



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich  
Meßtechnik

## **Betriebshandbuch**

# **SIGNALANALYSATOR**

### **FSIQ3**

1119.5005.13

### **FSIQ7**

1119.5005.17

### **FSIQ26**

1119.6001.27

### **FSIQ40**

1119.6001.40

Printed in the Federal  
Republic of Germany



## Registerübersicht

### Datenblatt

Sicherheitshinweise  
Qualitätszertifikat  
EU-Konformitätserklärung  
Support-Center-Adresse  
Liste der R&S-Niederlassungen

Inhalt der Handbücher zum Signalanalysator FSIQ

### Register

1	<b>Kapitel 1:</b>	<b>Inbetriebnahme</b>
2	<b>Kapitel 2:</b>	<b>Kurzeinführung – Meßbeispiele</b>
3	<b>Kapitel 3:</b>	<b>Manuelle Bedienung</b>
4	<b>Kapitel 4:</b>	<b>Gerätefunktionen</b>
5	<b>Kapitel 5:</b>	<b>Fernbedienung – Grundlagen</b>
6	<b>Kapitel 6:</b>	<b>Fernbedienung – Befehle</b>
7	<b>Kapitel 7:</b>	<b>Fernbedienung – Programmbeispiele</b>
8	<b>Kapitel 8:</b>	<b>Wartung und Geräteschnittstellen</b>
9	<b>Kapitel 9:</b>	<b>Fehlermeldungen</b>
10	<b>Kapitel 10:</b>	<b>Index</b>





**Lesen Sie unbedingt vor der ersten  
Inbetriebnahme die nachfolgenden**



## **S i c h e r h e i t s h i n w e i s e**

Rohde & Schwarz ist ständig bemüht, den Sicherheitsstandard seiner Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und seinen Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Dieses Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen Rohde & Schwarz jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Anwenders, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb seines bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Anwenders. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Bedienungsanleitung innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung der Produkte erfordert Fachkenntnisse und englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass die Produkte ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden. Sollte für die Verwendung von R&S-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen.

### **Symbole und Sicherheitskennzeichnungen**

Bedienungs- anleitung beachten	Vorsicht bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Gefahr des elektrischen Schlages	Warnung! heiße Oberfläche	Schutzleiter- anschluss	Erd- anschluss	Masse- anschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Baulemente

Versorgungs- spannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleich- Wechselstrom DC/AC	Gerät durchgehend durch doppelte/verstärkte Isolierung geschützt

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art möglichst auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und beachtet werden, bevor die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt. Zusätzliche Sicherheitshinweise zum Personenschutz, die an anderer Stelle der Dokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von Rohde & Schwarz vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

### Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	weist auf eine Gefahrenstelle mit hohem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
WARNUNG	weist auf eine Gefahrenstelle mit mittlerem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
VORSICHT	weist auf eine Gefahrenstelle mit kleinem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu leichten oder kleineren Verletzungen führen.
ACHTUNG	weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.
HINWEIS	weist auf einen Umstand hin, der bei der Bedienung des Produkts beachtet werden sollte, jedoch nicht zu einer Beschädigung des Produkts führt.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Dokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden beitragen.

### Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden.  
Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S-Produkte Folgendes:  
als vorgeschriebene Betriebslage  
grundsätzlich Gehäuseboden unten,  
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2,  
Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN.  
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben gilt für die Nennspannung eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .
- Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Das Produkt darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).

3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen, Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt zur Ursachenklärung aufzusuchen.
4. Werden Produkte / Bauelemente über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können gefährliche Stoffe (schwermetallhaltige Stäube wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts, z.B. bei Entsorgung, darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
5. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften zu beachten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung
6. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens sollten Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Geräte-steckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und ange-schlossenem Schutzleiter zulässig.
10. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungs-leitungen oder Steckdosenleisten ist sicher-zustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
11. Ist das Produkt nicht mit einem Netz-schalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netz-stecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektro-nische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netz-schalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagen-ebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungs-netzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.

14. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen-/buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
15. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
16. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen  $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$  ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
17. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
18. Entfernen Sie niemals den Deckel oder einen Teil des Gehäuses, wenn Sie das Produkt betreiben. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
19. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
20. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Produkte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
21. Stecken Sie keinerlei Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, in die Öffnungen des Gehäuses. Gießen Sie niemals irgendwelche Flüssigkeiten über oder in das Gehäuse. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
22. Stellen Sie durch geeigneten Überspannungsschutz sicher, dass keine Überspannung, z.B. durch Gewitter, an das Produkt gelangen kann. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
23. R&S-Produkte sind nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
24. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebung bewegt wurde.
25. Verschließen Sie keine Schlitze und Öffnungen am Produkt, da diese für die Durchlüftung notwendig sind und eine Überhitzung des Produkts verhindern. Stellen Sie das Produkt nicht auf weiche Unterlagen wie z.B. Sofas oder Teppiche oder in ein geschlossenes Gehäuse, sofern dieses nicht gut durchlüftet ist.
26. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften, z.B. Radiatoren und Heizlüfter. Die Temperatur der Umgebung darf nicht die im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten.
27. Batterien und Akkus dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Batterien und Akkus von Kindern fernhalten. Werden Batterie oder Akku unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus sind Sondermüll. Nur in dafür vorgesehene Behälter entsorgen. Beachten Sie die landesspezifischen Entsorgungsbestimmungen. Batterie und Akku nicht kurzschließen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Beachten Sie das Gewicht des Produkts. Bewegen Sie es vorsichtig, da das Gewicht andernfalls Rückenschäden oder andere Körperschäden verursachen kann.



## Sicherheitshinweise

30. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände u. Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers.
31. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Produkte sicher an bzw. auf Transportmitteln zu befestigen und die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Transportmittel zu beachten. Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.
32. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug nutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer Weise zu führen. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegendem Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer und der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen.
33. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), nehmen Sie keine anderen Einstellungen oder Funktionen vor, als in der Dokumentation beschrieben. Andernfalls kann dies zu einer Gesundheitsgefährdung führen, da der Laserstrahl die Augen irreversibel schädigen kann. Versuchen Sie nie solche Produkte auseinander zu nehmen. Schauen Sie nie in den Laserstrahl.



## Certified Quality System

**DIN EN ISO 9001 : 2000**  
**DIN EN 9100 : 2003**  
**DIN EN ISO 14001 : 1996**

**DQS REG. NO 001954 QM/ST UM**

### QUALITÄTSZERTIFIKAT

*Sehr geehrter Kunde,*

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996

### CERTIFICATE OF QUALITY

*Dear Customer,*

you have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.

The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996

### CERTIFICAT DE QUALITÉ

*Cher Client,*

vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité.

Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996



**ROHDE & SCHWARZ**





Zertifikat-Nr.: 98091

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
FSIQ3	1119.5005.03/.13	Signal Analyzer
FSIQ7	1119.5005.07/.17	
FSIQ26	1119.6001.26/.27	
FSIQ40	1119.6001.40	
FSE-B13	1119.6499.02	Option: 1 dB Eichleitung
FSIQB70	1119.6747.02	Option: DSP u. IQ Speichererweiterung

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN61010-1 : 1993 + A2 : 1995  
EN50081-1 : 1992  
EN50082-2 : 1995

Anbringung des CE-Zeichens ab: 98

**ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG**  
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

München, den 11. Februar 2000

Zentrales Qualitätsmanagement FS-QZ / Becker



# Customer Support

## Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

## Up-to-date information and upgrades

To keep your Rohde & Schwarz equipment always up-to-date, please subscribe to our electronic newsletter at

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>

or request the desired information and upgrades via email from your Customer Support Center (addresses see below).

## Feedback

We want to know if we are meeting your support needs. If you have any comments please email us and let us know [CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com).

---

### USA & Canada

Monday to Friday (except US public holidays)

8:00 AM – 8:00 PM Eastern Standard Time (EST)

Tel. from USA 888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)

From outside USA +1 410 910 7800 (opt 2)

Fax +1 410 910 7801

E-mail [Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com)

### East Asia

Monday to Friday (except Singaporean public holidays)

8:30 AM – 6:00 PM Singapore Time (SGT)

Tel. +65 6 513 0488

Fax +65 6 846 1090

E-mail [Customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:Customersupport.asia@rohde-schwarz.com)

### Rest of the World

Monday to Friday (except German public holidays)

08:00 – 17:00 Central European Time (CET)

Tel. from Europe +49 (0) 180 512 42 42

From outside Europe +49 89 4129 13776

Fax +49 (0) 89 41 29 637 78

E-mail [CustomerSupport@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)







# Adressen/Addresses

## FIRMENSITZ/HEADQUARTERS

(Tel) Phone  
(Fax) Fax  
E-mail

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 69 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-0  
(Fax) +49 89 4129-121 64  
info@rohde-schwarz.com

## WERKE/PLANTS

Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH  
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen  
Postfach 1652 · D-87686 Memmingen

(Tel) +49 (8331) 108-0  
(Fax) +49 (8331) 108-11 24  
info.rsdbm@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Werk Teisnach  
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach  
Postfach 1149 · D-94240 Teisnach

(Tel) +49 (9923) 857-0  
(Fax) +49 (9923) 857-11 74  
info.rsdt@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Dienstleistungszentrum Köln  
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln  
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln

(Tel) +49 (2203) 49-0  
(Fax) +49 (2203) 49 51-229  
info.rsd@rohde-schwarz.com  
schwarz.com-service.rsd@rohde-schwarz.com

## TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 69 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-137 74  
(Fax) +49 (89) 41 29-137 77  
customersupport@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz International GmbH  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 60 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-129 84  
(Fax) +49 (89) 41 29-120 50  
info.rusis@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
Postfach 80 14 29 · D-81614 München

(Tel) +49 (89) 41 29-137 11  
(Fax) +49 (89) 41 29-137 23  
info.rse@rohde-schwarz.com

R&S BICK Mobilfunk GmbH  
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder  
Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder

(Tel) +49 (5042) 998-0  
(Fax) +49 (5042) 998-105  
info.rsbeck@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz FTK GmbH  
Wendenschlossstraße 168, Haus 28  
D-12557 Berlin

(Tel) +49 (30) 658 91-122  
(Fax) +49 (30) 655 50-221  
info.ftk@rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz SIT GmbH  
Agastraße 3  
D-12489 Berlin

(Tel) +49 (30) 658 84-0  
(Fax) +49 (30) 658 84-183  
info.sit@rohde-schwarz.com

R&S Systems GmbH  
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln  
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln

(Tel) +49 (2203) 49-5 23 25  
(Fax) +49 (2203) 49-5 23 36  
info.rssys@rohde-schwarz.com

## ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE

**Albania** siehe/see Austria

**Algeria** Rohde & Schwarz  
Bureau d'Alger  
5B Place de Laperrine  
16035 Hydra-Alger

(Tel) +213 (21) 48 20 18  
(Fax) +213 (21) 69 46 08

**Antilles (Neth.)** siehe / see Mexico

**Argentina** Precision Electronica S.R.L.  
Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso  
1067 Buenos Aires

(Tel) +541 (14) 331 10 67  
(Fax) +541 (14) 334 51 11  
alberto.lombardi@prec-elec.com.ar

**Australia** Rohde & Schwarz (Australia) Pty. Ltd.  
Sales Support  
Unit 6  
2-8 South Street  
Rydalmere, N.S.W. 2116

(Tel) +61 (2) 88 45 41 00  
(Fax) +61 (2) 96 38 39 88  
sales@saus.rohde-schwarz.com

**Austria** Rohde & Schwarz-Österreich Ges.m.b.H.  
Am Europlatz 3  
Gebäude B  
1120 Wien

(Tel) +43 (1) 602 61 41-0  
(Fax) +43 (1) 602 61 41-14  
rs-austria@rsoe.rohde-schwarz.com

**Azerbaijan** Rohde & Schwarz Azerbaijan  
Liaison Office Baku  
ISR Plaza, 5th floor  
340 Nizami Str.  
370000 Baku

(Tel) +994 (12) 93 31 38  
(Fax) +994 (12) 93 03 14  
rs-azerbaijan@rsd.rohde-schwarz.com

**Bangladesh** BIL Consortium Ltd.  
Corporate Office  
House-33, Road-4, Block-F  
Banani, Dhaka-1213

(Tel) +880 (2) 881 06 53  
(Fax) +880 (2) 882 82 91

**Barbados** siehe / see Mexico

**Belarus** siehe/see Ukraine

**Belgium** Rohde & Schwarz Belgium N.V.  
Excelsiorlaan 31 Bus 1  
1930 Zaventem

(Tel) +32 (2) 721 50 02  
(Fax) +32 (2) 725 09 36  
info@rsb.rohde-schwarz.com

**Belize** siehe / see Mexico

**Bermuda** siehe/see Mexico

**Bosnia-Herzegovina** siehe/see Slovenia

**Brazil** Rohde & Schwarz Do Brasil Ltda.  
Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha (Rod. Araxá)  
1° andar - Santo Amaro  
04726-170 Sao Paulo - SP

(Tel) +55 (11) 56 44 86 11  
(Fax) +55 (11) 56 44 86 25 (sales)  
(Fax) +55 (11) 56 44 86 36  
sales-brazil@rsdb.rohde-schwarz.com

**Brunei** George Keen Lee Equipment Pte Ltd.  
#11-01 BP Tower  
396 Alexandra Road  
Singapore 119954

(Tel) +656 276 06 26  
(Fax) +656 276 06 29  
gkleqpt@singnet.com.sg

**Bulgaria** Rohde & Schwarz  
Representation Office Bulgaria  
39, Fridtjof Nansen Blvd.  
1000 Sofia

(Tel) +359 (2) 96 343 34  
(Fax) +359 (2) 963 21 97  
rs-bulgaria@rsbg.rohde-schwarz

**Canada** Rohde & Schwarz Canada Inc.  
555 March Rd.  
Kanata, Ontario K2K 2M5

(Tel) +1 (613) 592 80 00  
(Fax) +1 (613) 592 80 09  
sales@rscanada.ca

**Chile** Dymeq Ltda.  
Av. Larrain 6666  
Santiago

(Tel) +56 (2) 339 20 00  
(Fax) +56 (2) 339 20 10  
dymeq@dymeq.com

**China** Rohde & Schwarz China Ltd.  
Representative Office Beijing  
6F, Parkview Center  
2 Jiangtai Road  
Chao Yang District  
Beijing 100016

(Tel) +86 (10) 64 31 28 28  
(Fax) +86 (10) 64 37 98 88  
info.rschina@rsbp.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz China Ltd.  
Representative Office Shanghai  
Room 807-809, Central Plaza  
227 Huangpi North Road  
Shanghai 200003

(Tel) +86 (21) 63 75 00 18  
(Fax) +86 (21) 63 75 91 70  
May.Zhu@rsbp.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz China Ltd.  
Representative Office Guangzhou  
Room 2903, Metro Plaza  
183 Tian He North Road  
Guangzhou 510075

(Tel) +86 (20) 87 55 47 58  
(Fax) +86 (20) 87 55 47 59  
Winnie.Lin@rsbp.rohde-schwarz.com

# Adressen/Addresses

<b>China</b>	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017	(Tel) +86 (28) 86 52 76 06 (Fax) +86 (28) 86 52 76 10 sophia.chen@rsbp.rohde-schwarz.com	<b>Germany</b>	Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn	(Tel) +49 (228) 918 90-0 (Fax) +49 (228) 25 50 87 info.rsv@rohde-schwarz.com
	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Xian Room 603, Jin Xin International No. 99 Heping Road Xian 710001	(Tel) +86 (29) 87 41 53 77 (Fax) +86 (29) 87 20 65 00 sherry.yu@rsbp.rohde-schwarz.com		Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Vierenkamp 6 D-22423 Hamburg	(Tel) +49 (40) 38 61 83 - 00 (Fax) +49 (40) 38 61 83 - 20 info.rsv@rohde-schwarz.com
	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shenzhen Room 1901, Central Business Building No. 88 Fuhua Yilu Futian District Shenzhen 518026	(Tel) +86 (755) 82 03 11 98 (Fax) +86 (755) 82 03 30 70 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com		Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederlasser Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln	(Tel) +49 (2203) 807-0 (Fax) +49 (2203) 807-650 info.rsv@rohde-schwarz.com
<b>Costa Rica</b>	siehe / see Mexico			Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühlhildstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	(Tel) +49 (89) 41 86 95-0 (Fax) +49 (89) 40 47 64 info.rsv@rohde-schwarz.com
<b>Croatia</b>	siehe/see Slovenia			Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg	(Tel) +49 (911) 642 03-0 (Fax) +49 (911) 642 03-33 info.rsv@rohde-schwarz.com
<b>Cuba</b>	siehe / see Mexico			Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg Postfach 16 51 D-63236 Neu-Isenburg	(Tel) +49 (6102) 20 07-0 (Fax) +49 (6102) 20 07 12 info.rsv@rohde-schwarz.com
<b>Cyprus</b>	Hinis Telecast Ltd. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	(Tel) +357 (24) 42 51 78 (Fax) +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net	<b>Ghana</b>	Kop Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	(Tel) +233 (21) 77 89 13 (Fax) +233 (21) 701 06 20 joblink@ghana.com
<b>Czech Republic</b>	Rohde & Schwarz Praha, s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 2590/33c 16000 Praha 6	(Tel) +420 (2) 24 31 12 32 (Fax) +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com	<b>Greece</b>	Mercury S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	(Tel) +302 (10) 722 92 13 (Fax) +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
<b>Denmark</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	(Tel) +45 (43) 43 66 99 (Fax) +45 (43) 43 77 44 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com	<b>Guatemala</b>	siehe/see Mexico	
<b>Egypt</b>	U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo	(Tel) +20 (2) 455 67 44 (Fax) +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net	<b>Guiana</b>	siehe / see Mexico	
<b>El Salvador</b>	siehe/see Mexico		<b>Haiti</b>	siehe / see Mexico	
<b>Estonia</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	(Tel) +372 (6) 14 31 23 (Fax) +372 (6) 14 31 21 estonia@rsdk.rohde-schwarz.com	<b>Honduras</b>	siehe/see Mexico	
<b>Finland</b>	Rohde & Schwarz Finland Oy Taivaltie 5 01610 Vantaa	(Tel) +358 (207) 60 04 00 (Fax) +358 (207) 60 04 17 info@rsfin.rohde-schwarz.com	<b>Hong Kong</b>	Electronic Scientific Engineering 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road, Quarry Bay Hong Kong	(Tel) +852 (25) 07 03 33 (Fax) +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk
<b>France</b>	Rohde & Schwarz France Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex	(Tel) +33 (0) 141 36 10 00 (Fax) +33 (0) 141 36 11 11 contact@rsf.rohde-schwarz.com	<b>Hungary</b>	Rohde & Schwarz Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	(Tel) +36 (1) 412 44 60 (Fax) +36 (1) 412 44 61 rs-hungary@rshu.rohde-schwarz.com
	Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bâtiment A 35510 Cesson Sévigné	(Tel) +33 (2) 99 51 97 00 (Fax) +33 (2) 99 51 98 77	<b>Iceland</b>	siehe/see Denmark	
<b>Germany</b>	Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH		<b>India</b>	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate Phase - III New Delhi 110 020	(Tel) +91 (11) 26 32 63 81 (Fax) +91 (11) 26 32 63 73 sales@rsindia.rohde-schwarz.com
	Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin	(Tel) +49 (30) 34 79 48-0 (Fax) +49 (30) 34 79 48 48 info.rsv@rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore - 560 071	(Tel) +91 (80) 535 23 62 (Fax) +91 (80) 535 03 61 rsindiab@rsnl.net
				Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millennium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016	(Tel) +91 (40) 23 32 24 16 (Fax) +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in

# Adressen/Addresses

<b>India</b>	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road Andheri West Mumbai - 400 058	(Tel) +91 (22) 26 30 18 10 (Fax) +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net	<b>Kazakhstan</b>	Rohde & Schwarz Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty	(Tel) +7 (32) 72 67 23 54 (Fax) +7 (32) 72 67 23 46 rs-kazakhstan@rsd-rohde-schwarz.com
<b>Indonesia</b>	PT Rohde & Schwarz Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940	(Tel) +62 (21) 252 36 08 (Fax) +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com-services@rsbj.rohde-schwarz.com	<b>Kenya</b>	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	(Tel) +254 (2) 55 80 88 (Fax) +254 (2) 54 46 79
<b>Iran</b>	Rohde & Schwarz Iran Liaison Office Tehran Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran	(Tel) +98 (21) 872 42 96 (Fax) +98 (21) 871 90 12 alfred.korff@rsd.rohde-schwarz.com	<b>Korea</b>	Rohde & Schwarz Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku  Seoul 135-010	(Tel) +82 (2) 34 85 19 00 (Fax) +82 (2) 547 43 00 sales@rskor.rohde-schwarz.com-service@rskor.rohde-schwarz.com
<b>Ireland</b>	siehe/see United Kingdom		<b>Kuwait</b>	Group Five Trading & Contracting Co. Mezzanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq	(Tel) +965 (244) 91 72/73/74 (Fax) +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com
<b>Israel</b>	Eastronics Ltd. Measurement Products 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392	(Tel) +972 (3) 645 87 77 (Fax) +972 (3) 645 86 66 david_hasky@easx.co.il	<b>Latvia</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga	(Tel) +371 (7) 50 23 55 (Fax) +371 (7) 50 23 60 latvia@rsdk.rohde-schwarz.com
	J.M. Moss (Engineering) Ltd. Communications Products 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan	(Tel) +972 (3) 631 20 57 (Fax) +972 (3) 631 40 58 jmoss@zahav.net.il	<b>Lebanon</b>	Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411	(Tel) +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 (Fax) +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com
<b>Italy</b>	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI)	(Tel) +39 (02) 95 70 41 (Fax) +39 (02) 95 30 27 72 rsi.info@rsi.rohde-schwarz.com		Netcom P.O.Box 55199 Op. Ex-Presidential Palace Horch Tabet Beirut	(Tel) +961 (1) 48 69 99 (Fax) +961 (1) 49 05 11 tohme.sayar@netcomm.tv
	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	(Tel) +39 (06) 41 59 81 (Fax) +39 (06) 41 59 82 70 rsi.info@rsi.rohde-schwarz.com	<b>Liechtenstein</b>	siehe/see Switzerland	
<b>Jamaica</b>	siehe / see Mexico		<b>Lithuania</b>	Rohde & Schwarz Danmark A/S Lithuanian Branch Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius	(Tel) +370 (5) 239 50 10 (Fax) +370 (5) 239 50 11 lithuania@rsdk.rohde-schwarz.com
<b>Japan</b>	Rohde & Schwarz Japan K.K. Tokyo Office 711 Bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023	(Tel) +81 (3) 59 25 12 88 (Fax) +81 (3) 59 25 12 90 scj.support@rsjp.rohde-schwarz.com	<b>Luxembourg</b>	siehe/see Belgium	
	Rohde & Schwarz Japan K.K. Shin-Yokohama Office KM Daiichi Bldg., 8F 2-13-13 Kouhoku-ku Yokohama-shi Kanagawa 222-0033	(Tel) +81 (4) 54 77 35 70	<b>Macedonia</b>	NETRA Sarski odred 7 1000 Skopje	(Tel) +389 (2) 329 82 30 (Fax) +389 (2) 317 74 88 netra@netra.com.sk
	Rohde & Schwarz Japan K.K. Osaka Office TEK Dai 2 Bldg., 8F 1-13-20 Esaka-shi Suita-shi Osaka-fu 564-0063	(Tel) +81 (6) 63 10 96 51	<b>Malaysia</b>	Rohde & Schwarz Malaysia Sdn Bhd Suite 10.04, Level 10, Wisma E&C No. 2 Lorong Dungun Kiri Damansara Heights 50490 Kuala-Lumpur	(Tel) +60 (3) 20 94 00 33 (Fax) +60 (3) 20 94 24 33 sales.malaysia@rohde-schwarz.com
<b>Jordan</b>	Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183	(Tel) +962 (6) 462 17 29 (Fax) +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo	<b>Malta</b>	Tektraco International Technology Ltd. 121, B'Kara Road San Gwann SGN 08	(Tel) +356 (21) 37 43 00 or 37 80 88 (Fax) +356 (21) 37 66 67 sales@tektraco.com
			<b>Mexico</b>	Rohde & Schwarz de Mexico S. de R.L. de C.V. German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F.	(Tel) +52 (55) 85 03 99 13 (Fax) +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd-rohde-schwarz.com
			<b>Moldava</b>	siehe/see Austria	
			<b>Nepal</b>	ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu	(Tel) +977 (1) 443 48 95 (Fax) +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np

# Adressen/Addresses

<b>Netherlands</b>	Rohde & Schwarz Nederland B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	(Tel) +31 (30) 600 17 00 (Fax) +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde-schwarz.com	<b>Saudi Arabia</b>	Gentec Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 43054 Riyadh	(Tel) +966 (1) 293 20 35 (Fax) +966 (1) 466 16 57 akanbar@gentec.com.sa
<b>New Zealand</b>	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	(Tel) +64 (4) 232 32 33 (Fax) +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz	<b>Serbia-Montenegro</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd	(Tel) +381 (11) 305 50 25 (Fax) +381 (11) 305 50 24 rs-scg@rscs.rohde-schwarz.com
<b>Nicaragua</b>	siehe/see Mexico		<b>Singapore</b>	Rohde & Schwarz Regional Headquarters Singapore Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #05-01/02 Techview Singapore 415 941	(Tel) +65 68 46 18 72 (Fax) +65 68 46 12 52
<b>Nigeria</b>	Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse Off Amazon Street Maitama, Abuja	(Tel) +234 (9) 413 52 51 (Fax) +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecom.net			
<b>Norway</b>	Rohde & Schwarz Norge AS Enebakkeveien 302 B 1188 Oslo	(Tel) +47 (23) 38 66 00 (Fax) +47 (23) 38 66 01 firmapost@rsnor.rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz Systems & Communications Asia Pte Ltd Service 1 Kaki Bukit View #04-01/07 Techview Singapore 415 941	(Tel) +65 68 46 37 10 (Fax) +65 68 46 00 29 info@rssg.rohde-schwarz.com
<b>Oman</b>	Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. Test & Measurement Products Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat	(Tel) +968 63 60 00 (Fax) +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com	<b>Slovak Republic</b>	Specialne systémy a software, a.s. Svrčia ul. 3 841 04 Bratislava 4	(Tel) +421 (2) 65 42 24 88 (Fax) +421 (2) 65 42 07 68 3s@special.sk
<b>Pakistan</b>	Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad	(Tel) +92 (51) 227 22 00 (Fax) +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk	<b>Slovenia</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Ljubljana Tbilisjska 89 1000 Ljubljana	(Tel) +386 (1) 423 46 51 (Fax) +386 (1) 423 46 11 rs-slovenia@rssi.rohde-schwarz.com
<b>Panama</b>	siehe/see Mexico		<b>South Africa</b>	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018	(Tel) +27 (11) 719 57 00 (Fax) +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za
<b>Papua New Guinea</b>	siehe/see Australia				
<b>Paraguay</b>	siehe/see Argentina				
<b>Philippines</b>	Rohde & Schwarz (Philippines) Inc. Unit 2301, PBCOM Tower 6795, Ayala Ave. cor. Herrera St. Makati City	(Tel) +63 (2) 753 14 44 (Fax) +63 (2) 753 14 56		Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441	(Tel) +27 (21) 555 36 32 (Fax) +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za
<b>Poland</b>	Rohde & Schwarz SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	(Tel) +48 (22) 860 64 94 (Fax) +48 (22) 860 64 99 rs-poland@rspl.rohde-schwarz.com	<b>Spain</b>	Rohde & Schwarz Espana S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid	(Tel) +34 (91) 334 10 70 (Fax) +34 (91) 729 05 06 rses@rses.rohde-schwarz.com
<b>Portugal</b>	Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha	(Tel) +351 (21) 415 57 00 (Fax) +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com		Rohde & Schwarz Espana S.A. Av. Príncipe d'Astúries, 66 08012 Barcelona	(Tel) +34 (93) 415 15 68 (Fax) +34 (93) 237 49 95 bcn@rses.rohde-schwarz.com
<b>Republic Dominican</b>	siehe/see Mexico		<b>Sri Lanka</b>	Dynatel Communications (PTE) Ltd. 451/A Kandy Road Kelaniya	(Tel) +94 (112) 90 80 01 (Fax) +94 (112) 91 04 69 69 dynatel@dyanet.lk
<b>Romania</b>	Rohde & Schwarz Representation Office Bucharest 89 Eroii Sanitari Blvd., sector 5 050472 Bucuresti	(Tel) +40 (21) 411 20 13 (Fax) +40 (21) 410 68 46 rs-romania@rsro.rohde-schwarz.com	<b>Sudan</b>	SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum	(Tel) +249 (183) 47 31 08 (Fax) +249 (183) 47 31 38 solarman29@hotmail.com
<b>Russian Federation</b>	Rohde & Schwarz International GmbH 119180, Yakimanskaya nab., 2 Moscow	(Tel) +7 (095) 745 88 50 to 53 (Fax) +7 (095) 745 88 54 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com	<b>Sweden</b>	Rohde & Schwarz Sverige AB Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck	(Tel) +46 (8) 605 19 00 (Fax) +46 (8) 605 19 80 info@rss.rohde-schwarz.com
<b>Saudi Arabia</b>	Rohde & Schwarz International GmbH - Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	(Tel) +966 (1) 293 2035 (Fax) +966 (1) 466 1657 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com	<b>Switzerland</b>	Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen	(Tel) +41 (31) 922 15 22 (Fax) +41 (31) 921 81 01 support@roschi.rohde-schwarz.com
			<b>Syria</b>	Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus	(Tel) +963 (11) 231 59 74 (Fax) +963 (11) 231 88 75 memo@hamshointl.com

# Adressen/Addresses

<b>Taiwan</b>	Rohde & Schwarz Taiwan (Pvt.) Ltd. Floor 14, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road Taipei 112	(Tel) +886 (2) 28 93 10 88 (Fax) +886 (2) 28 91 72 60 celine.tu@rstw.rohde-schwarz.com	<b>United Kingdom</b>	Rohde & Schwarz UK Ltd. 3000 Manchester Business Park Aviator Way Manchester M22 5TG	(Tel) +44 (870) 735 16 42 (Fax) +44 (1252) 81 14 77 sales@rsuk.rohde-schwarz.com
<b>Tanzania</b>	SSTL Group P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar Es Salaam	(Tel) +255 (22) 276 00 37 (Fax) +255 (22) 276 02 93 sstl@ud.co.tz	<b>Uruguay</b>	Aeromarine S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	(Tel) +598 (2) 400 39 62 (Fax) +598 (2) 401 85 97 cs@aeromarine.com.uy
<b>Thailand</b>	Rohde & Schwarz International Thailand 2nd floor Gems Tower Bangrak, Suriyawong Bangkok 10600	(Tel) +66 (2) 200 07 29 (Fax) +66 (2) 267 00 79	<b>USA</b>	Rohde & Schwarz, Inc. Eastern Regional Office (US Headquarters) 8661A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	(Tel) +1 (410) 910 78 00 (Fax) +1 (410) 910 78 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
	Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. Messtechnik 202 Le Concorede Tower, 23rd Fl. Ratchadaphisek Rd. Huay kwang Bangkok 10320	(Tel) +66 (2) 69 41 47 05 (Fax) +66 (2) 69 41 47 06 salestm@schmidtelectronics.com		Rohde & Schwarz, Inc. Central Regional Office / Systems & EMI Products 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, TX 75063	(Tel) +1 (469) 713 53 00 (Fax) +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
	TPP Operation Co. Ltd. Kommunikationstechnik 41/5 Mooban Tarinee Boromrajchonnee Road Talingchan Bangkok 10170	(Tel) +66 (2) 880 93 47 (Fax) +66 (2) 880 93 47		Rohde & Schwarz, Inc. R&D and Application Support 8905 SW Nimbus Ave Suite 240 Beaverton, OR 97008	(Tel) +1 (503) 403 47 00 (Fax) +1 (503) 403 47 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Trinidad &amp; Tobago</b>	siehe/see Mexico	(Tel) (Fax)		Rohde & Schwarz, Inc. Western Regional Office 7700 Irvine Center Drive Suite 100 Irvine, CA 92618	(Tel) +1 (949) 885 70 00 (Fax) +1 (949) 885 70 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Tunisia</b>	Teletek 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) Cité el Khadra 1003 Tunis	(Tel) +216 (71) 77 33 88 (Fax) +216 (71) 77 05 53 teletek@gnet.tn		Rohde & Schwarz, Inc. Service & Calibration Center 8661A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	(Tel) +1 (410) 910 50 02 (Fax) +1 (410) 910 79 31 service.rsa@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Turkey</b>	Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdat Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul	(Tel) +90 (216) 385 19 17 (Fax) +90 (216) 385 19 18 nadir.guerelman@rsd.rohde-schwarz.com	<b>Vietnam</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Vietnam Unit 807, 8/F, Schmidt Tower 239 Xuan Thuy Road Cau Giay District Hanoi	(Tel) +84 (4) 834 20 46
<b>Ukraine</b>	Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul. 01042 Kiev	(Tel) +38 (044) 268 60 55 (Fax) +38 (044) 268 83 64 rsbkiev@public.ua.net	<b>West Indies</b>	siehe/see Mexico	
<b>United Arab Emirates</b>	Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Middle East Vertrieb P.O. Box 31156 Abu Dhabi	(Tel) +971 (2) 6335 670 (Fax) +971 (2) 6335 671 Dario Barisoni@rsd.rohde-schwarz.com			
	Rohde & Schwarz Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 JAFZ, PPU ZG-07 Dubai	(Tel) +971 (4) 883 71 35 (Fax) +971 (4) 883 71 36			
	Rohde & Schwarz Emirates L.L.C. ESNAAD Premisses at Mussafah, P.O.Box 31156 Abu Dhabi	(Tel) +971 (2) 55 49 411 (Fax) +971 (2) 55 49 433 rsuaeam@emirates.net.ae			
<b>United Kingdom</b>	Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU51 2UZ	(Tel) +44 (1252) 81 88 88 (sales)+44 (1252) 81 88 18 (service) (Fax) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com			



## Inhalt der Handbücher zum Signalanalysator FSIQ

### Bedienhandbuch FSIQ

Das Bedienhandbuch beschreibt folgende Modelle und Optionen:

- FSIQ3 20 Hz ... 3,5 GHz
- FSIQ7 20 Hz ... 7 GHz
- FSIQ3 20 Hz ... 26,5 GHz
- FSIQ40 20 Hz ... 40 GHz
  
- Option FSE-B8/9/10/11 Mitlaufgenerator
- Option FSE-B13 1-dB-Eichleitung
- Option FSE-B15 Ethernet Adapter
- Option FSE-B17 Zweite IEC-Bus-Schnittstelle
- Option FSIQ-B70 DSP und IQ-Speichererweiterung

Die Option FSE-B21, Ausgang externer Mischer, ist in einem separaten Handbuch beschrieben.

Im vorliegenden Bedienhandbuch finden Sie alle Informationen über die technischen Eigenschaften des Geräts, über dessen Inbetriebnahme, die grundsätzlichen Bedienschritte und Bedienelemente, seine Bedienung über Menüs und über Fernsteuerung. Zur Einführung sind typische Meßaufgaben für den FSIQ anhand von Menüansichten und von Programmbeispielen detailliert erklärt.

Das Bedienhandbuch enthält zusätzlich Hinweise für die vorbeugende Wartung des FSIQ und für das Feststellen von Fehlern anhand der vom Gerät ausgegebenen Warnungen und Fehlermeldungen. Es gliedert sich in das Datenblatt und 10 Kapitel:

- Das Datenblatt** informiert über die garantierten technischen Daten und die Eigenschaften des Geräts.
- Kapitel 1** beschreibt die Bedienelemente und Anschlüsse auf der Vorder- und Rückseite des Geräts sowie alle Vorgänge, die notwendig sind, um den FSIQ in Betrieb zu nehmen und in einen Meßaufbau zu integrieren.
- Kapitel 2** beschreibt das Arbeiten mit dem FSIQ anhand von detailliert erklärten, typischen Meßbeispielen.
- Kapitel 3** beschreibt das Bedienprinzip, den Aufbau der grafischen Bedienoberfläche und gibt einen schematischen Überblick über alle verfügbaren Bedienmenüs.
- Kapitel 4** bietet als Referenzteil für die manuelle Bedienung eine detaillierte Beschreibung aller Gerätefunktionen und ihrer Bedienung.
- Kapitel 5** beschreibt die Grundlagen der Programmierung des Geräts, die Befehlsbearbeitung und das Status-Reporting-System.
- Kapitel 6** beschreibt alle Fernsteuerbefehle, die für das Gerät definiert sind. Das Kapitel enthält am Schluß eine alphabetische Liste aller Fernbedienungsbefehle sowie eine Tabelle mit der Zuordnung IEC-Bus-Befehl zu Softkey.
- Kapitel 7** enthält Programmbeispiele für eine Reihe von typischen Anwendungen des FSIQ.
- Kapitel 8** beschreibt die vorbeugende Wartung des Geräts und die Eigenschaften der Geräteschnittstellen des FSIQ.
- Kapitel 9** enthält eine Liste der möglichen Fehlermeldungen des FSIQ.
- Kapitel 10** enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienhandbuch.

**Servicehandbuch - Gerät FSIQ**

Im Servicehandbuch Gerät finden Sie Informationen über das Feststellen der Datenhaltigkeit des FSIQ (Performance Test) und eine Beschreibung des Selbsttests.

**Servicehandbuch**

Das Servicehandbuch Module gehört nicht zum Lieferumfang des FSIQ. Es kann unter der Sachnummer 1065.6016.24 bei Ihrer Rohde & Schwarz-Vertretung bestellt werden. Im Servicehandbuch finden Sie Informationen über den Abgleich des Geräts, seine Instandsetzung, die Fehlersuche und -behebung. Das Servicehandbuch Gerät enthält alle notwendigen Informationen, um den FSIQ durch Austausch von Baugruppen instandzuhalten sowie durch den Einbau von Optionen seine Funktionalität zu erweitern. Das Servicehandbuch beschreibt die Baugruppen des FSIQ. Dies umfaßt das Prüfen und den Abgleich der Baugruppen, die Fehlerbehebung innerhalb der Baugruppen und die Beschreibung der Schnittstellen.



**Beiblatt A**  
**zum Betriebshandbuch**  
**Signalanalysator FSIQ3, FSIQ7, FSIQ26, FSIQ40**  
**(Ab Firmware-Version 4.10)**

**Sehr geehrter Kunde,**

Ihr Signalanalysator enthält eine neue Firmware-Version. Diese Firmware bietet folgende neue, im Betriebshandbuch noch nicht beschriebene Funktionen an:

- Erweiterung der Standards für Nachbarkanalleistungsmessung
- Eingabe eines Kommentars bei Trace Export möglich
- Trace Export für die Betriebsart Vectorsignalanalyse
- Zwei neue digitale Standards (cdma2000 SR1/DS FWD und cdma2000 SR1/DS REV) die Betriebsart Vectorsignalanalyse
- Erweiterung der Betriebsarten GSM BTS ANALYZER (FSE-K11) und GSM MS ANALYZER (FSE-K10)
- Aufnahme und Übertragung von IQ-Daten per Fernbedienung bei einer Ausstattung mit Option FSIQB70
- Neue Betriebsart 3GPP Basis Stations Test (FSIQK72).
- Neue Betriebsart 3GPP Mobile Stations Test (FSIQK73).
- Neue Betriebsart EDGE Mobile Tests (FSE-K20).
- Neue Betriebsart EDGE Base Station Tests (FSE-K21).
- Neue FW Option FSE-K30 zur Erweiterung der Betriebsarten GSM- bzw. EDGE- Mobile Tests
- Neue FW Option FSE-K31 zur Erweiterung der Betriebsarten GSM- bzw. EDGE- Base Station Tests
- Eingangsdämpfung 0 dB nicht mehr mit Drehrad einstellbar
- Betriebsart FSIQK71: Frequenz- und Referenzpegel offset wird bei Wechsel der Messung beibehalten
- Betriebsarten FSIQK71, FSIQK72 und FSIQK73: Geänderte Einstellungen bei der Time Domain Messung
- Zusätzliche IEC-Bus-Befehle



**Achtung:**

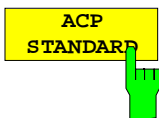
Geräte FSIQ26 und FSIQ40 mit einem RF Modul mit Model Index größer 20 sollten nicht mit älteren FW-Versionen als 4.01 betrieben werden.

**Korrektur des Bedienhandbuchs, Abschnitt "Windows NT Software installieren" in Kapitel 1 .**

Der angegebene Pfad ist nur für die Reinstallation des Software Packs 3 gültig ("C:\SP3\I386\update"). Für eine Reinstallation des Software Packs 5 muß folgender Pfad in der Befehlszeile eingegeben werden: "C:\SP5\I386\update\update".

## Nachbarkanalleistungsmessung

Für die Nachbarkanalleistungsmessung wurde das Kapitel "Festlegung der Kanalkonfiguration" des Betriebshandbuches erweitert:



Der Softkey *ACP STANDARD* aktiviert die Auswahl eines digitalen Mobilfunkstandards. Die Parameter für die Nachbarkanalleistungsmessung werden nach Vorschrift des ausgewählten Mobilfunkstandards eingestellt.

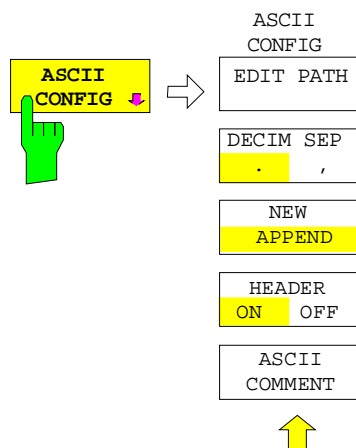
ACP STANDARD
NONE
NADC
TETRA
PDC
PHS
CDPD
CDMA800 FWD
CDMA800 REV
CDMA1900 FWD
CDMA1900 REV
W-CDMA FWD
W-CDMA REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA2000 MC
CDMA2000 DS
CDMA ONE 800 FWD
CDMA ONE 800 REV
CDMA ONE 1900 FWD
CDMA ONE 1900 REV
TD-SCDMA

Es stehen folgende Standards zur Auswahl:

- NADC (IS-54 B)
- TETRA
- PDC (RCR STD-27)
- PHS (RCR STD-28)
- CDPD
- CDMA800FWD
- CDMA800REV
- CDMA1900REV
- CDMA1900FWD
- W-CDMA FWD
- W-CDMA REV
- W-CDMA 3GPP FWD
- W-CDMA 3GPP REV
- CDMA2000 Multi Carrier
- CDMA2000 Direct Sequence
- CDMA ONE 800 FWD
- CDMA ONE 800 REV
- CDMA ONE 1900 REV
- CDMA ONE 1900 FWD
- TD-SCDMA

## Trace Export

Das Menü *ASCII CONFIG* wurde um den Softkey *COMMENT* erweitert.



Der Softkey *ASCII COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars zum ASCII-Datensatz. Für den Kommentar stehen maximal 60 Zeichen zur Verfügung.

Trace Export ist jetzt auch in der Betriebsart Vektorsignalanalyse möglich



Der Softkey *ASCII EXPORT* speichert in der Betriebsart Vektorsignalanalyse die zugehörige Meßkurve im ASCII-Format in eine Datei. Für Messergebnisse in Textform (Symbol Table, Error Summary, Modulation Summary) steht diese Funktionalität nicht zur Verfügung.

Nach Betätigen des Softkeys *ASCII EXPORT* kann der Dateiname eingegeben werden. Als Default-Name wird TRACE.DAT verwendet. Anschließend erfolgt das Speichern der Meßdaten des jeweiligen Traces. Im Untermenü *ASCII CONFIG* können diverse Eigenschaften der Funktion konfiguriert werden.

### Aufbau der ASCII-Datei:

Die Datei besteht aus einem Dateikopf, der die für die Messwertaufnahme und Skalierung wichtigen Parameter enthält, und einem Datenteil, der die Tracedaten enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch ';' getrennt sind:  
Parametername; Zahlenwert; Grundeinheit

Der Datenteil beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n>", wobei <n> die Nummer der abgespeicherten Meßkurve enthält. Danach folgen die Meßdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch ';' getrennt sind.

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z.B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.

## 1) Format bei digitaler Demodulation

	Inhalt der Datei	Beschreibung
<b>Kopfteil der Datei</b>	Type;FSIQ7; Version;4.10; Date;13.Aug 2001; Comment;Test 1; Mode;digital demodulation; Signal;Meas Signal; Measurement;PHASE; Digital Standard;GSM; Demodulator;DMSK; Center Freq;1930200000;Hz Freq Offset;0;Hz Ref.Level;-30;dBm Level Offset;0;dB RF Att;20;dB Symbol Rate;270833.33;Hz Meas Filter;NONE; Ref Filter;gauss; Alpha BT;0.3000000;  Result Length;148;Symbols Frame Length;400;Symbols Points per Symbol;4; Memory Size;16384; x-Axis Start;0.0;Symbols; x-Axis Stop;147.75;Symbols; y per div;45.0;deg; Ref Value y-Axis;0.0;deg; Ref Value Position;50.0;%; Sweep Count;20; Trace Mode;CLR/WRITE	Gerätemodell Firmwareversion Speicherdatum des Datensatzes Frei wählbarer Kommentar Betriebsart des Gerätes Mess-, Referenz- oder Fehler-Signal Gewählte Messung Gewählter Digitaler Standard Verwendete Demodulationsart Mittenfrequenz Frequenzoffset Referenzpegel Pegelloffset Eingangsdämpfung Symbolrate Empfangsfilter Filter für das ideale Vergleichssignal Roll Off Faktor bzw. Bandbreiten-Symboldauerprodukt Zahl der dargestellten Symbole Zahl der ausgewerteten Symbole Abtastwerte pro Symbol Abtastpunkte im Meßwertspeicher Anfangswert der x-Achse Endwert der x-Achse y-Achsen Skalierung, per Division y-Achsen Skalierung, Bezugswert y-Achsen Skalierung, Position des Bezugswerts Anzahl der Sweeps Darstellart der Meßkurve: CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD
<b>Datenteil der Datei</b>	Trace 1: x-Unit;Symbols; y-Unit;deg; Values;592;  0.00;44.919303894; 0.25;35.109680176; 0.50;31.512094498; 0.75;36.470279694; 1.00;49.823390961; ...;...;	Ausgewählte Meßkurve Einheit der x-Werte Einheit der y-Werte Anzahl der Meßpunkte Meßwerte: <x-Wert>, <y1>, <y2> wobei <y2> nur bei Polar Vector oder Polar Constellation vorhanden ist.

### Beispiel 1a: GSM Phasenmessung

```
Type;FSIQ7;
Version;4.10;
Date;13.Aug 2001;;
Comment;PCS BTS;
Mode;digital demodulation;
Signal;Meas Signal;
Measurement;PHASE;
Digital Standard;GSM;
Demodulator;DMSK;
Center Freq;1930200000.000000;Hz;
Freq Offset;0.000000;Hz;
Ref. Level;-10.000000;dBm;
Level Offset;0.000000;dB;
RF Att;20.000000;dB;
Symbol Rate;270833.333330;Hz;
Meas Filter;NONE;
Ref Filter;gauss;
Alpha BT;0.300000;
Result Length;148;Symbols;
Frame Length;400;Symbols;
Points per Symbol;4;
Memory Size;16384;
x-Axis Start;0.000000;Symbols;
x-Axis Stop;147.750000;Symbols;
y per div;45.0000000000;deg;
Ref Value y-Axis;0.000000;deg;
Ref Value Position;50.000000;%;
Sweep Count;0;
Trace Mode;CLR/WRITE;
TRACE 1:
x-Unit;Symbols;
y-Unit;deg;
Values;592;
0.000000;44.919303894;
0.250000;35.109680176;
0.500000;31.512094498;
0.750000;36.470279694;
1.000000;49.823390961;
...
```

### Beispiel 1b: Polar Vector Messung

```
Type;FSIQ7;
Version;4.10;
Date;13.Aug 2001;;
Comment;;
Mode;digital demodulation;
Signal;Error Signal;
Measurement;IQ POLAR VECTOR;
Digital Standard;None;
Demodulator;DMSK;
Center Freq;1930200000.000000;Hz;
Freq Offset;0.000000;Hz;
Ref. Level;-10.000000;dBm;
Level Offset;0.000000;dB;
RF Att;20.000000;dB;
Symbol Rate;270833.333330;Hz;
Meas Filter;NONE;
Ref Filter;raised cos;
Alpha BT;0.300000;
Result Length;148;Symbols;
Frame Length;400;Symbols;
```

```

Points per Symbol;4;
Memory Size;16384;
x-Axis Start;-12.500000;NONE;
x-Axis Stop;12.500000;NONE;
y per div;2.0000000000;%;
Ref Value y-Axis;0.000000;%;
Ref Value Position;50.000000;%;
Sweep Count;0;
Trace Mode;CLR/WRITE;
TRACE 1:
x-Unit;NONE;
y-Unit;%;
Values;592;
0.000000;-1.167166233;0.299441814;
0.250000;7.433214664;5.665826797;
0.500000;16.573915482;9.026193619;
0.750000;22.309810638;12.612837791;
1.000000;19.233440399;17.377298355;
...

```

## 2) Format bei analoger Demodulation

	Inhalt der Datei	Beschreibung
<b>Kopfteil der Datei</b>	Type;FSIQ7; Version;4.10; Date;13.Aug 2001; Comment;Test 1; Mode;analog demodulation; Signal;AF Signal; Measurement;AM Signal; Coupling;AC COUPLING; Real Time;OFF; Center Freq;930200000;Hz; Freq Offset;0.000000;Hz; Ref. Level;-10.000000;dBm; Level Offset;0.000000;dB; RF Att;20.000000;dB; Demod BW;100000.000000;Hz; x-Axis Start;0.000000;s; x-Axis Stop;0.005000000;s; y per div;50.0;%; Ref Value y-Axis;0.0;%; Ref Value Position;50.0;%; Sweep Count;0; Trace Mode;CLR/WRITE;	Gerätemodell Firmwareversion Speicherdatum des Datensatzes Frei wählbarer Kommentar Betriebsart des Gerätes AF Darstellung Art der Demodulation (AM, FM, PM) Gleich- oder Wechselspannungskopplung Echtzeitdemodulation (ein/aus) Mittelfrequent Frequenzoffset Referenzpegel Pegelloffset Eingangsdämpfung Demodulationsbandbreite Anfangswert der x-Achse Endwert der x-Achse y-Achsen Skalierung, per Division y-Achsen Skalierung, Bezugswert y-Achsen Skalierung, Position des Bezugswerts Anzahl der Sweeps Darstellart der Meßkurve: CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD
<b>Datenteil der Datei</b>	Trace 1: x-Unit;s; y-Unit;%; Values;625;  0.0;-28.4; 0.008e-003;-28.4; 0.016e-003;-28.5; 0.024e-003;-28.5; 0.032e-003;-28.4; ...;...;	Ausgewählte Meßkurve Einheit der x-Werte Einheit der y-Werte Anzahl der Meßpunkte Meßwerte: <x-Wert>; <y-Wert>;

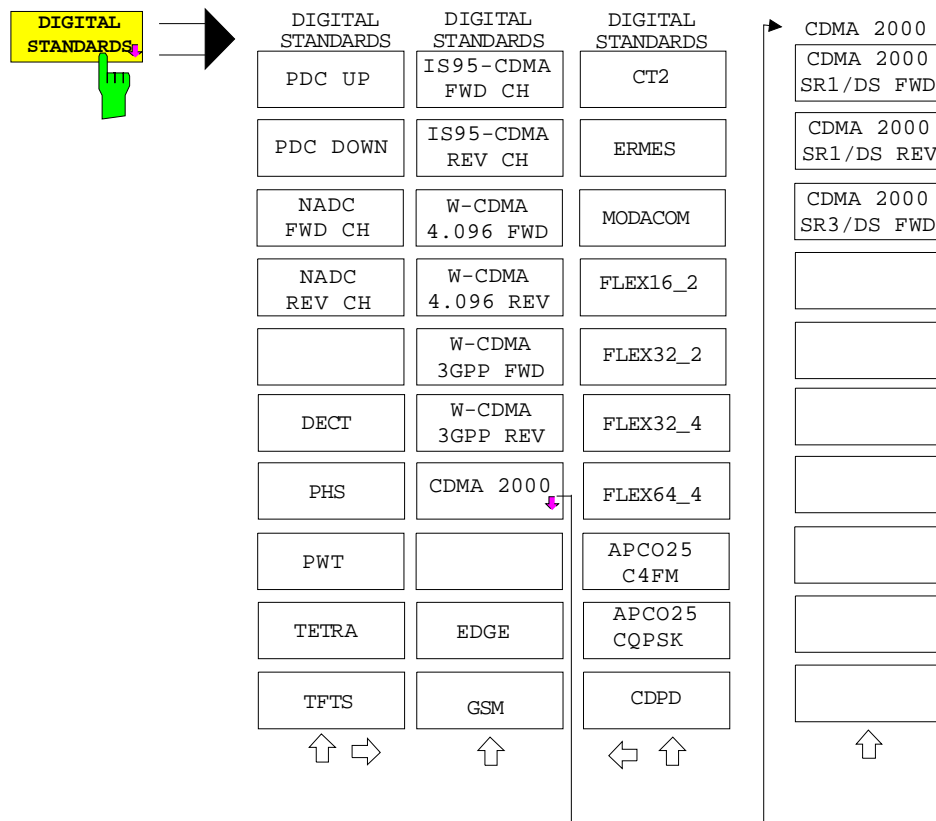
## Beispiel 2: Analoge Demodulation

```
Type;FSIQ7;
Version;4.10;
Date;13.Aug 2001;;
Comment;Test 1;
Mode;analog demodulation;
Signal;AF Signal;
Measurement;AM Signal;
Coupling;AC COUPLING;
Real Time;OFF;
Center Freq;1930200000.000000;Hz;
Freq Offset;0.000000;Hz;
Ref. Level;-10.000000;dBm;
Level Offset;0.000000;dB;
RF Att;20.000000;dB;
Demod BW;100000.000000;Hz;
x-Axis Start;0.000000;s;
x-Axis Stop;0.005000000;s;
y per div;50.000000000;%;
Ref Value y-Axis;0.000000;%;
Ref Value Position;50.000000;%;
Sweep Count;0;
Trace Mode;CLR/WRITE;
TRACE 1:
x-Unit;s;
y-Unit;%;
Values;625;
0.000000;-28.418941498;
0.008012821e-003;-28.434963226;
0.016025641e-003;-28.550777435;
0.024038462e-003;-28.536586761;
0.032051282e-003;-28.461055756;
```

## Zwei neue digitale Standards (cdma2000 SR1/DS FWD und cdma200 SR1/DS REV) für die Betriebsart Vektor-Signalanalyse

Zusätzlich zum bereits bestehenden digitalen Standard "cdma2000 SR3/DS FWD" wurden die beiden neuen digitalen Standards "cdma2000 SR1/DS FWD" und "cdma2000 SR1/DS REV" implementiert.

Das Menü DIGITAL STANDARDS sieht jetzt wie folgt aus:



Ergänzung zur Tabelle "Standardeinstellungen"

Modulation/ Standard	Symbolrate	Filter		Alpha BT	Synchronisation	Sync Pattern	SYNC Offset	Abtast- punkte/ Symbol
		Meßfilter	Referenzfilter					
CDMA 2000 SR3/DS FWD QPSK	3.6864 MHz	IS95_FM	IS95_FR	--	--	--	--	4
CDMA2000 SR1/DS FWD QPSK	1.2288 MHz	IS95_FM	IS95_FR	--	--	--	--	4
CDMA2000 SR1/DS REV QPSK	1.2288 MHz	IS95_RM	IS95_RR	--	--	--	--	4



## Hinweise zur Betriebsart Vektorsignalanalyse

### Messung mit Receiver-Filter

Die EDGE-Messung mit einem Receiver-Filter und die EVM-Berechnung werden gemäß ETSI-TDOC **SMG2 829/99** / ANNEX H durchgeführt. Dieses vorgeschriebene Filter ist in allen Darstellarten bzw. Meßarten wirksam. Es bewirkt mit seiner Tiefpaßcharakteristik, daß beispielsweise in den Darstellarten "Constellation Diagram" und "Vector Diagram" keine intersymbolinterferenz-freien (ISI-freien) Zeitpunkte mehr existieren.

**Hinweis:** Sollen Messungen ohne Receiver-Filter durchgeführt werden, kann dies durch Abschalten des Standards EDGE erreicht werden (z.B. durch Umschaltung von Modulation Parameter, Meas-Filter von edge\_mes nach egde\_ref und wieder zurück zu edge\_mes).

## Erweiterung der Betriebsarten GSM BTS ANALYZER und GSM MS ANALYZER

Für die Betriebsarten GSM BTS ANALYZER und GSM MS ANALYZER wurden umfangreiche Erweiterungen durchgeführt.

- Erweiterte Pegel- und Frequenzeingabemöglichkeit
- Editierbare Limit Lines
- Zusätzliche Meßfunktionen

Diese Erweiterungen sind in den vollständig überarbeiteten Bedienhandbüchern beschrieben:

„Betriebshandbuch GSM/DCS/PCS Mobile Tests FSE-K10“ Best.-Nr. 1057.3140.xx-03

wobei xx = 41 deutsch  
42 englisch  
49 englisch, US Letter Format

„Betriebshandbuch GSM/DCS/PCS Base Station Tests FSE-K11“ Best.-Nr. 1057.3440.xx-03

wobei xx = 41 deutsch  
42 englisch  
49 englisch, US Letter Format

- Zusätzliche Leistungsklasse P1 in der Betriebsart GSM BTS Analyzer  
Die neue Leistungsklasse P1 für Pico BTS wird unterstützt
- Erweiterter Einstellbereich der Output Power in der Betriebsart GSM BTS Analyzer  
Bei der Output Power ist jetzt auch der Bereich innerhalb der Lücke zwischen den Leistungsklassen 8 und M1 wählbar. In diesem Fall wird in der Tabelle der Leistungsklassen ein „?“ angezeigt

### Hinweis für die Option FSE-K10:

Die Messung MODULATION SPECTRUM - RX BAND erstreckt sich laut Norm 11.10, Absatz 13.4.4, Abschnitt d)

- d) *The resolution and video bandwidth on the spectrum analyser are adjusted to 100 kHz and the measurements are made at the following frequencies:*  
*on every ARFCN from 1 800 kHz offset from the carrier to the edge of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.*  
*at 200 kHz intervals over the 2 MHz either side of the relevant transmit band for each measurement over 50 bursts.*  
**at 200 kHz intervals over the band 925 - 960 MHz for each measurement over 50 bursts.**  
*at 200 kHz intervals over the band 1805 - 1880 MHz for each measurement over 50 bursts.*

auch für P-GSM auf das E-GSM-Band RX-Band.

In dieser Firmware-Version wird die Messung wie folgt durchgeführt:

Gewählte Norm	Modulation RX-Band Messbereich
P-GSM	925 – 960 MHz statt früher 935 MHz – 960 MHz
E-GSM	925 – 960 MHz
Für RGSM wird der erweiterte Bereich ab 921 MHz verwendet	
R-GSM	921 – 960 MHz

## Neue Betriebsart 3GPP Basisstationstest (FSIQK72)

Der Signalanalysator FSIQ führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware FSIQK72 Code-Domain-Power-Messungen an Downlink-Signalen entsprechend dem 3GPP-Standard (FDD-Mode) durch. Die Applikations-Firmware basiert auf dem 3GPP-Standard (Third Generation Partnership Project) der Version Release '99 . Zusätzlich zu den im 3GPP-Standard vorgeschriebenen Messungen in der Code-Domain bietet die Applikation Messungen im Spektralbereich wie Leistung, ACLR und CCDF mit vordefinierten Einstellungen an.

Für die Verwendung des Signalanalysators in Kombination mit der Option FSIQK72 (Bestellnummer 1126.4746.02) ist folgende Hardware-Ausstattung Voraussetzung:

- Option FSIQB70 – Speichererweiterung und DSP-Modul
- Baugruppe IQ-Demodulator Variante 05 (Bestellnummer: 1066.2520.05)

Diese Betriebsart ist in einen eigenen Bedienhandbuch beschrieben.

## Neue Betriebsart 3GPP Mobile Test (FSIQK73)

Der Signalanalysator FSIQ führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware FSIQK73 Code-Domain-Power-Messungen an Uplink-Signalen entsprechend dem 3GPP-Standard (FDD-Mode) durch. Die Applikations-Firmware basiert auf dem 3GPP-Standard (Third Generation Partnership Project) der Version Release '99 . Zusätzlich zu den im 3GPP-Standard vorgeschriebenen Messungen in der Code-Domain bietet die Applikation Messungen im Spektralbereich wie Leistung, ACLR und CCDF mit vordefinierten Einstellungen an.

Für die Verwendung des Signalanalysators in Kombination mit der Option FSIQK73 (Bestellnummer 1153.1009.02) ist folgende Hardware-Ausstattung Voraussetzung:

- Option FSIQB70 – Speichererweiterung und DSP-Modul
- Baugruppe IQ-Demodulator Variante 05 (Bestellnummer: 1066.2520.05)

Diese Betriebsart ist in einen eigenen Bedienhandbuch beschrieben.

## Neue Betriebsarten EDGE Mobile Tests und EDGE Base Station Tests (FSE-K20 und FSE-K21)

Die Option FSE-K20 (Bestellnummer 1106.4086.02) ist eine Erweiterung der Option FSE-K11 und die Option FSE-K21 (Bestellnummer 1106.4186.02) eine Erweiterung der Option FSE-K11.

Mit dieser Erweiterung wird die Vermessung 8-PSK modulierter EDGE-Signale entsprechend den Normen möglich.

Die volle Funktionalität der Firmware-Applikationen FSE-K10 und FSE-K11 steht hiermit auch für EDGE-Signale zur Verfügung.

Die Funktionen der Optionen sind in folgenden Ergänzungshandbüchern beschrieben:

„Betriebshandbuch EDGE Base Station Tests FSE-K20“ Best.-Nr. 1106.4105.xx-01

wobei xx = 41 deutsch  
42 englisch  
49 englisch, US Letter Format

„Betriebshandbuch EDGE Base Station Tests FSE-K21“ Best.-Nr. 1106.4205.xx-01

wobei xx = 41 deutsch  
42 englisch  
49 englisch, US Letter Format

## **Neue FW Option FSE-K30 zur Erweiterung der Betriebsarten GSM- bzw. EDGE Mobilstationstest**

Die FW Option FSE-K30 bietet als Erweiterung zu den bisherigen Optionen FSE-K10 bzw. FSE-K20 Messungen im neuen 850 MHz Band an.

## **Neue FW Option FSE-K31 zur Erweiterung der Betriebsarten GSM- bzw. EDGE Basisstationstest**

Die FW Option FSE-K31 bietet als Erweiterung zu den bisherigen Optionen FSE-K11 bzw. FSE-K21 Messungen im neuen 850 MHz Band an.

## **Betriebsart FSIQK71: Behandlung von Frequenz- und Referenz Pegel Offset**

Beim Wechsel zwischen den verschiedenen Messungen innerhalb der Applikation FSIQK71 wird nicht nur wie im Bedienhandbuch beschrieben die Mittenfrequenz und der Referenzpegel beibehalten, sondern auch der Mittenfrequenzoffset und der Referenzpegeloffset.

## **Betriebsarten FSIQK71, FSIQK72 und FSIQK73: Geänderte Einstellungen bei der Time Domain Messung**

In den genannten Betriebsarten bei der Time Domain Messung abweichend von den in den Bedienhandbüchern beschriebenen Einstellungen der Detektor des Trace 1 auf RMS gesetzt.

## **Eingangsdämpfung 0 dB nicht mehr mit Drehrad einstellbar**

Die Eingangsdämpfung kann mit dem Drehrad und den Step Tasten nur noch bis 10 dB herabgesetzt werden. Der Wert von 0 dB kann nur noch direkt als Wert eingegeben werden, um ein versehentliches Ausschalten der Eingangsdämpfung zu verhindern.

## Erweiterung der IEC-Bus-Befehle

Die neue Firmware wurde um folgenden IEC-Bus-Befehle ergänzt (angegeben sind auch Befehle mit erweiterter Beschreibung):

- Zusätzlicher Befehl zur Abfrage der aktiven Grenzwertlinien.
- Anzeige von Limit Lines ohne Auswertung
- Erweiterung der ACP-Einstellungen
- Eingabe eines Kommentars bei TRACE EXPORT möglich.
- Zusätzliche Befehle für die Option FSEK10/K11 und FSIQK71.
- Trace:IQ-System: Aufnahme und Übertragung von IQ-Daten per Fernbedienung bei einer Ausstattung mit Option FSIQB70
- Erweiterung der Befehle für die Auswahl der Leistungsklassen in den Betriebsarten GSM BTS ANALYZER und GSM MS ANALYZER
- Erweiterung der FETCH und READ-Befehle für die Carrier Power Individual Messung (Optionen FSE-K10/11/20/21)
- Erweiterung einiger Befehle der Optionen FSE-K10/20 bzw FSE-K11/21 zur Abdeckung des neuen Bandes GSM850 (Optionen FSE-K30 und FSE-K31).
- Neuer Befehl zum Firmware Update über IECBUS
- Zusätzliche Status-Bits im Status-Questionable SYNC Register für die Betriebsarten FSIQK71/K72/K73

Die Befehle sind alphabetisch geordnet.

In der individuellen Beschreibung sind die Befehle komplett mit allen Hierarchiestufen und den dazugehörigen Parametern aufgeführt. Beispiele zu den Befehlen sowie die Defaultwerte (\*RST) - wo vorhanden - und die SCPI-Konformität sind in der individuellen Beschreibung mit enthalten.

Die Betriebsarten, in denen der Befehl zur Verfügung steht, sind durch folgende Kürzel angegeben:

A	Signalanalyse
A-F	Signalanalyse - nur Frequenzbereich
A-Z	Signalanalyse - nur Zeitbereich (Zero Span)
VA	Vektor-Signalanalyse
VA-D	Vektor-Signalanalyse - nur Digitale Demodulation
VA-A	Vektor-Signalanalyse - nur Analoge Demodulation
CDP	Code Domain-Messung (Option FSIQK71)
WCDP	Code Domain-Messung (Option FSIQK72/FSIQK73)
BTS	GSM BTS-Analyse (Option FSE-K11)
MS	GSM MS-Analyse (Option FSE-K10)

**Hinweis:** Die Betriebsarten Signalanalyse (Analyzer) und Vektor-Signalanalyse (Vector Analyzer) stehen im Grundgerät zur Verfügung. Die anderen Betriebsarten erfordern eine entsprechende Ausstattung mit den jeweiligen Optionen.

### :CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACTive?

Dieser Befehl fragt die Namen aller eingeschalteten Grenzwertlinien ab, der Suffix bei :CALCulate und LIMit wird ignoriert. Die Ausgabe der Namen erfolgt alphabetisch sortiert. Es wird ein Leerstring ausgegeben falls keine Grenzwertlinie eingeschaltet ist.

**Beispiel:** " :CALC:LIM:ACT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

#### **:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:BURSt:PFERror?**

Dieser Befehl fragt das Gesamtergebnis der Phase-Frequency Messung ab.

Ergebnis der Abfrage 1 keine Überschreitung  
0 Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :CALC:LIM:BURS:PFER?"  
Ergebnis: 1

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert. Wird der Befehl ausgelöst, bevor die Phase-Frequency Messung zum ersten Mal gestartet wurde, so wird ein Query Error erzeugt. Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

#### **:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** " :CALC:LIM:LOW:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Grenzwerttest wird mit dem Befehl `CALCulate:LIMit:STATe ON` eingeschaltet. Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit `CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL?` abgefragt werden.

#### **:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie ein.

**Beispiel:** " :CALC:LIM:UPP:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Grenzwerttest wird mit dem Befehl `CALCulate:LIMit:STATe ON` eingeschaltet. Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit `CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL?` abgefragt werden.

#### **:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:CRESt?**

Dieser Befehl fragt den Crest-Faktor in der Time Domain-Darstellung der Optionen FSIQK71/K72/K73 ab.

**Beispiel:** " :CALC:MARK:FUNC:CRESt?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** CDP, WCDP

**:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:Power:PRESet**

NADC | TETRA | PDC | PHS | CDPD | FWCDma | RWCDma | FW3Gppcdma |  
W3Gppcdma| F8CDma | R8CDma | F19Cdma | R19Cdma | M2CDma | D2CDma |  
FO8Cdma | RO8Cdma | **FO19CDMA** | **RO19CDMA** | **TCDMa** | NONE

Dieser Befehl wählt die Einstellung der Leistungsmessung für einen Standard aus.

**Beispiel:** ":CALC:MARK:FUNC:POW:PRES NADC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bedeutung der CDMA-Standards:

F8CDma	CDMA800 forward	R8CDma	CDMA800 reverse
F19Cdma	CDMA1900 forward	R19Cdma	CDMA1900 reverse
FWCDma	W-CDMA forward	RWCDma	W-CDMA reverse
FW3Gppcdma	W-CDMA 3GPP forward	RW3Gppcdma	W-CDMA 3GPP reverse
M2CDma	CDMA2000 Multi Carrier	D2CDma	CDMA2000 Direct Sequence
FO8Cdma	CDMA One 800 forware	RO8Cdma	CDMA One 800 reverse
<b>FO19CDMA</b>	<b>CDMA One 1900 forward</b>	<b>RO19CDMA</b>	<b>CDMA One 1900 revers</b>
<b>TCDMa</b>	<b>TD-SCDMA</b>		

Die Konfiguration für einen Standard umfaßt neben dem Bewertungsfilter auch die Kanalbreite und Kanalabstand sowie Auflöse- und Videofilter sowie Detektor und Sweepzeit.

**:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNCTION:WCDPower:RESult?**

PTOTal | FERRor | TFRame | TOFFset | MACCuracy | PCDerror | EVMRms | EVMPeak |  
CERRor | CSLot | SRATe | CHANnel | CDPabsolute | CDPRelative | **IQOffset** | **IQImbalance**

Dieser Befehl fragt die gemessenen und die berechneten Werte der WCDMA Code Domain Power Messung ab. Neu ist die Abfrage für IQOffset und IQImbalance

**Beispiel:** ":CALC:MARK:FUNC:WCDP:RES? IQOF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** WCDP

IQOffset IQ Offset  
IQImbalance IQ Imbalance

Befehl erweitert für FSE-K31

**:CONFigure[:BTS]:ARFCn <numeric\_value>**

Der Befehl wählt die Kanalnummer des Sendekanals der Basisstation aus.

**Parameter:** <numeric\_value>::= 1...124 (P-GSM Phase I/II)  
0...124, 975...1023 (E-GSM)  
0...124, 955...1023 (R-GSM)  
512...885(DCS1800 Phase I/II/II+)  
512...810(PCS1900)  
**128...251(GSM850)**

**Beispiel:** ":CONF:ARFC 67"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1 (P-GSM Phase I/II)  
0 (E-GSM, R-GSM)  
512 (DCS1800 Phase I/II/II+)  
512 (PCS1900)  
**128 (GSM850)**  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS



Beschreibung ergänzt für FSE-K30:

**:CONFigure[:MS]:ARFCn** <numeric\_value>

Der Befehl wählt die Kanalnummer des Sendekanals des Mobiles aus.

**Parameter:** <numeric\_value> ::= 1...124 (P-GSM Phase I/II)  
0...124, 975...1023 (E-GSM)  
0...124, 955...1023 (R-GSM)  
512...885 (DCS1800 Phase I/II/II+)  
512...810 (PCS1900)  
**128...251 (GSM850)**

**Beispiel:** " :CONF:ARFC 67 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1 (P-GSM Phase I/II)  
0 (E-GSM, R-GSM)  
512 (DCS1800 Phase I/II/II+)  
512 (PCS1900)  
**128 (GSM850)**

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Beschreibung ergänzt für FSE-K30:

**:CONFigure[:MS]:POWer:CLASs**<numeric\_value> | EG1 | EG2 | EG3

Dieser Befehl legt die Power Class des Mobiles fest.

**Parameter:** <numeric\_value> ::= 1...5 (P-GSM Phase I)  
::= 2...5 (P-GSM Phase II, E-GSM, R-GSM,  
**GSM850)**

::= 1...2 (DCS Phase I)  
::= 1...3 (DCS Phase II/II+, PCS1900)  
::= Power Classes für Standard Edge

EG1, EG2, EG3

**Beispiel:** " :CONF:POW:CLAS 4 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2 (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM, **GSM850**)  
1 (DCS1800, PCS1900)

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**:CONFigure[:MS]:POWer:EXPeCted** <numeric\_value>

Dieser Befehl gibt den Soll-Ausgangspegel des Mobiles direkt ein.

**Beispiel:** " :CONF:POW:EXP 43DBM "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: GMSK:  
39 dBm (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM, **GSM850**)  
30 dBm (DCS1800, PCS1900)  
EDGE  
33 dBm (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM, **GSM850**)  
30 dBm (DCS1800, PCS1900)

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS



Beschreibung ergänzt für FSE-K30:

**:CONFigure[MS]:POWER:LEVel** 0...31

Dieser Befehl legt den Power Control Level des Mobiles fest.

**Beispiel:** " :CONF:POW:LEV 5 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2 (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM, **GSM850**)  
0 (DCS1800, PCS1900)

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Befehl erweitert für FSE-K30:

**:CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGe** ARFCn | TXBand | RXBand | COMBined |  
DCSRx1800 | **G8RXband** | PCSRx1900

Dieser Befehl wählt das Frequenzband für die Messung aus.

**Parameter:** ARFCn::= ARFCN 1.8 MHz  
TXBand::= TX-Band  
RXBand::= RX-Band  
COMBined::= ARFCN 1.8 MHz / TX-Band  
DCSRx1800::= RX-Band DCS 1800 (nur Option FSE-K10)  
**G8RXband::= RX-Band GSM 850 (nur Option FSE-K10)**  
PCSRx1900::= RX-Band PCS 1900 (nur Option FSE-K10)

**Beispiel:** " :CONF:SPEC:MOD:RANG TXB "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ARFCn

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**:FORMat:DEXPort:COMMent** <string>

Der Befehl definiert einen Kommentar in der Ausgabedatei.

**Beispiel:** " :FORM:DEXP:COMM 'ASCII EXPORT TRACE 1' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: „“  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Befehl für die „Carrier Power Individual“ Messung erweitert:

**:FETCh:BURSt:POWer[:IMMediate]?**

**Carrier Power Messung: (:CONFIgure[:MS]:POWer:SINGLe:STATe OFF)**

Dieser Befehl gibt das Ergebnis des zuletzt durchgeführten Meßschritts bei der Messung der Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird im folgenden Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<Delta>,<Status>

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level It.  
Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden statischen/dynamischen Power Control Level.

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :FETC:BURS:POW? "  
Ergebnis:0,0,43,44.1,0,PASSED

**Carrier Power Individual Messung: (:CONFIgure[:MS]:POWer:SINGLe:STATe ON)**

Dieser Befehl gibt das Ergebnis des zuletzt durchgeführten Meßschritts bei der Messung der Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird im folgenden Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<RBW>,<ARFCN>,<CF>,<Attenuation>,<Anzahl Bursts>,<Status>

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level It.  
Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<RBW>: Resolution Bandwidth in kHz

<ARFCN>: Kanalnummer

<CF>: Carrier Frequenz in Hz

<Att>: Wert der externen Dämpfung in dBm

<Anzahl Burst>: Anzahl der Bursts

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :READ:BURS:POW? "  
Ergebnis:0,3,37,20.6915,1000,2,8.904E+008,20,1,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. :CONFIgure:BURSt:POWer).

Befehl für die „Carrier Power Individual“ Messung erweitert:

**:FETCh:BURSt:POWer:ALL?**

**Carrier Power Messung: (:CONFIgure[:MS]:POWer:SINGLe:STATe OFF)**

Dieser Befehl gibt die Ergebnisse aller Einzelschritte bei der Messung der Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<Delta>,<Status>

mit

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt. Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden statischen/dynamischen Power Control Level.

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :FETC:BURS:POW:ALL? "

Ergebnis: 0,0,43,44.1,0,PASSED,1,0,41,42.5,1.6,PASSED,1,1,35,32.5,5.6,FAILED

**Carrier Power Individual Messung: (:CONFIgure[:MS]:POWer:SINGLe:STATe ON)**

Dieser Befehl gibt die Ergebnisse aller Einzelschritte bei der Messung der Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<RBW>,<ARFCN>,<CF>,<Attenuation>,<Anzahl Bursts>,<Status>

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt. Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<RBW>: Resolution Bandwidth in kHz

<ARFCN>: Kanalnummer

<CF>: Carrier Frequenz in Hz

<Att>: Wert der externen Dämpfung in dBm

<Anzahl Burst>: Anzahl der Bursts

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :READ:BURS:POW:ALL? "

Ergebnis:0,3,37,20.6915,1000,2,8.904E+008,20,1,FAILED,0,3,37,20.3597,1000,2,8.904E+008,20,1,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der maximalen Trägerleistung verfügbar (s. :CONFIgure:BURSt:POWer).

Befehl für die „Carrier Power Individual“ Messung erweitert:

### **:READ:BURSt:POWer?**

#### **Carrier Power Messung: (:CONFIgure[:MS]:POWer:SINGLe:STATe OFF)**

Dieser Befehl löst die Messung der maximalen Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Ergebnis aus.

Die Messung der maximalen Ausgangsleistung ist der Beginn eines Meßzyklus, in dem nachfolgend schrittweise die Grenzwerte der statischen und dynamischen Power Control Levels geprüft werden (:READ:BURSt:STATic? bzw. :READ:BURSt:DYNamic?).

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<Delta>,<Status>

<Static Power Ctrl>: 0

<Dyn Power Ctrl>: 0

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt. Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: 0

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :READ:BURS:POW? "  
Ergebnis:0,0,43,44.1,0,PASSED

#### **Carrier Power Individual Messung: (:CONFIgure[:MS]:POWer:SINGLe:STATe ON)**

Dieser Befehl löst die Messung der maximalen Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Ergebnis aus, wobei der Power Control Level vorgegeben wird.

(:CONFIgure<1|2>[:MS]:POWer:LEVel <num\_value>)

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben, es werden alle Einzelmessungen ausgelesen:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<RBW>,<ARFCN>,<CF>,<Attenuation>,<Anzahl Bursts>,<Status>

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt. Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<RBW>: Resolution Bandwidth in kHz

<ARFCN>: Kanalnummer

<CF>: Carrier Frequenz in Hz

<Att>: Wert der externen Dämpfung in dBm

<Anzahl Burst>: Anzahl der Bursts

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** " :READ:BURS:POW? "  
Ergebnis:0,3,37,20.6915,1000,2,8.904E+008,20,1,FAILED,  
0,3,37,20.3597,1000,2,8.904E+008,20,1,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird ein bereits begonnener Meßzyklus abgebrochen.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl **ABORT** abgebrochen werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. :CONFIgure:BURSt:POWer).

### **:[SENSe<1|2>:]CDPower:LEVel:ADJust**

Dieser Befehl bewirkt eine automatische Einstellung der HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung auf den Pegel des angelegten Signals. Um HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung unabhängig voneinander auf optimale Werte einzustellen wird das Gerät in den Modus *ATTEN MANUAL* versetzt.

**Beispiel:** " : CDP : LEV : ADJ "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** CDP, WCDP und bei TRACE:IQ:STAT ON

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### **:[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRESet** GSM | DCS1800 | PCS1900 | EDGE | TETRA | PHS | PDCup | PDCDown | APCO25CQPSK | APCO25C4FM | CDPD | DECT | CT2 | ERMes | MODacom | PWT | TFTS | F16 | F322 | F324 | F64 | FQCDma | F95Cdma | RQCDma | R95Cdma | FNADc | RNADc | FWCDma | FCDMa4096 | RWCDma | RCDMa4096 | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | CDMA2000 | R1CDma2000 | F1CDma2000 | F3CDma2000

Dieser Befehl wählt eine automatische Einstellung aller Modulationsparameter gemäß einem genormten Übertragungsverfahren.

Für die Release 4.00 wurden zwei neue cdma2000 Standards hinzugefügt.

Dabei bedeutet F1CDma2000 Forward CDMA 2000, Spreading Rate 1,  
R1CDma2000 Reverse CDMA 2000, Spreading Rate 1,  
CDMA2000, F3CDma2000 Forward CDMA 2000, Spreading Rate 3,

**Beispiel:** " : DDEM : PRES TETRA "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FWCDma  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

### **:[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet** ACPower | CPOWer | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0 | ADJust

Dieser Befehl wählt die Art der Leistungsmessung aus mit anschließender Optimierung der Einstellung. Der Wert *ADJust* optimiert die Einstellung (Frequenzdarstellbereich, Auflösebandbreite, Videobandbreite, Detektor) der gewählten Messung

**Beispiel:** " : POW : ACH : REF : PRES ACP "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

### **:SYSTEM:FIRMWARE:UPDate <string>**

Dieser Befehl startet einen Firmware-Update mit dem Datensatz aus dem angegebenen Verzeichnis.

**Beispiel:** " :SYST:FIRM:UPD `C:\V4.32` "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** alle

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

## **TRACe:IQ-Subsystem**

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Aufnahme und Übertragung von IQ-Daten. Das Subsystem steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSIQB70, Speichererweiterung und DSP-Modul, zur Verfügung. Die Aufnahme und Übertragung von IQ-Daten ist nur über Fernbedienung möglich.

<b>Befehl</b>	<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Bemerkung</b>
TRACe :IQ :DATA? :DMEanmax? :SET  [:STATE]	RAW, 8MHz, <numeric_value>, IMMediate   EXTernal   VIDeo, POSitive   NEGative, <numeric_value>, <numeric_value>  <Boolean>	--, HZ, HZ, --, --, s, s	Nur Abfrage nur Abfrage

Die Option FSIQB70 verfügt über einen Aufnahmespeicher von jeweils 512K für Real- und Imaginärteil. Dieser wird mit einer Abtastrate von 25.6 MHz beschrieben. Daraus resultiert eine maximale Aufnahmelänge von ca. 20ms. Bei der Aufnahme ist immer das 10-MHz-IF-Filter aktiv, das vor der Ausgabe der Daten auf einer Bandbreite von 8 MHz in Betrag und Phase entzerrt wird.

Dann erfolgt ein Resampling der Daten auf die vom Benutzer gewünschte Abtastrate. Vor dem Resampling wird keine weitere Bandbegrenzung durchgeführt. Der Benutzer ist daher dafür verantwortlich, daß die Abtastrate hoch genug ist, um das Abtasttheorem zu erfüllen.

Als Triggerquellen stehen FREE RUN, EXTERN und VIDEO zur Verfügung. Wie in der Vektoranalyse kann bei externem Trigger und Videotrigger zudem die Flanke bestimmt sowie ein zeitlicher Versatz des Triggerzeitpunktes zum Ausgangssignal vorgegeben werden.

Das Ausgangssignal besteht aus einer Liste von Abtastwerten, die über den IEC-Bus übertragen werden. Dabei werden immer zunächst alle Realteile ausgelesen, gefolgt von der kompletten Liste der Imaginärteile. Über den FORMat-Befehl kann zwischen Binärausgabe (32 Bit IEEE 754 floating point) und ASCII-Ausgabe gewählt werden. Gerade bei längeren Datensätzen sollte man aufgrund der geringeren Übertragungszeiten das Binärformat bevorzugen.

## :TRACe:IQ:DATA?

Dieser Befehl startet eine Messung mit den Parametern, die mit `TRACe:IQ:SET` festgelegt wurden, und gibt die Ergebnisse direkt aus. Die Zahl der Ergebnissamples ergibt sich aus den mit `TRACe:IQ:SET` festgelegten Parametern, das Format der Daten wird mit dem `FORMat` – Befehl bestimmt.

**Beispiel:**

Meßkonfiguration:	Datentyp:	RAW
'Bandbreite:	8 MHz	
'Samplingrate:	17.463 MHz	
'Triggerquelle:	External	
'Triggerflanke:	Positive	
'Triggeroffset:	0 s	
'Aufnahmelänge: 7.4 ms		

```
":TRAC:IQ ON"           'Switch on I/Q data acquisition
":TRAC:IQ:SET RAW,8MHz,17463KHz,EXT,POS,0s,7.4ms"
                        'Choose configuration
":FORMat REAL,32"      'Select format of response data
":TRAC:IQ:DATA?"      'Start measurement and read results
"(get result)"
":TRAC:IQ OFF"        'Switch off I/Q data acquisition
```

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse liegen linear mit der Einheit Millivolt vor.

### ASCII-Format (FORMat ASCII):

In diesem Fall wird eine durch Kommata getrennte Liste von Meßwerten im Floating Point-Format übergeben (Comma Separated Values = CSV). Die Zahl der Ergebniswerte ist doppelt so groß wie die Zahl der aufgenommenen Samples, wobei die erste Hälfte die Realteile und die zweite Hälfte die Imaginärteile darstellt.

### Binär-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall liefert der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data nach IEEE 488.2), wobei zunächst die Realteile, dann die Imaginärteile im 32 Bit IEEE 754 Floating Point-Format übertragen werden.

Beispiel:

```
#41024<l-value1><l-value2>...<l-value128><q-value1><q-value2>...<q-value128>
```

dabei ist:

#4	Stellen der folgenden Längenangabe (hier: 4)
1024	Länge der folgenden Daten in Byte (hier: 1024)
<l-value x>	4-Byte-floating point Realteil
<q-value y>	4-Byte-floating point Imaginärteil

Die Zahl der komplexen Ausgangswerte berechnet sich aus der Aufnahmelänge mal der Ausgangsdatenrate, wobei das Ergebnis abzurunden ist.

Werden lange Aufnahmezeiten mit hoher Abtastrate ausgegeben, so wird der Datensatz intern auf eine maximale Länge von 524200 Samples gekürzt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

## :TRACe:IQ:DMEanmax?

Dieser Befehl liest die IQ-Daten aus. Er startet die gleiche Messung wie der Befehl TRACe<1|2>:IQ:DATA?, gibt jedoch am Ende der Liste zusätzlich den mittleren (MEAN) und den maximalen Wert (PEAK) der Signalleistung in Mikrowatt aus.

**Beispiel:** " :TRAC : IQ : DME ? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Anzahl der Daten ist abhängig von der Einstellung mit Befehl TRACe<1>2> : IQ : SET, die Daten können im ASCII oder Binärformat ausgegeben werden.

## :TRACe:IQ:SET <data type >,<bw>,<sample rate>,<trigger mode>,<trigger slope>,<trigger offset>,<record length>

Dieser Befehl legt die wichtigsten Parameter für die Aufnahme der IQ-Daten fest.

### Parameter:

<data type>: RAW Die Daten werden weder empfangsgefiltert, noch werden intern Phasen- oder Frequenzkorrekturen durchgeführt. Einzig der Frequenzgang der internen analogen Filter wird in Amplitude und Phase korrigiert. Dies ist momentan der einzige verfügbare Datentyp.

<bw>: 8MHz  
Die Bandbreite, mit der die IQ-Daten aufgenommen werden. Momentan ist hier nur die Einstellung 8MHz möglich. Dies entspricht einer Basisbandbreite von 4 MHz. Wird eine Ausgangsbastrate gewählt, bei der das Nyquist Theorem verletzt wird, so ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass das eingespeiste Signal entsprechend bandbegrenzt ist.

<sample rate>: Die Ausgangsbastrate der IQ-Daten. Frei wählbar zwischen 40 KHz und 32 MHz.

<trigger mode>: Dieser Parameter wählt die Triggerquelle zum Start einer Datenaufnahme aus. Mögliche Werte: IMMEDIATE, EXTERNAL, VIDEO

Der hier festgelegte Parameter kann jederzeit mit TRIGGER : SOURCE geändert werden. Sollte eine Änderung der Triggerschwelle erforderlich sein, so kann hierfür der Befehl TRIGGER : LEVEL verwendet werden.

<trigger slope>: Dieser Parameter wählt die Flanke des Triggersignals bei externem Trigger und Videotrigger aus. Mögliche Werte: POSITIVE, NEGATIVE

Der hier festgelegte Parameter kann jederzeit mit TRIGGER : SLOPE geändert werden.

<trigger offset>: Dieser Parameter bestimmt die Länge des Trigger-Delay. Ein negativer Wert sorgt dafür, daß die ersten ausgegebenen Samples noch vor dem Triggerereignis liegen. Mögliche Werte: -590µs bis 2,5 ms

Der hier festgelegte Parameter kann jederzeit mit TRIGGER:HOLDoff geändert werden.

<record length>: Die Länge des aufzunehmenden Datensatzes. Mögliche Werte: 1µs bis 20,4 ms  
Werden lange Aufnahmezeiten mit hoher Abtastrate ausgegeben, so wird der Datensatz intern auf eine maximale Länge von 524200 Samples gekürzt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: RAW, 8MHz, 16MHz, IMM, POS ,0us , 5ms  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS



## **:TRACe:IQ[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet das Aufnehmen von IQ-Daten an oder aus.

Da das Aufnehmen von IQ-Daten nicht kompatibel mit anderen Messungen ist, werden diese ausgeschaltet, solange die IQ-Datenaufnahme aktiviert ist. Während der Aufnahme findet keine Ausgabe von Ergebnissen auf dem Bildschirm statt.

**Beispiel:** ":TRAC:IQ ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Solange IQ-Daten aufgenommen werden, sollten nur folgende IEC-Bus Befehle benutzt werden:

TRACe:IQ:SET	Zum Festlegen der wichtigsten Einstellungen
TRACe:IQ:DATA?	Zum Auslösen einer Messung
FREQuency:CENTer	Zum Festlegen der Mittenfrequenz
DISPlay:TRACe:Y:RLEVel	Zum Ändern des Referenz Pegels
FORMat	Zum Ändern der Formats der Ausgangsdaten
INPUt-SubSystem	Zum Ändern der Einstellungen von Eichleitung und Eingangsimpedanz
Zum Ändern der Triggereinstellungen:	
TRIGger:SOURce IMM EXT VID	Triggerquelle
TRIGger:LEVel	Triggerschwelle
TRIGger:HOLDoff	Trigger-Delay
TRIGger:SLOPe	Triggerflanke
SENSe:DDEMod:SBANd	Zum Umschalten des Seitenbandes auf Kehrlage

Die Befehle TRACe:IQ:STATe OFF und \*RST deaktivieren die IQ-Datenaufnahme.

## STATUS QUESTIONABLE:SYNC Register

Das Status-Questionable Sync-Register enthält Informationen über die Synchronisierungs- bzw. Burstsuche sowie über Fehlersituation in der Code Domain Power Analyse der Optionen FSIQK71/ FSIQK72 und FSIQK73.

Es kann mit den Befehlen "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC:CONDITION?" bzw. "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC[:EVENT]?" abgefragt werden.

Bedeutung der Bits im STATUS: QUESTIONABLE:SYNC-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>BURSt not found</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn ein Burst nicht eindeutig gefunden wurde.
1	<b>SYNC not found</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Synchronisierungssequenz der Midamble nicht gefunden wurde.
2	<b>No carrier</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn beim Einschalten der Messung mit Option FSE-K10 oder FSE-K11 kein Signal gefunden wird.
3	<b>Carrier overload</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn beim Einschalten der Messung mit Option FSE-K10 oder FSE-K11 die Synchronisierungssequenz der Midamble nicht gefunden wird (nur bei Softkey FIND SYNC ON).
4 bis 6	nicht verwendet
7	<b>K73 Invalid trigger offset</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK73 (WCDP - MS) die Triggerung so eingestellt worden ist, daß kein vollständiger Frame verarbeitet werden kann.
8	<b>K71/K72/K73 Evaluation Error</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn bei der Datenauswertung für die Code Domain Power Analyse ein nicht durch die folgenden Bits näher bezeichneter Fehler aufgetreten ist.
9	<b>K71 PN Correlation Error</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn es innerhalb der Applikation FSIQK71 (CDP) zu Auswertungsfehlern auf Grund zu geringem Signal/Rauschabstands, zu hohem oder zu niedrigem Pegels, oder nicht erkanntem Pilotsignal kommt.  <b>K72 Bad long code number</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK72 (WCDP - BTS) ein ungültiger Scrambling Code eingegeben wird.
10	<b>K71 Symbol Detection Error</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK71 (CDP) mehr als 9 aktive Kanäle erkannt werden (eventuell muß der aktive Channel Threshold überprüft werden).  <b>K72/ K73 Frame sync failed</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikationen FSIQK72 (WCDP - BTS) und FSIQK73 (WCDP -MS) die Synchronisation auf einen Frame nicht möglich ist.

Bit-Nr	Bedeutung
11	<p><b>K71 Pilot/Channel Timing Error</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Pilot Timing Offset des Signals zu groß ist (größer als +- ½ Symbol).</p> <p><b>K72 Slot format not supported</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK72 (WCDP - BTS) die Kanalbelegungstabelle einen DPCH mit ungültigem Slot-Format enthält.</p>
12	<p><b>K71 Bad S/N Warning</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK71/CDP auf Grund der schlechten Signalqualität (Signal/Rauschabstand) eine verminderte Meßgenauigkeit auftritt</p> <p><b>K72 Channel type not supported</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK72 (WCDP - BTS) die Kanalbelegungstabelle einen Kanaltyp enthält, der nicht unterstützt wird. Unterstützte Kanaltypen sind DPCH und PICH.</p>
13	<p><b>K72 No active channel</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK72 (WCDP - BTS) für die Power versus Slot-Darstellung ein nicht-aktiver Kanal ausgewählt wird.</p>
14	<p><b>K72 No waveQual symbols on</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation FSIQK72 (WCDP - BTS) die EVM-Messung abgebrochen wird, da keine ON-Symbole verfügbar sind.</p>
15	<p>Dieses Bit ist immer 0.</p>

## Ergänzungen zu den Bedienhandbüchern der Optionen FSE-K10, FSE-K11, FSE-K20 und FSE-K21

### Verwendung benutzerdefinierter Grenzwertlinien über die Fernbedienungsschnittstelle

Bei Fernbedienung der benutzerdefinierten Grenzwertlinien (User defined Limit Lines) in den Betriebsarten GSM BTS und GSM BS Analyzer (Optionen FSE-K10/K11) sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Grenzwertlinien können mit den Befehlen des Grundgeräts erstellt werden (CALC:LIM-Subsystem). So erstellte Linien liegen im Gerät als Limit Line-Dateien vor und sind prinzipiell von „normalen“ Limit Lines nicht unterscheidbar.
- Damit eine selbstdefinierte Grenzwertlinie für eine bestimmte GSM-Messung verwendet werden kann, muß sie bestimmte Kriterien erfüllen, z.B. muß für die Transient Spectrum-Messung der FSE-K11 die Frequency Domain gewählt werden. Auf den Versuch, eine nicht kompatible Line einzuschalten, antwortet das Gerät mit der Fehlermeldung „-221,“Settings conflict;“
- Für GSM-Messungen sind entweder keine, eine (Spurious, Transient Spectrum, Modulation Spectrum Messung) oder zwei Grenzwertlinien (Power vs. Time Messung) erforderlich. Damit die Messungen erwartungsgemäß ablaufen können, ist bei Verwendung selbstdefinierter Grenzwertlinien mindestens die benötigte Zahl von Grenzwertlinien auszuwählen und einzuschalten (Befehle `CALC1:LIM1:NAM` und `CALC1:LIM1:STATE`). Es ist nicht möglich, z.B. in der Power vs. Time-Messung eine selbst definierte Grenzwertlinien zu aktivieren und dann davon auszugehen, daß die Applikation die zweite Linie selbstständig nach Standard auswählt.
- Bei Messungen mit einer Linie ist für diese immer der Suffix 1 zu verwenden: `CALC1:LIM1!`
- Bei Messungen mit zwei Linien ist Suffix 1 für die Lower Limit Line und Suffix 2 für die Upper Limit Line zu verwenden.

- Nachdem die erforderliche Anzahl von Grenzwertlinien ausgewählt und eingeschaltet worden ist, kann mit dem Befehl `CONF:BTS:LIM:STAN OFF (FSE-K11)` bzw. `CONF:MS:LIM:STAN OFF (FSE-K10)` die Verwendung der benutzerdefinierten Grenzwertlinien aktiviert werden.
- Es wird empfohlen, als Namen von selbstdefinierten Grenzwertlinien nicht die Namen der Linien für die Normgrenzwerte (z.B. `DC_BNL` und `DC_BNU`) zu verwenden, um Abfragen von Eigenschaften von Grenzwertlinien eindeutig zu halten.

Ein Beispiel:

Kommentarzeilen beginnen mit `</>`

```
// K11 wird gestartet (z.B. GSM1800, Phase 1).
CONF:BTS:NETW GSM1800
CONF:BTS:NETW:PHAS 1

//Die Power vs. Time Messung wird ausgewählt und eine Messung
// mit Standard Linien und Abfrage des Ergebnisses durchgeführt
CONF:BURS:PTEM
INIT:CONT OFF

INIT
*OPC?
CALC:LIM:BURS:PTEM?

// Es werden zwei Limit Lines erzeugt und später für die Messung verwendet.

// Upper Limit für PVT
CALC1:LIM1:NAM 'K1PVTU'
CALC1:LIM1:DEL
CALC1:LIM1:UNIT DBM
CALC1:LIM1:CONT:DOM TIME
CALC1:LIM1:CONT:MODE REL
CALC1:LIM1:CONT -400e-6,-300e-6,-200e-6,-100e-6,100e-6,200e-6,300e-6,400e-6
CALC1:LIM1:UPPER -50, -40, -30, -20, -20, -30, -40, -50
CALC1:LIM1:UPPER:MODE ABS

// Lower Limit für PVT
CALC1:LIM1:NAM 'K1PVTL'
CALC1:LIM1:DEL
CALC1:LIM1:UNIT DBM
CALC1:LIM1:CONT:DOM TIME
CALC1:LIM1:CONT:MODE REL
CALC1:LIM1:CONT -400e-6,-300e-6,-200e-6,-100e-6,100e-6,200e-6,300e-6,400e-6
CALC1:LIM1:LOWER -60, -50, -40, -30, -30, -40, -50, -60
CALC1:LIM1:LOWER:MODE ABS

// Einschalten und aktivieren der benutzerdefinierten Linien
// Der Befehl zum Ausschalten der Standard Limits
// ist erst verfügbar, wenn beutzerdefinierte Linien eingeschaltet wurden

// Index 1 für Lower Limit !
CALC1:LIM1:NAM 'K1PVTL'
// Index 2 für Upper Limit !
CALC1:LIM2:NAM 'K1PVTU'
CALC1:LIM1:STATE ON
CALC1:LIM2:STATE ON
CONF:BTS:LIM:STAN OFF

// neue Messung starten und Abfrage des Ergebnisses
INIT
*OPC?
CALC:LIM:BURS:PTEM?
```

# Inhaltsverzeichnis - Kapitel 1 "Inbetriebnahme"

## 1 Inbetriebnahme

<b>Erklärung der Front- und Rückansicht .....</b>	<b>1.1</b>
Frontansicht .....	1.1
Rückansicht .....	1.13
<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>1.20</b>
Gerät auspacken .....	1.20
Gerät aufstellen .....	1.20
Einzel .....	1.20
Einbau in ein 19"-Gestell .....	1.21
EMV-Schutzmaßnahmen .....	1.21
Gerät ans Netz anschließen .....	1.21
Netzsicherungen .....	1.21
Batteriegepufferter Speicher .....	1.21
Gerät ein-/ausschalten .....	1.22
<b>Funktionsprüfung .....</b>	<b>1.22</b>
<b>Rechnerfunktion .....</b>	<b>1.23</b>
<b>Anschluß der Maus .....</b>	<b>1.24</b>
<b>Anschluß der externen Tastatur .....</b>	<b>1.25</b>
<b>Anschluß eines externen Monitors .....</b>	<b>1.26</b>
<b>Anschluß eines Ausgabegerätes .....</b>	<b>1.28</b>
<b>Anschluß eines CD-ROM-Laufwerks .....</b>	<b>1.35</b>
<b>Durchführen eines Firmware Updates .....</b>	<b>1.37</b>
<b>Windows NT-Software installieren .....</b>	<b>1.38</b>
<b>Optionen .....</b>	<b>1.39</b>
Option FSE-B17 – Zweite IEC-Bus-Schnittstelle .....	1.39
Einrichten der Software .....	1.39
Betrieb .....	1.41
Option FSE-B5 – FFT-Filter .....	1.42
Voraussetzungen .....	1.42
Freischaltung .....	1.42
Option FSE-B16 –Ethernet Adapter .....	1.43
Installation der Hardware .....	1.43
Einrichten der Software .....	1.44
Betrieb .....	1.48
NOVELL .....	1.48
MICROSOFT .....	1.49
Option FSIQB70 - DSP und IQ-Speichererweiterung (2 X 512 K) .....	1.55



# 1 Inbetriebnahme

Das Kapitel 1 beschreibt die Bedienelemente und Anschlüsse des Signalanalysator FSIQ anhand der Front- und Rückansicht und zeigt, wie das Gerät und die Optionen in Betrieb genommen werden. Es beschreibt den Anschluß externer Geräte wie Drucker, Tastatur, Maus und Monitor. Eine detaillierte Beschreibung der Geräteschnittstellen befindet sich in Kapitel 8.

Die Meßbeispiele in Kapitel 2 führen schnell in die Bedienung des Signalanalysators ein. Eine genau Beschreibung des Bedienkonzepts sowie eine Übersicht der Menüs folgt in Kapitel 3. Im Referenzteil Kapitel 4 werden die einzelnen Menüs und Funktionen des Gerätes ausführlich erläutert. Die Fernbedienung des Gerätes beschreiben die Kapitel 5 bis 7.

## Erklärung der Front- und Rückansicht

### Frontansicht

1

Bildschirm

|| s. Kap. 3

2

Softkeys

|| s. Kap. 3

### 3 USER



Erstellen von Makros

|| s. Kap. 4

### 4 MARKER



Auswahl und Einstellen der Marker

|| s. Kap. 4

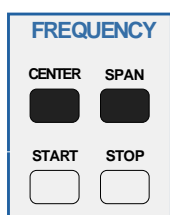
NORMAL Auswahl und Einstellen der Marker

SEARCH Einstellen und Starten der Peak/Min-Suche

DELTA Auswahl und Einstellen der Delta-Marker

MKR ⇒ Einstellen des aktiven Markers

### 5 FREQUENCY



Festlegen der Frequenzachse im aktiven Fenster

|| s. Kap. 4

CENTER Festlegen der Mittenfrequenz

SPAN Festlegen des Darstellbereichs des Sweeps

START Festlegen der Startfrequenz

STOP Festlegen der Stoppfrequenz

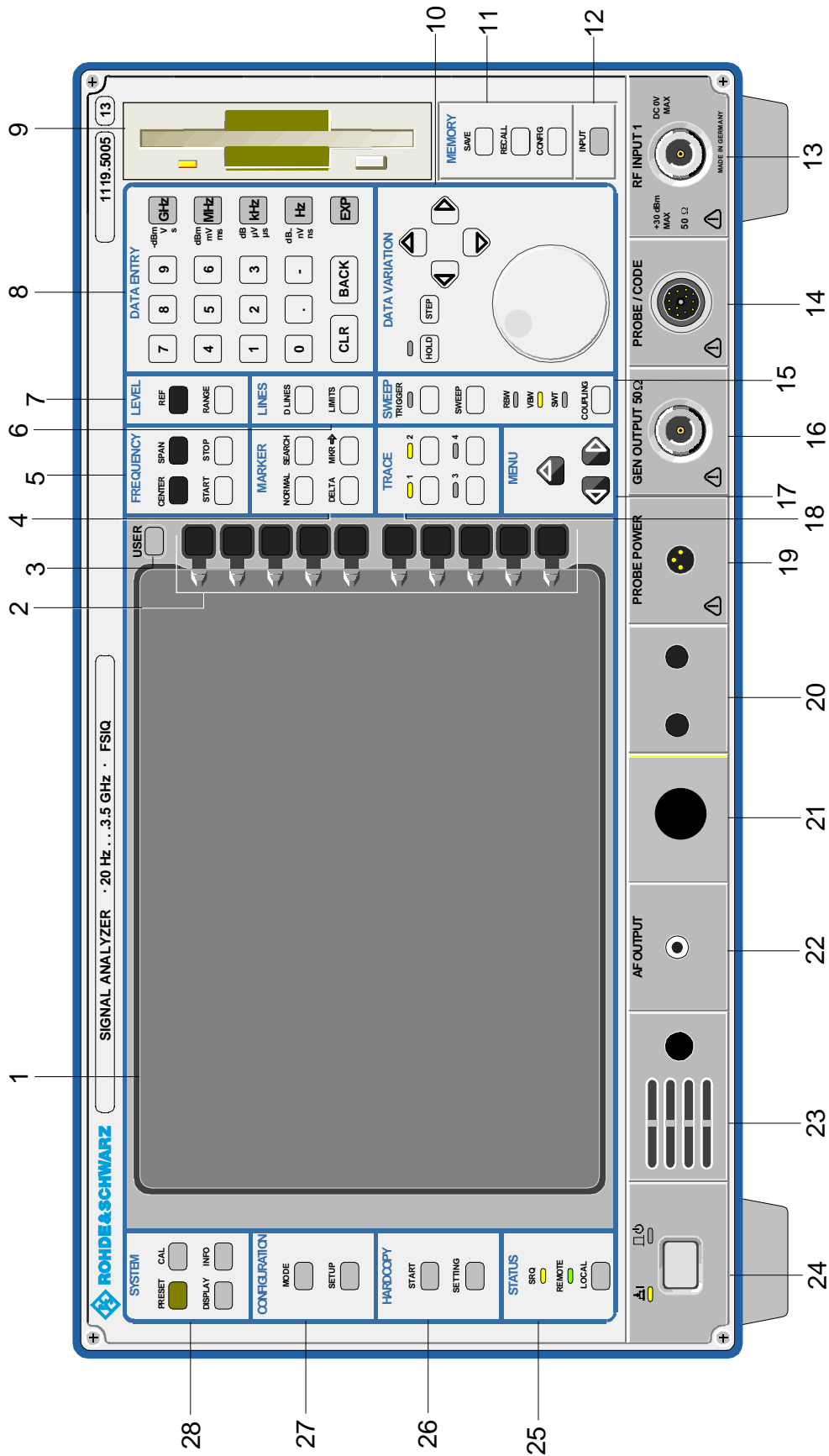
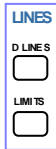


Bild 1-1 Frontansicht



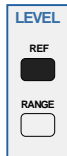
## 6 LINES



	Einstellen der Auswerte- und Grenzwertlinien	
D LINES	Einstellen der Auswertelinien	
LIMITS	Definition und Aufruf der Grenzwertlinien	

s. Kap. 4.

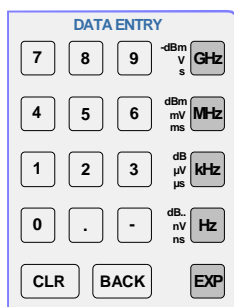
## 7 LEVEL



	Einstellen des Bezugspegels und des Darstellbereichs im aktiven Meßfenster	
REF	Einstellen des Bezugspegels (= Pegel für max. Anzeige)	
RANGE	Einstellen des Darstellbereichs	

s. Kap. 4

## 8 DATA ENTRY



	Tastenblock zur Dateneingabe	
0...9	Eingabe von Ziffern	
.	Eingabe des Dezimalpunkts	
-	Wechsel des Vorzeichens	
CLR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schließen des Eingabefelds (bei noch nicht erfolgter oder schon abgeschlossener Eingabe; der ursprüngliche Eintrag bleibt erhalten)</li> <li>Löschen des aktuellen Eintrags im Eingabefeld (bei begonnener Eingabe)</li> <li>Schließen von Meldungsfenstern (bei Status-, Fehler- und Warnmeldungen)</li> </ul>	
BACK	Löschen der letzten Eingabe	
GHz s V -dBm	Die Einheitentasten schließen die Werteingabe ab und legen den Multiplikationsfaktor für die jeweilige Grundeinheit fest.	
MHz ms mV dBm	Bei dimensionslosen oder alphanumerischen Eingaben haben die Einheitentasten die Wertigkeit 1. Sie wirken dann wie eine ENTER-Taste.	
kHz μs μV dB..		
Hz ns nV dB		
EXP	Anfügen eines Exponenten	

s. Kap. 3

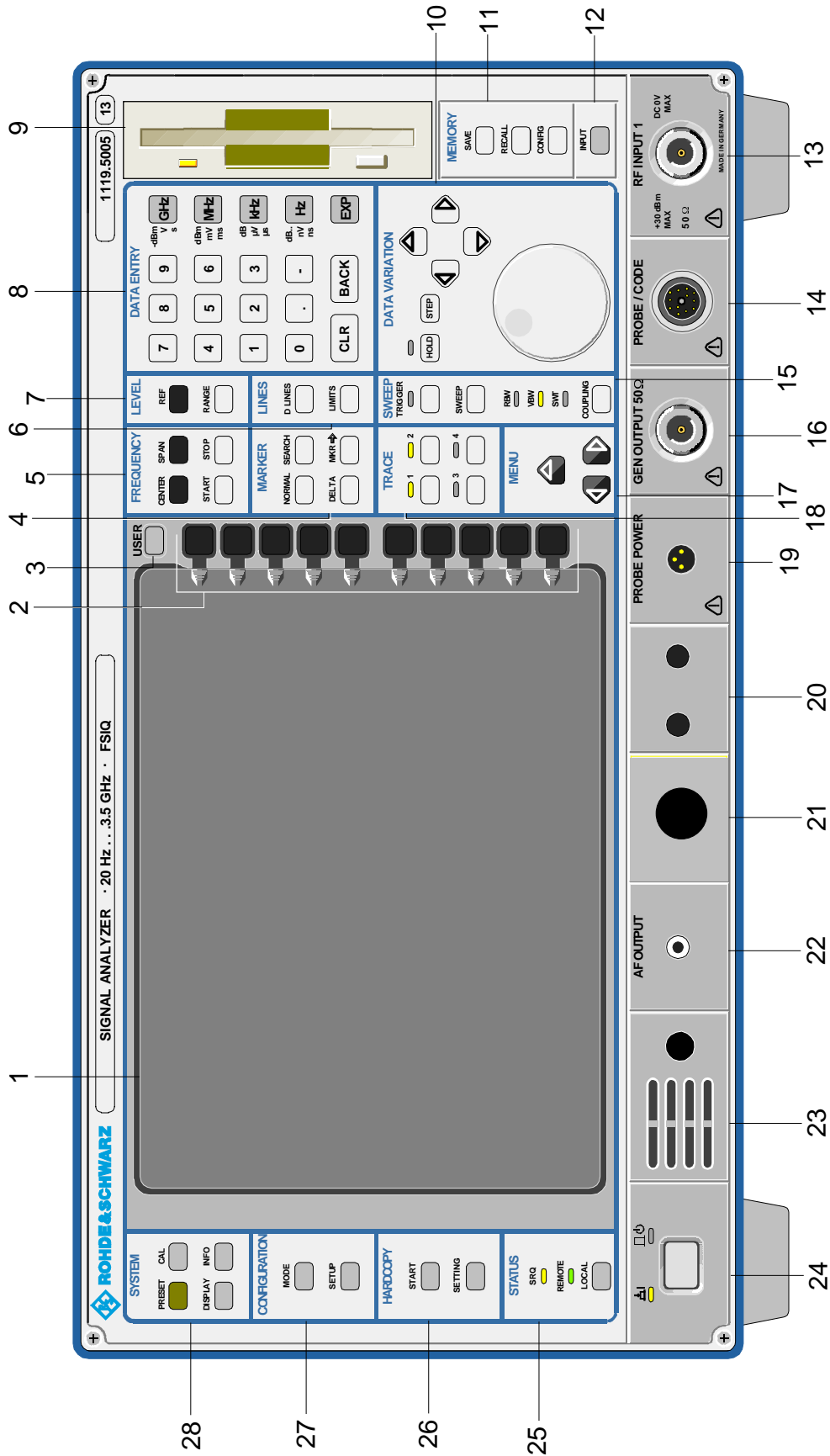
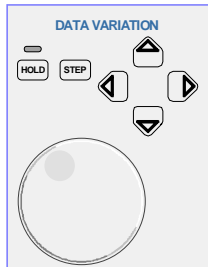


Bild 1-1 Frontansicht

## 9

3 1/2"-Diskettenlaufwerk; 1.44 MByte

## 10 DATA VARIATION



Tastenfeld zur Variation der Daten und zum Bewegen des Cursors

s. Kap. 3

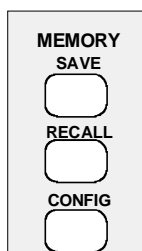
**HOLD** Sperren von Bedienelementen bzw. der gesamten Bedienung. Die LED zeigt eine Sperrung an.

**STEP** Festlegen der Schrittweite für die Cursortasten oder den Drehknopf

**Cursortasten** – Bewegen des Cursors in den Eingabefeldern und in den Tabellen  
 – Variieren des Eingabewerts  
 – Festlegen der Bewegungsrichtung für das Drehrad

**Drehknopf** – Variieren des Eingabewerts  
 – Bewegen von Markern und Grenzlinien  
 – Auswahl von Buchstaben im Hilfszeileneditor  
 – Bewegen des Cursors in den Tabellen

## 11 MEMORY



Verwaltung der Speichermedien und Dateien

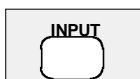
s. Kap. 4

**SAVE** Speichern von Gerätedaten

**RECALL** Aufrufen von Gerätedaten

**CONFIG** Konfiguration der Speichermedien und Daten

## 12 INPUT



Einstellen der Impedanz und Dämpfung des HF-Eingangs

s. Kap. 4

## 13 RF INPUT



HF-Eingang

**Achtung:**

Die maximale Gleichspannung beträgt 0 V, die maximale Leistung 1 W ( $\hat{=}$  30 dBm bei  $\geq$  10 dB Dämpfung)

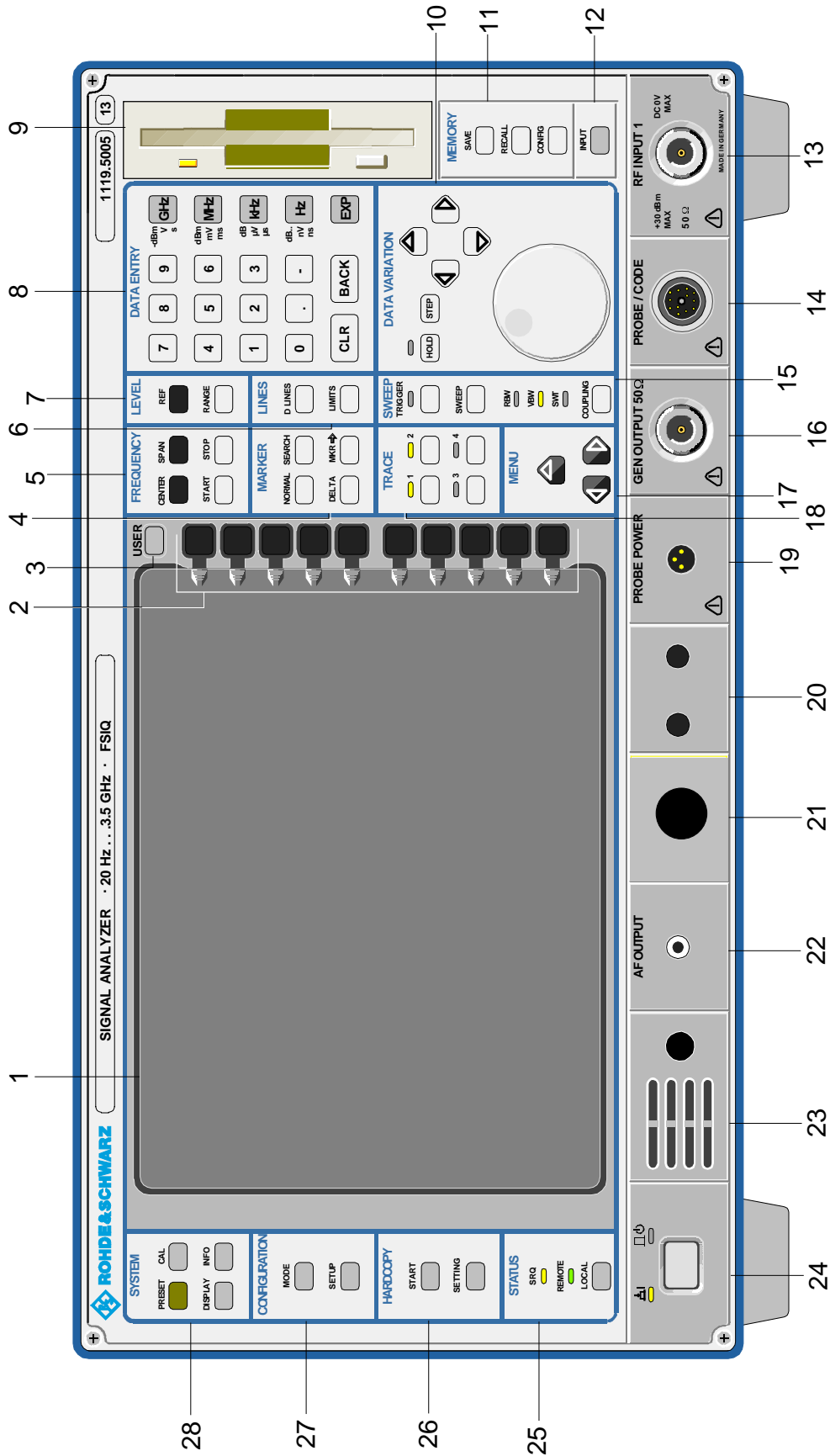


Bild 1-1 Frontansicht

**14 PROBE/CODE**

Versorgungs- und Kodierbuchse für R&S-Zubehör (12-polige Tuchelbuchse)

**15 SWEEP**

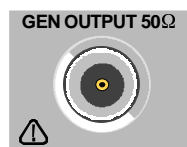
Eingabe der Parameter für den Frequenzablauf

**TRIGGER** Einstellen der Triggerquellen. Die LED leuchtet bei erfolgter Triggerung

**SWEEP** Festlegen der Art des Frequenzablaufs

**COUPLING** Einstellen der gekoppelten Parameter Auflösungsbreite (RBW), Video-Bandbreite (VBW) und Ablaufzeit (SWT). Die LEDs leuchten, wenn durch manuelle Eingabe des entsprechenden Parameters die Kopplung aufgehoben wurde.

s. Kap. 4

**16 GEN OUTPUT 50Ω**

Generatorausgang; N-Buchse

**17 MENU**

Menüwechsel-Tasten



Aufrufen des Obermenüs

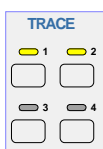


Wechseln ins linke Seitenmenü



Wechseln ins rechte Seitenmenü

s. Kap. 3

**18 TRACE**

Auswahl und Aktivierung von Meßkurven (Trace 1...4).

Die LEDs zeigen an, daß die betreffende Meßkurve eingeschaltet ist

s. Kap. 4

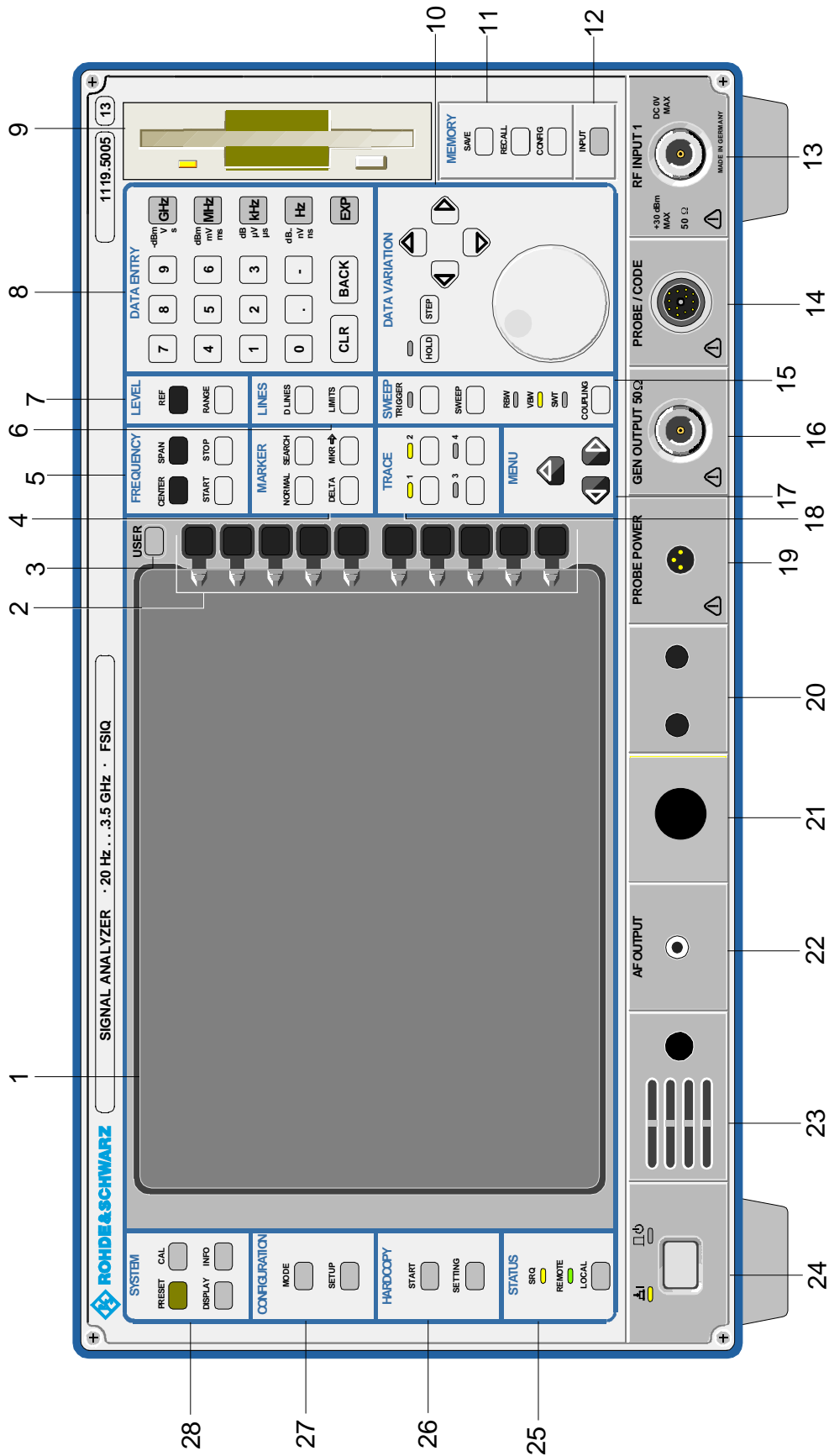


Bild 1-1 Frontansicht

**19 PROBE POWER**

Versorgungsanschluß (+15V / - 12,6V) für Meßzubehör (Tastköpfe)

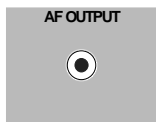
s. Kap. 8

**20**

Durchbruch, vorgesehen für Optionen

**21**

Durchbruch, vorgesehen für Optionen

**22 AF OUTPUT**

NF-Ausgangsbuchse (Kopfhöreranschluß) (Miniatur-Klinkenbuchse)

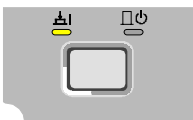
s. Kap. 8

**23**

Interner Lautsprecher.

Der Lautsprecher wird durch Einführen eines Steckers in die Buchse AF OUTPUT ausgeschaltet.

s. Kap. 8

**24**

ON/STANDBY-Schalter



**Warnung:**  
Im Standby-Modus liegt die Netzspannung im Gerät noch an.

s. Kap. 1

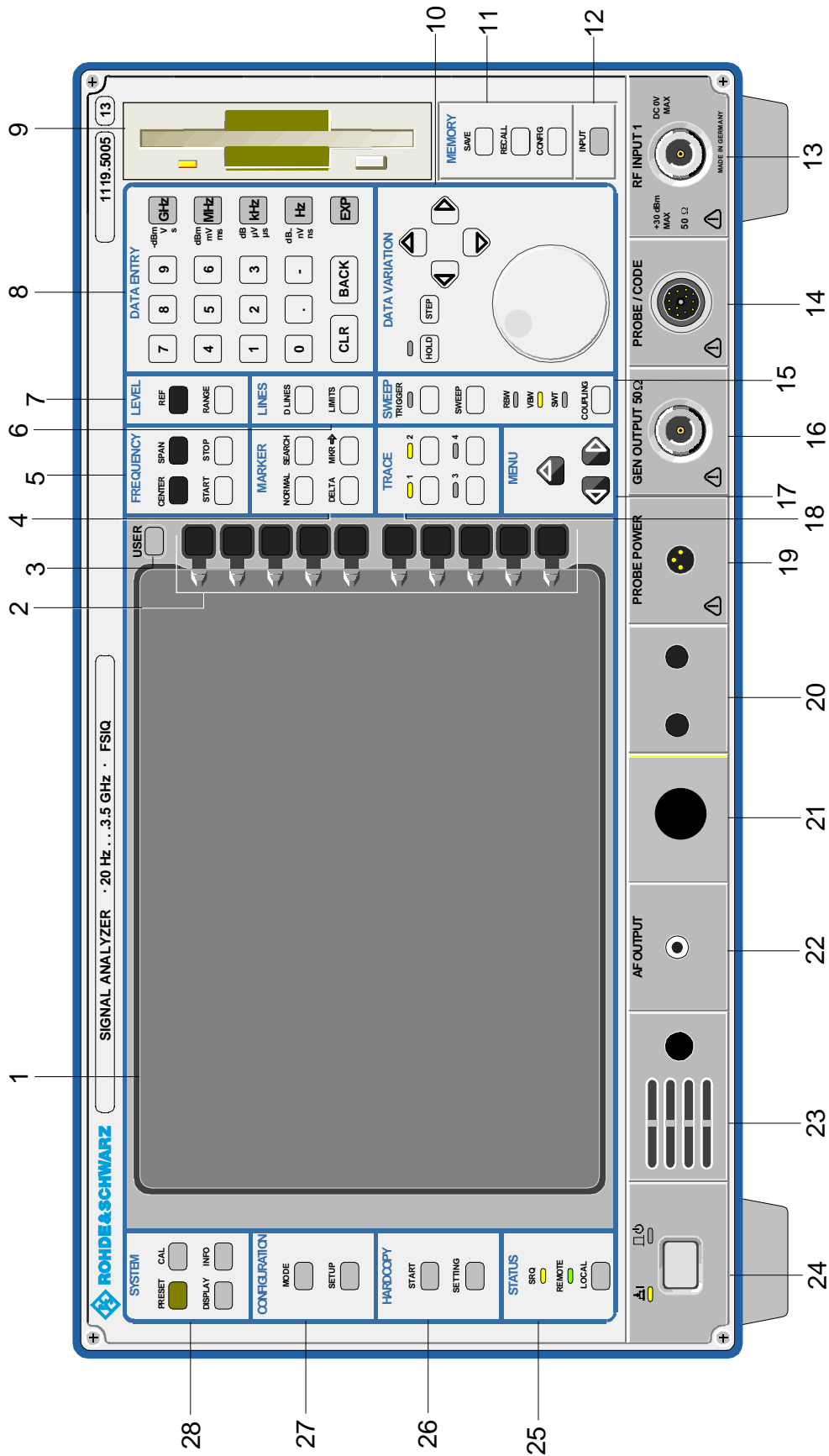
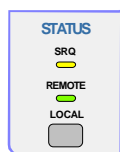


Bild 1-1 Frontansicht



**25 STATUS**

Anzeigen für Fernbedienung und Wechsel zu manueller Bedienung

LOCAL Umschalten von der Fernbedienung auf manuelle Bedienung

Die LED SRQ zeigt an, daß eine Bedienungsruf des Geräts über IEC-Bus erfolgt.

Die LED REMOTE zeigt an, daß das Gerät fernbedient wird.

s. Kap. 4  
und Kap. 5

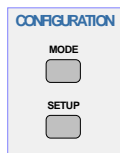
**26 HARDCOPY**

Druckereinstellungen

START Starten eines Druckvorgangs mit den im Menü SETTING definierten Einstellungen

SETTING Konfigurieren der Ausgabe von Diagrammen, Parameterlisten und Meßprotokollen auf die verschiedenen Ausgabemedien

s. Kap. 4

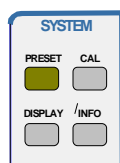
**27 CONFIGURATION**

Auswahl verschiedener Betriebsarten und Konfigurieren von Voreinstellungen

MODE Auswahl der Betriebsart

SETUP Konfigurieren verschiedener Voreinstellungen

s. Kap. 1  
und Kap. 4

**28 SYSTEM**

Allgemeine Geräte-Voreinstellungen

PRESET Wiederherstellen der Gerätegrundeinstellung

DISPLAY Konfigurieren der Bildschirmdarstellung

CAL Kalibrieren des Analysators

INFO – Information über Gerätezustände und Meßparameter  
– Aufrufen der Hilfefunktion

s. Kap. 4

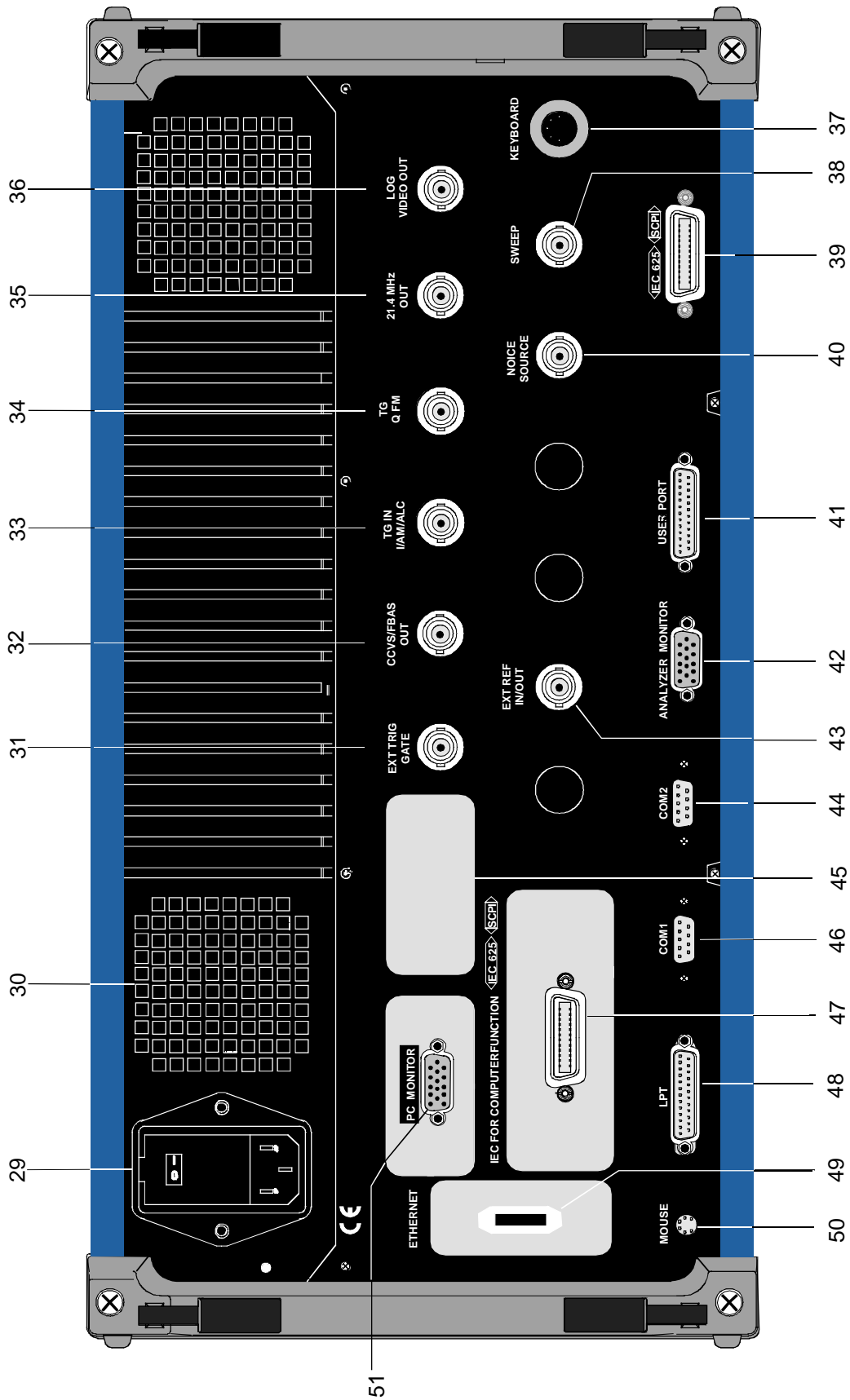
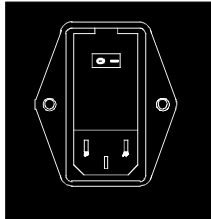


Bild 1-2 Rückansicht

## Rückansicht

29



Netzschalter

Sicherungshalter

Netzspannungsanschluß

s. Kap. 1

30

Lüfter für das Netzteil

## 31 EXT TRIG/GATE



Eingangsbuchse für einen externen Trigger oder ein externes Gatesignal

s. Kap.4  
und Kap. 8

## 32 CCVS/FBAS OUT



Anschluß für einen externen VGA-Monitor

s. Kap. 8

## 33 TG IN I/AM/ALC



Signaleingang für externe Modulation des Mitlaufgenerators (Option FSE-B9/FSE-B11)

s. Kap. 8

## 34 TG IN Q/FM



Signaleingang für externe Modulation des Mitlaufgenerators (Option FSE-B9/FSE-B11)

s. Kap. 8

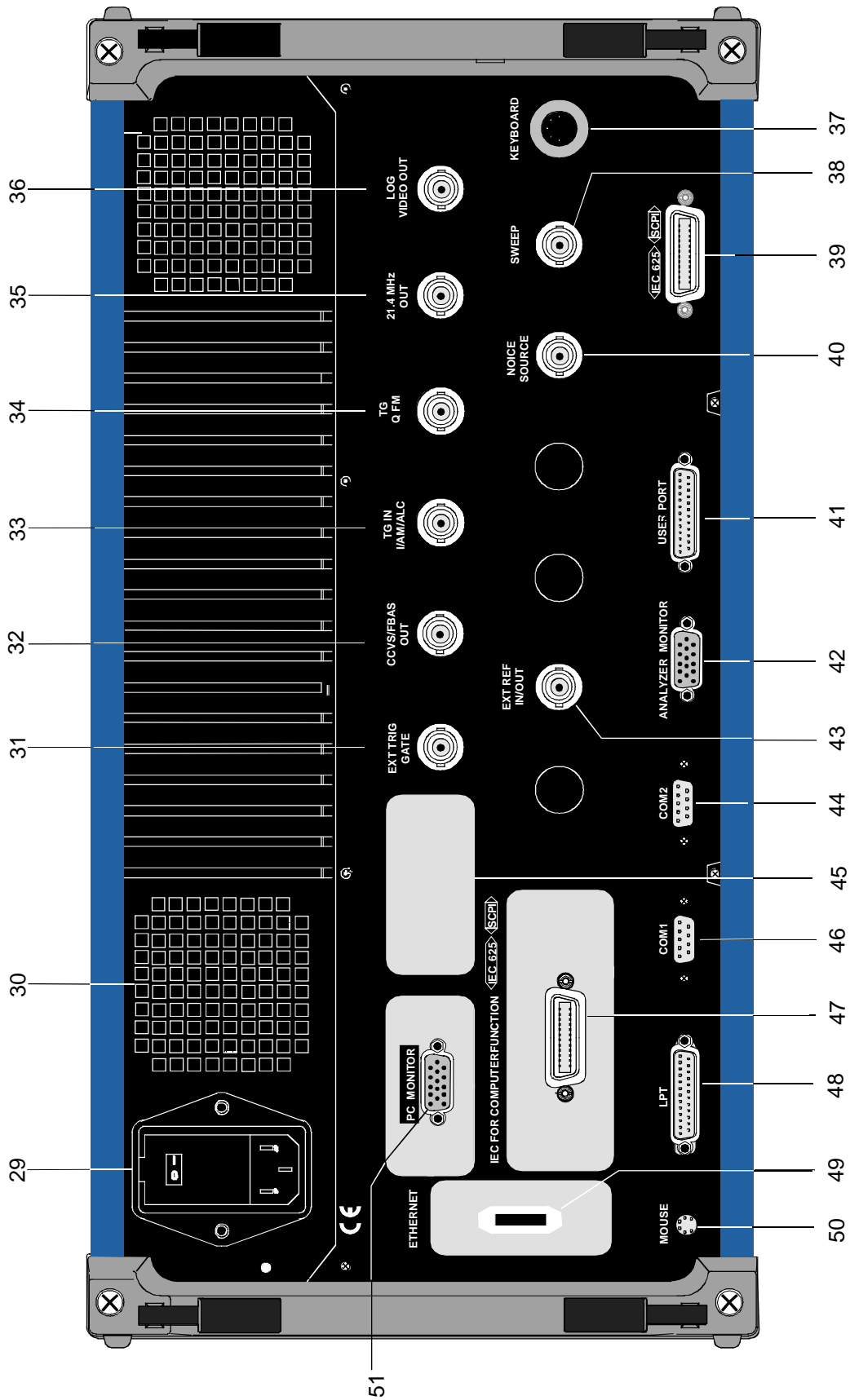


Bild 1-2 Rückansicht

**35 21.4 MHZ OUT**

Ausgangsbuchse für ZF 21,4 MHz

s. Kap. 8

**36 LOG VIDEO OUT**

Ausgangsbuchse für Videospannung

s. Kap. 8

**37 KEYBOARD**

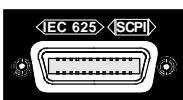
Anschluß für eine externe Tastatur  
(5-polige DIN-Buchse)

s. Kap. 1  
und Kap. 8

**38 SWEEP**

Ausgangsbuchse  
Beim Frequenzablauf liegt eine Sägezahnspannung an,  
die proportional zur Frequenz ist

s. Kap. 8

**39 <SCPI> IEC625**

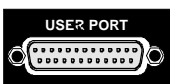
IEC-Bus-Anschluß

s. Kap. 8

**40 NOISE SOURCE**

Ausgangsbuchse zum Schalten einer Rauschquelle

s. Kap. 8

**41 USER PORT**

Benutzerschnittstelle mit konfigurierbaren Ein- und  
Ausgängen (USER-PORT A und USER-PORT B)

s. Kap. 8

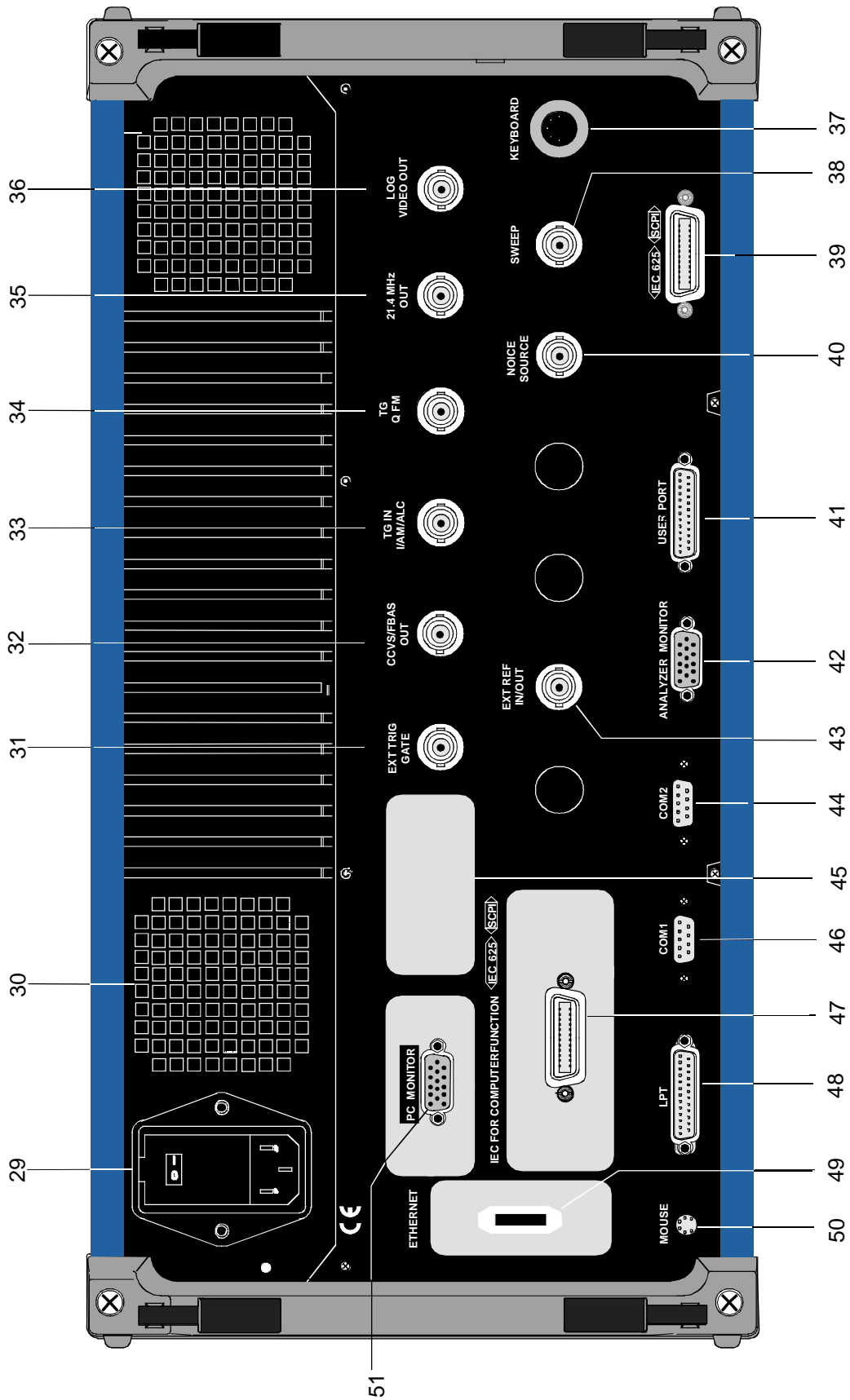
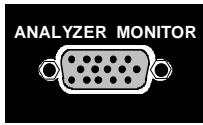


Bild 1-2 Rückansicht

**42 ANALYZER MONITOR**

Anschluß für einen externen VGA-Monitor.

s. Kap. 8

**43 EXT REF IN/OUT**

Eingang für eine externe Referenz (1 bis 16 MHz),  
umschaltbar auf Ausgang 10 MHz

s. Kap. 4  
und Kap. 8

**44 COM2**

Anschluß serielle Schnittstelle 2  
(9-polige Buchse; COM2)

s. Kap. 1  
und Kap. 8

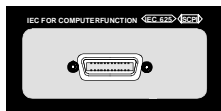
**45**

Ein- bzw. Ausgänge für Optionen  
(Abdeckplatten zur Nachrüstung digitaler  
Schnittstellen)

**46 COM1**

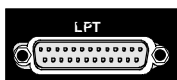
Anschluß serielle Schnittstelle 1  
(9-polige Buchse; COM1)

s. Kap. 1  
und Kap. 8

**47 IEC FOR COMPUTER FUNCTION <SCPI> IEC625**

IEC Bus-Anschluß für die Computer Function  
(Option FSE-B16)

s. Kap. 1  
und Kap. 8

**48 LPT**

Parallelschnittstelle  
(Druckeranschluß, Centronics-kompatibel)

s. Kap. 1  
und Kap. 8

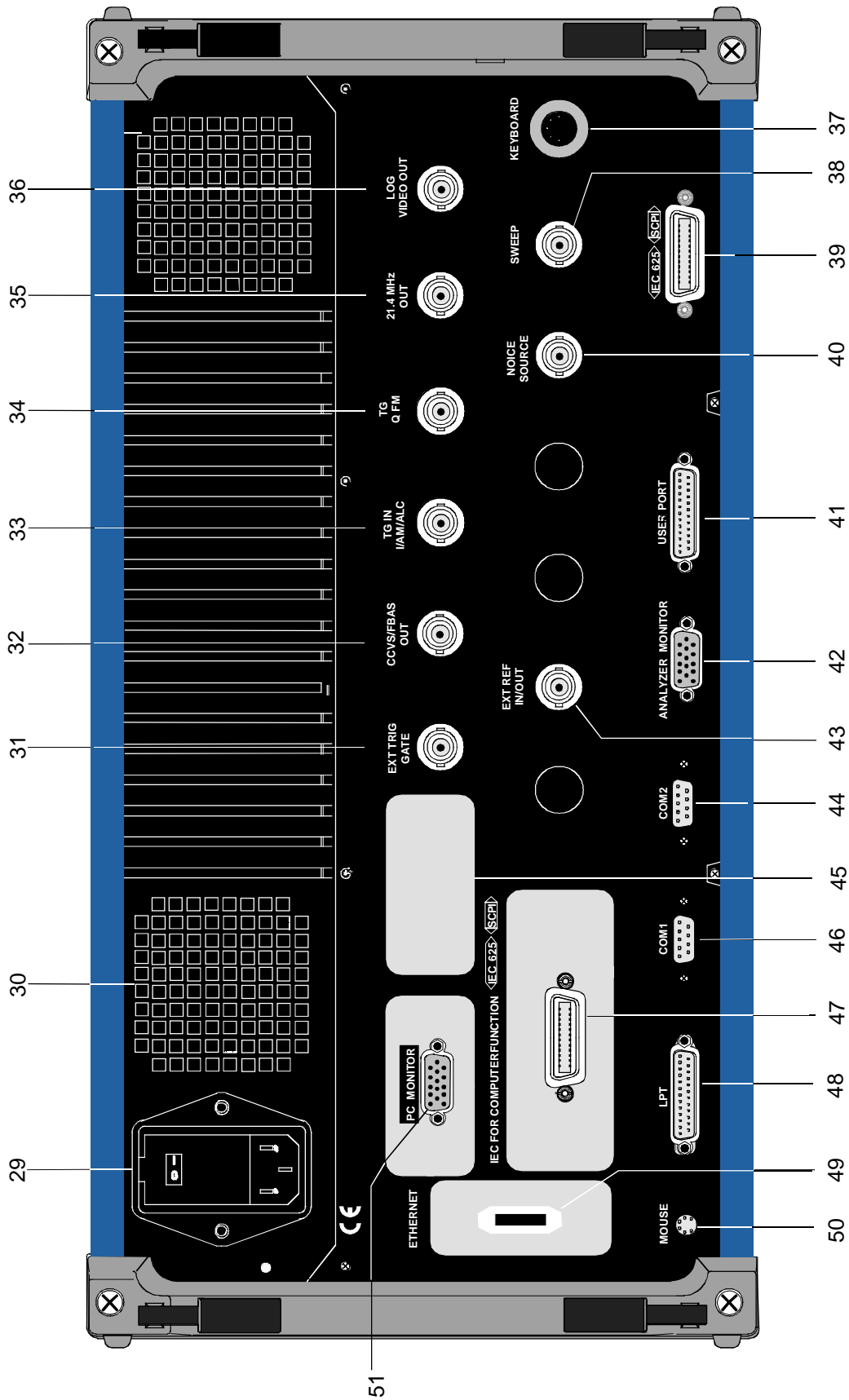


Bild 1-2 Rückansicht



**49 ETHERNET**

Ethernet-Anschluß (Option FSE-B16)

s. Kap. 1

**50 MOUSE**

Anschluß für eine PS/2-Maus

s. Kap. 1  
und Kap. 8**51 PC MONITOR**

Anschluß für einen PC-Monitor

s. Kap. 1  
und Kap. 8.

## Inbetriebnahme

Der folgende Abschnitt beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes sowie den Anschluß externer Geräte wie z.B. Drucker und Monitor .



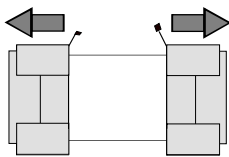
### Achtung:

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes ist darauf zu achten, daß

- die Abdeckhauben des Gehäuses aufgesetzt und verschraubt sind,
- die Belüftungsöffnungen frei sind,
- an den Eingängen keine Signalspannungspegel über den zulässigen Grenzen anliegen,
- die Ausgänge des Gerätes nicht überlastet werden oder falsch verbunden sind.

Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Geräts führen.

## Gerät auspacken



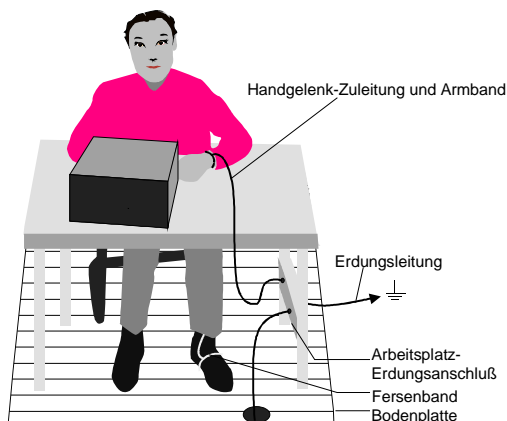
Schutzkappen abziehen

- Das Gerät aus der Verpackung nehmen und die Vollständigkeit der Lieferung anhand des Lieferscheins und der Zubehörlisten für die einzelnen Artikel prüfen.
- Die beiden Schutzkappen von Front- und Rückseite des FSIQ abziehen und das Gerät sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen überprüfen.
- Sollte eine Beschädigung vorhanden sein, bitte umgehend das Transportunternehmen verständigen, das das Gerät zugestellt hat. In diesem Fall unbedingt Karton und Verpackungsmaterial aufheben.
- Auch für einen späteren Transport oder Versand des FSIQ ist die Originalverpackung von Vorteil. Zumindest sollten die beiden Schutzkappen für Front- und Rückseite aufgehoben werden, um eine Beschädigung der Bedienelemente und Anschlüsse zu vermeiden.

## Gerät aufstellen

### Einzel

Das Gerät ist für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt. Die Anforderungen an den Aufstellort sind:



- Die Umgebungstemperatur muß im Bereich liegen, der im Datenblatt angegeben ist.
- Die Lüftungsöffnungen müssen frei und der Luftaustritt an der Rückseite und an der seitlichen Perforation darf nicht behindert sein. Der Abstand zur Wand soll daher mindestens 10 cm betragen.
- Die Aufstellfläche soll eben sein.
- Um die Beschädigung elektronischer Bauteile des Gerätes oder des Meßobjekts durch elektrostatische Entladung bei Berührung zu vermeiden, wird die Verwendung entsprechender Schutzeinrichtungen empfohlen.

Für Anwendung im Labor oder am Arbeitstisch empfiehlt es sich, die Stellfüße an der Geräteunterseite aufzuklappen. Dadurch erhält man den optimalen Blickwinkel auf das LC-Display, der zwischen senkrecht von vorne und ca. 30° von unten liegt.

## Einbau in ein 19"-Gestell

**Achtung:**

*Beim Gestelleinbau auf ungehinderten Lufteinlaß an der Perforation der Seitenwände und am Luftauslaß an der Geräterückseite achten.*

Das Gerät läßt sich mit Hilfe eines Gestelladapters (Bestellnummer siehe Datenblatt) in ein 19"-Gestell einbauen. Die Einbauanleitung liegt dem Adapter bei.

## EMV-Schutzmaßnahmen

Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, darf das Gerät nur im geschlossenen Zustand betrieben werden. Es dürfen nur geeignete, abgeschirmte Signal- und Steuerkabel verwendet werden (siehe empfohlenes Zubehör).

## Gerät ans Netz anschließen

Der FSIQ ist mit einer Netzspannungserkennung ausgestattet und stellt sich somit automatisch auf die anliegende Netzspannung ein (Bereich: Wechselspannung 90...132 V und 180...265 V; 47...440 Hz). Die Netzanschlußbuchse befindet sich an der Geräterückseite (s.u.).

- Mit dem mitgelieferten Netzkabel den FSIQ mit dem Stromversorgungsnetz verbinden.

## Netzsicherungen

Der FSIQ ist mit zwei Sicherungen gemäß Typenschild des Netzteils abgesichert. Die Sicherungen befinden sich im ausziehbaren Sicherungshalter, der zwischen Netz Hauptschalter und Netzanschlußbuchse eingesteckt ist (s.u.). Ersatzsicherungen liegen dem Gerät bei.

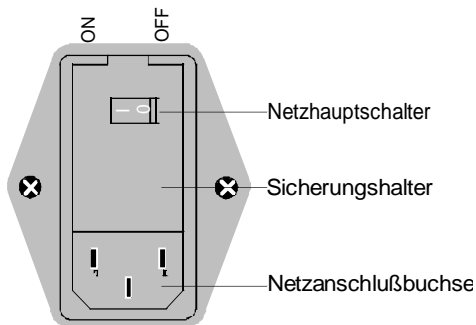
## Batteriegepufferter Speicher

Der FSIQ besitzt einen batteriegepufferten Schreib-/Lesespeicher (CMOS-RAM), in dem Geräteeinstellungen gespeichert werden. Nach jedem Einschalten wird der FSIQ mit den Betriebsparametern geladen, die vor dem Ausschalten (Standby oder Netztrennung) aktiv waren.

Eine Lithiumbatterie sorgt für den Betrieb des CMOS-RAMs. Ist die Batterie leer (Lebensdauer ca. 5 Jahre), gehen die abgespeicherten Daten im CMOS-RAM verloren. Nach dem Einschalten wird der FSIQ dann mit der Werkseinstellung geladen. Da der Austausch der Batterie ein Öffnen des Gerätes erfordert, kann er nur bei einer autorisierten Servicestelle erfolgen.

## Gerät ein-/ausschalten

Netzschalter an der Geräterückseite



### Ein-/Ausschalten

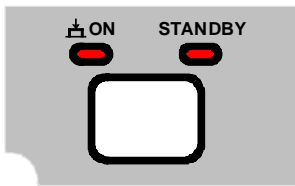
- Netzauptschalter an der Geräterückseite in Stellung ON/OFF drücken.

Nach dem Einschalten (Stellung ON) befindet sich das Gerät in Betriebsbereitschaft (STANDBY) oder in Betrieb, abhängig von der Stellung des ON/STANDBY-Schalters an der Frontseite des Gerätes (s.u.).

**Hinweis:** Der Netzschalter kann dauernd eingeschaltet bleiben. Das Ausschalten ist nur erforderlich, wenn das Gerät komplett vom Netz getrennt werden soll.

Das Ausschalten (Stellung OFF) trennt das gesamte Gerät vom Netz.

ON/STANDBY-Schalter an der Frontseite



### STANDBY

- ON/STANDBY-Schalter nicht gedrückt.

Die gelbe LED (STANDBY) leuchtet. Es wird nur das Netzteil mit der Betriebsspannung versorgt und der Ofenquarz auf Arbeitstemperatur gehalten.

### Betrieb

- ON/STANDBY-Schalter eindrücken.

Die grüne LED (ON) leuchtet. Das Gerät ist betriebsbereit. Alle Baugruppen des Gerätes werden mit Spannung versorgt.



### Warnung:

Im Standby-Modus liegt die Netzspannung im Gerät noch an

## Funktionsprüfung

Nach dem Einschalten meldet sich der FSIQ mit folgender Anzeige:

```
Analyzer BIOS
Rev. x.y
Copyright
Rohde & Schwarz
Munich
Booting
```

Anschließend wird ein Selbsttest der digitalen Hardware durchgeführt. Wird der Selbsttest fehlerlos durchlaufen, bootet der Windows-NT-Rechner, danach erscheint automatisch der Meßbildschirm.

Eventuell auftretende Fehlermeldungen werden an der Druckerschnittstelle (LPT) als ASCII-Text ausgegeben. Dadurch kann auch bei gravierenden Ausfällen eine Fehlerdiagnose durchgeführt werden.

Die Prüfung auf Datenhaltigkeit des Gerätes wird durch Aufruf der Eigenkalibrierung (Taste CAL, Softkey CAL TOTAL) durchgeführt. Die Einzel-Ergebnisse der Kalibrierung (PASSED / FAILED) können im Kalibrieremenü angezeigt werden (CAL RESULTS).

Mit Hilfe eingebauter Selbsttestfunktionen (Taste INFO, Softkeys SELFTEST, EXECUTE TEST) kann die Funktion des Analysators überprüft, bzw. eine defekte Baugruppe festgestellt werden.

## Rechnerfunktion



### **Achtung:**

- Die Treiber, die in der integrierten Rechnerfunktion verwendet werden, sind an das Meßgerät angepaßt. Es dürfen nur die Einstellungen vorgenommen werden, die im folgenden beschrieben sind. Bestehende Treibersoftware darf nur mit von Rohde&Schwarz freigegebener Update-Software geändert werden.
- Während des Bootens das Gerät nicht ausschalten. Ein vorzeitiges Abschalten kann zu schwerwiegenden Dateiveränderungen auf der Festplatte des Gerätes führen.

Das Gerät besitzt einen integrierten Microsoft Windows-NT-Rechner. Es kann zwischen der Anzeige des Meßbildschirms und der Rechnerfunktion gewechselt werden. Bei Anschluß eines externen Monitors können Meßfunktion und Rechnerfunktion gleichzeitig angezeigt werden (siehe Abschnitt "Anschluß eines externen Monitors"). Die Rechnerfunktion wird beim Einschalten des Gerätes automatisch gebootet.

### **Anmelden - "Login"**

Windows NT verlangt ein sogenanntes Login, bei dem sich der Benutzer in einem Anmeldefenster mit Namen und Paßwort ausweisen muß. Im Gerät ist von Werk ein Autologin eingestellt, d.h., die Anmeldung erfolgt automatisch und im Hintergrund. Der dafür verwendete Benutzername ist "instrument" und das Paßwort ebenfalls "instrument" (in Kleinbuchstaben).

Um sich unter einem anderen Namen einzuloggen, muß in der Taskleiste mit START - SHUT DOWN das Abmeldefenster aufgerufen werden. Im Fenster die Auswahl "Close all programs and log on as a different user?" markieren und während des Anklickens von "YES" die "SHIFT"-Taste gedrückt halten, bis das Anmeldefenster zur Eingabe der Benutzererkennung erscheint. Bei der Eingabe des Paßwortes muß auf die exakte Schreibweise, auch von Klein- und Großbuchstaben, geachtet werden.

### **Administrator-Kennung**

Einige der im folgenden beschriebenen Installationen (z.B. CD-Rom-Laufwerk) sind nur unter dem Login "Administrator" möglich. Darauf wird an der entsprechenden Stelle hingewiesen.

Der Administrator ist eine von Windows NT vorgegebene Kennung, unter der insbesondere System-Einstellungen möglich sind, die für den sogenannten Standardbenutzer gesperrt sind.

Im Gerät lautet das Paßwort für den Administrator "894129".

Nach einer Installation unter der Administratorkennung muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Installation von Windows NT-Software".

Beim nächsten Einschalten nach einer Installation unter der Administratorkennung erscheint das NT-Anmeldefenster (kein Autologin). In dem Fenster ist der Benutzername "Administrator" eingetragen. Dieser Eintrag muß in "instrument" geändert werden und anschließend das Paßwort "instrument" eingegeben werden. Danach ist wieder ein Autologin möglich.

### **Umschalten zwischen Meßbildschirm und Rechnerbildschirm**

Die Tastenkombination <ALT><SYSREQ> (US-Tastatur) ruft den Rechnerbildschirm auf.

Die Rückkehr zum Meßbildschirm erfolgt durch Aktivieren des Fensters "R&S Analyzer Interface" im Rechner.

### **Abmelden - "Logout"**

Das Gerät kann jederzeit ausgeschaltet bzw. in Stand-By-Modus geschaltet werden. Ein Abmelden von Windows-NT ist nicht notwendig.

## Anschluß der Maus

**Achtung:**

*Die Maus nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen. Sonst sind Fehlfunktionen von Maus und Gerät nicht auszuschließen.*

Das Gerät bietet die Möglichkeit, zur Vereinfachung der Bedienung eine Maus an den PS/2-Maus-Anschluß (MOUSE) an der Geräterückseite anzuschließen.

MOUSE



Im Meßgerätebetrieb können Softkeys, Tabellen und Dateneingabefelder auch mit der Maus bedient werden. Im Rechnerbetrieb hat die Maus ihre gewohnte Funktion.

Die Bedienung des Meßgerätes mit der Maus ist in Kapitel 3, Abschnitt "Mausbedienung" beschrieben. Dieser Abschnitt enthält eine Liste, in der die Anzeigeelemente des Bildschirms für die Mausbedienung den entsprechenden Softkeys bzw. Tasten des Gerätes zugeordnet sind. Kapitel 8 enthält die Schnittstellenbeschreibung

Nach dem Anschluß wird die Maus automatisch erkannt. Spezielle Einstellung, wie z.B. Geschwindigkeit des Mauscursors etc., können im Windows NT-Menü START - SETTINGS - CONTROL PANEL - MOUSE erfolgen.

## Anschluß der externen Tastatur

**Achtung:**

Die Tastatur nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen. Sonst sind Fehlfunktionen der Tastatur nicht auszuschließen.

Der FSIQ bietet die Möglichkeit, die externe PC-Tastatur an die 5-polige DIN-Buchse (KEYBOARD) an der Geräterückseite anzuschließen.

KEYBOARD



Die Tastatur vereinfacht im Meßgerätebetrieb die Eingabe von Kommentartexten, Dateinamen usw.. Im Rechnerbetrieb hat die Tastatur ihre gewohnte Funktion.

Der Abschnitt "Dateneingabe mit externer Tastatur" in Kapitel 3 enthält eine Liste, die die Zuordnung der Tastenfunktionen der Frontplatte des FSIQ zu den Tastencodes der externen Tastatur sowie spezielle Tastenkombinationen zur schnellen Bedienung beschreibt. Kapitel 8 enthält die Schnittstellenbeschreibung.

Nach dem Anschluß wird die Tastatur automatisch erkannt. Voreingestellt ist die Sprachbelegung der US-Tastatur. Spezielle Einstellung, wie z.B. die Wiederholrate etc., können im Windows NT-Menü START - SETTINGS - CONTROL PANEL - KEYBOARD erfolgen.

## Anschluß eines externen Monitors



### **Achtung:**

Den Monitor nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen. Sonst sind Beschädigungen des Monitors nicht auszuschließen.

Den Bildschrmtreiber ("Display Type") nicht ändern, da dies zu Störungen der Gerätefunktion führt.

- Hinweise:**
- Bei einem Anschluß des Monitors an der Buchse PC MONITOR kann die Darstellung der Rechnerfunktion im NT-Menü START-SETTING - CONTROL PANEL - DISPLAY PROPERTIES dem externen Bildschirm angepaßt werden (z.B. höhere Auflösung).
  - Keine Änderungen in der CHIPS-Registerkarte (Einstellung = both) vornehmen, da sonst die Umschaltung zwischen externem und Gerätebildschirm nicht mehr möglich ist.

Das Gerät bietet die Möglichkeit, einen externen Monitor an eine der Buchsen PC MONITOR oder ANALYZER MONITOR an der Geräterückseite anzuschließen.



Der externe Monitor ermöglicht es, Meßbildschirm (Buchse ANALYZER MONITOR) oder Rechnerbildschirm (Buchse PC MONITOR) größer darzustellen. Dabei können Meßgerät und Windows NT-Rechner parallel betrieben werden. Die Maus und die Tastatur werden jeweils nur einem Betrieb zugeordnet.

### **Darstellung des Meßbildschirms - Anschluß an die Buchse ANALYZER MONITOR**

#### **Anschluß**

Nach dem Anschluß des externen Monitors wird der Meßbildschirm sowohl am externen Bildschirm wie auch am Gerät angezeigt. Weitere Einstellungen sind nicht erforderlich.

#### **Bedienung**

Die Bedienung erfolgt wie gewohnt über die Softkeys am Gerät, die Maus und Tastatur, etc..

#### **Umschalten zwischen Meßbildschirm und Rechnerfunktion**

Am Gerätebildschirm kann durch die Tastenkombination <ALT><SYSREQ> der Rechner aufgerufen werden. Nach dem Aufruf sind Maus und Tastatur der Rechnerfunktion zugeordnet.

Durch Aktivieren der Fensters "R&S Analyzer Interface" wird auf den Meßbildschirm zurückgeschaltet und die Maus und Tastatur diesem wieder zugeordnet.

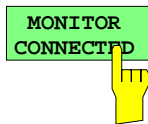
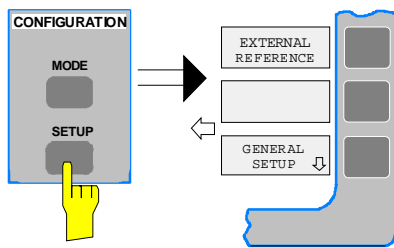
### **Darstellung des Rechnerbildschirms - Anschluß an die Buchse PC MONITOR**

#### **Anschluß**

Nach dem Anschluß des Monitors muß der Betrieb mit externem Monitor ausgewählt werden.

Die Einstellung erfolgt im Menü *SETUP-GENERAL SETUP* (Tastengruppe *CONFIGURATION* siehe Kapitel 4, Abschnitt "Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration"):






---

### Menü *SETUP-GENERAL SETUP* aufrufen

- Die Taste *SETUP* der Tastengruppe *CONFIGURATION* drücken.

Das Menü *SETUP* öffnet sich.

- 
- Den Softkey *GENERAL SETUP* drücken.

Das Untermenü *GENERAL SETUP* öffnet sich und die aktuellen Einstellungen der allgemeinen Geräteparameter werden in Form von Tabellen auf dem Bildschirm dargestellt.

---

### *Betrieb mit externem Monitor auswählen*

- Den Softkey *MONITOR CONNECTED* drücken.

Der Softkey ist farbig hinterlegt und zeigt somit an, daß der Betrieb mit externem Monitor aktiviert ist. Der externe Monitor zeigt den Rechnerbildschirm.

### Bedienung

Die Bedienung der Rechnerfunktion erfolgt wie gewohnt mit Maus und Tastatur. Das Meßgerät (dargestellt am Gerätebildschirm) kann gleichzeitig über die Softkeys und Tasten am Gerät bedient werden.

### Umschalten

Durch Aktivieren (Anklicken) des Fensters "Rohde&Schwarz Analyzer Interface" am Rechner wird die Maus und Tastatur dem Meßbildschirm zugeordnet. Deaktivieren des Fensters ordnet die Maus und die Tastatur wieder dem Rechner zu.

## Anschluß eines Ausgabegerätes



### Achtung:

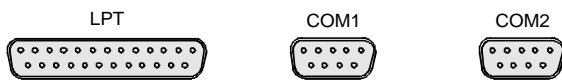
Das Ausgabegerät nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen.

**Hinweise:** - Die Installation einiger Druckertreiber ist nur unter der Administratorkennung möglich (siehe Abschnitt "Rechnerfunktion").

- Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software".
- Damit das Gerät wieder einen Autologin durchführt, muß nach dem nächsten Einschalten die Benutzerkennung auf "instrument" zurückgesetzt werden, siehe Abschnitt "Rechnerfunktion".

Das Gerät bietet die Möglichkeit, an 3 verschiedene Schnittstellen Ausgabegeräte zum Ausdrucken einer Bildschirmkopie (Hardcopy) anzuschließen. Die Schnittstellen können auch im Rechner-Betrieb zum Ausdrucken verwendet werden. Die Ausgabeformate "WMF" (Windows Metafile) und "Clipboard" sind voreingestellt. Eine Vielzahl weiterer Ausgabegeräte können nach Installation der entsprechenden Druckertreiber unter Windows NT angeschlossen werden. Die Tabelle *DEVICE* im Menü *HARDCOPY – SETTINGS DEVICE1/2* zeigt die vorhandene Auswahl an installierten Ausgabegeräten an (siehe Kapitel 4, Abschnitt "Dokumentation der Meßergebnisse"). Zum Ausdruck über die COM-Schnittstelle muß diese im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* der Rechnerfunktion zugeordnet werden (*Owner = OS*). Anhang A enthält die Schnittstellenbeschreibungen der Anschlüsse.

Die Schnittstellen befinden sich an der Geräterückseite:



Nach dem Anschluß des Ausgabegerätes an die gewünschte Schnittstelle müssen die Schnittstelle konfiguriert, der Drucker installiert und die Druckerverbindung hergestellt werden.

### 1. Konfiguration der Schnittstelle

**LPT1** Die Schnittstelle LPT1 muß nicht konfiguriert werden.

**Hinweis:** An diese Schnittstelle kann auch ein externes CD-Rom-Laufwerk angeschlossen werden. In diesem Fall kann eine der seriellen Schnittstellen für den Ausdruck verwendet werden.

**COM1/COM2** Die Konfiguration der seriellen Schnittstellen COM1 und COM2 erfolgt im Windows NT-Menü *START - SETTINGS - CONTROL PANEL - PORTS*. Zuvor müssen die Schnittstellen im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* der Rechnerfunktion zugeordnet werden (*Owner = OS*). Die Parameter *Baud Rate*, *Data Bits*, *Parity*, *Stop Bits*, *Flow Control* legen die Übertragungsparameter der Schnittstelle fest. Sie müssen mit den Vorgaben des Ausgabegeräts (siehe Bedienhandbuch des Ausgabegeräts) übereinstimmen.

**Hinweis:** Bei einer Zuordnung zum Gerät (*Owner = Instrument*) im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* stehen die Schnittstellen für die Fernbedienung zur Verfügung. Die Einstellungen, die dafür im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* erfolgen, überschreiben die Einstellungen im Windows NT - Menü. Umgekehrt jedoch überschreiben die Einstellungen im Windows NT - Menü die Einstellung im *SETUP* Menü nicht. Das heißt, die Einstellungen gelten nur solange, wie die Schnittstellen dem Rechner zugeordnet sind.

## 2. Auswahl und Installation des Druckertreibers

Die Auswahl und Installation des Druckertreibers, die Verknüpfung mit der Schnittstelle und die Einstellung der meisten druckerspezifischen Parameter (z.B. Papiergröße) erfolgt unter Windows NT im START - SETTINGS - PRINTER-Menü.

## 3. Konfiguration des angeschlossenen Ausgabegerätes

Die anschließende Konfiguration des angeschlossenen Ausgabegerätes für das Gerät erfolgt im Menü *HARDCOPY DEVICE-SETTINGS DEVICE1/2* (Tastengruppe *HARDCOPY*, siehe Kapitel 4, Abschnitt "Auswahl und Konfiguration des Ausgabegerätes"). Es können die Konfigurationen von 2 Ausgabegeräten (*DEVICE1* und *DEVICE2*) eingetragen werden, von denen jeweils eines zum Druck aktiviert werden muß.

- Parameter *DEVICE* legt das verwendete Ausgabegerät fest.
- Parameter *PRINT TO FILE* legt fest, ob die Ausgabe in eine Datei erfolgt.
- Parameter *ORIENTATION* legt fest, ob der Ausdruck im Quer- oder im Hochformat erfolgt.

Die Auswahl des Druckertyps setzt automatisch die Parameter *PRINT TO FILE* und *ORIENTATION* auf Werte, die einem Standardbetrieb mit diesem Ausgabegerät entsprechen. Weitere Parameter, die druckerabhängig sind, wie z.B. *FORMFEED*, *PAPERFEED* etc., können unter Windows NT im Eigenschaftfenster des Druckers verändert werden (START/SETTINGS/PRINTER/SETTINGS/....).

Tabelle 1-1 zeigt die werkseitigen Einstellungen für die 2 Ausgabegeräte.

Die werkseitigen Einstellungen von *DEVICE 1* entsprechen dem Ausgabeformat "WMF" (Windows Metafile), gedruckt wird in eine Datei. WMF ist ein gebräuchliches Format, das für den Import von Bildschirmkopien (z.B. von Meßfenstern) in andere Windows-Anwendungen, die dieses Format unterstützen (z.B. WinWord), benutzt wird.

Die werkseitige Einstellung von *DEVICE 2* ist "Clipboard". Bei dieser Einstellung wird der Ausdruck in die Windows NT-Zwischenablage (Clipboard) kopiert. Die meisten Windows-Anwendungen unterstützen die Zwischenablage. Der Inhalt der Zwischenablage kann direkt über EDIT - PASTE in ein Dokument eingefügt werden.

Tabelle 1-1 Werkseinstellungen von *DEVICE 1* und *DEVICE 2* im Menü *HARDCOPY-DEVICE SETTINGS*

Parameter	Parametername	Einstellung <i>DEVICE 1</i>	Einstellung <i>DEVICE 2</i>
Ausgabegerät	DEVICE	WINDOWS METAFILE	CLIPBOARD
Ausgabe	PRINT TO FILE	YES	---
Papierformat	ORIENTATION	---	---

Im nachfolgenden Bedienbeispiel wird ein HP Deskjet 660C-Drucker an die Schnittstelle LPT1 angeschlossen und als *DEVICE2* des Gerätes zur Ausgabe von Bildschirmkopien des Meßbildschirms konfiguriert.

---

**Gerät ausschalten.**

---

**Drucker an die Schnittstelle LPT1 anschließen.**

---

**Gerät einschalten.**

---

**Druckertreiber unter Windows NT auswählen**

- Tastenkombination <ALT> <SYSREQ> drücken

Der Windows NT-Bildschirm erscheint.



- 
- Im "Start"-Menü zuerst "Setting" und dann "Printers" anklicken.

Das Druckerfenster öffnet sich.

- 
- Symbol "Add Printer" doppelklicken.

Das "Add Printer Wizard"-Fenster öffnet sich. Dieses Fenster führt durch die folgende Druckertreiberinstallation.



- 
- Zuerst "My Computer" und dann "Next" anklicken.

Die Auswahl der Anschlüsse erscheint.

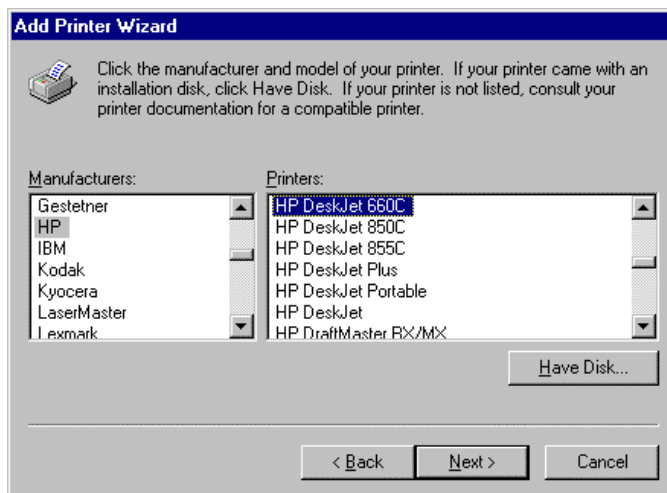


- Anschluß LPT1 auswählen.

Die Auswahl ist mit einem Haken markiert.

- "Next" anklicken.

Die Auswahl der Druckertreiber erscheint. In der linken Auswahltabelle werden die Hersteller, in der rechten der verfügbaren Druckertreiber angezeigt.



- In der Auswahltabelle "Manufactures" "HP" und danach in der Auswahltabelle "Printers" "HP DeskJet 660C" markieren.

**Hinweis:** Erscheint der gewünschte Typ des Ausgabegeräts nicht in dieser Liste, wird er nicht von Windows NT unterstützt.

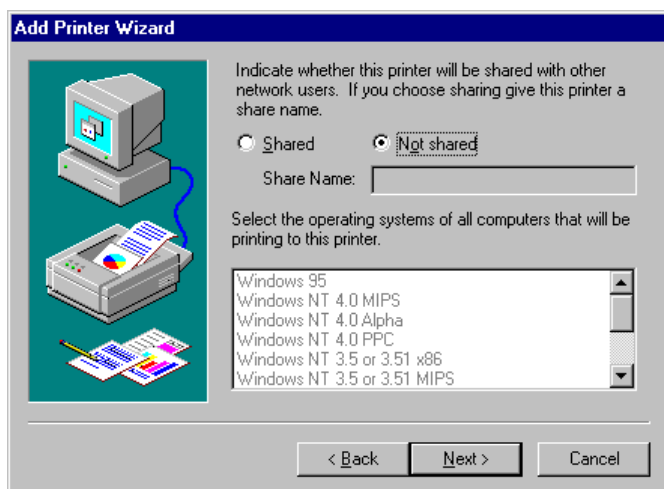
- "Next" anklicken.

Das Eingabefeld für den Druckernamen erscheint.



- Der Name des Druckers kann in dem Eingabefeld "Printernamen" beliebig geändert werden (max. 60 Zeichen).

Sind schon einer oder mehrere Drucker installiert, erfolgt in diesem Fenster die Abfrage, ob der soeben installierte Drucker als Standarddrucker für die Windows NT-Anwendungen ausgewählt werden soll (Do you want your Windows-based programs to use this printer as default printer?). Voreingestellt ist "No".



- "Next" anklicken.

Eine Abfrage für die Bereitstellung des Druckers im Netzwerk erscheint. Diese Abfrage ist bei der Installation eines lokalen Druckers ohne Bedeutung. Die Antwort "Not shared" ist voreingestellt.

- "Next" anklicken.

Das Fenster zum Starten eines Testdruck erscheint. Durch einen Testdruck kann überprüft werden, ob die Installation erfolgreich war.



- Drucker einschalten
- "Yes (recommended)" anklicken.
- "Finish" anklicken.

Bei einer erfolgreichen Installation wird eine Testseite ausgedruckt. Wird die Testseite nicht oder unvollständig ausgedruckt, so bietet die Windows NT Online-Hilfe unter dem Stichwort "Printer - Trouble Shooting" eine Anleitung zur Fehlerbehebung.

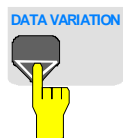
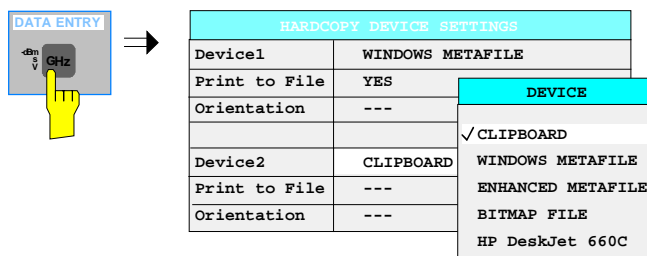
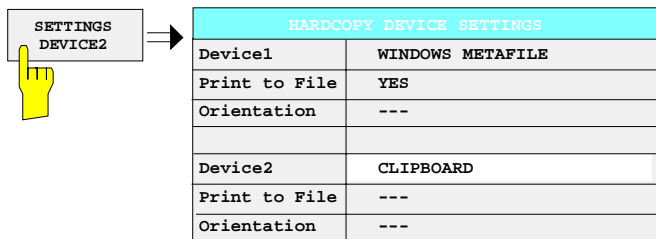
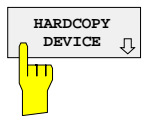
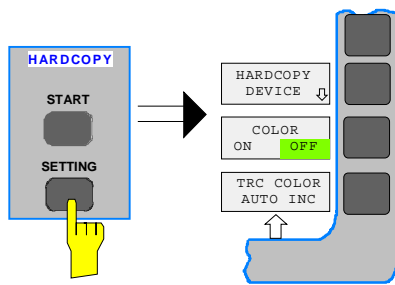
#### **Hinweis:**

Erscheint nach dem Anklicken von "Finish" die Aufforderung, den Pfad zum Druckertreiber anzugeben, muß diese Druckerinstallation unter der Administratorkennung erfolgen (siehe Abschnitt "Rechnerfunktion").

Nun muß das Gerät noch für den Ausdruck von Kopien des Meßbildschirms mit diesem Drucker konfiguriert werden.

#### **HP Deskjet 660C konfigurieren.**

- Die Schaltfläche "R&S Analyzer Interface" anklicken.  
Der Meßbildschirm erscheint.



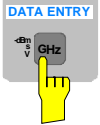
- Taste *SETTINGS* der Tastengruppe *HARDCOPY* drücken.  
Das Menü *SETTING* öffnet sich.

- Softkey *HARDCOPY DEVICE* drücken.  
Das Untermenü *HARDCOPY DEVICE* öffnet sich und die aktuellen Einstellungen zu den beiden möglichen Ausgabegeräten werden in Form von Tabellen auf dem Bildschirm dargestellt.

- Softkey *SETTINGS DEVICE2* drücken.  
Der aktuelle Auswahl der Zeile *DEVICE2* ist mit dem Auswahlbalken markiert.

- Eine der Einheitentasten drücken.  
Die Auswahlbox *DEVICE* erscheint am Bildschirm. Die aktuelle Auswahl ist durch ein Häkchen markiert und durch den Auswahlbalken hinterlegt.

- Die Cursortaste  solange drücken, bis der Eintrag *HP DeskJet 600C* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist.



⇒

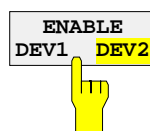
HARDCOPY DEVICE SETTINGS	
Device1	WINDOWS METAFILE
Print to File	YES
Orientation	---
Device2	HP Deskjet 660C
Print to File	NO
Orientation	PORTRAIT

- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *DEVICE* wird geschlossen und *HP DeskJet 660C* in die Tabellenspalte *DEVICE2* eingetragen.

**Hinweis:**

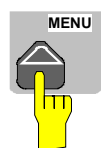
Die Auswahl des Druckertyps setzt automatisch die Parameter *PRINT TO FILE* und *ORIENTATION* auf Werte, die einem Standardbetrieb mit diesem Ausgabegerät entsprechen. Weitere Parameter, die druckerabhängig sind, wie z.B. *PAPERSIZE*, können unter Windows NT im Eigenschaftsfenster des Druckers verändert werden (*START/SETTINGS/PRINTER/SETTINGS*).



**Drucker aktivieren**

- Softkey *ENABLE* sooft drücken, bis in der zweiten Softkeyzeile *DEV2* markiert ist.

Der Druck kann jetzt mit der Taste *START* im *HARDCOPY*-Menü gestartet werden.



**Rückkehr zum Hauptmenü**

- Die Menüwechsel-Taste mehrmals drücken.

**Hinweis:** Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software".



## Anschluß eines CD-ROM-Laufwerks



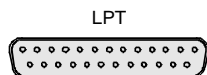
### **Achtung:**

Das CD-Rom nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen. Sonst sind Fehlfunktionen von CD-Rom und Gerät nicht auszuschließen.

**Hinweise:** - Die Installation eines CD-Roms ist nur unter der Administratorkennung möglich (siehe Abschnitt "Rechnerfunktion").

- Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software".
- Damit das Gerät wieder einen Autologin durchführt, muß nach dem nächsten Einschalten die Benutzerkennung auf "instrument" zurückgesetzt werden, siehe Abschnitt "Rechnerfunktion".

Das Gerät bietet die Möglichkeit, an der Schnittstelle LPT1 an der Geräterückseite ein externes CD-Rom-Laufwerk anzuschließen.



Folgende CD-Rom-Laufwerke werden unterstützt:

- MICROSOLUTIONS BACKPACK Externes CD-Rom.
- FREECOM IQ DRIVE
- ADAPTEC Parallel SCSI Adapter + SCSI CD-Rom

Nach dem Anschluß muß das CD-Rom-Laufwerk unter Windows NT installiert werden.

---

**Gerät ausschalten.**

---

**CD-Rom-Laufwerk an die Schnittstelle LPT1 und an das Stromnetz anschließen.**

---

**Gerät einschalten.**

---

### **Administrator-Kennung**

- Tastenkombination <ALT> <SYSREQ> drücken

Der Windows NT-Bildschirm erscheint.

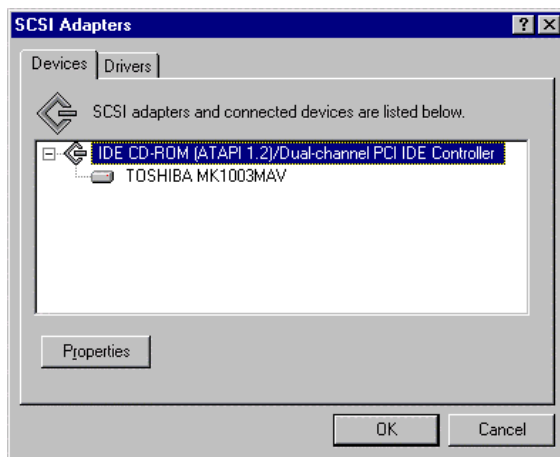
- 
- Im "Start"-Menü mit "Shut Down" das Abmeldefenster aufrufen.

- Auswahl "Shut down and log on as a different user" markieren (Haken).

- Shift-Taste drücken und gleichzeitig Schaltfläche "Yes" anklicken.

Das Anmeldefenster erscheint.

- Unter "name" "administrator" und unter "password" "894129" eingeben, Eingabe mit "OK" abschließen.



### Treiber unter Windows NT auswählen

- Im "Start"-Menü zuerst "Setting" und dann "Control Panel" anklicken.

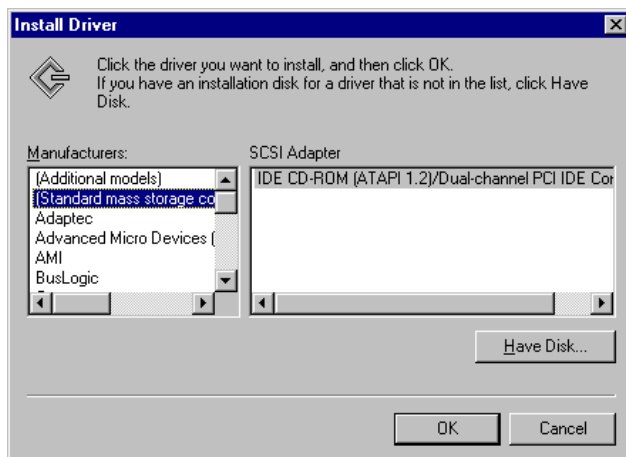
Das Fenster zur Systemsteuerung öffnet sich.

- Symbol "SCSI Adapters" doppelklicken.

Das "SCSI Adapters"-Fenster öffnet sich.

- Karteikarte "Driver" und dann Schaltfläche "Add" anklicken.

Die Liste der installierten Treiber erscheint



- Schaltfläche "Have Disk" anklicken.

Das Fenster führt durch die folgende Installation.

**Hinweis:** Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software"

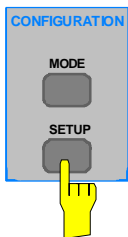
## Durchführen eines Firmware Updates

Die Installation einer neuen Firmware-Version kann problemlos ohne Öffnen des Gerätes durch das eingebaute Diskettenlaufwerk durchgeführt werden. Das Firmware-Update-Kit enthält mehrere Disketten. Das Installationsprogramm wird im Menü *CONFIGURATION - SETUP* aufgerufen.

---

**Diskette 1 ins Diskettenlaufwerk einlegen.**

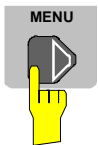
---



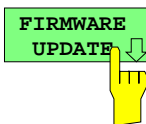
**Menü *SETUP-GENERAL SETUP* aufrufen**

- Die Taste *SETUP* der Tastengruppe *CONFIGURATION* drücken.

Das Menü *SETUP* öffnet sich.

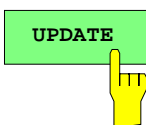


- Mit der Menüwechseltaste in das rechte Seitenmenü wechseln



- Den Softkey *FIRMWARE UPDATE* drücken.

Das Untermenü öffnet sich



- Den Softkey *UPDATE* drücken.

Das Installationsprogramm startet und führt durch die restlichen Schritte des Updates.

Die Installation kann rückgängig gemacht werden:



- Den Softkey *RESTORE* drücken.

Das vorhergehende Firmware-Version wird wieder hergestellt.

## Windows NT-Software installieren

Die verwendete Treibersoftware und die Systemeinstellungen von Windows NT sind genau an die Meßfunktionen des FSIQ angepaßt. Daher kann nur bei einer Verwendung von Software und Hardware, die von Rohde & Schwarz freigegeben bzw. angeboten wird, die einwandfreie Funktion des Gerätes gewährleistet werden.

Die Verwendung anderer Software oder Hardware führt möglicherweise zu Störungen oder Ausfällen in den Funktionen des FSIQ.

Eine aktuelle Liste der freigegebenen Software kann von der nächsten Rohde&Schwarz-Vertretung (siehe Adressenliste) bezogen werden.

Nach jeder Installation von Software, die eine Administratorerkennung erfordert, ist es notwendig, das "Service Pack X" von Windows NT neu zu installieren (ebenfalls mit Administratorerkennung; siehe Abschnitt "Rechnerfunktion"):

---

### **Service Pack X neu installieren**

- Im "Start"-Menü zuerst "Setting" und dann "Run" anklicken.

Ein Eingabefenster öffnet sich.

- 
- In die Befehlszeile "C:\SPX\I386\UPDATE" eintragen und Installation mit "OK" starten.

Das folgende Fenster führt durch die Installation.

## Optionen

Die Beschreibung der Option FSE-B13, 1-dB-Eichleitung, befindet sich in Kapitel 4, Abschnitt "Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs - Tastengruppe LEVEL". Die Beschreibung der Optionen FSE-B8 bis FSE-B12 befindet sich ebenfalls in Kapitel 4, Abschnitt "Option Mitlaufgenerator".

### Option FSE-B17 – Zweite IEC-Bus-Schnittstelle

**Hinweise:** - Die Installation der Option FSE-B17 ist nur unter der Administratorkennung möglich (siehe Abschnitt "Rechnerfunktion").

- Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software".
- Damit das Gerät wieder einen Autologin durchführt, muß nach dem nächsten Einschalten die Benutzerkennung auf "instrument" zurückgesetzt werden, siehe Abschnitt "Rechnerfunktion".

Mit der Option FSE-B17, zweite IEC-Bus-Schnittstelle, können über die Rechnerfunktion auch externe Geräte über den IEC-Bus gesteuert werden. Die Schnittstellensoftware erlaubt das Verwenden von IEC-Bus-Befehlen in eigenen Programmen. Die Einbaueinleitung liegt der Option bei.

### Einrichten der Software

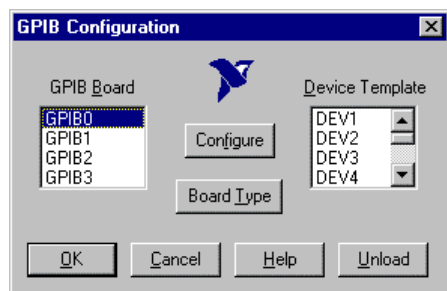
Die Betriebssoftware ist bereits vorinstalliert und muß nicht von den Treiberdisketten geladen werden. Die Treiberdisketten dienen als Sicherungsdisketten.

Der Treiber muß beim Starten von Windows NT geladen werden. Dazu muß der Kartentyp eingetragen, die Karte konfiguriert und die Parameter für die angeschlossenen Geräte eingetragen werden. Bei werkseitigem Einbau wird dies im Werk durchgeführt.

Die folgenden Parameter und dürfen nach der Auswahl und der Konfiguration der Karte nicht mehr geändert werden:

```
Board Type ..... AT-GPIB/TNT
Enable Auto Serial Polling .. No
Base I/O Address ..... 02C0h
Interrupt Level ..... 3
DMA Channel ..... 5
```

Für die Einstellung der weiteren Parameter siehe Handbuch zur Karte.

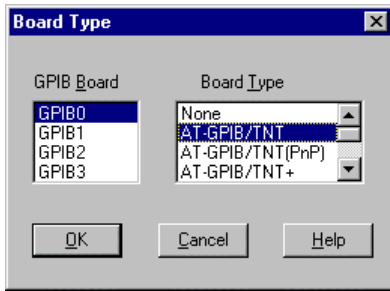


#### Kartentyp auswählen

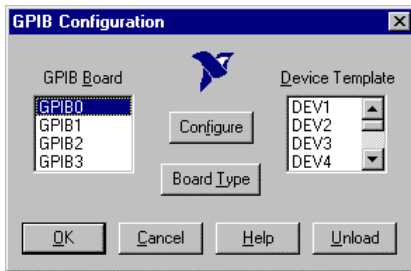
- In der Task-Leiste "Start" anklicken.
- Nacheinander "Settings", "Control Panel", "GPIB" anklicken.

Das Menü "GPIB Configuration" zur Auswahl des Kartentyps und zur Konfiguration der Karte öffnet sich.

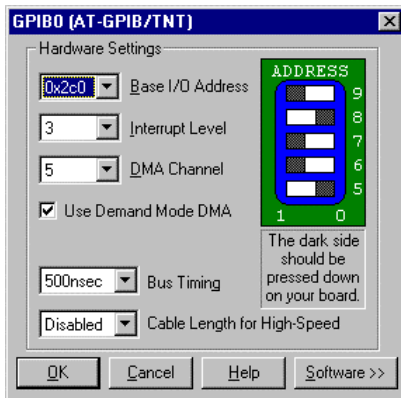
- Die Schaltfläche "Board Type" anklicken
- Das Menü "Board Type" zur Auswahl des Kartentyps öffnet sich.



- In der Liste "GPIB Board" "GPIB0" markieren.
- In der Liste "Board Type" "AT-GPIB/TNT " markieren.
- Auswahl mit "OK" bestätigen.  
Das Menü "GPIB Configuration" erscheint wieder.

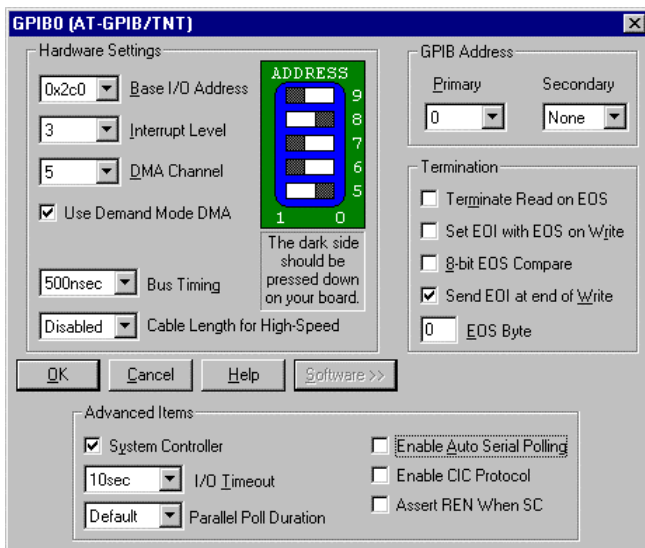


- Die Schaltfläche "Configure" anklicken  
Das Menü "GPIB0 (AT-GPIB/TNT)" zur Konfiguration der Karte öffnet sich.



**Karte konfigurieren**

- In der Liste "Interrupt Level" "3" einstellen
- Die Schaltfläche "Software" anklicken  
Das Menü erweitert sich.



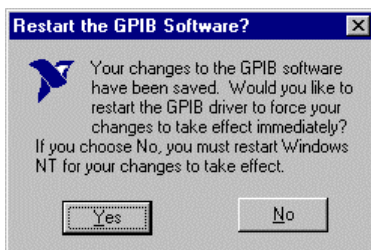
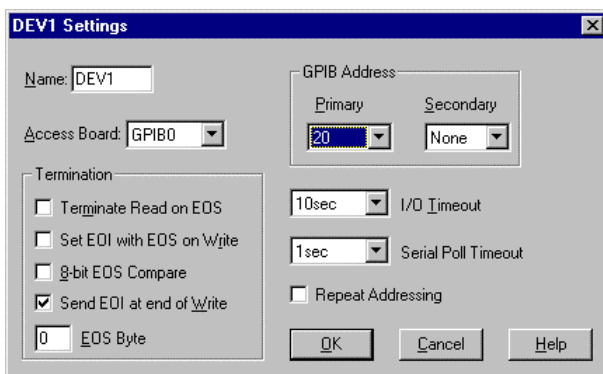
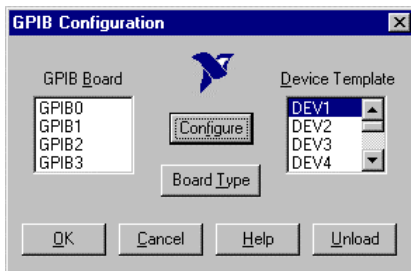
- Im Feld "Advanced Items" "Enable Auto Serial Polling" deaktivieren (= kein Haken)
- Menü mit "OK" verlassen.

Das Menü "GPIB Configuration" erscheint wieder.

**Hinweis:**

Die Einstellungen der folgenden Parameter dürfen nicht mehr geändert werden:

```
Board Type ..... AT-GPIB/TNT
Base I/O Address ..... 02C0h
Interrupt Level ..... 3
DMA Channel ..... 5
Enable Auto Serial Polling .. No
```



**Hinweis:** Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software"

## Verwendung von DOS-Programmen

Bei Verwendung von DOS-Programmen muß der Treiber GPIB-NT.COM geladen werden. Dazu ist die Zeile `device=C:\PROGRA~1\NATION~1\GPIB\NI488\DosWin16\Gpib-nt.com` in der Datei `C:\WINNT\SYSTEM32\CONFIG.NT` zu aktivieren. Bei werkseitigem Einbau wird dies im Werk durchgeführt.

## Betrieb

Die zweite IEC-Bus-Schnittstelle entspricht physikalisch der des Gerätes (s. Anhang A).

Wenn das Gerät über den IEC-Bus gesteuert werden soll, müssen die beiden IEC-Bus-Buchsen mit einem IEC-Buskabel verbunden werden.

Die Schnittstelle kann mit fertiger (FS-K3, Id.-Nr. 1057.3028.02, etc.) oder selbsterstellter Software unter DOS / Windows 3.1/Windows 95/NT betrieben werden. Die Verwendung von IEC-Bus-Befehlen in eigenen Programmen ist im Handbuch zur Karte beschrieben.

Die Dateien befinden sich im Verzeichnis:

`C:\Program Files\National Instrument\GPIB\NI488.`

### Parameter für die angeschlossenen Geräte eingestellt

- In der Liste "Device Template" Gerät markieren und Auswahl mit "OK" bestätigen. Das Menü "DEV.. Settings" öffnet sich.

- Im Menü "DEV.. Settings" die Einstellungen zum ausgewählten Gerät vornehmen. Der logische Name für das Gerät ist mit DEV1 und der Adresse 20 voreingestellt. Zu weiteren Geräten siehe Handbuch zur Karte.

#### **Hinweis:**

Bei der Vergabe von logischen Namen für die angeschlossenen Geräte ist zu beachten, daß diese Namen nicht mit Verzeichnisnamen unter DOS übereinstimmen.

- Einstellung mit "OK" abschließen. Es erscheint die Abfrage, ob die GPIB-Software neu gestartet werden soll.

- Antwort "No" auswählen.

- Mit Start-Restart in der Taskleiste den Rechner neu starten.

Nach dem Neustart des Rechners sind die Einstellungen zur GPIB-Schnittstelle wirksam.

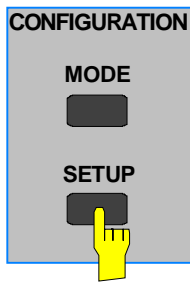
## Option FSE-B5 – FFT-Filter

Die Option FFT-Filter ist eine Firmware-Option, die durch ein Schlüsselwort freigeschaltet wird.

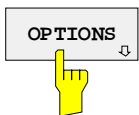
### Voraussetzungen

1. Schlüsselwort  
Das Schlüsselwort steht auf dem Klebeschild, das im Lieferumfang der Option enthalten ist. Dieses Schild ist auf der Rückseite des FSIQ aufzukleben.
2. Hardware  
Der Änderungszustand der Baugruppe DIGITAL IF muß entweder  $\text{MODIF INDEX} > 5$  oder  $\text{MODIF INDEX} = 5$  und  $\text{HW CODE} \geq 6$  sein. Der Änderungszustand kann in der Tabelle *INSTALLED COMPONENTS* im Menü *INFO HARDWARE+OPTIONS* nachgeprüft werden.
3. Firmware  
Der Änderungszustand der Firmware muß  $\geq V1.62$  sein. Der Änderungszustand kann in der Tabelle *FIRMWARE VERSION* im Menü *INFO FIRMWARE VERSIONS* nachgeprüft werden.

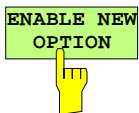
### Freischaltung



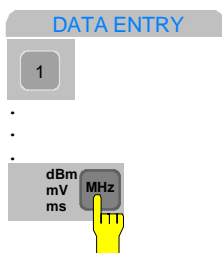
- Mit Taste *SETUP* das Menü *SETUP* aufrufen.



- Mit Softkey *OPTIONS* das Untermenü zur Eingabe des Schlüsselwortes aufrufen. Bereits vorhandene Optionen werden in der Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.



- Mit Softkey *ENABLE NEW OPTION* das Eingabefenster aktivieren.



- Mit den Zifferntasten das 10-stellige Schlüsselwort eingeben und die Eingabe mit einer der Einheitentasten beenden. Danach erscheint die neue Firmware-Option in der Tabelle *FIRMWARE OPTIONS*.

**Hinweis:** Eine fehlerhafte Eingabe wird durch die Meldung 'option key invalid' angezeigt.



## Option FSE-B16 –Ethernet Adapter

Mit Option FSE-B16, Ethernetadapter, kann das Gerät an ein Ethernet-LAN (Local Area Network) angeschlossen werden. In Verbindung mit der Rechnerfunktion, ist es damit möglich, Daten über das Netzwerk zu übertragen und Netzwerkdrucker zu nutzen. Der Adapter arbeitet mit einem 10-MHz-Ethernet nach den Standards IEEE 802.3 10Base2 (Thin Ethernet, CheaperNet, BNC-Net)(B16 Var. 03) bzw. 10Base5 (Thick Ethernet)(B16 Var 02).

### Installation der Hardware



**Achtung:**

*Vor der Installation ist eine Rücksprache mit dem Netzwerkbetreuer empfehlenswert, besonders bei größeren LAN-Installationen. Fehler beim Anschluß können Auswirkungen auf das gesamte Netzwerk haben.*

Bei werkseitigem Einbau ist der Adapter vorkonfiguriert. Bei einem nachträglichen Einbau ist nach der Einbauanweisung vorzugehen. Die Hardwareeinstellungen dürfen nicht verändert werden, da sonst die Funktionen des Gerätes beeinträchtigt werden könnten.

Folgende Parameter sind eingestellt:

I/O Adr. 300,      IRQ 5,      MEM D0000

Die Verbindung mit dem Netzwerk ist abhängig von den im Netzwerk verwendeten Anschlüssen.

### BNC (Thin Ethernet, CheaperNet)(FSE-B16 Var. 03):

#### Anschluß

Das Gerät wird mit 2 BNC-Buchsen an der Gehäuserückseite in das LAN-Segment eingeschleift.

Wird von einer der BNC-Buchsen der Strang nicht mehr weitergeführt, so ist diese mit einem 50-Ohm-Abschlußwiderstand zu versehen. Eine Verwendung von BNC-"T" Verbindern ist nicht zulässig.

#### Netzwerkverkehr



Bei der Auftrennung des Segments kommt es zu Störungen in Netzwerkverkehr.

#### Regeln

Die Regeln für Thin Ethernet-Segmente sind zu beachten:

- Maximale Segmentlänge 185 Meter
- Mindestabstand der Anschlüsse 0,5 Meter
- Maximal 30 Anschlüsse pro Segment.

Werden in einem Segment nur Komponenten verwendet, die erweiterten Ansprüchen genügen (der FSE B16-Ethernetadapter entspricht den erweiterten Ansprüchen):

- Maximal 300 Meter Segmentlänge
- Maximale 100 Anschlüsse

Bei der Verwendung von Repeatern:

- Maximale Gesamtlänge des Netzwerkes 900 Meter mit
- Maximal 3 Segmenten
- Maximal 2 Repeater zwischen zwei Anschlüssen.

---

**AUI (Thick Ethernet)(FSE B16 Var. 02)**

<b>Anschluß</b>	Das Gerät wird mit einem Tranceiverkabel (DB-15 AUI Stecker, nicht im Lieferumfang) an der Gehäuserückseite und am Tranceiver an das LAN-Segment angeschlossen.
<b>Netzwerkverkehr</b>	Durch den Anschluß kommt es zu keinerlei Störungen im Netzwerkverkehr. Auch die Abtrennung vom Netzwerk ist ohne Probleme möglich, wenn dabei beachtet wird, daß kein Datenverkehr mehr stattfindet.
<b>Regeln</b>	<p>Die Regeln für Thick Ethernet Segmente sind zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Maximale Segmentlänge 500 Meter</li><li>- Mindestabstand der Anschlüsse 2,5 Meter</li><li>- Maximal 100 Anschlüsse in einem Segment</li></ul> <p>Bei der Verwendung von Repeatern:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Maximale Gesamtlänge des Netzwerkes 2500 Meter mit</li><li>- Maximal 3 Segmenten</li><li>- Maximal 2 Repeater zwischen zwei Anschlüssen.</li></ul> <p>Bei der Verwendung von anderen Netzwerkkomponenten können sich diese Regeln ändern</p>

---

**RJ45 (UTP, 10BaseT, Western Stecker)**

<b>Anschluß</b>	Das Gerät wird mit einem RJ45-Kabel (nicht im Lieferumfang) an der Gehäuserückseite und am Netzwerkhub des LAN-Segments angeschlossen.
<b>Netzwerkverkehr</b>	Durch den Anschluß kommt es zu keinerlei Störungen im Netzwerkverkehr. Auch die Abtrennung vom Netzwerk ist ohne Probleme möglich, wenn dabei beachtet wird, daß kein Datenverkehr mehr stattfindet.
<b>Regeln</b>	<p>Herstellen der Verbindung: Da es sich bei RJ45 nicht um eine Bus- sondern um eine Sternverkabelung handelt, sind bei der Verbindung keine besonderen Regeln zu beachten.</p> <p>Installation der Anschlüsse: Bei der Installation der Anschlüsse sind die LAN-Regeln zu berücksichtigen.</p>

---

**Einrichten der Software**

Die Übertragung von Daten im Netzwerk erfolgt in Datenblöcken, den sogenannten Paketen. In den Paketen werden neben den Nutzdaten weitere Informationen zum Betrieb, die sogenannten Protokolldaten (Sender, Empfänger, Art der Daten, Reihenfolge) übertragen. Für die Verarbeitung der Protokollinformationen, müssen dem Protokoll entsprechende Treiber installiert werden. Für die Netzwerkdienste (Dateiübertragung, Verzeichnisdienste, Drucken im Netz) ist ein Netzwerkbetriebssystem erforderlich und muß installiert werden.

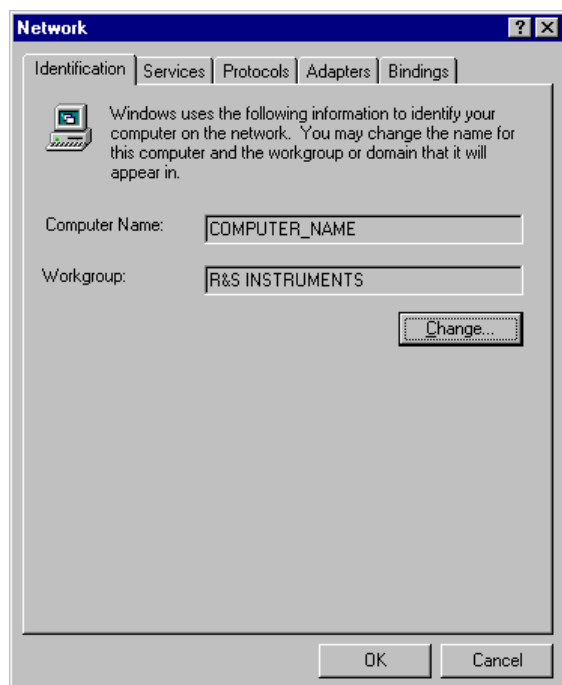
## Konfigurationsmenü für Netzwerkeinstellungen aufrufen

- In der Task-Leiste "Start" anklicken.
- Nacheinander "Settings", "Control Panel", "Network" anklicken.

Das Konfigurationsmenü für die Netzwerkeinstellungen "Network" öffnet sich.

## Eintragen der Identifikation

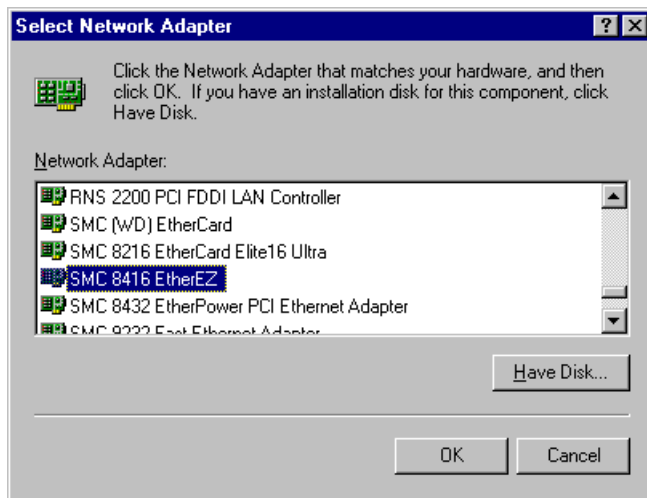
*Hinweis: Es ist wichtig, daß der Computernamen im Netzwerk einmalig ist.*



- Registerkarte "Identification" auswählen.
- Der Computer- und Workgroupnamen ist voreingestellt und kann mit "OK" bestätigt werden.

Im Untermenü "Change" können beide Einträge bei Bedarf geändert werden .

## Installation und Konfiguration des Treibers für die Netzwerkkarte



- Registerkarte "Adapter" auswählen.
- "Add" anklicken, den Netzwerktreiber "SMC 8416 EtherEZ" markieren und mit "OK" auswählen.

Es erscheint die Abfrage "Files..".

- Diese mit Klicken auf "Continue" beantworten.

Das Fenster "SMCEthernet Card Setup" erscheint.

- Fenster mit "OK" schließen.

Es werden einige Files kopiert, und die Netzwerkkarte erscheint unter "Network Adapters".

Der Eintrag "MS Loopback Adapter" bezieht sich auf einen Treiber, der die Steuerung des Gerätes ermöglicht, und sollte nicht verändert werden.

### **Hinweis:**

*Die Einstellungen der Netzwerkkarte dürfen unter keinen Umständen geändert werden, da dies zu Problemen mit dem Gerät führen kann*

## Installation der Netzwerkprotokolle

**Hinweis:** Der Netzwerkbetreuer weiß, welche Protokolle verwendet werden müssen.

- Registerkarte "Protocol" auswählen.
- "Add" anklicken, das gewünschte Protokoll markieren und mit "OK" auswählen.  
Dieser Vorgang muß bei einer Auswahl mehrerer Protokolle mehrfach ausgeführt werden.

- Die Installation durch Anklicken von "Continue" ausführen.

### **Hinweis:**

*Sind für ein Protokoll weitere Einstellungen notwendig, können diese nach der Markierung des entsprechenden Eintrages mit "Properties" durchgeführt werden. Sind keine weiteren Einstellungen möglich, ist dieses Feld grau.*

## Installation der Netzwerkdienste

Um die Ressourcen im Netzwerk nutzen zu können, ist es notwendig, die entsprechenden Dienste zu installieren.

**Hinweis:** Der Netzwerkbetreuer weiß, welche Dienste verwendet werden müssen.

- 
- Registerkarte "Services" auswählen.
  - "Add" anklicken, den gewünschten Dienst markieren und mit "OK" auswählen.

Dieser Vorgang muß bei einer Auswahl mehrerer Dienste mehrfach ausgeführt werden.

Einige Dienste sind bereits vorinstalliert und können, wenn sie nicht benötigt werden, mit "Remove" gelöscht werden.

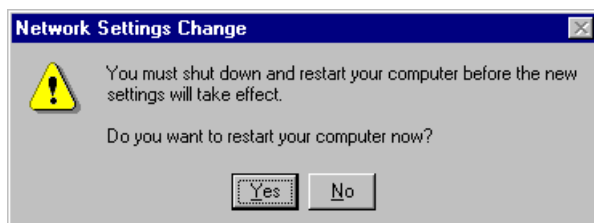
- 
- Die Installation durch Anklicken von "Continue" ausführen.

**Hinweis:** Sind für einen Dienst weitere Einstellungen notwendig, können diese nach der Markierung des entsprechenden Eintrages mit "Properties" durchgeführt werden. Sind keine weiteren Einstellungen möglich, ist dieses Feld grau.

## Abschließen der Installation

- 
- Das Konfigurationsmenü für die Netzwerkeinstellungen "Network" mit "OK" verlassen.

Die Einstellungen werden geprüft und verarbeitet. Eventuell noch fehlende Informationen werden abgefragt.



- 
- Die Abfrage "You must shutdown..." mit "Yes" beantworten.

Die Einstellungen werden nach dem Neustart des Computers gültig

**Hinweis:** Nach der Installation muß das "Service Pack X" von Windows NT neu installiert werden, siehe Abschnitt "Neuinstallation von Windows NT-Software"

## Beispiele für Konfigurationen

Netzwerk	Protocols	Services	Hinweise
NOVELL Netware	NWLink IPX/SPX Compatible Transport	Client Service for NetWare	Bei "Protocols - Properties" muß der im Netzwerk verwendete "Frame Type" (Rahmentyp) eingestellt werden.
IP Netzwerke (FTP, TELNET, WWW, GOPHER, etc.)	TCP/IP Protocol	Simple TCP/IP Services	Bei "Protocols - Properties" muß eine im Netzwerk eindeutige "IP-Address" eingestellt werden.
MICROSOFT Netzwerk	NetBEUI Protocol oder TCP/IP Protocol	Workstation Server	Bei "Identifikation - Computer Name" muß ein im Netzwerk eindeutiger Name eingetragen werden.

## Betrieb

Nach der Installation des Netzwerkbetriebssystems ist es möglich, Daten zwischen dem Gerät und anderen Rechnern auszutauschen, sowie Drucker im Netz zu nutzen. Voraussetzung für den Netzwerkbetrieb sind die Berechtigungen für die Netzwerkressourcen. Ressourcen können Zugriff auf Dateiverzeichnisse anderer Computer oder die Möglichkeit einen zentralen Drucker zu nutzen sein. Die Berechtigungen vergibt der Netzwerk- oder Serverbetreuer. Dabei ist es notwendig, den Netzwerknamen der Resource sowie die entsprechenden Berechtigungen zu erhalten. Zur Sicherheit gegen mißbräuchliche Verwendung werden die Ressourcen durch Passworte geschützt. Normalerweise wird für jeden berechtigten Benutzer der Ressourcen ein Username vergeben, der auch durch ein Passwort geschützt ist. Diesem Benutzer können dann Ressourcen zugeordnet werden. Dabei kann die Art des Zugriffs, ob also Daten nur gelesen, oder auch geschrieben sowie ein gemeinsamer Zugriff auf Daten, festgelegt werden. Je nach Netzwerkbetriebssystem sind andere Arten der Nutzung möglich.

## NOVELL

Beim Betriebssystem NETWARE von NOVELL handelt es sich um ein Server-gestütztes System. Es können keine Daten zwischen einzelnen Arbeitsstationen ausgetauscht werden, sondern der Datenverkehr erfolgt zwischen dem Arbeitsplatzrechner und einem zentralen Rechner, dem Server. Dieser Server stellt Speicherplatz sowie die Verbindung zu Netzwerkdruckern zu Verfügung. Die Daten auf einem Server sind in Verzeichnissen wie bei DOS organisiert und werden der Workstation als virtuelle Laufwerke zu Verfügung gestellt. Ein virtuelles Laufwerk verhält sich auf der Workstation wie eine weitere Festplatte, die Daten können auch entsprechend bearbeitet werden. Man spricht in diesem Fall von Laufwerksmapping. Auch Netzwerkdrucker können wie normale Drucker angesprochen werden.

Das NOVELL-Netzwerkbetriebssystem liegt in zwei Formen vor: NETWARE 3 und NETWARE 4 NDS. Bei der älteren Version, NETWARE 3, verwaltet jeder Server seine Ressourcen selbst und ist unabhängig. Ein Benutzer muß dabei auf jedem Server extra verwaltet werden. Bei NOVELL 4 NDS werden alle Ressourcen im Netzwerk zusammen in der NDS (NOVELL DIRECTORY SERVICE) verwaltet. Der Benutzer muß sich nur einmal im Netzwerk anmelden, und erhält Zugriff auf die für ihn freigegebenen Ressourcen. Die einzelnen Ressourcen und Benutzer werden als Objekte in einem hierarchischen Baum (NDS TREE) verwaltet. Der Platz des Objekts im Baum wird bei NETWARE als "CONTEXT" bezeichnet und muß zum Zugriff auf die Ressourcen bekannt sein.

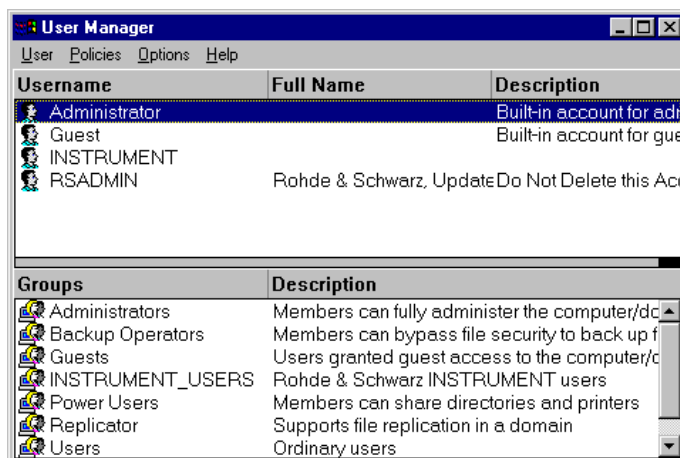
## MICROSOFT

Bei MICROSOFT können sowohl Daten zwischen Arbeitsstationen (Peer to Peer) als auch zwischen Arbeitsstationen und Servern ausgetauscht werden. Diese können den Zugriff auf eigene Dateien sowie die Verbindung zu Netzwerkdruckern zu Verfügung stellen. Die Daten auf einem Server sind in Verzeichnissen wie bei DOS organisiert und werden der Workstation als virtuelle Laufwerke zu Verfügung gestellt. Ein virtuelles Laufwerk verhält sich auf der Workstation wie eine weitere Festplatte, die Daten können auch entsprechend bearbeitet werden. Man spricht in diesem Fall von Laufwerkmapping. Auch Netzwerkdrucker können wie normale Drucker angesprochen werden. Die Verbindung ist zu DOS, WINDOWS FOR WORKGROUPS, WINDOWS95, WINDOWS NT möglich.

### Einrichten eines Benutzern

Nachdem die Software für das Netzwerk installiert ist, meldet sich das Gerät beim nächsten Einschalten mit einer Fehlermeldung, da es im Netzwerk keinen Benutzer "Instrument" (= Benutzererkennung für NT-Autologin) gibt. Es ist daher notwendig einen übereinstimmenden Benutzer in Windows NT und im Netzwerk anzulegen. Das Anlegen neuer Benutzer auf dem Netzwerk erfolgt durch den Netzwerkverwalter.

**Hinweis:** Das Anlegen neuer Benutzer ist nur unter der Administratorkennung möglich (siehe Abschnitt "Rechnerfunktion")

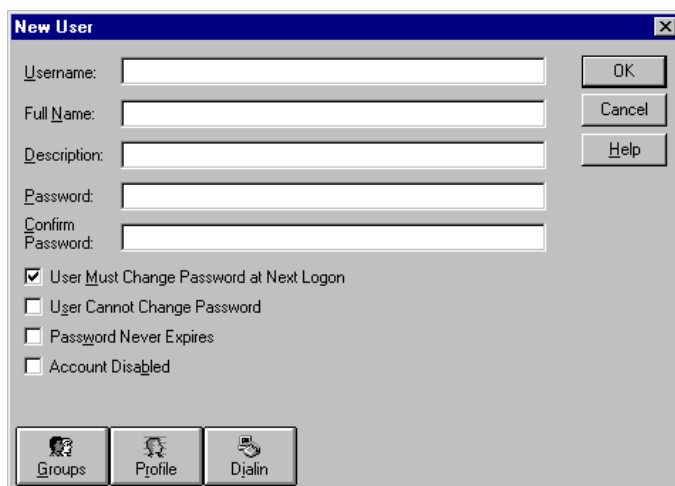


- In der Task-Leiste "Start" anklicken.
- Nacheinander "Programs", "Administrative Tools (Common)" und "User Manager" anklicken.

Das Menü "User Manager" zum Verwalter der Benutzer öffnet sich.

- Menü "User" anklicken und "New User" auswählen.

Das Menü zum Eintragen der Benutzerdaten erscheint.

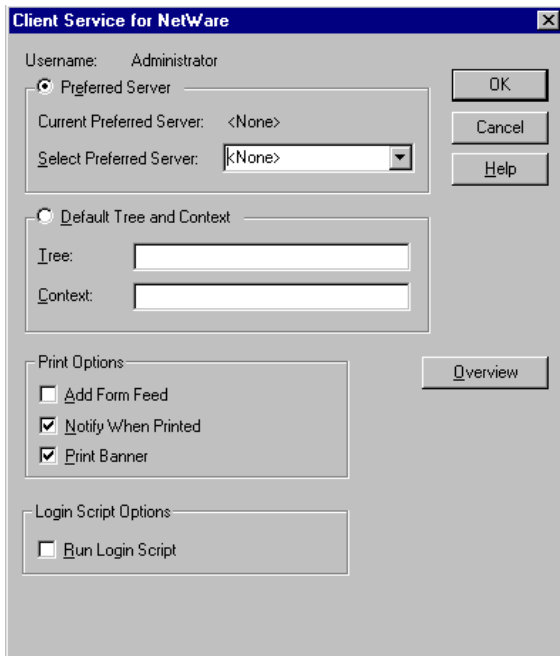


- Die Zeilen
  - "Username" (Benutzername)
  - "Password" (Paßwort) und
  - "Confirm Password" (Paßwort bestätigen)

ausfüllen und Eingabe mit "OK" abschließen.

Die Benutzerdaten müssen mit den Einstellungen am Netzwerk übereinstimmen.

### Nur NOVELL-Netzwerk: NOVELL Client konfigurieren



- In der Task-Leiste "Start" anklicken.
- Nacheinander "Settings", "Control Panel", "CSNW" anklicken.

#### NOVELL 3.x

- "Preferred Server" anklicken.
- Unter "Select Preferred Server" den NOVELL-Server auswählen, auf dem der Benutzer angelegt ist.

#### NOVELL 4.x

- "Default Tree and Context" anklicken.
- Unter "Tree" den NDS Tree und unter "Context" den hierarchischen Pfad eintragen, auf dem der Benutzer angelegt ist.

**Hinweis:** Diese Angaben sind beim Netzwerkverwalter erhältlich.

### Anmelden im Netzwerk

Die Netzwerkanmeldung erfolgt automatisch mit der Anmeldung an das Betriebssystem. Dabei ist Voraussetzung, daß der Benutzername und das Paßwort unter Windows NT und auf dem Netzwerk gleich sind.

### Verwenden von Netzwerklaufwerken

- In der Task-Leiste "Start" anklicken.
- Nacheinander "Programs", "Windows NT Explorer" anklicken.
- Zeile "Network" in der Übersicht "All Directories" anklicken.

Eine Übersicht der vorhandenen Netzwerklaufwerke wird angezeigt.

- "Tools" und dann "Map Network Drive" anklicken.

In der Übersicht "Shared Directories:" werden die im Netz verfügbaren Netzwerkpfade angezeigt.

- Den gewünschten Netzwerkpfad markieren.



- Unter "Drive:" das Laufwerk auswählen.
- "Reconnect at Logon:" aktivieren, wenn die Verbindung bei jedem Start des gerätes wautomatisch hergestellt werden soll.
- Mit "OK" Netzwerkpfad mit dem ausgewählten Laufwerk verbinden.

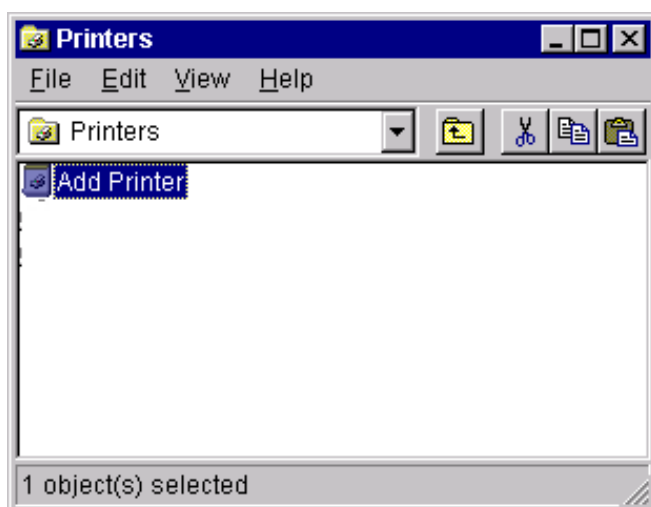
Der Benutzername und das Paßwort werden abgefragt. Danach erscheint das Laufwerk in der Übersicht "All Directories" des Explorers.

**Hinweis:** Es können nur Laufwerke verbunden werden für die eine Berechtigung im Netzwerk vorliegt.

Verbindung lösen:

- Im Explorer "Tools" und dann "Disconnect Network Drive" anklicken.
- Unter "Drive:" das Laufwerk auswählen, dessen Verbindung gelöst werden soll.
- Mit "OK" Verbindung lösen. Dabei muß die Sicherheitsabfrage mit "Yes" beantwortet werden.

## Drucken auf einem Netzwerkdrucker



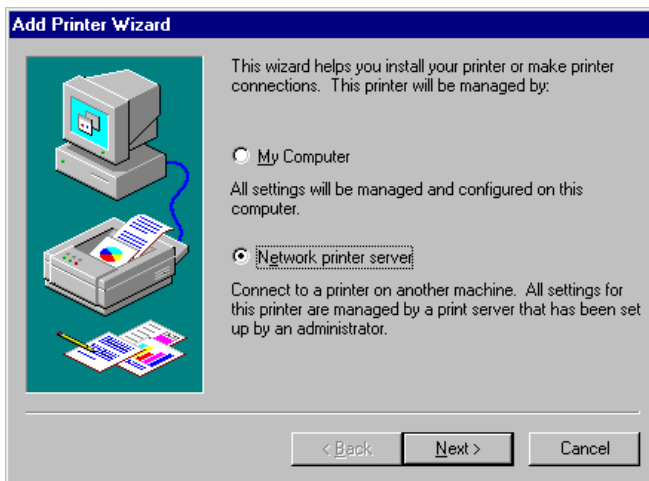
### Druckertreiber unter Windows NT auswählen

- Tastenkombination <ALT> <SYSREQ> drücken

Der Windows NT-Bildschirm erscheint.

- Im "Start"-Menü zuerst "Setting" und dann "Printers" anklicken.

Das Druckerfenster öffnet sich.



- Zeile "Add Printer" doppelklicken.

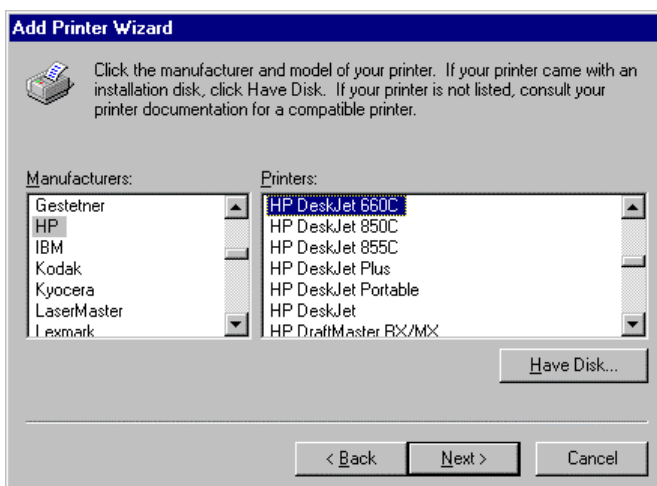
Das "Add Printer Wizard"-Fenster öffnet sich. Dieses Fenster führt durch die folgende Druckertreiberinstallation.

- Zuerst "Network Printer Source" und dann "Next" anklicken.

Die Auswahl der freigegebenen Netzwerkdrucker erscheint.

- Drucker markieren und mit "OK" auswählen.

Die Auswahl der Druckertreiber erscheint. In der linken Auswahltabelle werden die Hersteller, in der rechten der verfügbaren Druckertreiber angezeigt.



- In der Auswahltabelle "Manufacturers" den Hersteller, danach in der Auswahltabelle "Printers" den Druckertreiber auswählen.



- "Next" anklicken.

Das Fenster zum Starten eines Testdrucks erscheint. Durch einen Testdruck kann überprüft werden, ob die Installation erfolgreich war.

- Drucker einschalten
- "Yes (recommended)" anklicken.
- "Finish" anklicken.

Bei einer erfolgreichen Installation wird eine Testseite ausgedruckt.

Wird die Testseite nicht oder unvollständig ausgedruckt, so bietet die Windows NT Online-Hilfe unter dem Stichwort "Printer - Trouble Shooting" eine Anleitung zur Fehlerbehebung.

Nun muß das Gerät noch für den Ausdruck von Kopien des Meßbildschirms mit diesem Drucker konfiguriert werden. Diese Konfiguration ist in diesem Kapitel in Abschnitt "Anschluß eines Ausgabe-gerätes" beschrieben.

## Serverfunktionalität

Mit der Serverfunktionalität können Daten auf dem Gerät für die Nutzung anderer Rechner bereitgestellt werden. Dies ist nur im MICROSOFT-Netzwerk möglich. Die Serverfunktionalität ist standardmäßig nach der Netzwerkinstallation freigegeben. Wird dies nicht gewünscht, muß sie deaktiviert werden, siehe "Installation der Netzwerkdienste".

Die Verfügbarkeit von Daten des Gerätes auf dem Netz wird mit Freigaben gesteuert. Die Freigabe ist eine Eigenschaft einer Datei oder eines Verzeichnisses. Um eine Freigabe zu erteilen wird das entsprechende Objekt im "Windows NT Explorer" markiert und die rechte Maustaste gedrückt. Unter Properties -> Sharing erfolgt die Freigabe durch Auswahl von "Shared As". Andere Rechner können dann auf diese Objekte mit dem unter "Share Name" vergebenen Namen zugreifen. Weiterführende Informationen zum Netzbetrieb bietet die Online Hilfe.

## Datenfernübertragung bei TCP/IP-Diensten

Unter dem Protokoll TCP/IP ist es möglich, Dateien zwischen verschiedenen Rechnersystemen zu übertragen. Dabei ist es notwendig, daß auf beiden Rechnern ein Programm läuft, das diesen Datentransfer steuert. Es ist nicht notwendig, daß bei beiden Partnern dasselbe Betriebs- oder Dateisystem verwendet wird. Es ist z.B. ein Dateitransfer zwischen DOS/WINDOWS und UNIX möglich. Einer der beiden Partner muß als Host (Gastgeber), der andere als Client konfiguriert sein. Die Rolle kann aber auch wechseln. Normalerweise wird das System, das mehrere Prozesse gleichzeitig ausführen kann (UNIX), den Hostpart übernehmen. Das üblicherweise zu TCP/IP verwendete Dateitransferprogramm ist FTP (File Transfer Protocol). Auf der Mehrzahl der UNIX Systeme ist ein FTP Host standardmäßig installiert.

Wenn die TCP/IP-Dienste installiert sind, kann mit "Start" - "Programs" - "Accessories" - "Telnet" eine Terminalverbindung, oder mit "Start" - "Run" "ftp" - "OK" eine Datenübertragung mittels FTP erfolgen. Damit können alle Rechnersysteme angesprochen werden, die diese universellen Protokolle unterstützen (UNIX, VMS, ...).

Weitere Information finden sich in der NT-Onlinehilfe die mit "Start" - "Help" aufgerufen werden kann.

**FTP**

Der Gesamtumfang der Funktionen und Befehle ist in der Dokumentation zu FTP beschrieben.

**Herstellen der Verbindung**

In der Taskleiste "Start" und dann "Run" anklicken

Der DOS Befehl  
FTP  
startet das Programm.

Der Befehl  
OPEN <xx.xx.xx.xx>  
stellt die Verbindung her.

xx.xx.xx.xx = IP-Adresse z.B. 89.0.0.13

**Übertragen von Daten**

Der Befehl  
PUT <dateiname>  
überträgt die Daten zum Zielsystem.

Der Befehl  
GET <dateiname>  
überträgt die Daten vom Zielsystem.

Der Befehl  
TYPE B  
überträgt die Daten im BINARY-Format, es erfolgt keinerlei Konvertierung.

Der Befehl  
TYPE A  
überträgt die Daten im ASCII-Format. Damit werden Steuerzeichen so konvertiert daß die Text-Dateien auch auf dem Zielsystem lesbar sind.

Beispiele:  
PUT C:\AUTOEXEC.BAT  
schickt die Datei AUTOEXEC.BAT an das Zielsystem.  
LCD DATA  
wechselt in der Rechnerfunktion in das Unterverzeichnis DATA.  
CD SETTING  
wechselt auf dem Zielsystem in das Unterverzeichnis SETTING.

dateiname=           Name der Datei z.B DATA.TXT

**Wechseln der Verzeichnisse**

Der Befehl  
LCD <path>  
wechselt wie bei DOS das Verzeichnis.

Der Befehl  
LDIR  
zeigt den Verzeichnisinhalt an.

Diese Befehle beziehen sich auf die Rechnerfunktion des Gerätes. Wird das L vor den Befehlen weggelassen, so gelten sie für das Zielsystem.

**Option FSIQB70 - DSP und IQ-Speichererweiterung (2 X 512 K)**

Die FSIQB70 ist eine reine Hardware Option. Sie stellt die Voraussetzung für zukünftige Firmware Optionen dar, wie die Option Code Domain Power Messung für IS95 (FSIQK71).

Des weiteren ist die Option FSIQB70 Voraussetzung für eine R&S Demo-Software zur CDP Messung an W-CDMA Signalen (NTT-DoCoMo und 3GPP Downlink).

Abgesehen davon hat die Option FSIQB70 keinen Einfluß auf die Bedienung des Gerätes.



## Inhaltsverzeichnis - Kapitel 2 "Kurzeinführung"

### 2 Kurzeinführung

<b>Pegel- und Frequenzmessung</b> .....	<b>2.1</b>
Meßaufgabe.....	2.1
Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen .....	2.2
Meßablauf - Pegel- und Frequenzmessung Beispiel 1.....	2.2
Meßablauf – Pegel- und Frequenzmessung Beispiel 2.....	2.6
Pegelmeßgenauigkeit.....	2.8
<b>Messung des Oberwellenabstandes</b> .....	<b>2.9</b>
Meßaufgabe.....	2.9
Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen .....	2.10
Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 1 .....	2.11
Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 2.....	2.16
Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 3.....	2.20
<b>Messung von Intermodulationsverzerrungen</b> .....	<b>2.24</b>
Meßaufgabe.....	2.24
Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen .....	2.25
Meßablauf.....	2.26
<b>Zeitbereichsmessungen an gepulsten Signalen</b> .....	<b>2.31</b>
Meßaufgabe.....	2.31
Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen .....	2.31
Meßablauf.....	2.32





## 2 Kurzeinführung

Das Kapitel 2 erläutert anhand von einfachen Messungen beispielhaft die Bedienung des Gerätes. Eine weitergehende Erläuterung der grundlegenden Bedienschritte, wie z.B. Auswahl der Menüs und Einstellen der Parameter, sowie die Beschreibung des Aufbaus und der Anzeigen des Bildschirm befinden sich in Kapitel 3.

In Kapitel 4 werden alle Menüs mit den Funktionen des FSIQ im Detail beschrieben.

Dieses Kapitel beschreibt typische einfache Meßaufgaben für einen Signalanalysator. Dabei wird jeder notwendige Bedienschritt an Hand des FSIQ erklärt, so daß ein schneller Einstieg möglich ist, ohne alle Bedienfunktionen im einzelnen kennen zu müssen. Die beschriebenen Aufgaben und Anwendungen sind:

- Messung von Pegel und Frequenz eines Sinus-Signales
- Messung von Oberwellen
- Messung von Intermodulation 3. Ordnung und Bestimmung des Interceptpunktes
- Zeitbereichsmessungen an gepulsten Signalen

Alle nachfolgenden Beispiele gehen von der Grundeinstellung des Analysators aus. Diese wird mit der Taste *PRESET* im Tastenfeld *SYSTEM* eingestellt. Die wichtigsten Grundeinstellungen sind in Tabelle 2-1 enthalten, die vollständigen Grundeinstellungen sind im Kapitel 4 zu finden.

Tabelle 2-1 Wichtige PRESET- Einstellungen

Parameter	Parameter name	Einstellung			
		FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26	FSIQ40
Betriebsart	Mode	Analyzer	Analyzer	Analyzer	Analyzer
Mittelfrequenz	Center Frequency	1,75 GHz	3,5 GHz	13,25 GHz	20 GHz
Darstellungsbereich d. Frequenz	Span	3,5 GHz	7 GHz	26,5 GHz	40 GHz
Referenzpegel	Ref Level	- 20 dBm	- 20 dBm	- 20 dBm	- 20 dBm
HF-Dämpfung	RF ATT	10 dB	10 dB	10 dB	10 dB
Anzeigebereich f. Pegel	Level Range	100 dB	100 dB	100 dB	100 dB
Auflösebandbreite	Res Bw	3 MHz	3 MHz	3 MHz	3 MHz
Videobandbreite	Video Bw	3 MHz	3 MHz	3 MHz	3 MHz
Ablaufzeit	Sweep Time	5 ms	5 ms	150 ms	225 ms
Trigger	Trigger	free run	free run	free run	free run

## Pegel- und Frequenzmessung

### Meßaufgabe

Die Bestimmung des Pegels und der Frequenz eines Signals ist eine der häufigsten Meßaufgaben, die mit einem Spektrumanalysator gelöst werden. Meist wird man bei der Messung eines unbekanntes Signals von der *PRESET*-Einstellung ausgehen. Sind höhere Pegel als +30 dBm zu erwarten oder möglich, so muß ein Leistungsdämpfungsglied vor den Eingang des Analysators geschaltet werden. Diese Pegel würden sonst die Eichleitung oder den Eingangsmischer beschädigen oder zerstören.

## Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen

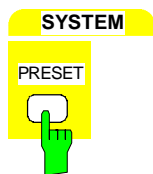
Wichtige Funktionen für die Pegel- und Frequenzmessung sind das Einstellen der Mittenfrequenz (*CENTER FREQUENCY*) und des Frequenzdarstellbereichs (*SPAN*) sowie die *MARKER*-Funktionen.

### Meßablauf - Pegel- und Frequenzmessung Beispiel 1

In diesem Beispiel wird ein Signal mit einer Frequenz von 200 MHz und einem Pegel von -10 dBm an den Analysatoreingang RF INPUT angelegt. Das Einstellen der Mittenfrequenz und des Frequenzdarstellbereichs erfolgt manuell. Die Bedienung erfolgt fast ausschließlich mit den Festfunktionstasten. Die gleichzeitig mit einer Taste aufgerufenen Menüs müssen daher meist nicht beachtet werden. Auf diese Art ist eine schnelle, Tasten-orientierte Bedienung möglich.

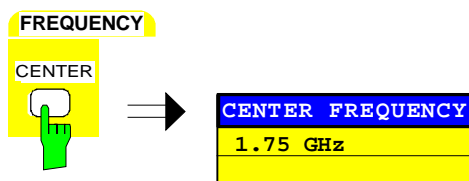
Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Das Gerät rücksetzen.
2. Das Signal anlegen.
3. Die Mittenfrequenz auf 200 MHz einstellen.
4. Den Frequenzdarstellbereich (*SPAN*) auf 1 MHz verkleinern.
5. Den Pegel und die Frequenz mit dem Marker messen.
6. Die Meßdynamik optimieren und den Pegelmeßfehler verringern.
7. Die Frequenz mit dem eingebauten Frequenzzähler messen.



#### 1. Das Gerät rücksetzen

- Die Taste *PRESET* drücken.

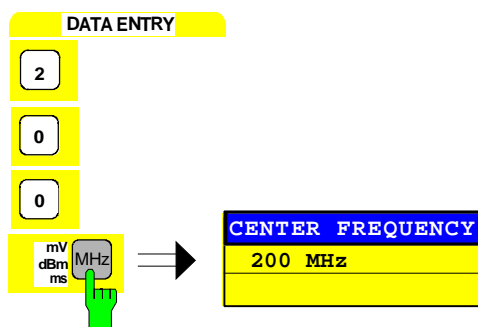


#### 2. Das zu messende Signal an den Analysatoreingang RF INPUT an der Gerätefrontseite anschließen

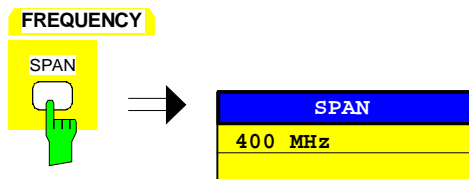
#### 3. Die Mittenfrequenz auf 200 MHz einstellen

- Die Taste *CENTER* im Tastenfeld *FREQUENCY* drücken.

Das Eingabefeld für die Mittenfrequenz erscheint am Bildschirm

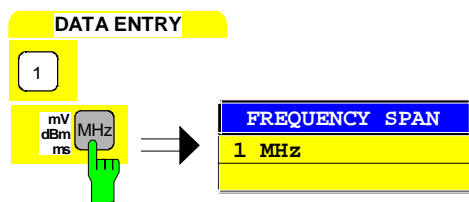


- Über die Zehnertastatur im Eingabefeld *200* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



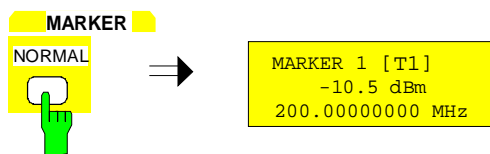
#### 4. Den Darstellbereich der Frequenz (SPAN) auf 1 MHz verringern

- Die Taste SPAN im Tastenfeld FREQUENCY drücken.



- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 1 eingeben und die Eingabe mit der Taste MHz abschließen.

**Hinweis:** Mit dem Frequenzdarstellbereich wird automatisch die Auflösbandbreite (RES BW), die Videobandbreite (VIDEO BW) und die Ablaufzeit (SWEEP TIME) neu eingestellt, da diese Funktionen in der PRESET-Einstellung gekoppelt sind.



#### 5. Den Pegel und die Frequenz mit dem Marker messen und am Bildschirm die Meßwerte ablesen

- Die Taste NORMAL im Tastenfeld MARKER drücken.

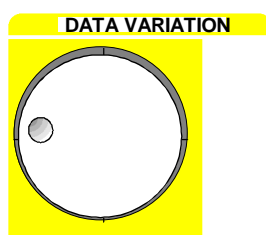
Der Marker springt auf das größte am Bildschirm angezeigte Signal.

**Hinweis:**

Beim ersten Einschalten eines Markers führt der Marker automatisch die Funktion PEAK SEARCH aus (wie hier im Beispiel).

War bereits ein Marker aktiv, muß die Taste SEARCH im Tastenfeld MARKER gedrückt werden, um den zur Zeit aktiven Marker auf das Maximum des angezeigten Signals zu setzen.

Die die vom Marker gemessenen Pegel- und Frequenzwerte erscheinen im Markerfeld am oberen Bildschirmrand. Dort können sie als Meßergebnis abgelesen werden (siehe Bild 2-1).



- Mit dem Drehknopf den Marker auf der Meßkurve bewegen.

Die zugehörigen Pegel- und Frequenzwerte können im Markerfeld abgelesen werden.

Bild 2-1 zeigt den Bildschirm mit der Meßkurve des in einem Bereich von 1 MHz dargestellten Signals, sowie die Markerwerte von Pegel und Frequenz.

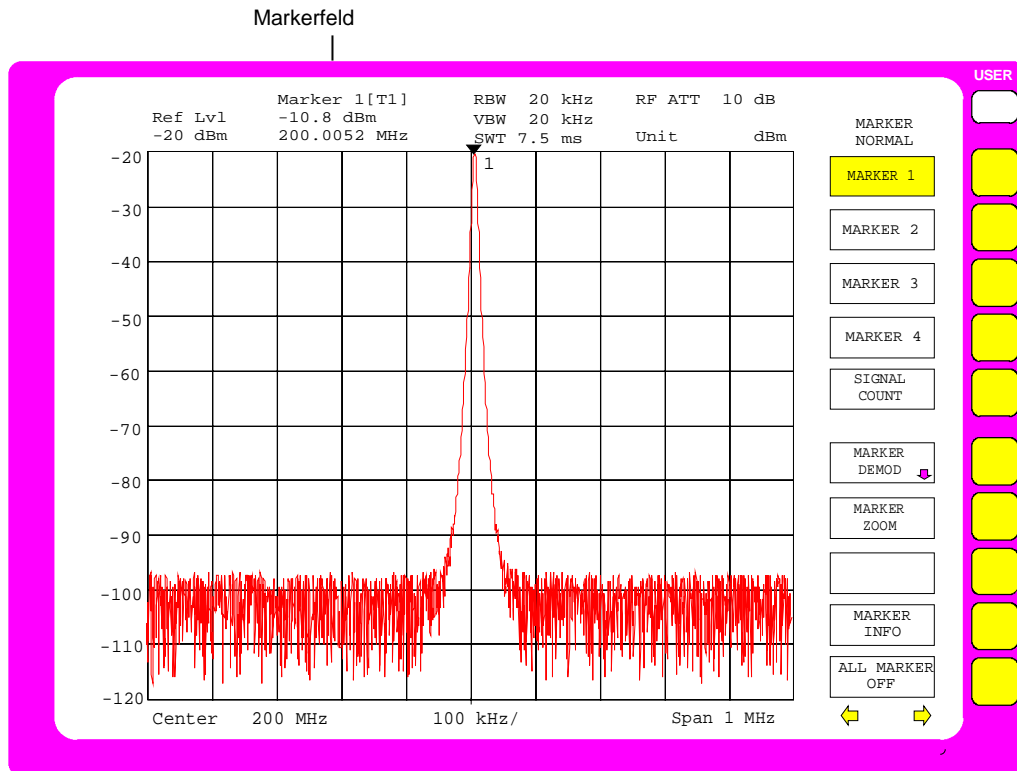
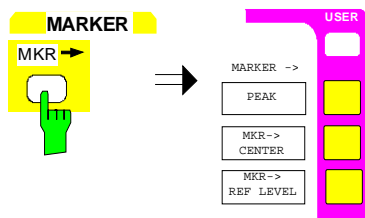


Bild 2-1 200-MHz-Signal. Das Markerfeld zeigt die Meßwerte des Markers an.

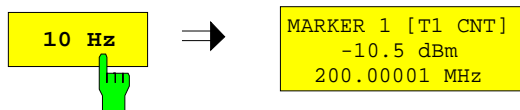
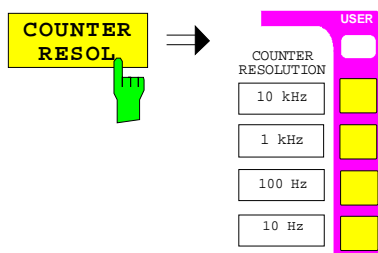
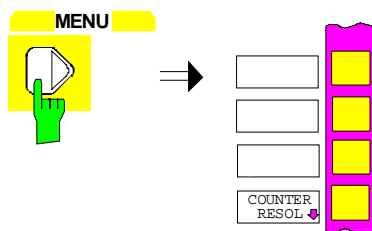
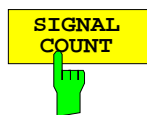
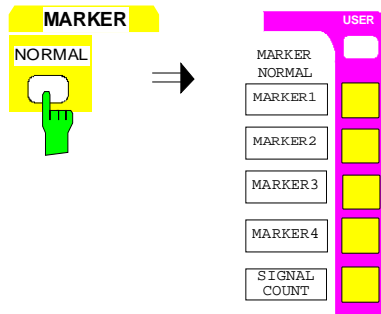
Bei geringen Signal-/Rauschabständen kann die Pegelmeßgenauigkeit durch optimale Einstellung des FSIQ erhöht werden. Die Genauigkeit der Frequenzanzeige kann durch Verwendung des internen Frequenzzählers erhöht werden.



### 6. Die Meßdynamik optimieren und den Pegelmeßfehler verringern

- Die Taste *MKR*→ im Tastenfeld *MARKER* drücken. Das Menü *MARKER-MKR*→ öffnet sich.

- Den Softkey *MKR* → *REF LEVEL* drücken. Der Referenzpegel (*REF LEVEL*) wird auf den Signalpegel verringert.



## 7. Die exakte Frequenz mit dem eingebauten Frequenzzähler bestimmen


**Hinweis:** Der Frequenzzähler mißt die tatsächliche Frequenz des markierten Signals mit der gewählten Zählerauflösung und der Genauigkeit der internen Referenzfrequenz. Die Genauigkeit der Frequenzmessung mit dem Marker wird dagegen durch die Anzahl der horizontalen Bildpunkte und die verwendete Auflösebandbreite begrenzt.

- Die Taste **NORMAL** im Tastenfeld **MARKER** drücken.

Das Menü **MARKER-NORMAL** öffnet sich.

- Den Softkey **SIGNAL COUNT** drücken.

Der Frequenzzähler ist jetzt eingeschaltet. Er mißt die Frequenz mit der **PRESET**-Auflösung. Die Auflösung soll auf 10 Hz erhöht werden.

- Die Menüwechsel-Taste  drücken.

Das rechte Seitenmenü öffnet sich.

- Den Softkey **COUNTER RESOL** drücken.

Das Untermenü **COUNTER RESOLUTION** wird aufgerufen.

- Softkey **10 Hz** drücken.

Die gewünschte Frequenzauflösung (10 Hz) ist eingestellt.

Im Markerfeld kennzeichnet die Angabe **[CNT]** den eingeschalteten Frequenzzähler (siehe Bild 2-2).

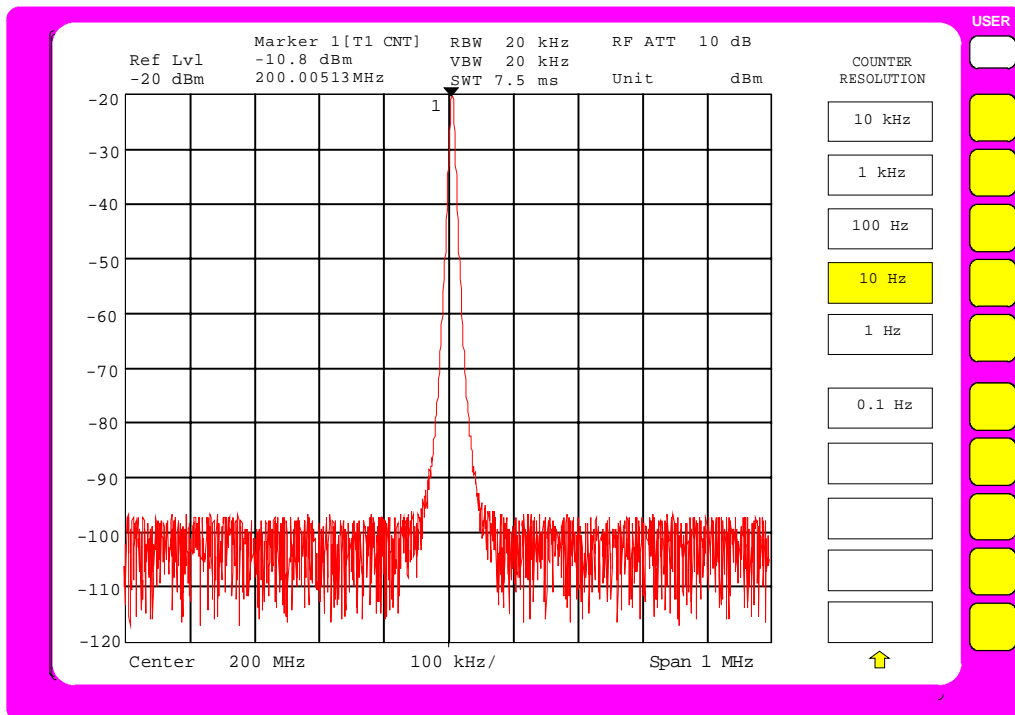


Bild 2-2 Messung mit Frequenzzähler

## Meßablauf – Pegel- und Frequenzmessung Beispiel 2

Schneller als bei der manuellen Eingabe von Mittenfrequenz und Frequenzdarstellbereich kann das Signal durch Zoomen (Funktion *MARKER ZOOM*) im gewünschten kleinen Frequenzdarstellbereich in der Bildschirmitte dargestellt werden.

In diesem Beispiel wird ebenfalls das Signal mit einer Frequenz von 200 MHz und einem Pegel von -10 dBm an den Analysatoreingang RF INPUT angelegt.

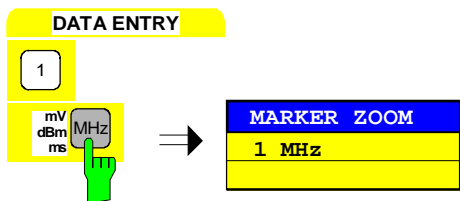
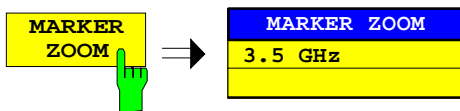
Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Das Gerät rücksetzen.
2. Das Signal anlegen.
3. Das Signal zoomen.
4. Den Pegel und die Frequenz mit dem Marker messen.
5. Die Dynamik optimieren und den Pegelmeßfehler verringern.
6. Die Frequenz mit dem eingebauten Frequenzzähler bestimmen.

Die Schritte 1 bis 2 und 4 bis 6 entsprechen den Schritten 1 bis 2 bzw. 5 bis 7 des vorherigen Bedienbeispiels. Schritt 3 ersetzt die manuelle Eingabe von Mittenfrequenz und Frequenzdarstellbereich (Schritte 3 und 4).

siehe Bedienbeispiel 1 (Schritte 1 bis 2):

1. **Das Gerät in den Grundzustand versetzen.**
2. **Das zu messende Signal an den Analysatoreingang RF INPUT anschließen.**



### 3. Das Signal zoomen

- Die Taste *NORMAL* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

Der Marker bewegt sich auf das größte am Bildschirm angezeigte Signal. Dies ist im Beispiel das Signal bei 200 MHz (Funktion *PEAK SEARCH*, siehe Bedienschritt 5 im Beispiel 1).

- Den Softkey *MARKER ZOOM* drücken.

Das Eingabefeld für den Frequenzdarstellbereich erscheint am Bildschirm.

- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *1* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.

Nach der Eingabe des Frequenzdarstellbereichs wird das mit dem Marker markierte Signal gezählt und als neue Mittenfrequenz eingestellt. Gleichzeitig wird der eingegebene Frequenzdarstellbereich 1 MHz eingestellt.

**Hinweis:** Mit dem Frequenzdarstellbereich wird automatisch die Auflösebandbreite (*RES BW*), die Videobandbreite (*VIDEO BW*) und die Ablaufzeit (*SWEEP TIME*) neu eingestellt, da diese Funktionen in der *PRESET*-Einstellung im gekoppelten Modus (*COUPLED*) betrieben werden.

siehe Bedienbeispiel 1 (dort Schritte 5 bis 7):

4. **Den Pegel und Frequenz mit dem Marker messen und ablesen**
5. **Die Meßdynamik optimieren und den Pegelmeßfehler verringern**
6. **Die Frequenz mit dem eingebauten Frequenzzähler bestimmen**

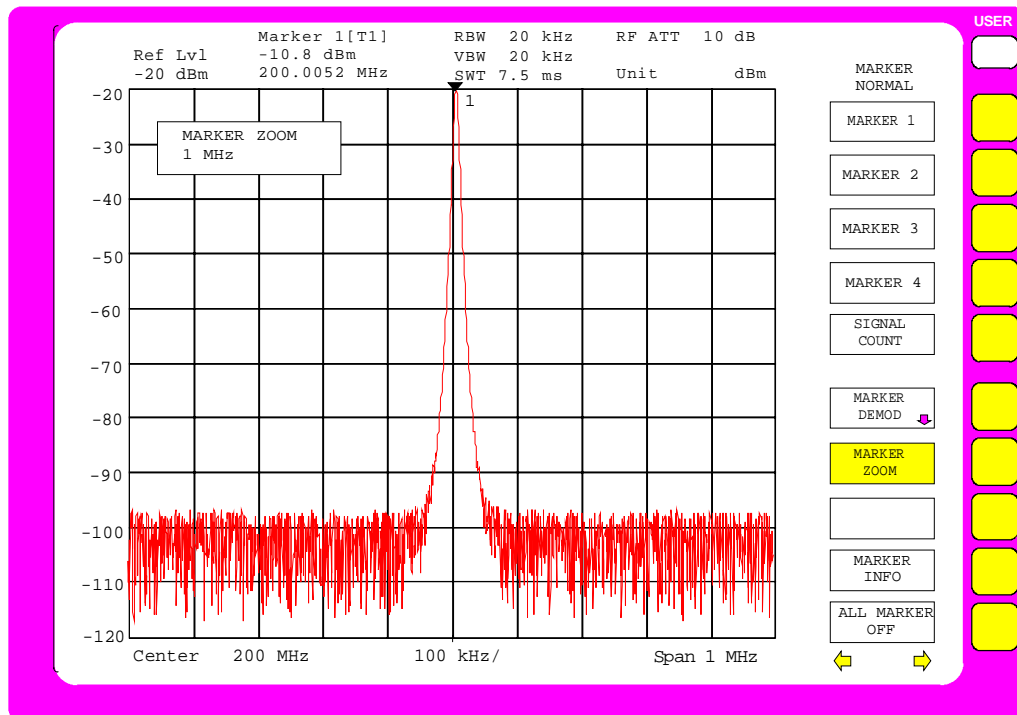


Bild 2-3 Die Funktion MARKER ZOOM erfordert die Eingabe des Frequenzdarstellbereichs (Span)

## Pegelmeßgenauigkeit

Der Pegelmeßfehler wird bei einem Analysator durch folgende Parameter beeinflusst:

- HF-Eichleitung (*RF-ATT*)
- ZF-Verstärkung
- Auflösebandbreite (*RES BW*)
- Anzeigebereich (*LEVEL RANGE*)
- Linearität der Anzeige (*SCALE FIDELITY*)

Der Pegelmeßfehler des FSIQ ist im Frequenzbereich bis 1GHz < 1dB, von 1GHz bis 3,5GHz < 1,5dB. Dabei sind alle oben genannten Einflußgrößen berücksichtigt. Der Frequenzgang der betreffenden Baugruppen (HF-Teiler, Frontend) ist dabei individuell auf der Baugruppe gespeichert. Der FSIQ liest die entsprechenden Werte in der Einschalt routine aus und korrigiert den Frequenzgang während des Sweeps. Die Fehler der Dämpfungseinstellungen, der Filterbandbreiten und des Videogleichrichters werden durch die eingebaute Kalibrierroutine nach deren Aufruf korrigiert. Zu diesem Zweck enthält der FSIQ eine interne 120-MHz-Kalibrierquelle, die intern auf den HF-Eingang geschaltet wird.

Die Meßfehler werden nach Durchlaufen der Kalibrierroutine garantiert. Die einzelnen Parameter sind jedoch sehr stabil, so daß die Kalibrierung nur bei größeren Temperaturschwankungen nach ca. 15 Minuten Einlaufzeit durchgeführt werden muß. Ansonsten reicht eine Kalibrierung pro Woche völlig aus.



## Messung des Oberwellenabstandes

### Meßaufgabe

Die Messung der Oberwellen eines Signals ist eine sehr häufige Aufgabe, die optimal mit einem Spektrumanalysator gelöst werden kann. Im allgemeinen wird jedes Signal mehr oder weniger große Oberwellen enthalten. Besonders kritisch sind diese bei Sendern höherer Leistung, z.B. in Funkgeräten, da dabei in den Oberwellen nennenswert Leistung abgestrahlt werden kann, die andere Funkdienste beim Empfang beeinträchtigt. Oberwellen entstehen an nichtlinearen Kennlinien, vielfach werden sie gezielt durch Tiefpaßfilter reduziert. Nachdem auch der Analysator, z.B. mit dem 1. Mischer nichtlineare Kennlinien hat, ist bei der Messung darauf zu achten, daß die analysatoreigenen Oberwellen das Meßergebnis nicht beeinflussen. Nötigenfalls muß die Grundwelle mit einem Hochpaßfilter selektiv gegenüber den Oberwellen gedämpft werden.

Bei der Messung von Oberwellen eines Signals ist die erzielbare Meßdynamik vom  $k_2$ -Intercept des Spektrumanalysators abhängig. Der  $k_2$ -Intercept-Punkt ist der fiktive Eingangspegel am ersten Mischer, bei dem die erste Oberwelle gleich dem Pegel der Grundwelle ist. In der Praxis kann dieser Pegel nicht an den Mischer angelegt werden, da der Mischer damit zerstört würde. Mit dem  $k_2$ -Intercept-Punkt kann jedoch auf relativ einfache Weise die erzielbare Meßdynamik für den Oberwellenabstand eines Meßobjekts berechnet werden.

Wie aus Bild 2-4 zu ersehen ist, vermindert sich der Oberwellenpegel um 20 dB, wenn der Pegel der Grundwelle um 10 dB verringert wird.

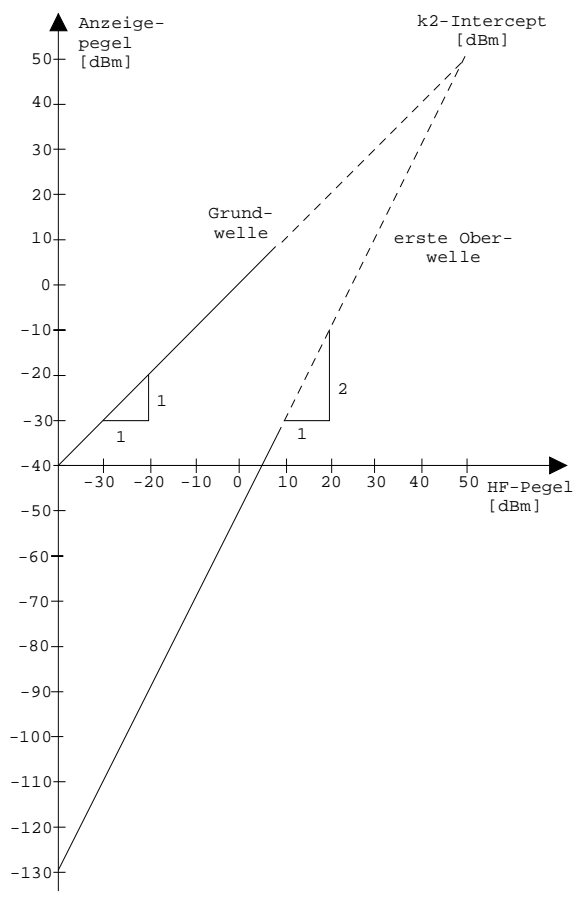


Bild 2-4 Theoretischer Anzeigeverlauf von Grund- und Oberwelle bei einem  $k_2$ -Intercept von 50 dBm

Aus den Geradengleichungen und dem gegebenen Interceptpunkt ergibt sich die folgende Formel für den erzielbaren Oberwellenabstand  $a_{k2}$  in dB:

$$a_{k2} = IP2 - P_e \quad (1)$$

$a_{k2}$  = Oberwellenabstand  
 $P_e$  = Mischerpegel/dBm  
 $IP2$  = k2-Intercept-Punkt

Die Formel für den intern entstehenden Pegel  $P_1$  auf der ersten Oberwelle in dBm lautet:

$$P_1 = 2 \cdot P_e - IP2 \quad (2)$$

Die untere Meßgrenze für die Oberwelle stellt dabei die Rauschanzeige des Spektrumanalysators dar. Die an einem Meßobjekt zu messende Oberwelle sollte bei ausreichender Mittelung mit dem Videofilter mindestens 4 dB über der Rauschanzeige liegen, damit der Meßfehler durch das Eingangsrauschen kleiner als 1 dB wird.

Daraus lassen sich folgende Regeln für die Messung von hohen Oberwellenabständen ableiten:

- Die ZF-Bandbreite ist so klein wie möglich zu wählen, damit die Rauschanzeige niedrig wird.
- Die HF-Dämpfung ist so groß wie nötig zu wählen, damit der notwendige Oberwellenabstand noch zu messen ist.

**Hinweis:** *Der Mischerpegel ist der angelegte HF-Pegel abzüglich der eingestellten HF-Dämpfung. Die klirrarne Betriebsart (Funktion LOW DISTORTION) des Analysators stellt automatisch die optimale HF-Dämpfung für besten Oberwellenabstand ein.*

Der maximale Oberwellenabstand ist dann erzielt, wenn der Pegel der Harmonischen gleich dem Eigenrauschpegel des Empfängers ist. Der dabei am Mischer anliegende Pegel ergibt sich nach (2) zu

$$P_e [dBm] = \frac{P_{Rausch} / dBm + IP2}{2}$$

Bei 30-Hz-Auflösebandbreite (Rauschpegel < -140 dBm,  $IP2 = 50$  dBm) beträgt dieser Pegel -45 dBm. Damit ergibt sich nach (1) ein maximal meßbarer Oberwellenabstand von 95 dB abzüglich 4 dB Mindest-Signal-Rauschabstand.

## Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen

Neben Frequenz- und Pegelinstellungen werden bei dieser Messung vor allem die Deltamarker (Funktion DELTA-MARKER) benötigt. Außerdem wird die Funktion MRK → CF STEP SIZE (Markerfrequenz = Schrittweite der Mittenfrequenz) benutzt, um mit den Cursorstasten schnell die einzelnen Oberwellen zu messen.

Es gibt mehrere Methoden, um den Oberwellenanteil zu messen:

- Die Messung von Grund- und Oberwelle in einem Frequenzdarstellbereich.
- Die Messung des Oberwellenabstandes einzeln in einem schmalen Frequenzdarstellbereich. Diese Methode ist immer dann angebracht, wenn ein hoher Oberwellenabstand zu messen ist (dieses erfordert eine hohe Dynamik und somit kleine Auflösebandbreite) oder die Frequenz der Grundwelle sehr hoch ist, d.h. ein sehr großer Frequenzdarstellbereich notwendig ist.
- Die Messung von Grund- und Oberwelle in zwei unabhängigen Meßfenstern am Bildschirm (Split-Screen-Betriebsart).

Bedienbeispiel 1 zeigt die Messung von Grund- und Oberwelle in einem Frequenzdarstellbereich.

Bedienbeispiel 2 zeigt die Messung des Oberwellenabstands in separaten Frequenzdarstellbereichen.

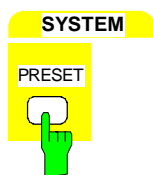
Bedienbeispiel 3 zeigt die Messung von Grund- und Oberwelle in zwei unabhängigen Fenstern am Bildschirm.

## Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 1

Das 10-MHz-Referenzsignal des Analysators wird als Signal verwendet. Dazu wird der Analysatoreingang RF INPUT mit der Buchse EXT REF IN/OUT an der Geräterückseite verbunden. Da der Ausgangspegel 7 dBm beträgt, muß zuvor der Referenzpegel auf 10 dBm eingestellt werden.

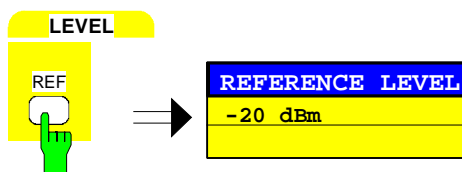
Es werden folgende Meßschritte ausgeführt:

1. Das Gerät rücksetzen.
2. Den Referenzpegel auf 10 dBm einstellen.
3. Das 10-MHz-Referenzsignal an den Analysatoreingang anschließen.
4. Die Startfrequenz auf 5 MHz einstellen.
5. Die Stoppfrequenz auf 55 MHz einstellen.
6. Mit der Videobandbreite das angezeigte Rauschen mitteln.
7. Die Grundwelle mit dem Marker messen.
8. Den Oberwellenabstand mit dem Deltamarker messen.
9. Den Abstand weiterer Oberwellen messen



### 1. Das Gerät rücksetzen

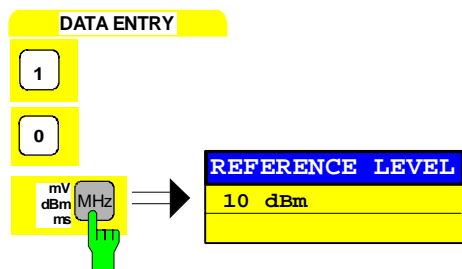
- Die Taste *PRESET* drücken.



### 2. Den Referenzpegel auf 10 dBm einstellen

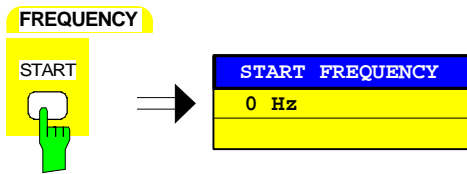
- Die Taste *REF* im Tastenfeld *LEVEL* drücken.

Das Eingabefeld für den Referenzpegel erscheint am Bildschirm.



- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *10* eingeben und die Eingabe mit der Taste *dBm* abschließen.

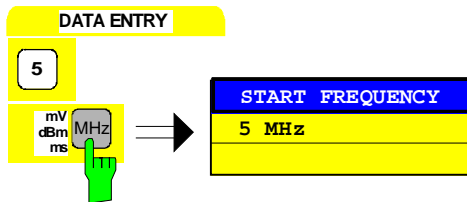
### 3. Das 10-MHz-Referenzsignal (Ausgang EXT REF IN/OUT) an den Analysatoreingang RF INPUT anschließen.



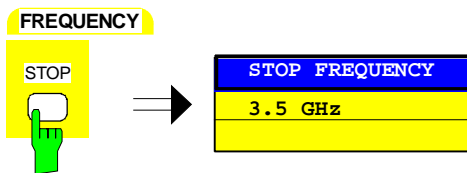
**4. Die Startfrequenz auf 5 MHz einstellen**

- Die Taste *START* im Tastenfeld *FREQUENCY* drücken.

Das Eingabefenster für die Startfrequenz erscheint am Bildschirm.



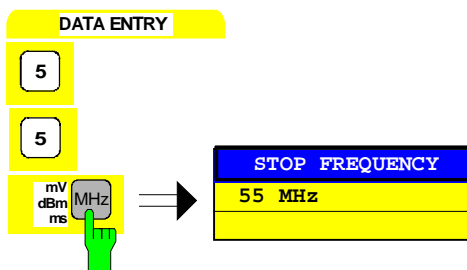
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *5* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



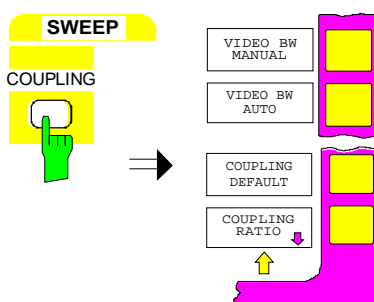
**5. Die Stoppfrequenz auf 55 MHz einstellen**

- Die Taste *STOP* im Tastenfeld *FREQUENCY* drücken.

Das Eingabefenster für die Stoppfrequenz erscheint am Bildschirm.



- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *55* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.

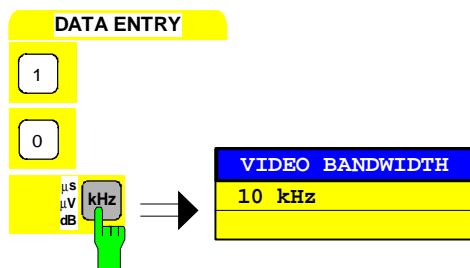
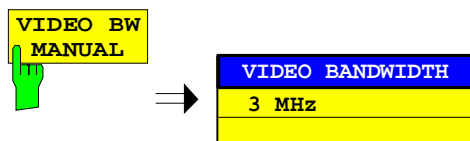
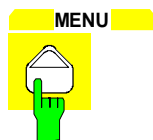
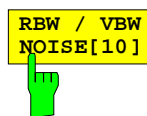
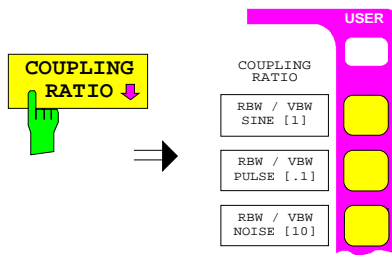


**6. Mit der Videobandbreite das angezeigte Rauschen mitteln**

- Die Taste *COUPLING* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.

Das Menü *COUPLED FUNCTION* öffnet sich.

Die Videobandbreite kann jetzt entweder automatisch an die Auflösungsbandbreite gekoppelt werden oder sie kann manuell eingegeben werden.



entweder:

### Automatische Kopplung der Videobandbreite an den Frequenzdarstellungsbereich

- Den Softkey *COUPLING RATIO* drücken.

Das Untermenü zum Einstellen der automatischen Kopplung der Bandbreiten an den Frequenzdarstellungsbereich öffnet sich.

- Den Softkey *RBW / VBW NOISE [10]* drücken.

Die Videobandbreite wird um den Faktor 10 kleiner als die Auflösebandbreite eingestellt. Dadurch wird die Rauschanzeige geglättet.

- Die Menüwechsel-Taste  drücken.

Das Untermenü *COUPLING RATIO* schließt sich.

oder:

### Manuelle Eingabe der Videobandbreite

- Den Softkey *VIDEO BW MANUAL* drücken

Das Eingabefeld für die Videobandbreite erscheint am Bildschirm.

- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *10* eingeben und die Eingabe mit der Taste *kHz* abschließen.

Der Analysator zeigt die Grundwelle sowie die 1. bis 3. Oberwelle (siehe Bild 2-5).

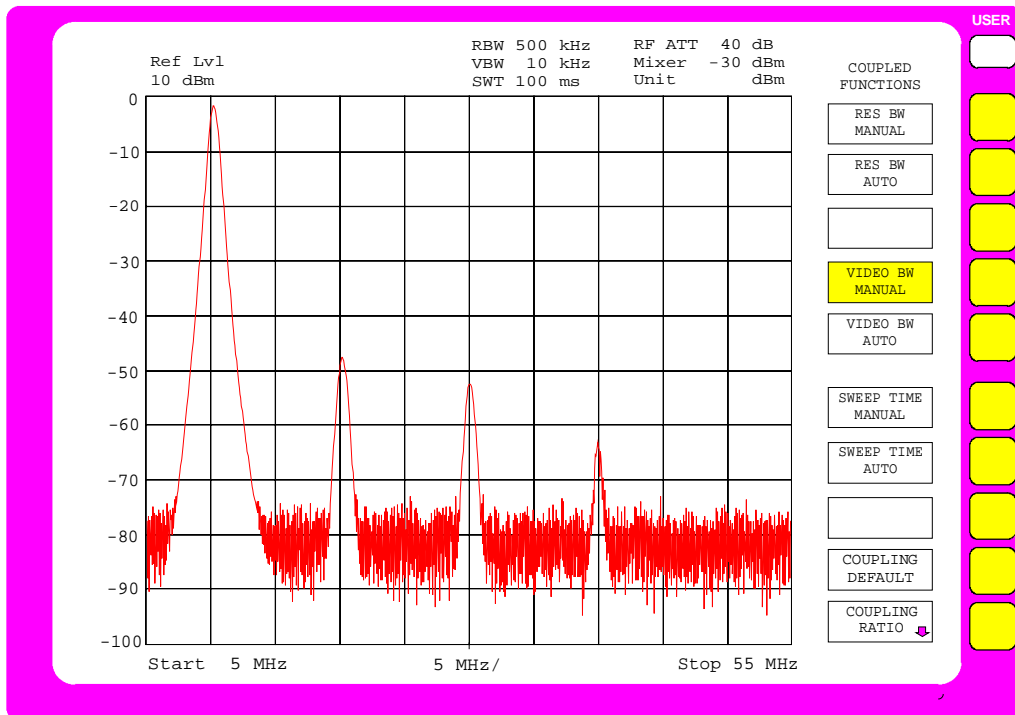


Bild 2-5 10-MHz-Grundwelle und Oberwellen bis 55 MHz



### 7. Die Grundwelle mit dem Marker messen

- Die Taste *NORMAL* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

Der Marker erscheint auf der Grundwelle (siehe auch Pegel- und Frequenzmessung, Bedienschritt 5, PEAK SEARCH-Funktion).

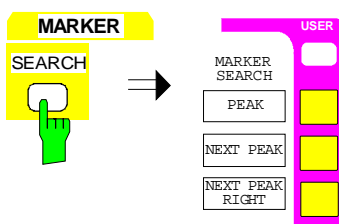
Die Meßwerte können im Markerfeld am linken oberen Bildschirmbereich abgelesen werden.



### 8. Den Deltamarker aktivieren und den Oberwellenabstand messen

- Die Taste *DELTA* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

Der Deltamarker ist aktiv. Er erscheint auf der Grundwelle.



- Die Taste *SEARCH* der Tastengruppe *MARKER* drücken.

Das Menü *SEARCH-MARKER* öffnet sich.

NEXT PEAK  
RIGHT



- Den Softkey *NEXT PEAK RIGHT* drücken.

Der Deltamarker erscheint auf der ersten Oberwelle und mißt den Abstand von Oberwelle zu Grundwelle. Der Meßwert wird im Markerfeld an linken oberen Bildschirmrand angezeigt. Im Beispiel beträgt der Oberwellenabstand ca. 40 dB (siehe Bild 2-6).

NEXT PEAK  
RIGHT



### 9. Den Abstand weiterer Oberwellen messen

- Den Softkey *NEXT PEAK RIGHT* drücken.

Der Deltamarker springt zur nächsthöheren Oberwelle. Das Ablesen des Meßwertes erfolgt wie vorher.

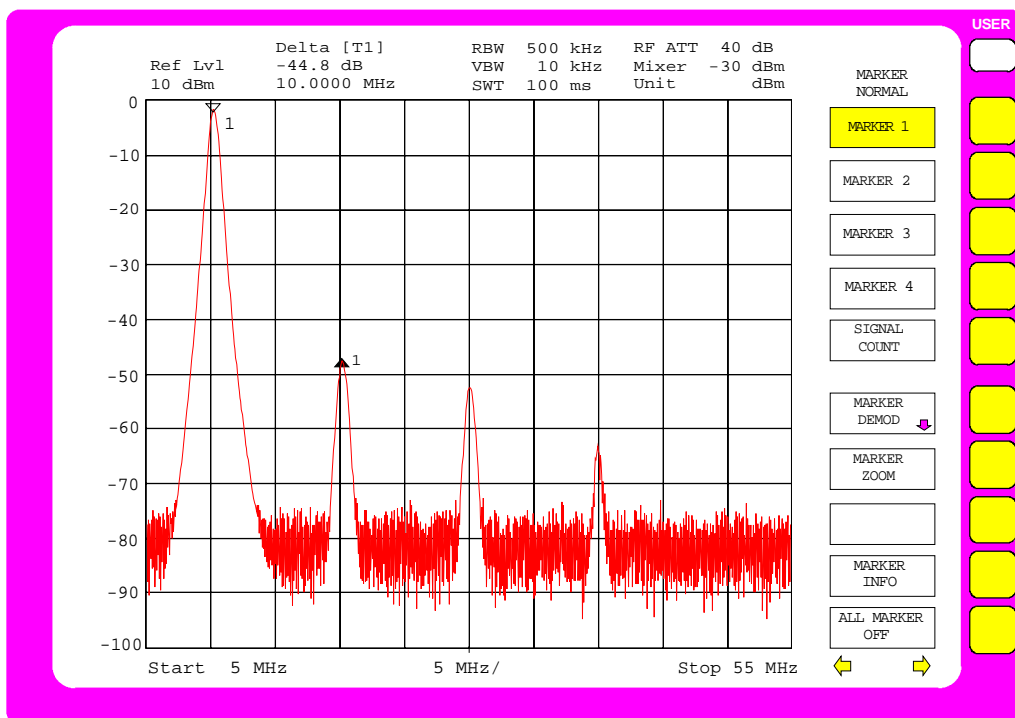


Bild 2-6 Abstand der 1. Oberwelle: ca. 40 dB bezogen auf die Grundwelle

## Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 2

Im Bedienbeispiel 2 werden die Grundwelle und die Abstände der einzelnen Oberwellen separat gemessen. Der Bezug zur Grundwelle wird mit dem REFERENCE FIXED-Marker hergestellt, das Springen von Oberwelle zu Oberwelle mit der Funktion MKR→ CF STEP SIZE und den Step-Tasten durchgeführt. Diese Methode ist empfehlenswert, wenn es auf höchste Dynamik ankommt.

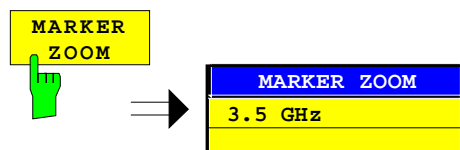
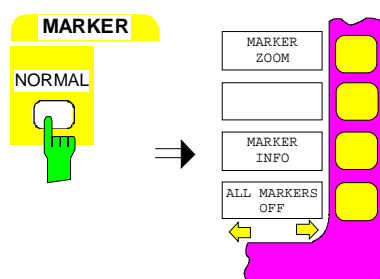
Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Das Gerät in den Grundzustand versetzen.
2. Den Referenzpegel auf 10 dBm einstellen.
3. Das 10-MHz-Referenzsignal (Buchse EXT REF IN/OUT) an den Analysatoreingang RF INPUT anschließen.
4. Die Startfrequenz auf 5 MHz einstellen.
5. Die Stopffrequenz auf 55 MHz einstellen.
6. Mit der Videobandbreite das angezeigte Rauschen mitteln.
7. Die Grundwelle mit dem Marker messen.
8. Den Frequenzdarstellbereich verkleinern (ZOOM-Funktion).
9. Die Frequenzschrittweite auf die Grundwellenfrequenz einstellen.
10. Den Referenzwert einfrieren (REFERENCE FIXED)
11. Den Abstand der ersten Oberwelle messen.
12. Den Abstand der weiteren Oberwellen messen.

---

**Den Analysator gemäß Beispiel 1 bis einschließlich "Die Grundwelle mit dem Marker messen" einstellen (Schritte 1 bis 7).**

---



### 8. Den Frequenzdarstellbereich verkleinern

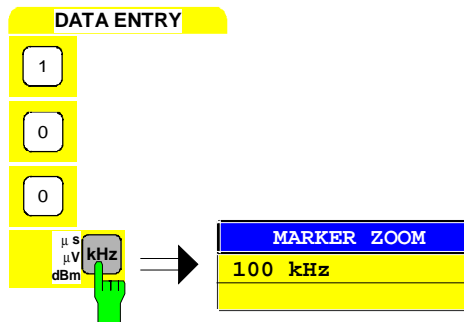
- Die Taste *NORMAL* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

Das Menü *MARKER-NORMAL* öffnet sich.

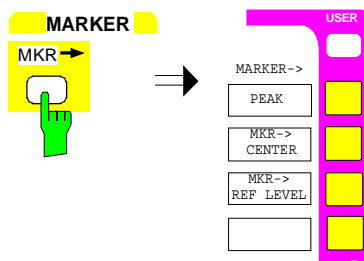
- Den Softkey *MARKER ZOOM* drücken.

Das Eingabefeld für den Frequenzdarstellbereich erscheint am Bildschirm.





- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 100 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz abschließen.



### 9. Die Frequenzschrittweite auf die Grundwellenfrequenz einstellen

- Die Taste MKR → im Tastenfeld MARKER
- Das Menü MARKER-MKR → öffnet sich.



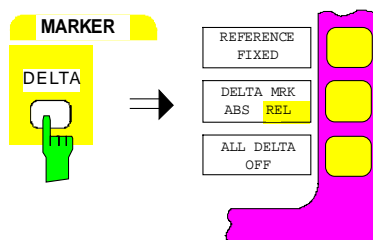
- Den Softkey PEAK drücken.

Der Marker erscheint auf dem Maximalwert der Grundwelle



- Den Softkey MKR → CF STEP SIZE drücken.

Die Schrittweite der Mittenfrequenzeinstellung mit den Cursortasten wird gleich der Frequenz des Markers gesetzt.



### 10. Den Referenzwert einfrieren

- Die Taste DELTA im Tastenfeld MARKER drücken.
- Das Menü DELTA-MARKER öffnet sich.



- Softkey REFERENCE FIXED drücken.

Die Position des Markers wird jetzt zur kurvenunabhängigen Referenz für die Deltamessungen, auch wenn der eigentliche Referenzpunkt nicht mehr am Bildschirm angezeigt wird.

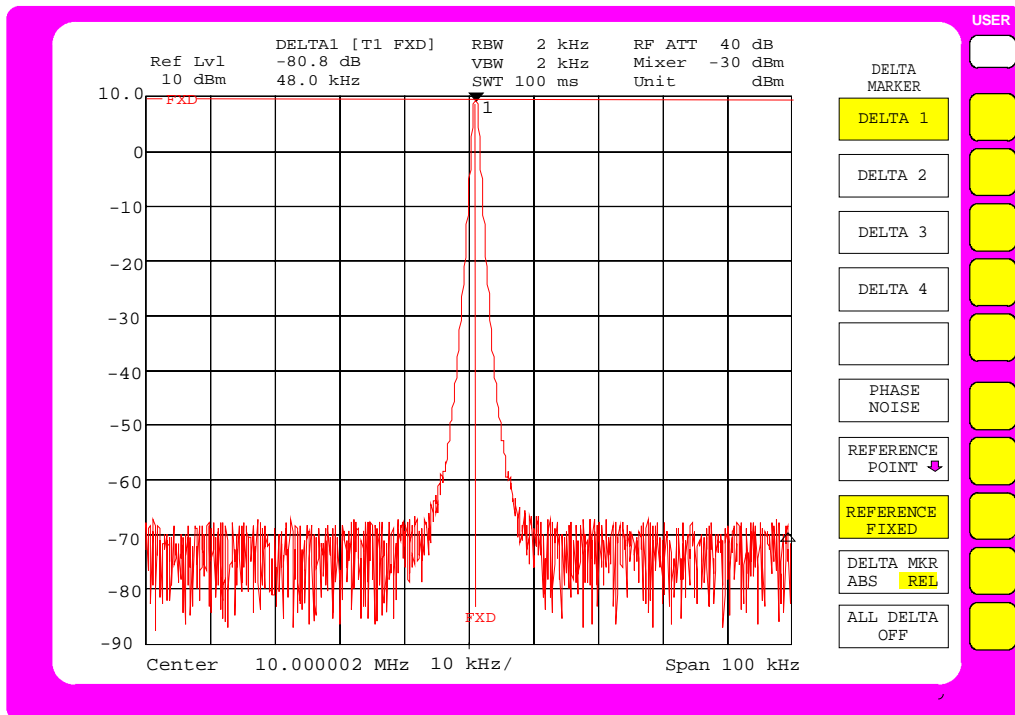
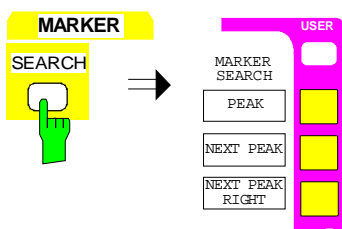
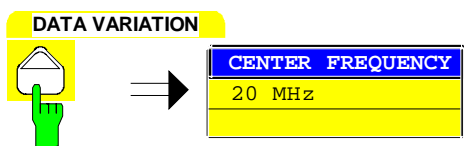
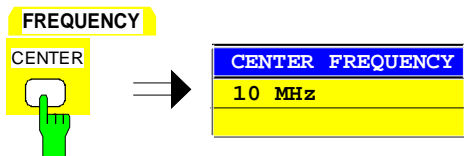



Bild 2-7 Grundwelle mit REFERENCE FIXED-Marker



### 11. Die Oberwelle messen

- Die Taste *CENTER* im Tastenfeld *FREQUENCY* drücken.

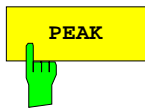
Das Eingabefeld für die Mittenfrequenz erscheint am Bildschirm.

- Die Cursortaste  im Tastenfeld *DATA VARIATION* drücken.

Die Mittenfrequenz erhöht sich um einen Schritt (= Frequenz der Grundwelle).

- Die Taste *SEARCH* der Tastengruppe *MARKER* drücken.

Das Menü *SEARCH-MARKER* öffnet sich.



- Den Softkey *PEAK* drücken.

Der Deltamarker erscheint auf der ersten Oberwelle und mißt den Abstand von Oberwelle zu Grundwelle. Der Meßwert wird im Markerfeld an linken oberen Bildschirmrand angezeigt (siehe Bild 2-8).

## 12. Den Abstand der weiteren Oberwellen messen

- Die Bedienschritte von Punkt 11 wiederholen

Die Mittenfrequenz erhöht sich abermals um die Frequenz der Grundwelle. Der Deltamarker erscheint daher auf der nächsten Oberwelle.

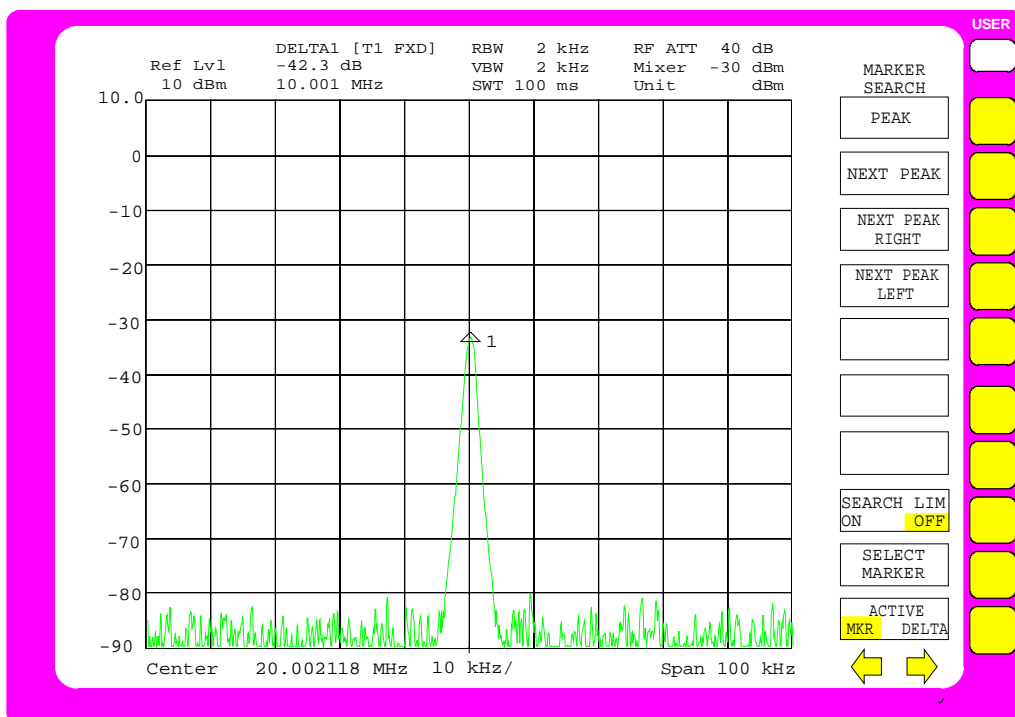


Bild 2-8 Messung der 1. Oberwelle

**Hinweis:** Im Analysator intern erzeugte Oberwellen können leicht durch Einschalten von zusätzlicher HF-Dämpfung erkannt werden. Wenn zusätzlich 10 dB Dämpfung eingeschaltet wird, verringert sich der angezeigte Pegel bei einer durch den Empfänger selbst erzeugten Oberwelle um 10 dB, bei Oberwellen von Meßobjekten bleibt er konstant. Voraussetzung dabei ist, daß das Empfängerrauschen sich deutlich unterhalb des angezeigten Pegels befindet.

### Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 3

Eine getrennte Messung von Grund- und Oberwellen kann auch in zwei gleichzeitig am Bildschirm dargestellten, aber unabhängigen Meßfenstern erfolgen (SPLIT-SCREEN-Betriebsart). Dadurch ist die gleichzeitige Darstellung von Grundwelle und Oberwelle mit hoher Auflösung und Dynamik möglich.

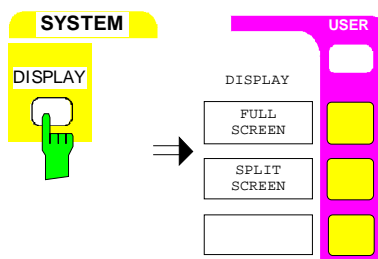
Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Das Gerät in den Grundzustand versetzen.
2. Den Referenzpegel auf 10 dBm einstellen.
3. Das 10-MHz-Referenzsignal (Buchse EXT REF IN/OUT) an den Analysatoreingang RF INPUT anschließen.
4. Die Startfrequenz auf 5 MHz einstellen.
5. Die Stoppfrequenz auf 55 MHz einstellen.
6. Mit der Videobandbreite das angezeigte Rauschen mitteln.
7. Die Grundwelle mit dem Marker messen.
8. Den Frequenzdarstellbereich verkleinern (ZOOM-Funktion).
9. Die Frequenzschrittweite auf die Grundwellenfrequenz einstellen.
10. Die Darstellung von zwei Meßfenstern einschalten.
11. Die Einstellungen der beiden Fenster entkoppeln.
12. Den Abstand der Oberwelle messen.

---

**Den Analysator gemäß Beispiel 2 bis einschließlich "Die Frequenzschrittweite auf Grundwellenfrequenz einstellen" einstellen (Schritte 1 bis 9).**

---



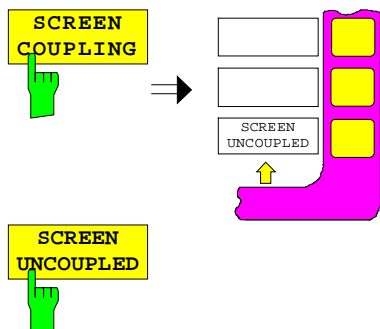
#### 10. Die Darstellung von zwei Meßfenstern einschalten

- Die Taste *DISPLAY* im Tastenfeld *SYSTEM* drücken.

Das Menü *SYSTEM-DISPLAY* öffnet sich.

- 
- Den Softkey *SPLIT SCREEN* drücken.

Am Bildschirm werden gleichzeitig zwei Fenster dargestellt (siehe Bild 2-9). Das obere Meßfenster wird als Screen A, das untere als Screen B bezeichnet. Nach dem erstmaligen Einschalten sind beide Meßfenster gekoppelt, d.h. Einstellungsänderungen wie z. B. Frequenz- oder Pegel-einstellungen erfolgen in beiden Fenstern.



**11. Die Einstellungen der beiden Meßfenster entkoppeln**

➤ Den Softkey *SCREEN COUPLING* drücken.  
Das Untermenü *SCREEN UNCOUPLLED* öffnet sich.

➤ Den Softkey *SCREEN UNCOUPLLED* drücken.  
Die Einstellungen für beide Meßfenster können jetzt unabhängig voneinander gewählt werden. Die Eingabe bezieht sich jeweils auf das mit Softkey *ACTIVE SCREEN A* oder *ACTIVE SCREEN B* im Hauptmenü ausgewählte Fenster.

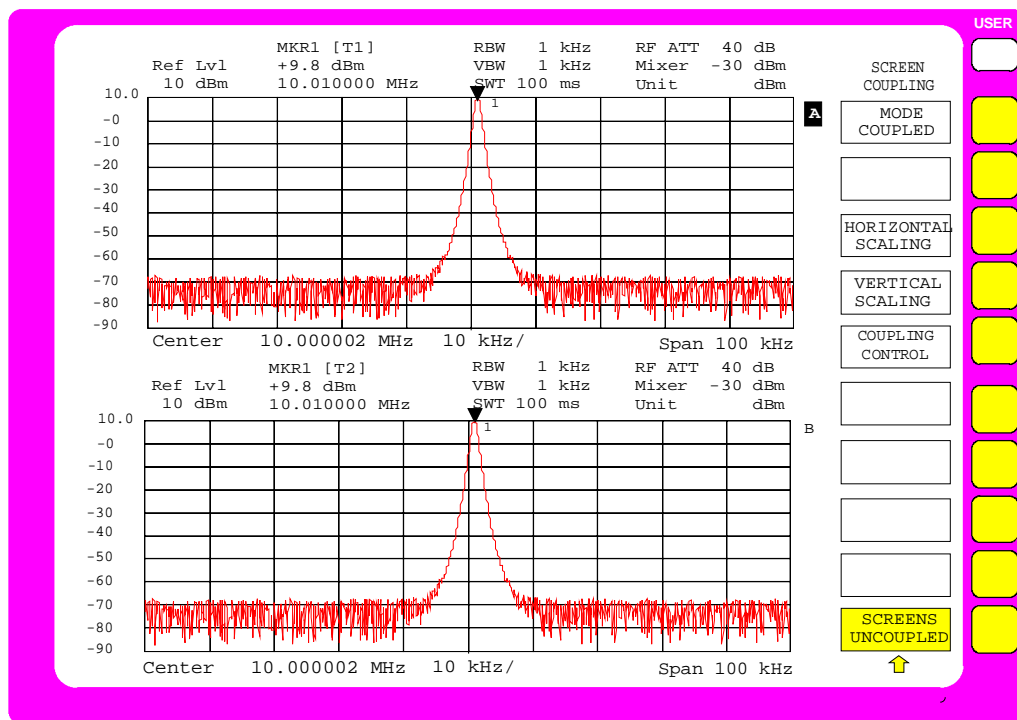
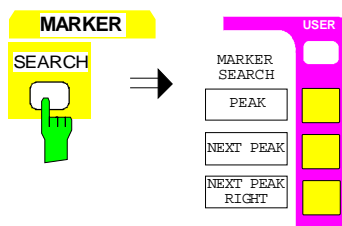
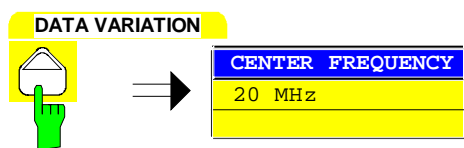
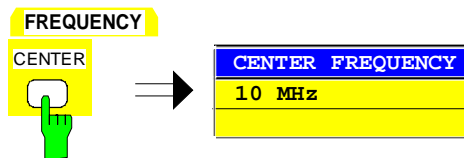
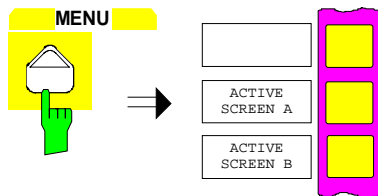



Bild 2-9 SPLIT-SCREEN-Betriebsart



## 12. Im unteren Meßfenster SCREEN B die Oberwellen messen

- Die Menüwechsel-Taste  drücken.  
Das Hauptmenü öffnet sich.

- Den Softkey *ACTIVE SCREEN B* drücken.

Die folgenden Eingaben gelten jetzt alle für das untere Fenster, das zur Messung des Oberwellenabstands dient.

- Die Taste *CENTER* im Tastenfeld *FREQUENCY* drücken.

Das Eingabefeld für die Mittenfrequenz erscheint am Bildschirm.

- Die Cursortaste  im Tastenfeld *DATA VARIATION* drücken.

Die Mittenfrequenz erhöht sich um einen Schritt (= Frequenz der Grundwelle).

- Die Taste *SEARCH* der Tastengruppe *MARKER* drücken.

Das Menü *SEARCH-MARKER* öffnet sich.

- Den Softkey *PEAK* drücken.

Ein Marker erscheint auf der ersten Oberwelle und mißt den Pegel der Oberwelle. Der Meßwert wird im Markerfeld an linken oberen Rand des zweiten Meßfensters angezeigt (siehe Bild 2-10).

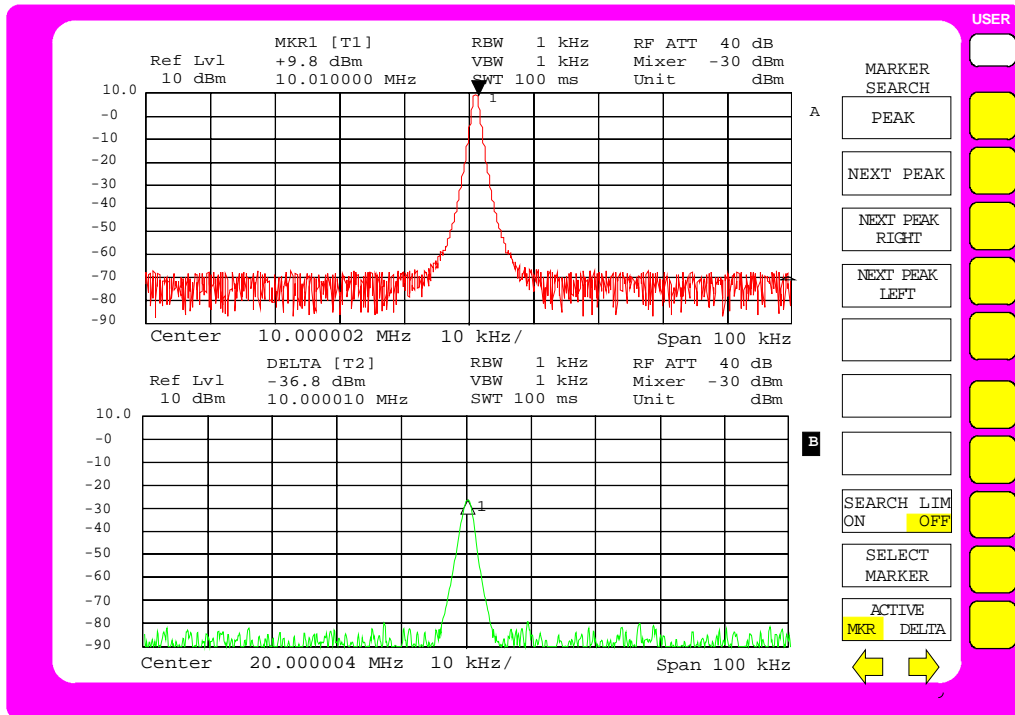


Bild 2-10 Alternierende Darstellung von Grund- und 1. Oberwelle

## Messung von Intermodulationsverzerrungen

### Meßaufgabe

Werden auf einen Übertragungsvierpol mit einer nichtlinearen Kennlinie mehrere Signale gegeben, dann treten an dessen Ausgang durch Summen und Differenzbildung der Signale Intermodulationsprodukte auf. Die nichtlineare Kennlinie verursacht Oberwellen der Nutzsignale, die sich wiederum an der Kennlinie mischen. Besondere Bedeutung haben dabei die Mischprodukte niedriger Ordnung, da deren Pegel am größten ist und sie sich in der Nähe der Nutzsignale befinden. Die größten Störungen verursacht das Intermodulationsprodukt dritter Ordnung. Bei ihm handelt es sich im Fall der Zweitonaussteuerung um das Mischprodukt aus dem einem Nutzsignal und der ersten Oberwelle des zweiten Nutzsignals.

Die Frequenzen der Störprodukte liegen im Abstand der Nutzsignale oberhalb und unterhalb der Nutzsignale. Das Bild 2-11 zeigt die Intermodulationsprodukte  $P_{S1}$  und  $P_{S2}$ , die durch die beiden Nutzsignale  $P_{N1}$  und  $P_{N2}$  entstehen.

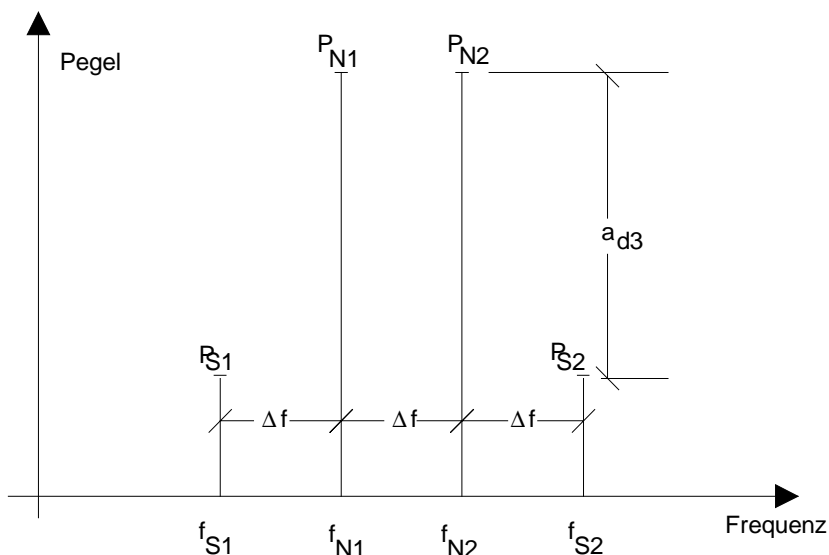


Bild 2-11 Intermodulationsprodukte  $P_{S1}$  und  $P_{S2}$

Das Intermodulationsprodukt bei  $f_{S2}$  entsteht durch Mischung mit der ersten Oberwelle des Nutzsignals  $P_{N2}$  mit dem Signal  $P_{N1}$ , das Intermodulationsprodukt bei  $f_{S1}$  durch Mischung mit der ersten Oberwelle des Nutzsignals  $P_{N1}$  mit dem Signal  $P_{N2}$ .

$$f_{s1} = 2 \times f_{n1} - f_{n2} \quad (1)$$

$$f_{s2} = 2 \times f_{n2} - f_{n1} \quad (2)$$

Der Pegel der Störprodukte ist abhängig vom Pegel der Nutzsignale. Wenn beide Nutzsignale um 1 dB erhöht werden, erhöht sich der Pegel der Störsignale um 3 dB. Das heißt, der Abstand  $a_{d3}$  der Störsignale von den Nutzsignalen vermindert sich um 2 dB. Dies veranschaulicht das Bild 2-12.



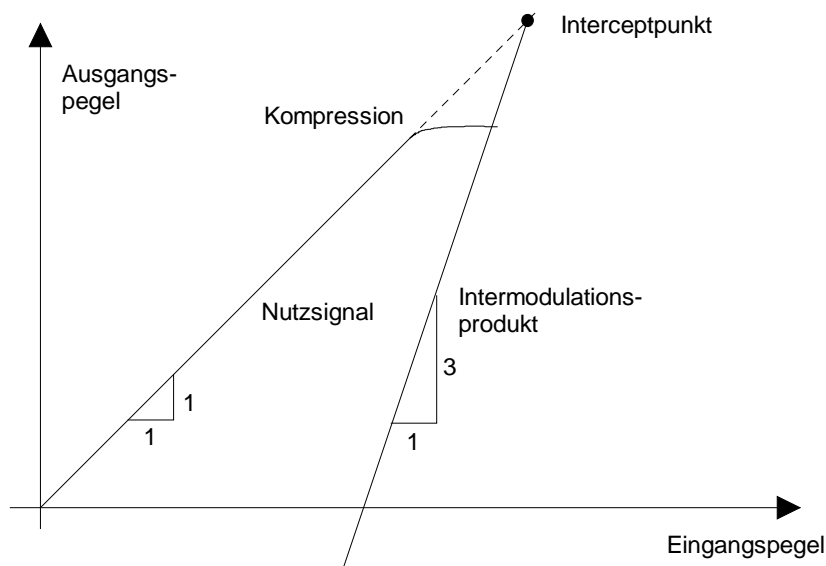


Bild 2-12 Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale

Die Nutzsignale am Ausgang eines Vierpols erhöhen sich proportional zum Eingangspegel, solange der Vierpol sich im linearen Bereich befindet. 1 dB Pegeländerung am Eingang bewirkt 1 dB Pegeländerung am Ausgang. Ab einem bestimmten Eingangspegel geht der Übertragungsvierpol in Kompression und der Ausgangspegel erhöht sich nicht weiter. Die Intermodulationsprodukte dritter Ordnung steigen dreimal so schnell als die Nutzsignale. Der Intercept-Punkt ist der fiktive Pegel, in dem sich beide Geraden schneiden. Er kann nicht direkt gemessen werden, da der Nutzpegel vorher in durch die maximale Ausgangsleistung des Vierpols begrenzt wird.

Aus den bekannten Steigungen der Geraden und dem gemessenen Intermodulationsabstand  $a_{D3}$  bei einem gegebenen Pegel kann er jedoch nach der folgenden Formel errechnet werden.

$$IP3 = \frac{a_{D3}}{2} + P_N \quad (3)$$

Bei einem Intermodulationsabstand von 60 dB und einem Eingangspegel  $P_N$  von -20 dBm errechnet man zum Beispiel den Intercept dritter Ordnung IP3 zu:

$$IP3 = \frac{60}{2} + (-20 \text{ dBm}) = 10 \text{ dBm}. \quad (4)$$

## Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen

Insbesondere bei Intermodulationsmessungen ist die richtige Einstellung der HF-Dämpfung wichtig. Diese kann beim FSIQ automatisch entsprechend dem Referenzpegel eingestellt werden. Dabei gibt es drei Kopplungsmöglichkeiten:

- RF ATTEN AUTO
- ATTEN AUTO LOW DIST
- ATTEN AUTO LOW NOISE

Bei der Messung von Intermodulationsverzerrungen ist die Kopplungsart ATTEN AUTO LOW DIST empfehlenswert, bei der Eigenstörprodukte minimiert werden.

## Meßablauf

Im folgenden Beispiel soll der Intercept dritter Ordnung eines Verstärkers gemessen werden.

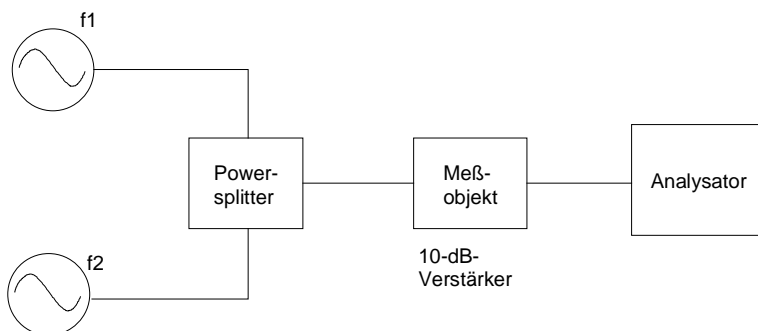
Zwei Meßsender mit den Sendefrequenzen  $f_1$  und  $f_2$  speisen über einen Leistungsteiler den Verstärker. Der Ausgang des Meßobjektes wird mit dem HF-Eingang des **FSIQ** verbunden. Der Pegel der beiden Meßsender ist gleich und wird so gewählt, daß das Meßobjekt nicht übersteuert wird.

$$f_1 = 99,5 \text{ MHz}$$

$$f_2 = 100,5 \text{ MHz}$$

Pegel am Verstärkereingang =  $-20 \text{ dBm}$  bei  $f_1$  und  $f_2$

Meßaufbau:

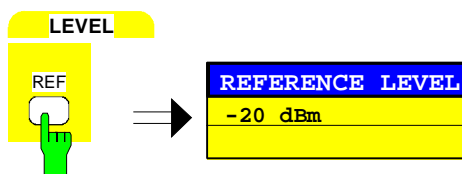


Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Den FSIQ rücksetzen.
2. Die Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
3. Den Frequenzdarstellbereich (SPAN) auf 5 MHz einstellen.
4. Den Referenzpegel auf  $-10 \text{ dBm}$  einstellen
5. Die Auflösebandbreite auf 10 kHz einstellen.
6. Die HF-Dämpfung für klirrarmer Betrieb einstellen.
7. Interceptpunkt mit den Markern messen
8. IP3 aus dem gemessenen Abstand und dem Signalpegel nach (4) berechnen

vgl. *Meßbeispiel Pegel- und Frequenzmessung (Schritte 1 bis 3)*

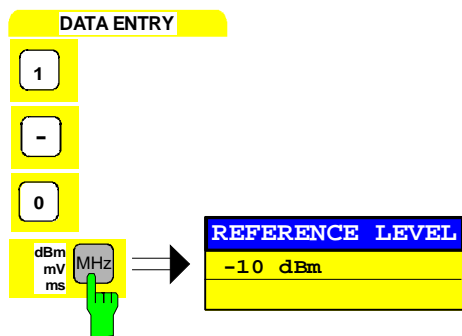
1. Das Gerät in den Grundzustand versetzen.
2. Die Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
3. Den Frequenzdarstellbereich auf 5 MHz einstellen.



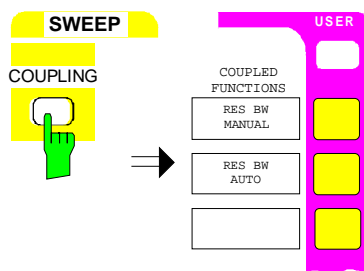
#### 4. Den Referenzpegel auf -10 dBm einstellen

- Die Taste *REF* im Tastenfeld *LEVEL* drücken.

Das Eingabefeld für den Referenzpegel erscheint am Bildschirm.



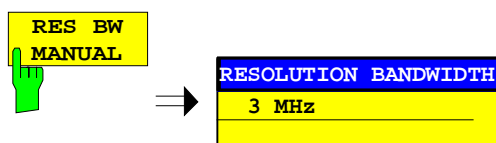
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *-10* eingeben und die Eingabe mit der Taste *dBm* abschließen.



#### 5. Die Auflösebandbreite auf 10 kHz einstellen

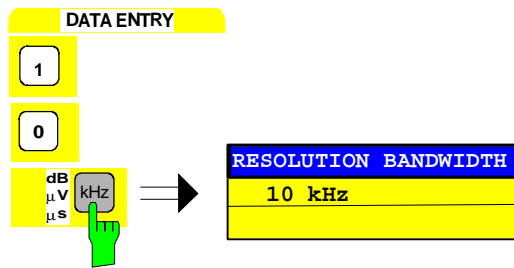
- Die Taste *COUPLING* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.

Das Menü *SWEEP-COUPLING* öffnet sich.

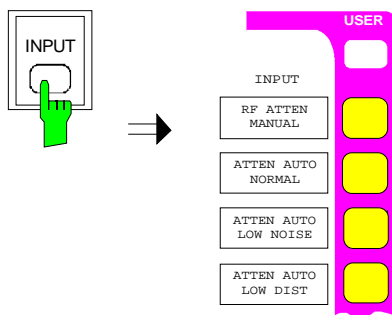


- Den Softkey *RES BW MANUAL* drücken

Das Eingabefeld für die Auflösebandbreite erscheint am Bildschirm.

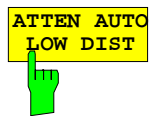


- Über die Zehnertastatur im Eingabefeld 10 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz abschließen.



### 6. Klirrarmer Betrieb einstellen

- Die Taste *INPUT* drücken  
Das Menü *INPUT* öffnet sich.

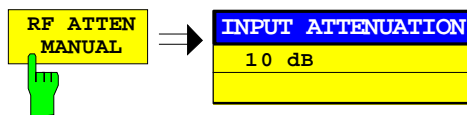


entweder

- Den Softkey *ATTEN AUTO LOW DIST* drücken.

Der klirrarmer Betrieb ist ausgewählt. Damit wird die Kombination aus Eingangsdämpfung und ZF-Verstärkung so gewählt, daß die internen Intermodulationsprodukte bei gegebenem Referenzpegel möglichst gering sind und damit der größte intermodulationsfreie Bereich erreicht wird.

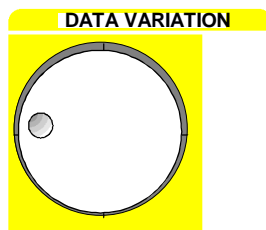
Der FSIQ zeigt das Meßdiagramm in Bild 2-13



oder

- Den Softkey *RF ATTEN MANUAL* drücken.

Das Eingabefenster für die HF-Dämpfung erscheint am Bildschirm.



- Mit dem Drehknopf die HF-Dämpfung variieren.

Ändert sich die Amplitude der IM-Produkte nicht, so ist die bestehende Einstellung bereits ausreichend (siehe Bild 2-13)

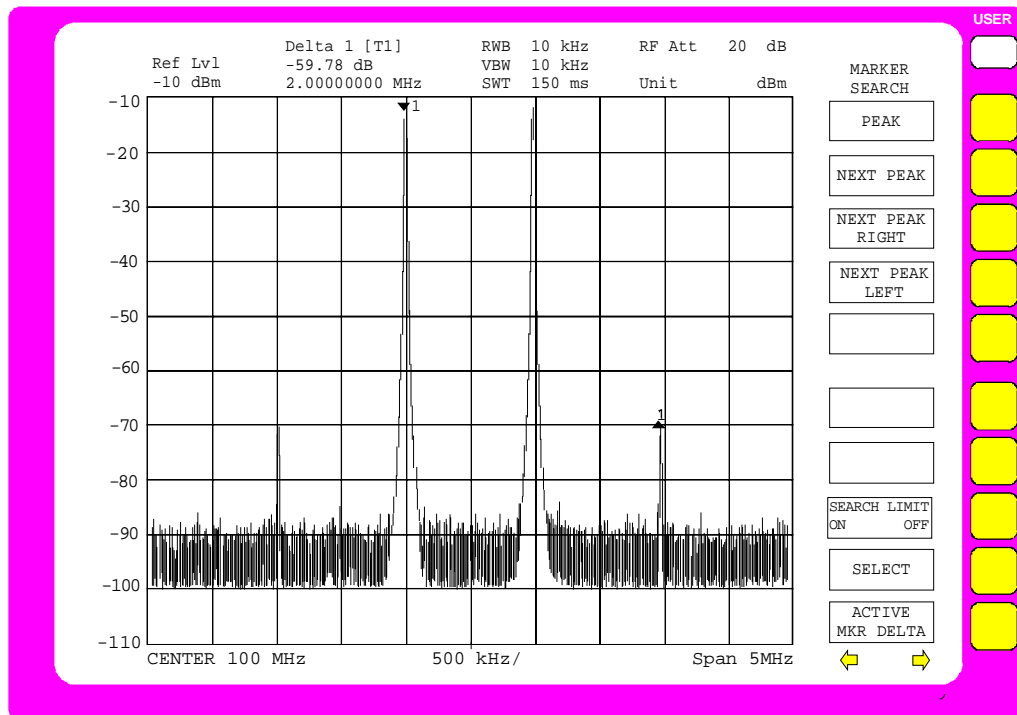
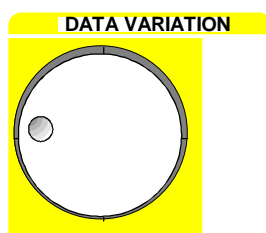


Bild 2-13 Meßdiagramm bei klirrfreiem Betrieb



### 7. Interceptpunkt mit Markern messen

- Die Taste *NORMAL* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

Der Marker erscheint auf der Grundwelle (siehe auch Pegel- und Frequenzmessung, Bedienschritt 5, PEAK SEARCH-Funktion).

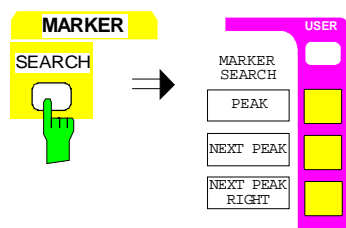
Die Meßwerte können im Markerfeld am linken oberen Bildschirmbereich abgelesen werden.

- Die Taste *DELTA* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

Der Deltamarker ist aktiv. Er erscheint auf der Grundwelle.

entweder

- Mit dem Drehknopf den Marker auf ein Intermodulationsprodukt stellen (siehe Bild 2-13).



oder

- Die Taste *SEARCH* der Tastengruppe *MARKER* drücken.

Das Menü *SEARCH-MARKER* öffnet sich.

- Den Softkey *NEXT PEAK* drücken, bis der Delta-marker auf einem der IM-Produkte erscheint (siehe Bild 2-13).

#### **8. *IP3* aus dem gemessenen Abstand und dem Signalpegel nach (4) berechnen**

Im Beispiel wurden ca. 60 dB Intermodulationsabstand bei einem Pegel vom -10 dBm gemessen. Der *IP3* beträgt demnach:

$$IP3 = 60 \text{ dB}/2 + (-10\text{dBm}) = 20 \text{ dBm}$$

## Zeitbereichsmessungen an gepulsten Signalen

### Meßaufgabe

Bei vielen Systemen, die mit gepulsten Signalen arbeiten, interessiert nicht nur die Pulsbreite und die Pulswiederholfrequenz, die aus dem Spektrum bestimmbar sind, sondern darüber hinaus die Anstiegs- und Abfallzeit sowie der Verlauf der Leistung während des Pulses. Vor allem in modernen digitalen Mobilfunksystemen, die wie z.B. GSM nach dem TDMA-Verfahren arbeiten, ist der zeitliche Verlauf der Leistung über einen großen Dynamikbereich zu messen.

Zeitbereichsmessungen werden mit dem Spektrumanalysator im Zeitbereich (ZERO SPAN) durchgeführt. Dabei arbeitet der Analysator als festabgestimmter Empfänger auf der eingestellten Mittenfrequenz, am Bildschirm wird aus der Frequenzachse die Zeitachse, so daß die Signalleistung über der Zeit angezeigt wird.

### Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen

Für die Zeitbereichsmessungen sind vor allem Triggerfunktionen, wie Videotrigger, aber auch Einstellungen des Sweepablaufs, wie Meßwertausblendung (GAP SWEEP), von besonderer Bedeutung. Vor allem die Pretrigger-Funktion des GAP SWEEP erlaubt erst die Messung von Anstiegszeiten, da damit Messungen vor dem Triggerzeitpunkt dargestellt werden. Durch die Möglichkeit, einen Bereich auszuschneiden (Gap) können mit hoher zeitlicher Auflösung beide Flanken eines Pulssignals gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt werden. Während der Gap-Zeit wird der Sweep-Ablauf und damit die Datenaufnahme zu der mit der "GAP"-Linie gekennzeichneten Zeit unterbrochen, und somit ein Teil des Pulses (der bei dieser Messung nicht interessiert) ausgeblendet (siehe Bild 2-14).

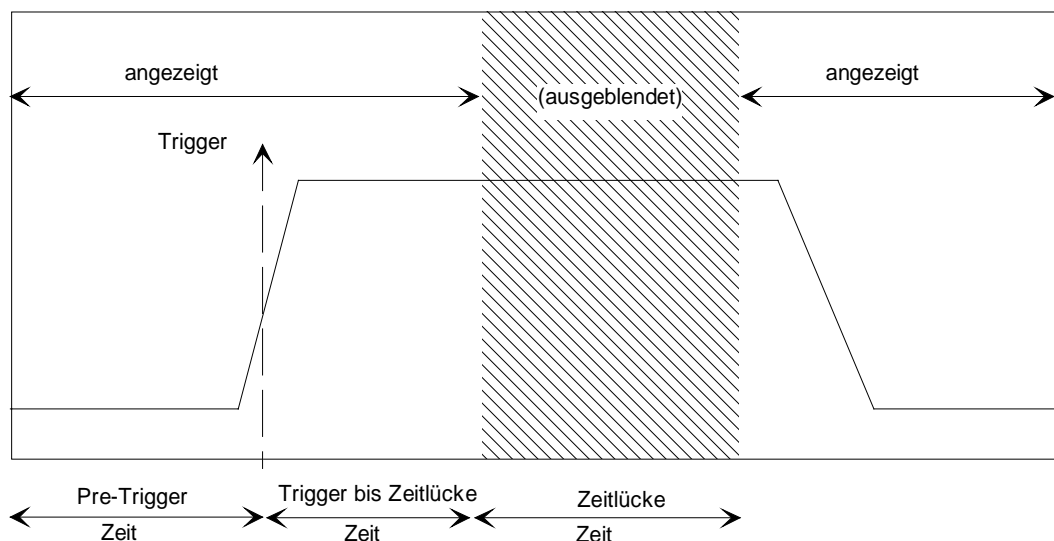


Bild 2-14 Parameter beim Meßwertausblendung – Gap Sweep

**Hinweis:** Mit einer Pretrigger-Zeit von 0 s und einer Zeit von Trigger bis Zeitlücke von 0 s hat die Funktion Gap-Zeit die gleiche Wirkung wie ein verzögerter Trigger.

## Meßablauf

In diesem Beispiel werden die Anstiegs- und Abfallzeit sowie der Verlauf der Leistung während des Pulses gemessen.

Als Signalquelle wird ein Signalgenerator SME mit eingebauter Pulsmodulationsquelle SME-B4 verwendet. Es kann jedoch auch ein pulsmodulierbarer Signalgenerator mit einem externen Pulsgenerator verwendet werden.

Einstellungen am Signalgenerator:

Frequenz	900 MHz
Pegel	-5 dBm
Modulation	Puls
Pulsbreite	ca. 600 $\mu$ s
Pulswiederholffrequenz	ca. 500 Hz

Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Das Gerät rücksetzen.  
Damit ist die Videobandbreite auf 3 MHz eingestellt.
2. Die Mittenfrequenz auf 900 MHz einstellen.
3. Den Frequenzdarstellbereich auf Zero Span einstellen.
4. Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
5. Die Auflösesebandbreite auf 2 MHz einstellen
6. Die Ablaufzeit des Sweeps auf 1 ms einstellen.
7. Den HF-Ausgang des SME mit dem HF-Eingang des FSIQ verbinden.
8. Den Videotrigger einstellen.
9. Die Ablaufzeit auf 100  $\mu$ s einstellen
10. Die Triggerzeitpunkte einstellen.
11. Die Meßwertausblendung aktivieren

---

***vgl. Meßbeispiel - Pegel- und Frequenzmessung (Schritte 1 bis 3)***

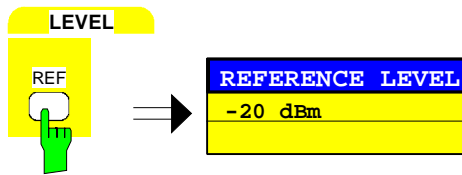
***1. Das Gerät in den Grundzustand versetzen.  
Damit ist die Videobandbreite auf 3 MHz eingestellt.***

***2. Die Mittenfrequenz auf 900 MHz einstellen.***

***3. Den Frequenzdarstellbereich auf Zero Span einstellen.***

***Hinweis:*** Beim ersten Aufruf des Zero Span nach dem Preset wird automatisch eine Auflösesebandbreite von 1 MHz eingestellt. Ansonsten wird beim Einschalten des Zero Span immer die zuletzt im Zero Span verwendete Auflösesebandbreite eingestellt.

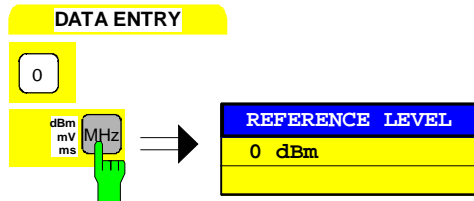




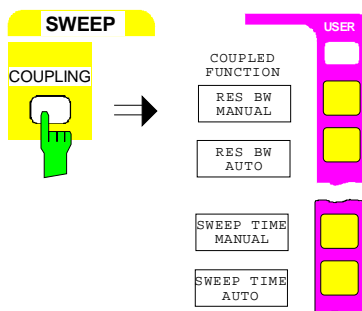
#### 4. Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen

- Die Taste *REF* im Tastenfeld *LEVEL* drücken.

Das Eingabefeld für den Referenzpegel erscheint am Bildschirm



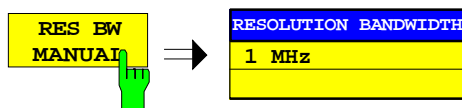
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *0* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz/ms* abschließen.



#### 5. Die Auflösungsbreite auf 2 MHz einstellen

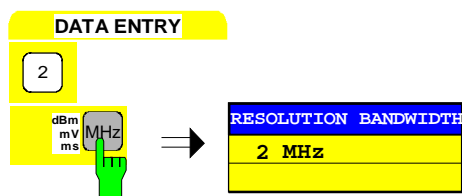
- Die Taste *COUPLING* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.

Das Menü *SWEEP-COUPLING* öffnet sich.

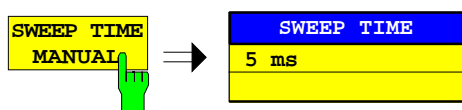


- Den Softkey *RES BW MANUAL* drücken.

Das Eingabefeld für die Auflösungsbreite öffnet sich



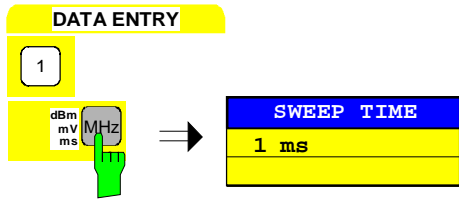
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *2* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



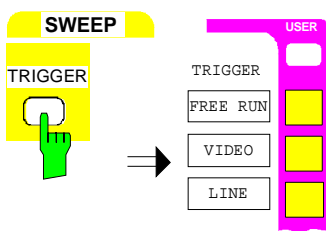
#### 6. Die Ablaufzeit auf 1 ms einstellen

- Den Softkey *SWEEP TIME MANUAL* drücken.

Das Eingabefeld für die Sweepablaufzeit öffnet sich



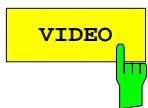
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 1 eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



**7. Den HF-Ausgang des SME mit dem HF-Eingang des FSIQ verbinden**

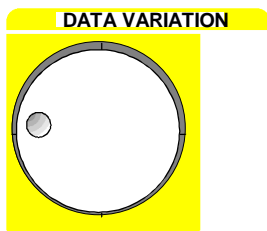
**8. Die Triggerung durch die Anzeigespannung aktivieren (Videotrigger)**

- Taste *TRIGGER* im Tastenfeld *SWEEP* drücken  
Das Menü *TRIGGER* öffnet sich

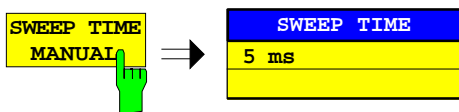


- Den Softkey *VIDEO* drücken.

Es erscheint eine gestrichelte horizontale Linie am Bildschirm, die den Triggerpegel markiert

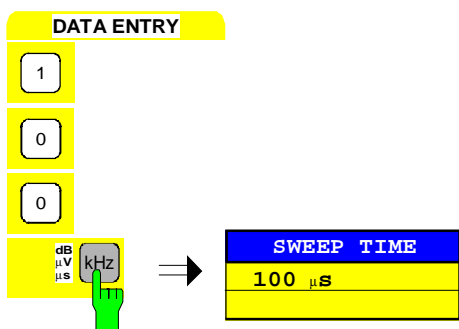


- Mit dem Drehknopf den Triggerpegel so einstellen, daß sich ein stehendes Bild ergibt (siehe Bild 2-15)



**9. Die Ablaufzeit auf 100 µs einstellen**

- Den Softkey *SWEEP TIME MANUAL* drücken.  
Das Eingabefenster für die Ablaufzeit öffnet sich.



- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 100 eingeben und die Eingabe mit der Taste *kHz/µs* abschließen.

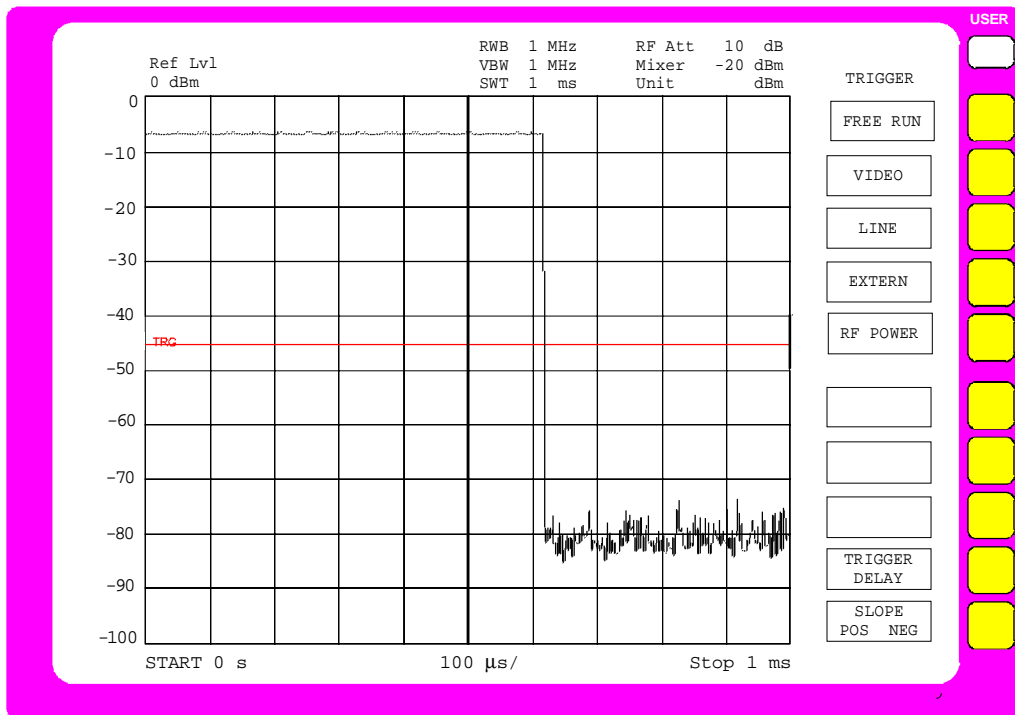
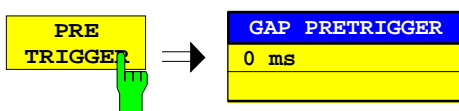
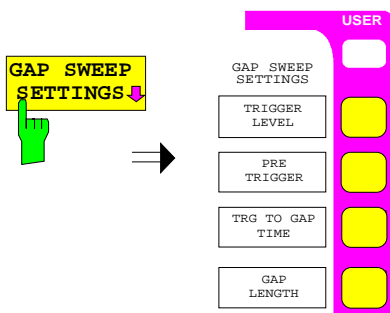
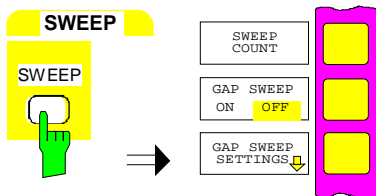


Bild 2-15 Darstellung der Pulsfolge mit Videotrigger

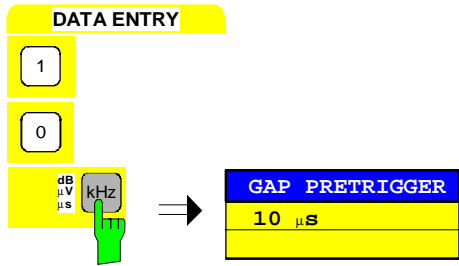


### 10. Die Triggerzeitpunkte einstellen

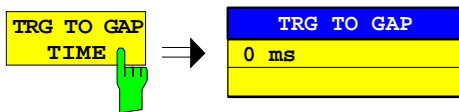
➤ Die Taste *SWEEP* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.  
Das Menü *SWEEP* öffnet sich.

➤ Den Softkey *GAP SWEEP SETTINGS* drücken.  
Das Untermenü *GAP SWEEP SETTINGS* zum Einstellen der Triggerzeitpunkte öffnet sich.

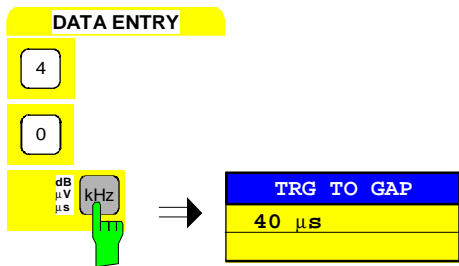
➤ Den Softkey *PRE TRIGGER* drücken.  
Das Eingabefeld für den Pretrigger öffnet sich



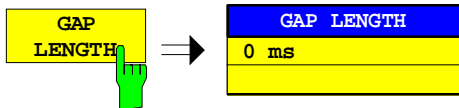
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 10 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz/μs abschließen.



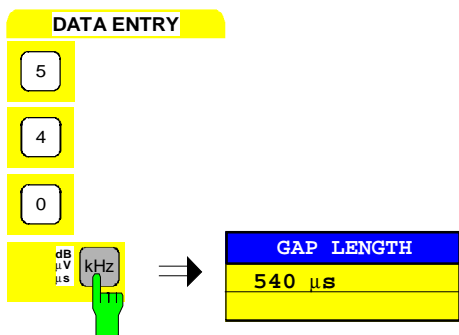
- Den Softkey TRG TO GAP drücken.  
Das Eingabefeld für die Dauer von Trigger zu Zeitlücke öffnet sich



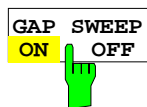
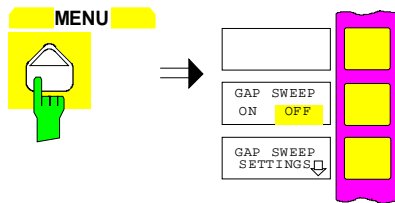
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 40 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz/μs abschließen.



- Den Softkey GAP LENGTH drücken.  
Das Eingabefeld für die Dauer der Zeitlücke öffnet sich.



- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 540 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz/μs abschließen.



### 11. Die Meßwertausblendung aktivieren

- Die Menüwechsel-Taste drücken.  
Das rechte Seitenmenü öffnet sich.

- Den Softkey *GAP SWEEP ON/OFF* drücken.

Die Messung mit Meßwertausblendung ist aktiviert.  
Die Meßergebnisse sind in Bild 2-16 dargestellt.

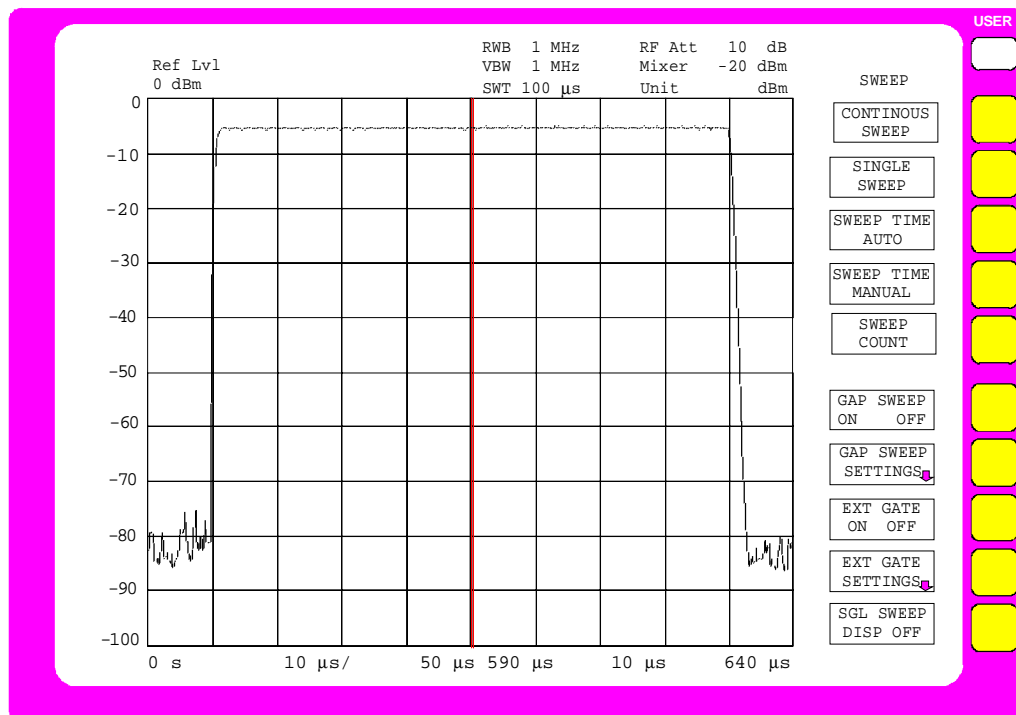


Bild 2-16 Meßwertausblendung zur gleichzeitigen Darstellung von ansteigender und abfallender Flanke eines Pulssignals Die Position der Meßwertausblendung (Gap) ist durch die verdickte senkrechte Linie gekennzeichnet. Die Beschriftung der Zeitachse läßt die Gap-Zeit durch die Doppelbeschriftung mit 50  $\mu$ s und 590  $\mu$ s erkennen.



## Inhaltsverzeichnis - Kapitel 3 "Manuelle Bedienung"

### 3 Manuelle Bedienung

<b>Der Bildschirm .....</b>	<b>3.2</b>
Diagrammbereich .....	3.3
Anzeigen im Diagrammbereich .....	3.4
Vollbildschirm (Full Screen-Darstellung) .....	3.9
Geteilter Bildschirm (Split Screen-Darstellung) .....	3.9
Softkeybereich.....	3.10
Menüwechsel.....	3.11
<b>Einstellen der Parameter .....</b>	<b>3.13</b>
Dateneingabe .....	3.13
Ziffernblock auf der Frontplatte .....	3.13
Drehknopf und Cursortasten .....	3.14
Eingabefelder.....	3.15
Aufbau des Eingabefeldes .....	3.15
Editieren von numerischen Parametern .....	3.16
Editieren von alphanumerischen Parametern .....	3.17
Hilfszeileneditor .....	3.17
Tabelleneingabe .....	3.18
Bewegungsmodus .....	3.18
Editiermodus .....	3.19
<b>Sperren der Bedienelemente – Taste HOLD .....</b>	<b>3.20</b>
<b>Einstellen der Schrittweite – Taste STEP .....</b>	<b>3.21</b>
<b>Bedienung mit Maus und externer Tastatur .....</b>	<b>3.22</b>
Dateneingabe mit externer Tastatur .....	3.22
Dateneingabefelder bei Mausbedienung .....	3.23
Mausbedienung von sonstigen Anzeigeelementen .....	3.24
<b>Menüübersicht .....</b>	<b>3.25</b>
Tastengruppe System .....	3.25
Tastengruppe Configuration .....	3.27
Tastengruppe Hardcopy .....	3.33
Tastengruppe Frequency.....	3.34
Tastengruppe Level, Taste Input.....	3.36
Tastengruppe Marker .....	3.38
Tastengruppe Lines.....	3.42
Tastengruppe Trace .....	3.43
Tastengruppe Sweep.....	3.44
Tastengruppe Memory .....	3.47
Tastengruppe User.....	3.49





### 3 Manuelle Bedienung

Das Kapitel 3 bietet eine Übersicht über das grundlegende Bedienkonzept des FSIQ bei manueller Bedienung. Hierzu gehört eine Beschreibung der Bildschirmanzeigen, der Menübedienung und der Einstellung von Parametern. Eine Übersicht der Menüs befindet sich am Ende dieses Kapitels.

Die Funktionen der Menüs sind in Kapitel 4 ausführlich beschrieben. Eine Kurzeinführung, bei der Schritt für Schritt durch einfache Messungen geführt wird, findet sich in Kapitel 2. Die Fernbedienung des Gerätes ist in den Kapiteln 5, 6 und 7 beschrieben.

Der FSIQ wird menügesteuert über Tasten und Softkeys bedient. Geräte- und Meßparameter können entweder direkt über Softkeys oder durch Werteeingabe in Eingabefelder bzw. Tabellen eingestellt werden. Die Softkeys schalten zwischen den Betriebsarten um und wählen die Bildschirmdarstellung (*SINGLE SCREEN* oder *SPLIT SCREEN*). Bei Bedarf überlagern Anzeigefelder den Meßbildschirm.

Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint am Bildschirm für einige Sekunden eine Meldung über die installierte BIOS-Version (z.B. „Analyzer BIOS Rev. 1.2“).

Anschließend erfolgen die Ausgaben des Einschalt-Selbsttests:

```
MAINPROCESSOR
SELFTEST STARTING ...
TESTING CMOS ...
DMA CHANNEL ...
INTERRUPTS ...
NMI ...
BASE MEMORY ...
EXTENDED MEMORY ...
HD CAPACITY ...
INIT FLOPPY DRIVE ...
INIT HD ...

SELFTEST DONE,
SYSTEM IS BOOTING ...
```

Nach Abschluß des Einschalttests werden die verschiedenen Systemteile geladen, der Windows NT-Rechner bootet, danach beginnt das Gerät zu messen. Es wird die Meßart durchgeführt, die vor dem letzten Abschalten aktiv war, sofern nicht im Menü *MEMORY RECALL* eine andere Gerätekonfiguration mit *AUTO RECALL* ausgewählt wurde. Während der Messung kann jederzeit zwischen den Menüs und den Meßarten gewechselt werden. Der Bildschirm zeigt die Meßergebnisse und die Einstellungen der Parameter.

## Der Bildschirm

Der Bildschirm informiert ständig über die Ergebnisse und Parameter der ausgewählten Meßfunktionen. Er zeigt die Belegung der Softkeys und Menüs an, über die die Einstellungen der Meßparameter erfolgen. Die Darstellung der Meßergebnisse, die Beschriftung der Softkeys und die Menüart ist abhängig von der gewählten Meßfunktion.

Die Bildschirmfläche gliedert sich in zwei Bereiche:

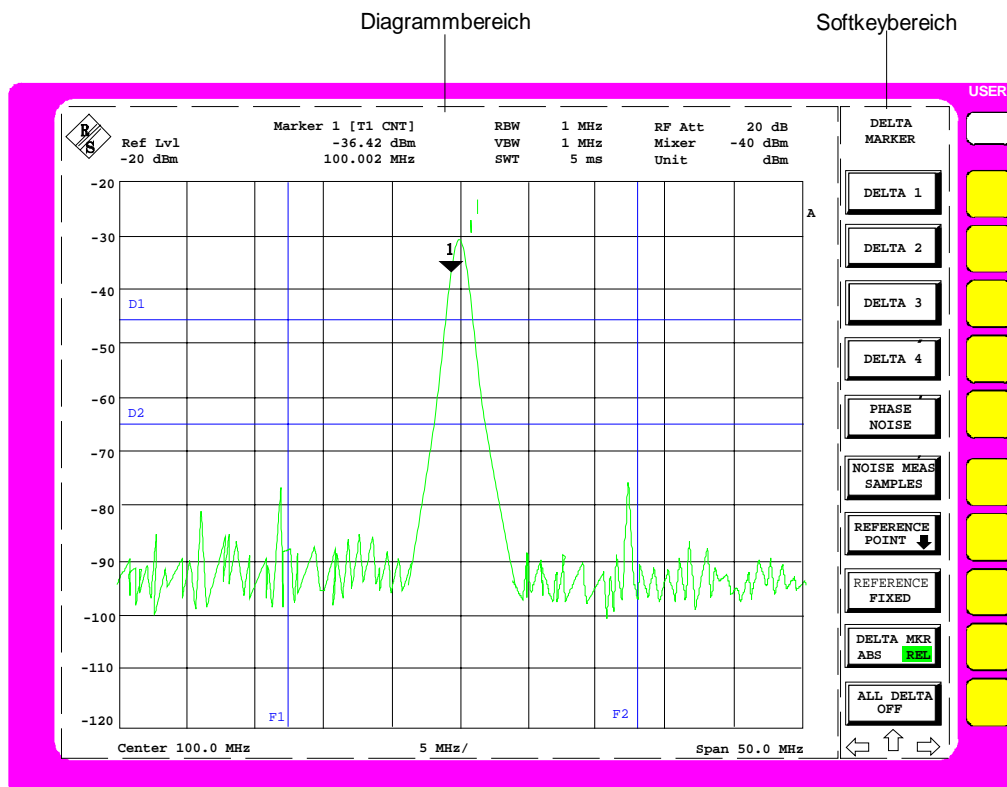


Bild 3-1 Bildschirm-Grundaufteilung

**Diagrammbereich** Dieser Bereich enthält die Meßdiagramme und sonstigen Meßwertanzeigen sowie die für die Beurteilung der Meßergebnisse wichtigen Parameter und Statusanzeigen.

Zusätzlich können in diesem Bereich Melde- und Eingabefelder sowie Tabellen eingeblendet werden.

**Softkeybereich** In diesem Bereich werden die über Softkey erreichbaren Gerätefunktionen dargestellt. Eine Überlagerung des Softkeybereichs durch andere Bildobjekte ist nicht möglich.

Diagrammbereich

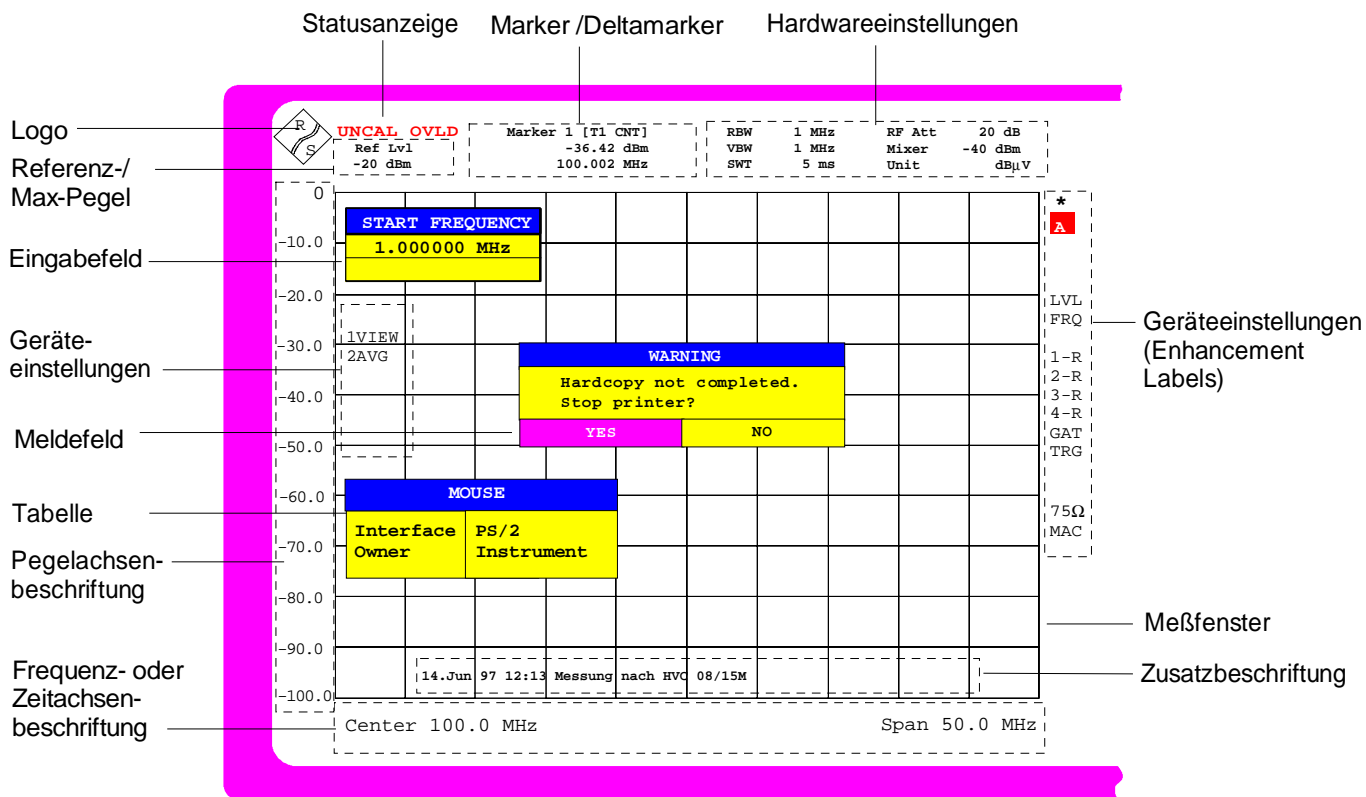


Bild 3-2 Bildschirmaufteilung des FSIQ im Analysatorbetrieb (ohne Meßdiagramm)

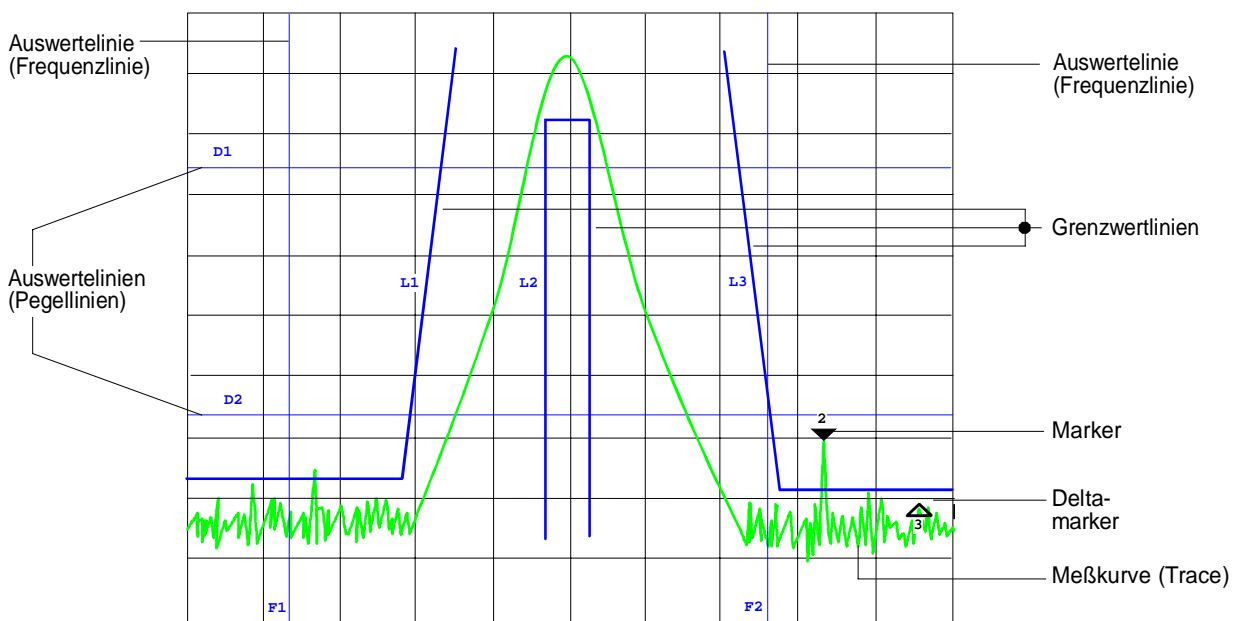


Bild 3-3 Meßdiagramm

## Anzeigen im Diagrammbereich

Im Diagrammbereich werden folgende Bildelemente angezeigt:

<b>Statusanzeige</b>	Hinweis auf eine Unregelmäßigkeit (z.B. UNCAL) Die Statusanzeige zeigt zusätzlich an, wann der Maximalpegel und der Referenzpegel unterschiedliche Werte haben. In diesem Fall lautet die Anzeige MAX / REF LVL.
UNCAL	"UNCAL" wird angezeigt, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine gültigen Kalibrierdaten vorhanden (Status CALIBRATION FAILED in der Tabelle CAL RESULTS), ist z.B. nach einem Kaltstart nach Firmware-Update der Fall. ⇒ Totalkalibrierung durchführen</li> <li>• Korrekturdaten sind abgeschaltet (Menü CAL, CAL CORR OFF). ⇒ Einschalten der Korrektur CAL CORR ON oder PRESET</li> <li>• Sweepzeit zu klein für aktuelle Geräteeinstellung (Span, Auflösbandbreite, Videobandbreite). ⇒ Sweepzeit erhöhen</li> <li>• Auflösbandbreite zu klein für eingestellte Symbolrate (Vektoranalyse: digitale Demodulation) . ⇒ Auflösbandbreite erhöhen</li> </ul>
OVLD	„Overload“ wird angezeigt bei Übersteuerung am Eingangsmischer ⇒ Eingangsdämpfung vergrößern
IFOVLD	„IF Overload“ wird angezeigt bei Übersteuerung nach dem Eingangsmischer. ⇒ Reference Level vergrößern
DIFOVL	„Digital IF Overload“ wird angezeigt bei Übersteuerung der digitalen Auflösfilter. ⇒ Reference Level vergrößern
ExtRef	„External Reference“ wird angezeigt, wenn das Gerät auf <i>REFERENCE EXT</i> eingestellt ist (Menü <i>SETUP</i> ), aber an der entsprechenden Rückwandbuchse kein Referenzsignal anliegt. ⇒ Eingangssignal der Externen Referenz prüfen
LO unl	„LO unlock“ wird angezeigt, wenn der 1. LO ausgerastet ist (Baugruppenfehler).
LO Lvl	„LO Level“ wird angezeigt, wenn der Ausgangspegel des 1. LO zu klein ist (Baugruppen-Fehler).
LO LvD	„LO Level Digital IF“ wird angezeigt, wenn der Ausgangspegel des Oszillators der Baugruppe Digital IF zu klein ist (Baugruppen-Fehler).
OCXO	„OCXO cold“ wird angezeigt, solange die Ofenquarz-Referenz ihre Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. Die Meldung erlischt spätestens einige Minuten nach dem Einschalten.
UNLD	'Underload' wird angezeigt, wenn das Gerät nicht optimal angesteuert wird. In diesem Fall wird die volle Meßgenauigkeit nicht erreicht. Diese Meldung ist nur in der Betriebsart Vektoranalyse möglich . ⇒ Referenz Level verkleinern

**Marker bzw. Deltamarker** Enthält die Position des zuletzt ausgewählten Markers bzw. Deltamarkers in X- und Y-Richtung sowie seinen Index. Als Zusatzinformation sind in eckigen Klammern 2 Felder verfügbar, in denen die Meßkurve, der der Marker zugeordnet ist, sowie die aktive Meßfunktion des angezeigten Markers angezeigt werden. Die Meßfunktionen der Marker im zweiten Feld werden durch folgende Kürzel gekennzeichnet:

CNT Frequenzzähler aktiv  
 TRK Signal Track aktiv  
 NOI Rauschmessung aktiv

Der Markertext hat die gleiche Farbe wie die Meßkurve, auf der der Marker steht. Steht zum Beispiel der aktive Marker auf Trace1 und ist Trace1 in gelber Farbe dargestellt, ist auch der Markertext gelb.

## Hardwareeinstellungen

### Betriebsart Analyzer

RBW Anzeige der eingestellten Auflösebandbreite.  
 VBW Anzeige der eingestellten Videobandbreite.  
 SWT Anzeige der eingestellten Ablaufzeit (*SWEEP TIME*).  
 RF Att Anzeige der eingestellten HF-Dämpfung.  
 Mixer Anzeige des vom Benutzer vorgegebenen Soll-Pegels am Eingangsmischer (erfolgt nur, wenn dieser von der Standard-Vorgabe abweicht) (= Pegel beim Referenzpegel Ref Lvl).  
 Unit Anzeige der Pegeleinheit der Meßergebnisse und der damit verbundenen Einstell- und Meßparameter in voller Länge. Besonders wichtig ist dieses Feld bei der Auswahl von Einheiten mit mehr als 4 Stellen, da diese in den anderen Funktionsfeldern (außer Marker) nur abgekürzt als dB\* dargestellt werden.

### Betriebsart Tracking Generator

Nur verfügbar bei den Optionen FSE-B8/9/10/11

TG Lvl Anzeige des eingestellten Tracking Generator-Ausgangspegels

### Betriebsart Vektor-Analyse

CF Anzeige der eingestellten Mittenfrequenz  
 SR Anzeige der Symbolrate  
 Demod Anzeige des eingeschalteten Demodulators  
 Standard Anzeige des eingestellten Standards (z.B: GSM)  
 DEMOD BW Anzeige der Demodulationsbandbreite bei analoger Demodulation

### Meßfenster (Grid)

X-Achse: Frequenz oder Zeit,  
 Y-Achse: Pegel

**Geräteeinstellungen**  
 (Enhancement Labels)

Anzeige, daß Geräteeinstellungen vom Anwender vorgenommen wurden, die das Meßergebnis beeinflussen, ohne daß dies aus der Darstellung der Meßwerte sofort ersichtlich ist.

- \*** Die aktuelle Geräteeinstellung entspricht nicht der, bei der eine der dargestellten Meßkurven aufgenommen wurde. Dieser Zustand tritt in folgenden Fällen ein:
- Die Geräteeinstellung wird während eines ablaufenden Sweeps verändert.
  - Die Geräteeinstellung wird im SINGLE SWEEP-Betrieb nach dem Ende des Sweep-Ablaufs verändert, und es wird kein neuer Sweep gestartet.
  - Die Geräteeinstellung wird verändert, nachdem eine Meßkurve auf VIEW gestellt wurde.
- Die Anzeige bleibt solange auf dem Bildschirm erhalten, bis die entsprechende Ursache vom Anwender beseitigt wird. Im Einzelfall bedeutet dies entweder, daß ein neuer Sweepablauf gestartet (SINGLE SWEEP-Betrieb) oder die betreffende Meßkurve auf BLANK geschaltet wird (alle Fälle).
- A** Kennzeichnung für das Meßfenster A (Screen A). Screen A ist für die Eingabe von Meßparametern aktiviert.
- B** Kennzeichnung für das Meßfenster B (Screen B). Screen B ist für die Eingabe von Meßparametern aktiviert.
- C** Wenn in der Betriebsart Vektoranalyse im Meßfenster A das Inphase- und Quadratursignal dargestellt wird, wird das Fenster in zwei Diagramme aufgeteilt. Das obere ist mit A und das untere mit C gekennzeichnet.
- D** Wenn in Betriebsart Vektoranalyse im Meßfenster B das Inphase- und Quadratursignal dargestellt wird, wird das Fenster in zwei Diagramme aufgeteilt. Das obere ist mit B und das untere mit D gekennzeichnet.
- LN** Die automatische Einstellung der Eingangsdämpfung ist auf ATTEN LOW NOISE eingestellt.
- LD** Die automatische Einstellung der Eingangsdämpfung ist auf ATTEN LOW DISTORTION eingestellt.
- NOR** Die Normalisierung ist eingeschaltet, volle Genauigkeit (nur bei FSE-B8/9/10/11).
- APP** Die Normalisierung ist eingeschaltet, eingeschränkte Genauigkeit (von Normalisierung abweichende Geräteeinstellung Genauigkeit, nur bei FSE-B8/9/10/11).
- TDF** Ein Antennenkorrekturfaktor (*TRANSDUCER FACTOR*) ist eingeschaltet.
- TDS** Ein Satz von Antennenkorrekturfaktoren (*TRANSDUCER SET*) ist eingeschaltet.
- LVL** Ein Pegeloffset  $\neq 0$  Hz ist eingestellt. Bei eingebautem Mitlaufgenerator (Option) erscheint diese Anzeige ebenfalls bei einem Pegeloffset.
- FRQ** Ein Frequenzoffset  $\neq 0$  Hz ist eingestellt.
- SGL** Der Sweepablauf ist auf SINGLE SWEEP eingestellt.

- 1-<n>** Differenzbildung Trace 1 - Trace <n> aktiv (<n>: Zahlenwert) bzw. Differenzbildung Trace 1 - Reference Line aktiv (<n>: R)
- 2-<n>** Differenzbildung Trace 2 - Trace <n> aktiv (<n>: Zahlenwert) bzw. Differenzbildung Trace 2 - Reference Line aktiv (<n>: R)
- 3-<n>** Differenzbildung Trace 3 - Trace <n> aktiv (<n>: Zahlenwert) bzw. Differenzbildung Trace 3 - Reference Line aktiv (<n>: R)
- 4-<n>** Differenzbildung Trace 4 - Trace <n> aktiv (<n>: Zahlenwert) bzw. Differenzbildung Trace 4 - Reference Line aktiv (<n>: R)
- <n>AP** Bei Trace <n> (n = 1...4) ist der Detektor auf AUTOPEAK eingestellt.
- <n>MA** Bei Trace <n> (n = 1...4) ist der Detektor auf MAX PEAK eingestellt.
- <n>MI** Bei Trace <n> (n = 1...4) ist der Detektor auf MIN PEAK eingestellt.
- <n>SA** Bei Trace <n> (n = 1...4) ist der Detektor auf SAMPLE eingestellt.
- <n>AV** Bei Trace <n> (n = 1...4) ist der Detektor auf AVERAGE eingestellt.
- <n>RM** Bei Trace <n> (n = 1...4) ist der Detektor auf RMS eingestellt.
- GAT** Das Frequenzsweep wird durch die Buchse *EXT TRIG/GATE*-gesteuert.
- TRG** Die Triggerung des Gerätes erfolgt nicht freilaufend (*FREE RUN*).
- EXT** Das Gerät ist für den Betrieb mit externer Referenz konfiguriert
- 75 Ω** Die Eingangsimpedanz des Gerätes ist auf 75 Ω eingestellt.
- MAC** Die Makroaufzeichnung ist eingeschaltet.
- PRN** Eine Druckerausgabe ist aktiv. PRN überschreibt das Enhancement-Label MAC.
- <n>VIEW** Trace <n> (n = 1...4) ist auf VIEW gestellt
- <n>AVG** Trace <n> (n = 1...4) ist auf AVERAGE gestellt
- MIX** Der externe Mischerausgang ist eingeschaltet (Option FSE-B21).
- SID** Externer Mischerausgang: SIGNAL ID ist eingeschaltet (Option FSE-B21).
- AID** Externer Mischerausgang: AUTO ID ist eingeschaltet (Option FSE-B21).

### Frequenzachsenbeschriftung

Anzeige der Skalierung der X-Achse

[123.4 ms/Div]

In diesem Funktionsfeld wird der Abstand zweier Gridlinien dargestellt.

[Center 1.2345678901234 GHz]

In diesem Funktionsfeld wird die eingestellte Mittenfrequenz oder Startfrequenz dargestellt, je nachdem, ob zuletzt die Tasten CENTER/SPAN oder START/STOP gedrückt wurden.

[Start 1.2345678901234 GHz]

Bei Span = 0 Hz wird immer die Mittenfrequenz dargestellt.

[Span 1.2345678901234 GHz]

[Stop 1.2345678901234 GHz]

[Trigger 1.234 ms]

In diesem Funktionsfeld wird der eingestellte Frequenzbereich (*SPAN*) oder die Stoppfrequenz dargestellt, je nachdem, ob zuletzt die Tasten CENTER/SPAN oder START/STOP gedrückt wurden. Bei Span = 0 Hz wird der Triggerzeitpunkt (*PRETRIGGER*) dargestellt.

#### Zusatzbeschriftung

Hier können Datum, Uhrzeit und ein wählbarer Kommentar angezeigt werden.

14.Jun 97 12:13

#### Pegelachsenbeschriftung

Anzeige der Skalierung der Y-Achse

#### Eingabefeld

Das Dateneingabefeld wird bei Bedarf in den Diagrammbereich eingeblendet.

#### Referenzpegel/ Max Pegel

Anzeige des eingestellten Referenzpegels bzw. kombinierte Anzeige des Maximalpegels und Referenzpegels

#### Grenzwertlinien

Grenzwertlinien werden verwendet, um am Bildschirm Pegelverläufe bzw. spektrale Verteilungen zu markieren, die nicht unter- bzw. überschritten werden dürfen.

#### Meßkurven (Traces 1...4)

Insgesamt können bis zu 4 Meßkurven (Traces) gleichzeitig dargestellt werden.

#### Auswertelinien

Hilfsmittel zum Auswerten einer Meßkurve.

Der Bildschirm des FSIQ unterscheidet 2 Darstellarten:

- Vollbildschirm (Full Screen): 1 Fenster, alle Meßkurven werden in einem Fenster (Window) dargestellt.
- Geteilter Bildschirm (Split Screen): 2 Fenster, Meßkurven, Grid und Beschriftung werden auf die beiden Fenster verteilt.



### Vollbildschirm (Full Screen-Darstellung)

In der Full-Screen-Darstellung erfolgen die Einstellungen und Messungen im jeweils aktiven, sichtbaren Meßdiagramm. Alle Anzeigen am Bildschirm beziehen sich auf dieses Meßdiagramm. Die Kennung (SCREEN A oder SCREEN B) ist als Enhancement Label A bzw. B am rechten Diagrammrand eingeblendet.

Ein Umschalten zwischen den Meßdiagrammen erfolgt mit der Taste *DISPLAY*. Das Ausblenden eines Diagramms beendet die dort ablaufende Messung.

Das Umschalten von Split Screen- auf Full-Screen-Darstellung erfolgt im Menü *SYSTEM-DISPLAY*.

### Geteilter Bildschirm (Split Screen-Darstellung)

In der Split Screen-Darstellung wird der Bildschirm in zwei Hälften aufgeteilt.

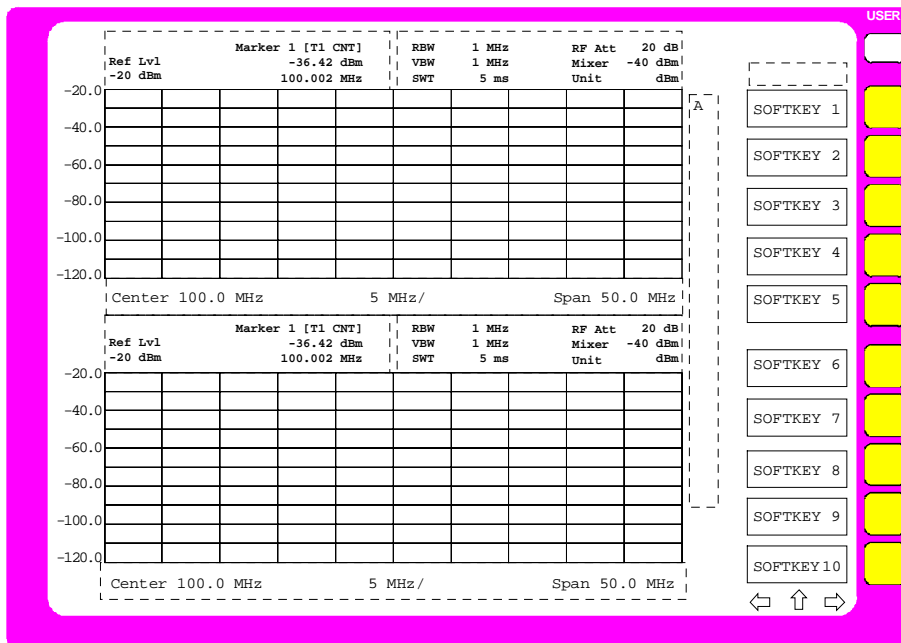


Bild 3-4 Bildschirmaufteilung des FSIQ in Split Screen-Darstellung

Die obere Hälfte ist immer dem Meßfenster A zugeteilt, die untere dem Meßfenster B. Die Einstellungen für die Messung in den beiden Meßfenstern können unabhängig gewählt werden. So ist z.B. im Meßfenster A die Darstellung eines Spektrums und in Meßfenster B die Darstellung eines Zeitverlaufs im Zeitbereich möglich. Das für die Eingabe der Meßparameter oder die Markerbedienung gültige Fenster wird mit der Taste *DISPLAY* gewählt.

Die Anzeigen, die nur für jeweils ein Meßdiagramm gültig sind, erscheinen am Rand des zugehörigen Diagramms. Anzeigen, die für beide Fenster gelten, werden zwischen den Diagrammen angezeigt.

In der Split Screen- Darstellung ist die Zuordnung der Meßkurven zu den Fenstern fest und kann nicht geändert werden.

Tabelle 3-1 Zuordnung der Meßkurven (Traces) zu den Fenstern bei Split Screen-Darstellung in den Betriebsarten Signal- und Vektoranalyse

Trace 1:	oben (Screen A)	Trace 3:	oben (Screen A)
Trace 2:	unten (Screen B)	Trace 4:	unten (Screen B)

Die beiden Meßfenster können noch in jeweils zwei Meßdiagramme aufgeteilt sein. Das ist bei der getrennten Darstellung von Meßwerten, wie z.B der Darstellung des Inphase- und Quadratursignals in der Vektoranalyse der Fall. Meßfenster A teilt sich in Diagramm A und C, Meßfenster B in Diagramm B und D.

### Softkeybereich

Softkeys sind den zehn Tasten am rechten Rand des Bildschirms zugeordnet. Der Aufbau des Softkeybereichs ist unabhängig von der Betriebsart. Er besteht aus folgenden Bildelementen:

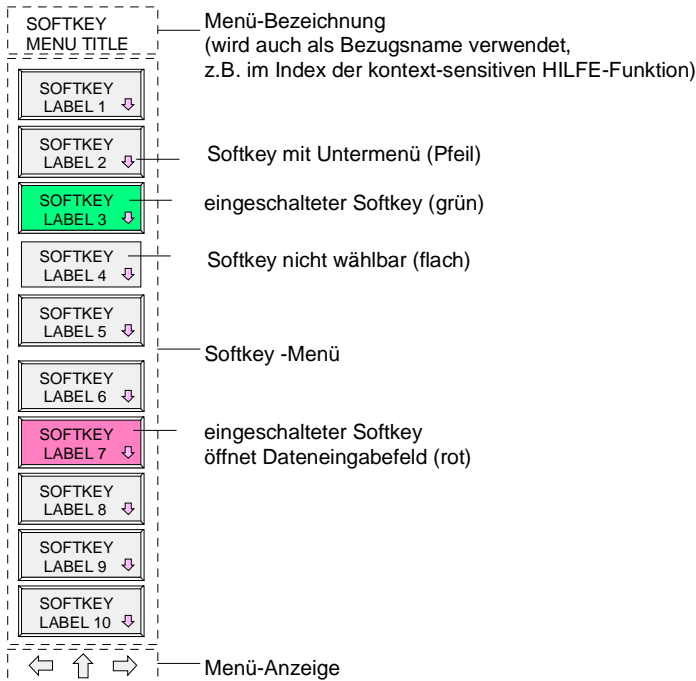


Bild 3-5 Aufbau des Softkeybereichs

Die Softkeys haben je nach Gerätezustand unterschiedliche Funktionen. Daher ist ihre Beschriftung variabel. Ein Pfeil bei der Softkeybeschriftung zeigt an, daß dieser Softkey in ein Untermenü führt. Die Funktion und der aktuelle Zustand der Softkeys wird im Beschriftungsfeld durch unterschiedliche Texte und Farben angezeigt. Ab Werk sind die Farben folgendermaßen zugeordnet:

Tabelle 3-2 Bedeutung der Softkeyfarben

Softkeyfarbe	Bedeutung
grau	Softkey ausgeschaltet
grün	Softkey eingeschaltet
rot	Softkey eingeschaltet und Dateneingabe aktiv

Diese Farben können vom Anwender im Menü *SYSTEM DISPLAY-DISPLAY CONFIG* beliebig geändert werden.

Ein Softkey wird durch Drücken der entsprechenden Taste ein- bzw. ausgeschaltet. Ist eine **Maus** an das Gerät angeschlossen, kann alternativ dazu das Softkey-Beschriftungsfeld auf dem Display angeklickt werden.

Softkeys werden nicht dargestellt, wenn die Funktionalität, die sie repräsentieren, nicht zur Verfügung steht. Dabei gibt es zwei Fälle:

- Ist eine Gerätefunktion optional, so wird der zugehörige Softkey nicht dargestellt, wenn die Option nicht eingebaut ist.
- Ist die Gerätefunktion aufgrund der übrigen Geräteeinstellungen zeitweise nicht zugänglich, so wird dies durch das Fehlen der 3D-Umrahmung gekennzeichnet (Softkey erscheint „flach“).

## Menüwechsel

Bei manueller Bedienung kann der FSIQ mit den Tasten der Frontplatte, der externen Tastatur und mit einer Maus bedient werden.

Die Bedienung erfolgt menügesteuert. Je nach Gerätezustand werden unterschiedliche **Softkeymenüs** eingeblendet. Die einzelnen Menüs bilden den sog. Menübaum. Das oberste Menü (die Wurzel des Menübaums) wird stets durch eine Taste aufgerufen. Die Verzweigung in weitere Menüs (Untermenüs) erfolgt dann über die einzelnen Softkeys:

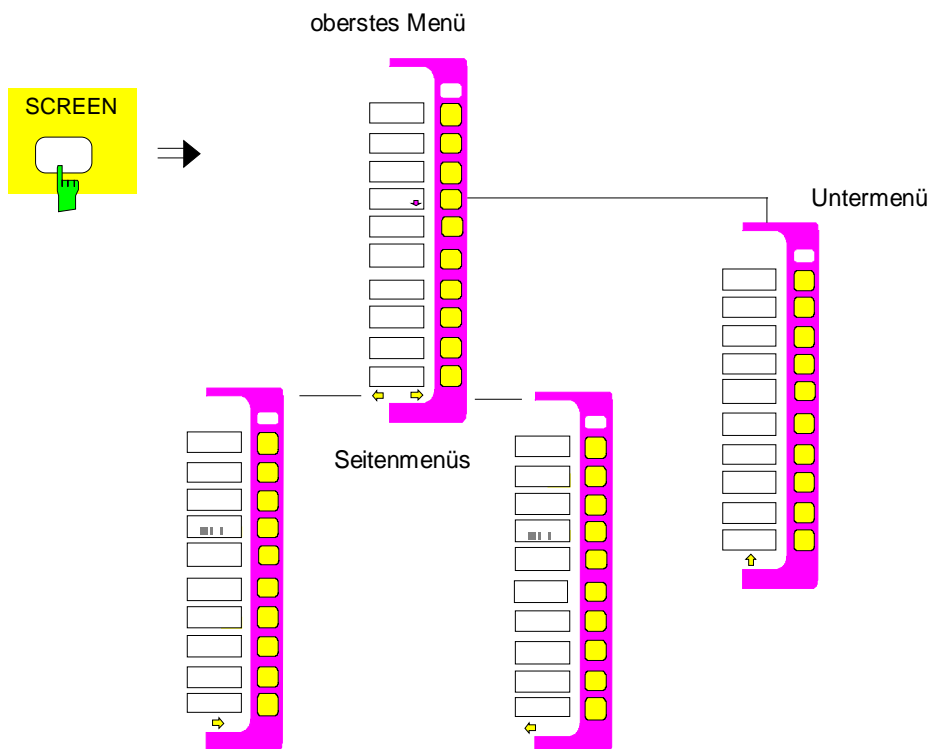


Bild 3-6 Prinzip des Menüwechsels

Jedes Softkey-Menü besteht aus maximal 30 Softkeys, von denen jeweils 10 Softkeys in einem Hauptmenü, einem linken und rechten Seitenmenü angeordnet sind. Leere Seitenmenüs werden nicht angezeigt, wohl aber leere Hauptmenüs. Am unteren Rand des Softkeybereichs werden daher Pfeile dargestellt, die anzeigen, ob ein Seitenmenü vorhanden ist oder nicht.

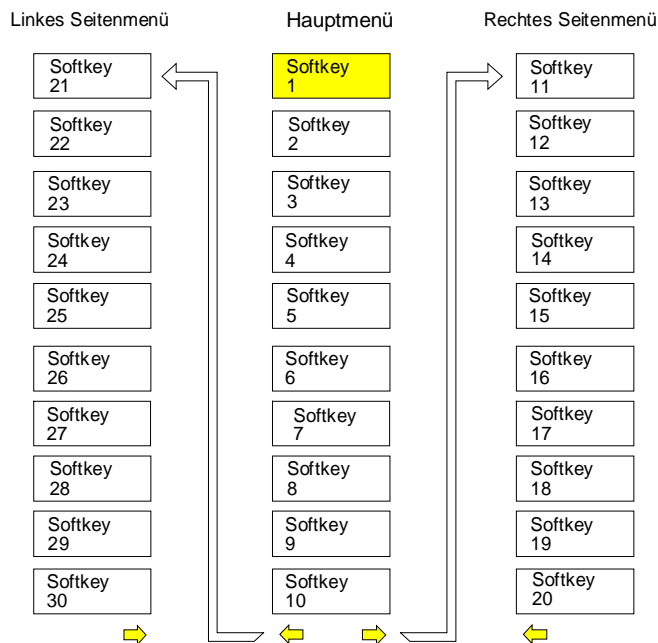






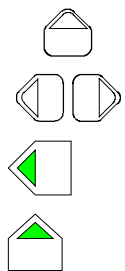
Bild 3-7 Wechsel zwischen Haupt- und Seitenmenü

Die Menüfeile erleichtern die Orientierung innerhalb des Menübaumes.

**Beispiele:**   Rechtes und linkes Seitenmenü ist vorhanden. Dieses Menü ist zudem das oberste Menü, da kein ↑ - Pfeil vorhanden ist.

  Es kann nur in ein rechtes Seitenmenü oder in das darüberliegende Menü gewechselt werden.

**MENU**

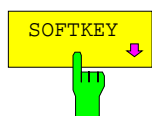


Zwischen dem Hauptmenü und den Seitenmenüs wird mit den Tasten MENU gewechselt. Ist an das Gerät eine Maus angeschlossen, können zum Menüwechsel die Menüfeile direkt angeklickt werden. Die Tasten MENU besitzen folgende Bedeutung:

Nach Drücken dieser Taste wechselt der FSIQ in das linke Seitenmenü.

Diese Taste ruft das darüberliegende Menü auf, das im Menübaum eine Hierarchie-Ebene höher liegt. In manchen Menüs kann dieser Wechsel automatisch erfolgen. Dabei wird nach Drücken eines Softkeys selbsttätig in das darüberliegende Menü zurückgekehrt.

Nach Drücken dieser Taste wird in das rechte Seitenmenü gewechselt. Von einem Seitenmenü kann nicht direkt in das andere Seitenmenü gewechselt werden, sondern nur über das Hauptmenü.



In allen Sofkeys, die ein Untermenü aufrufen, ist in der Softkeybeschriftung ein Pfeil enthalten. Der Wechsel in **Untermenüs** erfolgt stets über einen Softkey.

Die Softkeys sind im IEC-Bus-Betrieb und während der Abarbeitung eines Makros ausgeblendet.

## Einstellen der Parameter

### Dateneingabe

Geräteparameter können mit Hilfe des Ziffernblocks (*DATA ENTRY*) und des Drehknopfs an der Frontplatte oder der externen Tastatur in einem Eingabefeld oder in einer Tabelle eingegeben werden. Der Zifferntastenblock *DATA ENTRY* dient der Eingabe von numerischen Parametern (z.B. der Startfrequenz). Der Drehknopf dient dem raschen Inkrementieren bzw. Dekrementieren von numerischen Parametern mit einer festgelegten Schrittweite.

Die externe Tastatur ist zur Definition alphanumerischer Parameter (z.B. Dateinamen) zu empfehlen, da an der Frontplatte keine Buchstaben eingegeben werden können.

### Ziffernblock auf der Frontplatte

Die Tasten haben folgende Funktion:



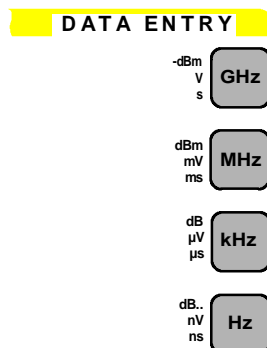
Zifferntasten



Ändert das Vorzeichen der Mantisse oder des Exponenten eines numerischen Parameters. Bei einem alphanumerischen Parameter wird an der Cursorposition ein "-" eingefügt.



Fügt in der Zahlenzeichenkette an der Cursorposition einen Dezimalpunkt "." ein.



Versehen den eingegebenen Zahlenwert mit der gewählten Einheit und schließen die Eingabe ab.

Bei dimensionslosen Größen erhalten alle Einheitentasten die Wertigkeit "1", um Fehlbedienungen auszuschließen. Die Einheitentasten übernehmen damit auch die Funktion einer ENTER-Taste. Gleiches gilt bei einem alphanumerischen Eingabefeld.



Fügt am Ende der Zahlenzeichenkette einen Exponenten an (E-xx).

## DATA ENTRY



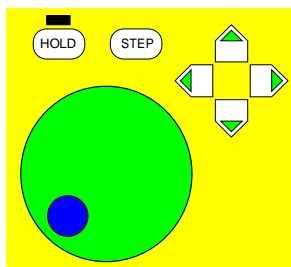
Löscht bei begonnener Zahleneingabe das Zeichen links vom Cursor. Schaltet bei abgeschlossener zwischen dem aktuell eingestellten Parameter und dem zuvor gültigen Wert hin und her (UNDO-Funktion).

## DATA ENTRY



Verlassen und Entfernen des Eingabefeldes vom Bildschirm bei noch nicht erfolgter bzw. bei bereits abgeschlossener Eingabe. Komplettes Löschen der angefangenen Eingabezeichenkette bei begonnener Zahleneingabe. Löschen der Systemmeldungen oder Warnungen, die in einem speziellen Feld auf dem Bildschirm ausgegeben werden.

## Drehknopf und Cursortasten



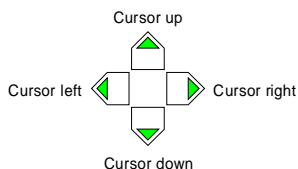
Der Drehknopf hat mehrere Funktionen:

- Bei einer numerischen Eingabe wird der Geräteparameter mit einer festgelegten Schrittweite inkrementiert (Drehung im Uhrzeigersinn) bzw. dekrementiert (Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn).

Die dabei verwendete Schrittweite kann gleich oder kleiner (z.B. 1/10) der Schrittweite sein, die für die Cursortasten definiert wurde (siehe Beschreibung der *STEP*-Taste).

- Innerhalb von Tabellen kann mit dem Drehknopf der Auswahlbalken horizontal oder vertikal verschoben werden, solange kein Eingabefeld geöffnet ist. Die Umschaltung der Bewegungsrichtung (horizontal/vertikal) erfolgt dabei über die Cursortasten.
- Beim Hilfszeileneditor dient der Drehknopf zur Auswahl der einzelnen Buchstaben.
- Marker, Auswerte-, Grenzwertlinien u.ä. können ebenfalls mit dem Drehknopf auf dem Bildschirm verschoben werden.

Der Drehknopf verfügt über einen Beschleunigungsalgorithmus, d.h., mit zunehmender Drehgeschwindigkeit steigt die Schrittweite der Veränderung.



Bei numerischen Eingaben dienen die Tasten bzw. zum Vergrößern bzw. Verkleinern des Geräteparameters um die eingestellte Schrittweite. Die Tasten wechseln bei alphanumerischen Eingaben zwischen Eingabezeile und Hilfszeileneditor.

Die Tasten bzw. bewegen den Cursor innerhalb des Eingabefeldes auf die gewünschte Position in der Zahlenzeichenkette.

Innerhalb von Tabellen dienen die Cursortasten zur Bewegung des Auswahlbalkens zwischen den Zeilen und Spalten der Tabelle.

## Eingabefelder

### Aufbau des Eingabefeldes

Die Eingabe von Geräteparametern erfolgt in einem eigenen Eingabefeld und nicht an der Stelle, an welcher der Parameter angezeigt wird.

Das Eingabefeld wird durch einen Softkey oder einer Taste aufgerufen und dient der Definition von numerischen (hier am Beispiel START FREQUENCY) oder alphanumerischen Geräteparametern:

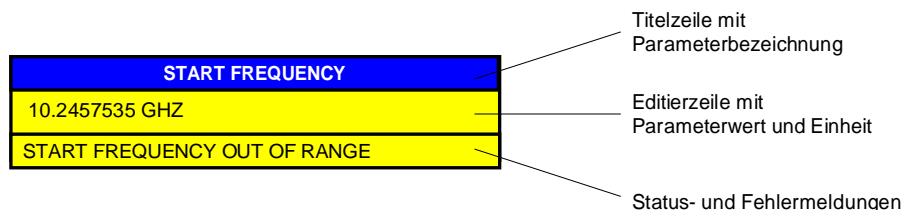


Bild 3-8 Aufbau des Eingabefeldes

Nach dem Aufruf des Eingabefeldes erscheint in der Editierzeile der aktuell gültige Parameterwert einschließlich der Einheit. In der dritten und (optional) vierten Zeile werden Status- und Fehlermeldungen, die sich stets auf die aktuelle Eingabe beziehen, angezeigt.

In der Grundeinstellung erscheint das Eingabefeld immer in der linken oberen Ecke des aktiven Meßfensters. Ist eine Maus an das Gerät angeschlossen, können geöffnete Eingabefelder an eine beliebige Position auf dem Bildschirm verschoben werden, ohne jedoch die Softkey-Leiste zu überdecken. Die neue Position gilt solange, bis das Meßfenster gewechselt wird. Das Dateneingabefeld wird je nach Bedarf durchsichtig bzw. undurchsichtig dargestellt.

Alphanumerische Parameter werden in der Editierzeile als einfache Zeichenkette ausgegeben. Bei numerischen Parametern ist jedoch folgender Aufbau aus Mantisse, Exponent und Einheit vorgegeben:

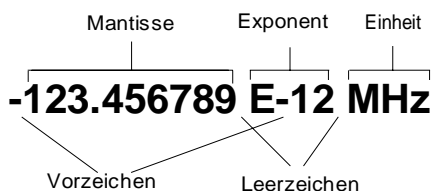


Bild 3-9 Aufbau des numerischen Parameters

**Mantisse:** Das erste Zeichen ist das Vorzeichen der Mantisse, wobei das Pluszeichen nicht dargestellt wird. Daran schließt sich der eigentliche Zahlenwert an. Die Stellenzahl ist je nach Geräteparameter unterschiedlich. Der Cursor kann bis maximal an die erste Stelle der Mantisse bewegt werden, nicht jedoch vor das Vorzeichenfeld. Der Ort des Dezimalpunktes ist beliebig.

**Exponent:** Der Exponent ist von der Mantisse durch ein Leerzeichen getrennt. Das Vorzeichenfeld des Exponenten folgt auf das "E", wobei Pluszeichen "+" wie bei der Mantisse nicht ausgegeben werden. Bei Cursorbewegungen wird das "E" und das Vorzeichenfeld übersprungen. Für den Wert des Exponenten sind zwei Zeichen fest vorgegeben.

**Einheit:** Die Einheit (im Editiermodus nicht sichtbar) ist vom Exponenten durch ein Leerzeichen abgesetzt.

Die Anzahl der Stellen, die für jeden Geräteparameter eingegeben werden können, ist lediglich durch die Breite des Eingabefeldes begrenzt, nicht jedoch durch die physikalisch mögliche Stellenzahl (Beispiel: Bei Pegelangaben sind zwei Nachkommastellen sinnvoll. Es können vom Benutzer jedoch beliebig viele Nachkommastellen eingegeben werden - der Eingabewert wird entsprechend gerundet).

Insgesamt werden zwei Typen des Eingabefeldes unterschieden:

START FREQUENCY
10.2457535 GHZ
START FREQUENCY OUT OF RANGE

Bei numerischen Parametern können in der Editierzeile des Eingabefeldes bis zu 24 Zeichen angezeigt werden. In der Editierzeile kein horizontales Scrollen möglich.

HARDCOPY TITLE
BANDPASS-FILTER TEST 23A









Bei alphanumerischen Parametern können in der Editierzeile des Eingabefeldes bis zu 60 Zeichen angezeigt werden (siehe Kapitel Anzeige). Maximal können 256 Zeichen eingegeben werden. Ein horizontales Scrollen ist möglich.

## Editieren von numerischen Parametern

### Aufruf des Eingabefeldes:

- Nach dem Aufruf des Eingabefeldes mit dem zugehörigen Softkey erscheint der aktuelle Wert des numerischen Parameters einschließlich der Einheit.

### Editiermodus:

- Das Drücken einer Ziffern-, Vorzeichen- oder Dezimalpunktaste führt zum Verschwinden von Wert und Einheit. Der neue Wert wird linksbündig ausgegeben. Die einzelnen Zeichen werden stets im Einfügemodus eingegeben. Ist die maximale Anzahl von Zeichen eingegeben worden, ist keine weitere Eingabe mehr möglich (kein horizontales Scrollen). Befinden sich rechts vom Cursor Zeichen, werden diese bei Erreichen der maximalen Länge nach rechts herausgeschoben und sind verloren.
- Das Drücken der Tasten DATA VARIATION  bzw.  führt zum Verschwinden der Anzeige der Einheit. Der Cursor befindet sich vor der ersten Stelle der Mantisse () bzw. nach der letzten beschriebenen Stelle (). Mit den Tasten  bzw.  wird der Cursor im Zahlenwert verschoben.
- Das Betätigen der Taste DATA VARIATION  bzw.  oder des Drehknopfs stellt den ursprünglichen Parameterwert wieder her und verändert ihn gemäß der definierten Schrittweite für diesen Parameter.
- Das Geratespeichert zusätzlich zum aktuellen Wert noch den zuvor gültigen Wert. Mit der Taste BACK kann zwischen diesen beiden Werten hin- und hergeschaltet werden.



### Beenden oder Abbruch der Eingabe:

- Die Eingabe wird durch Drücken einer Einheitentaste abgeschlossen. Der neue Parameterwert wird dann auf Gültigkeit überprüft und in die Geräteeinstellung übernommen. Im Fehlerfall erscheint in der Statuszeile des Editierfeldes eine entsprechende Fehlermeldung, z.B. "Out of range", "Value adjusted", usw.
- Das Editieren eines Parameters kann durch die Taste CLR abgebrochen werden. In diesem Fall wird der ursprüngliche Parameterwert angezeigt. Erneutes Drücken der Taste CLR schließt das Eingabefeld.
- Das Drücken einer Taste oder eines Softkeys nach begonnener Eingabe führt zum Abbruch der Eingabe und Schließen des Eingabefeldes. Wird der gleiche Softkey, der das Eingabefeld geoffnet hat, während einer Eingabe gedrückt, so wird der ursprüngliche Wert restauriert und angezeigt.



## Editieren von alphanumerischen Parametern

Bei alphanumerischen Parametern gelten im Prinzip die gleichen Vereinbarungen wie bei numerischen Parametern. Folgende Ausnahmen sind zu beachten:

- Bei alphanumerischen Parametern muß keine Einheit ausgegeben werden.
- Alle vier Einheitentasten wirken haben die gleiche Funktion wie die ENTER-Taste.
- In der Editierzeile ist horizontales Scrollen möglich.
- Ein Inkrementieren/Dekrementieren über die Tasten ,  oder den Drehknopf ist nicht möglich.
- Das Drücken der Vorzeigentaste fügt ein "-" Zeichen an der Cursorposition ein, die Dezimalpunktaste einen Punkt ".".
- Die Exponententaste ist ohne Funktion.

## Hilfszeileneditor

Mit dem Hilfszeileneditor können Beschriftungen und Texteingaben vorgenommen werden, ohne daß eine externe Tastatur vorhanden sein muß. In diesem Fall ist an das Standard-Eingabefeld ein weiteres Feld mit Buchstaben und Sonderzeichen angehängt. Der Hilfszeileneditor wird bei Fehlen einer externen Tastatur und dem Öffnen eines Eingabefeldes für alphanumerische Eingaben automatisch dargestellt.

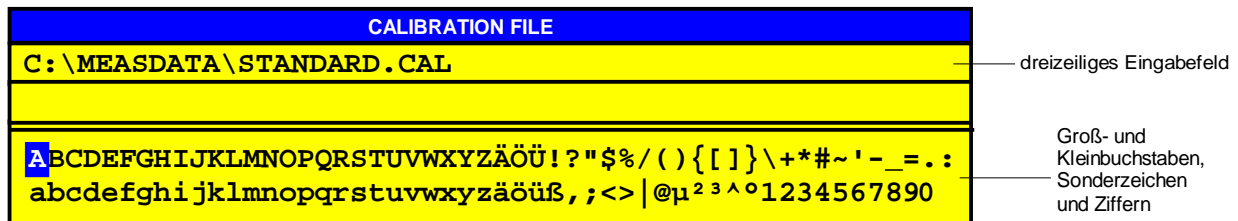




Bild 3-10 Hilfszeileneditor

- Die Tasten ,  wechseln zwischen der Editierzeile und dem Hilfszeileneditor .
- Innerhalb des Hilfszeileneditors setzen die Cursortasten und der Drehknopf den Cursor auf das gewünschte Zeichen.
- Durch Drücken einer beliebigen Einheitentaste wird ein Zeichen in die Editierzeile übernommen.
- Wenn der Cursor in der Editierzeile steht, schließt das Drücken einer Einheitentaste die Dateneingabe ab.

## Tabelleneingabe

Im FSIQ werden zahlreiche Tabellen zur Anzeige und Konfiguration von Geräteparametern eingesetzt. Die Tabellen unterscheiden sich dabei sehr stark in der Anzahl der Zeilen, Spalten und Beschriftung sowie ihrer Funktionalität.

Tabellen werden undurchsichtig dargestellt. Ihre Größe ist fest vorgegeben und kann nicht verändert werden. Mit der Maus können Tabellen auf dem Display verschoben werden, wobei sie den Bereich der Softkeys nicht überdecken. Tabellen können von Eingabefeldern o.ä. überlagert werden.

Tabellen sind meist an ein Softkeymenü gekoppelt, das weitergehende Funktionen für das Editieren von Tabelleneinträgen zur Verfügung stellt, z.B. Löschen von Tabellen, Kopieren von Zeilen oder Spalten, Markieren von Tabellenelementen, Wiederherstellung von Default-Zuständen, usw. Andere Tabellen wiederum dienen ausschließlich der Anzeige von Geräteparametern und können nicht editiert werden.

Die Definition der einzelnen Tabellen und die Bedienung von speziellen Editierfunktionen findet sich im Referenzteil bei der Beschreibung des entsprechenden Softkeymenüs.

Das grundlegende Bedienkonzept ist jedoch bei allen Tabellen gleich. Man unterscheidet dabei zwischen Bewegungsmodus und Editiermodus.

## Bewegungsmodus

Dieser Modus ist nach dem Öffnen einer Tabelle aktiv. Der **Auswahlbalken** (Cursor) wird mit Hilfe der Cursortasten zwischen den einzelnen Tabellenelementen bewegt. Das Tabellenelement, das sich unter dem Auswahlbalken befindet, wird invertiert dargestellt.

TRANSDUCER SET		
	Name	Unit
	Antenna	dB $\mu$ V/m
	Ant_Cab2	dB $\mu$ V/m
	Ant_Pre	dB $\mu$ V/m
✓	Ant_Cab1	dB $\mu$ V/m
	Probeset	dB $\mu$ A
	—	

Auswahlbalken  
(Cursor)

Bild 3-11 Bewegungsmodus

## Editiermodus

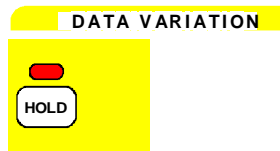
Ein Tabellenelement, das mit einem Auswahlbalken markiert ist, kann auf folgende Weise editiert werden:

- Durch Drücken einer der Einheitentasten an der Frontplatte oder der *ENTER*-Taste auf der externen Tastatur
- Durch einen Doppelklick mit der Maus auf das Tabellenelement. Falls das angeklickte Tabellenelement noch nicht durch den Auswahlbalken markiert ist, wird dieser zusätzlich auf das Element gesetzt.
- Bei numerischen oder alphanumerischen Geräteparametern kann der Editiervorgang auch direkt durch Eingabe einer beliebigen Ziffer oder eines Buchstabens an der Frontplatte bzw. der externen Tastatur gestartet werden.

Als Editor stehen dabei das Dateneingabefeld, die Auswahlliste oder der Toggle-Editor zur Verfügung.

Nach der Beendigung des Editiervorgangs befindet sich die Tabelle wieder im Bewegungsmodus. Der Auswahlbalken wird dabei automatisch auf das nächste Tabellenelement gesetzt.

## Sperrungen der Bedienelemente – Taste HOLD



Das Menü *HOLD* sperrt Teile der Bedienelemente oder die gesamte Bedienung des Gerätes. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verändern von Einstellungen verhindert werden.

Die Leuchtdiode über der Taste *HOLD* zeigt an, daß eine Sperrung der Bedienung aktiviert wurde.

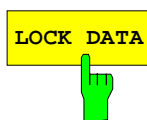
Diese Sperre kann wieder aufgehoben werden, indem die beiden Softkeys *UNLOCK* in beliebiger Reihenfolge nacheinander gedrückt werden.

Beim Ausschalten des Meßgeräts wird die Sperrung ebenfalls aufgehoben, so daß das Gerät nach dem darauffolgenden Einschalten wieder normal bedienbar ist.



Der Softkey *UNLOCK* ist zweimal vorhanden.

Wenn die beiden Softkeys in beliebiger Reihenfolge nacheinander gedrückt werden, geben sie das Gerät aus dem gesperrten Zustand wieder frei. Die LED über der Taste *HOLD* verlöscht anschließend.





Der Softkey *LOCK DATA* sperrt das Drehrad.



Der Softkey *LOCK ALL* sperrt die gesamte Frontplatte (einschließlich der Taste *PRESET* und des Drehknopfs), die Maus und alle Tasten der externen Tastatur. Das *HOLD*-Menü kann nicht mehr verlassen werden.

Nur die beiden Softkeys *UNLOCK* sind nicht gesperrt und ermöglichen das Aufheben der Sperre

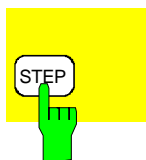
## Einstellen der Schrittweite – Taste STEP

Bei einer Vielzahl von numerischen Geräteparametern kann der Wert in der Editierzeile des Eingabefeldes mit den Tasten  bzw.  oder dem Drehknopf schrittweise inkrementiert bzw. dekrementiert werden.

Die bei den Cursortasten verwendete Schrittweite (*STEPSIZE*) wird für die ausgewählten Parameter im Menü *STEP* festgelegt.


- Hinweise:**
- Das Einstellen der Schrittweite ist nicht bei allen numerischen Parametern möglich.
  - Einige Parameter besitzen ein erweitertes *STEP*-Menü, dessen Funktionen beim jeweiligen Parameter beschrieben sind.
  - Die Schrittweiteinstellung wirkt nicht auf den Drehknopf, da dieser über eine höhere Auflösung verfügt.

### DATA VARIATION



Die Taste *STEP* öffnet das Menü *STEP* zur Eingabe der Schrittweite.

Die Änderung der Schrittweite eines Geräteparameters ist nur möglich, wenn dieser Parameter in einem Eingabefeld editiert wird. Falls kein Geräteparameter editiert wird oder für diesen Parameter kein Inkrementieren bzw. Dekrementieren möglich ist (z.B. bei allen alphanumerischen Parametern), so sind im Menü *STEP* die Softkeys gesperrt.

Mit der Taste  wird das *STEP*-Menü verlassen und automatisch in das vorher aktive Menü zurückgekehrt.



Der Softkey *STEPSIZE AUTO* stellt die Schrittweite für den entsprechenden Geräteparameter automatisch ein. Die Schrittweite paßt sich in Abhängigkeit von anderen Parametern) laufend an veränderte Geräteeinstellungen an.

Beispiel:

Die Schrittweite der *CENTER*-Frequenz richtet sich nach dem eingestellten *SPAN*.



Der Softkey *STEPSIZE MANUAL* aktiviert die Eingabe der Schrittweite des aktiven Parameters. Der Parameter, für den die Schrittweite verändert wird, erscheint in der Titelzeile des Eingabefeldes:

Beispiel:

START	FREQUENCY	STEPSIZE
100 kHz		

Die Schrittweite bleibt solange konstant, bis ein neuer Wert eingegeben oder Softkey *STEPSIZE AUTO* aktiviert wird. Sie ist nicht mehr an andere Geräteparameter gekoppelt.

## Bedienung mit Maus und externer Tastatur

### Dateneingabe mit externer Tastatur

Nach dem Anschluß einer externen Tastatur stehen zusätzliche Zeichen für die Eingabe zur Verfügung (Buchstaben und Sonderzeichen). Es ist auch ein gemischter Betrieb von Frontplattentasten und externer Tastatur möglich. Die Ziffern-, Cursor- und Vorzeichen wirken dabei wie die entsprechenden Tasten an der Frontplatte des Geräts. Einige Tasten der externen Tastatur verfügen bei Eingaben oder Tabellen jedoch über eine erweiterte Funktionalität, diese ist in der folgenden Tabelle beschrieben. Die Tabelle zeigt die Tastenkombinationen der externen Tastatur, mit denen die Funktionen der Tasten der Gerätefrontplatte ausgelöst werden können.

**Hinweis:** –Die Tastenkombination <ALT> <SYSREQ> schaltet zwischen Meßgerätebildschirm und Bildschirm der Rechnerfunktion um.

Tabelle 3-3 Emulation der Frontplattentastatur


Tasten an der Frontplatte des FSIQ	Tastencode der ext. Tastatur
Softkeys:	SK1 F1 SK2 F2 SK3 F3 SK4 F4 SK5 F5 SK6 F6 SK7 F7 SK8 F8 SK9 F9 SK10 F10
Menüauswahl:	Menu left CTRL ← Menu right CTRL → Menu up CTRL ↑
Cursorsteuerung:	Cursor left ← Cursor right → Cursor up ↑ Cursor down ↓
Drehknopf:	Knob left SHIFT ↑ Knob right SHIFT ↓
Zifferntasten:	0 .... 9 0 .... 9
Einheitentasten:	GHz... ALT-G MHz... ALT-M kHz... ALT-K Hz... <ENTER>
Editiertasten:	Clear <ESC> Backspace BACK
Sonstige Data Entry-Tasten	Exponent "Exp" ALT-E Vorzeichen "+/-" - Dezimalpunkt "." .
Hold-Taste:	Hold SHIFT-F1
User-Menü:	User SHIFT-F2
Tastengruppe System:	Preset SHIFT-F4 Cal ALT-F12 Display ALT-F10 Info SHIFT-F5
Tastengruppe Configuration:	Mode ALT-F2 Setup SHIFT-F8

Tasten an der Frontplatte des FSIQ	Tastencode der ext. Tastatur
Tastengruppe Hardcopy:	Start SHIFT-F6 Settings SHIFT-F9
Tastengruppe Status: Local	SHIFT-F3
Tastengruppe Frequency:	Start CTRL-F7 Stop CTRL-F8 Center CTRL-F9 Span CTRL-F10
Tastengruppe Level:	Ref CTRL-F11 Range CTRL-F12 Input ALT-F11 Cal ALT-F12
Tastengruppe Marker:	Normal CTRL-F1 Search CTRL-F2 Delta CTRL-F3 → Mkr CTRL-F4
Tastengruppe Lines:	Display CTRL-F5 Limit CTRL-F6
Tastengruppe Traces:	1 ALT-1 2 ALT-2 3 ALT-3 4 ALT-4
Tastengruppe Sweep:	-- ALT-F3 -- ALT-F4 -- ALT-F5 Coupling ALT-F6 Sweep ALT-F7 Trigger ALT-F8
Tastengruppe Memory:	Save SHIFT-F10 Recall SHIFT-F11 Config SHIFT-F12
Tastengruppe Data Entry:	Step SHIFT-F7
Buchstaben/ Sonderzeichen	A ... Z (ext.) a ... z (ext.) Sonderz. (ext.)
Editiertasten	Delete
Cursorsteuerung	Home End Page up Page down





## Dateneingabefelder bei Mausbedienung

Bei angeschlossener Maus stehen weitere Funktionen in den Eingabefeldern zur Verfügung. Zu diesem Zweck werden zusätzliche Buttons im Eingabefeld angezeigt.

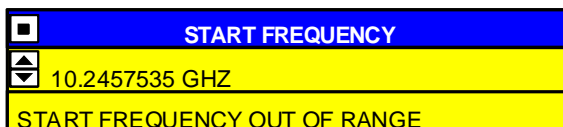
Bei Mausbedienung gelten im wesentlichen alle Festlegungen, die für alle anderen Typen der Eingabefelder getroffen wurden. Es bestehen jedoch folgende Abweichungen:

- Die Titelzeile der Eingabefelder und einiger Tabellen enthält am linken Rand den sog. Close-Button . Das Anklicken dieses Buttons mit der Maus bricht die Eingabe ab und schließt das Eingabefeld. Dies entspricht der Funktion der Taste CLR bei manueller Bedienung.

Tabellen, die an ein Softkeymenü gekoppelt sind, enthalten keinen Close-Button. Sie schließen nur bei einem Wechsel des Menüs.

- Die Editierzeile von numerischen Eingabefeldern enthält am linken Rand der Editierzeile zwei Buttons  / . Einfaches Anklicken inkrementiert bzw. dekrementiert den Parameter in der Editierzeile (wie mit den Tasten  /  bzw. dem Drehrad bei manueller Bedienung).
- In der Eingabezeile von numerischen Eingabefeldern positioniert die Maus den Cursor durch Anklicken eines Zeichens.
- Im Hilfszeileneditor selektiert die Maus im Buchstabenfeld ein Zeichen durch einfaches Anklicken. Ein Doppelklick kopiert das Zeichen aus dem Buchstabenfeld in die Editierzeile.
- In Tabellen selektiert die Maus durch einfaches Anklicken einen Tabelleneintrag. Ein Doppelklick öffnet ein Dateneingabefeld oder eine Auswahltable zum Editieren bzw. schaltet den Eintrag ein oder aus.
- Anklicken des Bildlaufpfeils und Ziehen der Maus bei gedrückter Maustaste verschiebt die sichtbaren Zeilen von Tabellen.
- Geöffnete Eingabefelder/Tabellen können mit der Maus auf dem gesamten Bildschirm verschoben werden; sie dürfen jedoch die Softkey-Leiste nicht überdecken. Das Verschieben erfolgt durch Anklicken der Titelzeile und Ziehen der Maus bei gedrückter Maustaste.

**Beispiel:** Numerisches Eingabefeld bei Mausbedienung



## Mausbedienung von sonstigen Anzeigeelementen

Alle Anzeige- und Bedienelemente (Enhancement-Labels, Softkeys, Funktionsfelder, usw.), die auf dem Bildschirm des Gerätes angezeigt werden, können auch mit der Maus bedient werden.

Ein Doppelklick mit der Maus auf ein Anzeige- oder Bedienelement ruft das jeweils zugehörige Softkey-Menü auf. Die Zuordnung von Element und Softkey/Taste ist in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Durch Klicken auf die rechte Maustaste können alle Softkeymenüs hintereinander aufgerufen werden.

Die folgende Tabelle listet die mit der Maus bedienbaren Anzeigeelemente und die zugeordneten Softkeys und Tasten auf.

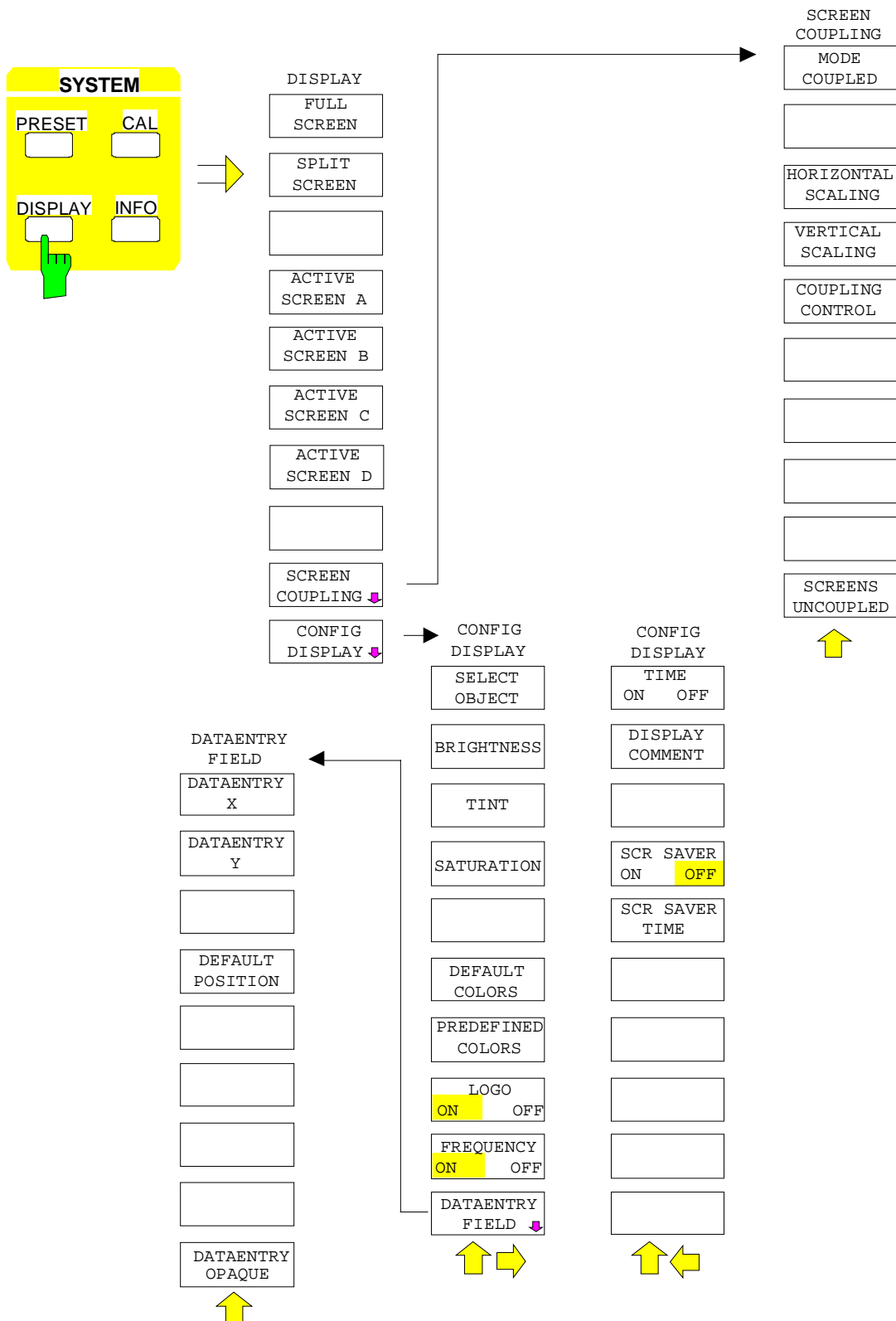
Tabelle 3-4 Mausbedienung von Anzeigeelementen

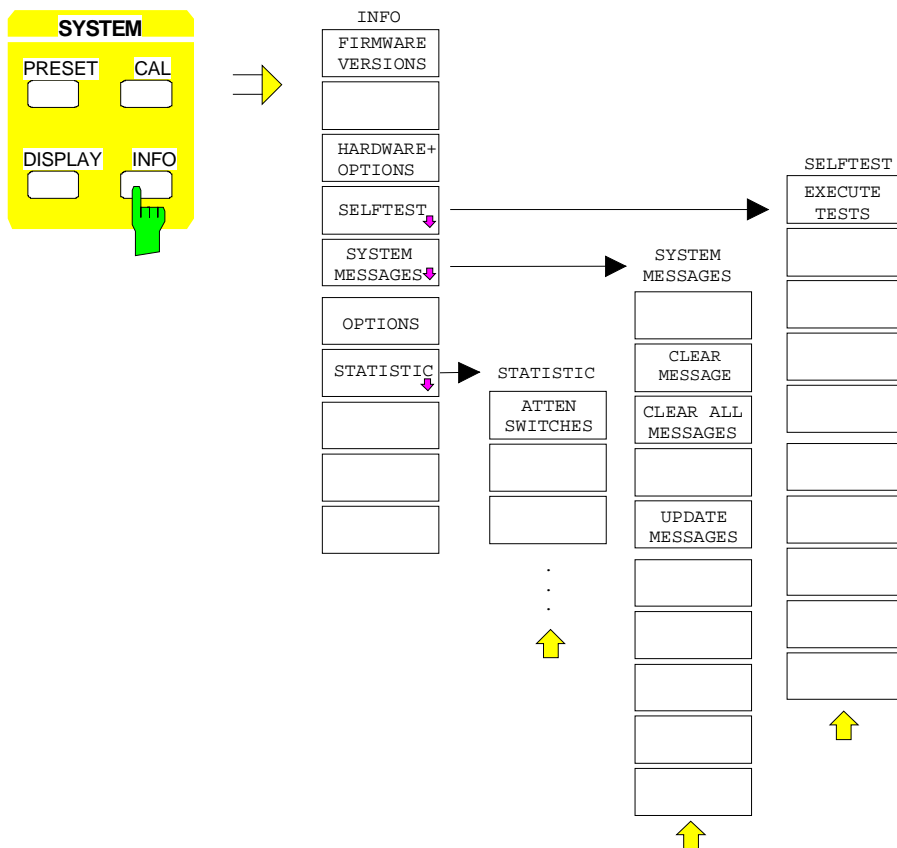
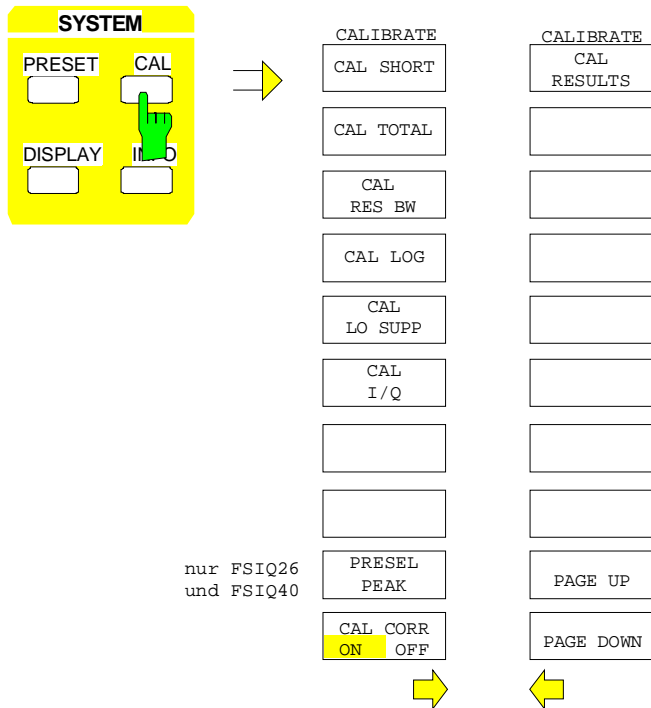
Anzeigeelement für Mausbedienung	Zugeordneter Softkey- oder Taste
Anzeigefeld für Softkey 1 bis Softkey 10	Softkey 1 bis Softkey 10
Anzeigefeld für Menüpfeile rechts/Mitte/links	Taste rechtes/mittleres/linkes Seitenmenü
Enhancement-Labels * PA PS UNS LVL FRQ 1-x 2-x 3-x 4-x  TRG DC 75Ω MAC	-- Taste SETUP Taste SETUP Taste COUPLING Taste REF Taste CENTER Taste TRACE 1 Taste TRACE 2 Taste TRACE 3 Taste TRACE 4  Taste TRIGGER Taste INPUT Taste INPUT Taste USER
Statusanzeigen UNCAL OVL ERR	Taste CAL Taste REF Taste INFO
Anzeigefelder oberhalb des Diagramms  Ref. Level / Max Level Marker RBW VBW SWT RF Att Mixer Unit	Taste REF Taste NORMAL Taste COUPLING Taste COUPLING Taste COUPLING Taste INPUT Taste INPUT Taste REF
Anzeigefelder unterhalb des Diagramms  Start Stop Center Span Trigger /Div	Taste START Taste STOP Taste CENTER Taste SPAN Taste TRIGGER --



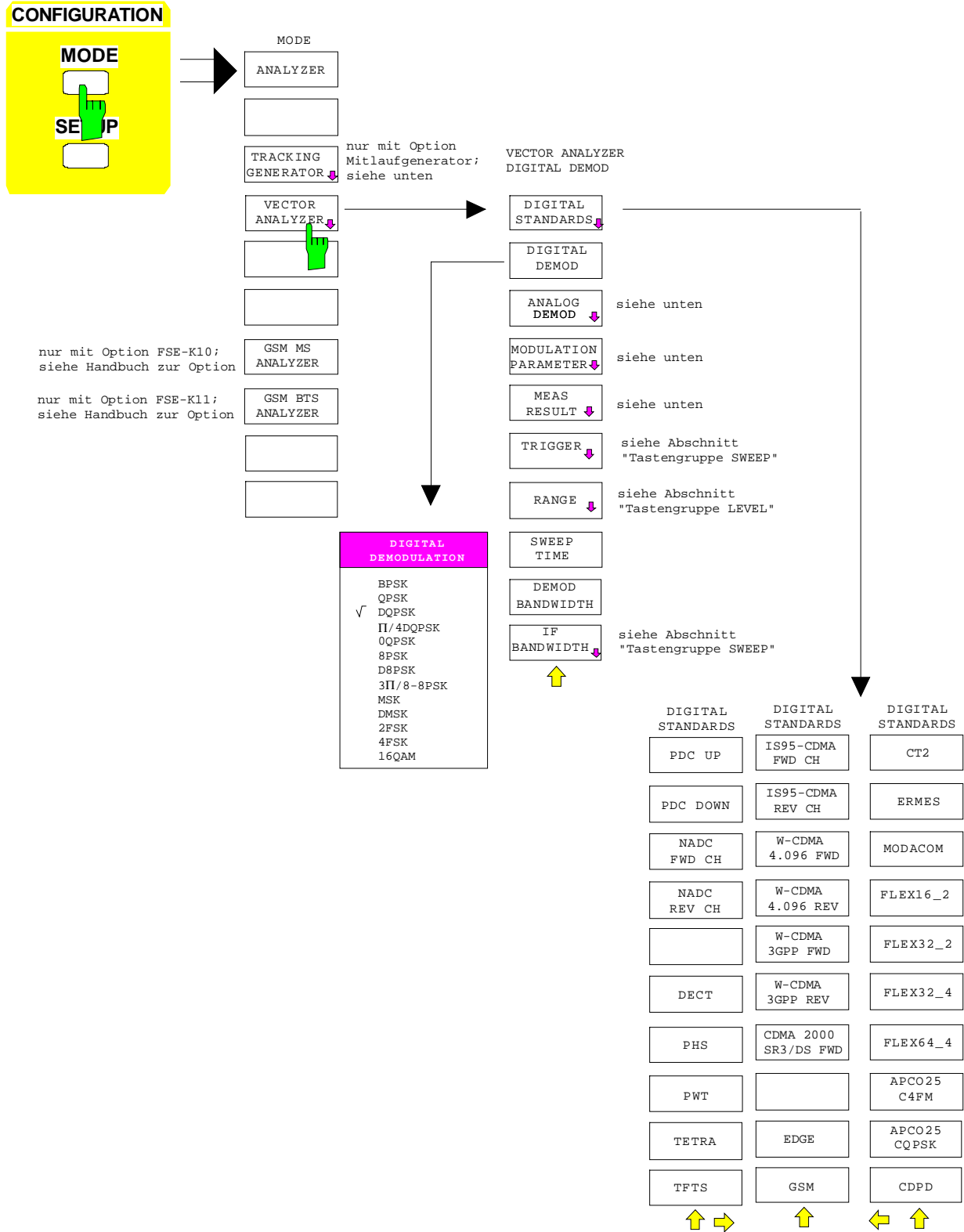
# Menüübersicht

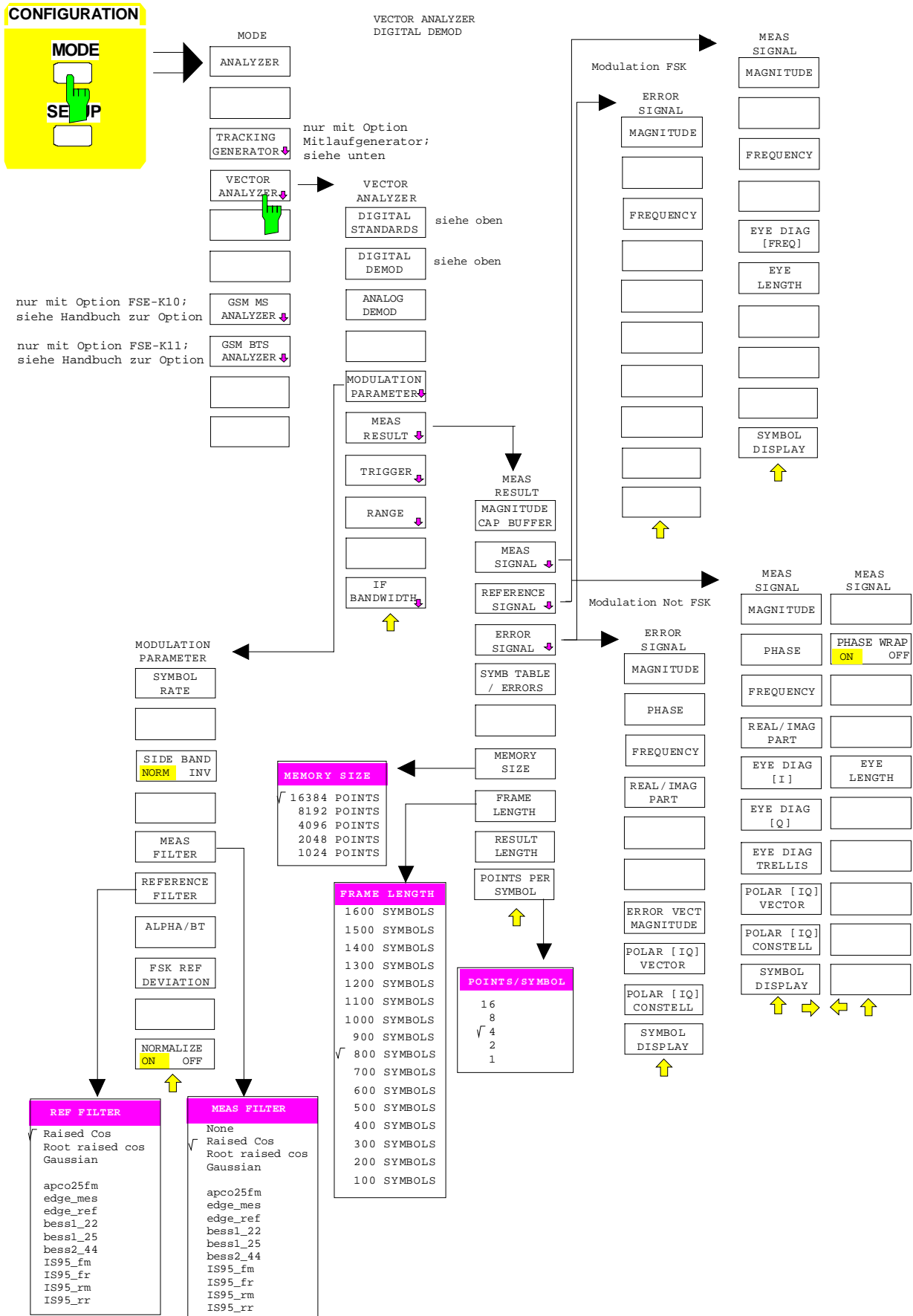
## Tastengruppe System



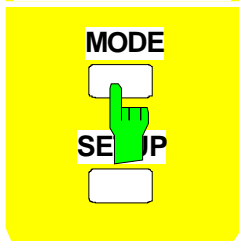


# Tastengruppe Configuration





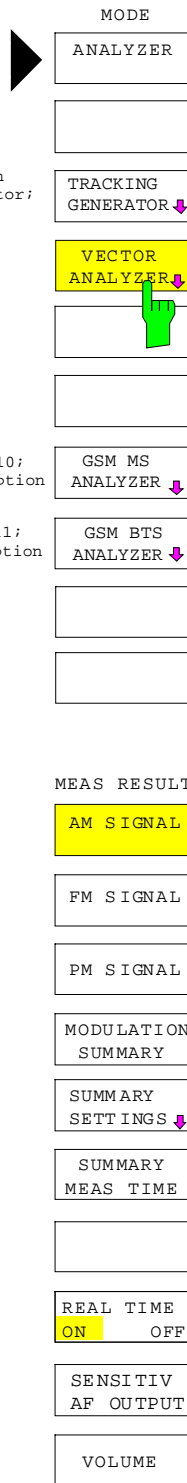
**CONFIGURATION**



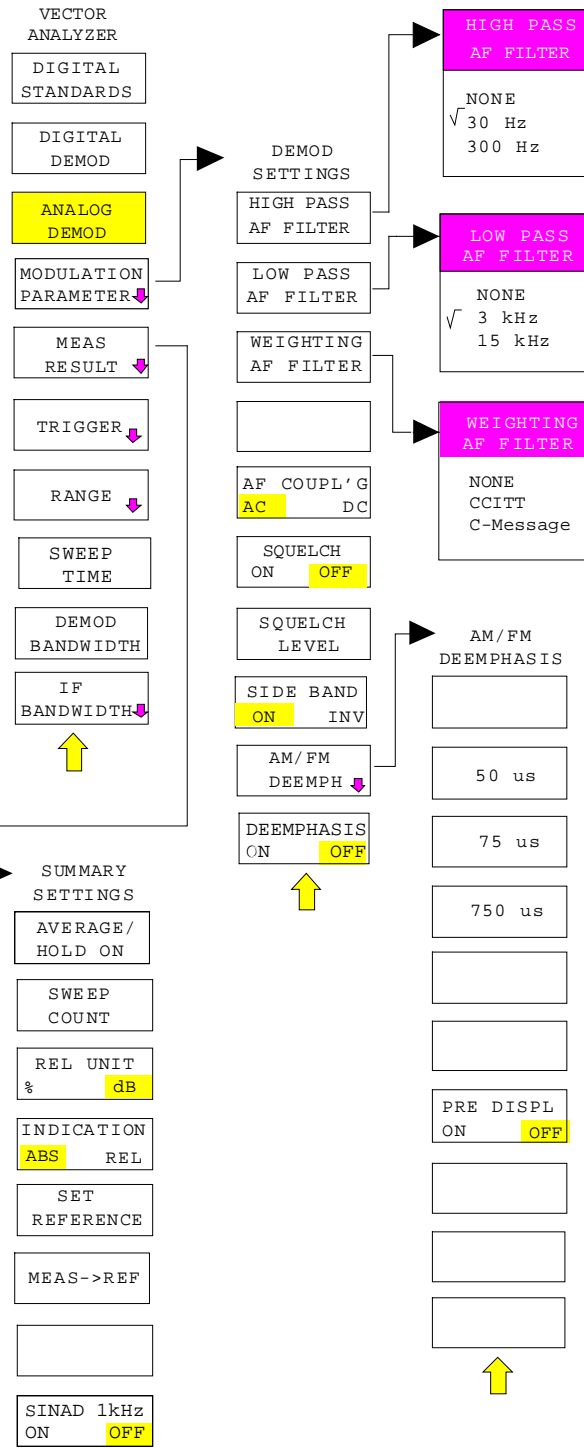
nur mit Option Mitlaufgenerator; siehe unten

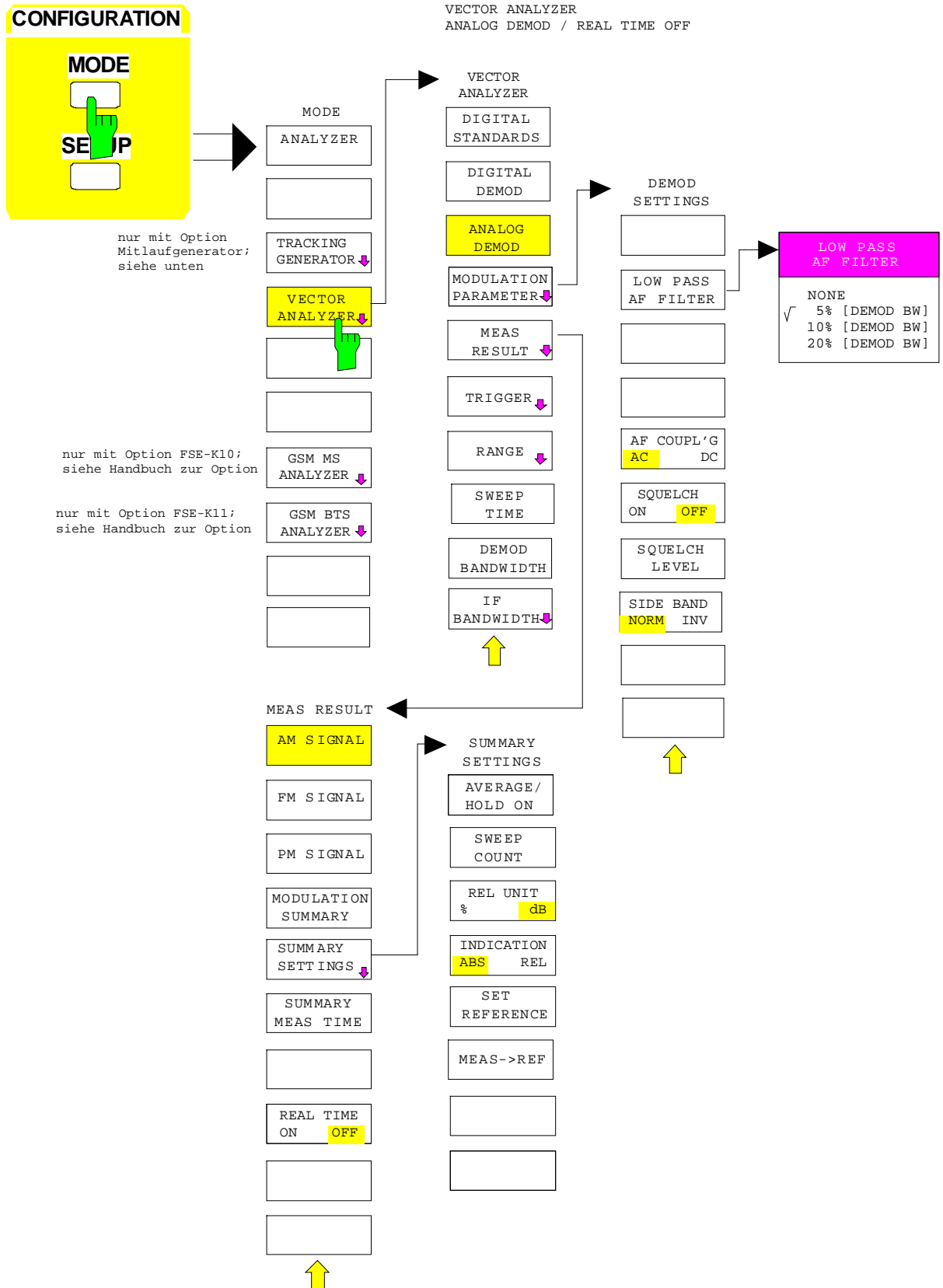
nur mit Option FSE-K10; siehe Handbuch zur Option

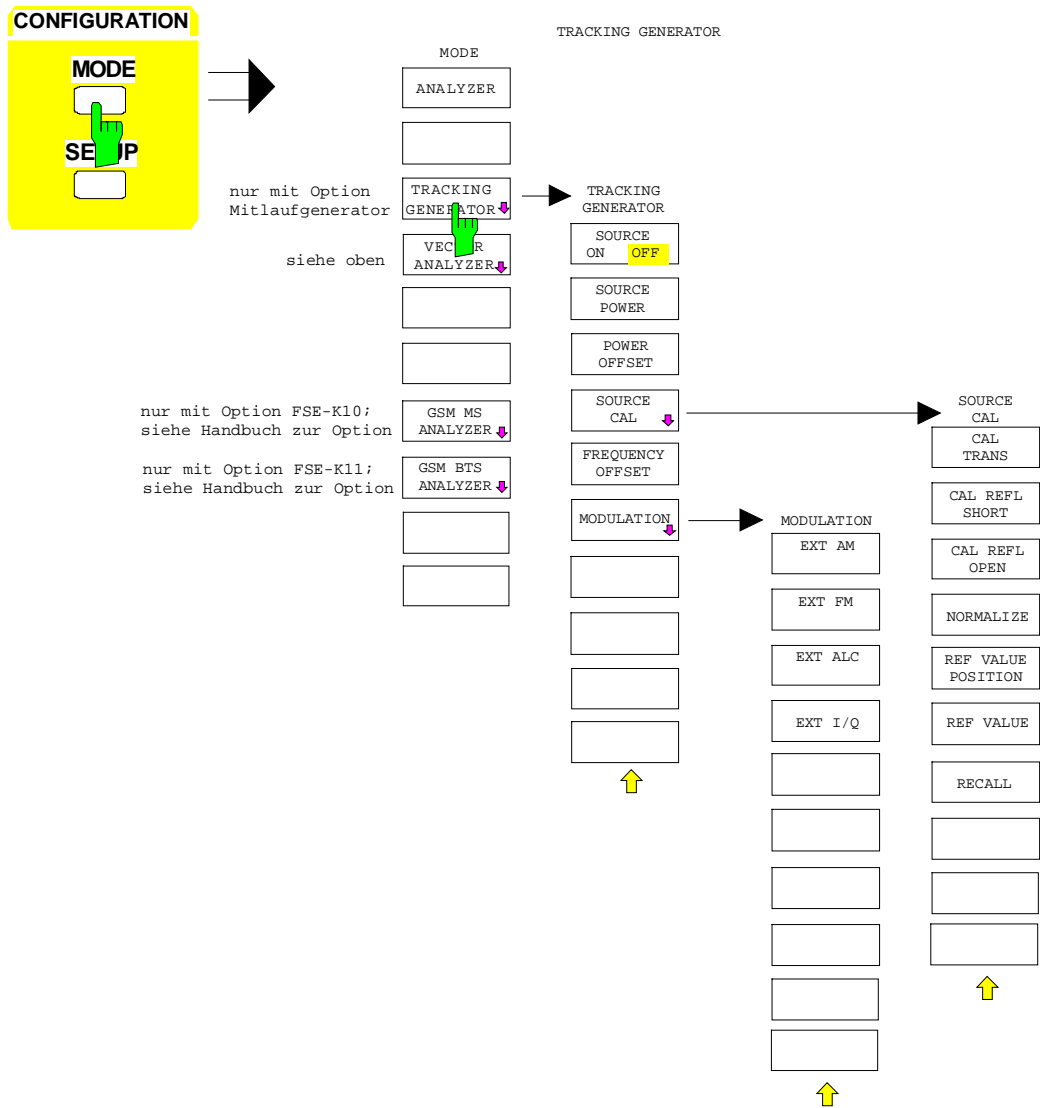
nur mit Option FSE-K11; siehe Handbuch zur Option

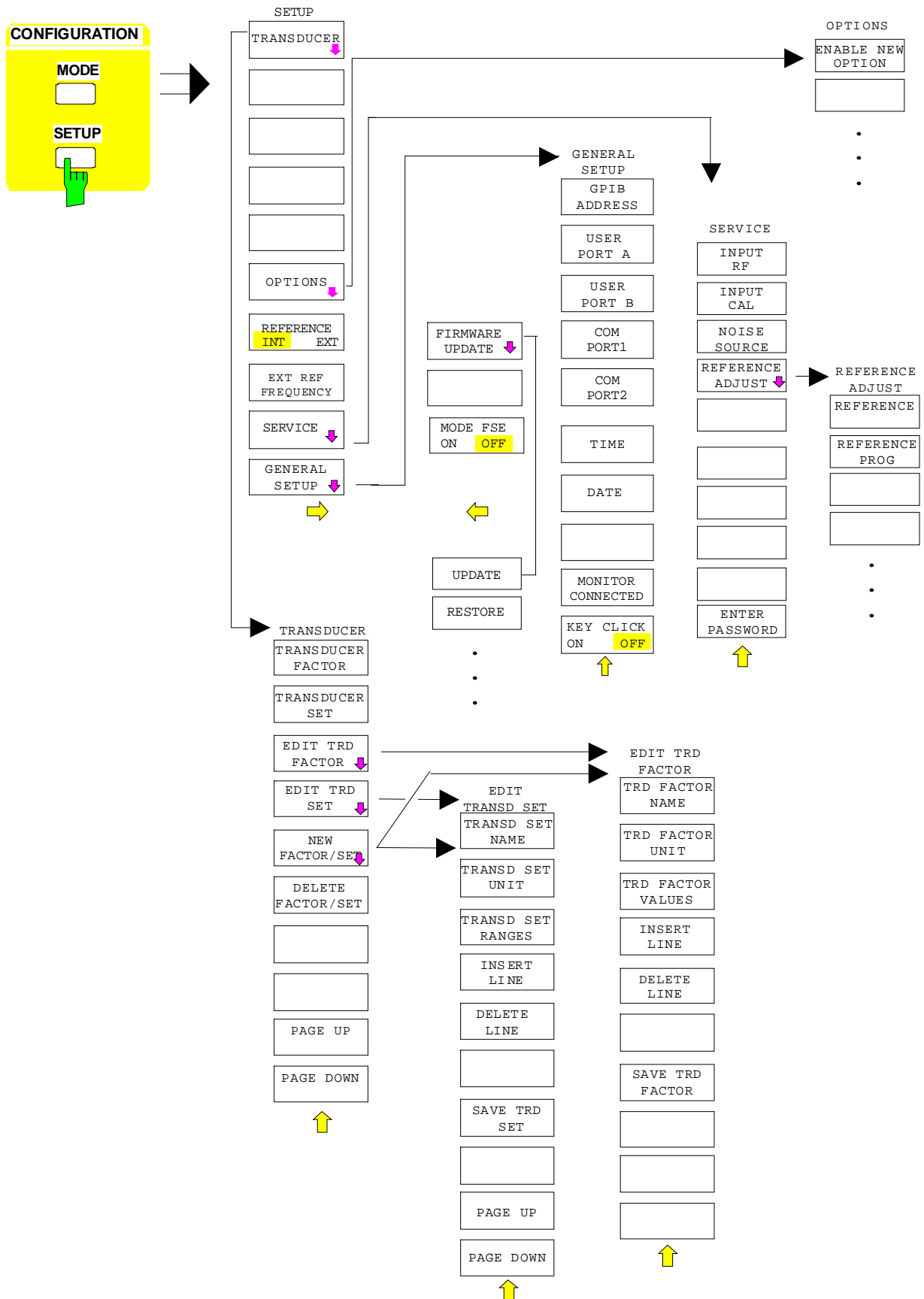


VECTOR ANALYZER  
ANALOG DEMOD / REAL TIME ON



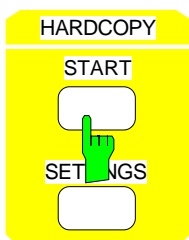
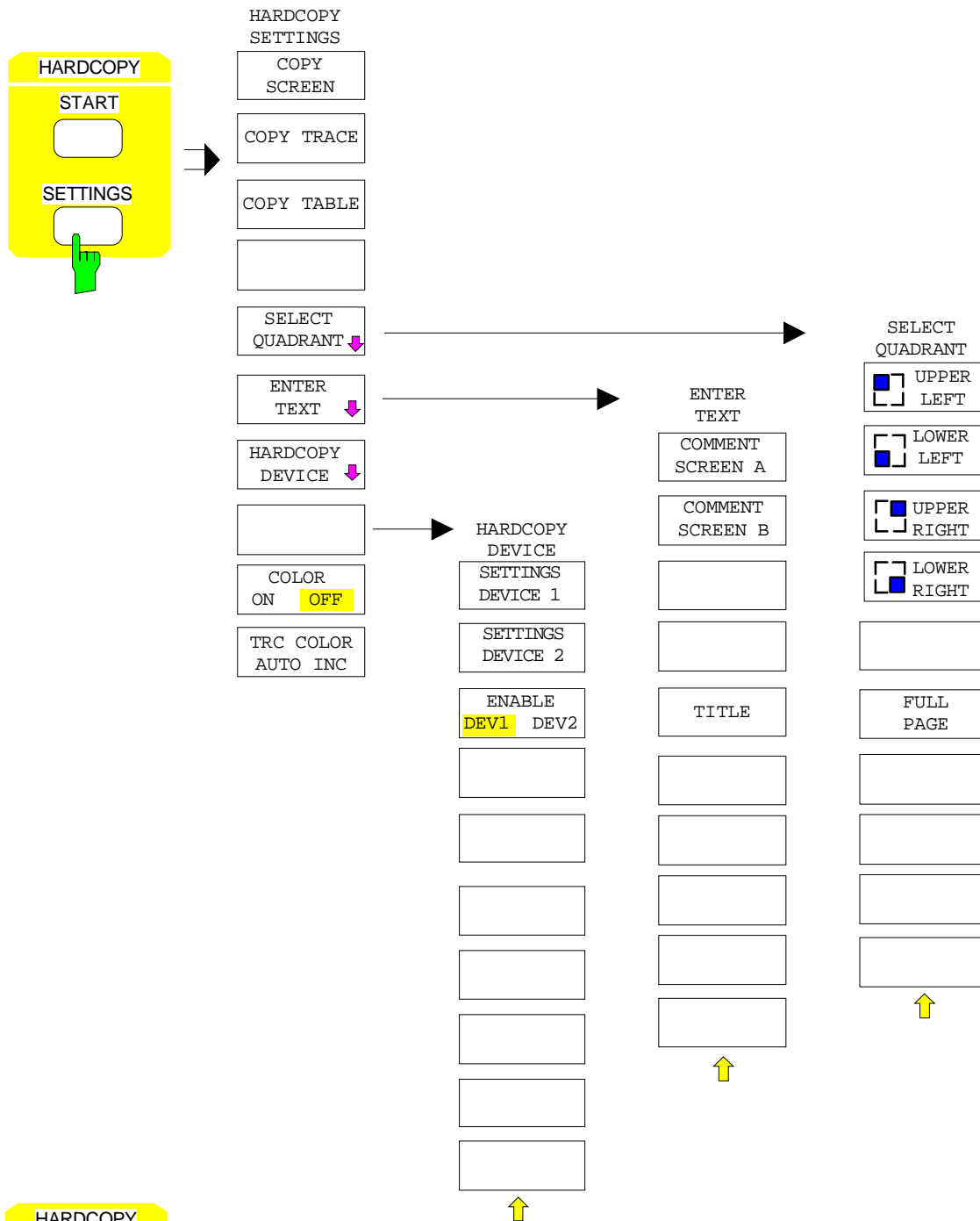






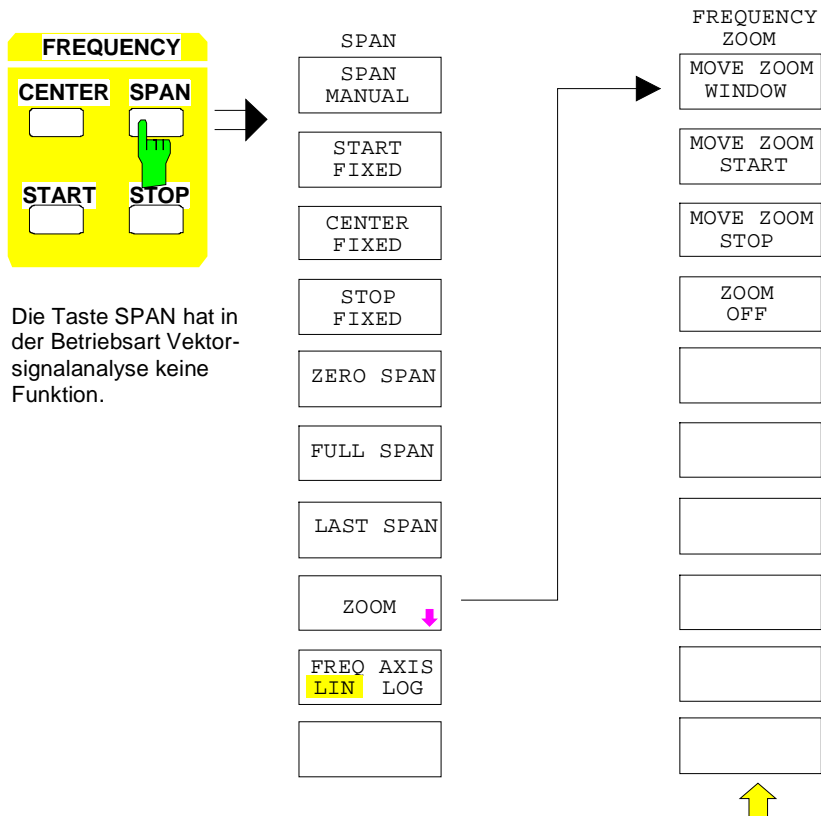
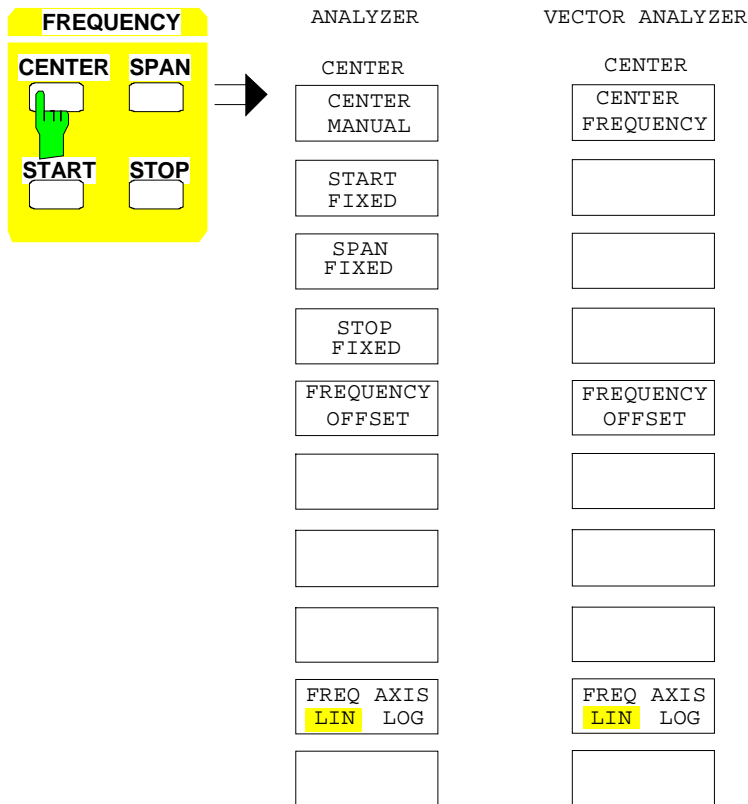


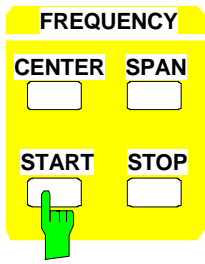
### Tastengruppe Hardcopy



ohne Softkey-Menü

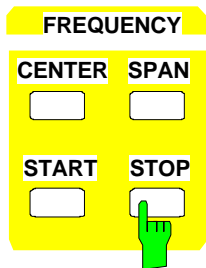
## Tastengruppe Frequency





Die Taste START hat in der Betriebsart Vektorsignalanalyse keine Funktion.

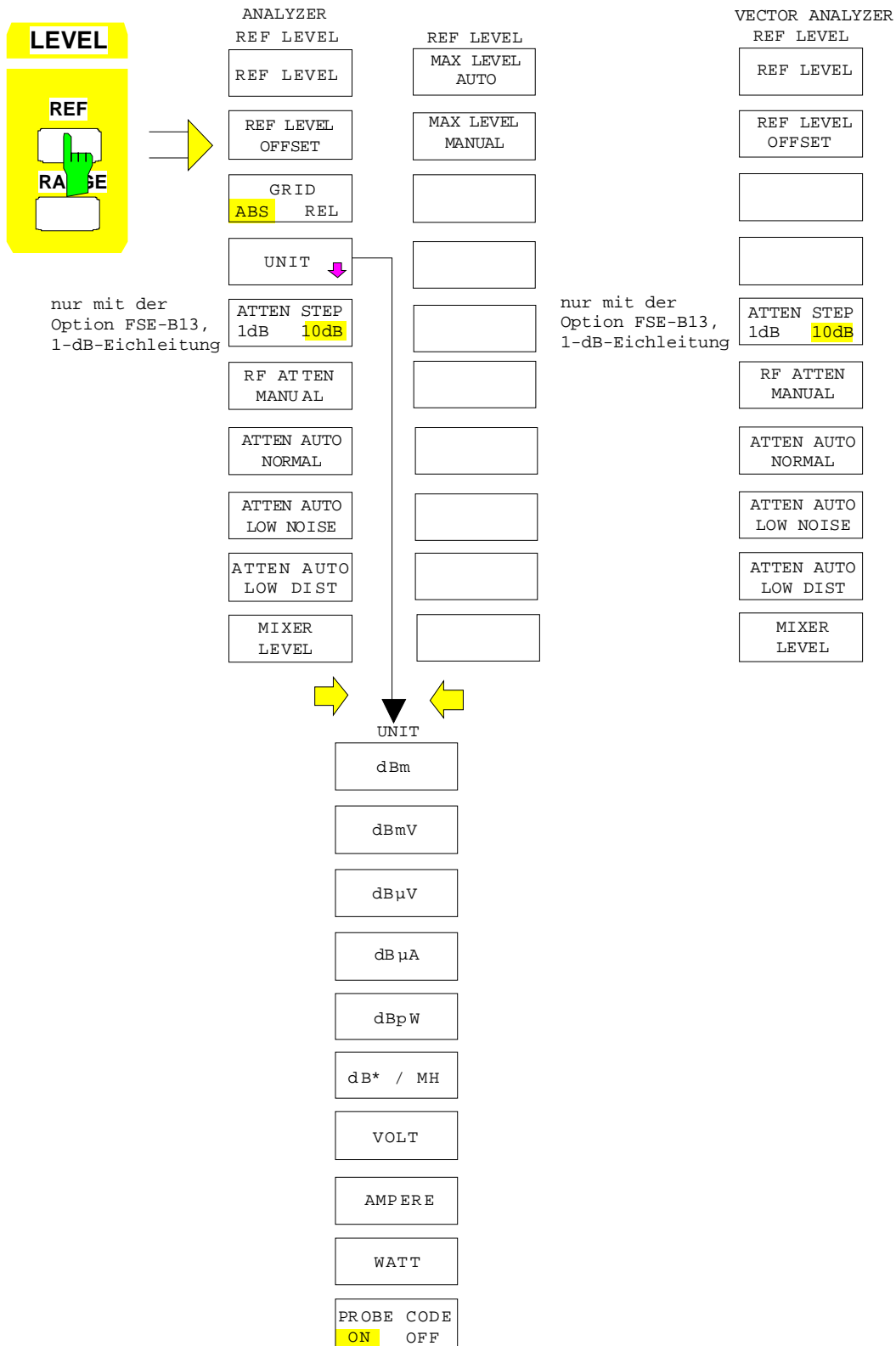
- START FREQ
- START MANUAL
- CENTER FIXED
- SPAN FIXED
- STOP FIXED
- 
- 
- 
- 
- FREQ AXIS
- LIN LOG
- 

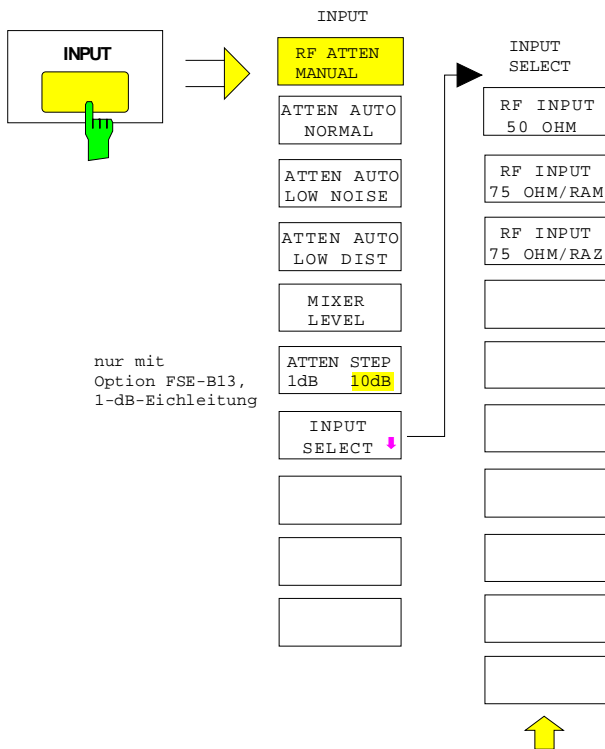
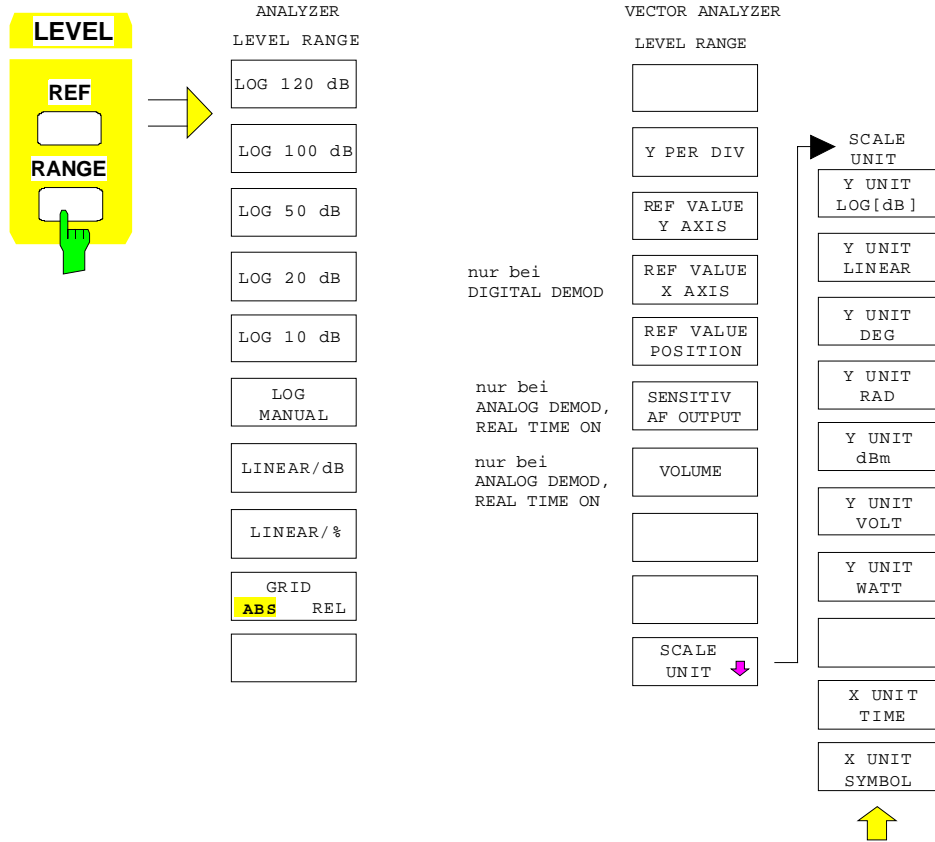


Die Taste STOP hat in der Betriebsart Vektorsignalanalyse keine Funktion.

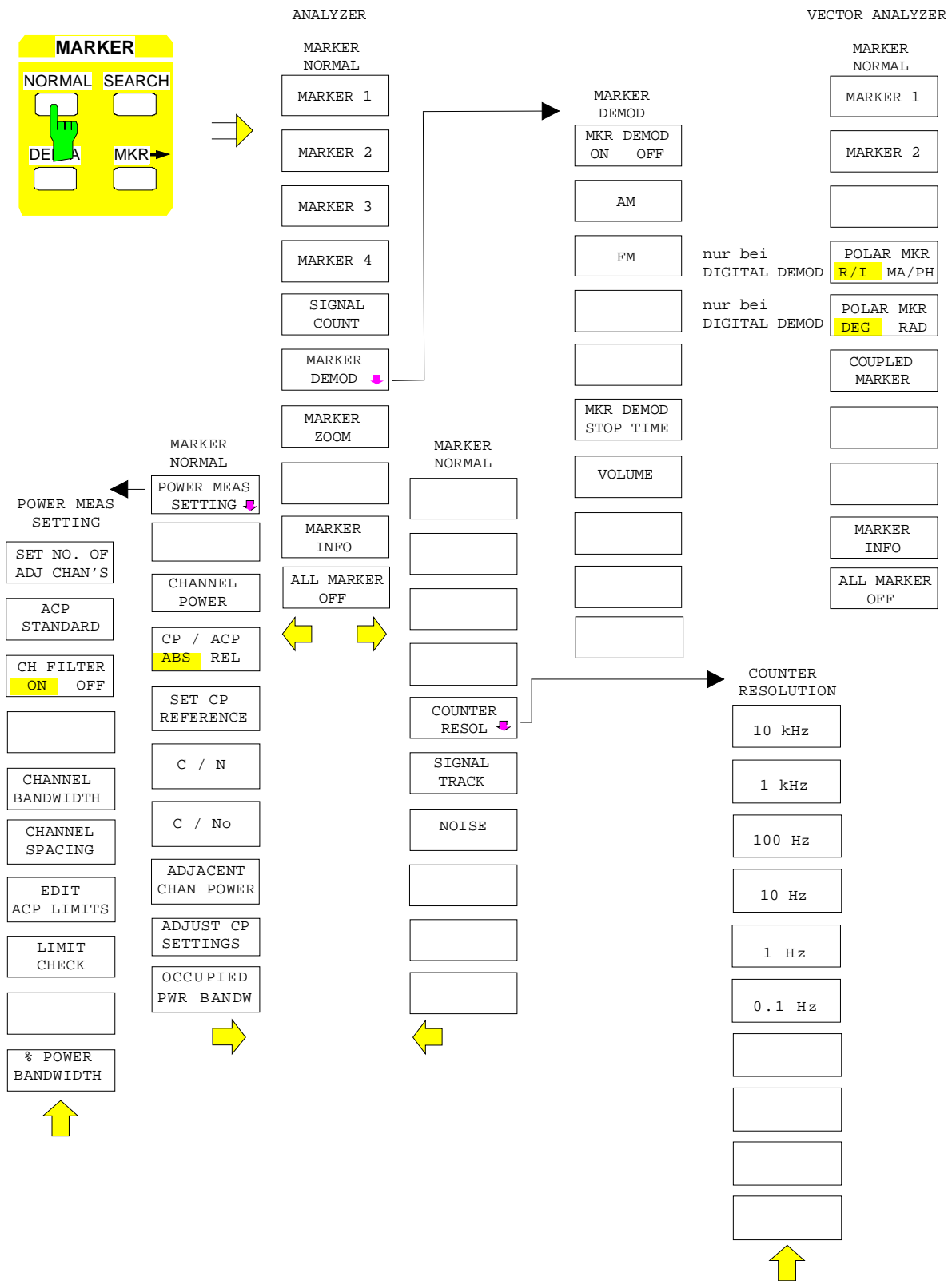
- STOP FREQ
- STOP MANUAL
- START FIXED
- CENTER FIXED
- SPAN FIXED
- 
- 
- 
- 
- FREQ AXIS
- LIN LOG
-

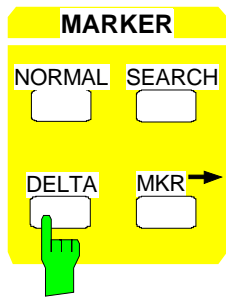
### Tastengruppe Level, Taste Input





# Tastengruppe Marker





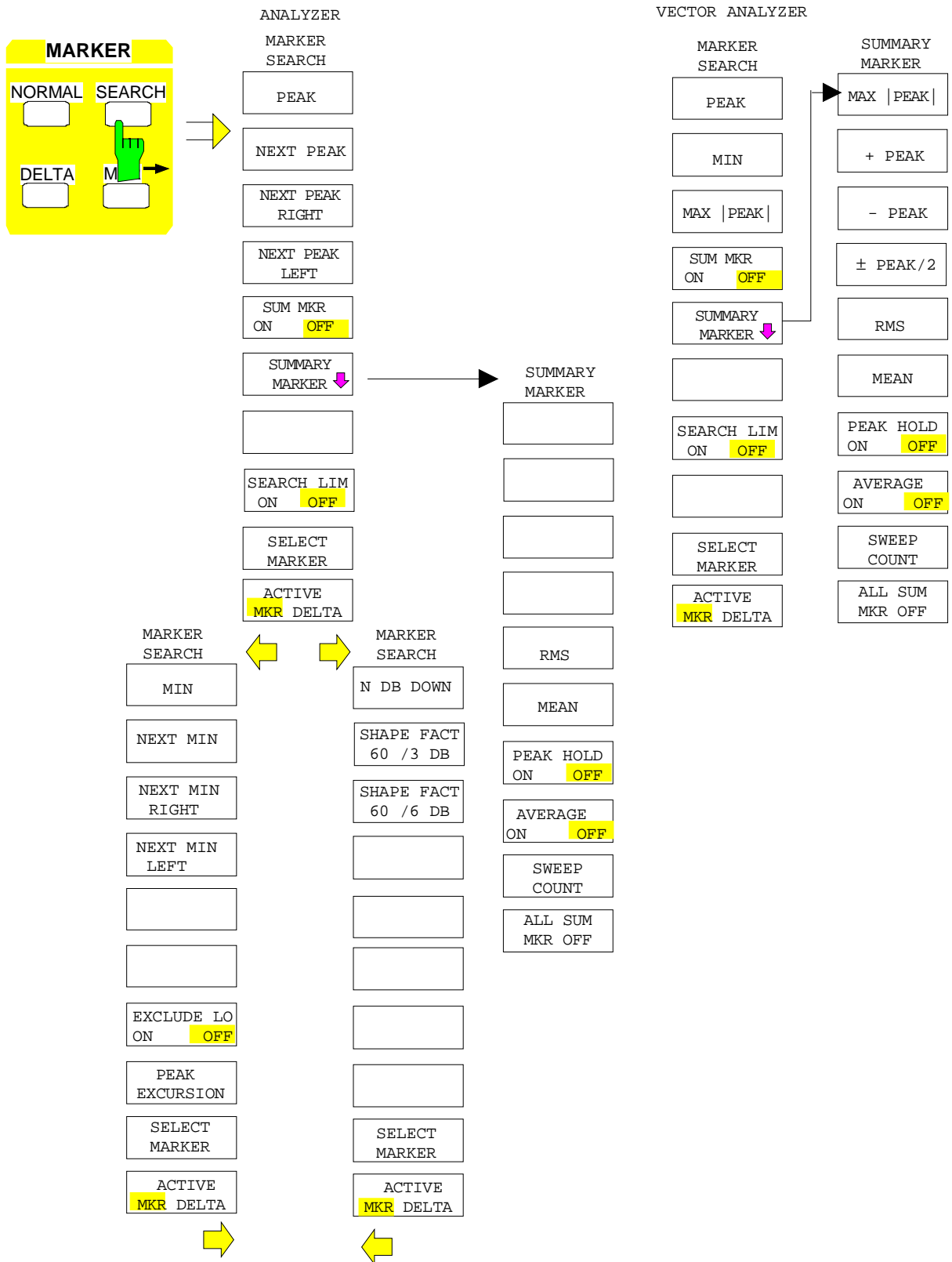
- ANALYZER  
DELTA  
MARKER
- DELTA 1
  - DELTA 2
  - DELTA 3
  - DELTA 4
  - PHASE NOISE
  - 
  - REFERENCE POINT
  - REFERENCE FIXED
  - DELTA MKR  
ABS **REL**
  - ALL DELTA OFF



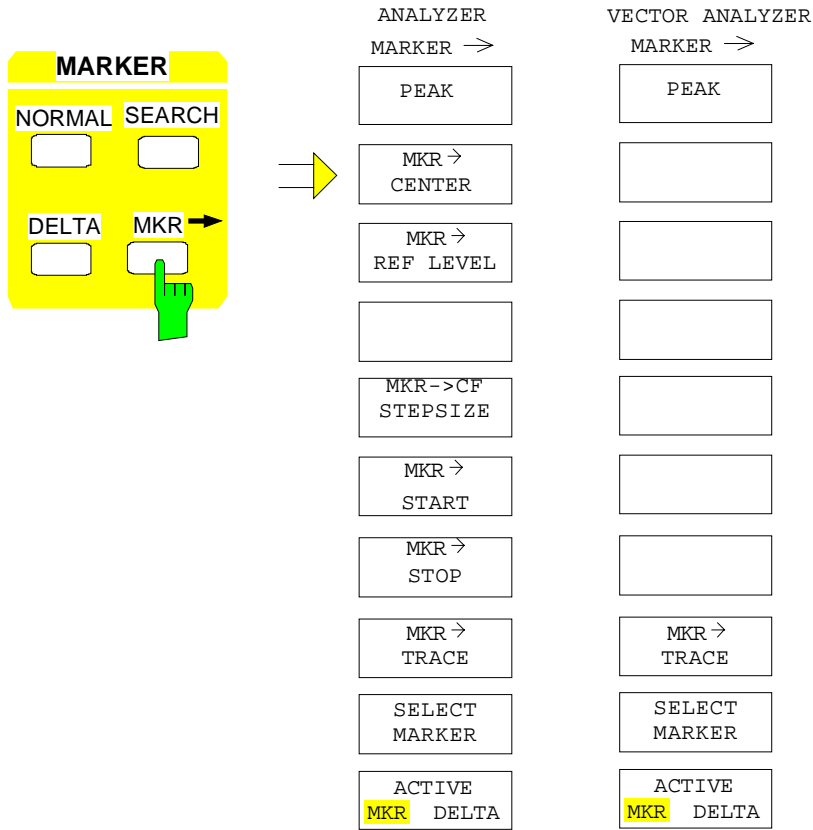
- REFERENCE POINT
- REF POINT LEVEL
  - REF POINT LVL OFFSET
  - REF POINT FREQUENCY
  - REF POINT TIME
  - 
  - 
  - 
  - 
  -



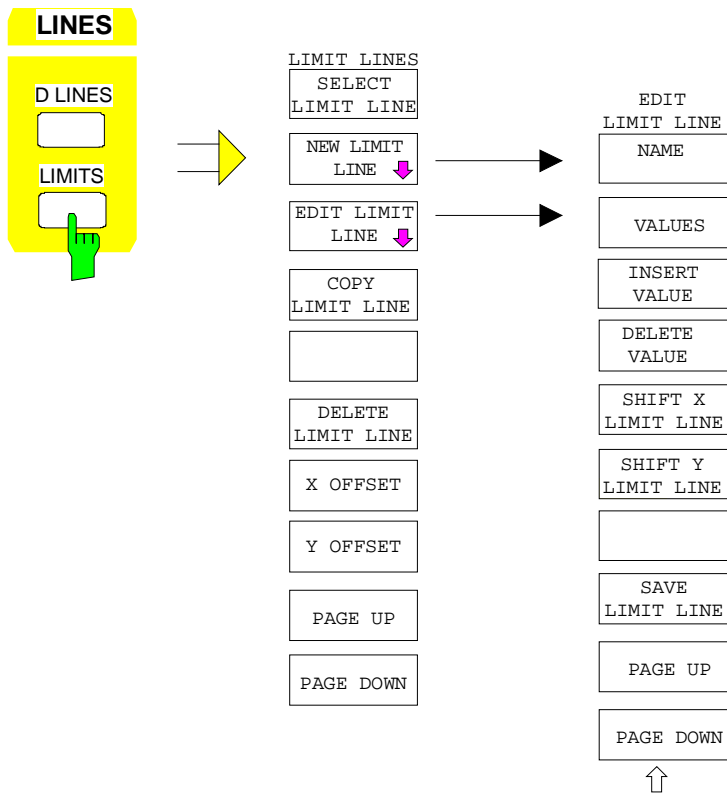
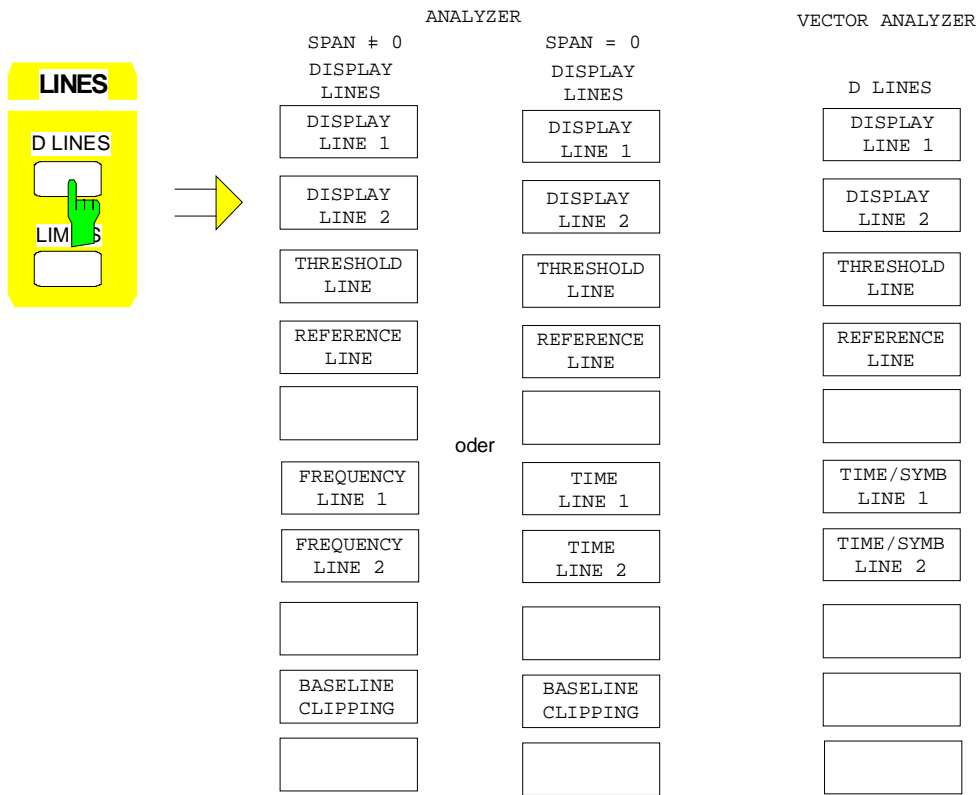
- VECTOR ANALYZER  
DELTA  
MARKER
- DELTA 1
  - DELTA 2
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - 
  - DELTA MKR  
ABS **REL**
  - ALL DELTA OFF



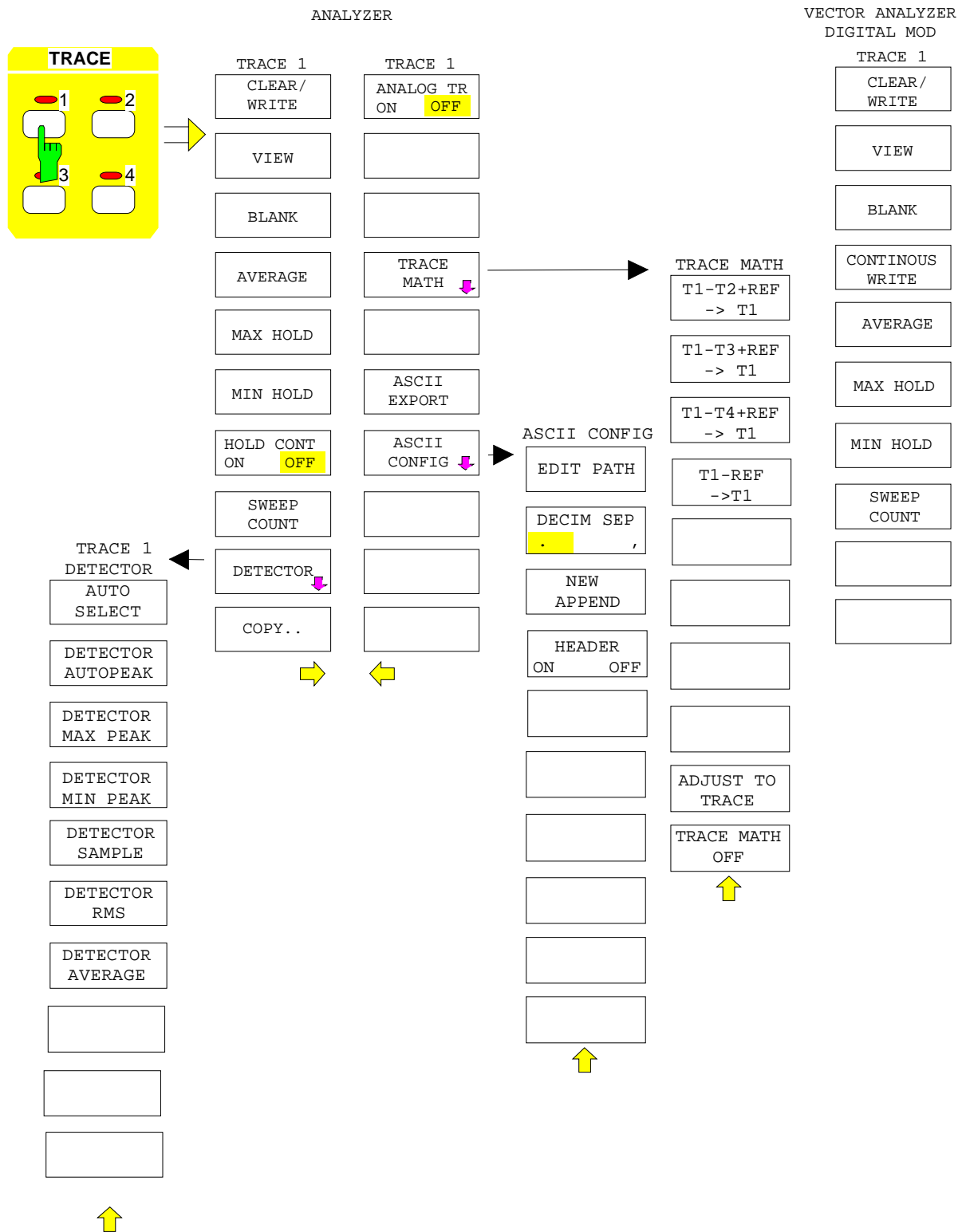




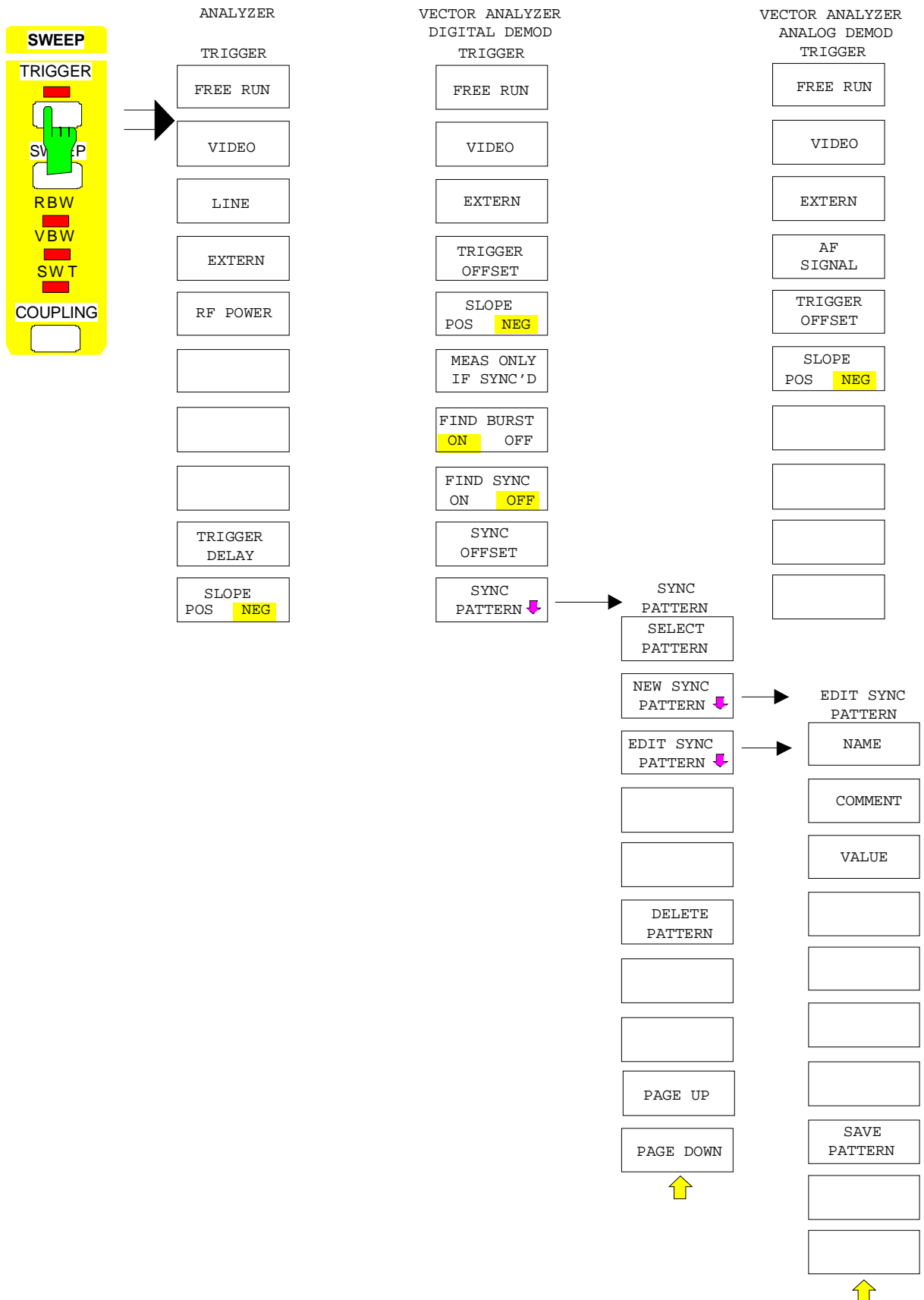
## Tastengruppe Lines

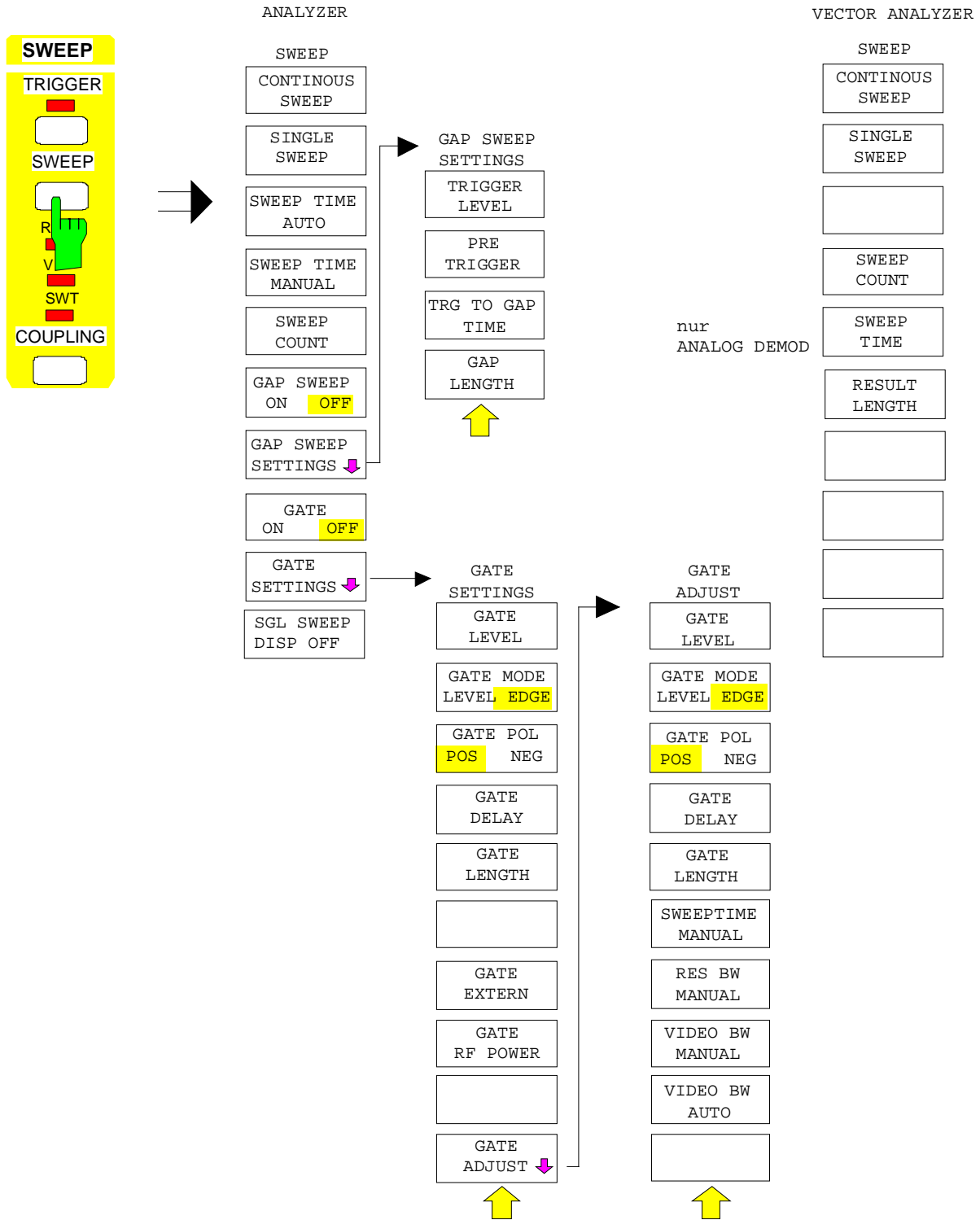


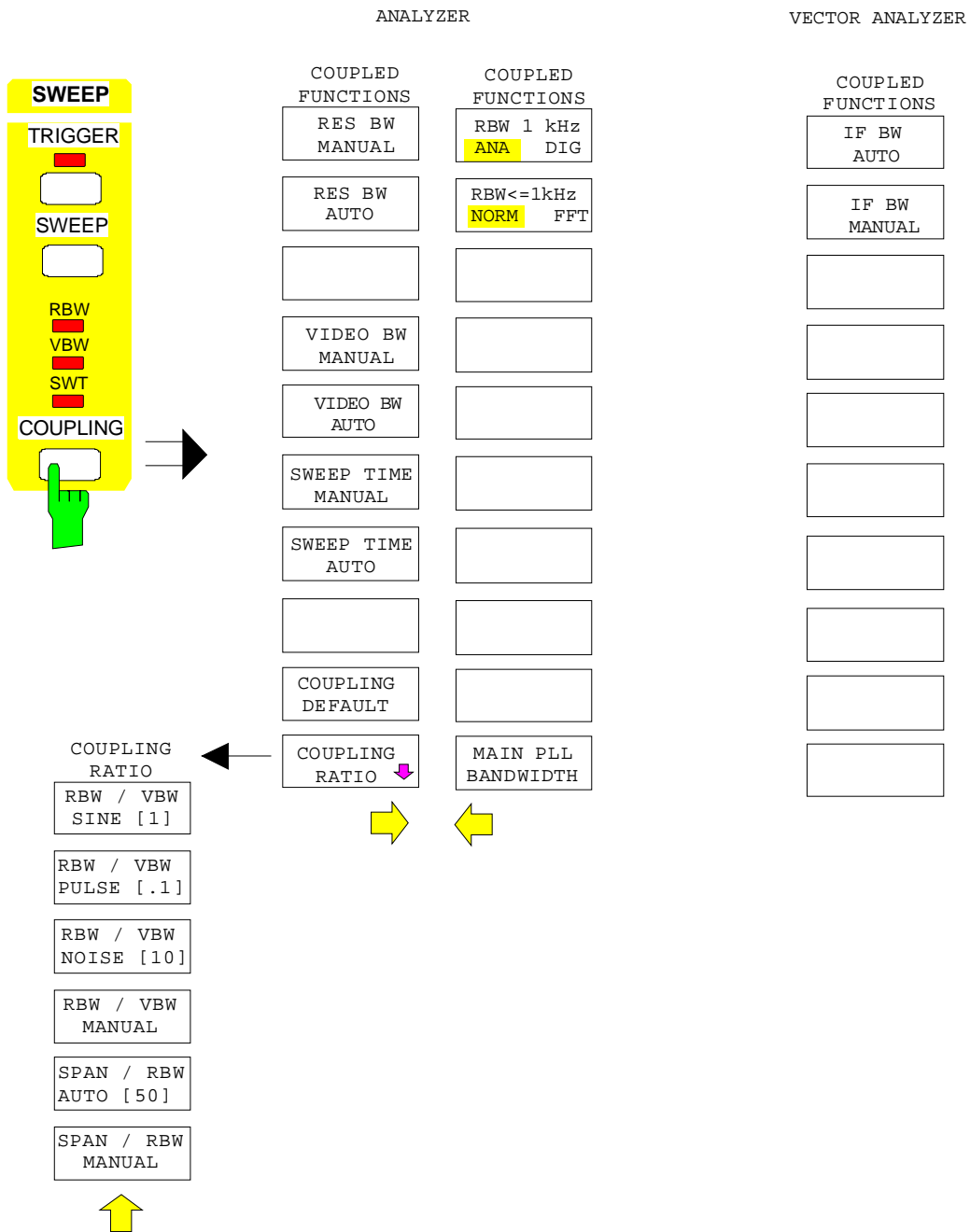
### Tastengruppe Trace



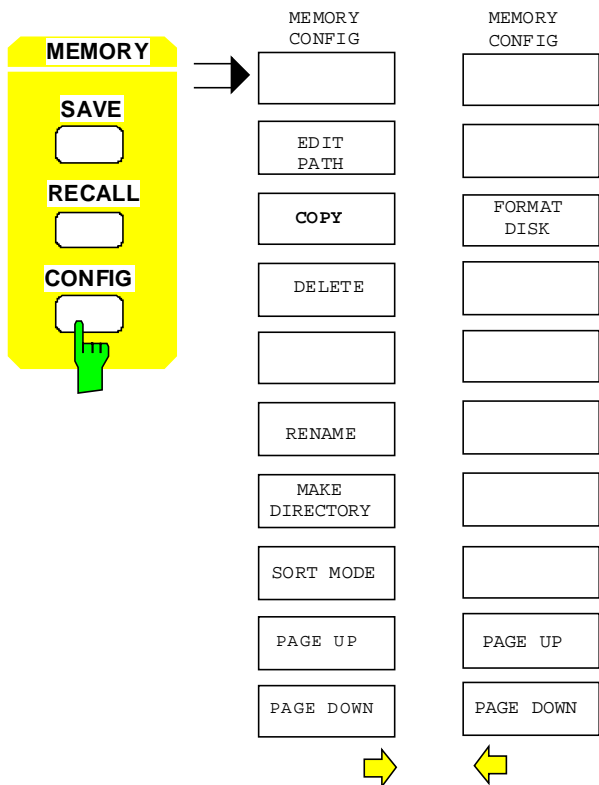
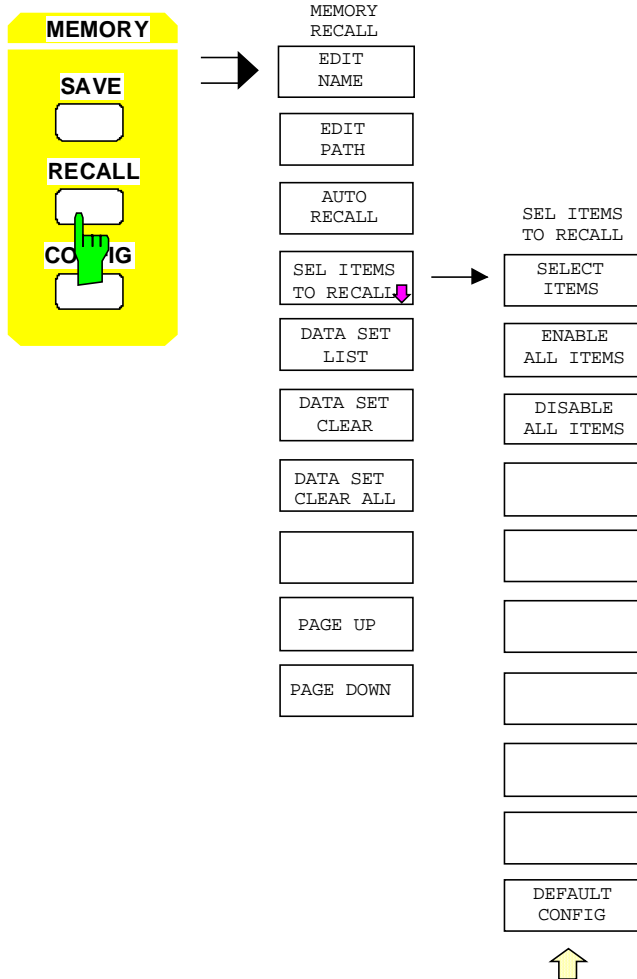
## Tastengruppe Sweep





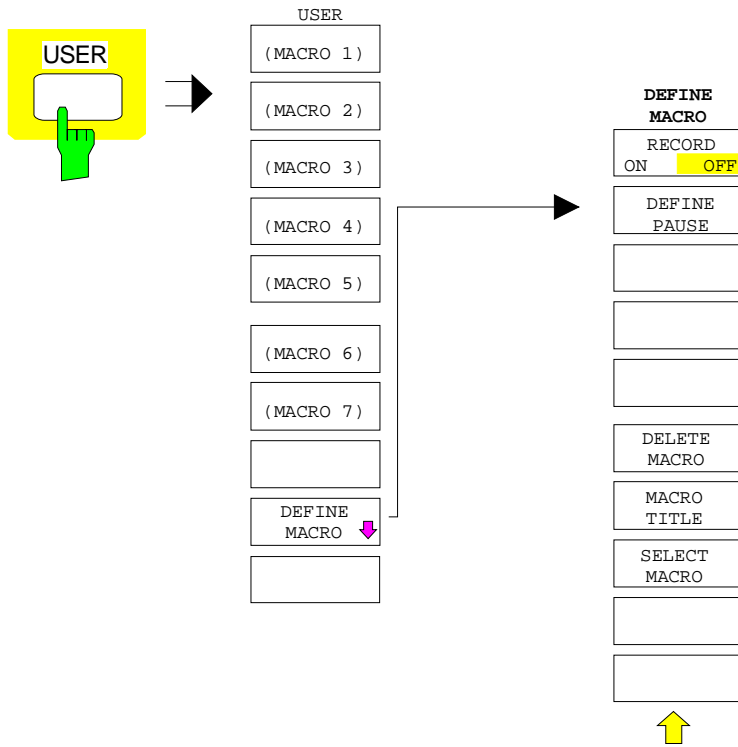








### Tastengruppe User





## Inhaltsverzeichnis - Kapitel 4 "Gerätefunktionen"

<b>4 Gerätefunktionen</b> .....	<b>4.1</b>
<b>Allgemeine Geräteeinstellungen – Tastengruppen <i>SYSTEM</i> und <i>CONFIGURATION</i></b> .....	<b>4.2</b>
Gerätegrundeinstellung des FSIQ – Taste <i>PRESET</i> .....	4.2
Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste <i>DISPLAY</i> .....	4.3
Auswahl der Bildschirmdarstellung .....	4.4
Kopplung der Meßfenster .....	4.5
Konfigurieren des Bildschirms.....	4.6
Kalibrieren des FSIQ – Taste <i>CAL</i> .....	4.9
Aufruf der Kalibrierfunktionen.....	4.10
Anzeige der Kalibrierergebnisse.....	4.12
Informationen über Gerätezustände und Meßparameter – Taste <i>INFO</i> .....	4.13
Ausgabe der Firmware-Versionen.....	4.13
Ausgabe der Hardware- und Optionskonfiguration .....	4.14
Selbsttest.....	4.15
Systemmeldungen.....	4.16
Statistik-Funktion für die Eingangsteilerumschaltung.....	4.17
Wählen der Betriebsart – Taste <i>MODE</i> .....	4.18
Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration – Taste <i>SETUP</i> .....	4.20
Benutzung von Meßwandlern (Transducern) .....	4.20
Aktivieren von Transducer-Faktoren und Transducer-Sets .....	4.21
Neueingabe und Editieren von Transducer-Faktoren .....	4.23
Neueingabe und Editieren von Transducer-Sets.....	4.27
Freischalten von Firmware- Optionen .....	4.31
Benutzen einer externen Referenz.....	4.31
Service-Funktionen .....	4.32
Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit.....	4.34
Einstellen der IEC-Bus-Adresse .....	4.34
Konfiguration der User-Ports .....	4.35
Konfiguration der seriellen Schnittstellen .....	4.36
Einstellen von Datum und Uhrzeit .....	4.38
Externen Monitor verbinden .....	4.39
Ein-/Ausschalten des Tongebers.....	4.39
Firmware Update .....	4.40
Kompatibilität zur Gerätefamilie FSE .....	4.40
<b>Anzeigen für Fernbedienung und Wechsel zu man. Bedienung – Tastengr. <i>STATUS</i></b> .....	<b>4.41</b>
<b>Dokumentation der Meßergebnisse – Tastengruppe <i>HARDCOPY</i></b> .....	<b>4.42</b>
Starten des Ausdrucks – Taste <i>START</i> .....	4.42
Einstellungen für den Ausdruck – Taste <i>SETTINGS</i> .....	4.44
Auswahl der Bildelemente und Farbeinstellungen .....	4.45
Festlegen der Position des Ausdrucks .....	4.46
Eingabe von Kommentartexten.....	4.47
Auswahl und Konfiguration des Ausgabegeräts.....	4.48
<b>Speichern und Laden von Gerätedaten – Tastengruppe <i>MEMORY</i></b> .....	<b>4.50</b>
Verwalten der Datenträger – Taste <i>CONFIG</i> .....	4.52
Speichern von Datensätzen – Taste <i>SAVE</i> .....	4.54
Auswahl des abzuspeichernden Datensatzes.....	4.55
Auswahl der abzuspeichernden Teildatensätze .....	4.57
Laden von Datensätzen – Taste <i>RECALL</i> .....	4.58
Auswahl des zu ladenden Datensatzes.....	4.59
Auswahl der zu ladenden Teildatensätze.....	4.61

<b>Tastaturmakros – Taste <i>USER</i></b> .....	<b>4.62</b>
Grundlagen .....	4.62
Starten von Makros .....	4.63
Definieren von Makros.....	4.64
<b>Betriebsart Analyzer</b> .....	<b>4.66</b>
Wahl der Frequenz und des Darstellbereichs – Tastengruppe <i>FREQUENCY</i> .....	4.67
Einstellen der Startfrequenz – Taste <i>START</i> .....	4.67
Einstellen der Stoppfrequenz – Taste <i>STOP</i> .....	4.69
Einstellen der Mittenfrequenz – Taste <i>CENTER</i> .....	4.70
Einstellen der Mittenfrequenz-Schrittweite .....	4.72
Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste <i>SPAN</i> .....	4.74
Zoomen der Bildschirmdarstellung.....	4.76
Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Tastengr. <i>LEVEL</i> .....	4.77
Einstellen des Referenzpegels – Taste <i>REF</i> .....	4.77
Einstellen der Einheit der Anzeige.....	4.79
Einstellen des Pegeldarstellbereichs – Taste <i>RANGE</i> .....	4.82
Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste <i>INPUT</i> .....	4.83
Option FSE-B13 - 1-dB-Eichleitung.....	4.86
Die Markerfunktionen – Tastengruppe <i>MARKER</i> .....	4.88
Hauptmarker – Taste <i>NORMAL</i> .....	4.88
NF-Demodulation .....	4.92
Messung der Frequenz.....	4.94
Messung der Rauschleistungsdichte.....	4.95
Kanal-Leistungsmessungen .....	4.96
Messung der belegten Bandbreite.....	4.106
Einstellen der Schrittweite für die Markerbewegung .....	4.109
Die Deltamarker – Taste <i>DELTA</i> .....	4.110
Messung des Phasenrauschens .....	4.113
Einstellen der Deltamarker-Schrittweiten - Taste <i>STEP</i> .....	4.114
Die Suchfunktionen – Taste <i>SEARCH</i> .....	4.115
Die Übersichtsmarker.....	4.120
Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern– Taste <i>MKR</i> →.....	4.123
Einstellen der Auswerte- und Grenzwertlinien – Tastenfeld <i>LINES</i> .....	4.125
Auswertelinien – Taste <i>D LINES</i> .....	4.125
Grenzwertlinien – Taste <i>LIMITS</i> .....	4.129
Auswahl von Grenzwertlinien .....	4.130
Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien .....	4.133
Auswahl und Einstellung der Meßkurven – Tastengruppe <i>TRACE</i> .....	4.138
Auswahl der Meßkurven-Funktion – Taste <i>TRACE 1...4</i> .....	4.138
Auswahl des Detektors.....	4.143
Quasi-Analogdisplay.....	4.146
Mathematik-Funktionen mit Meßkurven.....	4.147
Speichern der Meßkurve in einer Datei - Trace-Export.....	4.148
Einstellungen des Sweepablaufs – Tastengruppe <i>SWEEP</i> .....	4.152
Gekoppelte Einstellungen – Taste <i>COUPLING</i> .....	4.152
Einstellung der Auflösebandbreite/Videobandbreite/Ablaufzeit+Kopplung... 4.153	
Festlegen der Kopplungsverhältnisse für den Sweepablauf .....	4.158
Triggern des Sweepablaufs – Taste <i>TRIGGER</i> .....	4.160
Steuerung des Sweepablaufs – Taste <i>SWEEP</i> .....	4.162
Gated Sweep .....	4.164
Meßwertausblendung bei Sweep – Gap Sweep.....	4.170

<b>Betriebsart Vektor-Signalanalyse</b> .....	<b>4.174</b>
Wählen der Betriebsart.....	4.175
Analoge Demodulationsverfahren .....	4.177
Auswählen der Modulationsparameter.....	4.181
Auswählen des Audiosignals.....	4.186
Triggerung bei analoger Demodulation - Softkey <i>TRIGGER</i> /Taste <i>TRIGGER</i> .....	4.194
Anzeigebereich und Skalierung - Softkey <i>RANGE</i> /Taste <i>RANGE</i> .....	4.196
Sweep-Menü bei analoger Demod. - Softkey <i>SWEEP TIME</i> /Taste <i>SWEEP</i> .....	4.199
Digitale Modulationsverfahren .....	4.202
Signalverarbeitung.....	4.202
Symbolmapping.....	4.203
Phase Shift Keying (PSK).....	4.203
Differential PSK .....	4.205
Frequency Shift Keying (FSK) .....	4.206
Minimum Shift Keying (MSK, CDPD) .....	4.207
Quadrature Amplitude Modulation (QAM) .....	4.207
Wahl der digitalen Demodulatoren .....	4.208
Verwendung von Standardeinstellungen.....	4.209
Wahl der Modulationsparameter bei digitaler Demodulation .....	4.211
Wahl des Meßergebnisses bei digitaler Demodulation .....	4.216
Betrag des Meßwertspeichers.....	4.216
Meß- oder Referenzsignal .....	4.217
Messung der Modulationsfehler .....	4.224
Symboltabelle und Tabelle der Modulationsfehler.....	4.227
Wahl der Speichergröße, der Demodulationslänge und des Darstellbereichs .....	4.231
Einstellung der Frequenz - Tastengruppe <i>FREQUENCY</i> .....	4.234
Einstellung des Frequenz-Darstellbereichs (Span) .....	4.234
Einstellung der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs .....	4.235
Einstellung des Referenzpegels.....	4.235
Einstellen des Anzeigebereichs und der Skalierung - Taste <i>RANGE</i> .....	4.237
Konfiguration des HF-Eingangs .....	4.240
Tastengruppe <i>MARKER</i> .....	4.241
Hauptmarker - Taste <i>NORMAL</i> .....	4.241
Deltamarker - Taste <i>DELTA</i> .....	4.244
Die Suchfunktionen (Marker Search-Menü) - Taste <i>SEARCH</i> .....	4.245
Die Übersichtsmarker.....	4.247
Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern - Taste <i>MKR</i> ➔ .....	4.250
Einstellen der Auswerte- und Grenzwertlinien – Tastenfeld <i>LINES</i> .....	4.251
Auswertelinien – Taste <i>D LINES</i> .....	4.251
Grenzwertlinien – Taste <i>LIMITS</i> .....	4.253
Auswahl von Grenzwertlinien .....	4.254
Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien .....	4.257
Auswahl und Einstellung der der Meßkurven - Tastengruppe <i>TRACE</i> .....	4.261
Tastengruppe <i>SWEEP</i> .....	4.264
Einstellen der Analog-Bandbreite - Taste <i>COUPLING</i> .....	4.264
Sweep-Menü - Taste <i>SWEEP</i> .....	4.265
Triggerung der Meßwertaufnahme-Taste <i>TRIGGER</i> .....	4.266

---

<b>Option Mitlaufgenerator .....</b>	<b>4.277</b>
Einstellungen des Mitlaufgenerators.....	4.278
Transmissionsmessung.....	4.279
Kalibrierung der Transmissionsmessung.....	4.279
Normalisierung .....	4.281
Reflektionsmessung .....	4.285
Kalibrierung der Reflektionsmessung .....	4.285
Arbeitsweise der Kalibrierung.....	4.286
Frequenzumsetzende Messungen .....	4.287
Externe Modulation des Mitlaufgenerators .....	4.288

## 4 Gerätefunktionen

Dieses Kapitel erklärt ausführlich alle Funktionen des .

Zu Beginn des Kapitels sind die Gerätefunktionen für allgemeine Einstellungen, Ausdruck und Datenverwaltung beschrieben - Tastengruppe *SYSTEM*, *CONFIGURATION*, *HARDCOPY*, *MEMORY* und die Taste *USER*.

Die Reihenfolge der danach beschriebenen Tastengruppen orientiert sich an der Anordnung auf der Frontplatte: Tastengruppe *FREQUENCY*, *LEVEL*, *MARKER*, *LINES*, *TRACE*, *SWEEP* und die Taste *INPUT*.

Am Ende des Kapitel folgt die Beschreibung der Optionen, die eine neue Betriebsart ermöglichen und die kein eigenes Handbuch besitzen.

Die einzelnen Softkeys eines Menüs werden in der Reihenfolge von oben nach unten und vom linken zum rechten Seitenmenü beschrieben. Untermenüs werden entweder durch Einrücken gekennzeichnet oder in einem eigenen Abschnitt dargestellt. In der Zeile oberhalb der Menüdarstellung ist immer der gesamte Pfad (Taste - Softkey - ...) angegeben.

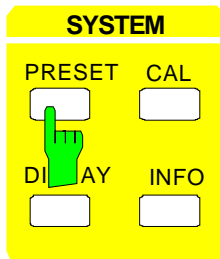
Eine Übersicht der Menüs befindet sich in Kapitel 3, das auch die Beschreibung des Bedienkonzepts enthält.

Zur Orientierung für die Fernbedienung des Gerätes befindet sich am Ende des Kapitel 6 eine Softkeyliste mit den zugehörigen IEC-Bus-Befehlen.

Eine weitere Orientierungshilfe bildet der Index am Schluß dieses Handbuchs.

## Allgemeine Geräteeinstellungen – Tastengruppen **SYSTEM** und **CONFIGURATION**

### Gerätegrundeinstellung des FSIQ – Taste **PRESET**



Die Taste **PRESET** versetzt den FSIQ in einen definierten Grundzustand wie bei Einschalten der Versorgungsspannung. Alle bisherigen Einstellungen werden gelöscht, wenn sie nicht vorher abgespeichert worden sind. Dieser Zustand ist unkritisch bezüglich noch am Eingang anliegender Signalpegel, soweit diese im zulässigen Bereich liegen.

**Hinweis:** Die bei **PRESET** durchgeführte Grundeinstellung kann mit Hilfe der Funktion **AUTO RECALL** an eigene Applikationen angepaßt werden. In diesem Fall wird mit Betätigen der **Preaset-Taste** der **AUTO RECALL-Datensatz** geladen. Nähere Erläuterungen zu **AUTO RECALL** siehe Kapitel "Speichern und Laden von Gerätedaten".

Nach Betätigung der Taste **PRESET** schaltet der FSIQ die Grundeinstellung nach folgender Tabelle ein:

Tabelle 4-1 Grundeinstellung von FSIQ

Parameter	Einstellung				
	FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26	FSIQ40	
Betriebsart (Mode)	Analyzer	Analyzer	Analyzer	Analyzer	
Mittenfrequenz (Center Frequency)	1,75 GHz	3,5 GHz	13,25 GHz	20 GHz	
Schrittweite der Mittenfrequenz (Center Frequency Step)	350 MHz	700 MHz	2,65 GHz	4 GHz	auto, 0.1×Span
Frequenzdarstellbereich (Span)	3,5 GHz	7 GHz	26,5 GHz	40 GHz	
Eingangsdämpfung (RF Attenuation)	10 dB	10 dB	10 dB	10 dB	auto
Referenzpegel (Ref Level)	-20 dBm	-20 dBm	-20 dBm	- 20 dBm	
Pegelbereich (Level Range)	100 dB log	100 dB log	100 dB log	100 dB log	
Detektor (Detector)	auto peak	auto peak	auto peak	auto peak	
Sweepzeit (Sweep Time)	5 ms	5 ms	150 ms	225 ms	auto
Auflösebandbreite (Res BW)	3 MHz	3 MHz	3 MHz	3 MHz	auto
Videobandbreite (Video BW)	3 MHz	3 MHz	3 MHz	3 MHz	auto
Sweep	cont	cont	cont	cont	
Trigger	free run	free run	free run	free run	
Meßkurve (Trace)	1	1	1	1	clr write
Meßkurve (Trace)	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	blnk



## Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste DISPLAY

Die Darstellung der Meßergebnisse am Bildschirm des FSIQ erfolgt in einem oder zwei Meßfenstern. Die Meßfenster können unter bestimmten Bedingungen wiederum in zwei Meßdiagramme aufgeteilt sein, z.B. zur Darstellung des Inphase - und Quadratursignals in der Betriebsart Vektoranalyse .

Wird nur ein Meßfenster benutzt, füllt dieses den ganzen Bildschirm aus. Zwei Meßfenster werden immer übereinander angeordnet. Die Beschriftungen mit den Achsenskalierungen und Meßeinstellungen erfolgen in beiden Meßfenstern unabhängig.

Bei der Darstellung von zwei Meßfenstern können die Einstellungen entweder gekoppelt oder völlig unabhängig gewählt werden. Der Meßablauf erfolgt immer sequentiell.

Nur im aktiven Meßfenster können neue Einstellungen vorgenommen werden. Das aktive Meßfenster ist an der rechten oberen Ecke des Grids gekennzeichnet. Gekoppelte Einstellungen ändern sich bei der Eingabe immer in beiden Fenstern.

Die Eingabe der Meßparameter für die beiden Fenster kann entweder unabhängig voneinander per Zahleneingabe oder durch graphische Festlegung des Darstellbereichs mit Hilfe von Pegel- und Frequenzlinien erfolgen. Ersteres wird man z.B. bei Oberwellenmessung oder Messungen an Frequenzumsetzern, letzteres für die gezoomte Darstellung eines Frequenz- oder Pegelausschnitts verwenden.

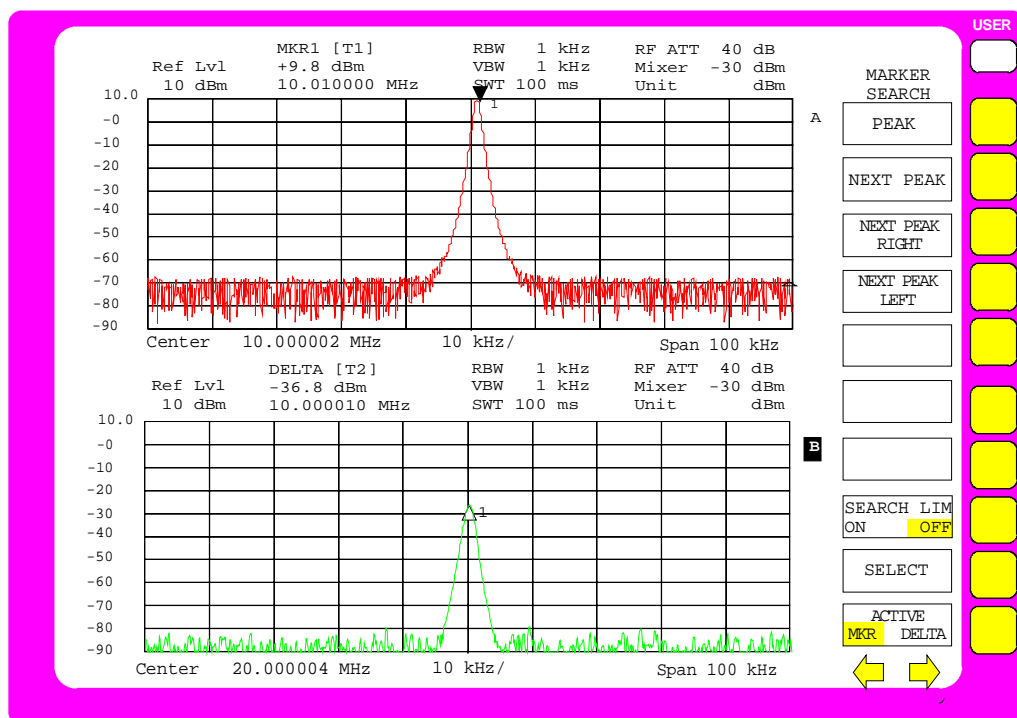
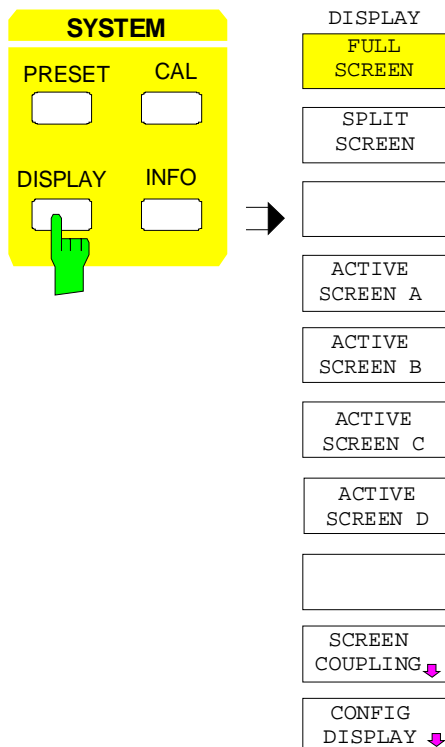


Bild 4-1 Beispiel für eine Darstellung von 2 Meßfenstern (Split Screen). Die Einstellungen sind nicht gekoppelt

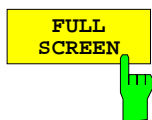
SYSTEM DISPLAY Menü:



Die Taste *DISPLAY* ruft das Menü zum Konfigurieren der Bildschirmanzeige und zur Auswahl des aktiven Meßfensters bei SPLIT-SCREEN-Darstellung auf.

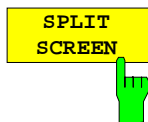
## Auswahl der Bildschirmdarstellung

SYSTEM DISPLAY Menü:



Der Softkey *FULL SCREEN* schaltet die Darstellung mit einem Meßfenster ein. Dies entspricht der Grundeinstellung des FSIQ.

In dieser Einstellung sind die Softkeys *ACTIVE SCREEN A / ACTIVE SCREEN B* und *SCREEN COUPLING* ohne Funktion.



Der Softkey *SPLIT SCREEN* schaltet die Darstellung mit zwei Meßfenstern ein. Das obere Fenster wird als *SCREEN A*, das untere als *SCREEN B* bezeichnet.



Im SPLIT SCREEN-Modus aktiviert der Softkey *ACTIVE SCREEN A* bzw. *B* das obere (A) bzw. das untere (B) Meßfenster.

Die Eingabe von Einstellwerten ist nur im aktiven Fenster möglich.

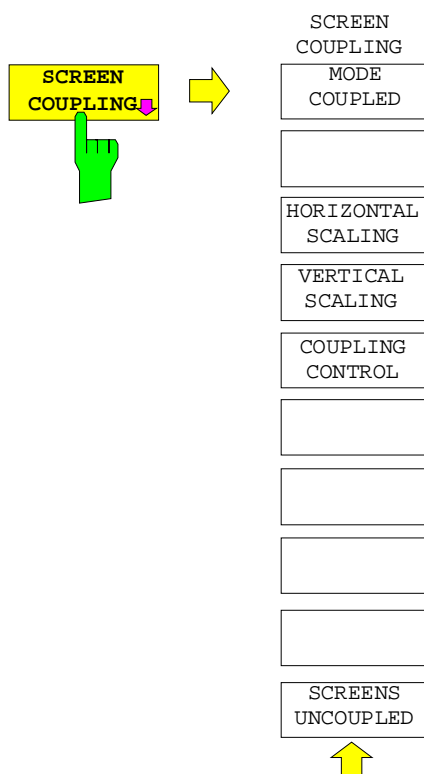
Beim Zurückschalten auf FULL SCREEN-Darstellung wird das aktive Meßfenster dargestellt.

Sind die zwei Meßfenster zusätzlich in zwei Diagramme aufgeteilt, so aktivieren die Softkeys *ACTIVE SCREEN A* bzw. *B* jeweils das obere, die Softkeys *ACTIVE SCREEN C* bzw. *D* jeweils das untere Meßdiagramm.

## Kopplung der Meßfenster

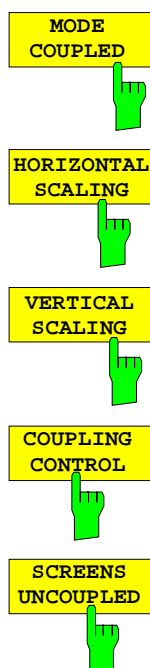
Die Einstellungen für die beiden Meßfenster können weitgehend unabhängig voneinander durchgeführt oder miteinander gekoppelt werden. In vielen Fällen ist es wünschenswert, bei Änderung eines Einstellparameters (z. B. des Referenzpegels) den entsprechenden Wert des zweiten Fensters ebenfalls zu ändern. Diese Kopplung der Meßfenster kann im Menü *SCREEN COUPLING* eingestellt werden.

*SYSTEM DISPLAY-SCREEN COUPLING* Untermenü:



Der Softkey *SCREEN COUPLING* ruft ein Untermenü auf, in dem die Kopplung zwischen den beiden Meßfenstern *SCREEN A* und *SCREEN B* eingestellt werden kann. Diese Kopplung ist nur wirksam, wenn beide Meßfenster dargestellt werden (*SPLIT SCREEN*).

In der Grundeinstellung sind alle wählbaren Größen gekoppelt.



Der Softkey *MODE COUPLED* schaltet die Kopplung der Betriebsart (Analyzer, Vector Analyzer) ein- bzw. aus.

Der Softkey *HORIZONTAL SCALING* schaltet die Kopplung der Skalierung der horizontalen Achsen ein bzw. aus. Bei eingeschalteter Kopplung sind im Frequenzbereich in beiden Meßfenstern Mittenfrequenz und Frequenzhub identisch. Im Zeitbereich ist die Sweepzeit für beide Meßfenster gleich.

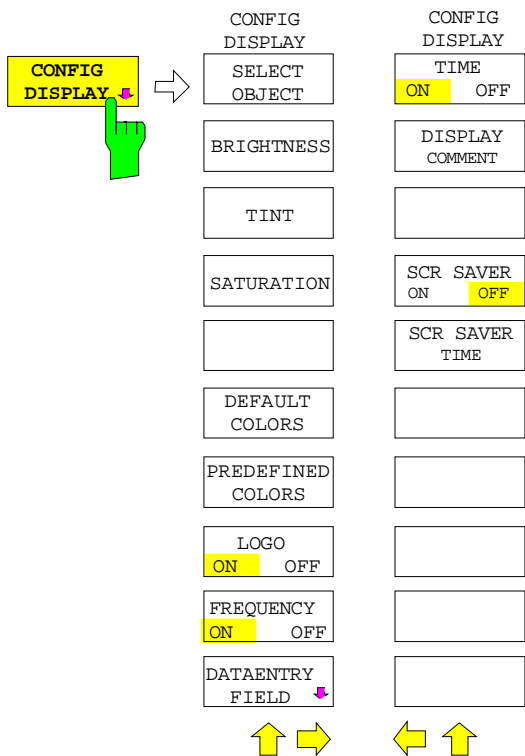
Der Softkey *VERTICAL SCALING* schaltet die Kopplung der Skalierung der vertikalen Achsen ein bzw. aus. Bei eingeschalteter Kopplung gilt für die Pegelmessung, daß der Referenzpegel und die vertikale Auflösung (*LEVEL RANGE*) für beide Fenster gleich eingestellt sind.

Der Softkey *COUPLING CONTROL* schaltet die Kopplung der Trigger- und Gateparameter sowie der Sweepparameter *SINGLE/CONTINUOUS* und *COUNT* ein bzw. aus.

Der Softkey *SCREENS UNCOUPLED* schaltet alle möglichen Kopplungen zwischen den Meßfenstern aus.

### Konfigurieren des Bildschirms

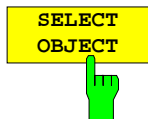
SYSTEM DISPLAY-CONFIG DISPLAY Untermenü:



Der Softkey *CONFIG DISPLAY* ruft ein Untermenü mit Seitenmenü auf, in dem die Einstellung der Farbe und der Helligkeit einzelner Anzeigeelemente des Bildschirms erfolgt, wobei die Auswahl der Elemente über die zum Menü gehörende Tabelle erfolgt.

Die Farbgebung der Softkeys ist mit der Farbgebung anderer Anzeigeelemente gekoppelt. So führt z.B. eine Änderung der Farbe von *SOFTKEY STATE OFF* zu einer gleichzeitigen Änderung der Farbe des Tabellenhintergrunds. Entsprechendes gilt für *SOFTKEY STATE DATA ENTRY* und Auswertelinien und für *SOFTKEY STATE ON* und Enhancement Labels.

Im Seitenmenü können zusätzlich Datum, Uhrzeit und eine Diagramm-Beschriftung auf dem Bildschirm eingeblendet werden.



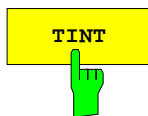
Der Softkey *SELECT OBJECT* aktiviert die Tabelle *SELECT DISPLAY OBJECT* zur Auswahl eines Grafikelements. Nach der Auswahl kann mit den Softkeys *BRIGHTNESS*, *TINT* und *SATURATION* Helligkeit, Farbton und Farbsättigung des ausgewählten Elements geändert werden. Die Farbänderung ist sofort auf dem Bildschirm zu sehen.

SELECT DISPLAY OBJECT	
√	TRACE 1
	TRACE 2
	TRACE 3
	TRACE 4
	MARKER
	GRID
	SOFTKEY STATE ON
	SOFTKEY STATE DATA ENTRY
	SOFTKEY STATE OFF
	SOFTKEY SHADE
	TEXT
	TITLE
	BACKGROUND



Der Softkey *BRIGHTNESS* aktiviert die Eingabe der Farbhelligkeit des ausgewählten Graphikelements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.



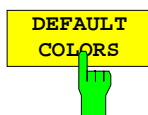
Der Softkey *TINT* aktiviert die Eingabe des Farbtons für das ausgewählte Graphikelement. Der eingegebene Prozentwert bezieht sich auf ein von rot (0%) bis blau (100%) reichendes, kontinuierliches Farbspektrum.

Bei Schwarz/Weiß-Displays steht diese Funktion nicht zur Verfügung.



Der Softkey *SATURATION* aktiviert die Eingabe der Farbsättigung des ausgewählten Elements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.



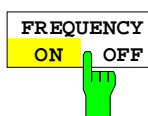
Der Softkey *DEFAULT COLORS* stellt die Grundeinstellung für Helligkeit, Farbton und Farbsättigung aller Bildschirmobjekte ein.



Der Softkey *PREDEFINED COLORS* öffnet eine Tabelle zur Auswahl von vordefinierten Farben für die Bildschirmobjekte.



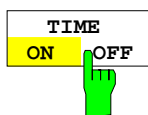
Der Softkey *LOGO* schaltet das Rohde & Schwarz Firmenlogo in der linken oberen Ecke des Bildschirms ein- bzw. aus.



Der Softkey *FREQUENCY* schaltet die Frequenzanzeigen am Bildschirm an bzw. aus.

ON Die Frequenzinformationen werden angezeigt.

OFF Die Frequenzinformationen werden auf dem Bildschirm nicht mehr ausgegeben. Dies dient z.B. dem Schutz vertraulicher Daten.

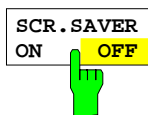


Der Softkey *TIME ON/OFF* schaltet die Anzeige des Datums und der Uhrzeit am unteren Diagramm-Rand ein bzw. aus.



Der Softkey *DISPLAY COMMENT* aktiviert die Eingabe einer Beschriftung von maximal 50 Zeichen. Diese Beschriftung wird am unteren Diagramm-Rand eingeblendet.

Durch nochmaliges Betätigen des Softkeys kann die Anzeige wieder ausgeschaltet werden, ohne daß der Text gelöscht wird.



Der Softkey *SCR. SAVER* schaltet die Funktion des Bildschirmschoners aus bzw. ein.

Nach Ablauf der eingestellten Wartezeit (*SCR.SAVER TIME*) wird die Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays abgeschaltet.

Die Hintergrundbeleuchtung wird wieder eingeschaltet, wenn eine Taste der Frontplatte betätigt wird oder der Bildschirmschoner durch den entsprechende IEC-Bus-Befehl wieder ausgeschaltet wird.

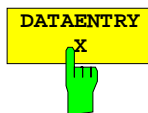
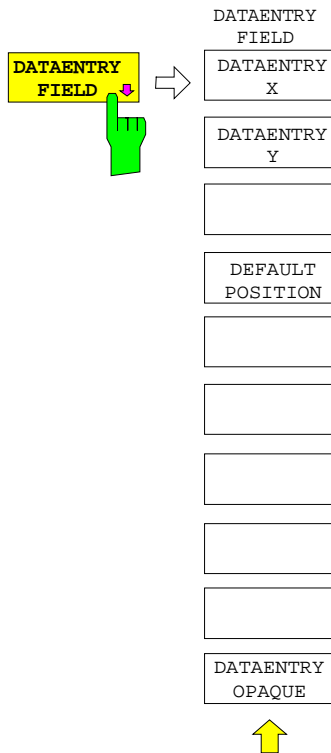


Der Softkey *SCR. SAVER TIME* aktiviert die Eingabe der Wartezeit bis zum Ausschalten der LCD Beleuchtung.

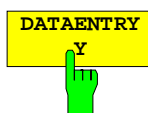
Der zulässige Wertebereich ist 1...100 min.

SYSTEM DISPLAY-CONFIG DISPLAY DATAENTRY FIELD Untermenü:

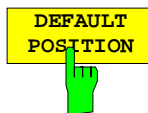
Der Softkey *DATAENTRY FIELD* ruft ein Untermenü zum Festlegen der Position und des Aussehen des Dateneingabefeldes auf.



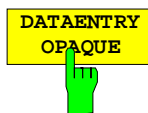
Der Softkey *DATAENTRY X* verschiebt die Position des Dateneingabefeldes in horizontaler Richtung.



Der Softkey *DATAENTRY Y* verschiebt die Position des Dateneingabefeldes in vertikaler Richtung.



Der Softkey *DEFAULT POSITION* positioniert das Dateneingabefeldt automatisch, in der Regel an den linken oberen Grid-Rand des aktiven Bildschirms.



Der Softkey *DATAENTRY OPAQUE* schaltet die Darstellung der Dateneingabefelder auf undurchsichtig. Dies bedeutet, daß die Eingabefelder mit der Hintergrundfarbe für Tabellen unterlegt werden und Diagramm und Meßkurve darunter nicht mehr sichtbar sind.

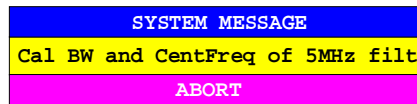
## Kalibrieren des FSIQ – Taste CAL

Der FSIQ erhält seine hohe Meßgenauigkeit durch die vielfältigen Möglichkeiten der Eigenkalibrierung. Der Hardkey CAL stellt eine Reihe von Funktionen zur Kalibrierung zur Verfügung. Dies erlaubt sowohl die Kalibrierung des Gesamtgerätes als auch der für die jeweiligen Meßanforderungen relevanten Teilbereiche.

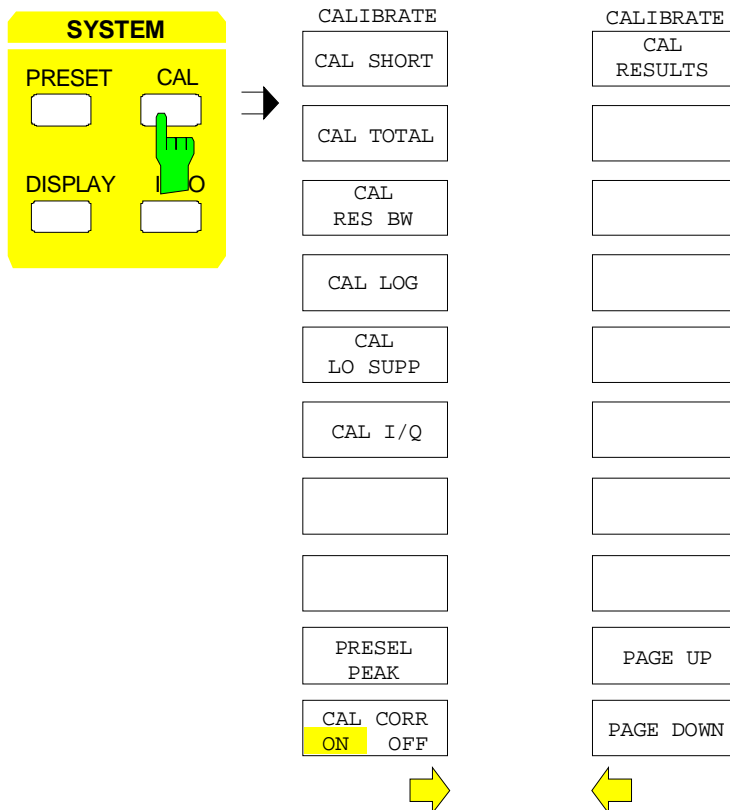
Die Geräteeinstellung des FSIQ wird vor dem Start der Kalibrierung gespeichert und danach vollständig wiederhergestellt.

Die vor dem Aufruf der Kalibrierung gültigen Kalibrierdaten werden gesichert und im Falle des Abbruchs wieder restauriert.

Während einer Kalibrierung zeigt ein Fenster den Fortgang der Kalibrierung an. Mit der Schaltfläche "ABORT" kann die Kalibrierung jederzeit unterbrochen werden.



SYSTEM CAL Menü:



Die Taste CAL öffnet ein Menü mit den verfügbaren Kalibrierfunktionen.

## Aufruf der Kalibrierfunktionen

SYSTEM CAL Menü:



Der Softkey *CAL SHORT* startet eine Teilkalibrierung, die die Absolutverstärkung des Analysators sowie den Verstärkungsfehler der eingestellten Bandbreite korrigiert.



Der Softkey *CAL TOTAL* startet eine vollständige Kalibrierung des Analysators. Diese enthält auch die im Menü zusätzlich angebotenen Teilkalibrierungen.

Kann die Kalibrierung nicht erfolgreich durchlaufen werden, oder sind die Korrekturwerte abgeschaltet (Softkey *CAL CORR = OFF*) zeigt die Statuszeile *UNCAL* an.



Der Softkey *CAL RES BW* startet die Korrektur der Mittenfrequenz, der Bandbreite und der Verstärkung der Auflösungfilter.

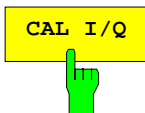


Der Softkey *CAL LOG* startet die Kalibrierung der Linearität des Logarithmierverstärkers.



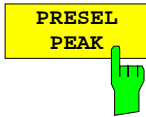
Der Softkey *CAL LO SUPP* kalibriert die Kompensation der ersten Oszillators bei tiefen Frequenzen. Nach der Kalibrierung ist die Anzeige des internen Oszillators bei der Frequenz 0 Hz minimal.

Die Kalibrierung ist immer dann zu empfehlen, wenn empfindliche Messungen bei tiefen Frequenzen durchgeführt werden sollen.



Der Softkey *CAL I/Q* kalibriert die Verstärkungsfehler und den Phasenfehler des I/Q-Demodulators.



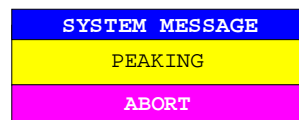


Der Softkey *PRESEL PEAK* optimiert die Abstimmung des Preselektors für Eingangssignale im Frequenzbereich ab 7 GHz.

Die Kalibrierung ist immer dann zu empfehlen, wenn Signalpegel im Frequenzbereich über 7 GHz mit hoher Pegelmeßgenauigkeit gemessen werden sollen.

Ist vor dem Betätigen des Softkeys *PRESEL PEAK* kein Marker aktiv, wird Marker 1 als Referenzmarker aktiviert und auf das Signalmaximum in der aktiven Meßkurve gesetzt. Andernfalls wird der aktive Marker verwendet.

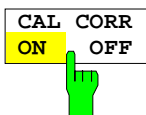
Während des Ablaufs der Peaking-Funktion erscheint folgendes Fenster auf dem Bildschirm. Mit der Schaltfläche *ABORT* kann die Funktion jederzeit abgebrochen werden, in diesem Fall wird der werksseitig ermittelte Korrekturwert restauriert.



Für die einwandfreie Funktion des Peakings ist ein Signal-/Rausch-Abstand des Eingangssignals von mindestens 10dB notwendig, andernfalls kann es zu einer falschen Einstellung des Preselektors und dadurch zu Pegelfehlern bei weiteren Messungen kommen.

Wird nach Aufruf von *PRESEL PEAK* die Geräteeinstellung (Start-/Stoppfrequenz, Sweepzeit) verändert, wird der ermittelte Korrekturwert für den Preselektor nicht weiter verwendet und der werksseitig ermittelte Korrekturwert restauriert.

Der Softkey ist nur bei den Modellen des FSIQ verfügbar, die über einen Eingangs-Frequenzbereich von über 7 GHz verfügen.



Der Softkey *CAL CORR ON/OFF* schaltet die Kalibrierwerte ein bzw. aus.

**ON** Die Anzeige in der Statusanzeige hängt von den Ergebnissen der Totalkalibrierung ab.

**OFF** Die Statuszeile des FSIQ zeigt *UNCAL* an.

## Anzeige der Kalibrierergebnisse

SYSTEM CAL Menü:



Der Softkeys *CAL RESULTS* im rechten Seitenmenü ruft die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* auf, die die während der Kalibrierung ermittelten Korrekturwerte anzeigt.

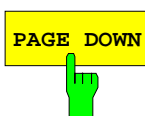
Die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* enthält die folgenden Informationen:

- Datum/Uhrzeit der letzten Totalkalibrierung
- Gesamtergebnis der Totalkalibrierung
- Liste der Kalibrierprozeduren nach Funktions-/Baugruppen geordnet, mit Korrekturwert, Meßwert, und Einzelergebnis

Die Ergebnisse haben folgende Bedeutung:

PASSED	Die Kalibrierung war ohne Einschränkung erfolgreich
CHECK	Die Abweichung war größer als erwartet, die Korrektur konnte aber durchgeführt werden
FAILED	Die Abweichung war zu groß, es war keine Korrektur möglich
ABORTED	Die Kalibrierung wurde abgebrochen

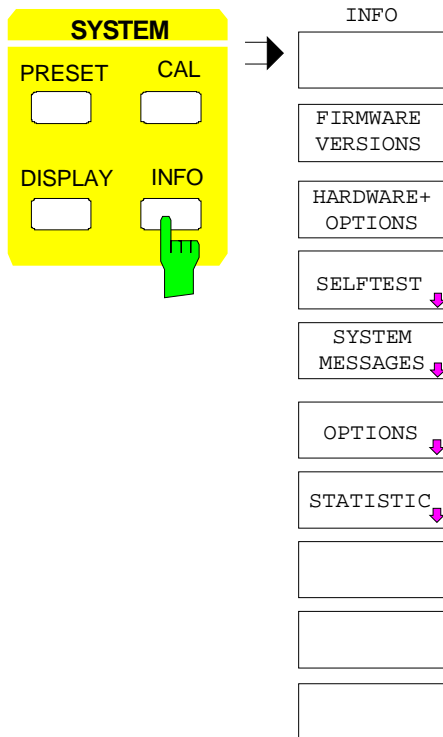
CALIBRATION RESULTS				
CALIBRATION: PASSED				
Last cal total: 05.Jun 1997 16:24:54				
Calibration of IF Filters		PASSED		
IF GAIN Adjust		PASSED		
Bandwidth:				
Filter	Cal Val [Hz]	DAC Val	State	
1kHz	2.806e+01	1679	PASSED	
2kHz	1.603e+01	2887	PASSED	
3kHz	-6.012e+00	3238	PASSED	
5kHz	-1.002e+01	3514	PASSED	
10kHz	1.804e+02	3703	PASSED	
20kHz	3.607e+02	3801	PASSED	
30kHz	8.417e+02	3831	PASSED	
50kHz	1.403e+03	3743	PASSED	
100kHz	1.804e+03	3698	PASSED	
200kHz	3.607e+03	3606	PASSED	
300kHz	8.417e+03	3516	PASSED	
500kHz	1.403e+04	3329	PASSED	
1MHz	2.806e+04	2881	PASSED	



Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle eine Seite vor bzw. zurück.

## Informationen über Gerätezustände und Meßparameter – Taste INFO

SYSTEM INFO Menü:

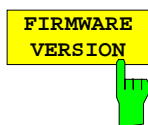


Die Taste *INFO* ruft allgemeine Informationen über das Gerät auf. Diese umfassen:

- die Firmware-Version
- die Bezeichnung der eingebauten Hardware-Optionen
- den Änderungszustand der einzelnen Baugruppen
- die Ergebnisse des Selbsttests mit der Möglichkeit, Selbsttestfunktionen aufzurufen
- die Liste der aufgetretenen Systemmeldungen
- die Liste der installierten Optionen
- statistische Auswertungen

## Ausgabe der Firmware-Versionen

SYSTEM INFO Menü:



Der Softkey *FIRMWARE VERSION* ruft zwei Tabellen auf, die folgende Informationen enthalten:

- Die Tabelle *MODEL* zeigt die exakte Gerätebezeichnung an.

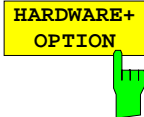
MODEL	
FSIQ	26

- Die Tabelle *FIRMWARE VERSIONS* listet die Versionen aller im Gerät vorhandenen Softwarekomponenten auf. Zu den Software-Komponenten zählen auch programmierbare Logikbausteine, soweit sich bei diesen die Firmware-Versionsnummer bestimmen läßt.

FIRMWARE VERSION	
BIOS	1.2
ANALYZER	1.80
SERIAL NUMBER	101379/005

## Ausgabe der Hardware- und Optionskonfiguration

SYSTEM INFO Menü:



Der Softkey *HARDWARE+OPTIONS* ruft zwei Tabellen auf, in denen Informationen über im Gerät vorhandene Baugruppen und Optionen enthalten sind.

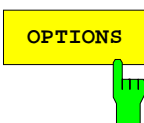
- Die Tabelle *MODEL* zeigt die exakte Gerätebezeichnung an.

MODEL
FSIQ 26

- In Tabelle *INSTALLED COMPONENTS* zeigen die vier Spalten:  
 COMPONENT Bezeichnung der Baugruppe  
 MODEL INDEX Variante der Baugruppe  
 MODIF INDEX Änderungsindex der Baugruppe  
 HW CODE Nebenänderungsindex der Baugruppe

Die Tabelle listet nur die vorhandenen Baugruppen auf, die bei der Baugruppenerkennung identifiziert wurden.

INSTALLED COMPONENTS			
COMPONENT	MODEL INDEX	MODIF INDEX	HW CODE
Main Processor	4	n/a	0
Graphic Board	4	n/a	0
I/O Board	4	n/a	0
FRAC SYN	4	0	4
RF Module	4	0	4
2nd IF Converter	3	2	2
LOPhase	3	4	17
Detector	4	0	2
IF Filter	3	2	3
Digital IF	2	0	2
I/Q Demod (B7)	2	3	2



Der Softkey *OPTIONS* öffnet zwei Tabellen, in denen die installierten Optionen angezeigt werden. Der FSIQ ist standardmäßig mit den Optionen FSE-B4, FSE-B5 und FSE-B7 ausgerüstet. Die Anzeige der Option erfolgt aus Gründen der Kompatibilität mit den Geräten der FSE-Familie.

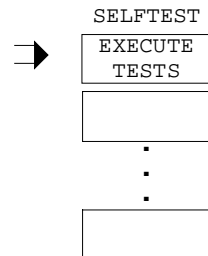
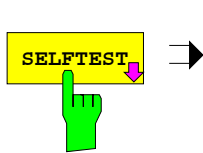
FIRMWARE OPTIONS		
DESIGNATION	TYPE	CODE
FFT	B5	1938496289

**Hinweis:** Neue Firmware-Optionen werden im Menü *SETUP* freigeschaltet.

HARDWARE OPTIONS	
DESIGNATION	CODE
Low Phase Noise & OCXO	B4

## Selbsttest

SYSTEM INFO-SELFTEST Untermenü:

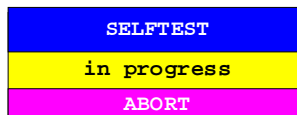


Der Softkey *SELFTEST* öffnet ein Untermenü, in dem der Selbsttest gestartet werden kann.

Das Gerät verfügt über umfangreiche Selbsttestfunktionen, die eine umfassende Kontrolle der Funktion erlauben. Im Fehlerfall ist das Gerät in der Lage, selbstständig eine defekte Baugruppe zu lokalisieren. Der Ablauf des Selbsttest ist im Servicehandbuch - Gerät (im Lieferumfang) näher erläutert.



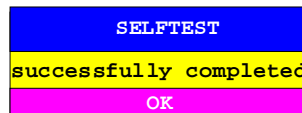
Der Softkey *EXECUTE TESTS* startet den Selbsttest des Gesamtgerätes. Während des Selbsttest erscheint folgendes Fenster:



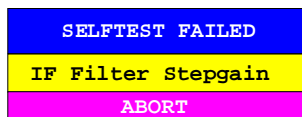
Die Funktionen werden in folgender Reihenfolge getestet:

1. Baugruppen Main CPU, Digital Motherboard, Graphics und die Schnittstellen
2. Referenzfrequenzaufbereitung, die Synthesizerbaugruppen und alle LO-Signale
3. Alle HF-, ZF- und Signalbewertungsbaugruppen

Tritt bei der Abarbeitung des Selbsttests kein Fehler auf, wird nach der Beendigung des kompletten Selbsttests folgende Meldung angezeigt:



Tritt bei der Abarbeitung des Selbsttests ein Fehler auf, wird der Selbsttest sofort abgebrochen und eine Meldung mit Angabe der defekten Baugruppe und der defekten Funktion angezeigt:



Die weitere Überprüfung sollte durch eine R&S-Servicestelle erfolgen.

## Systemmeldungen

Der Softkey *SYSTEM MESSAGES* öffnet ein Untermenü mit einer Tabelle, in der die aufgetretenen Systemmeldungen in der Reihenfolge des Auftretens dargestellt werden. Die aktuellsten Meldungen stehen dabei am Anfang der Tabelle. Folgende Information wird zur Verfügung gestellt:

NO                                    Dreistelliger, gerätespezifischer Fehlercode  
 MESSAGE                            Kurzbeschreibung der Meldung  
 DATE/TIME                          Datum und Uhrzeit des Auftretens der Meldung.

Die Systemmeldungen, die seit dem letzten Aufruf des Menüs neu hinzugekommen sind, sind durch einen Stern "\*" gekennzeichnet.

*SYSTEM INFO-SYSTEM MESSAGES* Untermenü:

The screenshot shows a menu titled "SYSTEM MESSAGES" with a table of messages. A green hand icon points to the "SYSTEM MESSAGES" softkey on the left. The table has three columns: NO, MESSAGE, and DATE/TIME. The first row contains the message: "102 \* CH1 LO unl: frac syn synth." with the date/time "17.Oct.99; 12:05:33". On the right side of the menu, there are several control buttons: "SYSTEM MESSAGES", "CLEAR MESSAGE", "CLEAR ALL MESSAGES", "UPDATE MESSAGES", and a "USER" button at the top right. A yellow arrow points to the bottom of the table area.

NO	MESSAGE	DATE/TIME
102	* CH1 LO unl: frac syn synth.	17.Oct.99; 12:05:33



Der Softkey *CLEAR MESSAGE* löscht die gerade ausgewählte Meldung. Die nachfolgenden Meldungen werden um eine Zeile nach oben verschoben, so daß keine Lücken entstehen. Beim Löschen der letzten Meldung verschwindet auch der Auswahlbalken.



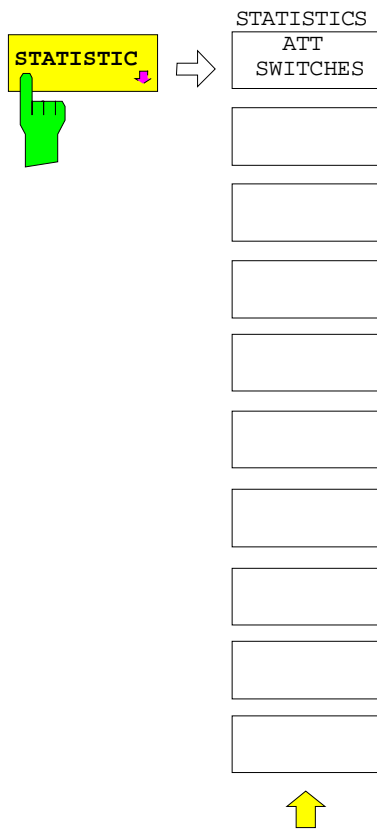
Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* löscht alle Meldungen.



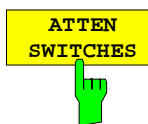
Der Softkey *UPDATE MESSAGES* fügt neu hinzugekommene Meldungen an den Anfang der Tabelle ein. Dabei werden alle bisher als "neu" gekennzeichneten Meldungen als "alte" Meldungen dargestellt.

## Statistik-Funktion für die Eingangsteilerumschaltung

SYSTEM INFO Menü:



Der Softkey *STATISTICS* öffnet ein Untermenü zur Anzeige statistischer Auswertungen.



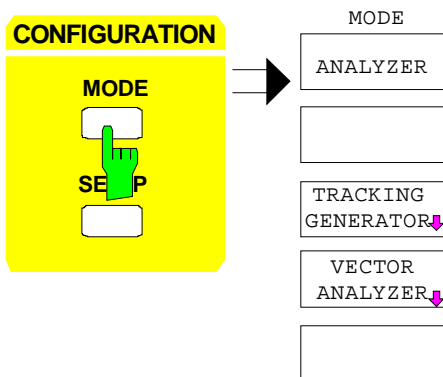
Der Softkey *ATT SWITCHES* zeigt verschiedene Tabellen der im Gerät eingebauten mechanischen Schalter und Dämpfungsglieder und die jeweilige Zahl der Schaltvorgänge.

INPUT ATTENUATOR	
Date	5 Aug 1999
Calibration Input	6
10 dB	121
20 dB	217
30 dB	137

## Wählen der Betriebsart – Taste *MODE*

Der FSIQ bietet verschiedene Betriebsarten, die sich hinsichtlich der Funktionalität und der Bedienung unterscheiden. Die Unterschiede in der Bedienung beschränken sich dabei nicht auf das Ein- oder Ausblenden zusätzlicher Softkeys innerhalb bestehender Softkeymenüs; vielmehr werden komplette Menüs und Menübäume durch andere, auf diese Betriebsart zugeschnittene Funktionalitäten ersetzt. Bei Verwendung von zwei Meßwertdiagrammen sind auch zwei Betriebsarten gleichzeitig einschaltbar. Jedem Meßwertdiagramm kann eine Betriebsart zugeordnet werden. Die Messung in den Diagrammen erfolgt sequentiell.

*CONFIGURATION MODE* Menü:



Die Taste *MODE* ruft das Menü zur Wahl der Betriebsart auf.

Die Auswahl an verfügbaren Betriebsarten hängt von der Optionierung des FSIQ ab.

Angeboten werden die Betriebsarten

- Analyzer (Softkey *ANALYZER*),
- skalare Netzwerkanalyse (Softkey *TRACKING GENERATOR*) und
- Vektor-Signalanalyse (Softkey *VECTOR ANALYZER*)



Der Softkey *ANALYZER* wählt die Betriebsart Analysator aus.

*ANALYZER* ist die Grundeinstellung des FSIQ. Die verfügbaren Funktionen entsprechen denen eines konventionellen Spektrumanalysators. Er mißt das Spektrum über dem eingestellten Frequenzbereich mit der eingestellten Auflösebandbreite und Ablaufzeit oder stellt bei einer festen Frequenz den Zeitverlauf des Videosignals dar.



Der Softkey *TRACKING GENERATOR* wählt die Betriebsart Skalare Netzwerkanalyse aus.

Der Softkey steht nur zur Verfügung, wenn der FSIQ mit einer der Optionen FSE-B8/B9/B10 bzw. B11 ausgestattet ist. Die Bedienung ist in Kapitel 'Option Mitlaufgenerator' ausführlich erläutert.





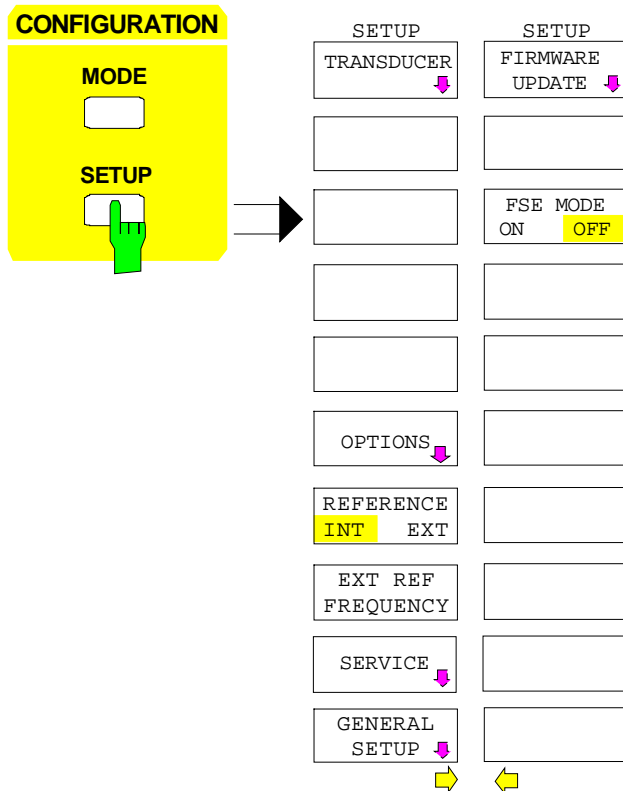
Der Softkey *VECTOR ANALYZER* wählt die Betriebsart Vektoranalyse aus. In der Betriebsart Vektoranalyse stellt sich der FSIQ automatisch auf eine feste Frequenz (Mittelfrequenz), da die Vektoranalyse nur auf einer Frequenz sinnvoll durchgeführt werden kann.

Das ZF-Signal wird nach Filterung durch die gewählte Auflösungsbreite digitalisiert und durch einen digitalen Mischer komplex ins Basisband gemischt. Die weitere Verarbeitung erfolgt durch digitale Signalprozessoren, die den Zeitverlauf der Amplitude oder der Phase darstellen. Wahlweise kann das Basisband auch demoduliert werden und das demodulierte Signal dargestellt werden. Im Prinzip können dabei beliebige Modulationsformen (digitale und analoge) verarbeitet werden.

Die Bedienung der Vektorsignalanalyse ist in Abschnitt 'Betriebsart Vektorsignalanalyse' beschrieben.

## Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration – Taste **SETUP**

CONFIGURATION SETUP Menü:



Die Taste **SETUP** öffnet das Menü für die Voreinstellungen des FSIQ.

Der Softkey **TRANSUDCER** öffnet ein Untermenü zum Einrechnen von Korrekturkennlinien von Meßwandlern in das Meßergebnis.

Der Softkey **OPTIONS** ermöglicht die Freischaltung von Firmware-Optionen (Application Firmware Modules).

Die Softkeys **REFERENCE INT/EXT** und **EXTERNAL REF FREQUENCY** legen die verwendete Referenz fest.

Der Softkey **SERVICE** ermöglicht Sonder-einstellungen, die bei normalem Gebrauch nicht möglich und notwendig sind, jedoch Hilfen beim Geräteservice sind.

Der Softkey **GENERAL SETUP** öffnet ein Untermenü für die allgemeinen Einstellungen wie Datum und Uhrzeit sowie die Konfiguration der Schnittstellen des Gerätes.

Der Softkey **FIRMWARE UPDATE** öffnet ein Untermenü in dem die Installation eines Firmware-Updates durchgeführt werden kann.

Der Softkey **FSE MODE** legt fest, ob der FSIQ nach einem PRESET FSE-kompatibel ist.

### Benutzung von Meßwandlern (Transducern)

Sowohl bei der Messung von Nutzsignalen als auch in der Störmeßtechnik wird dem FSIQ oft ein Meßwandler vorgeschaltet, der die zu messenden Nutz- oder Störgrößen wie Feldstärke, Strom oder Störspannung in eine Spannung an 50 Ohm wandelt. Meßwandler mit frequenzunabhängigem Wandlungsmaß können inklusive der Einheit an der Buchse **PROBE CODE** in 10-dB-Schritten kodiert werden. Diese werden zugleich aus der Buchse versorgt. Meßwandler wie Antennen, Probes oder Stromzangen haben jedoch meistens ein frequenzabhängiges Wandlungsmaß. Dieses kann im FSIQ gespeichert werden und wird automatisch mit der richtigen Einheit bei der Pegelmessung berücksichtigt.

Wenn ein Transducer eingeschaltet ist, wird bei der Messung dieser als zum Gerät gehörend betrachtet, d. h. die Anzeige der Meßwerte erfolgt in der richtigen Einheit und in der richtigen Größe. Bei Betrieb mit zwei Meßfenstern ist der Transducer immer beiden Fenstern zugeordnet.

Der FSIQ unterscheidet zwischen **Transducer-Faktor** und **Transducer-Set**. Ein Transducer-Faktor berücksichtigt den Frequenzgang eines Übertragungsgliedes, z. B. einer Antenne. Ein Transducer-Set kann in mehreren Teilbereichen unterschiedliche Transducer-Faktoren (dabei mehrere gleichzeitig) zusammenfassen, z. B. eine Antenne, ein Kabel und eine Frequenzweiche.

Ein Transducer-Faktor besteht aus maximal 50 Stützwerten, die mit Frequenz, Wandlungsmaß und der Einheit definiert werden. Bei der Messung zwischen den Frequenz-Stützwerten kann zwischen linearer und logarithmischer Interpolation des Transducer-Faktors gewählt werden.

Mehrere Transducer-Faktoren können zu einem Transducer-Set zusammengefaßt werden. Bedingung für die Zusammenfassung ist, daß alle beteiligten Faktoren entweder die gleiche Einheit oder die Einheit "dB" haben. Der Frequenzbereich, den ein Set umfaßt, kann in maximal 10 Teilbereiche (mit jeweils bis zu 4 Transducer-Faktoren) unterteilt werden, die lückenlos aneinander anschließen, d.h., die Stoppfrequenz eines Teilbereichs ist gleich der Startfrequenz des nächsten Teilbereichs.

Die in einem Teilbereich verwendeten Faktoren müssen den Teilbereich vollständig abdecken.

Die Definition eines Transducer-Sets ist dann zu empfehlen, wenn im zu messenden Frequenzbereich verschiedene Meßwandler verwendet werden oder wenn zusätzlich eine Kabeldämpfung oder ein Verstärker berücksichtigt werden sollen.

Wenn bei einem Frequenzablauf ein Transducer-Set definiert ist, kann dieser an der Schnittstelle zwischen zwei Transducerbereichen anhalten, und der Benutzer wird aufgefordert, den Meßwandler (Transducer) zu wechseln.

Mit einer Meldung wird der Benutzer über die erreichte Grenze informiert:

*TDS Range # reached, CONTINUE / BREAK*

Er kann den Sweep fortsetzen indem er die Meldung bestätigt (*CONTINUE*) oder den Transducer ausschalten (*BREAK*).

Bei Benutzung der automatischen Umschaltung des Transducers wird der Frequenzablauf nicht unterbrochen.

**Hinweis:** *In der Betriebsart Vector Analyser ist die Verwendung von Transducern nicht vorgesehen.*

## Aktivieren von Transducer-Faktoren und Transducer-Sets

Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren oder -Sets aktiviert oder deaktiviert, neue Transducer-Faktoren oder -Sets erzeugt oder bereits bestehende editiert werden können. Es erscheinen Tabellen mit den definierten Transducer-Faktoren und -Sets. Diejenige Tabelle (Faktor oder Set) ist angewählt, in der ein Transducer aktiviert ist.

Mit dem Einschalten eines Transducers werden alle Pegeleinstellungen und -ausgaben automatisch in der Einheit des Transducers durchgeführt. Eine Änderung der Einheit im Menü *LEVEL REF* ist nicht mehr möglich, da der FSIQ mit dem verwendeten Transducer als ein Meßgerät betrachtet wird. Nur wenn der Transducer die Einheit dB hat, bleibt die ursprünglich am FSIQ eingestellte Einheit erhalten und kann verändert werden.

**Hinweis:** *Zusätzlich zur gewählten bzw. vorgegebenen Einheit kann bei dBµV, dBµV/m, dBµA, dBµA/m auf die Bandbreiten-bezogenen Einheiten dBµV/MHz, dBµV/mMHz, dBµA/MHz, dBµA/mMHz umgeschaltet werden [Taste LEVEL REF , UNIT-Untermenü].*

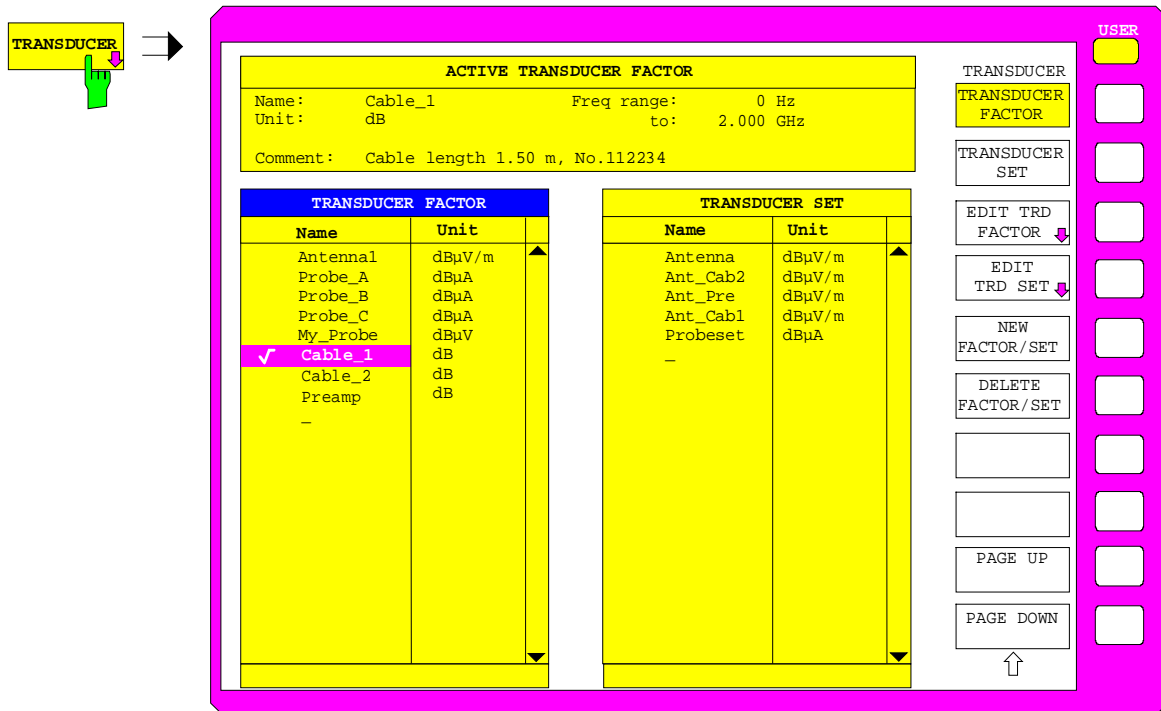
Wenn ein Transducer-Faktor aktiv ist, erscheint in der Spalte der Enhancement Labels der Hinweis "TDF", bei aktivem Transducer-Set der Hinweis "TDS".

Nach dem Ausschalten aller Transducer nimmt der FSIQ wieder die Einheit an, die vor dem Einschalten eines Transducers gewählt war.

Im Analyzer-Mode wird ein aktiver Transducer für einen Sweep für jeden dargestellten Punkt nach dessen Einstellung einmalig vorausberechnet und während des Sweeps zum Ergebnis der Pegelmessung addiert. Bei Ändern des Sweepbereichs werden die Korrekturwerte neu berechnet. Wenn mehrere Meßwerte zusammengefaßt werden, wird nur ein einziger Wert berücksichtigt.

Wenn bei der Messung ein eingeschalteter Transducer-Factor/Set nicht über den ganzen Sweep- oder Scanbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

CONFIGURATION SETUP Menü

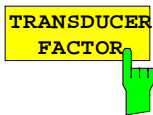


Die obere Tabelle *ACTIVE TRANSDUCER FACTOR / SET* zeigt den gerade eingeschalteten Faktor oder Set mit dem zugehörigen Namen, dem Frequenzbereich. und der Einheit. Wenn kein Faktor oder Set aktiv ist, steht anstatt des Namens *none* in der Tabelle. In der Kommentarzeile *Comment* kann eine ergänzende Beschreibung eingegeben werden.

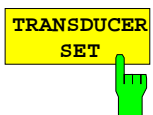
Die linke Tabelle *TRANSDUCER FACTOR* enthält alle definierten Faktoren mit Namen und Einheit. Wenn die Anzahl der definierten Transducer-Faktoren die mögliche Zeilenanzahl in der Tabelle übersteigt, wird die Tabelle gescrollt.

Die rechte Tabelle *TRANSDUCER SET* enthält alle definierten Transducer-Sets mit den entsprechenden Angaben.

Es kann nur jeweils ein Set oder Faktor eingeschaltet sein. Ein bereits aktiver Transducer-Faktor oder -Set wird automatisch ausgeschaltet, wenn ein anderer eingeschaltet wird. Ein eingeschalteter Transducer-Faktor oder -Set ist mit einem Haken markiert.



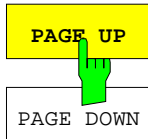
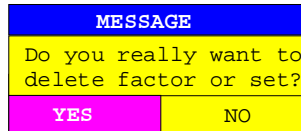
Der Softkey *TRANSDUCER FACTOR* setzt den Auswahlbalken auf die Position des aktiven Transducer-Faktors. Ist kein Transducer-Faktor eingeschaltet, so wird der Balken auf die erste Zeile der Tabelle positioniert.



Der Softkey *TRANSDUCER SET* setzt den Auswahlbalken auf die Position des aktiven Transducer-Sets. Ist kein Transducer-Set eingeschaltet, so wird der Balken auf die erste Zeile der Tabelle positioniert.



Der Softkey *DELETE FACTOR/SET* löscht den markierten Faktor oder Set. Um ein versehentliches Löschen zu vermeiden, muß das Löschen bestätigt werden.



Die Softkeys *PAGE UP* und *PAGE DOWN* blättern in umfangreicheren Tabellen, die nicht vollständig am Bildschirm angezeigt werden können.

## Neueingabe und Editieren von Transducer-Faktoren

Ein Transducer-Faktor ist gekennzeichnet durch

- Stützwerte mit Frequenz und Wandlungsmaß (*Values*)
- die Einheit des Wandlungsmaßes (*Unit*) und
- durch den Namen (*Name*) zur Unterscheidung zwischen den verschiedenen Faktoren.

Bereits bei der Eingabe überprüft der FSIQ den Transducer-Faktor nach bestimmten Regeln, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden müssen.

- Die Frequenzen für die Stützwerte sind stets in aufsteigender Reihenfolge einzugeben. Ansonsten wird die Eingabe nicht angenommen, und es erscheint die Meldung:

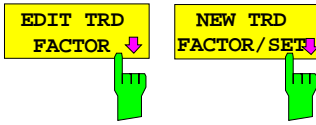
*Frequency Sequence!*

- Die eingegebenen Frequenzen müssen nicht auch am FSIQ einstellbar sein, da bei einem eingestellten Sweep oder Scan nur die Werte für den Frequenzdarstellungsbereich herangezogen werden. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist 0 Hz die Maximalfrequenz 200 GHz.
- Der minimale bzw. maximale Wert für ein Wandlungsmaß ist -200 dB bzw. 200 dB. Die Einheit "dB" bedeutet hier nur, daß das Wandlungsmaß immer logarithmisch ist und hat an sich noch nichts mit dem physikalischen Wandlungsmaß zu tun, das z.B. die Beziehung zwischen Feldstärke und Spannung an 50 Ohm herstellt. Bei Überschreitung des Minimal- bzw. Maximalwerts meldet der FSIQ:

*Min Level -200 dB bzw.  
Max Level 200 dB.*

- Verstärker haben ein negatives Wandlungsmaß, Dämpfungswerte sind als positives Wandlungsmaß einzugeben.

**Hinweis:** Die Einheit, die durch Einschalten eines Transducers bestimmt ist, hat Vorrang vor einer eventuell durch eine angeschlossene Probe kodierten Einheit.  
Mit Ausnahme von dB\*/MHz sind die Softkeys für die Einheit im Menü unter der Taste LEVEL REF bei eingeschaltetem Transducer nicht bedienbar.



Die Softkeys *EDIT TRD FACTOR* und *NEW TRD FACTOR/SET* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren. Voraussetzung bei Softkey *NEW FACTOR/SET* ist, daß sich der Auswahlbalken zum Zeitpunkt des Aufrufs in Tabelle *TRANSDUCER FACTOR* befindet

FREQUENCY	TDF/dB..	FREQUENCY	TDF/dB..
20.0000 MHz	25.5		
25.0000 MHz	23.8		
30.0000 MHz	20.5		
40.0000 MHz	19.8		
50.0000 MHz	20.0		
60.0000 MHz	19.5		
70.0000 MHz	19.1		
80.0000 MHz	18.2		

Es erscheint entweder die Tabelle mit den Daten des markierten Faktors (Softkey *EDIT TRD FACTOR*) oder eine leere Tabelle, in der nur folgende Einträge vorbelegt sind (Softkey *NEW FACTOR/SET*):

- Unit: dB
- Interpolation: LIN für lineare Frequenzskalierung  
LOG für logarithmische Frequenzskalierung

Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften des Faktor eingegeben werden, in den Spalten die Frequenz und das Wandlungsmaß.

- Name* Eingabe des Namens
- Unit* Auswahl der Einheit
- Interpolation* Auswahl der Interpolation
- Comment* Eingabe eines Kommentars
- FREQUENCY* Eingabe der Frequenz der Stützpunkte
- TDF/dB* Eingabe des Wandlungsmaß.

Ein überschriebener Transducer-Faktor bleibt im Hintergrund solange gespeichert, bis der editierte Faktor mit dem Softkey *SAVE TRD FACTOR* abgespeichert oder bis die Tabelle geschlossen wird. Ein versehentlich überschriebener Faktor kann so lange noch durch Verlassen der Eingabe restauriert werden.

TRD FACTOR  
NAME



Der Softkey *TRD FACTOR NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften des Transducer Faktors im Kopffeld der Tabelle.

### **Name - Eingabe des Namens**

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Transducer Faktoren mit der Erweiterung .TDF ab.

Wenn ein bestehender Name geändert wird, so bleibt der unter dem alten Namen gespeicherte Faktor erhalten und wird nicht automatisch mit der neueren Version überschrieben. Der alte Faktor kann bei Bedarf später mit *DELETE FACTOR/SET* gelöscht werden. Auf diese Weise können Faktoren kopiert werden.

TRD FACTOR  
UNIT



### **Unit - Auswahl der Einheit**

Die Auswahl der Einheit des Transducer-Faktors erfolgt in einer Auswahlbox, die durch Softkey *TRD FACTOR UNIT* aktiviert wird.

FACTOR UNIT
dB
dBm
dB $\mu$ V
dB $\mu$ V/m
dB $\mu$ A
dB $\mu$ A/m
✓ dB $\mu$ W
dB $\mu$ T

Die Grundeinstellung ist dB.

### **Interpolation - Auswahl der Interpolation**

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Tasten, die wird zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

Die folgenden Diagramme zeigen die Auswirkung der Interpolation auf die errechnete Kurve:

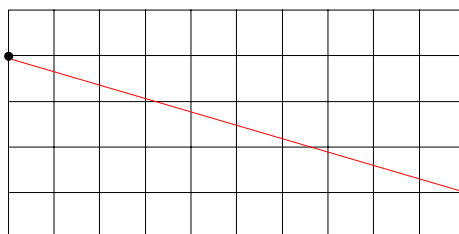


Bild 4-2 Lineare Frequenzachse und linearer Interpolation

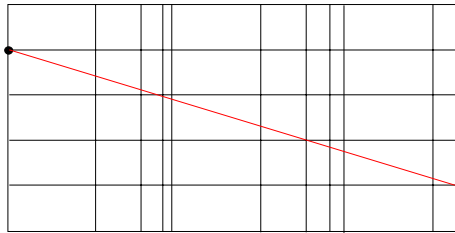


Bild 4-3 Logarithmische Frequenzachse und logarithmische Interpolation

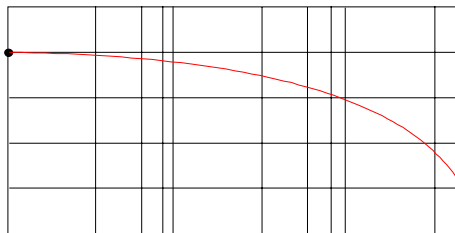
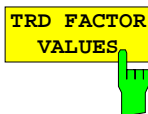


Bild 4-4 Logarithmische Frequenzachse und linearer Interpolation

### Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.

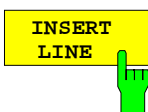


Der Softkey *TRD FACTOR VALUES* aktiviert die Eingabe für die Stützwerte des Transducer-Faktors.

Der Auswahlbalken markiert den ersten Stützwert. Die gewünschten Stützwerte müssen in aufsteigender Frequenzreihenfolge eingegeben werden.

Nach der Eingabe der Frequenz springt der Auswahlbalken automatisch auf den zugehörigen Pegelwert.

Nach der Eingabe des ersten Stützwerts kann die Tabelle editiert werden. Dazu erscheinen die beiden Softkeys *INSERT LINE* und *DELETE LINE*. Einzelne Werte werden nachträglich geändert, indem man das Feld markiert und den neuen Wert eingibt.



Der Softkey *INSERT LINE* fügt oberhalb des markierten Stützwerts eine freie Zeile ein. Bei der Eingabe eines neuen Stützwertes in dieser Zeile ist jedoch auf die aufsteigende Frequenzreihenfolge zu achten.



Der Softkey *DELETE LINE* löscht den markierten Stützwert (ganze Zeile). Die folgenden Stützwerte rücken nach.



Der Softkey *SAVE TRD FACTOR* sichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte.

Existiert bereits ein Transducer Factor mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage.

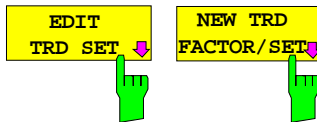
Ist der neu abgespeicherte Faktor gerade eingeschaltet, werden die neuen Werte sofort gültig. Ist ein Transducerset eingeschaltet, der den Faktor enthält, werden die Werte erst beim nächsten Einschalten des Sets verwendet.



## Neueingabe und Editieren von Transducer-Sets

Ein Transducer-Set ist gekennzeichnet durch:

- maximal 10 Bereiche (*Ranges*), in denen unterschiedliche Transducer-Faktoren aktiv sein können
- die Kombination mehrerer Transducer-Faktoren pro Bereich (*Factor*)
- einen Transducer-Set-Namen (*Name*)



Die Softkeys *EDIT TRD SET* und *NEW FACTOR/SET* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren. Voraussetzung bei Softkey *NEW FACTOR/SET* ist, daß sich der Auswahlbalken zum Zeitpunkt des Aufrufs in Tabelle *TRANSDUCER SET* befindet

**EDIT TRANSDUCER SET**

Name: Ant Cabl  
 Unit: dBuV/m  
 Break: ON  
 Comment: Ant. 1 and cable 1

TRANSDUCER SET RANGES		
Start	Stop	Sel fac
20.00000 MHz	80.00000 MHz	✓
80.00000 MHz	400.00000 MHz	
400.00000 MHz	1.00000 GHz	✓
—		

USER

EDIT TRANSD SET  
 TRANSD SET NAME  
 TRANSD SET UNIT  
 TRANSD SET RANGES  
 INSERT LINE  
 DELETE LINE  
 SAVE TRD SET  
 PAGE UP  
 PAGE DOWN

Es erscheint entweder die Tabelle mit den Daten des markierten Sets (Softkey *EDIT TRD SET*) oder eine leere Tabelle, in der nur folgende Einträge vorbelegt sind (Softkey *NEW FACTOR/SET*):

Unit: dB  
 Break: NO

Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften des Sets eingegeben werden, in den Spalten die Teilbereiche des Sets.

*Name* Eingabe des Namens  
*Unit* Auswahl der Einheit  
*Break* Aktivieren der Abfrage bei Wechsel des Teilbereichs  
*Comment* Eingabe eines Kommentars  
*Start* Eingabe der Startfrequenz des Teilbereichs  
*Stop* Eingabe der Stoppfrequenz des Teilbereichs  
*Sel Fac* Auswahl der Transducer Faktoren für den Teilbereich

Ein überschriebener Transducer-Set bleibt im Hintergrund solange gespeichert, bis der editierte Faktor mit dem Softkey *SAVE TRD SET* abgespeichert oder bis die Tabelle geschlossen wird. Ein versehentlich überschriebener Set kann so lange noch durch Verlassen der Eingabe restauriert werden.

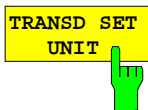


Der Softkey *TRANSD SET NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften des Transducer Sets im Kopffeld der Tabelle.

**Name - Eingabe des Namens**

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Transducer Sets mit der Erweiterung .TDS ab.

Wenn ein bestehender Name geändert wird, so bleibt der unter dem alten Namen gespeicherte Set erhalten und wird nicht automatisch mit der neueren Version überschrieben. Der alte Set kann bei Bedarf später mit *DELETE FACTOR/SET* gelöscht werden. Auf diese Weise können Sets kopiert werden.



**Unit - Auswahl der Einheit**

Die Auswahl der Einheit des Transducer Sets erfolgt in einer Auswahlbox, die durch Softkey *TRANSD SET UNIT* aktiviert wird.

Die Einheit sollte vor der weiteren Eingabe festgelegt werden, da sie die einschaltbaren Transducer-Faktoren bestimmt. Voreinstellung bei neuen Sets ist "dB". Eine Änderung der Einheit beim Editieren eines Sets ist nicht möglich, da der Satz aus den selektierten Transducer-Faktoren sonst inkonsistent wird.

SET UNIT
dB
dBm
dBµV
dBµV/m
dBµA
dBµA/m
✓ dBpW
dBpT

**Break - Aktivieren der Abfrage bei Wechsel des Teilbereichs**

Der Sweepablauf kann angehalten werden, wenn auf einen neuen Teilbereich des Transducer-Sets umgeschaltet wird. Mit einer Meldung wird der Benutzer über die erreichte Grenze informiert. Er kann den Sweep fortsetzen oder den Transducer ausschalten.

Die Unterbrechung wird durch Einstellen von Break auf ON aktiviert. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Tasten, die zwischen ON und OFF umschaltet (Toggle Funktion).

**Comment - Eingabe eines Kommentars**

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.



Der Softkey *TRANSD SET RANGES* aktiviert die Eingabe der Teilbereiche und der zugeordneten Transducer Faktoren. Der Auswahlbalken markiert den zuletzt aktiven Frequenzwert.

#### **Start - Eingabe der Startfrequenz des Teilbereichs**

#### **Stop - Eingabe der Stoppfrequenz des Teilbereichs**

Die einzelnen Teilbereiche müssen aneinander anschließen. Daher ist ab dem zweiten Teilbereich die Startfrequenz bereits fest vorgegeben (= Stoppfrequenz des vorhergehenden Bereichs).

Nach der Eingabe des ersten Frequenzwerts kann die Tabelle editiert werden. Dazu erscheinen die beiden Softkeys *INSERT LINE* und *DELETE LINE*. Einzelne Werte werden nachträglich geändert, indem man das Feld markiert und den neuen Wert eingibt. Es ist darauf zu achten, daß sowohl Stoppfrequenz des unteren wie auch Startfrequenz des darüber liegenden Bereichs gleich geändert werden.

#### **Sel fac- Auswahl der Faktoren für den Teilbereich**

In der Spalte *Sel Fac* (select factor) wird mit einem Häkchen angezeigt, ob für den Teilbereich ein oder mehrere Transducer-Faktoren ausgewählt sind.

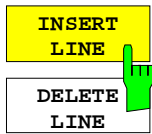
In einer Auswahlbox können die für den markierten Teilbereich zugelassenen Transducer-Faktoren ausgewählt werden. Zugelassen sind nur die Faktoren, die zur Einheit des Sets passen und den gewählten Teilbereich vollständig abdecken.

Nach jeder Änderung der Bereichsgrenzen überprüft der FSIQ deshalb die Faktorliste, und baut sie gegebenenfalls neu auf.

Nach dem Verkleinern der Startfrequenz oder Vergrößern der Stoppfrequenz eines Bereiches kann es vorkommen, daß die für diesen Bereich definierten Faktoren diesen nicht mehr vollständig abdecken. Diese Faktoren werden beim nächsten Öffnen der Transducer-Faktor Tabelle für diesen Bereich gelöscht.

Es können in jedem Teilbereich maximal 4 Transducer-Faktoren gleichzeitig eingeschaltet werden. Wenn keiner eingeschaltet ist, wird als Faktor 0 dB über den ganzen Teilbereich angenommen.

SELECT TRANSDUCER FACTOR		
	Name	Unit
✓	Antennal	dBµV/m
	Probe_A	dBµV/m
	Probe_B	dBµV/m
	Probe_C	dBµV/m
	My_Probe	dB
✓	Cable_1	dB
	Cable_2	dB
✓	Preamp	dB



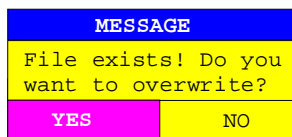
Der Softkey *INSERT LINE* fügt oberhalb des markierten Teilbereichs eine freie Zeile ein.

Der Softkey *DELETE LINE* löscht den markierten Teilbereich (ganze Zeile). Die folgenden Teilbereiche rücken nach.

In beiden Fällen prüft der FSIQ die nahtlose Aneinanderreihung der Bereiche.

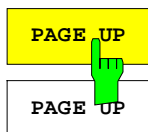


Der Softkey *SAVE TRD SET* speichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte ab. Existiert bereits ein Transducer Set mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage:



Nach Bestätigung mit ENTER wird der Datensatz auf der Festplatte überschrieben.

Ist der abgespeicherte Set eingeschaltet, werden ab sofort die neuen Werte verwendet.

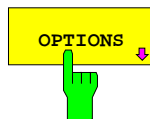


Die Softkeys *PAGE UP* und *PAGE DOWN* blättern in umfangreicheren Tabellen.

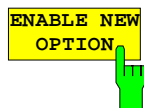
Die Softkeys sind während der Auswahl der Faktoren in der rechten Tabelle gesperrt bzw. wird die Auswahl bei Drücken eines Softkeys abgebrochen.

## Freischalten von Firmware-Optionen

CONFIGURATION SETUP Menü:



Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in dem Schlüsselwörter für neue Firmware Optionen (Application Firmware Modules) eingegeben werden können. Die bereits vorhandenen Optionen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.



Der Softkey *ENABLE OPTION* aktiviert die Eingabe des Schlüsselworts für eine Firmware Option.

In dem Eingabefeld können ein oder mehrere Schlüsselwörter eingegeben werden. Bei der Eingabe eines gültigen Schlüsselworts erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY OK* und die Option wird in die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* eingetragen.

Die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* kann auch in dem Softkey *FIRMWARE OPTIONS* im Menü *INFO* angezeigt werden.

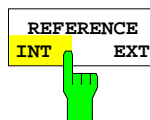
Bei ungültigen Schlüsselwörtern erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY INVALID*.

## Benutzen einer externen Referenz

Der FSIQ kann als Normal, aus dem alle internen Oszillatoren abgeleitet werden, die interne Referenz oder eine externe Referenz benutzen. Als interne Referenz wird ein 10-MHz-Quarzoszillator benutzt. Dieser steht an der Rückwand des FSIQ an der Buchse EXT REF IN/OUT zur Verfügung, um zum Beispiel andere Geräte auf den FSIQ zu synchronisieren.

Diese Buchse kann zur Eingangsbuchse für ein externes Frequenznormal umgeschaltet werden. Die Frequenz des externen Frequenznormals muß dem FSIQ mitgeteilt werden. Alle internen Oszillatoren des FSIQ werden dann auf die externe Referenzfrequenz synchronisiert.

CONFIGURATION SETUP Menü:



Der Softkey *REFERENCE INT EXT* schaltet zwischen der internen und der externen Referenz um.



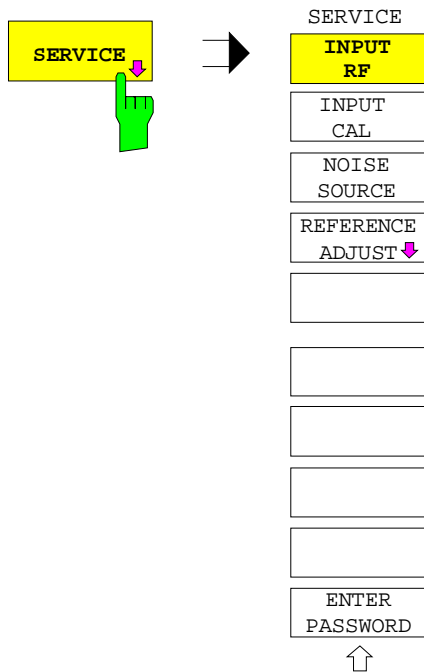
Der Softkey *EXT REF FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Frequenz der externen Referenzquelle.

Einstellbereich ist 1 MHz bis 16 MHz in 1-MHz-Schritten.

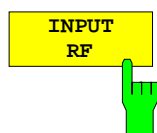
## Service-Funktionen

Das Service-Menü bietet eine ganze Reihe von Zusatzfunktionen zur Wartung und/oder Fehlersuche, die für den normalen Meßbetrieb des Gerätes nicht notwendig sind. Bei unsachgemäßer Anwendung kann die Funktionsweise bzw. Datenhaltigkeit des FSIQ beeinträchtigt werden. Deshalb können viele der Funktionen erst nach Eingabe eines Paßwortes bedient werden.

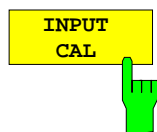
CONFIGURATION SETUP Menü:



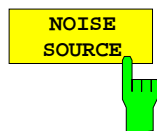
Der Softkey *SERVICE* öffnet das Untermenü mit den Servicefunktionen.



Die Softkeys *INPUT RF* und *INPUT CAL* sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiv sein kann. Sie schalten den Eingang des FSIQ zwischen der Eingangsbuchse (Normal-Einstellung) und der internen Kalibrierquelle (120 MHz, -40 dBm) um.



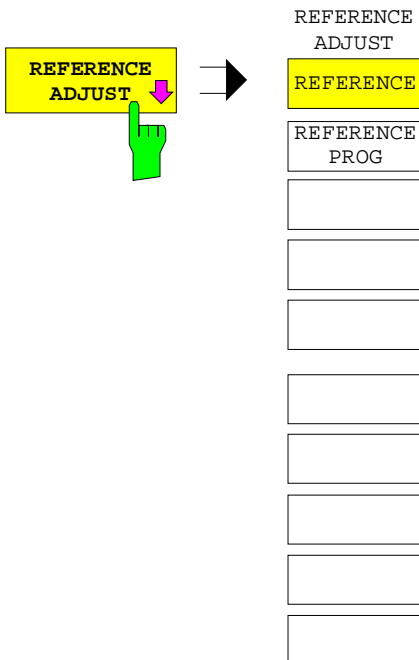
Nach *PRESET*, *RECALL* oder Einschalten des FSIQ ist immer die Einstellung *INPUT RF* aktiv.



Der Softkey *NOISE SOURCE* schaltet eine an der Buchse *NOISE SOURCE* an der Rückwand des Gerätes angeschlossene Rauschquelle ein.

Die DC-Spannungen an der Buchse sind in Kapitel 8, Wartung und Schnittstellen, beschrieben.

CONFIGURATION SETUP SERVICE Menü:



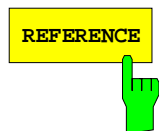
Der Softkey *REFERENCE ADJUST* öffnet ein Untermenü für den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators. Dieser sollte nur verändert werden, wenn vorher bei der Überprüfung der Frequenzgenauigkeit ein Fehler festgestellt wurde (Einstellbereich 0 ... 4095).

Das Vorgehen beim Abgleich der Frequenzgenauigkeit ist im Servicehandbuch - Gerät (im Lieferumfang) näher erläutert. Eine Veränderung der Referenzeinstellung bleibt beim Verlassen des Menüs erhalten.

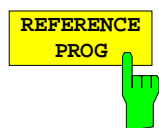
Der aktuelle Abgleichwert kann dauerhaft in einem EEPROM im Gerät gespeichert werden.

**Achtung:** Die Speicherung sollte nur erfolgen, wenn der neue Wert sinnvoll ist, da die Datenhaltigkeit des Gesamtgerätes direkt von der Einstellung des Referenzoszillators abhängig ist (Frequenzgenauigkeit).

**Hinweis:** Ohne Betätigen von *REFERENCE PROG* wird die werksseitige Voreinstellung der Referenzfrequenz bzw. der zuletzt programmierte Wert nach Aus- und Einschalten des Analysators wieder eingestellt.



Der Softkey *REFERENCE* erlaubt den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators.



Der Softkey *REFERENCE PROG* speichert den aktuellen Abgleichwert dauerhaft in einem EEPROM im Gerät.



Der Softkey *ENTER PASSWORD* aktiviert die Eingabe eines Paßwortes.

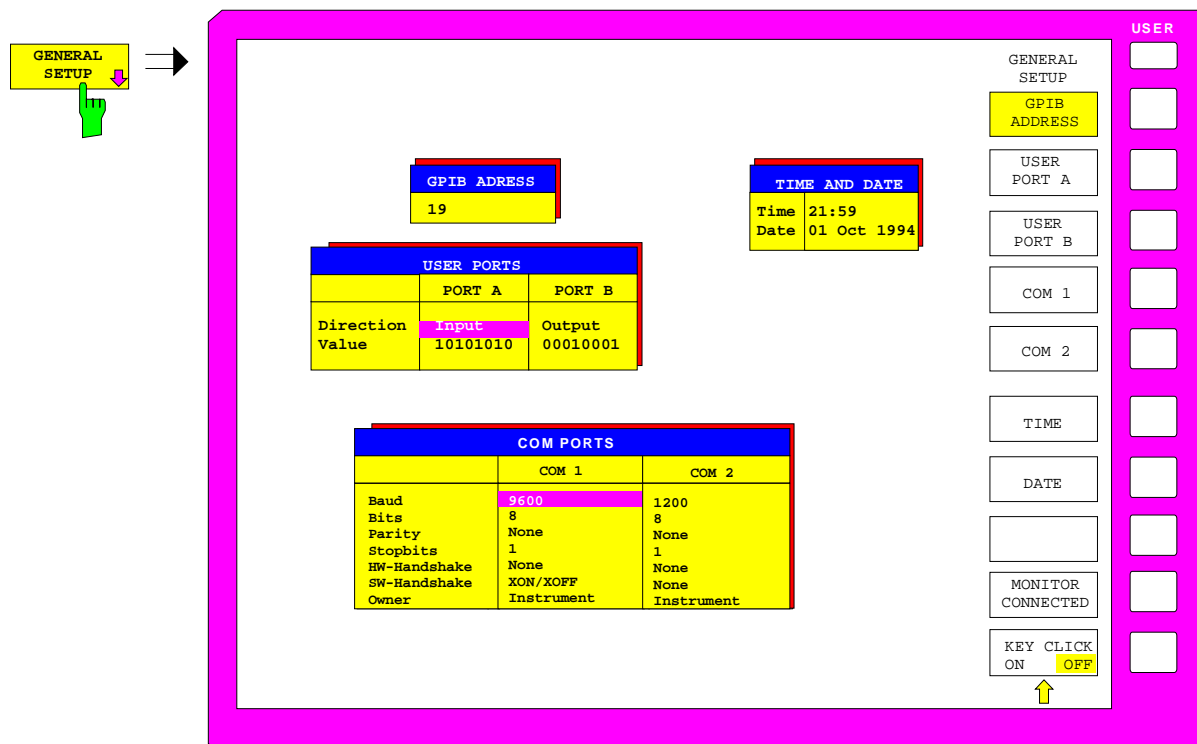
Der FSIQ enthält eine Reihe von Service-Funktionen, die bei unsachgemäßer Anwendung die Funktionsweise des Analysators beeinträchtigen würden. Diese Funktionen sind normalerweise gesperrt und werden erst nach Eingabe eines Paßwortes freigeschaltet.

### Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit

Der Softkey *GENERAL SETUP* öffnet ein Untermenü, in dem die allgemeinen Parameter des Gerätes eingestellt werden. Hierzu zählen die Eingabe von Datum und Uhrzeit und die Konfiguration der Schnittstellen *USER PORTS* und *COM PORTS*.

Die aktuellen Einstellungen werden in Form von Tabellen beim Aufruf des Menüs auf dem Bildschirm dargestellt und können anschließend editiert werden.

*CONFIGURATION SETUP* Menü:



### Einstellen der IEC-Bus-Adresse

*CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP* Untermenü:



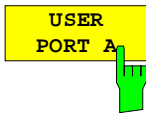
Der Softkey *GPIB ADDRESS* aktiviert die Eingabe der IEC-Bus-Adresse. Einstellbereich ist 0 bis 31. Die Grundeinstellung ist Adresse 20.



## Konfiguration der User-Ports

Das Gerät verfügt über zwei parallele Schnittstellen mit jeweils 8 Bit Breite, über die beliebige Bitmuster ausgegeben oder eingelesen werden können. Die Schnittstellen sind mit *USER PORT A* und *USER PORT B* bezeichnet.

*CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP* Untermenü:



Die Softkeys *USER PORT A* und *USER PORT B* aktivieren die Spalten PORTA bzw. PORTB der Tabelle USERPORTS zum Einstellen der Parameter der beiden im Gerät vorhandenen parallelen Schnittstellen. Da die Bedienung für beide Schnittstellen identisch ist, wird sie nachfolgend am Beispiel von *USER PORT A* erläutert.

In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

*Direction*                      Übertragungsrichtung der Daten  
*Value*                              Anzeige/Eingabe des anliegenden Wertes

USERPORTS		
	PORT A	PORT B
<b>Direction</b>	INPUT	OUTPUT
<b>Value</b>	10101010	

### **Direction – Übertragungsrichtung**

Der Parameter *DIRECTION* legt die Richtung fest, in der Daten über die Schnittstelle übertragen werden.

*INPUT*      lesender Zugriff  
*OUTPUT*    schreibender Zugriff.

DIRECTION
✓ INPUT
OUTPUT

### **Value – Anzeige/Eingabe des anliegenden Wertes**

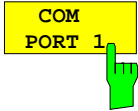
Der Parameter *VALUE* zeigt den aktuell am Port anliegenden Wert an, und zwar sowohl bei Datenein- als auch bei Datenausgabe. Die Darstellung erfolgt im Binärformat, wobei das niederwertigste Bit (LSB) rechts steht.

Bei Konfiguration des Ports auf Ausgabe (*OUTPUT*) kann der dargestellte Wert editiert werden. Die Dateneingabe erfolgt ebenfalls im Binärformat (d.h. es werden nur die Zifferntasten 1 und 0 akzeptiert).

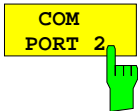
VALUE
00010001

## Konfiguration der seriellen Schnittstellen

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Die Softkeys *COM PORT 1* und *COM PORT 2* aktivieren die Spalten COM1 bzw. COM2 der Tabelle COM PORTS zum Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstellen. Da die Bedienung für beide Schnittstellen identisch ist, wird sie nachfolgend am Beispiel von *COM PORT 1* erläutert.



In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

<i>Baudrate</i>	Übertragungsgeschwindigkeit
<i>Bits</i>	Anzahl der Datenbits
<i>Parity</i>	Überprüfung der Bit-Parität
<i>Stopbits</i>	Anzahl der Stopbits
<i>HW-Handshake</i>	Hardware-Handshake-Verfahren
<i>SW-Handshake</i>	Software-Handshake-Verfahren
<i>Owner</i>	Zuordnung zu Meßgerät oder Rechner

COM PORTS		
	COM 1	COM 2
Baud	9600	1200
Bits	8	8
Parity	None	None
Stopbits	1	1
HW-Handshake	None	None
SW-Handshake	XON/XOFF	None
Owner	Instrument	Instrument

**Hinweis:** Ist die Maus an COM1 oder COM2 angeschlossen, so ist die entsprechende Schnittstelle für die Bedienung gesperrt.

### Baud – Übertragungsgeschwindigkeit

Zulässig sind die angegebenen Werte zwischen 110 und 19200 Baud. Die Grundeinstellung ist 9600 Baud.

BAUD RATE
19200
✓ 9600
4800
1200
600
300
110

### Bits – Anzahl der Datenbits pro Datenwort

Für reine Textübertragung ohne Umlaute und Sonderzeichen genügen 7 Bit, bei Binärdaten sowie Texten mit Sonderzeichen und Umlauten müssen 8 Bit (Grundeinstellung) eingestellt werden.

BITS
✓ 7
8

**Parity – Überprüfung der Bit-Parität**

*NONE* keine Paritätsprüfung (Grundeinstellung)  
*EVEN* Überprüfung auf gerade Quersumme  
*ODD* Überprüfung auf ungerade Quersumme.

PARITY
NONE
✓ EVEN
ODD

**Stopbits – Anzahl der Stoppbits**

Zur Auswahl stehen 0, 1 und 2. Die Grundeinstellung ist 1 Stoppbit.

STOPBITS
0
✓ 1
2

**HW-Handshake – Hardware-Handshake-Verfahren**

Die Sicherheit der Datenübertragung kann durch den Einsatz eines Hardware-Handshake-Verfahrens erhöht werden, das verhindert, daß unkontrolliert Daten gesendet werden und dadurch möglicherweise Datenbytes verlorengehen. Bei diesem Verfahren werden über zusätzliche Schnittstellenleitungen Quittungssignale übertragen, mit denen die Datenübertragung kontrolliert und ggf. angehalten wird, bis der Empfänger wieder zur Aufnahme weiterer Daten bereit ist.

Voraussetzung für dieses Verfahren ist allerdings, daß die betreffenden Schnittstellenleitungen (DTR und RTS) zwischen Sender und Empfänger durchverbunden sind.

Bei einer einfachen 3-Draht-Verbindung ist dies nicht der Fall, d.h. das Hardware-Handshakeverfahren kann in diesem Fall nicht eingesetzt werden.

Grundeinstellung ist *NONE*.

HW-HANDSHAKE
None
✓ DTR/RTS

**SW-Handshake – Software-Handshake-Verfahren**

Neben dem Quittungsmechanismus über Schnittstellenleitungen besteht auch die Möglichkeit, denselben Effekt über ein Software-Handshake-Protokoll zu erzielen. Dabei werden neben den normalen Datenbytes Kontrollsignale übertragen, die ggf. die Datenübertragung anhalten, bis der Empfänger wieder zur Aufnahme weiterer Daten bereit ist.

Im Gegensatz zum Hardware-Handshake kann dieses Verfahren auch bei einer einfachen 3-Draht-Verbindung eingesetzt werden.

Eine Einschränkung ist allerdings, daß dieses Verfahren nicht bei Übertragung von Binärdaten eingesetzt werden kann, da in diesem Fall die für die Steuerzeichen XON und XOFF benötigten Bitkombinationen für Datenbytes verwendet werden.

Grundeinstellung ist *NONE*.

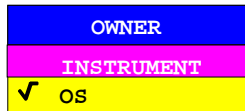
**Owner - Affectation de l'interface**

Die serielle Schnittstelle kann wahlweise dem Meßgeräteteil oder dem Rechner zugeordnet werden.

**INSTRUMENT** Die Zuordnung zum Meßgeräteteil bedeutet, daß Ausgaben auf die Schnittstelle vom Rechner aus nicht möglich sind und sozusagen "ins Leere" gehen.

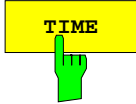
**OS** Die Zuordnung zum Rechner bedeutet, daß die Schnittstelle vom Meßgeräteteil aus nicht mehr benutzt werden kann, d.h. die Druckausgabe oder die Fernsteuerung des Gerätes über diese Schnittstelle ist nicht mehr möglich. Der Versuch, einen Ausdruck auf die betreffende Schnittstelle zu starten, führt zu einer Fehlermeldung.

Die eingestellten Schnittstellenparameter sind für beide Geräteteile gültig.

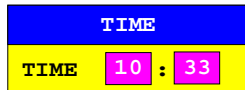


**Einstellen von Datum und Uhrzeit**

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:

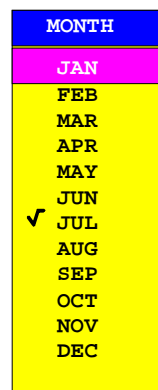
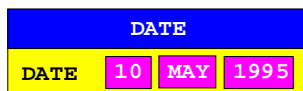


Der Softkey *TIME* aktiviert die Eingabe der Uhrzeit für die interne Echtzeituhr. Im Eingabefeld können Stunden und Minuten getrennt voneinander eingegeben werden :



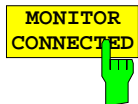
Der Softkey *DATE* aktiviert die Eingabe des Datums für die interne Echtzeituhr. Im Eingabefeld können Tag, Monat und Jahr getrennt voneinander eingegeben werden.

Bei Auswahl der Monatsangabe wird mit der Einheitentaste eine Liste mit den Abkürzungen der Monatsnamen geöffnet, in der der gewünschte Monat ausgewählt werden kann:



## Externen Monitor verbinden

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey *MONITOR CONNECTED* teilt dem Gerät mit, daß ein externer Monitor an der Buchse PC MONITOR zur Verfügung steht. Der externe Monitor zeigt den Windows NT-Bildschirm an.

## Ein-/Ausschalten des Tongebers

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:

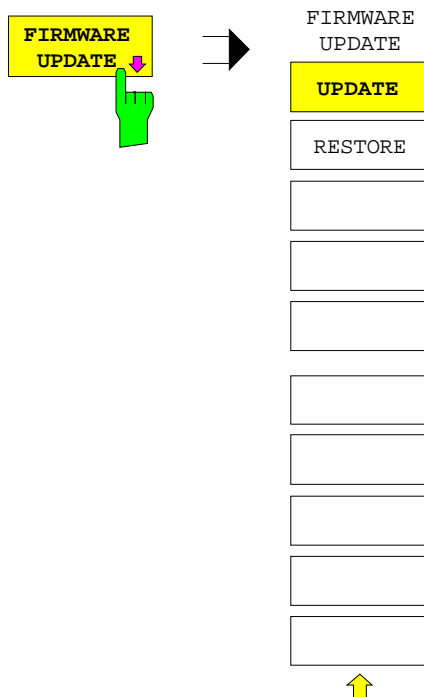


Der Softkey *KEY CLICK ON/OFF* schaltet den Tongeber ein bzw. aus. Der Tongeber quittiert jeden Tastendruck mit einem Klick.

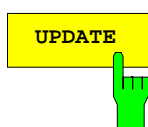
## Firmware Update

Die Installation einer neuen Firmware-Version wird über das eingebaute Diskettenlaufwerk durchgeführt. Das Firmware-Update-Kit enthält mehrere Disketten. Das zugehörige Installationsprogramm wird im Menü *SETUP* aufgerufen.

*CONFIGURATION SETUP* Seitenmenü:



Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* öffnet ein Untermenü zum Installieren einer neuen Firmware-Version.



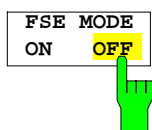
Der Softkey *UPDATE* startet das Installationsprogramm und führt den Benutzer Schritt für Schritt durch die Update-Prozedur.



Der Softkey *RESTORE* stellt die vorhergehende Firmware-Version wieder her.

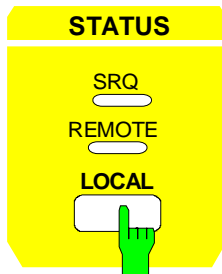
## Kompatibilität zur Gerätefamilie FSE

*CONFIGURATION SETUP* Seitenmenü:



Der Softkey *FSE MODE ON/OFF* legt fest, ob das Gerät nach einem Preset FSE-kompatibel ist. Der FSIQ hat nach einem Preset nicht die gleichen Einstellungen wie ein FSE. Durch die Kompatibilität hat der FSIQ nach einem Preset dieselben Grundeinstellungen wie der FSE.

## Anzeigen für Fernbedienung und Wechsel zu manueller Bedienung – Tastengruppe *STATUS*



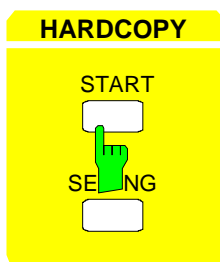
In der Tastengruppe *STATUS* befinden sich die LED *SRQ*, die LED *REMOTE* und die Taste *LOCAL*.

- Die LED *SRQ* zeigt an, daß ein Bedienungsruf des Geräts über IEC-Bus erfolgt.
- Die LED *REMOTE* zeigt an, daß das Gerät fernbedient wird.
- Die Taste *LOCAL* schaltet das Gerät um von der Fernbedienung auf manuelle Bedienung, sofern nicht bei Fernbedienung die Funktion *LOCAL LOCKOUT* aktiv ist. Diese Umschaltung beinhaltet:
  - **Freigabe der Frontplattentastatur**  
Da bei Fernbedienung alle Tasten außer *PRESET* und *LOCAL* gesperrt sind und das Softkey-Menü ausgeblendet ist, werden bei der Rückkehr in den manuellen Betrieb die gesperrten Tasten wieder freigegeben. Als Softkey-Menü wird das Hauptmenü der aktuellen Betriebsart ausgewählt.
  - **Ausschalten der LED *REMOTE***
  - **Erzeugung der Nachricht *OPERATION COMPLETE***  
Ist zum Zeitpunkt des Drucks auf die Taste *LOCAL* der Synchronisierungsmechanismus über *\*OPC*, *\*OPC?* oder *\*WAI* aktiv, so wird der gerade laufende Meßvorgang abgebrochen und die Synchronisierung durch Setzen der betreffenden Bits in den Registern des Status-Reporting-System durchgeführt.
  - **Setzen des Bit 6 (User Request) im Event-Status-Register**  
Mit diesem Bit wird bei entsprechender Konfiguration des Status-Reporting-System gleichzeitig ein Bedienungsruf (*SRQ*) erzeugt, um dem Steuerrechner mitzuteilen, daß der Anwender die Rückkehr zur Frontplattenbedienung wünscht. Diese Mitteilung kann beispielsweise verwendet werden, um das Steuerprogramm zu unterbrechen, wenn manuelle Korrekturen der Einstellungen am Gerät notwendig sind. Das Setzen dieses Bit erfolgt bei jedem Druck auf die Taste *LOCAL* unabhängig davon, ob sich das Gerät im Fernsteuerbetrieb oder im Handbetrieb befindet.
- Die Taste *LOCAL* bricht ein laufendes Makro ab. Das Makro kann nicht fortgesetzt werden.

## Dokumentation der Meßergebnisse – Tastengruppe **HARDCOPY**

### Starten des Ausdrucks – Taste **START**

Der FSIQ verwendet die Druckerfunktion von Windows NT zur Ausgabe von Bildschirmkopien. Es kann jeder Drucker verwendet werden, der von Windows NT unterstützt wird. Unabhängig davon ermöglicht der FSIQ die Ausgabe der Daten in den gebräuchlichen Dateiformaten WMF, EWMF und BMP, mit denen Bildschirmkopien direkt in andere Dokumente eingebunden werden können. Ist das Gerät an ein Netzwerk angeschlossen, können auch Netzwerkdrucker verwendet werden.



Die Taste **START** startet den Ausdruck von Meßwerten und Gerätedaten. Es werden zwei Ausgabegeräte unterschieden, die getrennt konfiguriert werden können, z.B. ein Laserdrucker und ein Farbtintenstrahldrucker. Eines der beiden Ausgabegeräte ist das aktive, auf dem alle Dokumente ausgegeben werden.

Das Drücken der Taste **HARDCOPY START** löst einen Druckvorgang aus. Dem Ausdruck liegen die unter Windows NT und im Menü **HARDCOPY SETTINGS** definierten Einstellungen zugrunde. Die auszudruckenden Bildelemente werden in die Druckerwarteschlange von Windows NT geschrieben. Das Gerät ist anschließend sofort wieder bedienbar, da der Ausdruck im Hintergrund abgewickelt wird.

Ist im Menü **HARDCOPY SETTINGS** der Punkt **COPY SCREEN** ausgewählt, dann werden alle Diagramme mit Meßkurven und Statusanzeigen so ausgedruckt, wie sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Die Softkeys, geöffnete Tabellen und Dateneingabefelder erscheinen hingegen nicht auf dem Ausdruck. Die Funktion **COPY TRACE** ermöglicht den Ausdruck einzelner Meßkurven, mit **COPY TABLE** können Tabellen ausgedruckt werden.

Ist im Menü **HARDCOPY SETTINGS**, Untermenü **HARDCOPY DEVICE**, das Ausgabegerät **CLIPBOARD** aktiv, kann die Zwischenablage benutzt werden, um Bildschirmkopien direkt in Windows-Anwendungen zu übertragen. Durch Drücken der **HARDCOPY START** wird die Kopie in die Zwischenablage geschrieben. Danach kann z.B. in ein Word-Dokument gewechselt werden und der Inhalt der Zwischenablage über das Menü "EDIT - PASTE" bzw. mit der Tastenkombination CTRL+V in das Dokument eingefügt werden.

Ist im Menü **HARDCOPY SETTINGS**, Untermenü **HARDCOPY DEVICE**, die Option **PRINT TO FILE** aktiv, so erfolgt nach der Aktivierung von **HARDCOPY START** die Abfrage nach dem Namen der Datei, auf den die Ausgabe umgelenkt werden soll. Hierzu wird ein Eingabefeld geöffnet, in dem der gewünschte Dateinamen eingetragen werden kann.

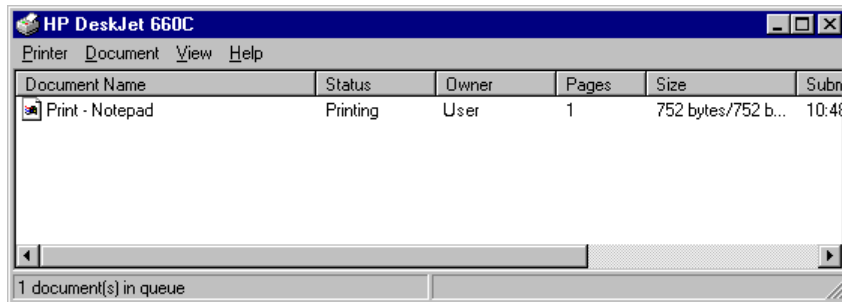
Wird die Taste **START** während eines aktiven Druckvorgangs erneut gedrückt, so kann ein zweiter Ausdruck ausgelöst werden, der ebenfalls in die Druckerwarteschlange eingereiht wird. Es kann eine beliebige Zahl von Druckvorgängen hintereinander ausgelöst werden.

Laufende Druckvorgänge können nur durch Löschen der Einträge in der Windows NT-Druckerwarteschlange abgebrochen werden. Nach dem Starten des Drucks erscheint in der Task-Leiste neben der Zeitanzeige ein Druckersymbol.

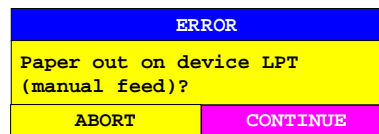


Durch Doppelklicken auf dieses Symbol öffnet sich ein Fenster mit den Einträgen der Druckerwarteschlange. Durch Markieren mit der Maus und anschließendes Drücken der DEL-Taste kann der entsprechende Druckauftrag gelöscht werden.





Während des Ausdrucks können Störungen im Ausgabegerät auftreten. Meldet das Ausgabegerät z.B. während des Druckvorgangs PAPER OUT, dann ist kein Papier mehr für den Ausdruck vorhanden. Der Benutzer wird mit der Meldung



zum Einlegen eines neuen Blattes aufgefordert. Der Druckvorgang wird dann entweder nach der Auswahl von "CONTINUE" fortgeführt, oder nach dem Betätigen von "ABORT" abgebrochen.

Mit dem Softkey *COLOR ON/OFF* kann zwischen S/W- und farbigen Ausdrucken umgeschaltet werden, sofern diese vom angeschlossenen Drucker ausgegeben werden können. Die Farben des Ausdrucks entsprechen dabei exakt den Bildschirmfarben, d.h. eine rote Meßkurve wird auch vom Drucker in roter Farbe ausgegeben.

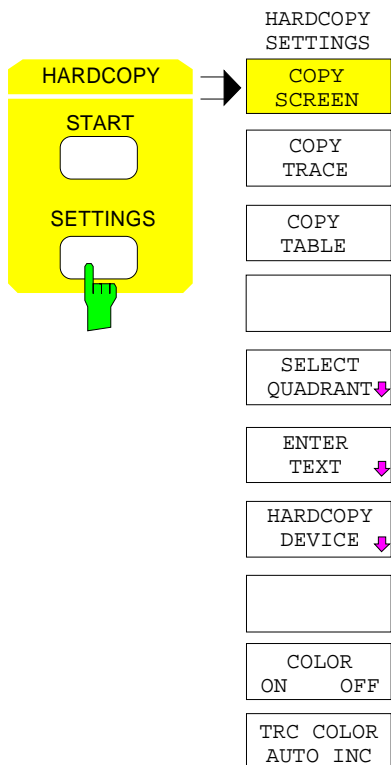
Um die Farben der Objekte auf den Ausdrucken zu verändern, müssen im Menü *DISPLAY*, Untermenü *CONFIG DISPLAY* die Bildschirmfarben entsprechend angepaßt werden. Eine Ausnahme stellt die Farbe des Hintergrundes und die Farbe der Diagramme dar. Der Hintergrund ist unabhängig von der Bildschirmfarbe auf dem Ausdruck immer weiß, die Diagramme stets schwarz.

Falls mehrere Meßkurven nacheinander auf dem selben Papier ausgedruckt werden, besteht mit dem Softkey *TRC COLOR AUTO INC* (Trace Color Auto Increment) die Möglichkeit, jeder Meßkurve eine andere Farbe zu geben.

Auf den meisten Schwarz/Weiß-Druckern wird der farbige Bildschirm auf Ausdrucken besser wiedergegeben, wenn die Farbinformation in Graustufen konvertiert wird. Dazu muß die Farbausgabe im *HARDCOPY SETTINGS*-Menü aktiviert werden (COLOR ON).

## Einstellungen für den Ausdruck – Taste **SETTINGS**

*HARDCOPY SETTINGS* Menü:



Die Taste *SETTINGS* öffnet das Menü zur Konfiguration der Ausgabe von Diagrammen und Meßkurven auf verschiedenen Ausgabekanälen wie Drucker oder auch Dateien.

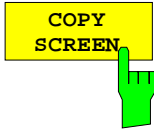
Die empfohlene Vorgehensweise bei der Konfiguration eines Ausdrucks ist wie folgt:

- Konfiguration des gewünschten Ausgabegeräts und Auswahl der Schnittstelle, auf der der Ausdruck erfolgen soll, unter Windows NT und im Menü *HARDCOPY DEVICE*.
- Auswahl der zu druckenden Bildelemente über die Softkeys *COPY SCREEN*, *COPY TRACE*.
- Auswahl zwischen farbigen oder S/W-Ausdrucken über die Softkeys *COLOR ON/ OFF* und *TRC COLOR AUTO INC*
- Eingabe von Kommentaren zu den Diagrammen bzw. eines Titels zum gesamten Ausdruck mittels Softkey *ENTER TEXT*
- Auswahl der Darstellart (*QUADRANT*, *FULL PAGE*) mittels Softkey *SELECT QUADRANT*.

Die Softkeys *COPY SCREEN*, *COPY TRACE* und *COPY TABLE* sind Auswahlschalter, d.h. es kann nur jeweils eine Funktion eingeschaltet sein. Die Tasten dienen nur zur Auswahl, nicht zum Auslösen des Ausdrucks. Der eigentliche Ausdruck wird mit der Taste *HARDCOPY START* gestartet.

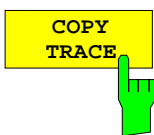
## Auswahl der Bildelemente und Farbeinstellungen

*HARDCOPY SETTINGS* Menü:

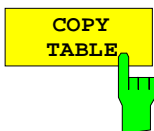


Der Softkey *COPY SCREEN* wählt den Ausdruck von Meßergebnissen aus.

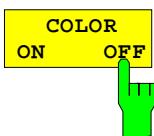
Ausgedruckt werden alle Diagramme, Meßkurven, Marker, Markerlisten, Display-Lines, Limit-Lines, etc., sofern sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Nicht ausgedruckt werden die Softkeys, Tabellen und geöffnete Dateneingabefelder. Zusätzlich werden am unteren Rand des Ausdrucks die eingegebenen Kommentare, Titel, Datum und Uhrzeit ausgegeben. In der linken oberen Ecke des Ausdrucks erscheint das Logo.



Der Softkey *COPY TRACE* wählt den Ausdruck aller auf dem Bildschirm sichtbaren Meßkurven ohne weitere Zusatzinformation aus. Insbesondere werden keine Marker oder Display-Linien ausgedruckt.



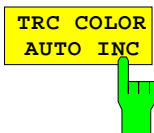
Der Softkey *COPY TABLE* wählt den Ausdruck aller auf dem Bildschirm sichtbaren Tabellen aus.



Der Softkey *COLOR ON/ OFF* wählt einen farbigen oder einen S/W-Ausdruck.

Der Softkey schaltet nach einem Wechsel des Druckertreibers oder des Hardcopy-Devices (beides im Untermenü *HARDCOPY SETTINGS*) automatisch auf *ON*.

Eine Ausnahme stellt der Druckertreiber HP PCL4 dar, der nur S/W-Ausdrucke unterstützt. In diesem Fall kann der Softkey nicht bedient werden.

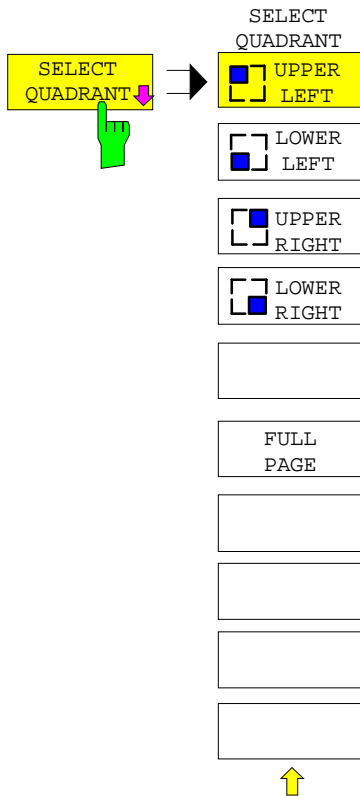


Der Softkey *TRC COLOR AUTO INC* schaltet die Farben der Meßkurven von Ausdruck zu Ausdruck automatisch weiter. Beim zweiten Ausdruck hat Trace 1 die Farbe von Trace 2, Trace 2 die Farbe von Trace 3, usw. Nach viermaligem Ausdruck wird wieder mit der ersten Farbe begonnen. Nach dem Ausschalten des Softkeys werden die Farbe der Meßkurven wieder in den Ausgangszustand zurückgesetzt.

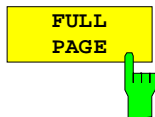
Beim Wechsel des Druckertreibers oder des Ausgabegerätes (beides im Untermenü *HARDCOPY SETTINGS*), sowie bei der Auswahl S/W-Ausdruck (Softkey *COLOR ON/ OFF* in Stellung *OFF*) wird der Softkey *TRC COLOR AUTO INC* ausgeschaltet.

## Festlegen der Position des Ausdrucks

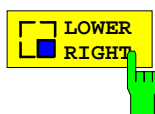
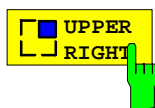
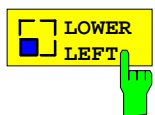
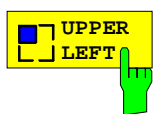
HARDCOPY SETTINGS-SELECT QUADRANT Untermenü:



Mit den Funktionen des Menüs *SELECT QUADRANT* kann die Position ausgewählt werden, an der Ausgaben der Bildschirmgrafik auf dem Ausdruck erscheinen.



Der Softkey *FULL PAGE* schaltet die Ausgabe auf Quadranten ab, d.h. der Ausdruck erfolgt wieder in voller Größe. Die Information, welcher Quadrant zuletzt ausgewählt war, geht dabei allerdings verloren. *FULL PAGE* ist die Grundeinstellung des Gerätes.



Die Softkeys *UPPER LEFT*, *LOWER LEFT* sowie *UPPER RIGHT*, *LOWER RIGHT* legen den Quadranten für den Ausdruck auf der Ausgabefläche fest, wobei die Darstellung auf dem Ausdruck in diesem Fall auf ein Viertel der normalen Größe verkleinert wird. Dies gilt unabhängig davon, wie die Bildschirmgrafik selbst aufgeteilt ist, d.h. bei 2 Meßfenstern (*SPLIT SCREEN*) werden alle zwei Meßdiagramme in dem entsprechenden Quadranten dargestellt. Maximal können daher 8 Meßfenster auf einem Blatt Papier ausgedruckt werden (viermaliger Ausdruck einer *SPLIT SCREEN*-Darstellung in jeweils einem anderen Quadranten).

## Eingabe von Kommentartexten

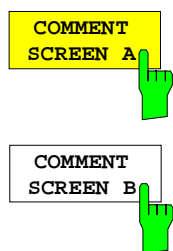
*HARDCOPY SETTINGS-ENTER TEXT* Untermenü:



Mit den Funktionen des Menüs *ENTER TEXT* können Kommentare zu den einzelnen Meßfenstern definiert werden. Die eingegebenen Texte erscheinen nicht auf dem Bildschirm, sondern nur auf dem Ausdruck.

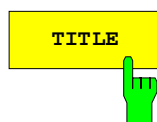
Wenn ein Kommentar nicht auf dem Ausdruck erscheinen soll, dann muß er gelöscht werden.

Beim Zurücksetzen des Gerätes durch Druck auf die Taste *PRESET* werden alle eingegebenen Kommentartexte ebenfalls gelöscht.



Der Softkey *COMMENT SCREEN A* bzw. *B* aktiviert die Eingabe eines Kommentars von max. 2 Zeilen zu je 60 Zeichen für das betreffende Meßfenster. Werden vom Benutzer mehr als 60 Zeichen eingegeben, erscheinen auf dem Ausdruck die folgenden Zeichen in der zweiten Zeile. Es kann jedoch durch die Eingabe des Zeichens "@" ein manueller Zeilenumbruch erzwungen werden.

Der Kommentar wird auf dem Ausdruck unterhalb des zugehörigen Diagramms ausgegeben. Die Taste *COMMENT SCREEN B* bewirkt das gleiche für das Meßfenster 2.



Der Softkey *TITLE* aktiviert die Eingabe einer einzeiligen Überschrift von maximal 60 Zeichen für den gesamten Ausdruck.

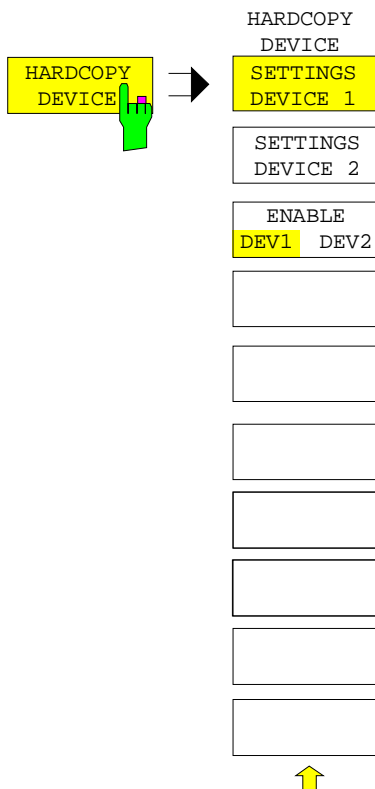
### Auswahl und Konfiguration des Ausgabegeräts

Im FSIQ können zwei unterschiedliche Ausgabegeräte konfiguriert werden, von denen eines das aktive Gerät ist, auf dem die Bildschirmkopien ausgegeben werden.

Die Installation und Konfiguration dieser Ausgabegeräte erfolgt in erster Linie unter Windows NT und gilt für alle Windows-Anwendungen (siehe Kapitel 1, Abschnitt "Anschließen eines Ausgabegerätes"). Die Auswahl des aktiven Gerätes sowie die Einstellungen, die nur die Ausgabe von Bildschirmkopien betreffen, erfolgen im Menü *HARDCOPY DEVICE*.

*HARDCOPY SETTINGS* Untermenü:

*HARDCOPY SETTINGS* Untermenü:



Der Softkey *HARDCOPY DEVICE* öffnet ein Untermenü zur Auswahl und Konfiguration der beiden Ausgabegeräte.

Mit dem Aufruf des Untermenüs wird gleichzeitig die zugehörige Tabelle dargestellt. Der Softkey *SETTINGS DEVICE 1* ist aktiv und der Auswahlbalken sitzt auf der Zeile *DEVICE1*.

HARDCOPY DEVICE SETTINGS	
Device1	WINDOWS METAFILE
Print to File	YES
Orientation	---
Device2	CLIPBOARD
Print to File	---
Orientation	---



Der Softkey *SETTINGS DEVICE 1* ist nach dem Aufruf des Menüs aktiv und erlaubt die Auswahl und Konfiguration des Ausgabegeräts *DEVICE 1*. Mit Softkey *SETTINGS DEVICE 2* wird die Konfiguration von *DEVICE 2* vorgenommen.



Die eigentliche Wahl des aktiven Ausgabegerätes erfolgt mit dem Softkey *ENABLE DEV1 DEV2* im Untermenü *HARDCOPY DEVICE*.

## Device

In dieser Tabellenzeile erfolgt die Auswahl des Ausgabegeräts für DEVICE 1 bzw. DEVICE 2.

HARDCOPY DEVICE SETTINGS	
Device1	WINDOWS METAFILE
Print to File	YES
Orientation	---
Device2	CLIPBOARD
Print to File	---
Orientation	---

DEVICE
✓ CLIPBOARD
WINDOWS METAFILE
ENHANCED METAFILE
BITMAP FILE
HP DeskJet 660C

Drei Dateiformate sowie die Zwischenablage von Windows NT stehen immer zur Verfügung, auch wenn unter Windows NT noch keine Drucker installiert sind.

Darunter sind alle installierten Drucker in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Eine Beschreibung zur Druckerinstallation befindet sich in Kapitel 1.

**CLIPBOARD** Bei der Auswahl von "Clipboard" werden die Bildschirmkopien in die Windows NT-Zwischenablage kopiert. Damit wird eine Ausgabe hoher Qualität erreicht, die zudem direkt in andere Windows-Anwendungen eingefügt werden kann (EDIT | PASTE Menü bzw. die Tastenkombination CTRL+V). Die Zeilen 'Print to File', 'Orientation' und 'GPIB Address' sind deaktiviert.

## WINDOWS METAFILE und ENHANCED METAFILE

WMF und EMWF sind Vektorgrafik-Formate, die von den meisten Grafik- und Editierprogrammen importiert werden können. EMF ist für neuere Windows32-Anwendungen zu empfehlen.

**BITMAP FILE** BMP ist ein Bitmap-Format, das ebenfalls von den meisten Programmen importiert werden kann.

Bei der Auswahl von WMF, EMWF und BMP sind automatisch die Zeile "Print to File" auf ON gesetzt und die Zeile "Orientation" deaktiviert.

## Print to File

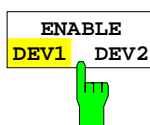
Bei "Print to File" ON wird die Druckerausgabe auf eine Datei umgelenkt. In diesem Fall erfolgt bei Aufruf von *HARDCOPY START* die Aufforderung zur Eingabe eines Dateinamens.

**Hinweis:** Diese Einstellung ist an die entsprechende Einstellung unter Windows NT gekoppelt.

## Orientation

In dieser Tabellenzeile wird festgelegt, ob die Ausgabe im Hochformat (= PORTRAIT) oder im Querformat (= LANDSCAPE) erfolgt.

Der Softkey *ENABLE DEV1 / DEV2* legt das aktive Ausgabegerät fest. In der Grundeinstellung ist DEVICE 1 als aktives Ausgabegerät definiert, d.h. alle Ausgabe erfolgen auf dem DEVICE 1.



## Speichern und Laden von Gerätedaten – Tastengruppe **MEMORY**

Die Tasten im Feld *MEMORY* rufen folgende Funktionen auf:

- Funktionen zum Verwalten der Datenträger (*CONFIG*). Dazu gehören u.a. das Auflisten von Dateien, Formatieren von Datenträgern, Kopieren, Löschen und Umbenennen von Dateien.
- Speicher- und Ladefunktionen, um Geräteeinstellungen wie Gerätekonfiguration (Meß- und Anzeigeeinstellungen, etc.) und Meßergebnisse aus dem Arbeitsspeicher auf Datenträgern abzulegen (*SAVE*) bzw. die abgespeicherten Daten zurückzuladen (*RECALL*).

Der FSIQ besitzt die Möglichkeit, komplette Geräteeinstellungen mit Gerätekonfigurationen und Meßdaten intern als Datensatz abzuspeichern. Die betreffenden Daten werden dabei auf der eingebauten Festplatte oder - nach entsprechender Auswahl - auf Diskette abgelegt. Festplatte und Diskettenlaufwerk werden logische Laufwerksnamen zugewiesen, wie sie in der PC-Welt üblich sind:

Diskettenlaufwerk	A:
Festplatte	C:

Neben dem Abspeichern oder Laden kompletter Geräteeinstellungen besteht auch die Möglichkeit, nur Teile der Einstellungen abzuspeichern bzw. zu laden. Konfigurationsdaten und Meßwerte werden in eigenen Dateien abgelegt, die den Namen des Datensatzes tragen, aber unterschiedliche Dateiendungen (Extensions) besitzen. Ein Datensatz besteht somit aus mehreren Dateien mit gleichem Namen, aber unterschiedlicher Dateiendung (siehe Tabelle 4-2).

Beim Speichern und Laden des Datensatzes kann in den entsprechenden Menüs ausgewählt werden, welche Teildatensätze abgespeichert bzw. geladen werden sollen. Damit ist es z.B. auf einfache Weise möglich, bestimmte Geräteeinstellungen gezielt wiederherzustellen.

Beim Laden und Speichern in den Menüs *SAVE* und *RECALL* erfolgt die Auswahl der Teildatensätze über eine Tabelle im Untermenü *SEL ITEMS TO SAVE/RECALL*. Die Zuordnung der Bezeichnung in der Tabelle und dem Inhalt der Teildatensätze zeigt Tabelle 4-2.

Die abgespeicherten Dateien der Datensätze können mit den Funktionen des Menüs *MEMORY CONFIG* von einem Datenträger (z.B. Laufwerk C:) auf einen anderen Datenträger (z.B. Laufwerk A:) oder in ein anderes Verzeichnis kopiert werden. Allerdings dürfen Dateinamen und Dateiendung dabei nicht verändert werden. Die Zuordnung der Teildatensätze zu den Extensions zeigt Tabelle 4-2.

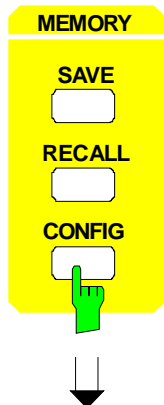


Tabelle 4-2 Zuordnung von Dateiendung und Inhalt des Teildatensatzes

	<b>Extension</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Bezeichnung in Tabelle SEL ITEMS TO SAVE/RECALL</b>
<b>Konfigurationsdaten:</b>	.SET	Aktuelle Einstellung der Meßhardware und zugehöriger Titel, sofern eingegeben	HARDWARE SETTINGS
	.LIN	eingeschaltete Grenzwertlinien	LINES
	.LIA	alle definierten Grenzwertlinien	ALL LINES
	.CFG	Aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter	GENERAL SETUP
	.HCS	Konfiguration für die Druckausgabe	HARDCOPY
	.TCI	Tracking Generator-Einstellungen (nur bei Option FSE-B8/9/10/11)	SOURCE CAL
	.TS1 .TS2	Einstellungen für Source Calibration (nur bei Option FSE-B8/9/10/11)	SOURCE CAL
	.TC1 .TC2	Korrektur-Daten für Source Calibration (nur bei Option FSE-B8/9/10/11)	SOURCE CAL
	.TS	eingeschalteter Transducer Set	TRANSDUCER
	.TSA	alle definierten Transducer Sets	ALL TRANSDUCER
	.TF	Transducer Factor	TRANSDUCER
	.TFA	alle definierten Transducer Factoren	ALL TRANSDUCER
	.COL	Benutzerdefinierte Farbeinstellung	COLOR SETUP
<b>Meßergebnisse:</b>	.TR1...4	Meßdaten Trace 1...Trace 4	TRACE1...4

## Verwalten der Datenträger – Taste CONFIG

MEMORY CONFIG Menü:



Die Taste *CONFIG* ruft ein Menü zur Verwaltung der Speichermedien und der Dateien auf.

Tabelle *Drive Management* zeigt Namen und Label des Speichermediums sowie den verfügbaren Speicherplatz an.

Tabelle *File Management* zeigt die Dateien des aktuellen Verzeichnisses sowie eventuell vorhandene Unterverzeichnisse an.

Bei Auswahl eines Verzeichnisnamens wird automatisch in das Verzeichnis gewechselt. Die Punkte "..." führen in das übergeordnete Verzeichnis.

**Hinweis:** Es ist nicht möglich, das Menü zu wechseln, solange eine Dateioperation abläuft.

**DRIVE MANAGEMENT**

DRIVE:	HARDDISK C:	LABEL:	FREE MEM: 394.510.336
--------	-------------	--------	-----------------------

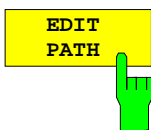
**FILE MANAGEMENT**

PATH: C:\USER\CONFIG

FILE NAME	DATE	TIME	SIZE
..			
SETTING1.DRW	10.MAY.93	10:25:18	68.175 kB
SETTING2.DRW	15.MAY.93	13:08:27	73.283 kB
SETTING3.DRW	17.MAY.93	08:15:21	174.315 kB
SETTING4.DRW	28.MAY.93	17:05:42	1.236812 MB

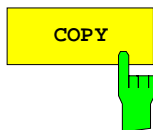
**MEMORY CONFIG**

- EDIT PATH
- COPY
- DELETE
- RENAME
- MAKE DIRECTORY
- SORT MODE
- PAGE UP
- PAGE DOWN
- FORMAT DISK
- PAGE UP
- PAGE DOWN



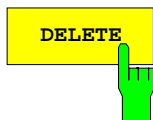
Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisses für nachfolgende Dateioperationen.

Der neue Pfad wird in die Tabelle *FILE MANAGEMENT* übernommen.



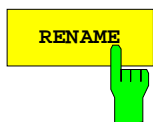
Der Softkey *COPY* aktiviert die Eingabe des Zielverzeichnisses für einen Kopiervorgang.

Durch Angabe eines vorangestellten Laufwerksbuchstaben (z.B. C:) können Dateien auch auf ein anderes Speichermedium kopiert werden. Nach dem Abschluß der Eingabe mit der Taste ENTER werden die ausgewählten Dateien bzw. Verzeichnisse kopiert.

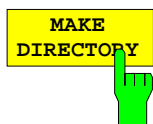


Der Softkey *DELETE* löscht die ausgewählten Dateien.

Um einem versehentlichen Löschen von Dateien vorzubeugen, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

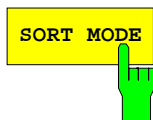


Der Softkey *RENAME* aktiviert die Umbenennung einer Datei oder eines Verzeichnisses.

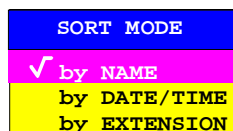


Der Softkey *MAKE DIRECTORY* legt Unterverzeichnisse (Directories) an. Unterverzeichnisse sind empfehlenswert, um das Speichermedium zu gliedern und damit übersichtlicher zu gestalten.

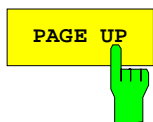
Bei der Eingabe des Unterverzeichnisses ist sowohl die Eingabe eines absoluten Pfadnamens (z.B. "\USER\MEAS") als auch des Pfades relativ zum aktuellen Verzeichnis (z.B. "..\MEAS") möglich.



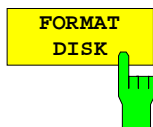
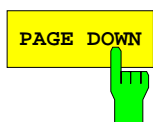
Der Softkey *SORT MODE* aktiviert die Auswahl des Kriteriums, nach dem die Dateien in der Tabelle *FILE MANAGEMENT* sortiert werden.



Verzeichnisnamen stehen unabhängig vom Sortierkriterium am Anfang der Liste nach dem Eintrag für das übergeordnete Verzeichnis ("..").



Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *FILE MANAGEMENT* eine Seite weiter bzw. zurück.



Der Softkey *FORMAT DISK* formatiert Disketten im Laufwerk A: neu. Um einer versehentlichen Zerstörung des Disketteninhalts vorzubeugen, erfolgt vor dem Formatieren eine Sicherheitsabfrage.

## Speichern von Datensätzen – Taste SAVE

Die Taste *SAVE* aktiviert ein Menü, in dem alle Funktionen zusammengefaßt sind, die zum Abspeichern von Datensätzen notwendig sind.

- Eingabe des Namens des abzuspeichernden Datensatzes. Das Bestätigen der Eingabe löst das Speichern des Datensatzes aus.

Die Namen der Datensätze können neben Buchstaben auch Ziffern enthalten; im einfachsten Fall bestehen sie nur aus Ziffern. Der einfachste Fall der Namenseingabe ist somit die Tastenfolge

<SAVE> <1> <Einheitentaste>

- Eingabe des Verzeichnisses, in dem der Datensatz abgelegt wird
- Eingabe eines Kommentars
- Auswahl der abzuspeichernden Teildatensätze (Untermenü SEL ITEMS TO SAVE)
- Anzeige der vorhandenen Datensätze
- Löschen von vorhandenen Datensätzen

*MEMORY SAVE* Menü:



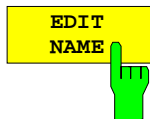
Die Tabelle *SAVE DATA SET* zeigt die aktuellen Einstellungen zum Datensatz an:

<i>Name</i>	Name des Datensatzes
<i>Path</i>	Verzeichnis, in dem der Datensatz abgespeichert wird.
<i>Items</i>	Anzeige, ob die Defaultauswahl an Teildatensätzen (DEFAULT) oder eine benutzerdefinierte Auswahl (SELECTED) abgespeichert wird.
<i>Comment</i>	Kommentar zum Datensatz

Der Softkey *EDIT NAME* zur Eingabe des Namens des abzuspeichernden Datensatzes ist automatisch aktiv.

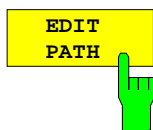
## Auswahl des abzuspeichernden Datensatzes

MEMORY SAVE Menü:

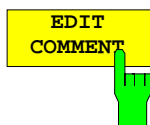


Der Softkey *EDIT NAME* aktiviert die Eingabe des Namens für den abzuspeichernden Datensatz.

Der Abschluß der Eingabe durch das Drücken einer der Einheitentasten löst das Speichern der Datensatzes aus.



Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisnamens, in dem der Datensatz abgelegt wird.



Der Softkey *EDIT COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars zum Datensatz. Für den Kommentar stehen maximal 60 Zeichen zur Verfügung.



Der Softkey *DATA SET LIST* öffnet die Tabelle *DATA SET LIST/CONTENTS*. Zusätzlich werden die Softkeys *DATA SET CLEAR* und *DATA SET CLEAR ALL* eingeblendet.

DATA SET LIST	DATA SET CONTENTS	
DATA SET 1	CONTENTS	
DATASET 2	GENERAL SETUP	✓ COLOR SETUP
DATASET 3	✓ HW-SETTINGS	✓ HARDCOPY
	TRACE 1	MACROS
	TRACE 2	
	TRACE 3	
	TRACE 4	
	✓ ACTIVE LINES	✓ ACTIVE TRANSDUCER
	ALL LINES	ALL TRANSDUCER
	COMMENT	
	GSM_MASK	

Die Spalte *DATA SET LIST* listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.

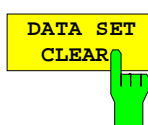
Die Zeilen *CONTENTS* und *COMMENT* der Spalte *DATA SET CONTENTS* zeigen jeweils die abgespeicherten Teildatensätze und den Kommentar des gerade markierten Datensatzes.

**Hinweis:** Die aktuelle Gerätekonfiguration läßt sich sehr einfach unter dem Namen eines schon bestehendes Datensatzes speichern:

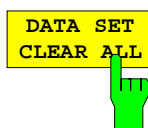
- Nach der Auswahl eines Datensatzes die Einheitentaste drücken.

Der Namen und die Auswahl der Teildatensätze dieses Datensatzes wird in die Tabelle SAVE DATA SET übernommen. Die Tabelle DATA SET LIST wird geschlossen und stattdessen wieder das Eingabefeld der Funktion EDIT NAME mit dem Namen des ausgewählten Datensatzes geöffnet.

- Einheitentaste drücken.  
Die aktuelle Gerätekonfiguration wird als Datensatz unter diesem Namen abgespeichert.

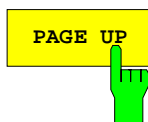


Der Softkey *DATA SET CLEAR* löscht den markierten Datensatz.

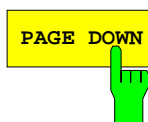


Der Softkey *DATA SET CLEAR ALL* löscht alle im aktuellen Verzeichnis vorhandenen Datensätze.

Da dabei alle vorhandenen Datensätze gelöscht werden, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.



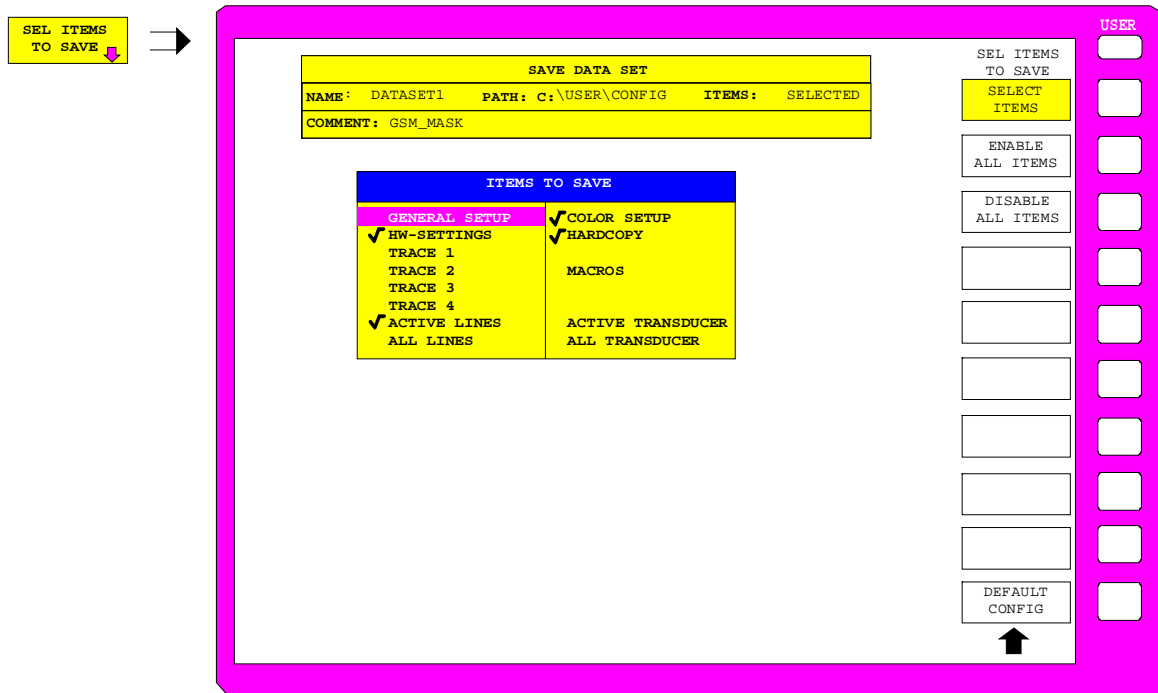
Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *DATA SET LIST* eine Seite weiter bzw. zurück.



### Auswahl der abzuspeichernden Teildatensätze

Der Softkey *SEL ITEMS TO SAVE* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Teildatensätze.

*MEMORY SAVE-SELECT ITEMS TO SAVE* Untermenü:

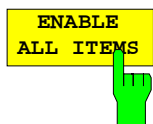


Die Tabelle *ITEMS TO SAVE* stellt die Teildatensätze zur Auswahl:

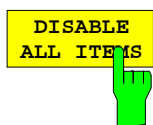
<i>General Setup</i>	Aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter
<i>HW-Settings</i>	Aktuelle Einstellung der Meßhardware
<i>Trace1...4</i>	Meßdaten Trace 1...Trace 4
<i>Active Lines</i>	eingeschaltete Grenzwertlinien
<i>All Lines</i>	alle Grenzwertlinien
<i>Color Setup</i>	Benutzerdefinierte Farbeinstellung
<i>Hardcopy Setup</i>	Konfiguration für die Druckausgabe
<i>Macros</i>	Tastatur-Makros
<i>Active Transducer</i>	eingeschaltete Meßwandler (Transducer)
<i>All Transducer</i>	alle Meßwandler (Transducer)



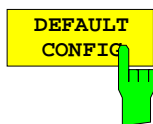
Der Softkey *SELECT ITEMS* setzt den Auswahlbalken in die erste Zeile, linke Spalte der Tabelle *ITEMS TO SAVE*.



Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* markiert alle Einträge in der Tabelle *ITEMS TO SAVE*.



Der Softkey *DISABLE ALL ITEMS* nimmt die Markierung von allen Einträgen in der Tabelle *ITEMS TO SAVE*.



Der Softkey *DEFAULT CONFIG* stellt die Defaultauswahl für die abzuspeichernden Teildatensätze her und gibt im Feld *ITEMS* in der Tabelle *SAVE DATA SET* den Wert *DEFAULT* aus.

## Laden von Datensätzen – Taste *RECALL*

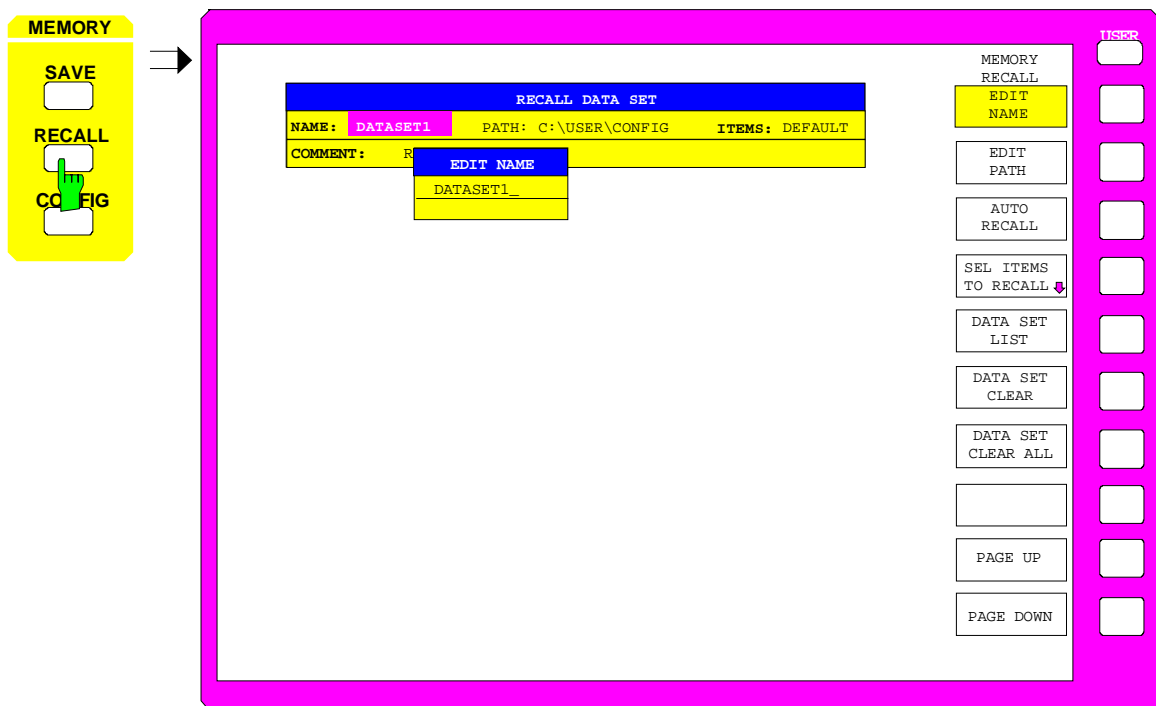
Die Taste *RECALL* aktiviert ein Menü, in dem alle Funktionen zusammengefaßt sind, die zum Laden von Datensätzen notwendig sind.

- Eingabe des Namens des zu ladenden Datensatzes. Das Bestätigen der Eingabe löst das Laden des Datensatzes aus.
- Eingabe des Verzeichnisses, in dem der Datensatz abgelegt ist
- Anzeige des Kommentars
- Auswahl eines Datensatzes, der beim Einschalten automatisch geladen wird.
- Anzeige der vorhandenen Datensätze
- Löschen von vorhandenen Datensätzen
- Auswahl der zu ladenden Teildatensätze (Konfigurationen, Meß- und Kalibrierdaten; Untermenü *SEL ITEMS TO RECALL*)

Beim Laden von Teildatensätzen bleiben die dabei nicht restaurierten Einstellungen des Gerätes unverändert. Der FSIQ erkennt beim Laden, über welche Teildatensätze der aufgerufene Datensatz verfügt und bietet nur die entsprechenden Einstellungen im Untermenü *SELECT ITEM* zur Auswahl an.

Ein neuer Gerätedatensatz kann einfach aus mehreren, bereits vorhandenen zusammengestellt werden: Die gewünschten Teildatensätze werden in mehreren *RECALL*-Vorgängen aus verschiedenen Datensätzen ausgewählt und geladen. Ist die gewünschte Zusammenstellung im Gerät eingestellt, so kann der neue Datensatz unter einem neuen Namen abgespeichert werden.

### *MEMORY RECALL* Menü



Die Tabelle *RECALL DATA SET* zeigt die aktuellen Einstellungen zum Datensatz an:

<i>Name</i>	Name des Datensatzes
<i>Path</i>	Verzeichnis, in dem der Datensatz abgespeichert ist.
<i>Items</i>	Anzeige, ob die Defaultauswahl der Teildatensätze (DEFAULT) oder eine benutzerdefinierte Auswahl (SELECTED) geladen werden.
<i>Comment</i>	Kommentar zum Datensatz

Der Softkey *EDIT NAME* zur Eingabe des Namens des zu ladenden Datensatzes ist automatisch aktiv.

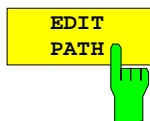


## Auswahl des zu ladenden Datensatzes

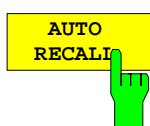
### MEMORY RECALL Menü



Der Softkey *EDIT NAME* aktiviert die Eingabe des Namens des Datensatzes. Der Abschluß der Eingabe durch Drücken einer der Einheitentasten löst das Laden des Datensatzes aus.



Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisnamens, in dem der Datensatz abgelegt ist.



Der Softkey *AUTO RECALL* aktiviert die Auswahl eines Datensatzes, der beim Einschalten des Gerätes automatisch geladen wird. Dazu wird die Tabelle *DATA SET LIST/CONTENT* geöffnet (analog zu *DATA SET LIST*).

DATA SET LIST	AUTO RECALL SET CONTENT
DATASET1	CONTENTS
DATASET2	GENERAL SETUP ✓ COLOR SETUP
DATASET3	✓ HW-SETTINGS ✓ HARDCOPY
	TRACE 1
	TRACE 2
	TRACE 3
	TRACE 4
	MACROS
	✓ LINES
	✓ TRANSDUCER
	COMMENT
	GSM_MASK

Die Spalte *DATA SET LIST* listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.

Die Zeilen *CONTENTS* und *COMMENT* der Spalte *AUTO RECALL* zeigen dabei jeweils die abgespeicherten Teildatensätze und den Kommentar des gerade markierten Datensatzes an.

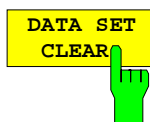
Zusätzlich zu den vom Benutzer abgespeicherten Datensätzen ist immer der Datensatz *FACTORY* enthalten, der die Einstellungen vor dem letzten Ausschalten (Standby) des Gerätes enthält.

Ist ein anderer Datensatz als *FACTORY* ausgewählt, so werden beim Einschalten des Gerätes die vorhandenen Teildatensätze dieses Datensatzes geladen. Die nicht in diesem Datensatz enthaltenen Teildatensätze werden dem Datensatz *FACTORY* entnommen.

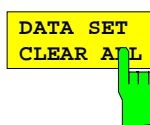
**Hinweis:** Der angegebene Datensatz wird bei aktivem *AUTO RECALL* auch bei *PRESET* geladen. Damit kann die Preset-Einstellung beliebig konfiguriert werden.



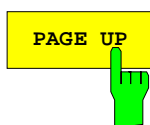
siehe Abschnitt "Speichern von Datensätzen – Taste SAVE"



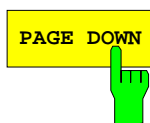
siehe Abschnitt "Speichern von Datensätzen – Taste SAVE"



siehe Abschnitt "Speichern von Datensätzen – Taste SAVE"



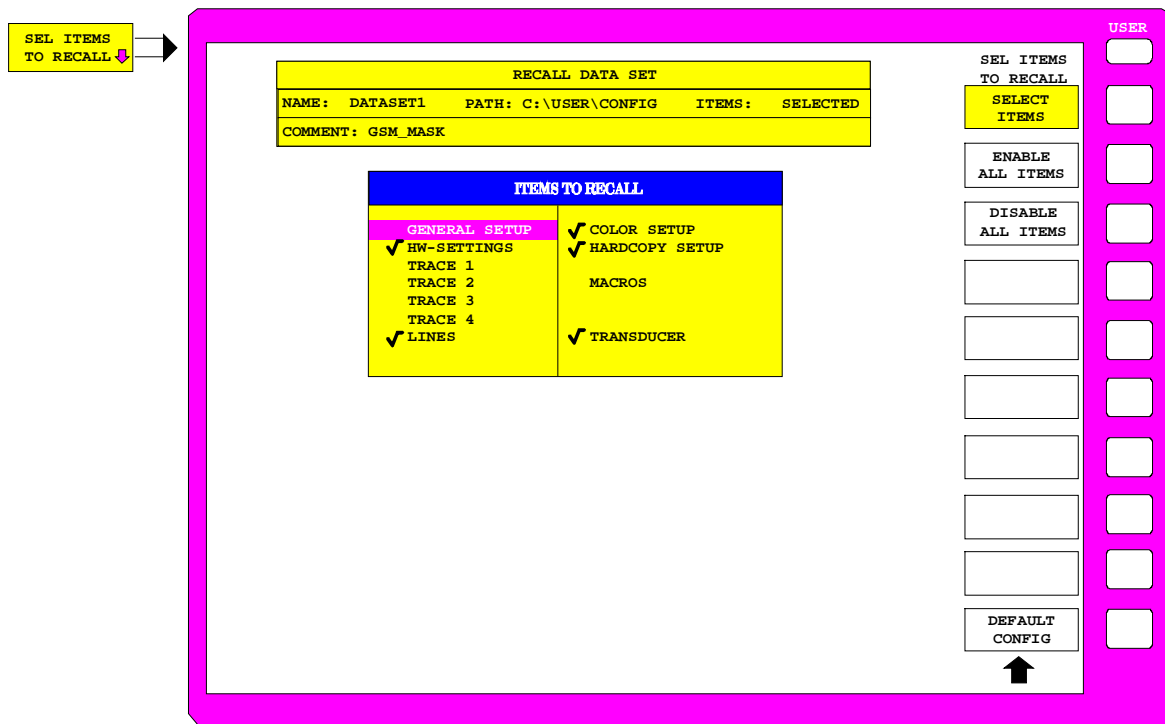
Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *DATA SET LIST* eine Seite weiter bzw. zurück.



### Auswahl der zu ladenden Teildatensätze

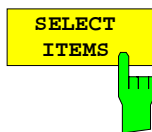
Der Softkey *SEL ITEMS TO RECALL* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Teildatensätze.

*MEMORY RECALL-SELECT ITEMS TO RECALL* Untermenü

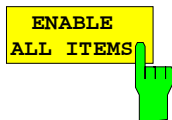


Die Tabelle *ITEMS TO RECALL* stellt die Teildatensätze zur Auswahl:

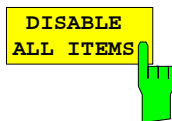
<i>General Setup</i>	Aktuelle Einstellungen allgemeiner Geräteparameter
<i>HW-Settings</i>	Aktuelle Einstellung der Meßhardware
<i>Trace1...4</i>	Meßdaten Trace 1...Trace 4
<i>Lines</i>	Stützwerttabellen der geladenen Grenzwertlinien
<i>Color Setup</i>	Benutzerdefinierte Farbeinstellung
<i>Hardcopy Setup</i>	Konfiguration für die Druckausgabe
<i>Macros</i>	Tastatur-Makros
<i>Transducer</i>	Meßwandler (Transducer Factor, Transducer Set)



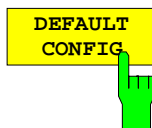
Der Softkey *SELECT ITEMS* aktiviert die Tabelle *ITEMS TO RECALL* und setzt den Auswahlbalken in die erste Zeile, linke Spalte der Tabelle.



Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* markiert alle Einträge in der Tabelle *ITEMS TO RECALL*.



Der Softkey *DISABLE ALL ITEMS* entfernt die Markierung von allen Einträgen in der Tabelle *ITEMS TO RECALL*.



Der Softkey *DEFAULT CONFIG* stellt die Defaultauswahl für die zu ladenden Teildatensätze wieder her und gibt im Feld *ITEMS* in der Tabelle *RECALL DATA SET* den Wert *DEFAULT* aus.

## Tastaturmakros – Taste *USER*

Die Menüs des FSIQ sind so aufgebaut, daß der Analysator für die gängigen Anwendungen einfach und mit möglichst wenigen Tastendrücken bedient werden kann. Das *USER*-Menü erlaubt eine zusätzliche Anpassung an die für spezielle Applikationen benötigten Einstell- und Meßfunktionen. Hier können Folgen von Tastendrücken, die immer wieder auftreten, als Tastaturmakros im *USER*-Menü aufgezeichnet, gespeichert und wieder aufgerufen werden.

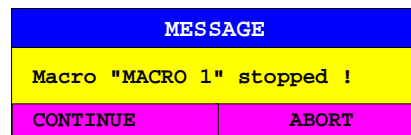
### Grundlagen

Als Makros werden beliebige Sequenzen von Tastendrücken bezeichnet, die nur einmal aufgezeichnet werden müssen und danach beliebig oft wieder abgespielt werden können. Mit Hilfe von Makros können häufig benötigte Meßfunktionen oder Geräteeinstellungen, die zahlreiche Tastendrücke erfordern, sehr einfach bedient werden. Die Aufzeichnung von Makros ist ausschließlich bei Handbedienung möglich, nicht jedoch bei Fernbedienung (z.B. über IEC-Bus-Schnittstelle).

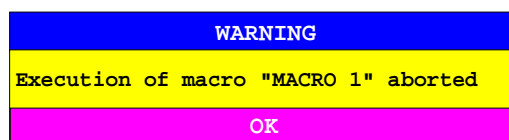
Insgesamt können 7 unterschiedliche Makros programmiert und den einzelnen Softkeys des *USER*-Menüs zugeordnet werden. Jedes Makro besitzt einen (vom Anwender frei definierbaren) Titel der gleichzeitig als Beschriftung für den zugehörigen Softkey verwendet wird. Zur Kennzeichnung, daß ein Makro noch nicht programmiert wurde, ist die Beschriftung des Softkeys eingeklammert (z.B. (*MACRO 1*)). Nachdem ein Makro mit Tastensequenzen belegt wurde, werden die Klammern entfernt und der Softkey kann vom Anwender mit dem Titel versehen werden.

Ein Makro wird durch Drücken des entsprechenden Softkeys gestartet.

Beim Abspielen von Makros werden die Aktionen exakt in der **gleichen Reihenfolge** wiedergegeben, wie sie aufgezeichnet wurden. Der sequentielle Ablauf eines Makros kann mit Hilfe der *PAUSE*-Anweisung unterbrochen werden. Sobald ein Makro angehalten ist, können Einstellungen am Meßobjekt vorgenommen werden o.ä. Das unterbrochene Makro wird anschließend durch Drücken des Schaltfläche *CONTINUE* im Meldewindow wieder fortgesetzt, bzw. durch Drücken der Schaltfläche *ABORT* abgebrochen.



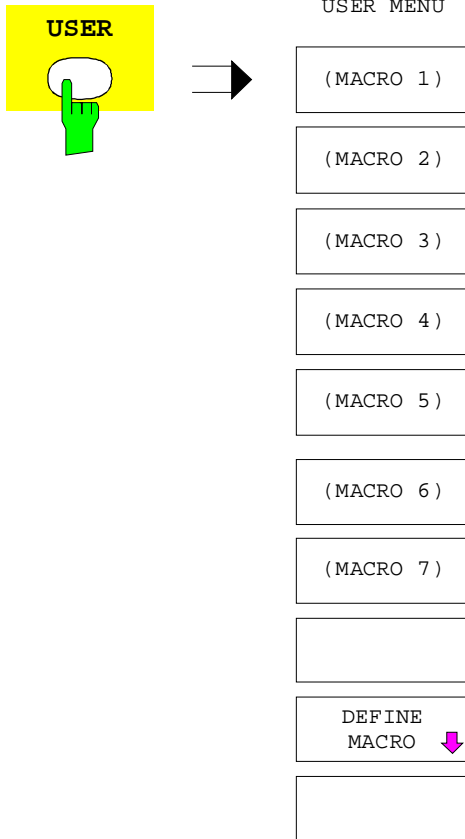
Ein laufendes Makro kann jederzeit durch Drücken der Taste *LOCAL* abgebrochen werden. Dabei wird folgender Hinweis ausgegeben:



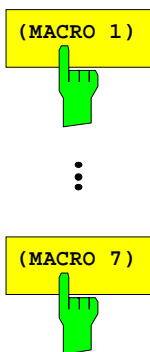
Während ein Makro ausgeführt wird, ist keine Handbedienung am Gerät möglich. Die Softkey-Leiste ist solange ausgeblendet. Nach einer Unterbrechung oder Beendigung des Makros wird die danach gültige Softkey-Leiste (die also den Menüzustand nach Beendigung des Makros repräsentiert) eingeblendet.

## Starten von Makros

USER Menü



Die Taste *USER* öffnet ein Menü zur Auswahl und zum Starten der Makros. Im Untermenü *DEFINE MACRO* können die Makros definiert werden.

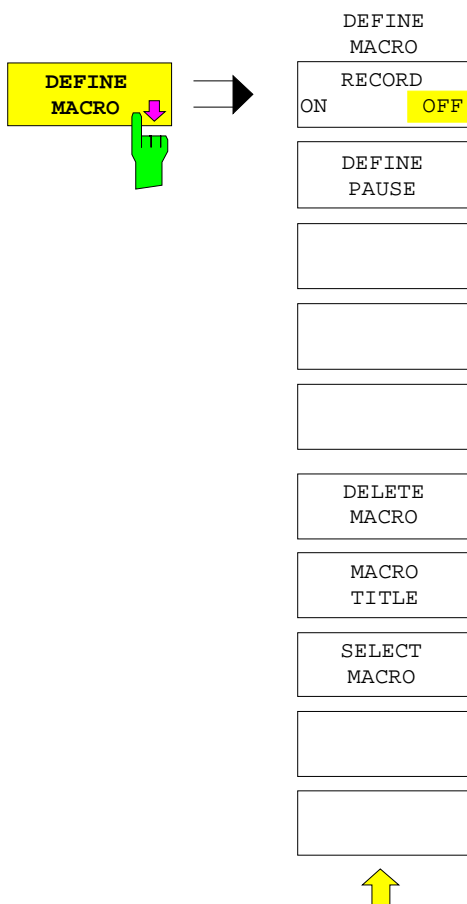


Die Softkeys *MACRO 1...7* starten die entsprechenden Makros.

## Definieren von Makros

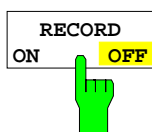
Im Menü *DEFINE MACRO* sind alle Softkeys, die zur Verwaltung von Makros erforderlich sind, enthalten. Dazu zählen Funktionen zum Starten und Beenden einer Makroaufzeichnung, Editieren des Makrotitels, usw.

### USER DEFINE MACRO Menü



Der Softkey *DEFINE MACRO* öffnet das Untermenü zum Definieren von Makros.

Der Softkey *SELECT MACRO* ist automatisch aktiv und öffnet das Fenster zur Auswahl des zu editierenden Makros. Falls keine Auswahl getroffen wird, ist *MACRO 1* selektiert.

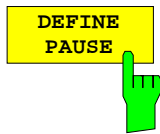


Der Softkey *RECORD ON/OFF* startet bzw. beendet die Aufzeichnung des Makros.

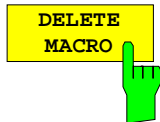
**ON** Alle Aktionen werden aufgezeichnet, bis der Softkey auf *OFF* gestellt wird. Zur Kennzeichnung, daß die Makro-Aufzeichnung eingeschaltet ist, wird das Enhancement-Label **MAC** am Bildschirm eingeblendet.

Die Anzahl der ausgelösten Aktionen, die ein Makro speichern kann, ist begrenzt. Ist diese Grenze überschritten, wird die Fehlermeldung "Macro too long. Recording aborted" ausgegeben und der Aufnahmevorgang abgebrochen. Die bereits aufgenommenen Aktionen bleiben jedoch gespeichert.

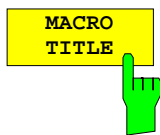
**OFF** Die Aufzeichnung des Makros wird beendet. Die Aktionen werden unter dem Makro gespeichert, das mit dem Softkey *SELECT MACRO* ausgewählt wurde.



Der Softkey *DEFINE PAUSE* legt bei der Makro-Aufzeichnung eine Pause fest, bei der das Makro beim Abspielen angehalten wird. Dann sind zum Beispiel Einstellungen am Meßobjekt möglich. Die Fortsetzung des Makros erfolgt über die Schaltfläche *CONTINUE* im Meldefenster.

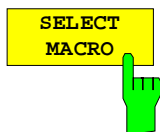


Der Softkey *DELETE MACRO* löscht das Makro, das mit dem Softkey *SELECT MACRO* ausgewählt wurde. Der Softkey des gelöschten Titels trägt dann wieder seine Default-Beschriftung (Macro x, x = Makronummer).

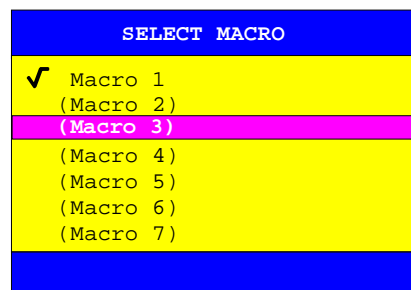


Der Softkey *MACRO TITLE* aktiviert die Eingabe des Namens für das ausgewählte Makro.

Da ein Makro-Titel zur Beschriftung des zugehörigen Softkeys verwendet wird, können im Eingabefeld nur maximal 20 Zeichen definiert werden. Der Text nach dem 10. Zeichen wird im Softkey in der zweiten Zeile ausgegeben. Es kann jedoch mit dem Zeichen "@" ein manueller Zeilenumbruch im Softkey-Titel erzwungen werden.

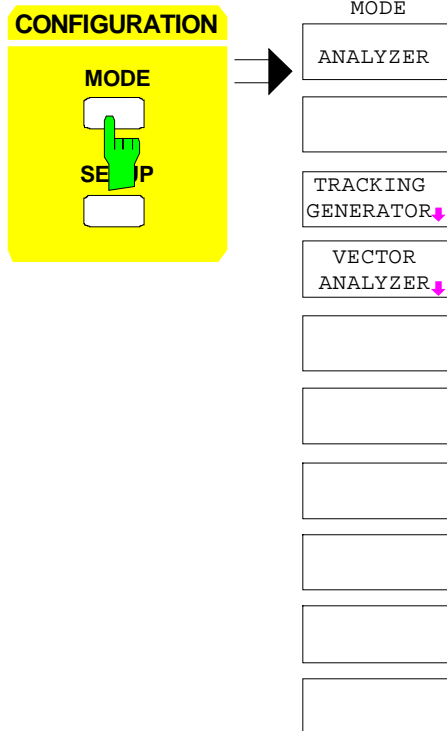


Der Softkey *SELECT MACRO* öffnet eine Liste aller 7 Makros, aus denen eines ausgewählt werden kann. Auf dieses Makro beziehen sich dann alle Softkey-Funktionen dieses Menüs.



## Betriebsart Analyser

Die Auswahl der Betriebsart erfolgt im Menü *CONFIGURATION MODE* (siehe auch Abschnitt 'Wählen der Betriebsart - Taste Mode')



Der Softkey *ANALYZER* wählt die Betriebsart Analyser aus.

Die verfügbaren Funktionen entsprechen denen eines konventionellen Spektrumanalysators. Er mißt das Spektrum über dem eingestellten Frequenzbereich mit der eingestellten Auflösebandbreite und Ablaufzeit oder stellt bei einer festen Frequenz den Zeitverlauf des Videosignals dar.

**Hinweis:** Wenn zwei Meßfenster (Screen A und Screen B) beim Einschalten der Signalanalyse geöffnet sind, wird die Betriebsart nur für aktive Fenster eingestellt (gekennzeichnet an der oberen rechten Ecke des Diagramms). Für das andere Fenster bleiben die bisherigen Einstellungen gültig.  
Die Aufnahme und Darstellung der Meßwerte erfolgt dann sequentiell, erst im oberen, dann im unteren Meßfenster.

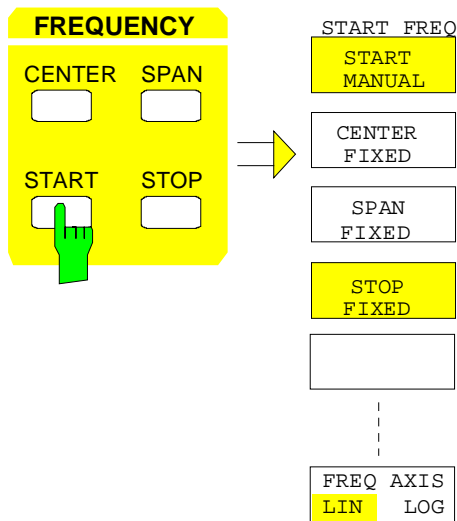


## Wahl der Frequenz und des Darstellbereichs – Tastengruppe **FREQUENCY**

Mit der Tastengruppe *FREQUENCY* wird die Frequenzachse des aktiven Meßfensters festgelegt. Die Frequenzachse kann entweder mit der Start- und Stoppfrequenz oder mit der Mittenfrequenz und dem Darstellbereich (Span) definiert werden. Die Eingabe bezieht sich bei der gleichzeitigen Darstellung von zwei Meßfenstern (*SPLIT-SCREEN*) immer auf das im Menü *SYSTEM-DISPLAY* gewählte Meßfenster. Nach Drücken einer der Tasten *CENTER*, *SPAN*, *START* oder *STOP* kann der Wert des entsprechenden Parameters in einem Eingabefenster festgelegt werden. Zugleich erscheint ein Softkeymenü, das optionale Einstellungen für den gewählten Parameter zuläßt.

### Einstellen der Startfrequenz – Taste **START**

#### *FREQUENCY* – *START* Menü



Die Taste *START* öffnet ein Menü, das die verschiedenen Optionen für die Einstellung der Startfrequenz des Sweeps anbietet.

Der Softkey *START MANUAL* ist automatisch aktiv und öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe der Startfrequenz. Zugleich wird die Kopplung der Parameter auf *STOP FIXED* eingestellt.

Die Softkeys *STOP FIXED*, *SPAN FIXED* und *CENTER FIXED* sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann. Die Softkeys wählen die Frequenzkopplung aus. Die Frequenzkopplung legt fest, welcher der abhängigen Parameter Stoppfrequenz, Mittenfrequenz und Darstellbereich (Span) bei einer Änderung der Startfrequenz konstant bleiben soll.

Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um.

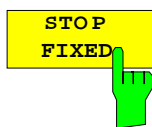


Der Softkey *START MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Startfrequenz.

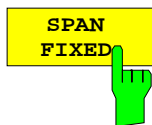
Der zulässige Eingabebereich der Startfrequenz beträgt:

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{start}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}/2$$

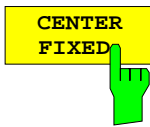
$f_{\text{start}}$  Startfrequenz  
 Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)  
 $f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz



Bei aktiviertem Softkey *STOP FIXED* bleibt die Stoppfrequenz konstant, wenn die Startfrequenz geändert wird. Die Mittenfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt. Die Kopplung *STOP FIXED* ist die Grundeinstellung.



Bei aktiviertem Softkey *SPAN FIXED* bleibt der Darstellbereich konstant, wenn die Startfrequenz geändert wird. Die Stoppfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.



Bei aktiviertem Softkey *CENTER FIXED* bleibt die Mittenfrequenz konstant, wenn die Startfrequenz geändert wird. Die Stoppfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.



Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um. Bei logarithmischer Skalierung gelten folgende Einschränkungen:

- Für das Verhältnis von Start- und Stoppfrequenz gilt die Bedingung:

$$\frac{\text{Stoppfrequenz}}{\text{Startfrequenz}} \geq 1.4$$

Wird ein Verhältnis von kleiner als 1.4 eingestellt, wird automatisch auf lineare Frequenzachse umgeschaltet.

- Es können maximal bis zu 5 Dekaden eingestellt werden.

$$\frac{\text{Stoppfrequenz}}{\text{Startfrequenz}} \leq 10^5$$

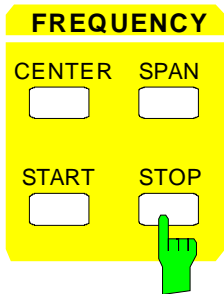
Bei Änderung der Start- und Stoppfrequenz wird gegebenenfalls die Stopp- bzw. Startfrequenz an den einstellbaren Bereich angepaßt.

- Es ist kein Frequenzoffset zulässig.
- Die Messungen *CHANNEL POWER*, *C/N*, *C/N0*, *ADJACENT CHAN POWER* und *OCCUPIED PWR BANDW* sind gesperrt.

**Hinweis:** Die Funktion einer Grenzwertlinie wird von der Einstellung *FREQ AXIS LIN/LOG* zum Zeitpunkt der Definition beeinflusst: Grenzwertlinien werden als Stützwert-Tabelle (Pegel- und Frequenz) eingegeben. In den meisten Meßvorschriften und Normen ist, sowohl bei linearer als auch logarithmischer Darstellung, eine Verbindung der Stützwerte durch Geraden vorgegeben. Erfolgt die Definition der Grenzwertlinie bei der gewünschten Frequenzskalierung, ist dies automatisch berücksichtigt (lineare Interpolation). Um nach einer Umschaltung der Skalierung trotzdem mit den richtigen Grenzwerten zwischen den Stützwerten der Tabelle arbeiten zu können, wird die Grenzwertlinie nach Skalierungs-umschaltung neu berechnet.

## Einstellen der Stoppfrequenz – Taste *STOP*

### FREQUENCY – STOP Menü



STOP FREQ

STOP  
MANUAL

START  
FIXED

CENTER  
FIXED

SPAN  
FIXED

[Empty box]

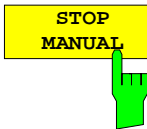
[Empty box]

FREQ AXIS  
LIN LOG

Die Taste *STOP* öffnet ein Menü, das die verschiedenen Optionen für die Einstellung der Stoppfrequenz des Sweeps anbietet.

Der Softkey *STOP MANUAL* ist automatisch aktiv und öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe der Stoppfrequenz. Zugleich wird die Kopplung der Parameter auf *START FIXED* eingestellt.

Die Softkeys *START FIXED*, *CENTER FIXED* und *SPAN FIXED* sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann. Mit den Softkeys wird die Frequenzkopplung ausgewählt. Die Frequenzkopplung legt fest, welcher der abhängigen Parameter Startfrequenz, Mittenfrequenz und Darstellbereich (SPAN) bei einer Änderung der Stoppfrequenz konstant bleiben soll.

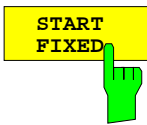


Der Softkey *STOP MANUAL* aktiviert die Eingabe der Stoppfrequenz.

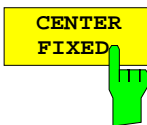
Der zulässige Eingabebereich der Stoppfrequenz beträgt:

$$\text{Minspan} \leq f_{\text{stop}} \leq f_{\text{max}}$$

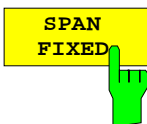
$f_{\text{stop}}$	Stoppfrequenz
Minspan	kleinster einstellbarer Span (10Hz)
$f_{\text{max}}$	Maximalfrequenz



Bei aktiviertem Softkey *START FIXED* bleibt die Startfrequenz konstant, wenn die Stoppfrequenz geändert wird. Die Mittenfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt. Die Kopplung *START FIXED* ist die Grundeinstellung.



Bei aktiviertem Softkey *CENTER FIXED* bleibt die Mittenfrequenz konstant, wenn die Stoppfrequenz geändert wird. Die Startfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.



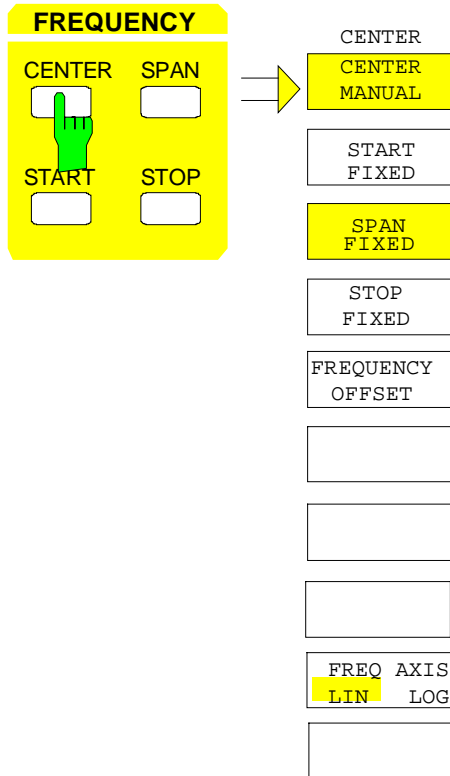
Bei aktiviertem Softkey *SPAN FIXED* bleibt der Darstellbereich konstant, wenn die Stoppfrequenz geändert wird. Die Startfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.



Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um (siehe Taste *START*).

### Einstellen der Mittenfrequenz – Taste **CENTER**

FREQUENCY – CENTER Menü:



Die Taste **CENTER** öffnet ein Menü, das die verschiedenen Optionen für die Einstellung der Mittenfrequenz des Sweeps anbietet.

Der Softkey **CENTER MANUAL** ist automatisch aktiv und öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe der Mittenfrequenz. Zugleich wird die Kopplung der Parameter auf **SPAN FIXED** eingestellt.

Die Softkeys **START FIXED**, **STOP FIXED** und **SPAN FIXED** sind Auswahlschalter, jeweils nur einer kann aktiv sein. Mit den Softkeys wird die Frequenzkopplung ausgewählt. Die Frequenzkopplung legt fest, welcher der abhängigen Parameter Startfrequenz, Stopfrequenz und Darstellbereich (SPAN) bei einer Änderung der Mittenfrequenz konstant bleiben soll.



Der Softkey **CENTER MANUAL** aktiviert die manuelle Eingabe der Mittenfrequenz. Zugleich wird die Kopplung der Parameter auf **SPAN FIXED** eingestellt.

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

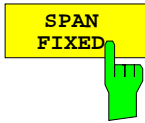
für den Frequenzbereich (Span > 0):

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}/2$$

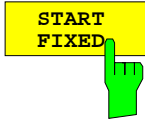
und für den Zeitbereich (Span = 0)

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}}$$

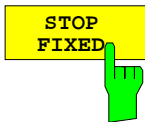
- $f_{\text{center}}$  Frequenzdarstellbereich
- Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)
- $f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz



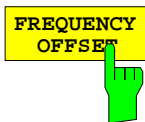
Bei aktiviertem Softkey *SPAN FIXED* bleibt der Frequenzdarstellbereich konstant, wenn die Mittenfrequenz geändert wird. Die Start- und die Stoppfrequenz werden dem neuen Frequenzbereich angepaßt. Die Kopplung *SPAN FIXED* ist die Grundeinstellung.



Bei aktiviertem Softkey *START FIXED* bleibt die Startfrequenz konstant, wenn die Mittenfrequenz geändert wird. Der Frequenzdarstellbereich (Span) wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.



Bei aktiviertem Softkey *STOP FIXED* bleibt die Stoppfrequenz konstant, wenn die Mittenfrequenz geändert wird. Der Frequenzdarstellbereich (Span) wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.



Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischer Frequenzoffsets, der zur Frequenzachsenbeschriftung addiert wird. Der Wertebereich für den Offset ist -100 GHz bis 100 GHz. Die Grundeinstellung ist 0 Hz.



Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um (siehe Taste *START*).

### Einstellen der Mittenfrequenz-Schrittweite

Die Taste *STEP* der Tastengruppe *DATA VARIATION* öffnet ein Menü zum Einstellen der Schrittweite der Mittenfrequenz. Die Schrittweite kann an den Frequenzdarstellbereich (Frequenzbereich) bzw. die Auflösebandbreite (Zeitbereich) gekoppelt werden oder sie kann manuell auf einen festen Wert eingestellt werden.

Um die Schrittweite zu ändern, muß die Eingabe der Mittenfrequenz bereits aktiv sein. Nach dem Drücken der Taste *STEP* erscheint das Menü *CENTER STEP*.. Die angebotenen Softkeys unterscheiden sich je nach gewählttem Darstellbereich (Frequenz- oder Zeitbereich)

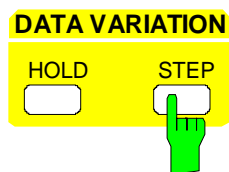
Die Softkeys des Menüs sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann.

Die Rückkehr in das Menü *CENTER FREQUENCY* erfolgt mit der Menüwechseltaste .

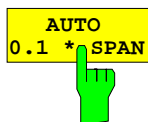
Menü *DATA VARIATION - STEP*

bei Span  $\neq 0$

bei Span = 0



CENTER STEPSIZE	CENTER STEPSIZE
AUTO 0.1 * SPAN	AUTO 0.1 * RBW
AUTO 0.5 * SPAN	AUTO 0.5 * RBW
AUTO X * SPAN	AUTO X * RBW
STEPSIZE MANUAL	STEPSIZE MANUAL
STEPSIZE = CENTER	STEPSIZE = CENTER
⋮	⋮

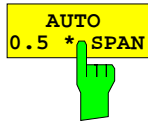


Frequenzbereich: Der Softkey *AUTO 0.1 \* SPAN* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 10% des Spans ein.

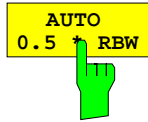


Zeitbereich: Der Softkey *AUTO 0.1 \* RBW* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe 10% der Auflösebandbreite ein.

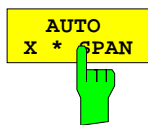
*AUTO 0.1 \* RBW* entspricht der Grundeinstellung.



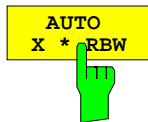
Frequenzbereich: Der Softkey *AUTO 0.5 \* SPAN* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% des Spans ein.



Zeitbereich: Der Softkey *AUTO 0.5 \* RBW* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% der Auflösebandbreite ein.



Frequenzbereich: Der Softkey *AUTO X \* SPAN* aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % des Frequenzdarstellbereichs.



Zeitbereich: Der Softkey *AUTO X \* RBW* aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % der Auflösebandbreite.

Einstellbereich ist 1 bis 100 % in 1%-Schritten, Grundeinstellung ist 10%.



Der Softkey *STEPSIZE MANUAL* aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.



Der Softkey *STEPSIZE = CENTER* stellt die Schrittweitenkopplung auf *MANUAL* und die Schrittweite auf den Wert der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der *STEP*-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

## Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste SPAN

### FREQUENCY – SPAN Menü

Die Taste *SPAN* öffnet ein Menü, das die verschiedenen Optionen für die Einstellung des Frequenzdarstellbereichs des Sweeps anbietet.

Der Softkey *SPAN MANUAL* ist automatisch aktiv und öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe des Frequenzdarstellbereichs. Zugleich wird die Kopplung der Parameter auf *CENTER FIXED* eingestellt.

Die Softkeys *START FIXED*, *CENTER FIXED* und *STOP FIXED* sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann. Mit den Softkeys wird die Frequenzkopplung ausgewählt. Die Frequenzkopplung legt fest, welcher der abhängigen Parameter Startfrequenz, Mittenfrequenz und Stoppfrequenz bei einer Änderung des Frequenzdarstellbereichs (Span) konstant bleiben soll.



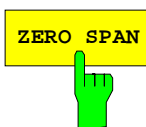
Der Softkey *SPAN MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Frequenzdarstellbereichs. Zugleich wird die Kopplung der Parameter auf *CENTER FIXED* eingestellt.

Der zulässige Eingabebereich der Frequenzdarstellbereichs beträgt für den Zeitbereich (Span = 0):

0 Hz

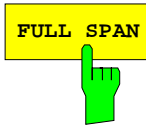
und für den Frequenzbereich (Span > 0):

$\text{Minspan} \leq f_{\text{span}} \leq f_{\text{max}}$	$f_{\text{span}}$	Frequenzdarstellbereich
	Minspan	kleinster einstellbarer Span (10Hz)
	$f_{\text{max}}$	Maximalfrequenz



Der Softkey *ZERO SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf 0 Hz ein. Die x-Achse wird zur Zeitachse. Die Achsenbeschriftung entspricht der Sweepzeit (links 0 ms, rechts aktuelle Sweepzeit (SWT)).



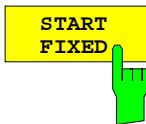


Der Softkey *FULL SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf den gesamten Frequenzbereich des FSIQ ein.

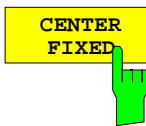


Der Softkey *LAST SPAN* schaltet die Geräteeinstellung zwischen einer Detailmessung (vorgegeben: Mittenfrequenz, Span) und einer Übersichtsmessung (*FULL SPAN*) um.

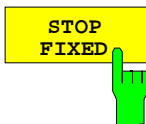
Der Softkey *FULL SPAN* verändert sowohl die Mittenfrequenz als auch den eingestellten Frequenzdarstellbereich. Der Softkey *LAST SPAN* macht diese Änderung wieder rückgängig.



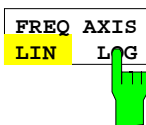
Bei aktiviertem Softkey *START FIXED* bleibt die Startfrequenz konstant, wenn der Frequenzdarstellbereich geändert wird. Die Mitten- und die Stoppfrequenz werden dem neuen Frequenzdarstellbereich angepaßt.



Bei aktiviertem Softkey *CENTER FIXED* bleibt die Mittenfrequenz konstant, wenn der Frequenzdarstellbereich geändert wird. Die Kopplung *CENTER FIXED* ist die Grundeinstellung.



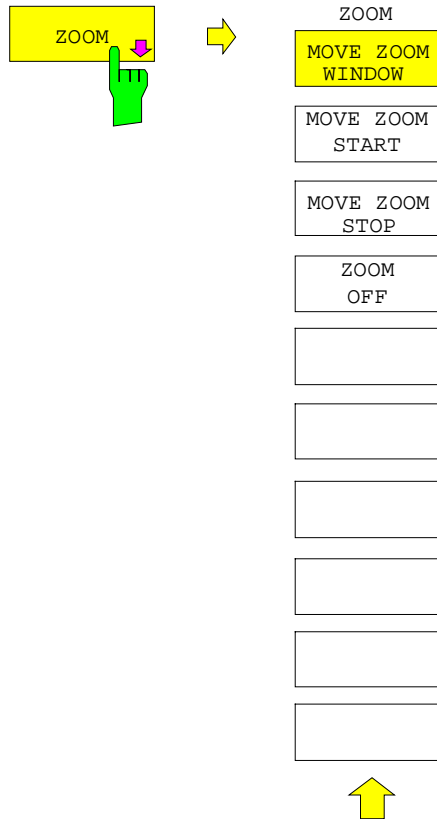
Bei aktiviertem Softkey *STOP FIXED* bleibt die Stoppfrequenz konstant, wenn der Frequenzdarstellbereich geändert wird. Die Mittenfrequenz und die Startfrequenz werden dem neuen Frequenzdarstellbereich angepaßt.



Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um (siehe Taste START).

## Zoomen der Bildschirmdarstellung

FREQUENCY SPAN-ZOOM Untermenü:



Der Softkey *ZOOM* aktiviert den *Frequency-Zoom* und öffnet ein Untermenü zum Festlegen des Zoombereichs.

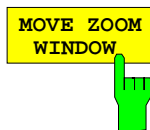
Beim Einschalten des Zoom-Modus erscheinen im aktiven Meßfenster zwei Linien, die den zu vergrößerten Bereich anzeigen und festlegen. Vorgegeben ist ein Zoombereich von 10% links und rechts von der Mittenfrequenz. Die vergrößerte Darstellung erfolgt in dem zweiten Meßfenster.

Die Einstellungen des Originalfensters werden in das zweite Meßfenster übernommen. Das zweite Meßfenster wird damit zum aktiven Meßfenster, in dem diese Einstellungen dann auch verändert werden können.

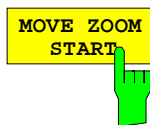
Ist beim Einschalten nur ein Fenster eingeschaltet, wird automatisch auf *SPLIT SCREEN* umgeschaltet.

Der Zoombereich kann mit den Softkeys des Untermenüs durch Verschieben der Linien geändert werden.

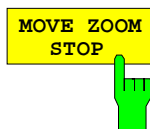
Der Zoom-Modus wird mit Softkey *ZOOM OFF* abgeschaltet.



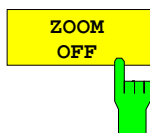
Der Softkey *MOVE ZOOM WINDOW* verschiebt den gesamten Zoombereich. Dieser Bereich kann soweit bewegt werden, bis die obere Frequenzlinie die Stoppfrequenz oder die untere Frequenzlinie die Startfrequenz des Originalfensters erreicht hat.



Der Softkey *MOVE ZOOM START* verschiebt die untere Linie des Zoombereichs. Damit kann die Startfrequenz der gezoomten Darstellung verändert werden. Sie kann maximal entweder bis zur Startfrequenz des Originalfensters oder bis zur oberen Frequenzlinie (= Zero Span) bewegt werden.



Der Softkey *MOVE ZOOM STOP* verschiebt die obere Linie des Zoombereichs. Damit kann die Stoppfrequenz der gezoomten Darstellung verändert werden. Sie kann maximal bis zur Stoppfrequenz des Originalfensters oder bis zur unteren Frequenzlinie (= Zero Span) bewegt werden.



Der Softkey *ZOOM OFF* schaltet den Zoom-Modus aus und kehrt ins Hauptmenü zurück.

Bei *Frequency/Time Zoom* werden die Linien zur Anzeige des Zoombereichs gelöscht und die Zoomkopplung der beiden Meßfenster aufgehoben.

## Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Tastengruppe **LEVEL**

Mit den Tasten *REF* und *RANGE* der Tastengruppe *LEVEL* werden der Referenzpegel, der Maximalpegel und der Anzeigebereich des aktiven Fensters eingestellt. Die Taste *INPUT* legt die Eigenschaften des HF-Eingangs fest (Eingangsimpedanz und Eingangsdämpfung).

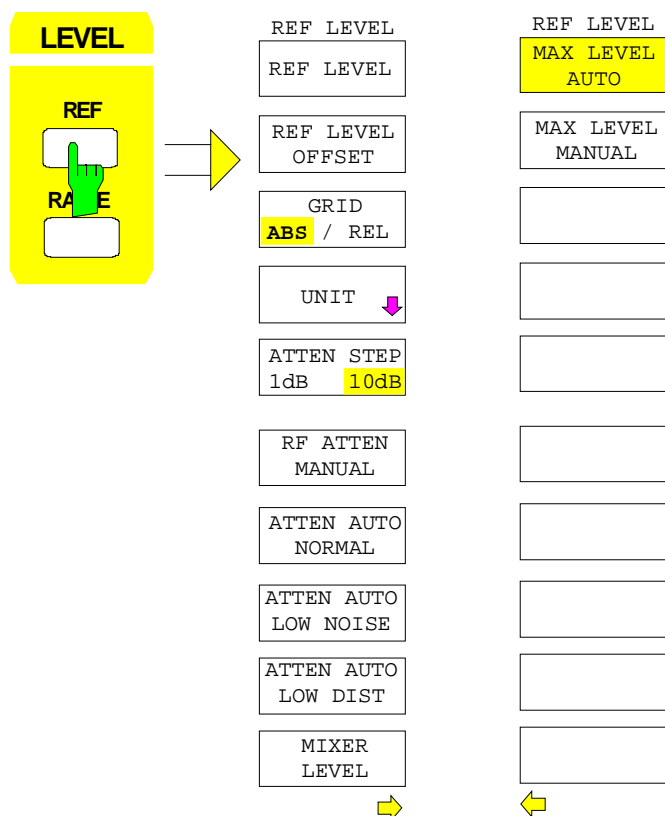
### Einstellen des Referenzpegels – Taste **REF**

Der FSIQ bietet die Möglichkeit, zusätzlich zum Referenzpegel (maximaler HF-Eingangspegel) einen Maximalpegel (oberste Pegellinie am Bildschirm) zu definieren:

Bei einem Spektrumanalysator ist üblicherweise die obere Grenze des Meßdiagramms (Maximalpegel) auch die Grenze für dessen Aussteuerungsbereich (Referenzpegel), d.h. ein Signal, das über das Grid hinausgeht, übersteuert den Analysator.

Zur Kompensation von Frequenzgängen oder Antenneneigenschaften können mit Transducer-Faktoren Signale im Pegel angehoben werden. Diese berechneten Werte können oberhalb des Referenzpegels liegen, ohne daß dieser Signalpegel auch tatsächlich physikalisch am Gerät anliegt. Um diese Signale trotzdem auf dem Grid darstellen zu können, ist mit *MAX LEVEL MANUAL* die Eingabe eines Maximalpegels möglich, der vom Referenzpegel des Analysators abweicht.

*LEVEL-REF* Menü:



Die Taste *REF* öffnet ein Menü zum Einstellen des Referenzpegels und der Eingangsdämpfung des aktiven Meßfensters .

Der Softkey *REF LEVEL* ist bei Aufruf des Menüs automatisch aktiv und öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe des Referenzpegels.

Zugleich können im Menü weitere Einstellungen zur Pegelanzeige und Dämpfungseinstellung vorgenommen werden.

Die Funktionen zur Dämpfungseinstellung sind identisch zu den Funktionen unter der Taste *INPUT* und sind im Abschnitt "Konfigurieren des HF-Eingangs - INPUT-Taste" beschrieben.

Der Softkey *ATTEN STEP 10dB/1dB* steht nur bei einer Ausstattung mit der Option FSE-B13, 1-dB- Eichleitung, zur Verfügung (siehe Abschnitt 'Option 1-dB-Eichleitung - Option FSE-B13').



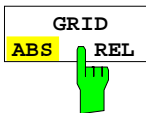
Der Softkey *REF LEVEL* aktiviert die Eingabe des Referenzpegels. Die Eingabe erfolgt in der gerade aktiven Einheit (dBm, dB $\mu$ V, usw.).

Ist die Funktion *MAX LEVEL MANUAL* (manuelle Eingabe des Maximalpegels) eingeschaltet, wird durch Änderung des Referenzpegels auch der Wert des Maximalpegels um den gleichen Betrag verschoben, d. h. der Abstand zwischen der Übersteuerungsgrenze des Analysators zum oberen Gridrand bleibt gleich. Es ist damit möglich, mit nur einer Eingabe die Änderung der Anzeige und gleichzeitig die Anpassung der Verstärkereinstellung durchzuführen.



Der Softkey *REF LEVEL OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischen Pegeloffsets. Dieser wird zum gemessenen Pegel unabhängig von der gewählten Einheit addiert. Die Skalierung der Y-Achse wird entsprechend geändert.

Einstellbereich ist  $\pm 200$  dB in 0,1-dB-Schritten.



Der Softkey *GRID ABS/REL* schaltet zwischen der absoluten und relativen Skalierung der Pegelachse um. *GRID ABS* ist die Grundeinstellung.

Bei der Skalierung in absolutem Pegel bezieht sich die Beschriftung der Pegellinien auf den Absolutwert des Referenzpegels.

Bei der relativen Skalierung liegt die obere Linie des Grids immer auf 0 dB, die Einheit der Skalierung ist dB, der Referenzpegel wird dagegen immer in der eingestellten Einheit (dBm, dB $\mu$ V,..) angezeigt.

Der Softkey wird bei einer Einstellung von *LIN / %* im Menü *LEVEL-RANGE* (lineare Skalierung mit einer Beschriftung der Achsen in Prozent) nicht dargestellt, da die Einheit % selbst eine relative Skalierung vorgibt.

Die Softkeys *MAX LEVEL MANUAL* und *MAX LEVEL AUTO* sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann. Mit den Softkeys wird ausgewählt, ob Referenzpegel und Maximalpegel identisch sind oder nicht.



Wenn der Softkey *MAX LEVEL AUTO* aktiv ist, sind der Referenzpegel und der Maximalpegel identisch.

In diesem Fall wird oberhalb der linken oberen Ecke des Grids der Referenzpegel im entsprechenden Funktionsfeld angezeigt.

*MAX LEVEL AUTO* ist die Grundeinstellung.

War vor dem Betätigen des Softkeys die Einstellung auf *MAX LEVEL MANUAL*, wird die obere Grenze des Grids auf den Referenzpegel gesetzt.



Der Softkey *MAX LEVEL MANUAL* aktiviert die Eingabe eines Maximalpegels, der über dem Wert des Referenzpegels liegt. Der Maximalpegel wird bei aktiviertem Softkey rechts oberhalb des Grids zusätzlich zum Referenzpegel angezeigt.

Eingabebereich ist  $\pm 200$ dBm mit einer Auflösung von 0.1dB.

## Einstellen der Einheit der Anzeige

Grundsätzlich mißt der Spektrumanalysator die Signalspannung am HF-Eingang. Die Pegelanzeige ist in Effektivwerten eines unmodulierten Sinussignals geeicht. In der Grundeinstellung wird der Pegel über 1 Milliwatt Leistung angezeigt (= dBm). Über den bekannten Eingangswiderstand von 50  $\Omega$  kann eine Umrechnung in andere Einheiten durchgeführt werden. Damit sind die Einheiten dBm, dB $\mu$ V, dB $\mu$ A, dBpW, V, A und W direkt umrechenbar und können im Menü *REF UNIT* ausgewählt werden.

Eine Sonderstellung nehmen die Einheiten dB\*/MHz ein. Diese Einheiten sind bei breitbandigen Pulssignalen anwendbar. Die gemessene Impulsspannung oder der Impulsstrom wird dabei auf ein MHz Bandbreite bezogen. Für Schmalband- oder Sinussignale ist diese Umrechnung nicht sinnvoll.

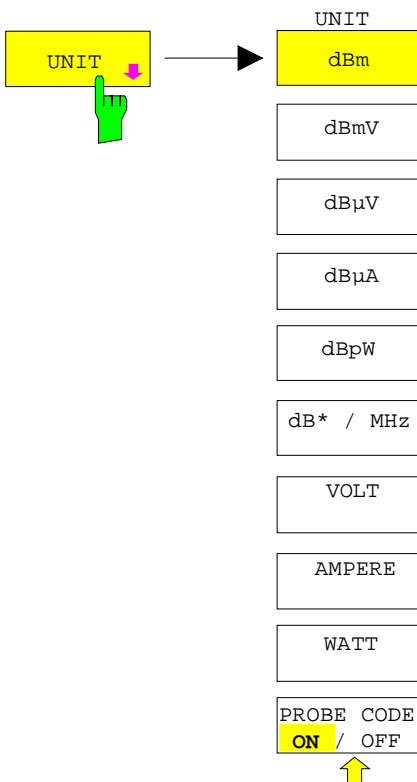
Wird die Antennenkodierbuchse an der Frontplatte benutzt, bestimmt die dort kodierte Einheit die möglichen Anzeigeeinheiten. Beim Anstecken der Kodierbuchse werden die Einstellungen des UNIT-Menüs deaktiviert.

Bei bestimmten Kodierungen ist es aber weiterhin möglich, eine Umrechnung der Einheit im Menü auszuwählen. Die Abhängigkeiten zwischen der Einheit der Antennenkodierbuchse, der Einheit der Transducer-Tabelle und der Einheit, die für die Anzeige ausgewählt werden soll, sind in der Softkeybeschreibung angegeben.

Der Softkey *PROBE CODE ON/OFF* ermöglicht es, die durch den Stecker vorgegebene Kodierung abzuschalten. In diesem Fall kann die Einheit mit den entsprechenden Einheitensoftkeys (dBm, dB $\mu$ V, ... ) trotz eingesteckter Kodierung eingestellt werden und die im Stecker kodierten Angaben werden ignoriert.

**Hinweis:** Die Einheiten dB $\mu$ V/m und dB $\mu$ A/m sind nur über die Einheit eines Transducers oder der Kodierbuchse einstellbar.

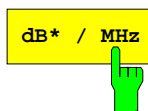
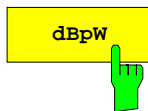
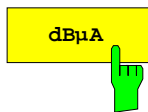
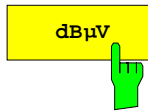
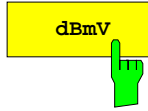
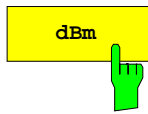
LEVEL REF-UNIT Untermenü:



Der Softkey *UNIT* öffnet ein Untermenü, in dem die gewünschte Einheit für die Pegelachse eingestellt und die Kodierung der Antennenkodierbuchse ein-/ausgeschaltet werden kann.

Die eingestellte Einheit gilt in der Darstellung mit zwei Meßfenstern für beide Meßfenster.

Die Einheiten-Softkeys sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiv sein kann.



Die Softkeys *dBm*, *dBmV*, *dBµV*, *dBµA* und *dBpW* stellen die Anzeigeeinheit auf die entsprechenden logarithmischen Einheiten ein. *dBm* ist die Grundeinstellung im Analysatorbetrieb.

Geben Transducer oder Antennenkodierbuchse eine Einheit vor (z.B.  $\mu\text{V}/\text{m}$ ,  $\mu\text{A}$ ) können die Einheiten *dBm*, *dBmV*, *dBµV*, *dBµA* und *dBpW* nicht eingestellt werden.

Lediglich bei der Kodierung dB ist die Umrechnung in die jeweils gewünschte Einheit zulässig.

Der Softkey *dB\*/MHz* schaltet die bandbreiten-bezogene Einheitenanzeige ein bzw. aus. Diese Anzeigeform kann mit den logarithmischen Einheiten *dBµV*, *dBµV/m*, *dBµA* und *dBµA/m* kombiniert werden.

Mögliche Anzeigeeinheiten:

- dBmV*  $\Rightarrow$  *dBmV/MHz*
- dBµV*  $\Rightarrow$  *dBµV/MHz*
- dBµV/m*  $\Rightarrow$  *dBµV/mMHz*
- dBµA*  $\Rightarrow$  *dBµA/MHz*
- dBµA/m*  $\Rightarrow$  *dBµA/mMHz*

Diese Umschaltung ist auch möglich, wenn Antennenkodierbuchse oder Transducer eine Einheit vorgeben.

Die Umrechnung in den Bezug auf 1 MHz erfolgt über die Pulsbandbreite der gewählten Auflösebandbreite  $B_{\text{imp}}$  nach folgender Formel (Beispiel für *.dBµV*):

$$P / (\text{dB}\mu\text{V} / \text{MHz}) = 20 \cdot \log \frac{B_{\text{imp}} / \text{MHz}}{1\text{MHz}} + P / (\text{dB}\mu\text{V}),$$

wobei

P = Anzeigepegel (Beispiel für *.dBµV*)

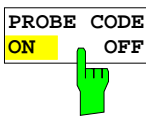
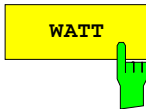
Die Einheit *dBµV/MHz* kann mit folgenden Transducer bzw. Kodierstecker-Einheiten kombiniert werden:

- dB (die Einheit *dBµV/MHz* bleibt)
- $\mu\text{V}/\text{m}$  (ergibt die Anzeigeeinheit *dBµV/mMHz*)

analog dazu gilt für *dBµA/MHz*:

- dB und  $\mu\text{A}$  (die Einheit *dBµA/MHz* bleibt)

Andere Kombinationen sind nicht zugelassen.



Die Softkeys *VOLT*, *AMPERE*, *WATT* stellen die Anzeigeeinheit auf die entsprechenden linearen Einheiten ein.

Die Einheiten *VOLT*, *AMPERE*, *WATT* können nicht eingestellt werden, wenn die Antennenkodierbuchse bzw. die Transducer-Tabelle als Einheit einen der folgenden Werte vorgibt:

$\mu\text{V/m}$

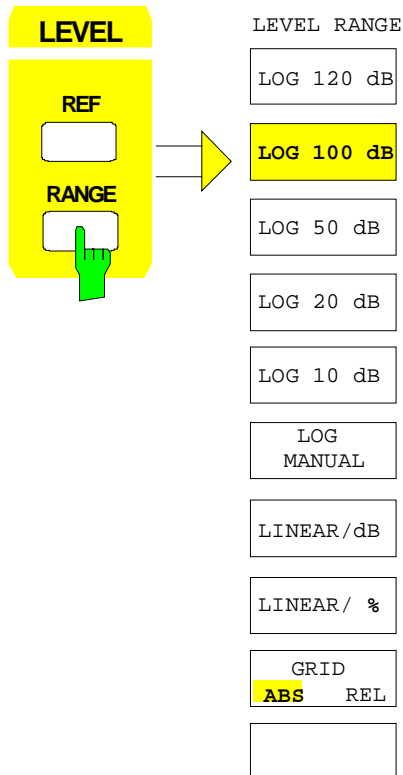
$\mu\text{A}$

Bei den Kodierungen dB, dB $\mu\text{V}$ , dB $\mu\text{A}$  und dBpW ist die Umrechnung in die jeweils gewünschte Einheit zulässig.

Der Softkey *PROBE CODE ON / OFF* schaltet die durch den Antennenkodierstecker vorgegebene Kodierung an oder ab.

## Einstellen des Pegeldarstellbereichs – Taste RANGE

LEVEL RANGE Menü:



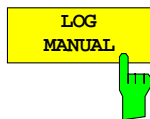
Die Taste *RANGE* ruft ein Menü auf, in dem der Darstellbereich, lineare oder logarithmische Skalierung, absolute oder relative Pegelanzeige und die Pegeeinheit für das aktive Meßfenster gewählt werden kann.

Der Einstellbereich für die Anzeige ist 10 bis 200 dB in 10-dB-Schritten.

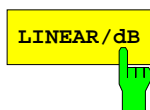
Die Grundeinstellung ist 100 dB.

Die gebräuchlichsten Einstellungen (120 dB, 100 dB, 50 dB, 20 dB und 10 dB) sind mit je einem eigenen Softkey direkt einstellbar.

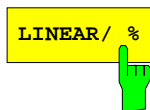
Alle anderen Darstellbereiche werden mit dem Softkey *LOG MANUAL* eingegeben.



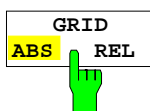
Der Softkey *LOG MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Pegeldarstellbereichs. Dabei sind die Darstellbereiche von 10 bis 200 dB in 10-dB-Schritten zugelassen. Nicht zugelassene Eingaben werden auf den nächstzulässigen Wert gerundet.



Der Softkey *LINEAR/dB* schaltet den Anzeigebereich des Analysators auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt je nach der Auswahl *GRID ABS/REL* in dB\* oder \*.



Der Softkey *LINEAR/%* schaltet den Anzeigebereich des Analysators auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt in %. Das Grid ist hier dekadisch unterteilt.



Der Softkey *GRID ABS/REL* schaltet zwischen der absoluten und relativen Skalierung der Pegelachse um. Diese Einstellug kann auch im *LEVEL-REF*-Menü erfolgen. *GRID ABS* ist die Grundeinstellung.

**ABS** Die Beschriftung der Pegellinien bezieht sich auf den Absolutwert des Referenzpegels.

**REL** Die obere Linie des Grids liegt immer auf 0 dB.  
Die Einheit der Skalierung ist dB, der Referenzpegel wird dagegen immer in der eingestellten Einheit (dBm, dBµV,..) angezeigt.

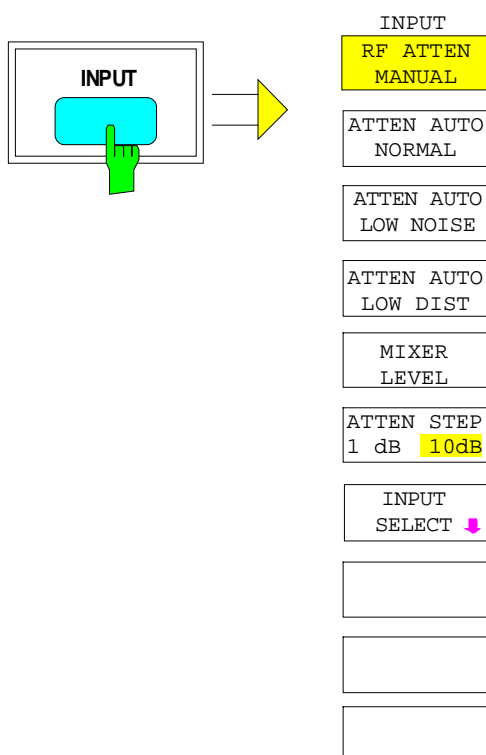
Der Softkey wird bei einer Einstellung von *LINEAR / %* (lineare Skalierung mit einer Beschriftung der Achsen in Prozent) nicht dargestellt, da die Einheit % selbst eine relative Skalierung vorgibt.



## Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste *INPUT*

Der FSIQ bietet neben der manuellen Eingabe der Eingangsabschwächung die Möglichkeit, die HF-Dämpfung abhängig vom gewählten Referenzpegel automatisch einstellen zu lassen. Damit ist sichergestellt, daß immer eine optimale Kombination aus HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung verwendet wird. Für die automatische Einstellung sind drei Modi vorgesehen. *AUTO LOW NOISE* wählt die Verstärkungs-/Dämpfungskombination so, daß die Anzeige des Rauschens am FSIQ möglichst niedrig ist. Der Signal-/Rauschabstand wird maximiert. *AUTO LOW DISTORTION* ist auf die Minimierung der intern erzeugten Störprodukte abgestimmt. Dies bewirkt jedoch einen geringeren Signal-/Rauschabstand. *ATTEN AUTO NORMAL* stellt eine Zwischenstufe zwischen der Low Noise und der Low Distortion Einstellung dar.

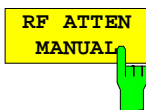
*INPUT* Menü:



Die Taste *INPUT* ruft das Menü zur Konfiguration des HF-Eingangs auf. Es beinhaltet die Wahl der Eingangsabschwächung und des Mischerpegels zur Anpassung an das Eingangssignal.

Die Softkeys *RF ATTEN MANUAL*, *ATTEN AUTO NORMAL*, *ATTEN AUTO LOW NOISE* und *ATTEN AUTO LOW DIST* sind Auswahlschalter, von den nur jeweils einer aktiv sein kann. Der Softkey *ATTEN STEP 10dB/1dB* steht nur bei einer Ausstattung mit der Option FSE-B13, 1-dB- Eichleitung, zur Verfügung (siehe Abschnitt 'Option 1-dB-Eichleitung - Option FSE-B13').

Der Softkey *INPUT SELECT* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Eingangsimpedanz

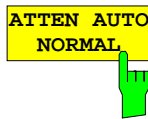


Der Softkey *RF ATTEN MANUAL* aktiviert die Eingabe der Dämpfung, unabhängig vom Referenzpegel.

Die Dämpfung kann in 10-dB-Schritten zwischen 0 und 70 dB verändert werden.

Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

Kann bei der gegebenen HF-Dämpfung der vorgegebene Referenzpegel nicht mehr eingestellt werden, wird dieser angepaßt und die Meldung "Limit reached" ausgegeben.



Der Softkey *ATTEN AUTO NORMAL* stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein.

*ATTEN AUTO NORMAL* ist die Grundeinstellung.



Der Softkey *ATTEN AUTO LOW NOISE* stellt die HF-Dämpfung immer um 10 dB niedriger ein als bei *ATTEN AUTO NORMAL*, d.h. bei 10 dB HF-Dämpfung beträgt der maximale Referenzpegel -0 dBm. Bei Referenzpegeln, die niedriger sind, wird immer mindestens 10 dB Dämpfung eingestellt (s. oben).

Die Einstellung Low Noise bedeutet, daß der angezeigte Eigenrauschpegel niedrig ist. Sie ist immer dann zu empfehlen, wenn Signale mit niedrigem Pegel gemessen werden müssen, da dabei der Signal-/Rauschabstand am größten wird.



Der Softkey *ATTEN AUTO LOW DIST* stellt die HF-Dämpfung um 10 dB höher ein bei *ATTEN AUTO NORMAL*, d.h. bei 10 dB HF-Dämpfung beträgt der maximale Referenzpegel -30 dBm (-40 dBm am Mischer).

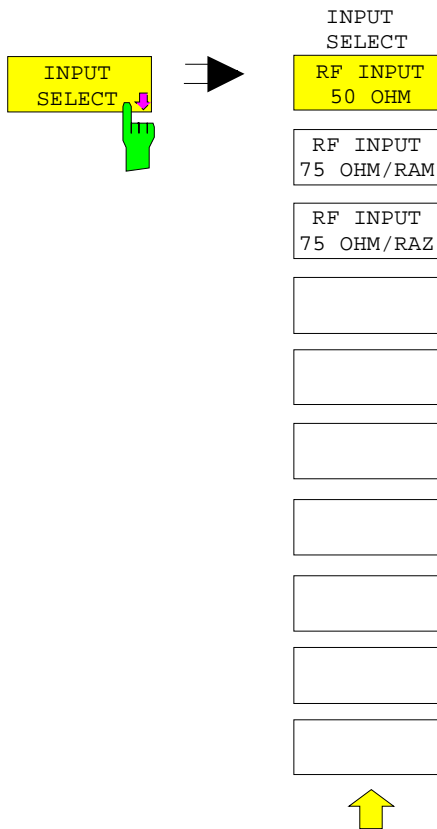
Diese Einstellung ist zu empfehlen, wenn kleine Signale in Anwesenheit großer Signale gemessen werden sollen, da hier der intermodulationsfreie Bereich des FSIQ groß ist und Eigenstörprodukte minimiert werden.



Der Softkey *MIXER LEVEL* aktiviert die Eingabe des maximalen Mischerpegels, der bei Referenzpegel erreicht wird. Gleichzeitig schaltet der Softkey die Auswahl *ATTEN AUTO LOW NOISE* bzw. *ATTEN AUTO LOW DIST* ab.

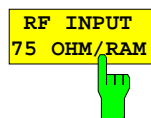
Der Einstellbereich ist -10 bis -100 dBm.

## Untermenü INPUT - INPUT SELECT

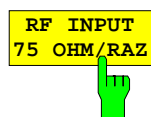


Der Softkey *INPUT SELECT* öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Impedanz des HF-Eingangs. Die Grundeinstellung ist 50 Ohm. Durch Vorschalten der Impedanzwandler RAM oder RAZ kann der 50-Ohm-Eingang auf 75 Ohm transformiert werden. Die betreffenden Korrekturwerte für die Pegelanzeige berücksichtigt der FSIQ automatisch.

Der Softkey *RF INPUT 50 OHM* stellt die Eingangsimpedanz des FSIQ auf 50 Ohm ein (= Grundeinstellung). Alle Pegelangaben beziehen sich auf 50 Ohm.



Der Softkey *RF INPUT 75 OHM/RAM* stellt die Eingangsimpedanz des FSIQ unter Einbeziehung des Anpaßgliedes RAM auf 75 Ohm ein. Alle Pegelangaben sind auf 75 Ohm bezogen.



Der Softkey *RF INPUT 75 OHM/RAZ* stellt die Eingangsimpedanz des FSIQ unter Einbeziehung des Anpaßgliedes RAZ auf 75 Ohm ein. Alle Pegelangaben sind auf 75 Ohm bezogen.

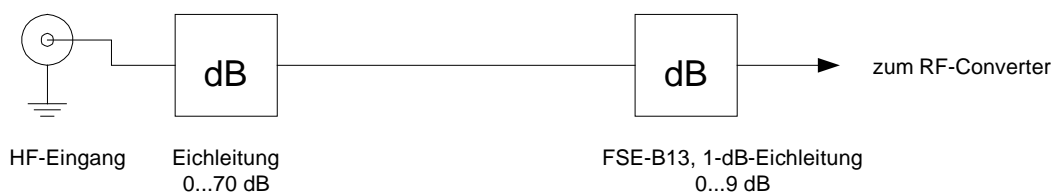
### Option FSE-B13 - 1-dB-Eichleitung

Die Option FSE-B13 '1-dB-Eichleitung' ermöglicht die Einstellung der Eichleitung mit einer Schrittweite von 1dB bis zu einer oberen Grenzfrequenz vom 7 GHz.

Die Eichleitung mit 1-dB-Stufung ist in Serie zu der Haupteichleitung geschaltet und liegt im Stromlaufplan hinter der Haupteichleitung.

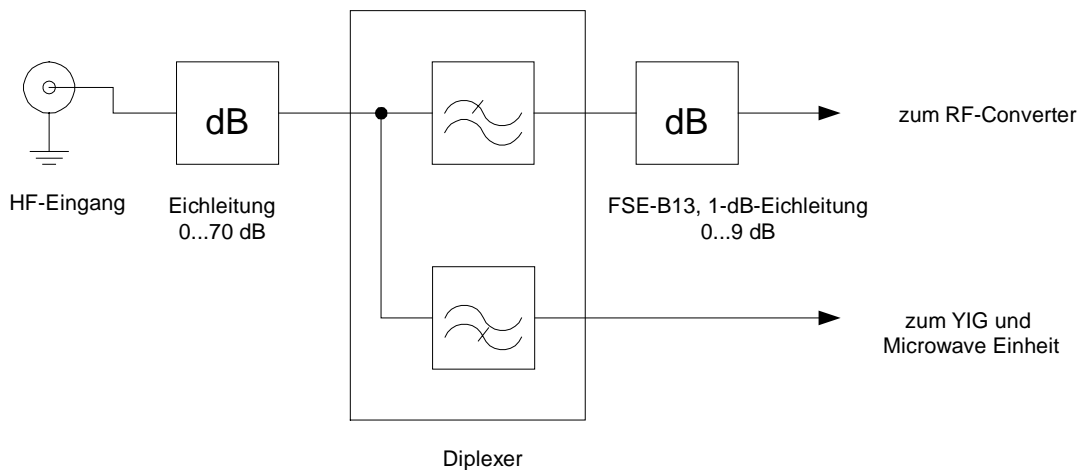
#### Geräte mit einer oberen Grenzfrequenz von maximal 7 GHz

Bei den Geräten mit einer oberen Grenzfrequenz von maximal 7 GHz liegt die optionale Eichleitung für alle einstellbaren Frequenzen im Signalpfad. Wenn sie aktiviert ist, wird sie ohne weitere Einschränkungen bei Einstellungen der Eingangsdämpfung bzw. des Referenzpegel benutzt.



#### Geräte mit einer oberen Grenzfrequenz von mehr als 7 GHz

Bei den Geräten mit einer oberen Grenzfrequenz von mehr als 7 GHz liegt vor der optionale Eichleitung ein Diplexer zur Trennung der Frequenzbereiche  $\leq 7\text{GHz}$  und  $> 7\text{GHz}$ . Die optionale Eichleitung liegt nur für Frequenzen  $\leq 7\text{GHz}$  im Signalpfad.



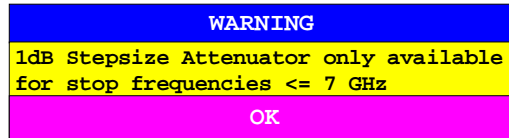
Für die Einstellung der Eichleitung beim Wechsel des Frequenzbereichs für die Stopffrequenz ergeben sich folgende Möglichkeiten:

#### Geräteeinstellung: ATTENUATOR AUTO

- Nach dem Umschalten von  $F_{\text{stop}} \leq 7\text{ GHz}$  auf  $F_{\text{stop}} > 7\text{ GHz}$  wird der Referenzpegel neu berechnet, sofern die vorher eingestellte Dämpfung 1-dB-Stufen enthält. Ein Warnhinweis wird nicht angezeigt.
- Nach der Umschaltung von  $F_{\text{stop}} > 7\text{ GHz}$  auf  $F_{\text{stop}} \leq 7\text{ GHz}$  wird der Referenzpegel neu berechnet. Ein Warnhinweis wird ebenfalls nicht angezeigt.

**Geräteeinstellung: ATTENUATOR MANUAL**

- Nach dem Umschalten von  $F_{\text{stop}} \leq 7$  GHz auf  $F_{\text{stop}} > 7$  GHz wird die Dämpfung auf einen durch 10 teilbaren Wert abgerundet, sofern die vorher eingestellte Dämpfung 1-dB-Stufen enthielt. Ein Warnhinweis wird angezeigt:



- Nach dem Umschalten von  $F_{\text{stop}} > 7$  GHz auf  $F_{\text{stop}} \leq 7$  GHz wird der aktuelle Wert der Eingangsdämpfung beibehalten.

Die 1-dB-Eichleitung ist in der Grundeinstellung des Gerätes inaktiv. In diesem Fall ist eine Dämpfungseinstellung nur in 10-dB-Stufen möglich, d.h. die Dämpfung der optionalen Eichleitung ist fest auf 0 dB eingestellt.

Die optionale Eichleitung wird im Menü INPUT oder im Menü REF LEVEL aktiviert (beide Möglichkeiten sind gleichwertig):



Der Softkey *ATTEN STEP 1dB/10dB* schaltet zwischen der Dämpfungseinstellung in 10-dB-Stufen und in 1-dB-Stufen um.

Nach der Aktivierung der optionalen Eichleitung mit dem Softkey *ATTEN STEP 10dB/1dB* ist die Einstellung in 1-dB-Stufen möglich, die Gesamtdämpfung teilt sich dann auf in einen

- 10-dB-Anteil, der mit der Haupteichleitung erzeugt wird und
- einen Restanteil von 0.. 9 dB, der in der optionalen Eichleitung erzeugt wird.

Der Dämpfungseinstellbereich im Gerät beträgt wie bisher 0...70dB, er wird durch die optionale Eichleitung **nicht** erweitert.

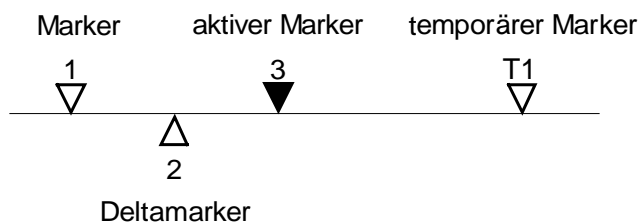
Nach einem *RESET* wird die *ATTENUATOR STEPSIZE* automatisch auf 10 dB eingestellt.

## Die Markerfunktionen – Tastengruppe **MARKER**

Die Marker werden zum Markieren von Punkten auf Meßkurven, zum Auslesen der Meßwerte und zum schnellen Einstellen des Bildschirmausschnitts verwendet. Voreingestellte Meßroutinen sind im Marker-Menü auf Knopfdruck aufrufbar. Beim FSIQ stehen pro Meßfenster 4 Marker und 4 Deltamarker zur Verfügung. Der jeweils aktivierte Marker kann mit Cursortasten, Drehrad oder Softkeys bewegt werden. Die Softkeys richten sich nach der Bildschirmdarstellung (Frequenz- oder Zeitbereich).

Der Marker, der vom Benutzer bewegt werden kann, wird als **aktiver Marker** bezeichnet.

Beispiele:



Die Meßwerte des aktiven Markers (auch als **Markerwerte** bezeichnet) werden im Markerfeld ausgegeben. In der **Marker-Info-Liste** werden, sortiert in aufsteigender Reihenfolge, alle Meßwerte von eingeschalteten Marker angezeigt. Die Marker-Info-Liste kann mit dem Softkey **MARKER INFO** ausgeschaltet werden, so daß nur die Werte des aktiven Markers angezeigt werden.

Einen Sonderfall stellen die Übersichtsmarker da, die den Effektiv- oder Mittelwert der aktuellen Meßkurve bzw. der Meßkurve gemittelt über mehrere Sweeps in der Marker-Info-Liste anzeigen. Diese Marker erscheinen nicht in Form graphischer Symbole am Bildschirm.

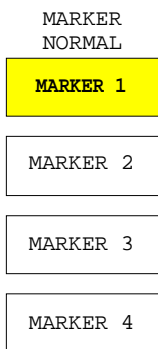
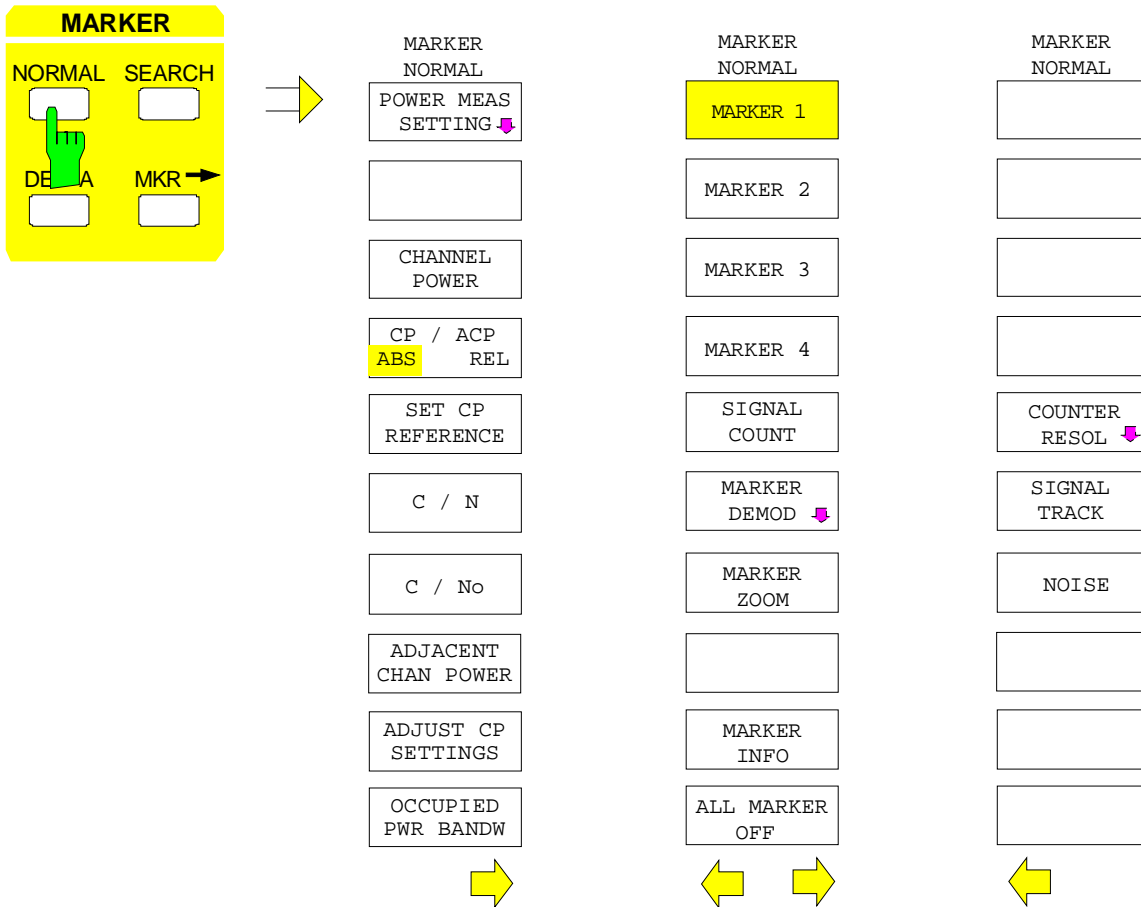
## Hauptmarker – Taste **NORMAL**

Die Taste **NORMAL** ruft ein Menü auf, das alle Marker-Standardfunktionen enthält. Der aktuelle Zustand der Marker wird durch farbiges Hinterlegen der Softkeys angezeigt. Ist vor dem Betätigen der Taste **NORMAL** kein Marker eingeschaltet, wird Marker 1 als Referenzmarker eingeschaltet und eine Maximumsuche (Peak Search) in der Meßkurve durchgeführt (Voraussetzung: mindestens eine Meßkurve aktiv). Andernfalls wird die Eingabe des Referenzmarkers aktiviert, die Maximumsuche unterbleibt.

Das Markerfeld im oberen linken Bildschirmbereich zeigt die Markerposition (hier die Frequenz), den Pegel und die für den Marker gültige Meßkurve an.

```
MARKER 1 [T1]
-27.5 dBm
123.4567 MHz
```

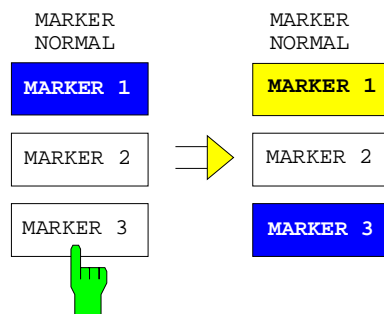
MARKER NORMAL Menü:



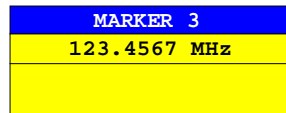
Die Softkeys *MARKER 1* bis *MARKER 4* schalten den betreffenden Marker ein- bzw. aus oder aktivieren ihn als Referenzmarker. Bei der Aktivierung als Referenzmarker wird gleichzeitig ein Eingabefeld geöffnet, in dem die Position des Referenzmarkers manuell festgelegt werden kann. Bei ausgeschaltetem Marker ist der Softkey nicht hinterlegt. Eingeschaltete Marker und der Referenzmarker werden durch unterschiedliche farbige Hinterlegung des gesamten Softkeys gekennzeichnet. (Im Gerätegrundzustand ist der für die Dateneingabe aktive Referenzmarker rot hinterlegt, eingeschaltete Marker sind mit Grün hinterlegt.)

**Bedienbeispiel:**

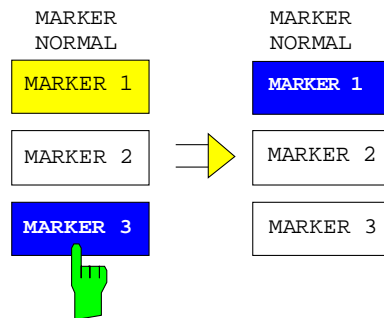
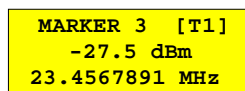
MARKER 1 ist durch die farbige Hinterlegung als Referenzmarker gekennzeichnet, MARKER 2 bis 4 sind abgeschaltet.



Durch Drücken von Softkey *MARKER 3* wird Marker 3 eingeschaltet und gleichzeitig als Referenzmarker aktiviert. Der bisherige Referenzmarker bleibt eingeschaltet, der Softkey wird entsprechend hinterlegt, aber die Eingabe ist für diesen Marker nicht mehr aktiv. Statt dessen wird das Eingabefenster für den *MARKER 3* geöffnet. Jetzt kann die Position von Marker 3 verschoben werden.



Die Ausgabe des Markerfeldes wechselt ebenfalls auf den neuen Referenzmarker.



Durch nochmaliges Betätigen des aktuellen Referenzmarkers (Marker 3) wird dieser ausgeschaltet. Ist dann noch mindestens ein Marker eingeschaltet, wird der Marker mit der kleinsten Nummer als Referenzmarker ausgewählt (im Beispiel *MARKER1*). Durch das Ausschalten des letzten aktiven Markers werden zusätzlich alle Deltamarker gelöscht.

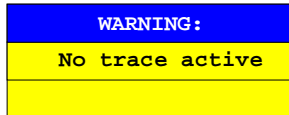
Bei mehreren dargestellten Meßkurven (Traces) wird der Marker nach dem Einschalten auf den Spitzenwert (Peak) der aktiven Meßkurve mit der niedrigsten Nummer (1 bis 4) gesetzt. Falls sich dort bereits ein Marker befindet, wird er auf die Frequenz mit dem nächsthöheren Pegel (Next Peak) gesetzt.

Bei Split-Screen-Darstellung wird der Marker in das für die Eingabe aktive Fenster positioniert (bei Screen A: Trace 1 oder 3, bei Screen B: Trace 2 oder 4). Der Marker kann nur eingeschaltet werden, wenn mindestens eine Meßkurve im entsprechenden Fenster sichtbar ist, da Marker an Meßkurven gebunden sind.

Wird eine Meßkurve abgeschaltet, werden die dieser Meßkurve zugeordneten Marker und Markerfunktionen ebenfalls gelöscht. Beim erneuten Einschalten der Meßkurve (*VIEW, CLR/WRITE;..*) werden diese Marker mit eventuell verknüpften Funktionen an den ursprünglichen Positionen wieder restauriert. Voraussetzung für die Wiederherstellung der Markerpositionen ist, daß die einzelnen Marker mittlerweile nicht in einer anderen Meßkurve verwendet werden, bzw., daß sich die Sweepdaten (Start-/Stopfrequenz für Span > 0 bzw. Sweeptime für Span = 0) nicht zwischenzeitlich geändert haben.



Steht der für eine Marker-Funktion benötigte Marker (oder auch Deltamarker) nicht zur Verfügung, wird automatisch überprüft, ob das Einschalten des entsprechenden Markers möglich ist (siehe oben): Ist dies nicht der Fall, wird eine Warnung ausgegeben.

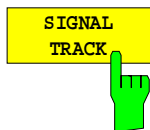


Das Aktivieren der gewünschten Markerfunktion ist dann nicht möglich.

Kann der Marker dagegen eingeschaltet werden, wird automatisch eine Maximumsuche (Peak Search) durchgeführt. Anschließend kann die gewünschte Markerfunktion ausgeführt werden.



Der Softkey *ALL MARKER OFF* schaltet alle Marker (Referenz- und Deltamarker) aus. Ebenso schaltet er die mit den Markern oder Deltamarkern verbundenen Funktionen und Anzeigen ab (Signal Count, Signal Track, Marker Zoom, N dB Down, Shape Factor, *MARKER LIST* bzw. *MARKER INFO*).



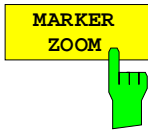
Der Softkey *SIGNAL TRACK* startet nach jedem Frequenzdurchlauf die Suche nach dem maximalen Signal auf dem Bildschirm (*PEAK SEARCH*) und stellt die Mittenfrequenz auf dieses Signal (*MARKER ->CENTER*). Damit folgt bei driftenden Signalen die Mittenfrequenz dem Signal.

Bei eingeschalteter Schwellenlinie werden nur Signale über dem Schwellenpegel berücksichtigt. Wenn kein Signal über dem Schwellenwert liegt, bleibt die Mittenfrequenz konstant, bis wieder ein darüberliegendes Signal vorhanden ist.

Ist kein Marker in der aktiven Meßkurve eingeschaltet, wird automatisch der nächste freie Marker aktiviert und mit Peak Search positioniert.

Zur Einschränkung des Suchbereichs ist die Kombination mit *SEARCH LIMIT ON/OFF* möglich (siehe Abschnitt "Suchfunktionen"). Bei einer Änderung der Mittenfrequenz bleibt die Position der Frequenzlinie relativ zur Mittenfrequenz erhalten, d.h., die absolute Position wird entsprechend angepaßt.

Der Softkey steht nur bei Darstellung des Spektrums (Span > 0) zur Verfügung.



Der Softkey *MARKER ZOOM* stellt einen Bereich um den aktiven Marker vergrößert dar. Dadurch wird es möglich, z.B. mehr Details im Spektrum zu erkennen. Der gewünschte Darstellbereich kann in einem Eingabefenster festgelegt werden.

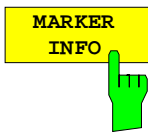
Der folgende Frequenzablauf wird an der Position des Referenzmarkers gestoppt. Die Frequenz des Signals wird gezählt und die gemessene Frequenz zur neuen Mittenfrequenz. Der gezoomte Darstellbereich wird dann eingestellt. Bei den weiteren Messungen benutzt der FSIQ die neuen Einstellungen.

Solange die Umschaltung auf den neuen Frequenzdarstellbereich noch nicht vorgenommen wurde, kann durch nochmaliges Drücken des Softkeys der Vorgang abgebrochen werden.

Ist beim Betätigen des Softkeys noch kein Marker eingeschaltet, wird automatisch Marker 1 aktiviert und auf den größten Pegel im Meßfenster gesetzt.

Wird nach Anwahl von *MARKER ZOOM* eine Geräteeinstellung geändert, wird die Funktion abgebrochen.

Der Softkey *MARKER ZOOM* steht nur bei Messung im Frequenzbereich (Span > 0) zur Verfügung.



Der Softkey *MARKER INFO* blendet die Anzeige mehrerer Marker innerhalb des Grids ein. Im Bereich der rechten oberen Ecke des Grids werden max. 4 Marker bzw. Deltamarker mit Markersymbol  $\Delta/\nabla$ , Markernummer (1...4), Position und Meßwert aufgelistet. Für die Angabe der Markerposition wird gegebenenfalls die Anzahl der dargestellten Zeichen begrenzt.

Stehen nicht genügend Zeilen für alle eingeschalteten Marker und Deltamarker zur Verfügung, werden zuerst die Marker, dann die Deltamarker in die Info-Liste eingetragen.

In der Darstellung *SPLIT SCREEN* teilt sich diese Liste in zwei Teillisten für die entsprechenden Meßfenster (*SCREEN A* und *SCREEN B*) auf.

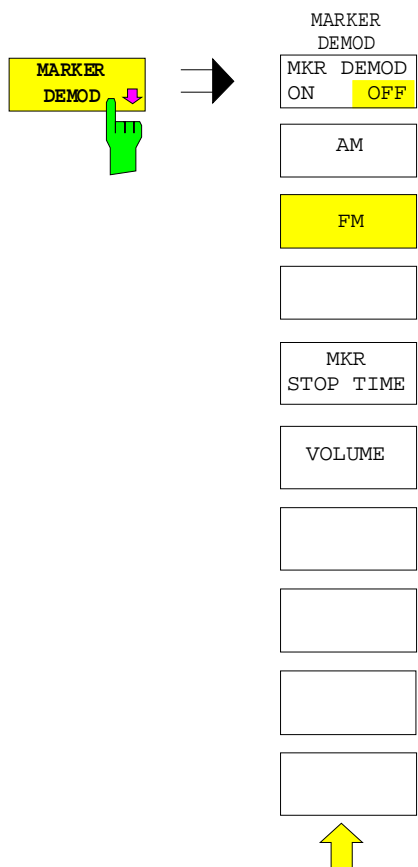
Die Info-Liste von *SCREEN A* enthält die Marker, die Trace 1 oder Trace 3 zugeordnet sind, die Info-Liste von *SCREEN B* enthält die Marker von Trace 2 und Trace 4.

Es ist nicht möglich, die Funktion *MARKER INFO* für die beiden Meßfenster getrennt ein- und auszuschalten.

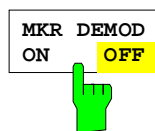
## NF-Demodulation

Der FSIQ enthält Demodulatoren für AM- und FM-Signale. Damit kann ein dargestelltes Signal akustisch mit dem internen Lautsprecher oder mit einem angeschlossenen Kopfhörer identifiziert werden. Die Frequenz, bei der die Demodulation eingeschaltet wird, ist mit den Markern verknüpft. Der Frequenzablauf stoppt an den Frequenzen der gesetzten Marker für eine wählbare Zeit und demoduliert das HF-Signal. Bei der Messung im Zeitbereich (Span = 0 Hz) ist die Demodulation kontinuierlich eingeschaltet.

MARKER NORMAL-MARKER DEMOD Untermenü:



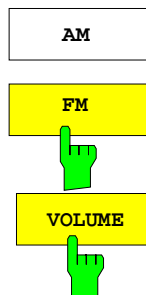
Der Softkey *MARKER DEMOD* ruft ein Untermenü auf, in dem die Demodulation eingeschaltet wird, die gewünschte Demodulationsart ausgewählt wird und die Dauer der Demodulation und die Lautstärke eingestellt werden.



Der Softkey *MKR DEMOD ON/OFF* schaltet die Demodulation ein- bzw. aus. Bei eingeschalteter Demodulation wird der Frequenzablauf bei allen Markerfrequenzen - soweit sie über der Schwellenlinie liegen - angehalten und das Signal während der vorgegebenen Stoppzeit demoduliert. Insgesamt sind vier Haltepunkte möglich (4 Marker). Wenn beim Einschalten der Demodulation kein Marker verfügbar ist, schaltet der FSIQ den ersten Marker (MARKER 1) ein und setzt ihn auf das größte Signal.



Der Softkey *MKR STOP TIME* aktiviert die Eingabe der Stoppzeit. Der FSIQ hält den Frequenzablauf an Stelle des Markers bzw. den Marker während der Dauer der eingegebenen Stoppzeit an und schaltet solange die Demodulation ein (siehe auch *MKR DEMOD ON/OFF*).



Die Softkeys *AM* und *FM* sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiviert sein kann. Sie stellen die gewünschte Demodulationsart, FM oder AM, ein. Grundeinstellung ist AM.

Der Softkey *VOLUME* öffnet das Eingabefenster für die Lautstärke. Die Lautstärke wird zwischen 0 und 100 % eingegeben.

## Messung der Frequenz

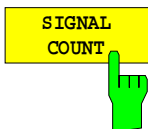
Zur sehr genauen Bestimmung der Frequenz eines Signals enthält der FSIQ einen Frequenzzähler. Dieser mißt die Frequenz des HF-Signals auf der Zwischenfrequenz. Mit der gemessenen Zwischenfrequenz berechnet der FSIQ die HF-Frequenz des Eingangssignals unter Anwendung der ihm bekannten Beziehungen bei der Frequenzumsetzung.

Der Fehler der Messung hängt nur vom verwendeten Frequenznormal ab (externe oder interne Referenz). Obwohl der FSIQ den Frequenzablauf immer - unabhängig vom eingestellten Frequenzdarstellungsbereich - synchron durchführt, liefert der Frequenzzähler genauere Ergebnisse als die Messung der Frequenz mit dem Marker. Folgende Gründe sind dafür maßgebend:

- Der Marker mißt nur die Position des Bildpunktes auf der Meßkurve und schließt daraus auf die Frequenz des Signals. Die Meßkurve enthält jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Bildpunkten, die je nach Darstellungsbereich viele Meßwerte pro Bildpunkt enthalten. Damit ergibt sich zwangsläufig eine Unschärfe in der Frequenzauflösung.
- Die Auflösung, mit der die Frequenz gemessen werden kann, ist proportional zur Meßzeit. Aus Zeitgründen wird man immer versuchen die Bandbreite möglichst groß und die Sweepzeit möglichst kurz einzustellen. Damit verliert man jedoch an Frequenzauflösung.

Bei der Messung mit dem Frequenzzähler wird der Frequenzablauf an der Position des Referenzmarkers angehalten, die Frequenz mit der gewünschten Auflösung gezählt und anschließend der Frequenzablauf wieder fortgesetzt (siehe auch Kapitel 2, "Meßbeispiele").

MARKER NORMAL Menü:



Der Softkey *SIGNAL COUNT* schaltet den Frequenzzähler ein bzw. aus.

Die Frequenz wird an der Stelle des Referenzmarkers gezählt. Der Frequenzablauf stoppt an der Stelle des Referenzmarkers solange, bis der Frequenzzähler ein Ergebnis geliefert hat. Die Zeit für die Frequenzmessung hängt von der gewählten Frequenzauflösung ab. Diese wird im Untermenü *COUNTER RESOL* eingestellt.

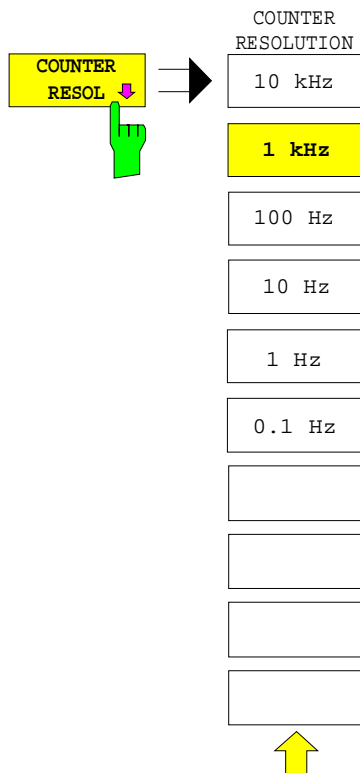
Ist beim Einschalten von *SIGNAL COUNT* kein Marker vorhanden, wird Marker 1 eingeschaltet und auf das größte Signal gestellt.

Im Markerfeld des Bildschirms wird die Funktion *SIGNAL COUNT* zusätzlich durch [Tx CNT] gekennzeichnet.

MARKER 2 [T1 CNT]  
-27.5 dBm  
23.4567891 MHz

Das Abschalten von *SIGNAL COUNT* erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

**Hinweis:** Bei digitalen Auflösungfiltern (Einstellungen  $RBW < 1\text{kHz}$  oder  $RBW 1\text{ kHz DIG}$ ) ist ein analoger Vorfilter von 2 kHz wirksam.

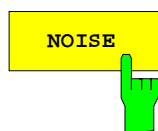


Der Softkey *COUNTER RESOL* im rechten Seitenmenü öffnet ein Untermenü, in dem die Auflösung des Frequenzzählers festgelegt wird. Zur Auswahl stehen Werte zwischen 0,1 Hz und 10 kHz.

Die Zeit, die der Frequenzzähler zur Messung benötigt, ist proportional zur eingestellten Auflösung. Für 1 Hz Auflösung ist ca. eine Sekunde Meßzeit notwendig. Um den Frequenzablauf nicht unnötig zu verlangsamen, ist daher zu empfehlen, die Auflösung nur so hoch wie unbedingt notwendig zu wählen.

## Messung der Rauschleistungsdichte

*MARKER NORMAL* Menü:



Der Softkey *NOISE* im rechten Seitenmenü schaltet die Rauschmessung ein- bzw. aus.

Bei der Rauschmessung wird an der Position des Referenzmarkers die Rauschleistungsdichte gemessen. Die Anzeige erfolgt im Markerfeld abhängig von der Vertikaleinheit in dBx/Hz (bei logarithmischer Skalierung) bzw. in  $V/\sqrt{\text{Hz}}$ ,  $A/\sqrt{\text{Hz}}$  oder  $W/\text{Hz}$  bei linearer Skalierung. Die Korrekturfaktoren für die eingestellte Bandbreite und die Bewertung des ZF-Logarithmierers werden dabei automatisch berücksichtigt. Zur Messung sollte der Sampling Detektor eingeschaltet werden, um den Effektivwert der Leistung zur Anzeige zu bringen.

Um eine ruhigere Rauschanzeige zu ermöglichen, werden benachbarte (symmetrisch zur Meßfrequenz) Punkte der Meßkurve gemittelt.

In Zeitbereichsdarstellung erfolgt eine Mittelung der Meßwerte über der Zeit (jeweils nach Sweep-Ablauf).

### Kanal-Leistungsmessungen

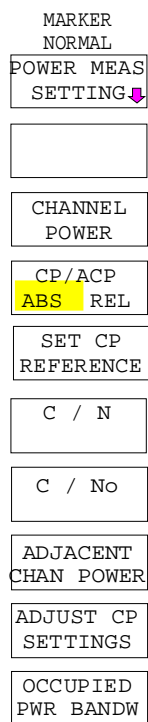
Bei der hochfrequenten Übertragung von Nachrichten wird nahezu immer (Ausnahme z.B.: SSB-AM) ein modulierter Träger übertragen. Durch die dem Träger aufmodulierte Information belegt dieser ein Spektrum, das durch die Modulation, die übertragene Datenrate und die Filterung des Signals bestimmt ist. Jedem Träger ist innerhalb eines Übertragungsbandes ein Kanal zugewiesen, der diese Parameter berücksichtigt. Damit eine fehlerfreie Übertragung möglich wird, sind von jedem Sender die ihm vorgegebenen Parameter einzuhalten. Unter anderen sind dies

- die Ausgangsleistung,
- die belegte Bandbreite, d.h. die Bandbreite, innerhalb der sich ein vorgegebener Prozentsatz der Leistung befinden muß und
- die Leistung, die in den Nachbarkanälen abgegeben werden darf.

Mit den Leistungsmeßfunktionen ist der FSIQ in der Lage, alle genannten Parameter mit hoher Genauigkeit und Dynamik zu messen.

Die Einstellungen zur Leistungsmessung werden im linken Seitenmenue *MARKER NORMAL* durchgeführt.

*MARKER NORMAL* Menü:



Folgende Messungen sind möglich:

- Leistung im Band (*CHANNEL POWER*)
- Signal- / Rauschleistung (*C/N*)
- Signal- / Rauschleistungsdichte (*C/No*)
- Nachbarkanal-Leistung (*ADJACENT CHAN POWER*)
- Belegte Bandbreite (*OCCUPIED PWR BANDWIDTH*)

Die Leistung im Band und die Nachbarkanalleistung kann relativ zur Leistung im Nutzkanal (*CP/ACP REL*) oder absolut gemessen werden (*CP/ACP ABS*).

Die Kanalkonfiguration erfolgt im Untermenü *POWER MEAS SETTINGS*.

Die oben genannten Leistungsmessungen werden alternativ durchgeführt.

### Festlegung der Kanalkonfiguration

Bei allen Leistungsmessungen wird von einer vorgegebenen Kanalkonfiguration ausgegangen, die sich z.B. an einem Funkübertragungssystem orientiert.

Diese Konfiguration ist durch die nominale Kanalfrequenz (= Mittenfrequenz des FSIQ), die Kanalbandbreite (*CHANNEL BANDWIDTH*) und den Kanalabstand (*CHANNEL SPACING*) definiert.

Die Kennzeichnung eines Kanals am Bildschirm erfolgt durch senkrechte Linien im Abstand der halben Kanalbandbreite links und rechts von der Kanalfrequenz.

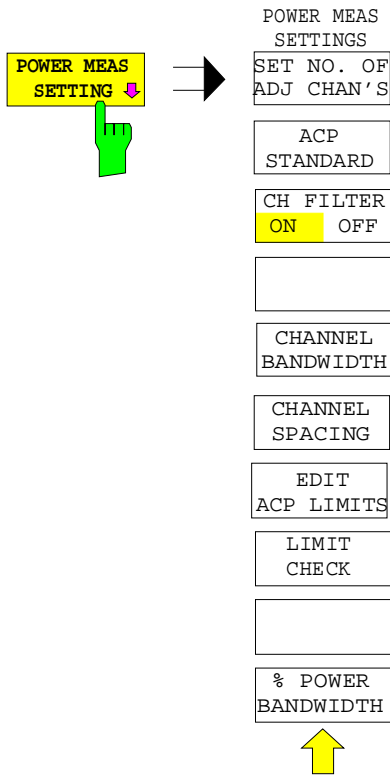
Bei der Nachbarkanalleistungsmessung werden auch die Nachbarkanäle durch senkrechte Linien gekennzeichnet. Die Linien des Nutzkanals werden zur besseren Unterscheidung mit C0 beschriftet.

Je nach Funksystem ist die Nachbarkanalleistung auch in den weiter entfernten Kanälen zu messen (1<sup>st</sup> Alternate Channel, 2<sup>nd</sup> Alternate Channel; Softkey *SET NO.OF ADJ CHAN'S*).

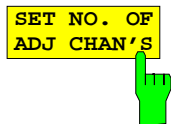
Mit Softkey *ACP STANDARD* kann die Kanalkonfiguration entsprechend den Vorschriften verschiedener digitaler Mobilfunkstandards automatisch eingestellt werden.

Bei einigen Standards ist die Kanalleistung mit einer dem Sendefilter entsprechenden Wurzel-Cosinus Filter zu bewerten. Dieses Filter wird bei Auswahl der entsprechenden Standards automatisch eingeschaltet, kann aber manuell abgeschaltet werden (Softkey *CH FILTER ON/OFF*).

**MARKER NORMAL -POWER MEAS SETTINGS** Untermenü:



Der Softkey *POWER MEAS SETTINGS* ruft das Untermenü zur Definition der Kanalkonfiguration auf.



Der Softkey *SET NO. OF ADJ CHAN'S* aktiviert die Eingabe der Anzahl  $\pm n$  der Nachbarkanäle, die für die Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden.

Alle Leistungen werden getrennt angegeben. Beispiel  $n=3$ :

```

CH0 Pwr  -20.00 dBm
ACP UP   -45.23 dBm
ACP LOW  -52.11 dBm
ALT1 UP  -60.04 dBm
ALT1 LOW -61.00 dBm
ALT2 UP  -63.34 dBm
ALT2 LOW -64.00 dBm
    
```

Möglich sind 1, 2 oder 3 Nachbarkanäle. ALT1 und ALT2 (Alternate Channel Power) bezeichnen die Leistung in der Kanalbreite bei  $\pm 2 \times$  Kanalabstand und  $\pm 3 \times$  Kanalabstand von der Kanalmitte.



Der Softkey *ACP STANDARD* aktiviert die Auswahl eines digitalen Mobilfunkstandards. Die Parameter für die Nachbarkanalleistungsmessung werden nach Vorschrift des ausgewählten Mobilfunkstandards eingestellt.

ACP STANDARD	
NONE	
NADC	NADC (IS-54 B)
TETRA	TETRA
PDC	PDC (RCR STD-27)
PHS	PHS (RCR STD-28)
CDPD	CDPD
CDMA800FWD	CDMA800FWD
CDMA800REV	CDMA800REV
CDMA1900FWD	CDMA1900REV
CDMA1900REV	CDMA1900FWD
W-CDMA FWD	W-CDMA FWD
W-CDMA REV	W-CDMA REV
W-CDMA 3GPP FWD	W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV	W-CDMA 3GPP REV
CDMA2000 MC	CDMA2000 Multi Carrier
CDMA2000 DS	CDMA2000 Direct Sequence

Es stehen folgende Standards zur Auswahl:

Um bei der W-CDMA Messung den vollen Dynamikbereich des Analysers ausnutzen zu können, muß (bei einer Leistungsmessung in diesem Standard) die RF-Dämpfung auf 0dB gesetzt werden.

Dieses wird jedoch nicht automatisch durchgeführt, um eine unbeabsichtigte Zerstörung des Analysator-eingangs zu vermeiden. Statt dessen wird bei Auswahl eines der W-CDMA-Standards kurz ein Hinweisenfenster mit folgendem Text eingeblendet: 'Attention: For higher dynamic range use *RF ATTEN MANUAL=0dB*.'

Die Auswahl eines Standards beeinflusst die Parameter:

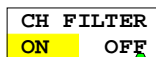
- Kanalabstand
- Kanalbandbreite
- Modulationsfilter
- Auflösebandbreite
- Videobandbreite
- Detektor

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch die automatische Anpassung nicht beeinflusst. Er ist für optimale Meßdynamik so einzustellen, daß sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet.

Die Grundeinstellung ist *ACP STANDARD NONE*.





Der Softkey *CH FILTER ON/OFF* schaltet ein Modulationsfilter für die Kanalleistungs- und Nachbarkanalleistungsmessung ein bzw. aus.

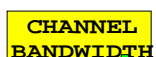
Der Softkey wird bei der Auswahl der digitalen Mobilfunkstandards NADC und TETRA mit Softkey *ADC STANDARD* automatisch auf ON gestellt. Bei der Auswahl der anderen Standards ist keine Bewertung zuschaltbar, der Softkey steht dann nicht zur Verfügung.

**CH FILTER ON** Die Kanalbreite ist allein durch die Filterbewertung gegeben. Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* ist deshalb nicht bedienbar.

Das eingeschaltete Modulationsfilter beeinflusst die Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessung.

Innerhalb des Definitionsbereichs des Filters werden die einzelnen Anzeigepunkte abhängig vom Abstand zur Kanalmitte mit der errechneten Filterdämpfung bewertet. Die bewerteten Anzeigepunkte werden anschließend zur Gesamtleistung im Kanal aufsummiert.

**CH FILTER OFF** Kein Modulationsfilter zugeschaltet.

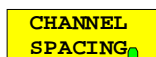


Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalbandbreiten für den Übertragungskanal und die entsprechenden Nachbarkanäle.

Die Grundeinstellung ist jeweils 14 kHz.

ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
CH	14 kHz
ADJ	14 kHz
ALT1	14 kHz
ALT2	14 kHz

**Hinweis:** Bei Änderung einer Bandbreite wird auch den in der Tabelle folgenden Kanälen der geänderte Wert zugeordnet. Die Bandbreiten können jedoch unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.



Der Softkey *CHANNEL SPACING* öffnet eine Tabelle zum Festlegen des Kanalabstands. Der Kanalabstand ist der Abstand der jeweiligen Kanalmittenfrequenzen von der Mitte des Übertragungskanals.

Die Grundeinstellung ist 20 kHz.

CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	20 kHz
ALT1	40 kHz
ALT2	60 kHz

**Hinweis:** Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden. Die Änderung eines Abstands wird auch in die in der Tabelle folgenden Einträge mit übernommen.

EDIT  
ACP LIMITS



Der Softkey *EDIT ACP LIMITS* öffnet eine Tabelle, in denen Grenzwerte für die ACP-Messung definiert werden können.

ACP LIMITS			
CHAN	CHECK	LOWER CHANNEL LIMIT	UPPER CHANNEL LIMIT
ADJ	✓	-50 dB	-50 dB
ALT1	✓	-60 dB	-60 dB
ALT2			

Die Angabe des Grenzwertes erfolgt entweder in dB (bei *CP/ACP REL*) oder in dBm (bei *CP/ACP ABS*).

**Hinweis:** Meßwerte, die den Grenzwert verletzen, werden mit einem vorangestellten Stern gekennzeichnet.

LIMIT  
CHECK



Der Softkey *LIMIT CHECK* schaltet die Grenzwertüberprüfung der ACP-Messung ein bzw. aus.

% POWER  
BANDWIDTH



Der Softkey *% POWER BANDWIDTH* öffnet ein Eingabefeld für den prozentualen Anteil der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung im dargestellten Frequenzbereich, durch welche die belegte Bandbreite definiert ist (prozentualer Anteil an der Gesamtleistung).  
Der zulässige Wertebereich ist 10 % - 99,9 %.

## Messung der Leistung im Kanal

Die Leistungsmessung (*CHANNEL POWER*) erfolgt durch Integration der Meßpunkte innerhalb der Kanalbandbreite in Spektrumdarstellung. Die Mittenfrequenz des FSIQ ist dabei die Kanalmittenfrequenz. Der Kanal ist durch zwei senkrechte Linien links und rechts von der Mittenfrequenz markiert, die durch die Kanalbandbreite definiert sind (siehe Bild 4-5).

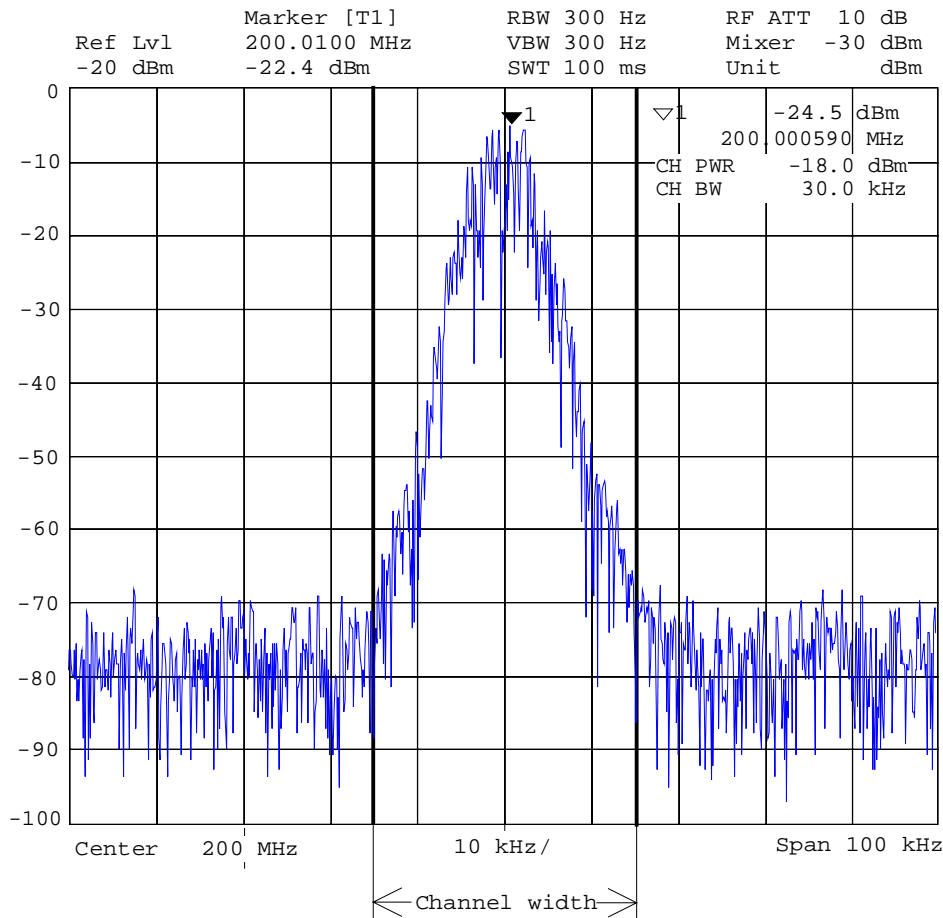
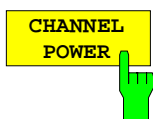


Bild 4-5 Bestimmen der Kanalbreite

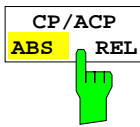
MARKER NORMAL Menü:



Der Softkey *CHANNEL POWER* löst die Berechnung der Leistung im Meßkanal aus.

Die Berechnung erfolgt durch Summation der Leistungen an den Anzeigepunkten innerhalb des spezifizierten Kanals.

Die Messung erfolgt entweder absolut oder relativ zu einer Referenzleistung (siehe Softkey *CP/ACP ABS/REL*).



Der Softkey *CP/ACP ABS/REL* (Channel Power/Adjacent Channel Power Absolute /Relative) schaltet zwischen absoluter und relativer Messung der Leistung im Kanal und im Nachbarkanal um.

Kanalleistungsmessung (CHANNEL POWER)

CP ABS Der Absolutwert der Leistung wird in der Einheit der Y-Achse angezeigt, z.B. in dBm, dBV.

CP REL Gemessen wird die Leistung eines frei wählbaren Kanals. Diese Leistung wird ins Verhältnis mit der Leistung eines Referenzkanals gesetzt, die vorher mit Softkey *SET CP REFERENCE* ermittelt wird. D.h.:

1. Die Leistung des aktuellen gemessenen Kanals mit Softkey *SET CP REFERENCE* zum Referenzwert erklären.
2. Durch Änderung der Kanalfrequenz (FSIQ-Mittelfrequenz) den interessierenden Kanal einstellen.

Bei linearer Skalierung der Y-Achse wird die relative Leistung ( $CP/CP_{ref}$ ) des neuen Kanals zum Referenzkanal angezeigt. Bei dB-Skalierung wird das logarithmische Verhältnis  $20 \times \log(CP/CP_{ref})$  angezeigt.

Damit kann die relative Kanalleistungsmessung auch für universelle Nachbarkanalleistungsmessungen genutzt werden.

**Beispiel:**

Messung der 1597-QCDMA-Nachbarkanalleistung, bei der Nutzkanal und Nachbarkanäle unterschiedliche Bandbreiten besitzen (1,23 MHz bzw 30 kHz).

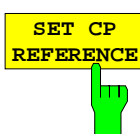
Nachbarkanalleistungsmessung (ADJACENT CHAN POWER)

Gemessen wird die Leistung der Nachbarkanäle. Der Referenzwert ist die Leistung des Nutzkanals (siehe Messung der Nachbarkanalleistung). Der Nutzkanal ist durch zwei senkrechte Linien markiert, die mit C0 beschriftet sind.

ACP ABS Die Leistungen des Nutzkanals und der Nachbarkanäle werden als Absolutwerte in der Einheit der Y-Achse angezeigt.

ACP REL Das logarithmische Verhältnis  $20 \times \log(CP/CP_0)$  der Leistungen der Nachbarkanäle zum Nutzkanal wird angezeigt.

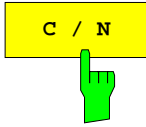
Der Softkey steht für *OCCUPIED PWR BANDWIDTH*, *C/N* und *C/N0* nicht zur Verfügung.



Der Softkey *SET CP REFERENCE* setzt bei aktivierter Kanalleistungsmessung die Leistung im aktuell gemessenen Kanal als Referenzwert.

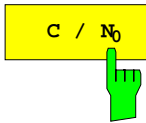
## Messung der Signal- / Rauschleistung

MARKER NORMAL Menü:



Der Softkey  $C/N$  (Carrier to Noise) bildet das Verhältnis von Trägerleistung zur Rauschleistung und der Leistung von Störsignalen in dem unter *POWER MEAS SETTING* definierten Kanal.

Die Einheit von  $C/N$  ist bei logarithmischer Anzeige dB, bei linearer Anzeige ist  $C/N$  dimensionslos.



Der Softkey  $C/N_0$  startet die  $C/N_0$ -Messung. Im Unterschied zur  $C/N$ -Messung bildet  $C/N_0$  das Verhältnis von Trägerleistung zu Rauschen und Störsignalen bezogen auf 1 Hz Bandbreite in dem unter *POWER MEAS SETTING* definierten Kanal.

Die Einheit von  $C/N_0$  ist bei logarithmischer Anzeige der Y-Achse dB/Hz, bei linearer Anzeige 1/Hz.

### Meßverfahren:

1. Einen Marker auf den interessierenden Träger setzen, z.B. mit Softkey *Marker* -> *Peak*.
2. Den gewünschten Kanal mit den Softkeys *FREQUENCY CENTER* und *CHANNEL BANDWIDTH* im Untermenü *POWER MEAS SETTING* wählen.
3. Den Softkey  $C/N$  bzw.  $C/N_0$  drücken. Der Pegel des Markers wird als Bezugspegel gesetzt (Reference Fixed) und die jeweilige Messung aktiviert. Der Träger muß außerhalb des Meßkanals liegen oder aber am Meßobjekt abgeschaltet werden.
4. Mit Softkey *ADJUST CP SETTING* die automatische Anpassung der Geräteparameter an die Kanalparameter aktivieren.

Die Meßwerte  $C/N$  bzw.  $C/N_0$  werden im Marker-Info-Feld angezeigt.

**Hinweise:** - Liegt der Träger innerhalb des Meßkanals, dann werden  $C/(C+N)$  bzw.  $C/(C+N_0)$  angezeigt.  
 - Ist kein Marker für den Träger gesetzt, dann werden nur  $N$  bzw.  $N_0$  mit entsprechenden Einheiten angezeigt.

**Meßbeispiel:**

Es soll der Rauschabstand des Trägers ( $f = 199,9\text{MHz}$ ) zum Rauschen im Kanal im Abstand  $+100\text{ kHz}$ , also um  $200\text{ MHz}$  (= Kanalmittefrequenz) gemessen werden. Die Kanalbreite beträgt  $150\text{ kHz}$ .

1. Mit Taste *CENTER* die Mittenfrequenz des FSIQ auf die Kanalmittefrequenz  $200\text{ MHz}$  einstellen.
2. Mit Taste *SPAN* den Frequenzdarstellbereich z.B. auf  $1\text{ MHz}$  (Träger muß sichtbar sein) einstellen.
3. Mit Taste *MARKER NORMAL* Marker 1 aktivieren (Falls Marker 1 noch nicht aktiv war, wird automatisch die *MARKER* → *PEAK* - Funktion ausgeführt, Punkt 4. entfällt in diesem Fall).
4. Mit Taste *MARKER* → *PEAK* Marker 1 auf den Träger setzen (Voraussetzung Träger  $200\text{ MHz}$  hat den größten Pegel im betrachteten Frequenzdarstellbereich).
5. Taste *MARKER NORMAL* drücken und ins linke Seitenmenü wechseln,
6. Mit Softkey *POWER MEAS SETTING* Untermenue zur Definition des Meßkanals aufrufen.
7. Mit Softkey *CHANNEL BANDWIDTH*: die Bandbreite auf  $150\text{ kHz}$  einstellen (der Kanalabstand braucht für diese Messung nicht eingegeben zu werden). Dann die Menüwechselfaste  $\uparrow$  drücken.
8. Mit Softkey *C/N* die C/N-Messung starten. Im Marker-Info-Feld erscheinen die Angaben *CHANNEL CENTER*, *CHANNEL WIDTH* sowie der zugehörige C/N Meßwert. Der Pegel des Marker 1 wird dabei als fester Bezugswert (Reference Fixed) gesetzt.
9. Mit Softkey *ADJUST CP SETTINGS* die an die Kanalparameter (Kanalbreite =  $150\text{ kHz}$ ) angepaßte Grundeinstellung für die korrekte C/N-Messung aktivieren (Span =  $2 \times$  Kanalbreite =  $300\text{ kHz}$ , RBW =  $3\text{ kHz}$ , VBW =  $10\text{ kHz}$ , Sampling Detector, etc.).

Zwei senkrechte Linien markieren den Kanal  $200\text{ MHz} \pm 75\text{ kHz}$  in dem die Rauschmessung durchgeführt wird (siehe Bild 4-6). Der Bezugswert ist der Meßwert von Marker 1.

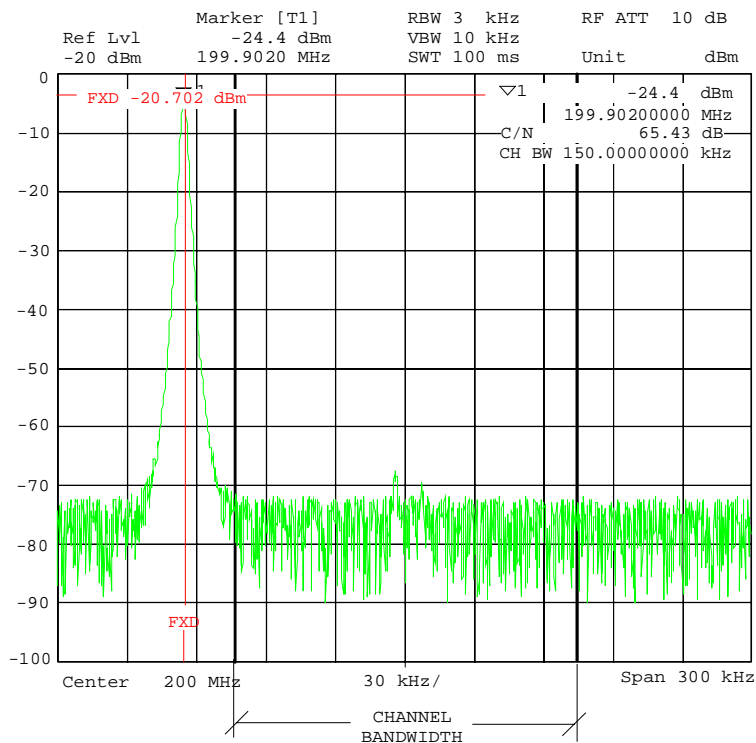


Bild 4-6 Meßbeispiel: Messung der Signal-/Rauschleistung

### Messung der Nachbarkanalleistung

MARKER NORMAL Menü:



Der Softkey *ADJACENT CHAN POWER* startet die Messung der Nachbarkanalleistung. Gemessen wird die Leistung, die ein Sender in beiden Nachbarkanälen (Upper Channel, Lower Channel) abgibt.

Die Meßwerte werden, je nach Einstellung des Softkeys *CH/ACD ABS/REL*, als Absolutwert in der Skalierung der vertikalen Achse (siehe Bild 4-7) oder als logarithmisches Verhältnis von Nachbarkanal zu Nutzkanal in dB angegeben ( $20 \times \log (CP/CP_0)$ ).

Soll neben der Nachbarkanalleistung auch noch die der danebenliegenden Kanäle gemessen werden, so kann im Untermenü *POWER MEAS SETTINGS* mit *SET NO. OF ADJ CHAN'S* die Anzahl der Nachbarkanäle (einseitig) erweitert werden. Grundzustand ist je 1 Nachbarkanal.

Grundvoraussetzung für eine korrekte Nachbarkanalleistungsmessung ist die richtige Einstellung von FSIQ-Mittelfrequenz, Kanalbreiten und Kanalabstand:

Kanalabstand (*CHANNEL SPACING*) und Kanalbreiten (*CHANNEL BANDWIDTH*) werden im Untermenü *POWER MEAS SETTING* definiert.

Bei aktiver Nachbarkanalleistungsmessung stellt der Analysator bei Druck auf Softkey *ADJUST CP SETTINGS* selbst alle weiteren Werte (Span, Resolution Bandwidth, Detector, etc.) optimal ein. Als Ergebnis werden die Trägerleistung im Nutzkanal, die Leistungen (absolut oder relativ zum Nutzkanal) von unterem und oberem Nachbarkanal, sowie die größere der beiden Leistungen, das Kanalraster mit Kanalabstand und Bandbreite eingeblendet. Die C0-Linien markieren die Bandbreite des Trägerkanals, weitere, unbeschriftete Frequenzlinien die beiden Nachbarkanäle (siehe Bild 4-7). Bei *SET NO. OF ADJ CHAN'S 2* werden zusätzlich noch die beiden danebenliegenden Kanäle (1st Alternate Channels) angezeigt, bei *SET NO. OF ADJ CHAN'S 3* auch noch je ein weiterer Kanal (2nd Alternate Channels).

Die Meßwerte werden solange eingeblendet und aktualisiert, bis der Softkey *ADJACENT CHAN POWER* nochmals gedrückt und damit die Messung der Nachbarkanalleistungs abgeschaltet wird.

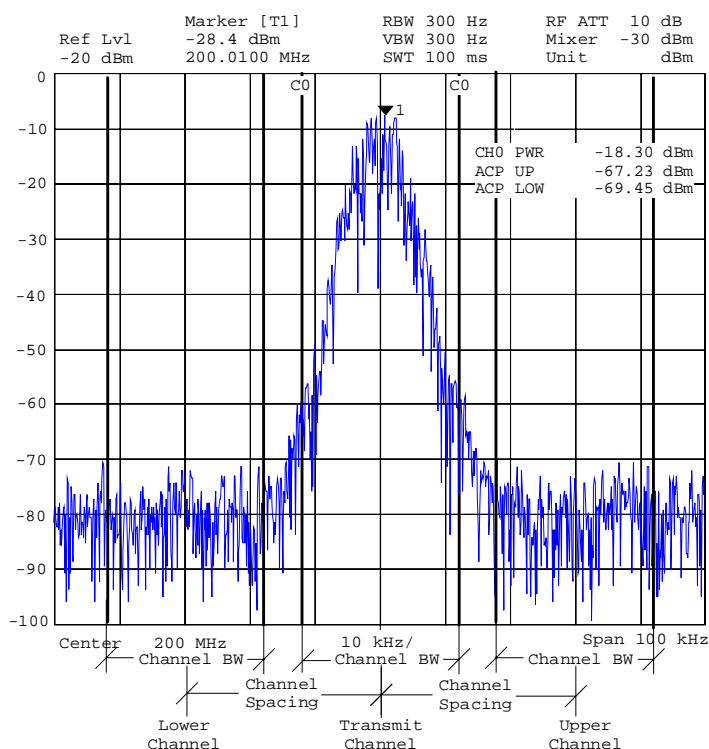


Bild 4-7 Messung der Nachbarkanalleistung (1 Nachbarkanal)

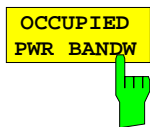
Wird für die ACP-Messung die Grenzwertüberprüfung (LIMIT CHECK) eingeschaltet, wird zusätzlich ein Gesamtergebnis des Limit Checks (PASSED/FAILED) und jeweils ein Stern vor den ACP-Leistungen, die den Grenzwert überschreiten, angezeigt.

**Hinweis:** Einschalten des Limit Checks und Definition der Limits im Menü *POWER MEAS SETTINGS*.

## Messung der belegten Bandbreite

Eine wichtige Eigenschaft eines modulierten Signals ist dessen belegte Bandbreite. Sie muß z.B. in einem Funkübertragungssystem begrenzt bleiben, damit in Nachbarkanälen ungestörte Übertragung möglich ist. Die belegte Bandbreite ist definiert als die Bandbreite, in der ein bestimmter Prozentsatz der gesamten Leistung eines Senders enthalten ist. Der Prozentsatz der Leistung kann im FSIQ zwischen 10 und 99 % festgelegt werden.

MARKER NORMAL Menü:



Der Softkey *OCCUPIED PWR BANDW* (Occupied Power Bandwidth) startet die Messung der belegten Bandbreite.

Es wird in Spektrumdarstellung diejenige Bandbreite ermittelt, in der ein vordefinierter Prozentsatz der Leistung des dargestellten Frequenzbereichs enthalten ist (einstellbar im Untermenue *POWER MEAS SETTINGS* mit Softkey: % *POWER BANDWIDTH*). Die belegte Bandbreite wird im Marker-anzeigefeld ausgegeben und auf der Meßkurve mit temporären Markern markiert

## Meßprinzip:

Beispielsweise soll die Bandbreite ermittelt werden, in der sich 99 % der Leistung eines Signals befinden. Die Routine berechnet dazu zunächst die Gesamtleistung aller angezeigten Punkte der Meßkurve. Im nächsten Schritt werden die Meßpunkte vom rechten Rand der Meßkurve aufintegriert, bis 0,5 % der Gesamtleistung erreicht ist. Bei der entsprechenden Frequenz wird der Marker 1 positioniert. Dann integriert der FSIQ analog vom linken Rand der Meßkurve bis 0,5 % der Leistung erreicht ist. Dort positioniert er den Deltamarker. 99% der Leistung befindet sich damit zwischen den beiden Marken. Die Differenz der beiden Frequenzmarken ist die belegte Bandbreite. Sie wird im Marker-Infofeld angezeigt.

Voraussetzung für die korrekte Arbeitsweise ist, daß nur das zu vermessende Signal auf dem Bildschirm des FSIQ sichtbar ist. Ein weiteres Signal würde die Messung verfälschen.

Um vor allem bei rauschförmigen Signalen korrekte Leistungsmessung zu erreichen und damit die richtige belegte Bandbreite zu messen, ist auf die Wahl folgender Einstellungen zu achten:

RBW	<< belegte Bandbreite (ca. 1/20 der belegten Bandbreite, bei Sprechfunk typ. 300Hz oder 1 kHz)
VBW	≥ 3 x RBW
Detector	Sampling
Span	≥ 2 - 3 x belegte Bandbreite

Je nach Anwendung oder Meßvorschrift kann es sinnvoll oder notwendig sein, eine bestimmte Anzahl von Frequenzabläufen (Sweeps) zu mitteln, um einen brauchbaren Wert für die belegte Bandbreite zu erhalten.

Dies ist möglich unter Tastengruppe *TRACE* (1...4) mit der Average-Funktion. Mit dem Softkey *SWEEP COUNT* wird die Anzahl der Mittelungen festgelegt.

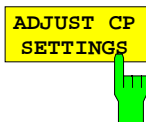
In manchen Meßvorschriften (z.B. PDC, RCR STD-27B) ist gefordert, die belegte Bandbreite mit Peak Detektor zu messen. Der Detektor des FSIQ ist dann entsprechend zu korrigieren.



## Automatische Anpassung der Geräteparameter an die Kanalleistungsmessung sowie der Kanalkonfiguration

Für die korrekte Messung von Kanalleistung, C/N, C/N0, Nachbarkanalleistung und belegter Bandbreite, ist es empfehlenswert, nach Einschalten der entsprechenden Messung sowie der Wahl der Kanalkonfiguration die automatische Optimierung der Analysator-Einstellungen durchzuführen.

MARKER NORMAL Menü:



Der Softkey *ADJUST CP SETTINGS* optimiert automatisch die Einstellungen des Analysator für die gewählte Leistungsmessung (s.u.).

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen des Analysators wie:

- Frequenzdarstellbereich
- Auflösebandbreite
- Videobandbreite
- Detektor

werden dann in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, eventuell Kanalabstand) optimal eingestellt.

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch die automatische Anpassung nicht beeinflusst. Er ist für optimale Meßdynamik so einzustellen, daß sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

### Frequenzdarstellbereich

Die Frequenzdarstellbereich sollte mindestens den zu betrachtenden Frequenzausschnitt umfassen.

Bei Messung der Kanalleistung, bei C/N und C/N0 ist dies die Kanalbandbreite, bei Nachbarkanalleistungsmessung ist es die Nutzkanalbandbreite und die im Kanalabstand entfernt liegenden Nachbarkanäle.

Ist die Frequenzdarstellbreite im Vergleich zum betrachteten Frequenzausschnitt (bzw. zu den Frequenzausschnitten) groß, so stehen zur Messung nur noch wenige Punkte der Meßkurve zur Verfügung.

Softkey *ADJUST CP SETTINGS* stellt die Frequenzdarstellbreite, abhängig von der eingestellten Anzahl der Nachbarkanäle wie folgt ein:

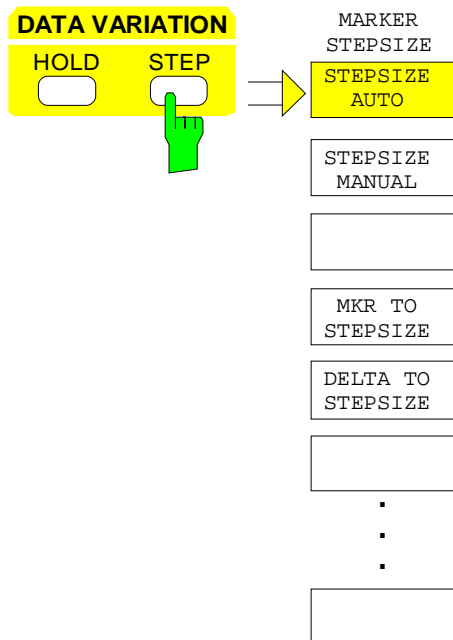
$2 \times$ Kanalbreite	bei Kanalleistung, C/N, C/No bzw.
$2 \times$ Kanalabstand + Kanalbreite	bei Nachbarkanalleistung und 1 Nachbarkanal
$4 \times$ Kanalabstand + Kanalbreite	bei Nachbarkanalleistung und 2 Nachbarkanälen
$6 \times$ Kanalabstand + Kanalbreite	bei Nachbarkanalleistung und 3 Nachbarkanälen

Bei der Messung der belegten Bandbreite wird der Frequenzdarstellbereich nicht beeinflusst.

- Auflösebandbreite (RBW)** Um sowohl eine akzeptable Meßgeschwindigkeit, die Erfassung aller im betrachteten Kanal vorkommenden Spektralanteile, wie auch die nötige Selektion (zur Unterdrückung von spektralen Anteilen außerhalb des zu messenden Frequenzbereichs, insbesondere des Nachbarkanals) sicherzustellen, darf die Auflösesebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden.  
Bei zu kleiner Auflösesebandbreite wird zum einen die Meßgeschwindigkeit stark verlangsamt, zum anderen besteht die Gefahr, relevante Spektralanteile nicht darzustellen (aufgrund des zur effektiven Leistungsmessung notwendigen Samplingdetektors und der endlichen Punktezahl).  
Andererseits darf die Auflösesebandbreite auch nicht zu groß gewählt werden, damit nicht aufgrund ungenügender Selektion Spektralanteile außerhalb des betrachteten Frequenzbereichs (vom Nachbarkanal) das Meßergebnis verfälschen.  
Softkey *ADJUST CP SETTINGS* stellt die Auflösesebandbreite (RBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:  
 $RBW \leq 1/40$  der Kanalbandbreite.  
Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Auflösesebandbreite (1-, 2-, 3-, 5) größtmögliche RBW (bei Einhaltung der Forderung  $RBW \leq 1/40$ ) wird eingestellt.  
Bei der Messung der belegten Bandbreite wird die RBW nicht beeinflusst.
- Videobandbreite (VBW)** Da auch eine leistungsmäßige Erfassung von Rauschanteilen notwendig ist, (sonst treten Fehler aufgrund der logarithmischen Kennlinie des Spektrumanalysators auf) sollte die Videobandbreite deutlich größer gewählt werden wie die Auflösesebandbreite.  
Softkey *ADJUST CP SETTINGS* stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:  
 $VBW \geq 3 \times RBW$ .  
Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Videobandbreite (1-,2-, 3-,5-) kleinstmögliche VBW wird eingestellt.
- Detektor** Softkey *ADJUST CP SETTINGS* wählt den Sampling Detector aus.  
Vor allem zur korrekten leistungsmäßigen Erfassungen von rauschförmigen Signalen innerhalb des betrachteten Frequenzbereichs ist der Sampling-Detektor zu wählen.

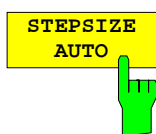
## Einstellen der Schrittweite für die Markerbewegung

Menü *DATA VARIATION – STEP*



Die Taste *STEP* der Tastengruppe *DATA VARIATION* öffnet ein Menü zur individuellen Anpassung der Marker-Schrittweite an die jeweilige Anwendung. Um die Schrittweite zu ändern, muß die Eingabe des Markers bereits aktiviert sein.

Die Rückkehr in das Menü *MARKER NORMAL* erfolgt mit der Menüwechseltaste .





Der Softkey *STEPSIZE AUTO* setzt die Marker-Schrittweite auf *AUTO*. In diesem Fall ist die Schrittweite des Markers genau 10% des Grids. Das Verstellen des Drehknopfes um eine Rasterstufe entspricht einer Verschiebung um ein Pixel. *STEPSIZE AUTO* entspricht der Grundeinstellung.



Der Softkey *STEPSIZE MANUAL* aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Marker-Schrittweite. Das Betätigen der Steptaste verändert die Markerposition um den eingestellten Wert. Die Auflösung des Drehknopfes liegt dagegen immer bei 1 Pixel je Rasterstufe.



Der Softkey *MKR TO STEPSIZE* setzt die Marker-Schrittweite auf die aktuelle Markerfrequenz bzw. Markerzeit.

Im Frequenzbereich eignet sich diese Funktion hervorragend für Oberwellenmessungen. Der Marker wird mit Peak Search auf das größte Signal gestellt. Nach dem Aktivieren von *MKR TO STEPSIZE* wird bei der Eingabe der Markerposition mit jedem Betätigen der Cursor-Taste  oder  der Marker auf die entsprechende Oberwelle des Signals gesetzt (siehe auch Kapitel 2, "Meßbeispiele").



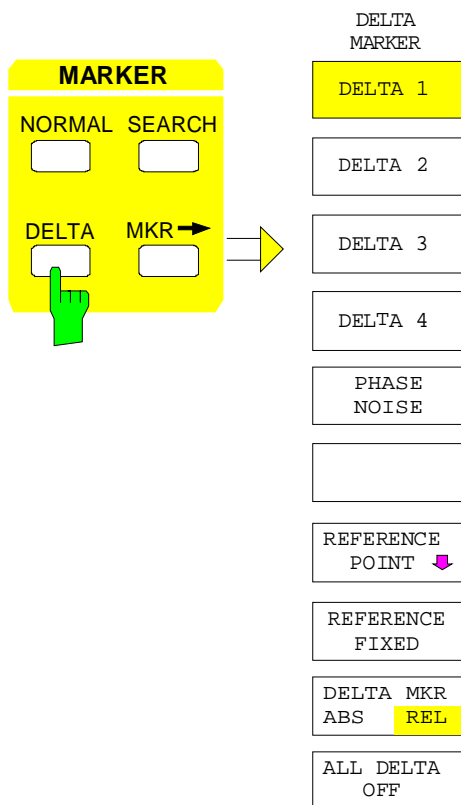
Der Softkey *DELTA TO STEPSIZE* setzt die Marker-Schrittweite auf den Betrag der Differenz zwischen Referenzmarker und dem zuletzt aktiven Deltamarker.

Dieser Softkey wird nur angeboten, wenn auch mindestens ein Deltamarker eingeschaltet ist.

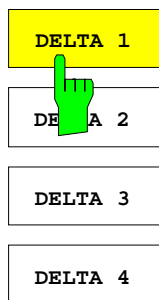
## Die Deltamarker – Taste DELTA

Die Deltamarker werden verwendet, um Pegel oder Frequenzen mit Bezug auf einen Referenzmarker zu messen. Sie werden immer auf den Marker bezogen, dessen Position als letztes verändert wurde. Die Deltamarker werden als nicht ausgefülltes Symbol  $\triangle$  dargestellt. Der Bezugsmarker wird als ausgefülltes Symbol  $\blacktriangledown$  dargestellt.

MARKER-DELTA Menü:



Die Taste *DELTA* schaltet einen Deltamarker ein und ruft das Menü zur Bedienung der Deltamarker auf. Wenn kein Marker eingeschaltet ist, wird mit dem Einschalten eines Deltamarkers automatisch auch der *MARKER 1* aktiviert. Der für die Eingabe aktivierte Deltamarker wird als ausgefülltes Symbol  $\blacktriangle$  am Bildschirm dargestellt.

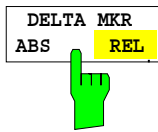


Die Softkeys *DELTA 1...4* schalten die Deltamarker 1...4 ein.

Die Bedienung der Deltamarker erfolgt analog zu den Markern. Mit dem Einschalten eines Deltamarkers gelten alle Eingaben für ihn. Der Hauptmarker muß erst wieder neu aktiviert werden, wenn seine Position verändert werden soll.

Das Deltamarkerfeld am Bildschirm zeigt die Deltamarker-Nummer, die Differenzfrequenz des Deltamarkers zum Referenzmarker und die Pegeldifferenz zwischen aktiven Deltamarker und Referenzmarker an.

Die angezeigten Differenzen beziehen sich in der Regel auf den Referenzmarker. Sind die Funktionen *PHASE NOISE* oder *REFERENCE FIXED* eingeschaltet, werden die unter *REFERENCE POINT* eingestellten Bezugswerte verwendet.



Der Softkey *DELTA ABS REL* schaltet zwischen relativer und absoluter Eingabe der Frequenz des Deltamarkers um.

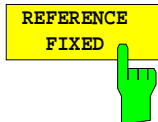
*REL* Die Frequenz des Deltamarkers wird relativ zum Referenzmarker eingegeben. Auch die Anzeige der Frequenz des Deltamarkers erfolgt relativ.

*ABS* Die Frequenzeingabe des Deltamarkers erfolgt in Absolutwerten der Frequenz.

Die Grundeinstellung ist *REL*.



Der Softkey *ALL DELTA OFF* schaltet alle aktiven Deltamarker und die damit verknüpften Funktionen (z.B. *REFERENCE FIXED*, *PHASE NOISE*) aus.



Der Softkey *REFERENCE FIXED* schaltet die relative Messung zu einem festen, von der Meßkurve unabhängigen Bezugswert (*REFERENCE POINT*) ein.

Die Anzeigen im Deltamarkerfeld am Bildschirm beziehen sich auf diesen festen Bezugswert. Bei der Ausgabe der Markerwerte in der *MARKER INFO*-Liste werden die Deltamarker ebenfalls relativ zum festen Bezugswert ausgegeben. Der Bezugswert wird mit der Nummer des Referenzmarkers (als einziger eingeschaltet) angezeigt.

Beim Einschalten der Funktion *REFERENCE FIXED* werden die augenblicklichen Werte des Referenzmarkers als Bezugswert übernommen. War kein Marker aktiv, wird Marker 1 (mit Peak Search) aktiviert. Nach der Übernahme des Referenzwertes werden alle Marker gelöscht. Der aktive Deltamarker wird auf die Position des Markers gestellt. Weitere Deltamarker können eingeschaltet werden.

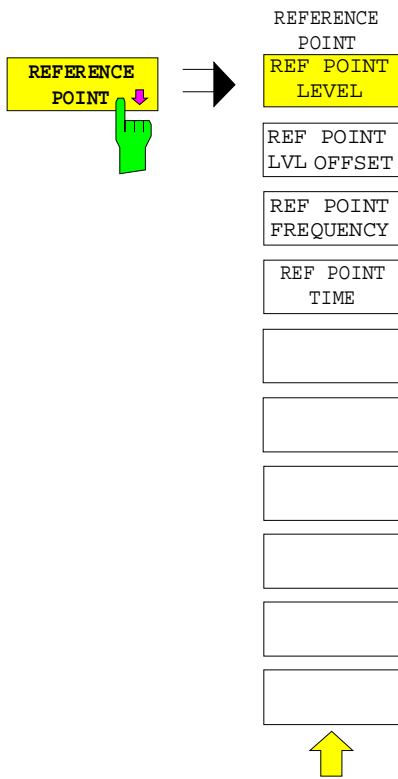
Der Bezugswert kann nachträglich verändert werden:

1. Durch Verschieben im Untermenü *REFERENCE POINT*.
2. Durch Starten der Suchfunktionen:

Im Menü *NORMAL* wird der Bezugswert als Referenzmarker behandelt (obwohl er eventuell nicht auf der Meßkurve liegt). D.h. er wird als eingeschaltet angezeigt und seine Position kann durch Eingabe oder durch Aktivieren einer der Suchfunktionen verändert werden. Die veränderten Koordinaten des Referenzmarkers (die auf der Meßkurve liegen) legen den Bezugspunkt neu fest.

Die Funktion *REFERENCE FIXED* ist insbesondere geeignet für Messungen, bei denen das Referenzsignal nicht während der gesamten Messung zur Verfügung steht, z.B., Oberwellenmessungen (siehe auch Kapitel 2, "Meßbeispiele").

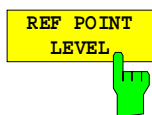
MARKER DELTA- REFERENCE POINT Untermenü:



Der Softkey *REFERENCE POINT* öffnet ein Untermenü, in dem der Bezugswert für die Funktionen *REFERENCE FIXED* und *PHASE NOISE* verändert werden kann.

Die Lage des Bezugswertes wird durch zwei zusätzliche Auswertelinienlinien (horizontal und vertikal) gekennzeichnet. Zusätzlich kann ein Pegeloffset angegeben werden, der bei der Ausgabe der Differenz jeweils addiert wird.

Der Softkey steht nur zur Verfügung, wenn die Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE* eingeschaltet ist.

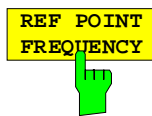


Der Softkey *REF POINT LEVEL* aktiviert die Eingabe eines Bezugspegels für die Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE*.



Der Softkey *REF POINT LVL OFFSET* aktiviert die Eingabe eines zusätzlichen Pegeloffsets für die Ausgabe bei eingeschalteten Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE*.

Dieser Pegeloffset wird beim Einschalten der Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE* auf 0 dB gestellt.



Der Softkey *REF POINT FREQUENCY* aktiviert die Eingabe einer Bezugsfrequenz für die Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE*.

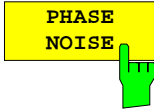


Der Softkey *REF POINT TIME* aktiviert die Eingabe einer Bezugszeit für die Funktion *REFERENCE FIXED* im Zeitbereich (Span = 0).

Die Eingabe einer Bezugszeit ist für die Funktion *PHASE NOISE* nicht möglich.

## Messung des Phasenrauschens

MARKER-DELTA Menü:



Der Softkey *PHASE NOISE* schaltet die Messung des Phasenrauschens ein.

Beim Einschalten werden Frequenz und Pegel des Referenzmarkers als feste Bezugswerte übernommen, d.h, die Funktion *REFERENCE FIXED* wird aktiviert.

Die Differenz zwischen dem Bezugspunkt und den aktiven Deltamarkern wird ermittelt. Dabei werden die Korrekturfaktoren für die Bandbreite und die Bewertung des ZF-Logarithmierers automatisch berücksichtigt. Zur Messung wird der Sampling Detektor eingeschaltet, um den Effektivwert der Rauschleistung zu ermitteln. Die Meßwertausgabe im Deltamarkerfeld erfolgt in dBc/Hz.

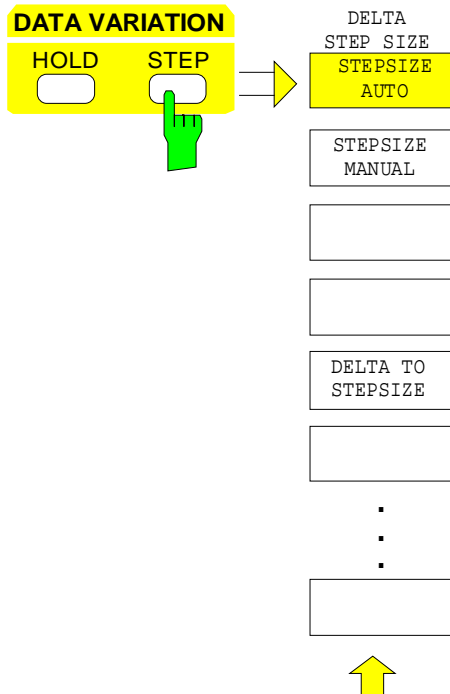
Bei mehreren eingeschalteten Deltamarkern erfolgt die Meßwertausgabe des aktiven Deltamarkers im Markerfeld. Mit *MARKER INFO* und *MARKER LIST* besteht die Möglichkeit, die Meßwerte aller Deltamarker darzustellen.

Ist beim Einschalten der Messung kein Marker aktiv, wird automatisch der Marker 1 eingeschaltet (mit Peak Search) und die Markerwerte als feste Bezugswerte abgelegt. Der Bezugswert kann entweder im Menü *NORMAL*, im Menü *SEARCH* oder im Untermenü *REFERENCE POINT* verändert werden (siehe Softkey *REFERENCE FIXED*).

Das Einschalten eines weiteren Markers führt zum Abschalten der Messung.

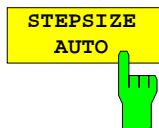
## Einstellen der Deltamarker-Schrittweiten - Taste **STEP**

### STEP-DELTA STEP Menü



Die Taste **STEP** im Tastenfeld **DATA VARIATION** öffnet ein Menü zur individuellen Anpassung der Deltamarker-Schrittweite an die jeweilige Anwendung. Um die Schrittweite zu ändern, muß die Eingabe des Deltamarkers bereits aktiviert sein.

Die Rückkehr in das Menü **DELTA MARKER** erfolgt mit der Menüwechsellaste .



Der Softkey **STEPSIZE AUTO** setzt die Deltamarker-Schrittweite auf **AUTO**. In diesem Fall ist die Schrittweite des Deltamarkers genau 10% des Grids. Der Drehknopf entspricht 1/500, d.h. je Drehimpuls wird der Deltamarker um ein Pixel verschoben. **STEPSIZE AUTO** entspricht der Grundeinstellung.



Der Softkey **STEPSIZE MANUAL** aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Deltamarker-Schrittweite. Das Betätigen der Steptaste verändert die Markerposition um den eingestellten Wert. Die Auflösung des Drehknopfes liegt dagegen immer bei 1 Pixel.



Der Softkey **DELTA TO STEPSIZE** setzt die Schrittweite des Deltamarkers auf den Betrag der Differenz zwischen Delta- und Referenzmarker.

Der Softkey wird nur angeboten, wenn mindestens ein Deltamarker eingeschaltet ist.



### Die Suchfunktionen – Taste SEARCH

Der FSIQ bietet vielfältige Funktionen zur Maximum/Minimum-Suche (Peak/Min-Peak Search). Die Suchfunktionen lassen sich sowohl für Marker als auch Delta-Marker nutzen.

Die Einstellungen zu den Suchfunktionen erfolgen im Menü *MARKER SEARCH*.

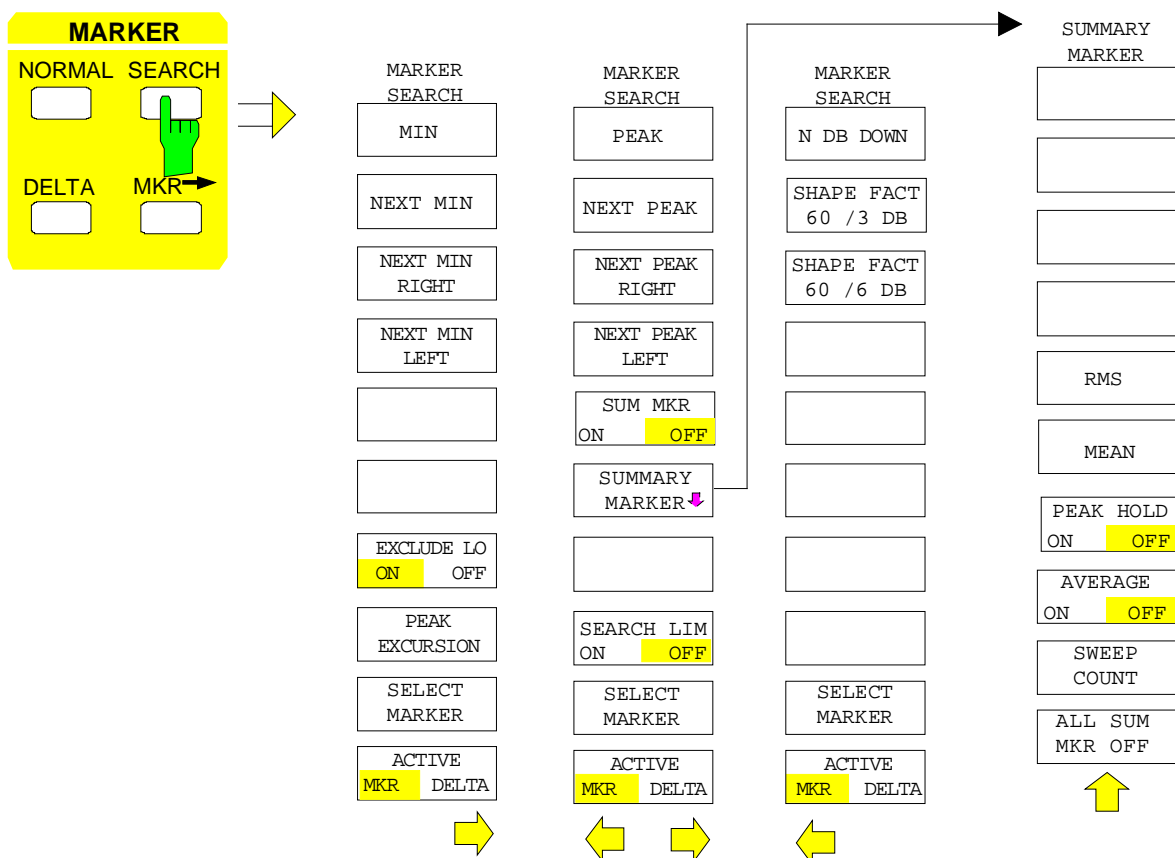
Die Suchfunktionen beziehen sich immer auf den jeweils aktiven Marker. Wird die Taste *SEARCH* gedrückt, während die Markereingabe aktiv ist, beziehen sich alle Suchfunktionen auf den aktuellen Referenzmarker. Ist die Eingabe eines Delta-Markers aktiv, werden die Funktionen auf den entsprechenden Delta-Marker angewandt. Ist noch kein Marker aktiv, wird automatisch Marker 1 eingeschaltet (mit Peak Search) und zum Referenzmarker erklärt. Die Suchfunktionen werden dann mit Marker 1 durchgeführt. Mit dem Softkey *ACTIVE MKR / DELTA* kann zwischen dem aktiven Marker und dem aktiven Deltamarker umgeschaltet werden.

Ist die Schwellenlinie eingeschaltet, werden bei den Suchfunktionen nur Signale ausgewertet, deren Pegel oberhalb bzw. unterhalb des Schwellenwertes liegen. Außerdem kann der Suchbereich durch die Frequenz- bzw. Zeitlinien (*FREQUENCY LINE 1/2*, *TIME LINE 1/2*) eingeschränkt werden (Softkey *SEARCH LIM ON/OFF*).

Bei allen Maximum-Suchfunktionen wird der 1. Lokoszillator bei 0 Hz ausgeklammert, falls er dargestellt ist.

Bei Zeitbereichsdarstellung können im Menü *MARKER-SEARCH* zusätzlich zu den Suchfunktionen auch die Übersichtsmarker (Summary Marker) aktiviert und eingestellt werden.

#### MARKER SEARCH Menü





Der Softkey *ACTIVE MKR / DELTA* stellt ein, ob die folgenden Suchfunktionen mit dem aktiven Marker (*MKR*) oder dem aktiven Deltamarker (*DELTA*) durchgeführt werden.

Der Softkey steht auch in den Seitenmenüs zur Verfügung.

**Hinweis:** Das Umschalten zwischen Marker- und Deltamarker-Eingabe kann auch mit den Tasten *NORMAL* und *DELTA* durchgeführt werden.

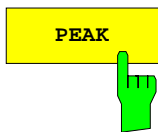


Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert die Auswahl des Markers bzw. Deltamarkers. Die Auswahlbox listet die derzeit eingeschalteten Marker bzw. Deltamarker auf.

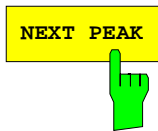
MARKER SELECT
MARKER 1
MARKER 3
MARKER 4

DELTA SELECT
✓ DELTA 1
DELTA 2
DELTA 3

Der Softkey steht auch in den Seitenmenüs zur Verfügung.



Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den größten dargestellten Wert der zugehörigen Meßkurve.



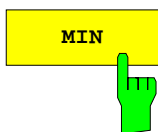
Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der zugehörigen Meßkurve.



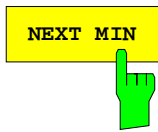
Der Softkey *NEXT PEAK RIGHT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalmaximum rechts von der aktuellen Markerposition.



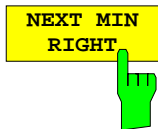
Der Softkey *NEXT PEAK LEFT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalmaximum links von der aktuellen Markerposition.



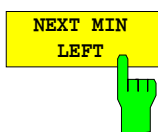
Der Softkey *MIN* setzt den aktiven Marker auf den kleinsten dargestellten Wert der zugehörigen Meßkurve.



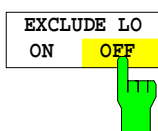
Der Softkey *NEXT MIN* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Meßkurve.



Der Softkey *NEXT MIN RIGHT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalminimum rechts von der aktuellen Markerposition.



Der Softkey *NEXT MIN LEFT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalminimum links von der aktuellen Markerposition.

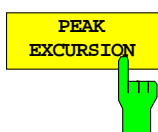


Der Softkey *EXCLUDE LO ON/OFF* schränkt den Suchbereich ein (ON) bzw. hebt die Einschränkung auf (OFF).

ON     Bedingt durch den nicht-idealen Eingangsmischer ist bei jedem Analysator der 1.LO auf der Frequenz 0Hz zu sehen (LO-Durchschlag). Damit insbesondere bei der Preset-Einstellung (FULL SPAN) die Suchfunktionen nicht auf den LO-Pegel ansprechen, wird der Suchbereich im Frequenzbereich nach folgender Formel eingeschränkt:

$$\text{Suchbereich} \geq 6 \times \text{Auflösebandbreite}$$

OFF    Der Suchbereich ist nicht eingeschränkt, es können auch Signale unterhalb dieser Grenze mit Hilfe der Suchfunktionen gefunden werden.



Der Softkey *PEAK EXCURSION* aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen bzw. steigen muß, um von den Suchfunktionen (außer bei *PEAK* und *MIN*) als Maximum oder Minimum erkannt zu werden.

Als Eingabewerte sind 0 dB bis 80 dB zugelassen, die Auflösung ist 0.1 dB

Die Voreinstellung der Peak Excursion beträgt 6dB. Dies ist für die Funktionen *NEXT PEAK* (bzw. *NEXT MIN*) völlig ausreichend, da immer das nächst kleinere (bzw. größere) Signal gesucht wird.

Die Funktionen *NEXT PEAK LEFT* und *NEXT PEAK RIGHT* (bzw. *NEXT MIN LEFT* und *NEXT MIN RIGHT*) suchen unabhängig von der aktuellen Signalamplitude nach dem nächsten relativen Maximum (bzw. Minimum). Da bei großen Bandbreiten die eingestellte 6dB-Pegeländerung bereits durch die Rauschanzeige des Analysators erreicht wird, werden hier auch die Meßwerte im Rauschen als Peak identifiziert. In diesem Fall muß die *PEAK EXCURSION* größer eingegeben werden als der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Meßwert der Rauschanzeige.

Das folgende Beispiel erläutert die Wirkung unterschiedlicher Einstellungen von *PEAK EXCURSION*.

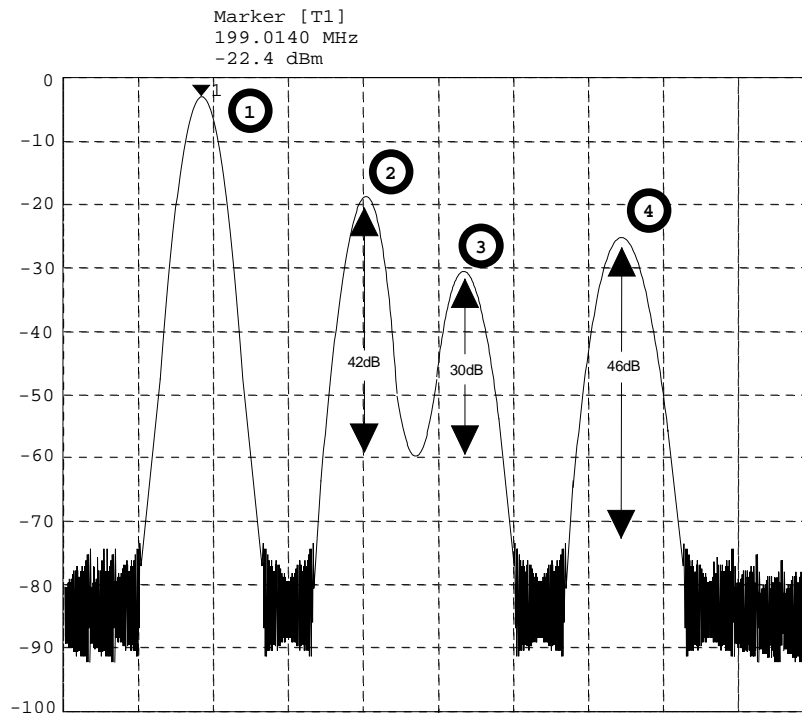


Bild 4-8 Beispiel für Pegelmessungen bei verschiedenen Einstellungen von Peak Excursion

Maximale relative Pegeländerung der gemessenen Signale:

Signal 2:	42dB
Signal 3:	30dB
Signal 4:	46dB

Die Einstellung **Peak Excursion 40dB** führt dazu, daß Signal 2 und 4 bei *NEXT PEAK* bzw. *NEXT PEAK RIGHT* gefunden werden. Signal 3 wird nicht gefunden, da hier das Signal nur um 30dB abnimmt, bevor der Pegel wieder ansteigt.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK:	Signal 2
NEXT PEAK:	Signal 4

oder

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 2
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 4

Die Einstellung **Peak Excursion 20dB** führt dazu, daß jetzt auch Signal 3 erkannt wird, da dessen größte Pegeländerung von 30dB jetzt größer ist als die eingestellte Peak Excursion.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK: Signal 2  
 NEXT PEAK: Signal 4  
 NEXT PEAK: Signal 3

oder

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 2  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 3  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 4

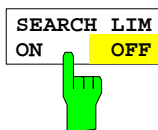
Die Einstellung **Peak Excursion 6dB** erkennt alle Signale, *NEXT PEAK RIGHT* arbeitet nicht wie gewünscht.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK: Signal 2  
 NEXT PEAK: Signal 4  
 NEXT PEAK: Signal 3

oder

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK RIGHT: Marker im Rauschen zwischen Signal 1 und Signal 2  
 NEXT PEAK RIGHT: Marker im Rauschen zwischen Signal 1 und Signal 2



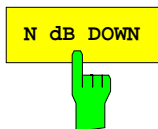
Der Softkey *SEARCH LIMIT ON/OFF* schaltet zwischen eingeschränktem (*ON*) und nicht-eingeschränktem (*OFF*) Suchbereich um.

Für Max- und Min-Suchfunktionen kann der Suchbereich durch die Frequenz- bzw. Zeitlinien (*FREQUENCY LINE 1,2* bzw. *TIME LINE 1,2*) eingeschränkt werden. Ist *SEARCH LIMIT = ON* wird nur zwischen den beiden Linien nach den entsprechenden Signalen gesucht.

Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Frequenz-/Zeitlinie 1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist die Frequenz-/Zeitlinie 2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Ist keine Linie eingeschaltet, erfolgt keine Einschränkung des Suchbereichs.

Die Grundeinstellung ist *SEARCH LIMIT = OFF*.



Der Softkey *N dB DOWN* aktiviert die temporären Marker T1 und T2, die sich n dB unter dem aktiven Referenzmarker befinden. Der Marker T1 befindet sich dabei links, der Marker T2 rechts vom Referenzmarker. Der Wert n kann in einem Eingabefenster eingegeben werden.

Die Grundeinstellung ist 6 dB.

Der Frequenzabstand der beiden temporären Marker wird im Markerfeld des Bildschirms angezeigt.

Wenn es z.B. aufgrund der Rauschanzeige nicht möglich ist, den Frequenzabstand für den n-dB-Wert zu bilden, sind statt eines Meßwerts Striche eingetragen.

Die Eingabe wird auf den Referenzmarker umgeschaltet, falls die Deltamarker-Eingabe aktiv sein sollte. Die Position des Referenzmarkers kann wie üblich verändert werden (Zahleneingabe, Steptasten, Drehknopf, Peak-Search, ..).

Nochmaliges Betätigen des Softkeys *N dB DOWN* oder Einschalten weiterer Marker bzw. Deltamarker schaltet die Messung des n-dB-Werts ab. Die Eingabe des Referenzmarkers bleibt eingeschaltet.

SHAPE FACT  
60/3 DB



SHAPE FACT  
60/6 DB



Die Softkeys *SHAPE FACT 60/3 DB* bzw. *SHAPE FACT 60/6 DB* aktivieren die automatische Vermessung des Formfaktors von dargestellten Signalen.

Dafür werden vier temporäre Marker verwendet. Die Marker T1 bis T4 markieren in aufsteigender Reihenfolge die Positionen 3 dB bzw. 6 dB unterhalb des Referenzmarkerpegels.

Im Markerfeld wird das Verhältnis der beiden Frequenzabstände  $\Delta f_{60dB} / \Delta f_{3dB}$  bzw.  $\Delta f_{60dB} / \Delta f_{6dB}$  angezeigt.

Wenn die Pegelabstände nicht eingestellt werden können, sind statt eines Meßwerts Striche eingetragen.

Die Aktualisierung der Formfaktor-Anzeige erfolgt jeweils nach Sweepende.

Die Eingabe wird auf den Referenzmarker umgeschaltet, falls die Deltamarker-Eingabe aktiv sein sollte. Die Position des Referenzmarkers kann wie üblich verändert werden (Zahleneingabe, Steptasten, Drehknopf, Peak-Search, ..).

Die Formfaktormessung wird durch nochmaliges Drücken des Softkeys *SHAPE FACTOR* oder durch Einschalten eines weiteren Marker wieder abgeschaltet.

Der Softkey *SHAPE FACTOR* steht nur im Frequenzbereich zur Verfügung.

## Die Übersichtsmarker

Die Übersichtsmarker stehen bei Messungen im Zeitbereich (SPAN = 0) zur Verfügung.

Die Übersichtsmarker (*SUMMARY MARKER*) dienen, anders als die Marker und Deltamarker, nicht zum Markieren von Punkten auf der Meßkurve. Sie aktivieren stattdessen eine Messung des Effektivwerts (*RMS*) oder des Mittelwerts (*MEAN*) der gesamten Meßkurve. Das Meßergebnis wird im Marker-Infofeld angezeigt.

Die Meßwerte werden entweder nach jedem Sweep aktualisiert oder über eine definierbare Zahl von Sweeps gemittelt (*AVERAGE ON/OFF* und *SWEEP COUNT*). Bei der Maximalwertbildung (*PEAK HOLD ON*) werden die Meßwerte solange gehalten, bis der nächstgrößere Wert aufgetreten ist.

Beispiel:

Marker Info-Feld bei Übersichtsmarker: *MEAN* eingeschaltet, *AVERAGE ON* und *PEAK HOLD ON*:

MEAN HOLD	2.33 Watt
MEAN AV	2.29 Watt

Mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* und den Zeitlinien (*TIME LINE1,2*) kann der Auswertebereich eingeschränkt werden, z.B. bei der Messung der mittleren Leistung eines getasteten Signals von Burstanfang bis Burstende.

Beim Einschalten des Übersichtsmarkers wird der Sampling Detector aktiviert (*TRACE-DETECTOR-AUTO*).

### MARKER SEARCH Menü

SUM MKR  
ON OFF

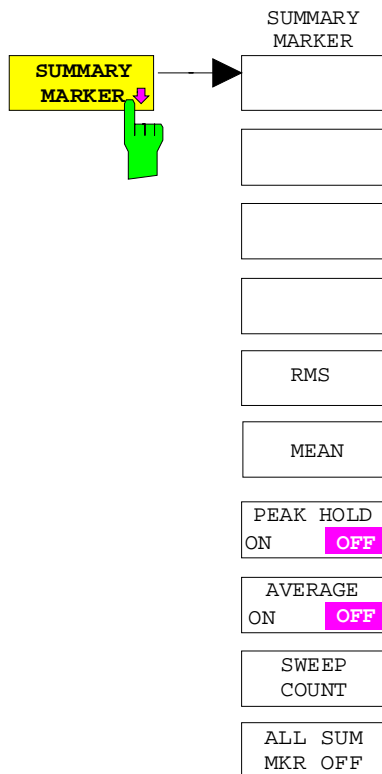


Der Softkey *SUM MKR* aktiviert die Übersichtsmarker.

Die Auswahl der Messung, Effektivwert oder Mittelwert, und die Einstellungen zur Maximalwertbildung und Mittelung erfolgen im Untermenü *SUMMARY MARKER*.

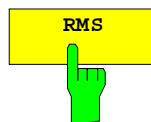
Der Softkey steht nur im Zeitbereich zur Verfügung

## MARKER SEARCH Menü



Der Softkey *SUMMARY MARKER* ruft das Untermenü zur Auswahl der Übersichtsmarker-Messungen auf.

Der Softkey steht nur im Zeitbereich zur Verfügung

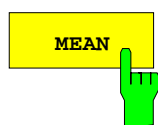


Der Softkey *RMS* wählt die Messung des Effektivwerts des Signals pro Sweep.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte Effektivwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die Effektivwerte einer Meßkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.

Die Anzahl der Sweepabläufe wird mit Softkey *SWEEP COUNT* eingestellt. Ist gleichzeitig *PEAK HOLD = ON*, wird die Anzeige solange gehalten, bis der nächsthöhere Mittelwert auftritt.



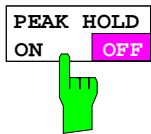
Der Softkey *MEAN* wählt die Messung des Mittelwerts des Signals pro Sweep.

Damit kann beispielsweise die mittlere Trägerleistung (Mean Power) während eines GSM-Bursts gemessen werden.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte Mittelwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die Mittelwerte einer Meßkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.

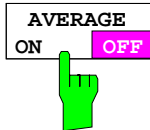
Die Anzahl der Sweepabläufe wird mit Softkey *SWEEP COUNT* eingestellt. Ist gleichzeitig *PEAK HOLD = ON*, wird die Anzeige solange gehalten, bis der nächsthöhere gemittelte Mittelwert auftritt.



Der Softkey *PEAK HOLD ON/OFF* schaltet die Maximalwertbildung ein- und aus.

Bei allen aktiven Übersichtsmarkern werden die Anzeigen nach jedem Sweep nur aktualisiert, wenn größere Werte aufgetreten sind.

Ein Rücksetzen der Meßwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *PEAK HOLD ON / OFF* möglich.



Der Softkey *AVERAGE ON/OFF* schaltet die Mittelwertbildung der Übersichtsmarker ein- und aus.

Ein Rücksetzen der Meßwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *AVERAGE HOLD ON / OFF* möglich.



Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert in der Betriebsart *SINGLE SWEEP* die Eingabe der Anzahl der Sweeps.

Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 32767.

Bei *AVERAGE ON*:

Wenn eine Mittelung der Meßwerte eingestellt ist, bestimmt *SWEEP COUNT* auch die Anzahl der zur Mittelung herangezogenen Messungen.

*SWEEP COUNT* = 0     10 Meßwerte werden für eine gleitende Mittelung herangezogen.

*SWEEP COUNT* = 1     Es findet keine Mittelung statt.

*SWEEP COUNT* > 1     Es findet eine Mittelung über die eingestellte Anzahl der Meßwerte statt.

In der Betriebsart *CONTINOUS SWEEP* erfolgt die Mittelwertbildung bis zum Erreichen der unter *SWEEP COUNT* eingestellten Anzahl von Sweeps und geht dann in eine gleitende Mittelwertbildung über.

Die Maximalwertbildung erfolgt unabhängig von der Eingabe unter *SWEEP COUNT* endlos.

**Hinweis:** Diese Einstellung ist äquivalent zu den Einstellungen der Sweepanzahl in den Menüs *TRACE* und *SWEEP-SWEEP*

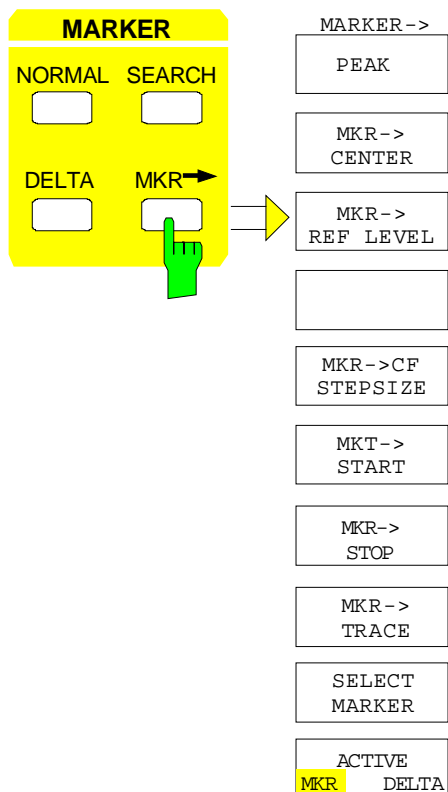


Der Softkey *ALL SUM MKR OFF* schaltet alle Übersichtsmarker ab.



## Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern- Taste MKR →

MARKER MKR →Menü



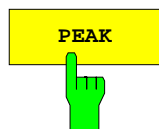
Das Menü *MKR* → bietet Funktionen, mit denen Geräteparameter mit Hilfe des gerade aktiven Markers verändert werden können. Genau wie im Menü *SEARCH* können die Funktionen auch auf die Deltamarker angewandt werden.

Die Auswahl zwischen Marker und Deltamarker richtet sich nach der gerade aktiven Frequenzeingabe für Marker bzw. Deltamarker. Ist keine Eingabe aktiviert, wird der Marker mit der kleinsten Nummer als Referenzmarker aktiviert.

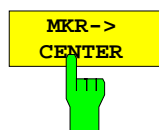


Der Softkey *ACTIVE MKR / DELTA* stellt ein, ob die folgenden Markerfunktionen mit dem aktiven Marker (*MKR*) oder dem aktiven Deltamarker (*DELTA*) durchgeführt werden.

**Hinweis:** Das Umschalten zwischen Marker- und Deltamarker-Eingabe kann auch mit den Tasten *NORMAL* und *DELTA* erfolgen.



Die Suchfunktion *PEAK* (siehe Abschnitt "Die Suchfunktionen - Taste *SEARCH*") ist zur Vereinfachung der Bedienung auch im Menü *MRK* → enthalten. Dadurch können die wichtigsten Funktionen *MARKER* → *PEAK*, *MKR* → *CENTER* und *MKR* → *REF LEVEL* in einem Menü eingestellt werden.



Der Softkey *MKR* → *CENTER* stellt die Mittenfrequenz auf die aktuelle Marker- bzw. Deltamarkerfrequenz ein.

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.



Der Softkey *MKR* → *REF LEVEL* stellt den Referenzpegel auf den Wert des aktuellen Marker-Pegels ein.



Der Softkey *MKR→CF STEPSIZE* setzt die Schrittweite für die Mittenfrequenz-Eingabe auf den aktuellen Wert der Markerfrequenz und stellt den Modus der Schrittweitenanpassung auf *MANUAL*. Die *CF STEP SIZE* bleibt solange auf diesem Wert, bis im *STEP*-Menü der Mittenfrequenzeingabe wieder von *MANUAL* auf *AUTO* umgeschaltet wird.

Die Funktion *MKR→CF STEPSIZE* ist vor allem hilfreich bei Oberwellenmessung mit hoher Meßdynamik (kleine Bandbreite und kleiner Span).

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.



Der Softkey *MKR→START* setzt die Startfrequenz auf die aktuelle Frequenz des Markers.

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.



Der Softkey *MKR→STOP* setzt die Stoppfrequenz auf die aktuelle Frequenz des Markers.

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.



Der Softkey *MKR→TRACE* öffnet ein Auswahlfenster, mit dem der Marker auf eine neue Meßkurve umgesetzt werden kann. Im Fenster erscheinen nur die Meßkurven, die zur Auswahl stehen.

SELECT TRACE	
	TRACE1
✓	TRACE2
	TRACE3
	TRACE4

## Einstellen der Auswerte- und Grenzwertlinien – Tastenfeld *LINES*

### Auswertelinien – Taste *D LINES*

Auswertelinien sind Hilfsmittel, die – ähnlich wie Marker – die Auswertung einer Meßkurve erleichtern. Die Funktion einer Auswertelinie ist mit der eines Lineals vergleichbar, das zum Abmessen von Absolutwerten und Differenzen auf der Meßkurve verschoben werden kann.

Zusätzlich können Auswertelinien zur Einschränkung des Suchbereichs bei Markerfunktionen verwendet werden.

Der FSIQ bietet vier verschiedene Typen von Auswertelinien an:

- zwei horizontale Pegellinien zum Markieren von Pegeln oder zum Festlegen von Pegelsuchbereichen – Display Line 1/2,
- zwei vertikale Frequenz- bzw. Zeitlinien zum Kennzeichnen von Frequenzen bzw. Zeiten oder zum Festlegen von Frequenz- oder Zeit-Suchbereichen – Frequency/Time Line 1/2,
- eine Schwellenlinie, die die Schwelle zum Beispiel bei der Suche von Maximalpegeln (Peak Search) festlegt – Threshold Line
- eine Referenzlinie als Bezug bei arithmetischer Verknüpfung von Meßkurven – Reference Line

Jede Linie wird am rechten Diagrammrand zur leichteren Unterscheidbarkeit mit folgenden Abkürzungen gekennzeichnet:

D1	Display Line 1	T1	Time Line 1
D2	Display Line 2	T2	Time Line 2
F1	Frequency Line 1	TH	Threshold Line
F2	Frequency Line 2	REF	Reference Line

Die Pegellinien, die Schwellenlinie und die Referenzlinie verlaufen als durchgezogene Linien horizontal über die gesamte Breite eines Diagramms und können in y-Richtung verschoben werden.

Die Frequenz- oder Zeitlinien verlaufen als durchgezogene Linien vertikal über die gesamte Höhe des Diagramms und können in x-Richtung verschoben werden.

Beim Betrieb mit zwei Meßfenstern (Split Screen-Modus) sind die Auswertelinien in beiden Fenstern unabhängig voneinander verfügbar. Die Linien können im aktiven Fenster eingeschaltet bzw. verschoben werden. Eingegebene Linien bleiben aber auch im nicht aktiven Meßfenster erhalten.

Das Menü *LINES-D LINES* zum Einschalten und Einstellen der Auswertelinien unterscheidet sich je nach gewählter Darstellung im aktiven Meßfenster (Frequenz- oder Zeitbereichsdarstellung).

Bei Darstellung des Spektrums (Span  $\neq$  0) erscheinen die Softkeys *FREQUENCY LINE 1* und *FREQUENCY LINE 2*, in der Zeitbereichsdarstellung (Span = 0) stattdessen die Softkeys *TIME LINE 1* und *TIME LINE 2*.

**Hinweis:** Die Softkeys zum Einstellen und Ein-/Ausschalten der Auswertelinien wirken wie Dreifachschalter:

Ausgangssituation: Die Linie ist ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey)

1. Drücken: Die Linie wird eingeschaltet (Softkey wird rot hinterlegt) und die Dateneingabe aktiviert. Die Position der Auswertelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

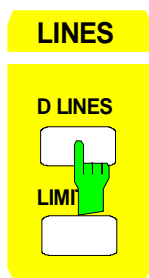
2. Drücken. Die Auswertelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

Ausgangssituation: Linie eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

1. Drücken: Die Dateneingabe wird aktiviert (Softkey wird rot hinterlegt). Die Position der Auswertelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

2. Drücken. Die Auswertelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

Menü *LINES-D-LINES*



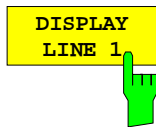
bei Span  $\neq 0$

DISPLAY LINES
DISPLAY LINE 1
DISPLAY LINE 2
THRESHOLD LINE
REFERENCE LINE
FREQUENCY LINE 1
FREQUENCY LINE 2
BASELINE CLIPPING

bei Span = 0

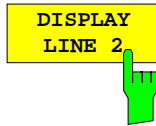
DISPLAY LINES
DISPLAY LINE 1
DISPLAY LINE 2
THRESHOLD LINE
REFERENCE LINE
TIME LINE 1
TIME LINE 2
BASELINE CLIPPING

oder:



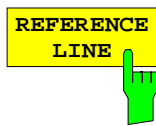
Die Softkeys *DISPLAY LINE 1/2* schaltet die Pegellinien ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linien.

Die Pegellinien markieren den gewählten Pegel im Meßfenster.



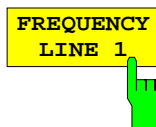
Der Softkey *THRESHOLD LINE* schaltet die Schwellenlinie ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linie.

Die Schwellenlinie ist eine Pegellinie, die einen Schwellenwert definiert. Dieser Schwellenwert dient bei Markerfunktionen (*MAX PEAK*, *MIN PEAK*, *NEXT PEAK* etc.) als untere Grenze der Maxima- bzw. Minima-Suche. Bei der Signalverfolgung (Funktion *SIGNAL TRACK*) definiert dieser Schwellenwert die untere Suchgrenze (siehe Abschnitt "Markerfunktionen").



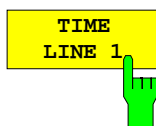
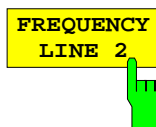
Der Softkey *REFERENCE LINE* schaltet die Referenz-Linie ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linie .

Die Referenzlinie dient als Bezug bei der arithmetischen Verknüpfung von Meßkurven (siehe Abschnitt "Mathematische Operationen mit Meßkurven")



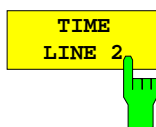
Die Softkeys *FREQUENCY LINE 1/2* schalten die Frequenzlinie 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien.

Die Frequenzlinien markieren die gewählten Frequenzen im Meßfenster oder legen Suchbereiche fest (siehe Abschnitt "Markerfunktionen").



Die Softkeys *TIME LINE 1/2* schalten die Zeitlinien 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien.

Die Zeitlinien markieren die gewählten Zeiten oder legen Suchbereiche fest (siehe Abschnitt "Markerfunktionen").





Der Softkey *BASELINE CLIPPING* schaltet die Funktion *BASELINE CLIPPING* an oder aus und erlaubt die Eingabe eines Grenzwertes.

Die Funktion *BASELINE CLIPPING* dient zum Ausblenden von Meßwerten unterhalb einer eingestellten Grenze (z.B. Rauschen)

Ist die Funktion *BASELINE CLIPPING* eingeschaltet und ein Meßwert liegt unterhalb der eingestellten Grenze, wird der Meßwert auf einen unteren Randwert ( - 400dBm) gesetzt. Ergebnisse oberhalb des Clipping-Wertes werden nicht verändert.

**Hinweis:** *Es wird empfohlen, die Funktion *BASELINE CLIPPING* nicht mit dem *AUTOPEAK* Detektor zu kombinieren.*

*Liegt der eingestellte Clipping-Wert innerhalb des angezeigten Rauschbandes (Detektor *AUTOPEAK*) erfolgt nach Einschalten der *CLIPPING* Funktion durch das Begrenzen der *MIN PEAK*-Werte eine drastische Verbreiterung des angezeigten Rauschbandes.*

## Grenzwertlinien – Taste *LIMITS*

Grenzwertlinien werden verwendet, um am Bildschirm Pegelverläufe oder spektrale Verteilungen zu markieren, die nicht unter- oder überschritten werden dürfen. Sie kennzeichnen z. B. die Obergrenzen von Störaussendungen oder Nebenwellen, die für ein Meßobjekt zulässig sind. Bei der Nachrichtenübertragung im TDMA-Verfahren (z.B. GSM) müssen die Bursts eines Zeitschlitzes einen vorgeschriebenen Pegelverlauf einhalten. Dieser ist durch einen Toleranzschlauch vorgegeben. Der untere und der obere Grenzwert kann durch je eine Grenzwertlinie vorgegeben werden. Der Pegelverlauf kann damit entweder visuell oder durch automatische Prüfung auf Unter- bzw. Überschreitung (Go-/Nogo-Test) kontrolliert werden.

Im FSIQ können bis zu 300 Grenzwertlinien mit je maximal 50 Stützpunkten definiert werden. Für eine Grenzwertlinie sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Der Name der Grenzwertlinie. Unter dem Namen wird die Grenzwertlinie abgespeichert und ist in der Tabelle *LIMIT LINES* wieder auffindbar.
- Der Bereich (Domain), in dem die Grenzwertlinie verwendet werden soll. Dabei wird zwischen Zeitbereich (Span = 0 Hz) und Frequenzbereich (Span > 0 Hz) unterschieden.
- Der Bezug der Stützwerte zur X-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Frequenzen oder Zeiten spezifiziert werden oder für Frequenzen relativ zur eingestellten Mittenfrequenz und Zeiten relativ zur Zeit an der linken Diagrammgrenze.
- Der Bezug der Stützwerte zur Y-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Pegel oder Spannungen oder relativ zum eingestellten Maximalpegel (Ref Lvl oder Max Lvl) gewählt werden. Bei eingeschalteter Referenzlinie dient diese bei relativer Einstellung als Bezug.
- Die Art der Grenzwertlinie, oberer oder unterer Grenzwert. Mit dieser Definition und eingeschalteter Grenzwertüberprüfung (*LIMIT CHECK*) überprüft der FSIQ die Einhaltung des Grenzwerts.
- Die Einheit, bei der der Grenzwert verwendet werden soll. Bei Verwendung des Grenzwerts muß diese Einheit mit der Einheit der Pegelachse des aktiven Meßfensters kompatibel sein.
- Die Meßkurve (Trace), der die Grenzwertlinie zugeordnet ist. Damit weiß der FSIQ bei gleichzeitiger Darstellung mehrerer Meßkurven, mit welcher der Grenzwert zu vergleichen ist.
- Für jede Grenzwertlinie kann ein Sicherheitsabstand (Margin) definiert werden, der dann bei automatischer Überprüfung als Schwelle dient.
- Zusätzlich kann zu jeder Grenzwertlinie ein Kommentar eingegeben werden, um z. B. die Verwendung zu beschreiben.

Im Menü *LINES-LIMIT* können in der Tabelle *LIMIT LINES* die kompatiblen Grenzwertlinien eingeschaltet werden. Das Anzeigefeld *SELECTED LIMIT LINE* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie. Neue Grenzwertlinien können in den Untermenüs *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* erzeugt und editiert werden.

LINES-LIMIT Menü

Auswahl von Grenzwertlinien

Die Tabelle *SELECTED LIMIT LINES* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie:

<i>Name</i>	Name
<i>Domain</i>	Darstellungsbereich (Frequenz- oder Zeit)
<i>Limit</i>	Oberer/unterer Grenzwert
<i>X-Axis</i>	Lineare oder logarithmische Interpolation
<i>X-Scaling</i>	Absolute Frequenzen/Zeiten oder relative
<i>Y-Scaling</i>	Absolute oder relative Y-Einheiten
<i>Unit</i>	Vertikale Einheit
<i>Comment</i>	Kommentar

Die Eigenschaften der Grenzwertlinie werden im Untermenü *EDIT LIMIT LINE (=NEW LIMIT LINE)* festgelegt.



Der Softkey *SELECT LIMIT LINE* aktiviert die Tabelle *LIMIT LINES*, der Auswahlbalken springt ins oberste Namensfeld der Tabelle.

Die Spalten der Tabelle enthalten folgende Informationen:

<i>Name</i>	Einschalten der Grenzwertlinie.
<i>Compatible</i>	Anzeige, ob die Grenzwertlinie kompatibel zum Meßfenster des angegebenen Trace ist.
<i>Limit Check</i>	Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts.
<i>Trace</i>	Auswahl der Meßkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist.
<i>Margin</i>	Einstellen eines Sicherheitsabstands.



**Name und Compatible - Einschalten der Grenzwertlinie**

Maximal können 8 Grenzwertlinien gleichzeitig eingeschaltet werden. Ein Häkchen am linken Rand einer Zeile zeigt an, daß die Grenzwertlinie eingeschaltet ist.

Eine Grenzwertlinie läßt sich nur einschalten, wenn sie in der Spalte *Compatible* mit einem Häkchen gekennzeichnet ist, d.h., wenn die Darstellung (Zeit- oder Frequenzdarstellung) sowie die Vertikal-Einheit **identisch** mit der Darstellung im Meßfenster sind.

Linien mit der Einheit dB passen zu allen dB(..)-Einstellungen der Y-Achse. Ist die einer Linie zugeordnete Meßkurve (Trace) nicht eingeschaltet, erscheint die Linie in dem Fenster, in dem der Trace erscheinen würde.

Beispiel:

In Split Screen Darstellung ist Trace2 dem Meßfenster B zugeordnet. Eine Trace2 zugeordnete Linie erscheint immer im Meßfenster B.

Bei Änderung der Einheit der Y-Achse oder Umschalten des Bereichs (Frequenz- oder Zeitbereich) werden nicht kompatible Grenzwertlinien automatisch ausgeschaltet, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Sie müssen nach Zurückschalten auf die ursprünglichen Bildschirmdarstellung neu eingeschaltet werden.

**Limit Check - Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts**

Bei *LIMIT CHECK ON* erfolgt ein Go/Nogo Test. In der Mitte des Diagramms erscheint ein Anzeigefeld, das das Ergebnis der Überprüfung anzeigt:

LIMIT CHECK: PASSED	Keine Über- oder Unterschreitung der aktiven Grenzwertlinien
LIMIT CHECK: FAILED	Eine oder mehrere aktive Grenzwertlinien wurden über- oder unterschritten . Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, die unter- bzw. überschritten wurden oder deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.
LIMIT CHECK: MARGIN	Der Sicherheitsabstand mindestens einer aktiven Grenzwertlinie wurde über- bzw. unterschritten, jedoch keine Grenzwertlinie. Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

Beispiel für 3 aktive Grenzwertlinien:

```
LIMIT CHECK: FAILED
LINE VHF_MASK: Failed
LINE UHF2MASK: Margin
```

Eine Prüfung auf Über-/Unterschreiten erfolgt nur, wenn die der Grenzwertlinie zugeordnete Meßkurve (Trace) eingeschaltet ist.

Steht bei allen aktiven Grenzwertlinien *LIM CHECK* auf *OFF*, erfolgt keine Grenzwertüberprüfung und das Anzeigefeld wird nicht eingeblendet.

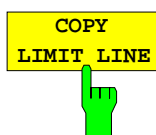
**Trace - Auswahl der Meßkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist**

Die Auswahl der Meßkurve erfolgt in einem Eingabefenster. Zulässig sind Zahleneingaben 1, 2, 3, oder 4. Die Grundeinstellung ist Trace 1.

Ist die selektierte Grenzwertlinie nicht kompatibel zur zugewiesenen Meßkurve, wird die Grenzwertlinie ausgeschaltet (Anzeige und Limit Check)

**Margin - Einstellen eines Sicherheitsabstands**

Der Sicherheitsabstand ist definiert als Pegelabstand zur Grenzwertlinie. Wenn die Linie als oberer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, daß dieser unterhalb des Grenzwerts liegt. Wenn die Linie als unterer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, daß er oberhalb des Grenzwertes liegt. Die Grundeinstellung ist 0 dB (d.h., kein Sicherheitsabstand).



Der Softkey *COPY LIMIT LINE* kopiert den Datensatz der markierten Grenzwertlinie und speichert ihn unter einem neuen Namen ab. Damit kann aus einer existierenden Grenzwertlinie durch Parallelverschiebung oder Editieren sehr einfach eine neue erzeugt werden. Der Name kann selbst gewählt und in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen).



Der Softkey *DELETE LIMIT LINE* löscht die markierte Grenzwertlinie. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage.

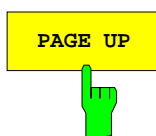


Der Softkey *X OFFSET* verschiebt eine Grenzwertlinie, deren Werte für die X-Achse (Frequenz oder Zeit) als relativ deklariert sind, in horizontaler Richtung. Der Softkey öffnet ein Eingabefeld, in das der Wert für die Verschiebung numerisch oder mit dem Drehrad eingegeben werden kann.

**Hinweis:** Bei Änderung der Startfrequenz oder Stoppfrequenz bleibt die Linie nur dann unverändert, wenn *SPAN FIXED* eingestellt ist.



Der Softkey *Y OFFSET* verschiebt eine Grenzwertlinie, deren Werte für die Y-Achse (Pegel oder lineare Einheiten wie Volt) als relativ deklariert sind, in vertikaler Richtung. Der Softkey öffnet ein Eingabefeld, in das der Wert für die Verschiebung numerisch oder mit dem Drehrad eingegeben werden kann.



Mit Softkey *PAGE UP* blättert man in der Grenzwertlinien-Tabelle eine Seite weiter.



Mit Softkey *PAGE DOWN* blättert man in der Grenzwertlinien-Tabelle eine Seite zurück.

## Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien

Eine Grenzwertlinie ist gekennzeichnet durch

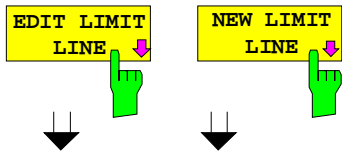
- den Namen
- die Zuweisung des Darstellbereichs (Frequenz- oder Zeitbereich; Domain)
- die lineare oder logarithmische Interpolation
- die Skalierung in absoluten oder relativen Zeiten oder Frequenzen
- die vertikale Einheit
- die vertikale Skalierung
- die Zuweisung, ob die Grenzwertlinie oberer (upper) oder unterer (lower) Grenzwert ist.
- die Stützwerte mit Frequenz- bzw. Zeit- und Pegelwerten

Bereits bei der Eingabe überprüft der FSIQ die Grenzwertlinie nach bestimmten Regeln, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden müssen:

- Die Frequenzen bzw. Zeiten für die Stützwerte sind in aufsteigender Reihenfolge einzugeben, es können aber auch auf einer Frequenz bzw. Zeit zwei Stützwerte definiert werden (senkrechtes Teilstück einer Grenzwertlinie).

Die Stützwerte werden in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge verbunden. Unterbrechungen sind nicht möglich. Sind Unterbrechungen gewünscht, müssen zwei getrennte Grenzwertlinien definiert und beide eingeschaltet werden.

- Die eingegebenen Frequenzen bzw. Zeiten müssen nicht am FSIQ einstellbar sein, die Grenzwertlinie kann auch den Frequenz- oder Zeitdarstellbereich überschreiten. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist -200 GHz, die Maximalfrequenz 200 GHz. Bei Zeitbereichsdarstellung können auch negative Zeiten eingegeben werden, der mögliche Bereich ist -1000 s bis + 1000s.
- Der minimale bzw. maximale Wert für den Grenzwert ist -200 dB bzw. 200 dB bei logarithmischer Pegelskalierung oder  $10^{-20}$  bis  $10^{+20}$  oder -99.9% bis + 999.9% bei linearer Pegelskalierung.



Die Softkeys *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* rufen beide das Untermenü *EDIT LIMIT LINE* zum Editieren der Grenzwertlinien auf. Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften der Grenzwertlinie eingegeben werden, in den Spalten die Stützwerte mit Frequenz/Zeit- und Pegelwerten.

- Name*                   Eingabe des Namens
- Domain*                Auswahl des Darstellbereichs
- Unit*                    Auswahl der Einheit
- X-Axis*                 Auswahl der Interpolation
- X-Scaling*            Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die X-Achse
- Y-Scaling*            Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die Y-Achse
- Limit*                 Auswahl oberer/unterer Grenzwert
- Comment*             Eingabe eines Kommentars
- Time/Frequency*    Eingabe der Zeit/Frequenz der Stützwerte
- Limit/dB..*           Eingabe des Pegels der Stützwerte

EDIT LIMIT LINE TABLE	
Name:	Limit 22
Domain:	FREQUENCY
Unit:	dBuV/m
X-Axis:	LOG
X-Scaling:	ABSOLUTE
Y-Scaling:	ABSOLUTE
Limit:	UPPER
Comment:	Limit 22

FREQUENCY	LIMIT/dBuV/m
30.000 MHz	30.0000
230.000 MHz	30.0000
230.000 MHz	37.0000
1.000 GHz	37.0000

Press ENTER to edit field.

EDIT LIMIT LINE

NAME

VALUES

INSERT VALUE

DELETE VALUE

SHIFT X LIMIT LINE

SHIFT Y LIMIT LINE

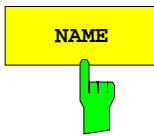
SAVE LIMIT LINE

PAGE UP

PAGE DOWN

↑

USER



Der Softkey *NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften im Kopffeld der Tabelle.

### **Name - Eingabe des Namens**

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für MS-DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Grenzwertlinien mit der Erweiterung .LIM ab.

### **X-Axis - Auswahl der Interpolation**

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Tasten, die wird zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

### **Domain - Auswahl des Darstellbereichs (Zeit- oder Frequenzbereich)**

Eine Änderung des Darstellbereichs (FREQUENCY bzw. TIME) ist nur möglich, wenn in der Stützwerttabelle noch keine Werte stehen. Die Grundeinstellung ist *FREQUENCY*.

### **Scaling - Wahl der Skalierung (absolut oder relativ)**

Die Grenzwertlinie kann entweder in absoluten Einheiten (Frequenz oder Zeit) skaliert werden oder in relativen. Die Umschaltung zwischen *ABSOLUTE* und *RELATIVE* erfolgt mit einer der Einheiten-Tasten, der Cursor muß dabei auf der Zeile *X-Scaling* oder *Y-Scaling* stehen

<i>X-Scaling ABSOLUTE</i>	Die Frequenzen oder Zeiten werden als absolute physikalische Einheiten interpretiert.
<i>X-Scaling RELATIVE</i>	Die Frequenzen werden in der Stützwerttabelle auf die aktuell eingestellte Mittenfrequenz bezogen. In der Zeitbereichsdarstellung ist der Bezugspunkt die linke Diagrammgrenze.
<i>Y-Scaling ABSOLUTE</i>	Die Grenzwerte beziehen sich auf absolute Pegel oder Spannungen
<i>Y-Scaling RELATIVE</i>	Die Grenzwerte beziehen sich auf den Referenzpegel (Ref Level) oder, wenn eine Referenzlinie eingestellt ist, auf die Referenzlinie. Grenzwerte mit den Einheiten dB oder % sind immer relativ.

Die Skalierung *RELATIVE* ist immer zu empfehlen, wenn im Zeitbereich Masken für Bursts definiert werden oder im Frequenzbereich Masken für modulierte Signale notwendig sind.

Um die Maske im Zeitbereich in die Bildmitte zu schieben, kann ein X-Offset mit der halben Sweepzeit eingegeben werden.

**Unit - Auswahl der vertikalen Einheit der Grenzwertlinie**

Die Auswahl der Einheit erfolgt in einer Auswahlbox. Die Grundeinstellung ist dBm.

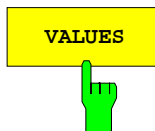
UNITS VERTICAL SCALE
dB
✓ dBm
%
dBuV
dBmV
dBuA
dBpW
V
A
W
dBuV/MHz
dBmV/MHz
dBuA/MHz

**Limit - Auswahl des oberen/unteren Grenzwerts**

Die Grenzwertlinie kann als oberer (*UPPER*) oder unterer (*LOWER*) Grenzwert definiert werden.

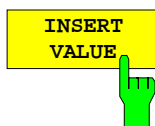
**Comment - Eingabe eines Kommentars**

Der Kommentar ist frei wählbar. Er darf maximal 40 Zeichen betragen.

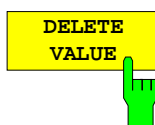


Der Softkey *VALUES* aktiviert die Eingabe der Stützwerte in den Tabellenspalten *Time* bzw. *Frequency* und *Limit/ dB(..)*. Welche der Tabellenspalten erscheint, *Time* oder *Frequency*, hängt von der Auswahl in der Zeile *Domain* im Kopffeld der Tabelle ab.

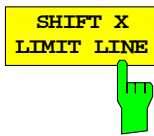
Die gewünschten Stützwerte können in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge (zwei gleiche Frequenzen bzw. Zeiten sind zulässig) eingegeben werden.



Der Softkey *INSERT VALUE* schafft oberhalb des Stützwerts an der Cursorposition eine freie Zeile, in die ein neuer Stützwert eingefügt werden kann. Bei der Eingabe ist jedoch auf die aufsteigende Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge zu achten.



Der Softkey *DELETE VALUE* löscht den Stützwert (ganze Zeile) an der Cursorposition. Die folgenden Stützwerte rücken nach.



Der Softkey *SHIFT X LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.

Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Horizontalskalierung:

- im Frequenzbereich in Hz, kHz, MHz oder GHz
- im Zeitbereich in ns,  $\mu$ s, ms oder s

Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie horizontal parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey *NAME*) abgespeichert werden (Softkey *SAVE LIMIT LINE*).

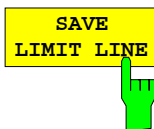


Der Softkey *SHIFT Y LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.

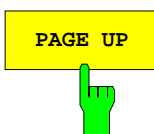
Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Vertikalskalierung:

- bei logarithmischen Einheiten relativ in dB
- bei linearen Pegelheiten als Faktor

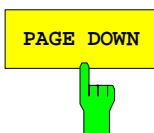
Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey *NAME*) abgespeichert werden (Softkey *SAVE LIMIT LINE*).



Der Softkey *SAVE LIMIT LINE* speichert die aktuell editierte Grenzwertlinie ab. Der Name kann in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen)



Der Softkey *PAGE UP* blättert in der Stützwerttabelle eine Seite weiter.



Der Softkey *PAGE DOWN* blättert in der Stützwert-Tabelle eine Seite zurück.

## Auswahl und Einstellung der Meßkurven – Tastengruppe TRACE

Der FSIQ kann vier verschiedene Meßkurven (Traces) gleichzeitig darstellen. Eine Meßkurve besteht aus 500 Pixeln in horizontaler Richtung (Frequenz- oder Zeitachse). Wenn mehr Meßwerte anfallen als Pixel zur Verfügung stehen, werden mehrere Meßwerte zu einem Pixel zusammengefaßt.

Die Auswahl der Meßkurven erfolgt mit den Tasten 1 bis 4 in der Tastengruppe TRACES. Bei der Darstellung mit zwei Meßfenstern (SPLIT SCREEN) sind die Traces 1 und 3 dem oberen Meßfenster SCREEN A, die Traces 2 und 4 dem unteren Meßfenster SCREEN B zugeordnet.

Die Meßkurven können einzeln für eine Messung eingeschaltet oder nach erfolgter Messung eingefroren werden. Nicht eingeschaltete Meßkurven bleiben dunkel.

Für die einzelnen Meßkurven ist die Art der Darstellung wählbar. Sie können bei jedem Meßdurchlauf neu geschrieben werden (CLEAR/WRITE-Modus), über mehrere Meßdurchläufe gemittelt werden (AVERAGE-Modus) oder es kann der Maximal- oder Minimalwert aus mehreren Meßdurchläufen dargestellt werden.

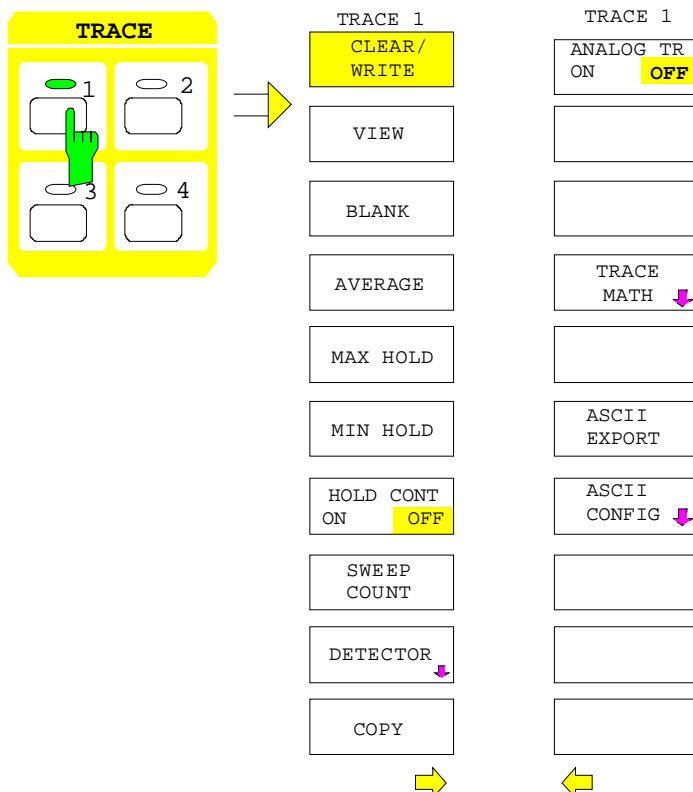
Für die verschiedenen Meßkurven sind individuell Detektoren wählbar. Der Autopeak-Detektor stellt den Maximalwert und den Minimalwert, verbunden durch eine senkrechte Gerade dar. Der Max Peak-Detektor und Min Peak-Detektor stellen den Maximalwert bzw. Minimalwert des Pegels innerhalb eines Pixels dar. Der Sample-Detektor stellt den Augenblickswert des Pegels an einem Pixel dar. Der RMS-Detektor stellt die Leistung (Effektivwert) des zu jedem Pixel zugehörigen Spektrums dar, der Average-Detektor den Mittelwert.

## Auswahl der Meßkurven-Funktion – Taste TRACE 1...4

Die Meßkurven-Funktionen sind unterteilt in

- Darstellart der Meßkurve (CLEAR/WRITE, VIEW und BLANK)
- Bewertung der Meßkurve als ganzes (AVERAGE, MAX HOLD und MIN HOLD)
- Bewertung der einzelnen Pixel einer Meßkurve (AUTOPEAK, MAX PEAK, MIN PEAK, SAMPLE, RMS und AVERAGE.)

TRACE 1 Menü





Die Tasten *TRACE 1...4* öffnen ein Menü, das die Einstellungen für die gewählte Meßkurve anbietet.

In diesem Menü wird festgelegt, wie die Meßdaten im Frequenz- oder Zeitbereich auf die 500 darstellbaren Punkte am Display komprimiert werden. Dabei kann jede Kurve beim Start der Messung neu oder aufbauend auf den vorherigen dargestellt werden.

Kurven können angezeigt, ausgeblendet und kopiert werden. Mit Hilfe mathematischer Funktionen können die Kurven korrigiert werden.

Der Meßdetektor für die einzelnen Darstellungsformen kann gezielt gewählt oder durch den FSIQ automatisch eingestellt werden.

Alle aktivierten Meßkurven werden durch die LED an der entsprechenden Taste gekennzeichnet.

Im Grundzustand ist die Meßkurve 1 im Überschreibmodus (*CLEAR / WRITE*) eingeschaltet, die übrigen Meßkurven 2 bis 4 sind ausgeschaltet (*BLANK*). Bei Split Screen-Darstellung wird mit der Wahl der Meßkurve automatisch das zugehörige Meßfenster zur Eingabe aktiviert.

Die Softkeys *CLEAR/WRITE*, *MAX HOLD*, *MIN HOLD*, *AVERAGE*, *VIEW*, und *BLANK* sind Auswahlsschalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann.

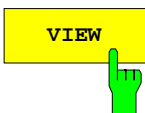


Der Softkey *CLEAR/WRITE* aktiviert den Überschreibmodus.

Die Meßkurve wird ohne zusätzliche Trace-Auswertung dargestellt. Der Meßwertspeicher wird bei jedem Sweep-Durchlauf neu beschrieben. Wenn mehrere Meßwerte auf einen Bildpunkt fallen, wird die Meßkurve in Form von Stäbchen dargestellt, wobei der Maximal- und der Minimalwert der im Bildpunkt enthaltenen Meßwerte verbunden wird.

Bei der Darstellart *CLEAR/WRITE* sind alle verfügbaren Detektoren wählbar. In der Grundeinstellung (Detektor auf *AUTO*) ist der Autopeak-Detektor eingestellt.

Nach jeder Betätigung des Softkeys *CLEAR/WRITE* löscht der FSIQ den angewählten Meßwertspeicher und startet die Messung neu.

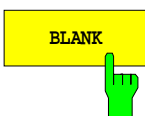


Der Softkey *VIEW* friert den momentanen Inhalt des Meßwertspeichers ein und bringt ihn zur Anzeige.

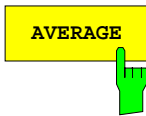
Wurde der Speicherinhalt durch *MAX HOLD*, *MIN HOLD* oder *AVERAGE* gebildet, wird nach Umschaltung auf diese Modi der Sweep neu gestartet und der Speicherinhalt gelöscht.

Wird eine Meßkurve mit *VIEW* eingefroren, kann anschließend die Geräteeinstellung geändert werden, ohne daß sich die angezeigte Meßkurve ändert. Die Tatsache, daß Meßkurve und aktuelle Geräteeinstellung nicht mehr übereinstimmen wird durch das Enhancement Label "\*" am rechten Gridrand markiert. Die ursprüngliche Geräteeinstellung kann wiederhergestellt werden mit dem Softkey *ADJUST TO TRACE* im Untermenü *TRACE MATH*.

Wenn in der Darstellung *VIEW* der Pegeldarstellbereich (*LEVEL RANGE*) oder der Referenzpegel (*REF LEVEL*) geändert wird, paßt der die Meßdaten an den geänderten Darstellbereich an. Damit kann nachträglich zur Messung ein Amplitudenzoom durchgeführt werden, um Details in der Meßkurve besser sichtbar zu machen.



Der Softkey *BLANK* blendet die Meßkurve am Bildschirm aus. Sie bleibt jedoch intern gespeichert und kann mit Softkey *VIEW* wieder zur Anzeige gebracht werden. Die für die ausgeblendeten Meßkurven verwendeten Marker werden gelöscht und nach erneutem Aktivieren der Meßkurve (mit *VIEW*, *CLEAR / WRITE*, *MAX HOLD*, *MIN HOLD*, *AVERAGE*) an den vorhergehenden Positionen restauriert.



Der Softkey *AVERAGE* schaltet die Trace-Mittelwertbildung ein. Aus mehreren Sweepdurchläufen wird der Mittelwert gebildet. Die Mittelung kann mit jedem verfügbaren Detektor durchgeführt werden. Bei automatischer Wahl des Detektors durch den FSIQ wird der Sample-Detektor verwendet.

Nach Einschalten der Mittelung wird die erste Meßkurve im *Clear/write*-Modus geschrieben. Dabei ist der gewählte Detektor eingestellt. Ab dem zweiten Sweep erfolgt eine sukzessive Mittelwertbildung. Dabei wird immer über Samples bzw. Anzeigepunkte gemittelt, d.h. je nach Einstellung LIN oder LOG wird über Amplituden oder Pegel gemittelt.

Die Mittelwertbildung startet immer von Neuem, wenn der Softkey *AVERAGE* gedrückt wird. Der Meßwertspeicher wird dabei gelöscht. Dies ist auch der Fall, wenn die Meßkurve in Stellung *AVERAGE* auf *VIEW* oder *BLANK* geschaltet war.

**Beschreibung des Average-Verfahrens:**

Die Mittelung erfolgt über die aus den Meßwert-Samples abgeleiteten Bildpunkte. Diese beinhalten unter Umständen mehrere Meßwerte, die zu einem Bildpunkt zusammengefaßt wurden. Das bedeutet bei linearer Pegelanzeige, daß die Mittelung über lineare Amplitudenwerte, bei logarithmischer Pegelanzeige, daß die Mittelung über Pegel durchgeführt wird. Aus diesem Grund muß bei Wechsel der Darstellungsart *LIN/LOG* die Kurve neu gemessen werden. Die Einstellungen *CONT/SINGLE SWEEP* und die gleitende Mittelung gilt für die Average-Anzeige gleichermaßen.

Zur Mittelwertbildung stehen zwei Berechnungsverfahren zur Verfügung. Bei Sweeepanzahl= 0 wird ein fortlaufender Mittelwert nach folgender Formel gebildet:

$$\text{TRACE} = \frac{9 \cdot \text{TRACE} + \text{Meßwert}}{10}$$

Durch die Verteilung der Gewichtung zwischen dem neuen Meßwert und dem Trace-Mittelwert liefert die "Vergangenheit" nach etwa zehn Sweeps keinen Beitrag mehr zur angezeigten Meßkurve. In dieser Einstellung wird das Signalrauschen bereits wirksam reduziert, ohne daß bei einer Signaländerung die Mittelwertbildung neu gestartet werden muß.

Ist die Sweeepanzahl >1, erfolgt eine Mittelwertbildung über die festgelegte Anzahl von Sweeps. In diesem Fall wird die angezeigte Kurve während der Mittelung nach folgender Formel ermittelt:

$$\text{Trace}_n = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^{n-1} (T_i) + \text{Meßwert}_n \right]$$

wobei n die Nummer des aktuellen Sweeps angibt (n = 2 ... SWEEP COUNT). Beim ersten Sweep wird keine Mittelwertbildung durchgeführt, sondern der Meßwert direkt in den Meßwertspeicher übernommen. Mit wachsendem n glättet sich die angezeigte Kurve immer mehr, da mehr Einzelsweeps zur Mittelung zur Verfügung stehen.

Der Mittelwert ist nach Ablauf der eingegebenen Anzahl an Sweeps im Meßwertspeicher abgelegt. Bis zum Erreichen dieser Sweeepzahl wird der jeweilige Teilmittelwert angezeigt.

Nach Beendigung der Mittelwertbildung, d.h., wenn die mit *SWEEP COUNT* definierte Mittelungslänge erreicht ist, wird die Mittelwertbildung bei *CONTINUOUS SWEEP* gleitend fortgesetzt nach der Formel:

$$\text{Trace} = \frac{(N - 1) \cdot \text{Trace}_{\text{alt}} + \text{Meßwert}}{N} \quad , \text{ wobei} \quad \begin{array}{l} \text{Trace} = \text{neue Meßkurve} \\ \text{Trace}_{\text{alt}} = \text{alte Meßkurve} \\ N = \text{SWEEP COUNT} \end{array}$$

Die Anzeige "Sweep N of N" ändert sich dann nicht mehr, bis ein neuer Start ausgelöst wird.

Bei *SINGLE SWEEP* werden mit *SWEEP START* n Einzelsweeps ausgelöst. Die Sweeps werden gestoppt, sobald die gewählte Zahl an Sweeps erreicht ist. Die Nummer des aktuellen Sweeps und die Gesamtzahl der Sweeps werden im Display angezeigt: "Sweep 3 of 200".

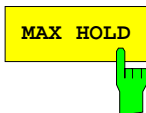


Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, über die zu mitteln ist.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei 0 führt der FSIQ im Average-Mode die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch, bei 1 findet keine Mittelung statt.

Die Grundeinstellung beträgt 10 Sweeps (Sweep Count = 0). Die Programmierung beeinflusst natürlich die Sweepdauer. Die Zahl der Sweeps, die zur Mittelung herangezogen werden, oder die Mittelungszeit gelten **für alle 4** Meßkurven gleich.

**Hinweis:** Diese Einstellung der Sweepanzahl im Trace-Menü ist äquivalent zur Einstellung im Sweep-Menü.



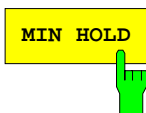
Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

Der FSIQ übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils größeren Wert aus dem neuen Meßwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten, in den aktualisierten Meßwertspeicher. Der Detektor ist hier automatisch auf *MAX PEAK* eingestellt. Damit läßt sich der Maximalwert eines Signals über mehrere Meßdurchläufe ermitteln.

Dies ist vor allem nützlich bei modulierten oder pulsformigen Signalen. Das Signalspektrum füllt sich dabei bei jedem Sweep auf, bis alle Signal-komponenten erfaßt sind.

Erneutes Drücken des *MAX HOLD*-Softkeys löscht den Meßwertspeicher und startet die Spitzenwertbildung von Neuem.

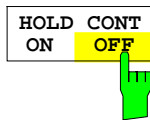
Ist *MAX HOLD* eingeschaltet, wird bei jedem Frequenzwechsel (Startfrequenz, Stoppfrequenz, Mittenfrequenz oder Frequenzhub), dem Wechsel des Referenzpegels oder der Umschaltung zwischen Lin- und Log-Skalierung der Sweep nach Löschen des Meßwertspeichers neu gestartet.



Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung. Der FSIQ übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils kleineren Wert aus dem neuen Meßwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten in den aktualisierten Meßwertspeicher. Der Detektor ist dabei automatisch auf *MIN PEAK* eingestellt. Damit läßt sich der Minimalwert eines Signals über mehrere Meßdurchläufe ermitteln.

Die Funktion ist z. B. nützlich, um unmodulierte Träger aus einem Signalgemisch sichtbar werden zu lassen. Rauschen, Störsignale oder modulierte Signale werden durch die Minimalwertbildung unterdrückt, während ein CW-Signal eine konstante Amplitude aufweist.

Erneutes Drücken des Softkeys *MIN HOLD* löscht den Meßwertspeicher und startet die Minimalwertbildung von Neuem.



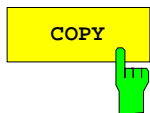
Der Softkey *HOLD CONT* legt fest, ob die Meßergebnisse bei AVERAGE, MAX HOLD bzw. MIN HOLD nach Änderung der Geräteeinstellung gelöscht werden oder nicht.

OFF Die Meßkurven werden nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt.

ON Dieser Mechanismus ist abgeschaltet.

In der Regel muß nach einer Parameteränderung die Messung neu gestartet werden, bevor (z.B. mit Marker) eine Auswertung der Meßergebnisse durchgeführt wird. Bei Änderungen, die zwingend mit einer neuen Messung verknüpft sind, wird automatisch die Meßkurve rückgesetzt (*HOLD CONT OFF*), um Fehlauswertungen von vorhergehenden Meßergebnissen zu vermeiden (z.B. bei Span-Änderung).

Für Ausnahmefälle, in denen obiges Verhalten nicht gewünscht ist, kann dieser Mechanismus abgeschaltet werden (*HOLD CONT ON*).



Der Softkey *COPY* kopiert den Bildschirminhalt der aktuellen Meßkurve in einen anderen Meßwertspeicher. Der gewünschte Kopiervorgang kann in einer Tabelle ausgewählt werden.

COPY TRACE 1 TO	
✓	TRACE 2
	TRACE 3
	TRACE 4

Bei nur einem Meßfenster kann die gewählte Meßkurve in jede andere kopiert werden, da hier alle vier Meßkurven in einem Diagramm dargestellt werden und damit die gleichen Frequenzgrenzen besitzen.

In der Split Screen-Darstellung ist dies nur möglich, solange die Frequenzgrenzen von Screen A und B identisch sind. Ist dies nicht der Fall, kann die gewählte Meßkurve nur in die andere dazu passende kopiert werden, d.h. Trace 1 nach Trace 3 und Trace 2 nach Trace 4 oder umgekehrt. In der Tabelle wird nur die passende Meßkurve zur Auswahl angeboten.

Nach dem Kopieren ist der Dateninhalt der Zielmeßkurve verloren und diese wechselt mit dem neuen Dateninhalt automatisch in den View-Modus.

## Auswahl des Detektors

Die Detektoren beim FSIQ sind rein digital realisiert. Zur Verfügung stehen dabei der Max Peak-Detektor, der den Maximalwert aus einer Anzahl von Abtastwerten liefert, der Min Peak-Detektor, der den Minimalwert aus einer Anzahl von Meßwerten ermittelt, und der Sample-Detektor. Er reicht die Abtastwerte unverändert weiter oder führt eine Datenreduktion durch, indem er die nicht anzeigbaren Meßwerte unterdrückt. Bei den Peak-Detektoren wird der aktuelle Pegelwert mit dem maximalen bzw. minimalen Pegel aus den vorhergehenden Abtastwerten verglichen. Wenn die durch die Geräteeinstellung bestimmte Anzahl von Samples erreicht ist, werden sie zu anzeigbaren Bildpunkten zusammengefaßt. Jeder der 500 Bildpunkte des Displays repräsentiert damit 1/500 des Sweepbereichs und enthält komprimiert alle Einzelmessungen (Frequenzsamples) in diesem Teilbereich. Durch die interne Pipelinestruktur ergeben sich trotz der hohen Erfassungsrate keine Erfassungslücken. Je nach Meßkurvendarstellung werden intern automatisch verschiedene optimierte Einzel-Detektoren eingesetzt. Da die Peak-Detektoren und der Sample-Detektor parallel aufgebaut sind, reicht ein einziger Sweep zur Erfassung mit 4 Detektoren und Anzeige in 4 Meßkurven.

Spitzenwert-Detektoren  
(*MAX PEAK* bzw. *MIN PEAK*)

Die Spitzenwertdetektoren sind durch digitale Komparatoren realisiert. Sie ermitteln den größten aller positiven (Max Peak) bzw. kleinsten aller negativen (Min Peak) Spitzenwerte der gemessenen Pegel bei den Einzelfrequenzen, die in einem der 500 Bildpunkte zusammengefaßt dargestellt werden. Das gleiche wiederholt er für jeden weiteren Bildpunkt, so daß bei großen Frequenzdarstellungsbereichen trotz der beschränkten Auflösung der Anzeige eine erheblich größere Anzahl von Einzelmessungen bei der Darstellung des Spektrums berücksichtigt wird.

Autopeak-Detektor

Der Detektor *AUTOPEAK* kombiniert die beiden Spitzenwert-Detektoren. Der Max Peak-Detektor und der Min Peak-Detektor ermitteln parallel den Maximal- und den Minimalpegel innerhalb eines dargestellten Meßpunkts und bringen ihn als gemeinsamen Meßwert zur Anzeige. Der Maximal- und Minimalpegel innerhalb eines Frequenzpunktes werden durch eine senkrechte Gerade verbunden.

Sample-Detektor

Der *SAMPLE*-Detektor reicht alle Abtastwerte ohne weitere Bewertung durch und bringt sie entweder direkt zur Anzeige oder schreibt sie bei kurzen Sweepzeiten aus Geschwindigkeitsgründen erst in einen Meßwertspeicher und verarbeitet sie anschließend.

Eine Datenreduktion, d.h. eine Zusammenfassung von Meßwerten benachbarter Frequenzen oder Zeitsamples, erfolgt hier nicht. Wenn bei einem Frequenzablauf mehr Meßwerte anfallen als dargestellt werden können, gehen Meßwerte verloren. Diskrete Signale können dadurch verloren gehen.

Der Sample-Detektor ist daher nur für Verhältnisse des Darstellungsbereichs zur Auflösungsbreite bis ca. 250 zu empfehlen, da hier sichergestellt ist, daß kein Signal unterdrückt wird. (Beispiel: Span 1 MHz, -> min. Bandbreite 5 kHz).

## RMS-Detektor

Der RMS-Detektor bildet den Effektivwert der Meßwerte innerhalb eines Bildpunktes.

Der FSIQ benutzt dafür die lineare Anzeigespannung nach der Hüllkurvengleichrichtung. Die linearen Abtastwerte werden quadriert, aufsummiert und die Summe durch die Anzahl der Meßsamples geteilt (= quadratischer Mittelwert). Bei logarithmischer Darstellung wird anschließend der Logarithmus aus der Quadratsumme gebildet. Bei linearer Darstellung wird der quadratische Mittelwert direkt dargestellt. Jeder Bildpunkt entspricht damit der Leistung der im Bildpunkt zusammengefaßten Meßwerte.

Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform (CW-Träger, modulierter Träger, weißes Rauschen oder Pulssignal) immer die Leistung des Signals. Korrekturfaktoren, die bei den anderen Detektoren zur Leistungsmessung für die verschiedenen Signalklassen notwendig sind, entfallen.

## Average-Detektor

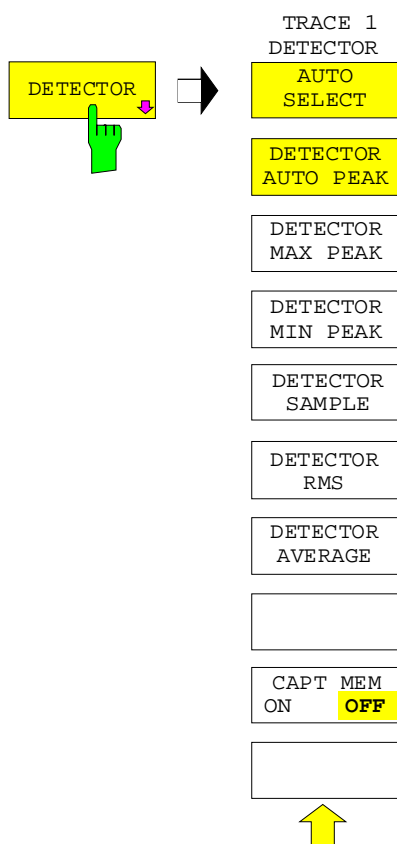
Der Average-Detektor bildet den Mittelwert der Meßwerte innerhalb eines Bildpunktes.

Der FSIQ benutzt dafür die lineare Anzeigespannung nach der Hüllkurvengleichrichtung. Die linearen Abtastwerte werden aufsummiert und die Summe durch die Anzahl der Meßsamples geteilt (= linearer Mittelwert). Bei logarithmischer Darstellung wird anschließend der Logarithmus aus dem Mittelwert gebildet. Bei linearer Darstellung wird der Mittelwert direkt dargestellt. Jeder Bildpunkt entspricht damit dem Mittelwert der im Bildpunkt zusammengefaßten Meßwerte.

Der Average-Detektor liefert unabhängig von der Signalform (CW-Träger, modulierter Träger, weißes Rauschen oder Pulssignal) immer den Mittelwert des Signals.

**Hinweis:** *Der FSIQ schaltet bei einem Frequenzablauf den 1. Oszillator in Schritten fort, die kleiner als etwa 1/10 der Bandbreite sind. Damit ist sichergestellt, daß der Pegel eines Signals richtig erfaßt wird. Bei kleinen Bandbreiten und großen Frequenzbereichen entstehen dabei sehr viele Meßwerte. Die Anzahl der Frequenzschritte ist jedoch immer ein Vielfaches von 500 (= Anzahl der darstellbaren Meßpunkte). Ist der Sample Detektor gewählt, wird nur jeder n-te Wert angezeigt. Der Wert n hängt ab von der Anzahl der Meßwerte, d.h. vom Frequenzdarstellungsbereich, der Auflösungsbreite und der Meßrate.*

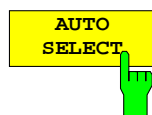
TRACE 1-DETECTOR Untermenü



Der Softkey *DETECTOR* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des Detektors.

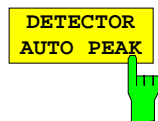
Der Detektor kann für jede Meßkurve unabhängig ausgewählt werden. Die Betriebsart *AUTO SELECT* stellt für jede Darstellart der Meßkurve (Clear Write, Max Hold oder Min Hold) den geeigneten Detektor ein.

Die Softkeys für die Detektoren sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur immer einer aktiv sein kann.



Der Softkey *AUTO SELECT* (= Grundeinstellung) wählt abhängig von der eingestellten Darstellung der Meßkurve (Clear Write, Max Hold und Min Hold) den jeweils günstigsten Detektor aus.

Darstellung	Detector
Clear/Write	Autopeak
Average	Sample
Max Hold	Max Peak
Min Hold	Min Peak



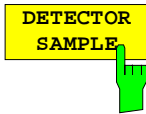
Der Softkey *DETECTOR AUTOPEAK* aktiviert den Autopeak-Detektor.



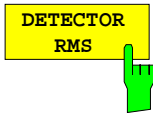
Der Softkey *DETECTOR MAX PEAK* aktiviert den Max Peak-Detektor. Er ist zu empfehlen, wenn pulsartige Signale zu messen sind.



Der Softkey *DETECTOR MIN PEAK* aktiviert den Min Peak-Detektor. Schwache Sinussignale werden mit dem Min Peak-Detektor im Rauschen deutlich sichtbar. Bei einem Signalgemisch aus Sinus- und Pulssignalen werden die Pulssignale unterdrückt.



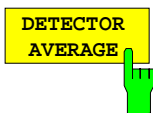
Der Softkey *DETECTOR SAMPLE* aktiviert den Sample-Detektor. Er wird verwendet, wenn unkorrelierte Signale wie Rauschen zu messen sind. Dabei kann über feste Korrekturfaktoren für die Bewertung und den Logarithmierer die Leistung bestimmt werden.



Der Softkey *DETECTOR RMS* aktiviert den RMS-Detektor. Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform immer die Leistung des Signals. Dazu wird der quadratische Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes gebildet. Die Sweepzeit bestimmt somit die Anzahl der gemittelten Werte, so daß mit zunehmender Sweepzeit die Meßkurve besser gemittelt wird. Der RMS-Detektor stellt somit eine Alternative für die Mittelwertbildung über mehrere Sweeps dar (siehe TRACE AVERAGE).

Im Zeitbereich (SPAN = 0) ist der RMS-Detektor nur bei Sweepzeiten größer gleich 5 ms verfügbar. Außerdem ist die Kombination RMS-Detektor mit der Pretrigger-Funktion und der Gaped Sweep-Funktion nicht zulässig.

Die Videobandbreite ist auf das mindestens 10fache der Auflösebandbreite (RBW) einzustellen, damit der Effektivwert des Meßsignals nicht durch die Videofilterung verfälscht wird.



Der Softkey *DETECTOR AVERAGE* aktiviert den Average-Detektor. Der Average-Detektor liefert im Gegensatz zum RMS-Detektor den linearen Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes. Es gelten die gleichen Einschränkungen wie beim RMS-Detektor (s. oben)

## Quasi-Analogdisplay

Im Normalfall erfolgt die Darstellung von Meßwerten durch miteinander verbundene Linien. Dies führt zu einem lückenlosen Kurvenzug, der mit jedem neuen Sweepdurchlauf gelöscht und neu gezeichnet wird. Im Bereich der analogen Meßtechnik kann, bedingt durch die Nachleuchtdauer des Bildschirms, auch eine statistische Beurteilung bezüglich der Auftrittshäufigkeit eines Signals durchgeführt werden. Häufige Ereignisse erscheinen auf dem Bildschirm heller als selten auftretende Kurvenzüge.

Mit Hilfe der Funktion *ANALOG TRACE* wird die Eigenschaft eines analogen Displays nachgebildet. In diesem Fall wird ein Meßwert durch ein einzelnes Pixel auf dem Bildschirm dargestellt. Dieses Pixel wird nach dem expliziten Löschen der Meßkurve mit *CLEAR / WRITE* wieder rückgesetzt. Durch die dadurch mögliche Überlagerung mehrerer Sweeps ist auf dem Bildschirm eine Häufigkeitsverteilung der Meßwerte sichtbar.

### TRACE 1 Seitenmenü



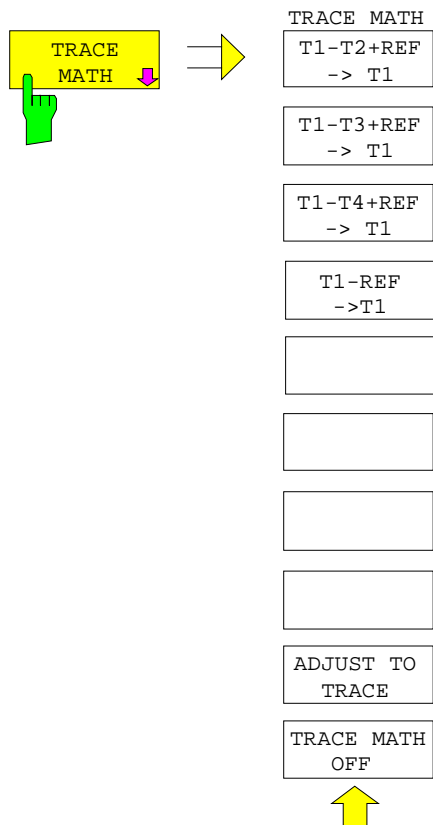
Der Softkey *ANALOG TR ON/OFF* schaltet die Quasi-Analogdarstellung für die jeweilige Meßkurve ein bzw. aus.

Die Messung erfolgt immer mit dem gewählten Detektor.

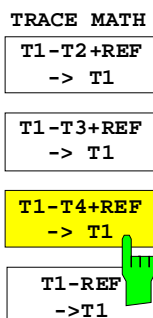


## Mathematik-Funktionen mit Meßkurven

TRACE 1-TRACE MATH Untermenü:



Der Softkey *TRACE MATH* öffnet ein Untermenü, in dem die Differenzbildung zur gewählten Meßkurve festgelegt wird.

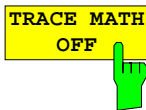


Die Softkeys *T1-T2+REF*, *T1-T3+REF* und *T1-T3+REF T1-REF* subtrahieren die entsprechenden Meßkurven und addieren zu der Differenz den eingestellten Referenzpegel. Wenn die Referenzlinie eingeschaltet ist (siehe Taste D LINES), wird anstatt des Referenzpegels der Pegelwert der Referenzlinie zur Differenz addiert. Damit kann die Differenzkurve durch Verschieben der Referenzlinie beliebig am Bildschirm positioniert werden. Es wird die Differenz der beiden Meßkurven bezogen auf die Referenzlinie dargestellt.

Der Softkey *T1-REF* subtrahiert den Pegelwert der Referenzlinie von der Meßkurve

Als Hinweis, daß der Trace durch Differenzbildung entstanden ist, wird am rechten Rand des Meßwertdiagramms ein entsprechendes Enhancement-Label dargestellt (1-2, 1-3, 1-4, 1-R). Im *TRACE 1*-Hauptmenü wird der Softkey *TRACE MATH* farbig hinterlegt, als Hinweis, daß die Funktion benutzt wird.

**Achtung:** Bei Darstellung mit zwei Meßfenstern sind nicht alle Kombinationen zugelassen, wenn die Sweep-Daten für Screen A und Screen B unterschiedlich eingestellt sind. Nur die im jeweiligen Screen zugelassenen Meßkurven sind dann kombinierbar (in Screen A nur Trace 1 mit Trace 3, in Screen B nur Trace 2 mit 4).



Der Softkey *TRACE MATH OFF* schaltet die Differenzbildung ab. Der Softkey ist nur verfügbar, wenn eine Umrechnung eingeschaltet ist.



Der Softkey *ADJUST TO TRACE* stellt die ursprüngliche Geräteeinstellung wieder her, wenn eine Meßkurve mit *VIEW* eingefroren wurde und anschließend die Geräteeinstellung verändert wurde.

Ist eine Meßkurve mit *VIEW* eingefroren, können anschließend Änderungen in der Geräteeinstellung vorgenommen werden, ohne die Darstellung der Meßkurve zu beeinflussen. Am Bildschirmrand wird mit \* gekennzeichnet, daß die aktuelle Geräteeinstellung von der ursprünglichen Einstellung, mit der die Kurve aufgezeichnet wurde, abweicht. In diesem Fall wird der Softkey *ADJUST TO TRACE* angeboten, mit dem die ursprüngliche Geräteeinstellung wieder restauriert werden kann.

## Speichern der Meßkurve in einer Datei - Trace-Export

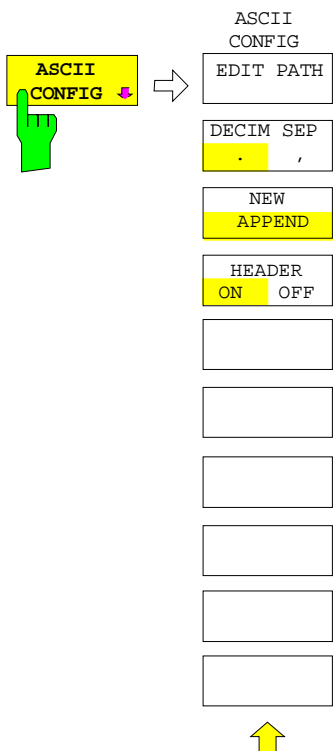
TRACE 1 Menü:



Der Softkey *ASCII EXPORT* speichert in der Betriebsart Signalanalyse die zugehörige Meßkurve im ASCII-Format in eine Datei.

Nach Betätigen des Softkeys *ASCII EXPORT* kann der Dateiname eingegeben werden. Als Default-Name wird *TRACE.DAT* verwendet. Anschließend erfolgt das Speichern der Meßdaten des jeweiligen Traces. Im Untermenü *ASCII CONFIG* können diverse Eigenschaften der Funktion konfiguriert werden.

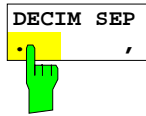
TRACE Menü:



Der Softkey *ASCII CONFIG* öffnet das Untermenü zum Einstellen der Funktion *ASCII EXPORT*.



Der Softkey *EDIT PATH* definiert das Verzeichnis, in dem die Datei abgelegt wird.

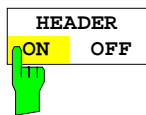


Der Softkey *DECIM SEP* wählt zwischen den Trennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die ASCII-Datei. Unterschiedliche Sprachversionen von Auswertprogrammen benötigen u.U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts.



Der Softkey *APPEND NEW* wählt aus, ob die Ausgabedaten in ein bereits vorhandenes oder in ein neues File geschrieben werden.

- In Stellung *APPEND* werden neue Daten an ein existierendes Datenfile angefügt.
- In der Stellung *NEW* wird entweder ein neues File angelegt oder während der Speicherung ein bereits existierendes File überschrieben.



Der Softkey *HEADER ON/OFF* definiert, ob am Dateianfang zusätzlich die wichtigsten Geräteeinstellungen mit abgelegt werden sollen.

#### Aufbau der ASCII-Datei:

Die Datei besteht aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, und einem Datenteil, der die Tracedaten enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch ';' getrennt sind:  
 Parametername; Zahlenwert; Grundeinheit

Der Datenteil beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n>", wobei <n> die Nummer der abgespeicherten Meßkurve enthält. Danach folgen die Meßdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch ';' getrennt sind.

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z.B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.

	Inhalt der Datei	Beschreibung
<b>Kopfteil der Datei</b>	Type;FSEA 30;	Gerätemodell
	Version;1.91;	Firmwareversion
	Date;01.Oct 1999;	Speicherdatum des Datensatzes
	Mode;Spectrum;	Betriebsart des Gerätes
	Start;10000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs.
	Stop;100000;Hz	Einheit: Hz für Span > 0, s für Span = 0,
	Center Freq;55000;Hz	Mittenfrequenz
	Span;90000;Hz	Frequenzbereich (0 Hz bei Zero Span)
	Freq Offset;0;Hz	Frequenzoffset
	x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
	y-Axis;LOG;	Skalierung der y-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
	Level Range;100;dB	Darstellbereich in y-Richtung. Einheit: dB bei x-Axis LOG, % bei x-Axis LIN
	Ref.Level;-30;dBm	Referenzpegel
	Level Offset;0;dB	Pegeloffset
	Max Level	Maximalpegel
	RF Att;20;dB	Eingangsdämpfung
	RBW;100000;Hz	Auflösebandbreite
VBW;30000;Hz	Videobandbreite	
SWT;0.005;s	Ablaufzeit	
Trace Mode;AVERAGE;	Darstellart der Meßkurve: CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD	
Detector;SAMPLE;	Eingestellter Detektor: AUTOPEAK,MAXPEAK,MINPEAK,AVERAGE, RMS,SAMPLE	
Sweep Count;20;	Eingestellte Anzahl der Sweeps	
<b>Datenteil der Datei</b>	Trace 1;;	Ausgewählte Meßkurve
	x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte: Hz bei Span > 0; s bei Span = 0; dBm/dB bei Statistik-Messungen
	y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte: dB*/V/A/W abhängig von gewählter Unit bei y-Axis LOG oder % bei y-Axis LIN
	Values;500;	Anzahl der Meßpunkte
	10000;-10.3;-15.7	Meßwerte: <x-Wert>, <y1>, <y2>
	10180;-11.5;-16.9	wobei <y2> nur bei Detektor AUTOPEAK vorhanden ist und in diesem Fall den kleineren der beiden Meßwerte eines Meßpunkts enthält.
	10360;-12.0;-17.4	
...;...;		

**Beispiel:**

```

Type;FSIQ13;
Version;1.91;
Date;20.Sep 1999;
Mode;Spectrum;
Start;0.000000;Hz
Stop;3500000000.000000;Hz
Center Freq;1750000000.000000;Hz
Span;3500000000.000000;Hz
Freq Offset;0.000000;Hz
x-Axis;LIN;
y-Axis;LOG;
Level Range;100.000000;dB
Ref. Level;-20.000000;dBm
Level Offset;0.000000;dBm
Max. Level;-20.000000;dBm
RF Att;10.000000;dB
RBW;3000000.000000;Hz
VBW;3000000.000000;Hz
SWT;0.005000;s
Trace Mode;CLR/WRITE;
Detector;AUTOPEAK;
Sweep Count;0;
TRACE 1:
x-Unit;Hz;
y-Unit;dBm;
Values;500;
0.000000;-44.465958;-60.190887
7014028.056112;-49.233063;-81.451668
14028056.112224;-75.692101;-101.811501
21042084.168337;-75.147057;-101.229843
28056112.224449;-75.114517;-95.358429
35070140.280561;-71.769005;-100.755981
...

```

Um z. B. alle Traces, aber nur einmal die Header-Information in einer Datei abzulegen, wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

[TRACE 1] [MENU ⇒][ASCII CONFIG]	
[ASCII CONFIG] [NEW]	Datei neu erzeugen
[ASCII CONFIG] [HEADER ON]	mit Header
[TRACE 1] [MENU ⇒][ASCII EXPORT]	Trace 1 mit Header speichern
[TRACE 2] [MENU ⇒][ASCII CONFIG]	
[ASCII CONFIG] [APPEND]	am Dateiende anhängen
[ASCII CONFIG] [HEADER OFF]	ohne Header
[TRACE 2] [MENU ⇒][ASCII EXPORT]	Trace 2 in Datei anhängen
[TRACE 3] [MENU ⇒][ASCII EXPORT]	Trace 3 in Datei anhängen
[TRACE 4] [MENU ⇒][ASCII EXPORT]	Trace 4 in Datei anhängen

## Einstellungen des Sweepablaufs – Tastengruppe *SWEEP*

In der Tastengruppe *SWEEP* werden die Parameter eingegeben, die den Frequenzablauf bestimmen. Diese sind die gekoppelten Funktionen Auflösesebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit (Taste *COUPLING*), der verwendete Trigger für den Start des Frequenzablaufs (Taste *TRIGGER*) und die Art des Frequenzablaufs (Taste *SWEEP*).

### Gekoppelte Einstellungen – Taste *COUPLING*

Die Taste *COUPLING* ruft ein Menü auf, in dem die für den Frequenzablauf bestimmenden Größen Auflösesebandbreite (*RBW*), Videobandbreite (*VBW*) und Ablaufzeit (*SWT*) eingestellt werden. Die Parameter können abhängig vom Darstellbereich (Stopp- minus Startfrequenz) miteinander gekoppelt werden oder auch frei nach Maßgabe des Benutzers eingestellt werden. Die Einstellungen beziehen sich bei Split-Screen-Darstellung immer auf das für die Eingabe aktive Fenster.

Der FSIQ bietet Auflösesebandbreiten von 1 Hz bis 10 MHz in 1, 2, 3, 5-Schritten an:

Die Auflösesebandbreiten bis 1 kHz sind durch digitale Filter mit Gaußcharakteristik realisiert. Sie verhalten sich wie analoge Filter. Das 1-kHz-Filter ist sowohl als entkoppeltes Quarzfilter als auch durch ein digitales Filter implementiert. Zwischen beiden Filtertypen kann dabei gewählt werden.

Die Bandbreiten von 2 kHz bis 30 kHz sind durch entkoppelte Quarzfilter und die Bandbreiten zwischen 50 kHz und 5 MHz durch entkoppelte LC-Filter realisiert. Diese Filter bestehen aus 5 Kreisen, sie haben einen Formfaktor von <12, typ 9,5.

Das 10-MHz-Filter ist ein kritisch gekoppeltes LC-Filter.

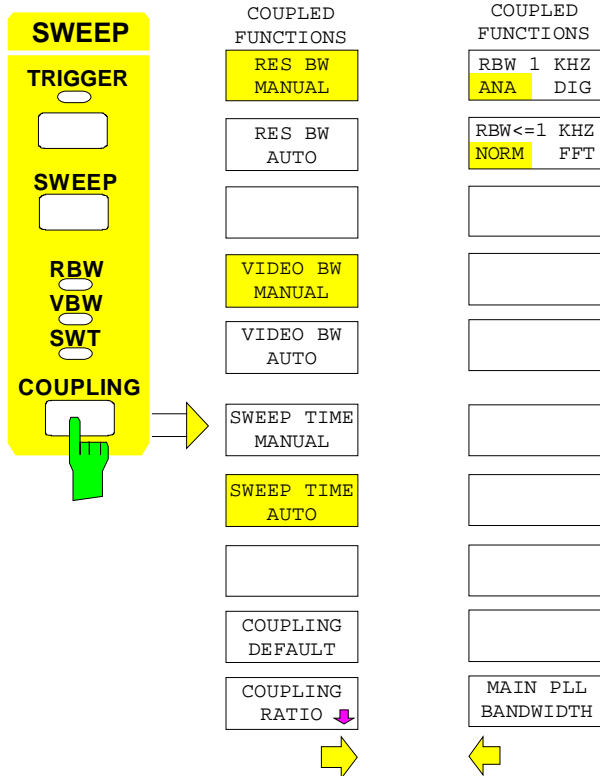
Alternativ zu den analogen Filtern werden FFT-Filter für die Bandbreiten zwischen 1 Hz und 1 kHz angeboten.

Für Bandbreiten bis ca. 1 kHz liefert der FFT-Algorithmus deutliche Vorteile in Bezug auf Meßgeschwindigkeit bei sonst gleichen Einstellungen. Der Grund dafür ist, daß die notwendige Ablaufzeit für einen gegebenen Darstellbereich bei analog implementierten Filters proportional zu  $\text{Span}/\text{RBW}^2$  ist. Bei Verwendung des FFT-Algorithmus ist diese Zeit proportional zu  $\text{Span}/\text{RBW}$ .

Die Videobandbreiten sind in 1, 2, 3, 5-Stufen zwischen 1 Hz und 10 MHz verfügbar. Sie sind abhängig von der Auflösesebandbreite einstellbar. Für Auflösesebandbreiten bis 1 kHz sind Videobandbreiten zwischen 1 Hz und 10 kHz, für Auflösesebandbreiten ab 2 kHz sind Videobandbreiten zwischen 1 Hz und 10 MHz verfügbar. Die Videofilter dienen zur Glättung der Meßkurve. Im Verhältnis zur Auflösesebandbreite kleine Videobandbreiten mitteln Rauschspitzen und pulsförmige Signale aus, so daß nur der Mittelwert der Signale zur Anzeige kommt. Zur Messung von Pulssignalen ist daher eine im Verhältnis zur Auflösesebandbreite große Videobandbreite empfehlenswert ( $\text{VBW} \geq 10 \times \text{RBW}$ ), damit die Amplitude von Pulsen richtig gemessen werden kann.

### Einstellung der Auflösebandbreite, der Videobandbreite und der Ablaufzeit und deren Kopplung

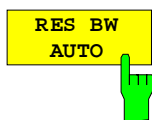
*SWEEP COUPLING* Menü



Die Taste *COUPLING* ruft ein Menü und ein Seitenmenü zum Einstellen der Auflösebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit und deren Kopplungen auf.

Die Kopplungen werden durch die Softkeys .. *AUTO* hergestellt. Die Wahl der Koppelverhältnisse erfolgt im Untermenü *COUPLING RATIO*.

Die Softkeys .. *MANUAL* aktivieren die Eingabe des entsprechenden Parameters. Eine Kopplung mit den übrigen Parametern findet dann nicht statt.



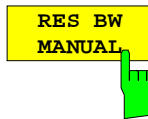
Der Softkey *RES BW AUTO* koppelt die Auflösebandbreite an den eingestellten Frequenzdarstellbereich. Bei Änderung des Frequenzdarstellbereichs wird die Auflösebandbreite automatisch mit angepaßt.

Die automatische Kopplung der Auflösebandbreite an den Frequenzdarstellbereich ist immer dann zu empfehlen, wenn man eine für das Meßproblem günstige Einstellung der Auflösebandbreite im Verhältnis zum gewählten Span haben will.

Das Kopplungsverhältnis wird im Untermenü *COUPLING RATIO* eingestellt.

Die Kopplung wird durch Hinterlegung des Softkeys und durch die eingeschaltete LED *RBW* angezeigt.

Der Softkey *RES BW AUTO* steht nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) zur Verfügung. Im Zeitbereich ist der Softkey ausgeblendet.

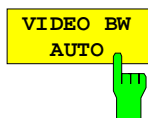


Der Softkey *RES BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Auflösebandbreite.

Die untere Grenze der Bandbreiten ist 1 Hz.

Bei der numerischen Eingabe wird immer auf die nächstmögliche Bandbreite gerundet, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Bei manueller Eingabe der Auflösebandbreite (Kopplung ausgeschaltet) bleibt die LED *RBW* an der Frontplatte dunkel.



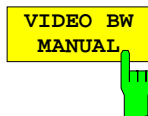
Der Softkey *VIDEO BW AUTO* koppelt die Videobandbreite des FSIQ an die Auflösebandbreite. Bei Änderung der Auflösebandbreite wird die Videobandbreite automatisch mit angepaßt.

Die Kopplung der Videobandbreite ist immer dann zu empfehlen, wenn bei gewählter Auflösebandbreite eine maximale Ablaufgeschwindigkeit erreicht werden soll. Kleinere Videobandbreiten erfordern aufgrund der notwendigen Einschwingzeit längere Sweepzeiten. Größere Videobandbreiten verringern den Signal-/Rauschabstand.

Das Kopplungsverhältnis wird im Untermenü *COUPLING RATIO* eingestellt.

Die Kopplung wird durch Hinterlegung des Softkeys und durch die eingeschaltete LED *VBW* angezeigt.

Die Kopplung der Video-Bandbreite an das Auflösefilter ist auch bei Zeitbereichsdarstellung (Span = 0) zugelassen.



Der Softkey *VIDEO BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Videobandbreite.

Die Video-Bandbreite ist in 1/2/3/5- Schritten zwischen 1 Hz und 10 MHz einstellbar. Bei Bandbreiten bis 1 kHz ist die maximale Videobandbreite 10 kHz, bei größeren Auflösebandbreiten sind alle Videobandbreiten zugelassen..

Bei der numerischen Eingabe wird immer auf die nächstmögliche Bandbreite gerundet, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Bei manueller Eingabe der Videobandbreite (Kopplung ausgeschaltet) bleibt die LED *VBW* an der Frontplatte dunkel.



SWEEP TIME AUTO
--------------------



Der Softkey *SWEEP TIME AUTO* koppelt die Ablaufzeit fest an den Frequenzdarstellungsbereich, an die Videobandbreite (VBW) und an die Auflösungsbandbreite (RBW). Bei Änderung des Spans, der Auflösungsbandbreite oder der Videobandbreite wird die Ablaufzeit automatisch mit angepaßt. Der FSIQ wählt dabei immer die schnellstmögliche Ablaufzeit, ohne daß die Pegelanzeige verfälscht wird.

Die Kopplung wird durch Hinterlegung des Softkeys und durch die eingeschaltete LED *SWT* angezeigt.

Der Softkey steht nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) zur Verfügung. Im Zeitbereich ist der Softkey ausgeblendet.

SWEEP TIME MANUAL
----------------------



Der Softkey *SWEEP TIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit. Gleichzeitig wird die Kopplung der Ablaufzeit aufgehoben und die LED *SWT* ausgeschaltet. Andere Kopplungen (*VIDEO BW*, *RES BW*) bleiben nach wie vor erhalten.

Im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) und bei Auflösungsbandbreiten ab 1 kHz sind Ablaufzeiten zwischen 5 ms und 16000 s in Schritten von maximal 5% der Ablaufzeit zugelassen. Die digitalen Auflösungsfilter von 1 Hz bis 1 kHz lassen eine minimale Sweepzeit von 20 ms zu.

Bei Verwendung der FFT-Filter ist die Sweepzeit durch die Wahl des Darstellungsbereichs und der Bandbreite fest vorgegeben. Die Sweepzeit ist daher nicht veränderbar.

In der Zeitbereichsdarstellung (Span = 0 Hz) ist der Bereich der Ablaufzeiten 1 µs bis 2500 s in Schritten von maximal 5% der Ablaufzeit wählbar. Bei der numerischen Eingabe rundet der FSIQ immer auf die nächstmögliche Sweepzeit, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe schaltet er die Sweepzeit schrittweise nach unten oder oben durch.

Ist die gewählte Sweepzeit für die eingestellte Bandbreite und den Span zu klein, entstehen Pegelfehler, da die Einschwingzeit für die Auflösungs- oder Videofilter nicht ausreicht. Der FSIQ meldet daher *UNCAL* im Display.

COUPLING DEFAULT
---------------------



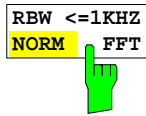
Der Softkey *COUPLING DEFAULT* stellt alle gekoppelten Funktionen auf *AUTO* ein. Außerdem werden im Untermenü *COUPLING RATIO* die Verhältnisse *RBW / VBW* auf *SINE [1]* und *SPAN/RBW* auf 50 gestellt (Grundeinstellung, Softkey *COUPLING RATIO* nicht hinterlegt).

Die entsprechenden Softkeys werden hinterlegt.

RBW 1KHZ ANA DIG
---------------------



Der Softkey *RBW 1 kHz ANA/DIG* schaltet um zwischen der Verwendung des analogen Quarzfilters (*ANA*) oder des Digitalfilters (*DIG*) für die Auflösungsbandbreite 1 kHz beim FSIQ. In der Grundeinstellung verwendet der FSIQ das analoge ZF-Filter für die 1-kHz-Bandbreite.



Der Softkey *RBW<=1kHz NORM/FFT* schaltet zwischen Festfilter und FFT-Filter um.

**NORM** Für Auflösebandbreiten bis 1 kHz werden die festen ZF-Filter verwendet.

**FFT** Eine FFT wird durchgeführt. Dazu wird das Zwischenfrequenzsignal nach Filterung durch das 3-kHz-Auflösefilter digitalisiert und mittels FFT in den Spektralbereich transformiert. Der Transformationsbereich entspricht den eingestellten Darstellungsbereich, ist jedoch maximal 4 kHz. Wenn der Darstellungsbereich größer als der Transformationsbereich ist, werden mehrere Transformationen durchgeführt und spektral aneinandergereiht. Der Frequenzgang des 3-kHz-Vorfilters wird dabei kompensiert, so daß der Amplitudengang innerhalb eines Transformationsbereichs eben wird. Als Fensterfunktion im Zeitbereich wird ein Flattop-Fenster benutzt, um hohe Amplitudengenauigkeit bei guter Selektion zu erzielen.

Span:

- minimaler Darstellungsbereich: 50× gewählte Auflösebandbreite

- maximaler Darstellungsbereich:

Auflösebandbreite > 20 Hz: 2 MHz (maximal 500 FFT-Transformationen/Sweep)

Auflösebandbreiten < 20 Hz: Reduktion bis auf 125 kHz bei 1 Hz Auflösebandbreite.

Pegeldarstellungsbereich: max. 100 dB. Bei einem größeren Darstellungsbereich wird die Meßkurve bei -100 dB vom Referenzpegel gekippt.

Sweepzeit fest vorgegeben durch die gewählte Bandbreite und den Darstellungsbereich (Grund: die FFT-Filterung stellt eine Blocktransformation dar). Sie kann nicht geändert werden (Softkey inaktiv).

Detektor Sample Detektor ist fest eingestellt, es kann kein anderer Detektor gewählt werden (Softkeys inaktiv)

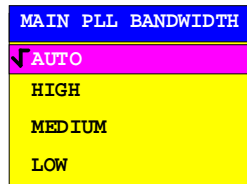
Videobandbreite nicht definiert bei der FFT-Transformation. und kann daher auch nicht eingestellt werden (Softkeys inaktiv).

Mit den FFT-Filtern läßt sich ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil gegenüber Festfiltern erzielen. Zum Beispiel reduziert sich bei 50 kHz Darstellungsbereich und 100 Hz Bandbreite die Sweepzeit von 25 s auf 520 ms. Die FFT-Filterung ist sehr gut für stationäre Signale (Sinussignale oder zeitkontinuierlich modulierte Signale) verwendbar. Für Burst-Signale (TDMA) oder Pulssignale sind die festen Filter vorzuziehen. Die FFT ist eine Blocktransformation und das Meßergebnis hängt von der zeitlichen Lage des zu transformierenden Datensatzes zum Burst oder Pulssignal ab. Die 'Gated Sweep' Messung für TDMA-Signale wird daher bei Verwendung der FFT-Filter nicht angeboten.

MAIN PLL  
BANDWIDTH



Der Softkey *MAIN PLL BANDWIDTH* öffnet ein Auswahlfenster zum Einstellen der Regelbandbreite der PLL.



Mit der Regelbandbreite der PLL wird der erste Lokaloszillator synchronisiert. Die Regelbandbreite bestimmt die Charakteristik des Phasenrauschens. Die mittlere und die große Regelbandbreite verbessern das Phasenrauschen bei Abständen kleiner 10 kHz zum Träger, während die schmale Regelbandbreite das Phasenrauschen in mehr als 100kHz Abstand zum Träger verbessert. Bei ungünstig eingestellter Regelbandbreite wird das Phasenrauschen verschlechtert.

Die Einstellung der PLL-Bandbreite erfolgt in der Betriebsart AUTO in Abhängigkeit von RBW und SPAN wie folgt:

MAIN PLL BANDWIDTH	SPAN $\leq$ 100 kHz und RBW < 3kHz	SPAN > 100 kHz oder RBW $\geq$ 3kHz
HIGH	X	
MEDIUM		X
LOW		

Die Einstellung ist so gewählt, daß das Phasenrauschen bei kleinen Spans mit kleiner Auflösebandbreite nahe zum Träger optimal ist.

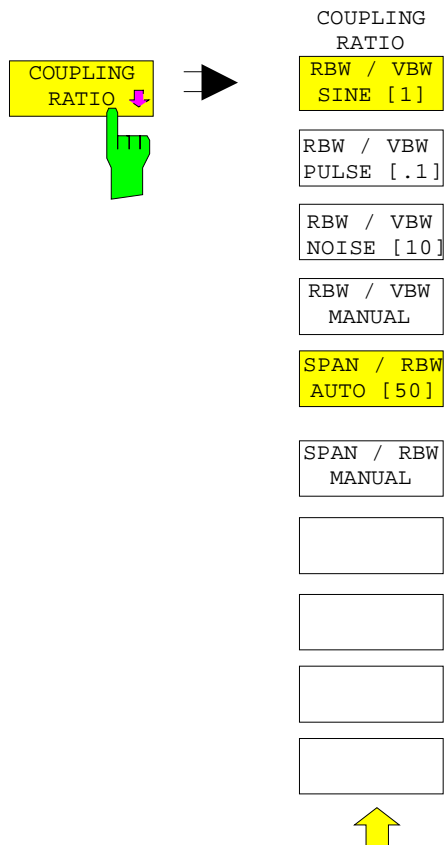
Wird in kleinem Span, aber relativ großem Abstand zum Träger (>100kHz) gemessen, so verschlechtert sich durch die automatische Bandbreiten-einstellung das Phasenrauschen gegenüber der Optimaleinstellung. Mit dem Softkey läßt sich diese automatische Einstellung umgehen. Optimale Einstellungen in Abhängigkeit des Trägerabstandes @ sind:

MAIN PLL BANDWIDTH	@ $\leq$ 10 kHz	10 kHz < @ < 100 kHz	@ $\geq$ 100 kHz
HIGH	X		
MEDIUM		X	
LOW			X

Wird aus Gründen der Sweepgeschwindigkeit eine größere Regelbandbreite benötigt, so vergrößert der Prozessor die Regelbandbreite automatisch so weit wie nötig.

## Festlegen der Kopplungsverhältnisse für den Sweepablauf

SWEEP COUPLING-COUPPLING RATIO Untermenü

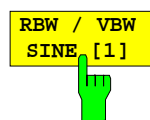


Der Softkey *COUPLING RATIO* öffnet ein Untermenü, in dem die Kopplungsverhältnisse zwischen Auflösesebandbreite, Videobandbreite und Frequenzdarstellungsbereich definiert werden können.

Diese Einstellungen werden nur bei der Auswahl ... *AUTO* im Hauptmenü für den jeweiligen Parameter wirksam.

Die Softkeys *RBW/VBW PULSE*, *RBW/VBW SINE*, *RBW/VBW NOISE*, *RBW/VBW MANUAL* sind Auswahlsschalter. Nur einer von ihnen kann eingeschaltet (hinterlegt) sein.

Entsprechendes gilt für die Softkeys *SPAN/RWB AUTO [50]* und *SPAN / RWB MANUAL*.

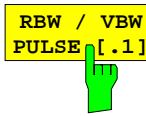


Der Softkey *RBW / VBW SINE [1]* stellt die Videobandbreite immer gleich der Auflösesebandbreite ein.

Dies ist die Grundeinstellung für das Koppelverhältnis Auflösesebandbreite zu Videobandbreite.

Das Koppelverhältnis ist zu empfehlen, wenn Sinussignale gemessen werden sollen.

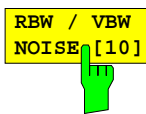
Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *VBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.



Der Softkey *RBW/VBW PULSE* stellt folgendes Kopplungsverhältnis ein:  
 Videobandbreite = 10x Auflösungsbreite  
 oder  
 Videobandbreite = 10 MHz (=maximale Videobandbreite).

Dieses Kopplungsverhältnis ist immer dann zu empfehlen, wenn pulsförmige Signale amplitudenrichtig gemessen werden sollen. Für die Pulsformung ist hier allein das ZF-Filter maßgebend. Durch das Videofilter findet keine zusätzliche Bewertung statt.

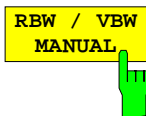
Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *VBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.



Der Softkey *RBW/VBW NOISE* stellt folgendes Kopplungsverhältnis ein:  
 Videobandbreite = Auflösungsbreite/10.

Damit werden im Videobereich Rauschen und pulsförmige Signale unterdrückt. Bei Rauschsignalen zeigt der FSIQ den Mittelwert an.

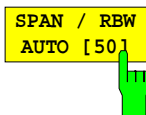
Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *VBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.



Der Softkey *RBW / VBW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Kopplungsverhältnisses von Auflösungsbreite zu Videobandbreite.

Das Verhältnis von Auflösungsbreite zu Videobandbreite kann im Bereich von 0,001 bis 1000 eingestellt werden.

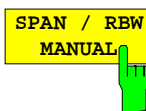
Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *VBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.



Der Softkey *SPAN / RBW AUTO [50]* stellt folgende Kopplung ein:  
 Auflösungsbreite = Frequenzdarstellbereich/50.

Diese Kopplung entspricht der Grundeinstellung.

Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *RBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.



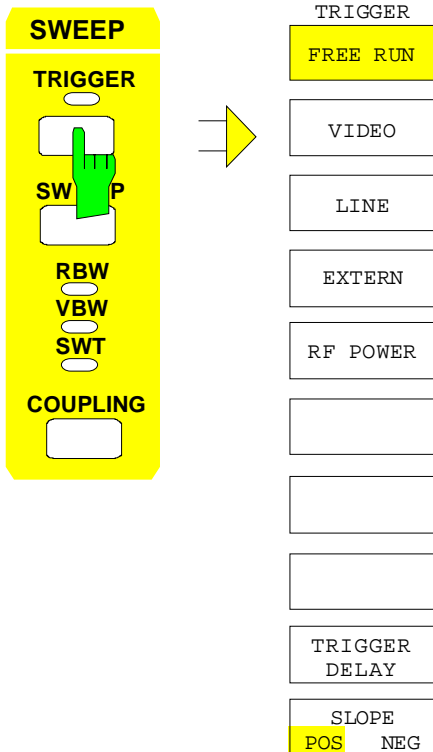
Der Softkey *SPAN / RBW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Kopplung von Auflösungsbreite und Frequenzdarstellbereich.

Das Verhältnis von Frequenzdarstellbereich zu Auflösungsbreite kann im Bereich 1 und 10000 liegen.

Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *RBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.

## Triggern des Sweepablaufs – Taste TRIGGER

### SWEEP TRIGGER Menü



Die Taste *TRIGGER* öffnet ein Menü zum Einstellen der verschiedenen Triggerquellen und zur Auswahl der Polarität des Triggers. Der aktive Trigger-Modus wird durch Hinterlegung der entsprechenden Softkeys angezeigt.

Für Trigger-Modi, bei denen die Triggerschwelle eingegeben werden kann, wird automatisch die entsprechende Eingabe aktiviert und gegebenenfalls eine horizontale Trigger-Linie eingeblendet.

Die Softkeys *FREE RUN*, *VIDEO*, *LINE*, *EXTERN* und *RF-POWER* sind Auswahlschalter. Es kann jeweils nur ein Softkey eingeschaltet (hinterlegt) sein. Bei von einem Gate-Signal gesteuertem Sweep-Ablauf ist nur die Einstellung *FREE RUN* möglich.

Ist die Triggerrung erfolgt, wird die Trigger-LED eingeschaltet und nach Ablauf des Sweep wieder abgeschaltet.

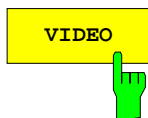
Als Hinweis, daß der FSIQ auf Triggerrung des Sweepbeginns eingestellt ist, wird am Bildschirm das Enhancement-Label **TRG** angezeigt. Bei Darstellung von zwei Meßfenstern, erscheint TRG neben dem Fenster, das für externe Triggerrung konfiguriert ist.



Der Softkey *FREE RUN* aktiviert den freilaufenden Frequenzablauf.

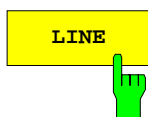
*FREE RUN* ist die Grundeinstellung des FSIQ.

Bei freilaufendem Frequenzablauf erfolgt keine Triggerrung des Sweep-Beginns. Nach einem abgelaufenen Sweep wird sofort ein neuer gestartet.

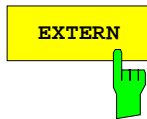


Der Softkey *VIDEO* aktiviert die Triggerrung durch die Anzeigespannung.

Bei Videotriggerung wird eine Pegellinie für die Triggerschwelle eingeblendet. Mit ihr kann die Schwelle mit dem Drehknopf oder den UP/ DOWN-Tasten verstellt werden.



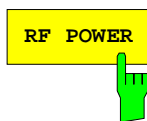
Der Softkey *LINE* aktiviert die Ableitung der Triggerrung aus der Netzfrequenz. Im Netzteil wird pro Periode der Netzfrequenz ein Impuls erzeugt, mit dem ein neuer Frequenzablauf gestartet wird.



Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerrung durch eine externe Spannung im Bereich von -5V...+5V an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

In einem Eingabefenster kann die Triggerschwelle in diesem Bereich eingestellt werden.

Die externe Triggerrung ist in der Sweepbetriebsart "Gated Sweep" (*SWEEP SWEEP-EXT GATE ON*) nicht möglich, da die Buchse *EXT TRIG/GATE* dann zur Steuerung des Sweepablaufs benutzt wird. Der Softkey ist in diesen Betriebsarten ausgeblendet.



Der Softkey *RF POWER* aktiviert die Triggerrung der Messung durch Signale, die sich außerhalb des Meßkanals befinden.

Der FSIQ verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle liegt fest bei etwa -20 dBm Pegel am Eingangsmischer. Das heißt, der tatsächliche Triggerpegel am HF-Eingang ist ca. -20 dBm plus die eingestellte HF-Dämpfung.

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt beim FSIQ13 ca. 60 MHz und beim FSIQ17, FSIQ27 und FSIQ40 ca. 160 MHz. Die Triggerrung erfolgt dann, wenn in einem 100-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz die Triggerschwelle überschritten wird. Damit ist die Messung von Störaussendungen z.B. bei gepulsten Trägern möglich, wobei der Träger selbst durch das gewählte Auflösfilter unterdrückt wird.



Der Softkey *TRIGGER DELAY* aktiviert die Eingabe einer Verzögerungszeit oder eines Pre-Triggers.

Die Triggerrung wird um die eingegebene Zeit gegenüber dem Triggersignal verzögert oder vorgezogen. Die Zeit kann in  $\mu$ s im Wertebereich -100 s bis 100 s eingegeben werden (Default 0 s).

**Hinweis:** Eine negative Delay-Zeit (Pre-Trigger) kann nur im Zeitbereich (*SPAN = 0 Hz*) eingestellt werden. Der maximale Einstellbereich und die maximale Auflösung sind durch die eingestellte Ablaufzeit (*SWEEP TIME*) begrenzt:

max. Einstellbereich =  $-499/500 \times \text{SWEEP TIME}$

max. Auflösung =  $\text{SWEEP TIME}/500$ .

Eine negative Delay-Zeit kann nicht eingestellt werden, wenn der RMS-Detektor eingeschaltet ist.



Der Softkey *SLOPE POS/NEG* legt die Triggerflanke fest.

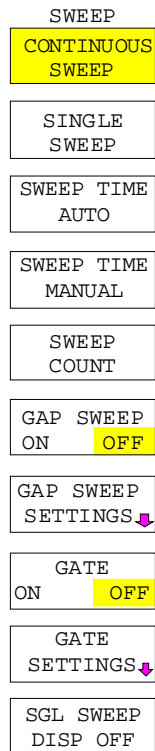
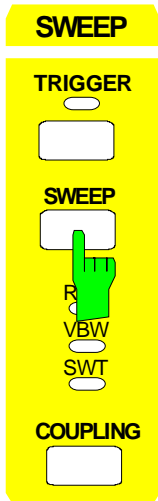
Der Meßablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Die gültige Einstellung ist entsprechend hinterlegt.

Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer für *FREE RUN* gültig.

Die Grundeinstellung ist *SLOPE POS*.

## Steuerung des Sweepablaufs – Taste SWEEP

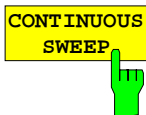
SWEEP SWEEP Menü



Die Taste *SWEEP* ruft ein Menü auf, in dem die Art des Frequenzablaufs (Sweepmodus) festgelegt wird. Im Split-Screen-Modus gelten die Eingaben für das jeweils aktive Meßfenster.

Im Menü können kontinuierliche oder Einzelsweep-Auslösung, Gap-Sweep-Einstellungen oder die externe Gate-Funktion gewählt werden.

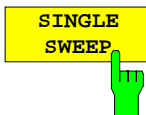
Die Softkeys *CONTINUOUS SWEEP* und *SINGLE SWEEP* sind Auswahlshalter. Nur einer der Softkeys kann aktiv (hinterlegt) sein.



Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* stellt die kontinuierliche Sweepauslösung ein. D.h., der Frequenzablauf findet kontinuierlich nach Maßgabe der Triggereinstellung statt.

Bei Split-Screen-Darstellung und unterschiedlichen Einstellungen in beiden Meßfenstern wird erst in Screen A dann in Screen B gesweept. Nach Drücken des Softkeys wird der Sweep grundsätzlich neu gestartet.

*CONTINUOUS SWEEP* ist die Grundeinstellung des FSIQ.



Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet einen n-maligen Frequenzdurchlauf nach Maßgabe der Triggereinstellung. Die Anzahl der Sweepdurchläufe wird mit Softkey *SWEEP COUNT* festgelegt.

In Split-Screen-Darstellung werden die Frequenzbereiche beider Fenster nacheinander durchlaufen. Wenn eine Meßkurve gemittelt dargestellt wird, wird der Frequenzbereich n-mal durchlaufen (n= Sweep Count). Bei n=0 erfolgt ein Sweep.

Als Hinweis, daß der FSIQ auf Single Sweep eingestellt ist, erscheint am Bildschirm das Enhancement-Label SGL.



SWEPTIME  
AUTO

SWEPTIME  
MANUAL

Der Softkeys *SWEPTIME AUTO* und *SWEPTIME MANUAL* aktivieren die automatische Wahl oder die manuelle Eingabe der Ablaufzeit. Die Funktionen sind identisch mit den Eingaben im Menü *COUPLING* (siehe Abschnitt "Einstellung der Auflösungsbreite, der Videobandbreite und der Ablaufzeit und deren Kopplung")

SGL SWEEP  
DISP OFF



Der Softkey *SGL SWEEP DISP OFF* schaltet während eines Single Sweeps das Display ab. Nach Beendigung des Sweeps wird die Meßkurve dargestellt.

SWEEP  
COUNT



Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die der FSIQ nach dem Start eines Single Sweeps durchführt. Wenn Trace Average, Max Hold oder Min Hold eingeschaltet ist, liegt damit zugleich die Anzahl der Mittelungen oder der Maximalwertbildungen fest.

Beispiel:

[TRACE1: MAX HOLD]

[SWEEP: SWEEP COUNT: {10} ENTER]

[SINGLE SWEEP]

Der FSIQ führt über 10 Sweeps die Max-Hold-Funktion aus.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei Sweep Count = 0 oder 1 wird ein Sweep durchgeführt. Bei Trace-Mittelung (Average) führt der FSIQ bei Sweep Count = 0 und Continuous Sweep die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch, bei 1 findet keine Mittelung statt.

Der Sweep Count ist für alle Meßkurven in einem Diagramm gültig.

**Hinweis:** Die Einstellung der Sweepanzahl im Menü TRACE ist äquivalent zur Einstellung im Menü SWEEP.

In der Einstellung SINGLE SWEEP wird nach Erreichen der gewählten Anzahl von Sweeps die Messung gestoppt.

## Gated Sweep

Bei Sweepbetrieb mit einem Gate kann durch Anhalten der Messung bei inaktivem Gate-Signal das Spektrum gepulster HF-Träger dargestellt werden, ohne daß Frequenzanteile der Ein- und Ausschaltvorgänge überlagert werden. Analog kann auch das Spektrum bei inaktivem Träger untersucht werden. Der Sweepablauf kann von einem externen Gate oder vom internen Power Trigger gesteuert werden.

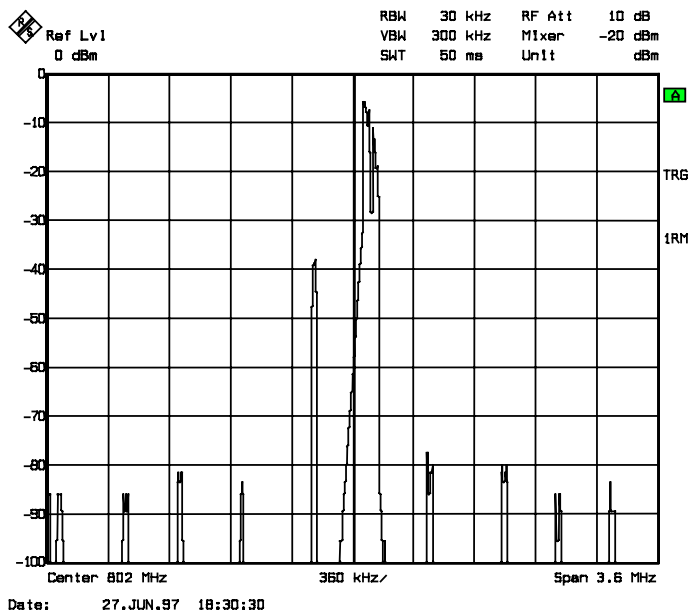


Bild 4-9 Gepulstes Signal GATE OFF

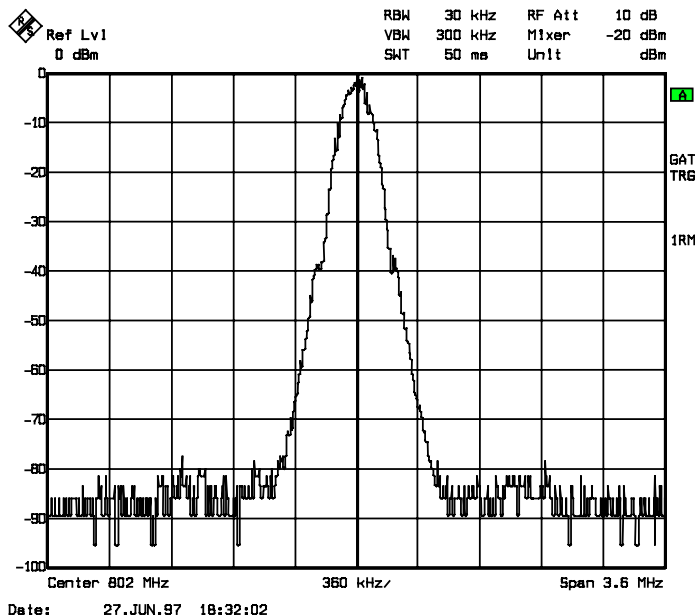
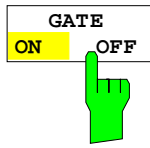


Bild 4-10 TDMA- Signal mit GATE ON

Die Betriebsart Gated Sweep wird mit dem Softkey *GATE ON/OFF* aktiviert. Die Einstellungen zur Betriebsart erfolgen im Untermenü *GATE SETTINGS*.

SWEEP SWEEP Menü:



Der Softkey *GATE ON / OFF* schaltet den Sweepbetrieb mit externem oder internem Gate ein bzw. aus.

Bei der Einstellung *GATE ON* steuert ein an der Rückwandbuchse *EXT TRIGGER/GATE* angelegtes Gate-Signal oder der interne HF-Leistungsdetektor den Frequenzablauf des Analysators. Der Sweep kann angehalten oder wieder fortgesetzt werden. Dabei kann zwischen einer flankengetriggerten und einer pegelgetriggerten Betriebsart umgeschaltet werden.

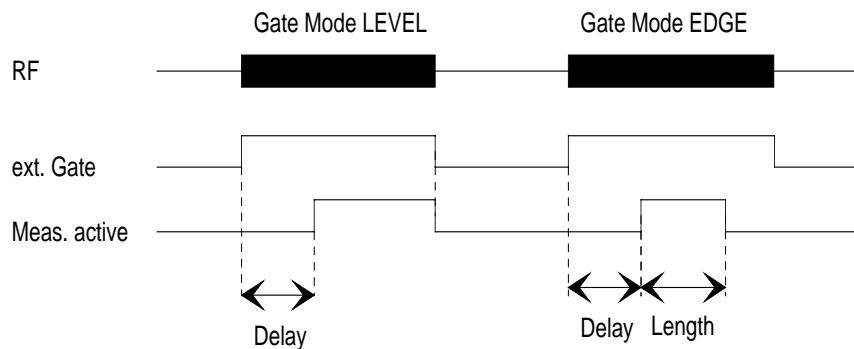
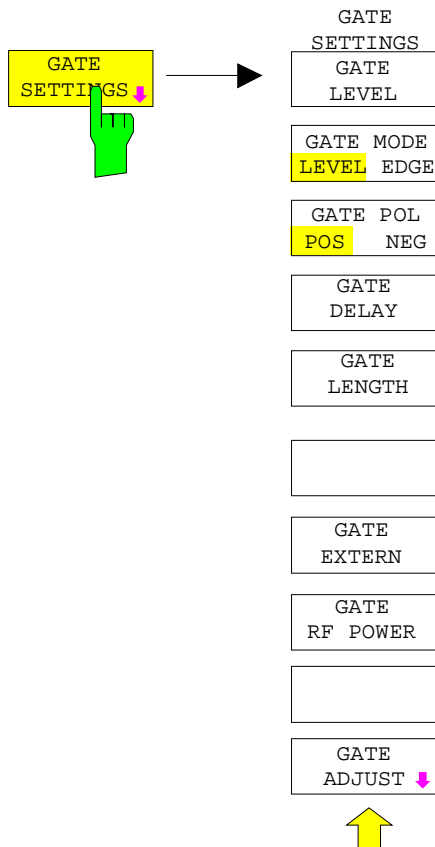


Bild 4-11 Zusammenwirken der Parameter *GATE MODE*, *GATE DELAY* und *GATE LENGTH*

Der Softkey steht nur im Frequenzbereich (Span > 0) zur Verfügung. *GATE ON* ist nur bei freilaufendem Frequenzablauf möglich (Einstellung *FREE RUN* im Menü *SWEEP TRIGGER*).

Als Hinweis, daß ein externes Gate zur Messung benutzt wird, wird am Bildschirm das Enhancement Label **GAT** dargestellt. Das Label erscheint rechts neben dem Fenster, für das das externe Gate konfiguriert ist.

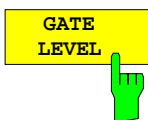
SWEEP SWEEP- GATE SETTINGS Untermenü:



Der Softkey *GATE SETTINGS* ruft ein Untermenü für alle Einstellungen, die für den Gated Sweep notwendig sind.

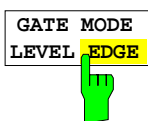
Durch Umschalten in den Zeitbereich mit *GATE ADJUST* werden die Zeiten *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* durch horizontale Zeitlinien dargestellt. Dadurch ist die Einstellung der erforderlichen Gate-Zeiten problemlos möglich.

Die Softkeys *GATE EXTERN* und *GATE RF POWER* sind Auswahlschalter, es kann nur jeweils einer aktiv sein.



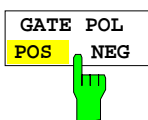
Der Softkey *GATE LEVEL* aktiviert das Eingabefenster für den Schwellenwert für das externe Gate-Signal.

Der Schwellenwert kann in einem Bereich zwischen -5V und +5V eingegeben werden.



Der Softkey *GATE MODE LEVEL/EDGE* stellt die Art der Triggerung ein. Der Sweepbetrieb *GATE* ist sowohl pegel- als auch flankengetriggert möglich.

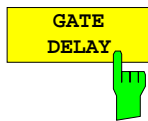
Bei Pegeltriggerung wird der Softkey *GATE LENGTH* deaktiviert und kann nicht bedient werden.



Der Softkey *GATE POL* steuert die Polarität der *EXT GATE*-Steuerleitung.

Bei Pegeltriggerung wird mit bei der Einstellung *GATE POL POS* und dem logischen Signal '0' (d.h. Eingangssignal < Gate Level) des Eingangs *EXT TRIGGER/ GATE* der Sweep angehalten, bei '1' wird der Sweep nach Ablauf der Verzögerungszeit *GATE DELAY* wieder fortgesetzt.

Bei Flankentriggerung und Wechsel von '0' auf '1', also der positiven Flanke des Eingangssignals *EXT TRIGGER/GATE*, wird der Sweep nach einer Verzögerung (*GATE DELAY*) für die Dauer, die mit Softkey *GATE LENGTH* festgelegt wird, fortgesetzt.



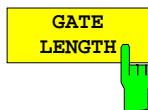
Der Softkey *GATE DELAY* aktiviert die Eingabe der Verzögerungszeit zwischen dem Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweeps.

Damit können z. B. Verzögerungen zwischen dem Gate-Signal und Stabilisierung eines HF-Trägers berücksichtigt werden.

Für das Gate-Delay sind Werte zwischen 1  $\mu$ s und 100 s einstellbar. Die Auflösung ist abhängig vom absoluten Wert der Verzögerungszeit:

Gate Delay	Auflösung
0 - 500 $\mu$ s	1 $\mu$ s
0,5 - 5 ms	5 $\mu$ s
5 - 50 ms	50 $\mu$ s
50 - 500 ms	500 $\mu$ s
0,5 - 5 s	5 ms
5 - 50 s	50 ms
50 - 100 s	500 ms

Im Zeitbereich wird eine Zeitlinie im Abstand der Gate-Delay-Zeit vom Triggerzeitpunkt eingeblendet. Damit ist ein einfacher Abgleich der notwendigen Verzögerungszeit durchführbar. Die Werte *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* werden mit Hilfe zweier Zeitlinien angezeigt. Die Zeit des aktiven Sweeps bei Span > 0 (Fortsetzung des Sweeps: Linie *GATE DELAY*, Anhalten des Sweeps: Linie *GATE LENGTH*) wird durch diese Linien veranschaulicht. Die Änderung der Parameter bewirkt eine Verschiebung der entsprechenden Linien-Position. Nach Umschaltung auf Span > 0 werden die eingestellten Zeiten für den Gated-Sweep wirksam.



Der Softkey *GATE LENGTH* aktiviert bei Flankentriggerung die Eingabe des Zeitintervalls, in dem der FSIQ sweept.

Für die Gate-Länge sind Werte zwischen 1  $\mu$ s und 100 s einstellbar. Die Auflösung ist abhängig vom absoluten Wert der Gatelänge:

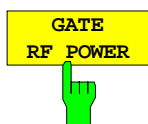
Gate Length	Auflösung
0 - 500 $\mu$ s	1 $\mu$ s
0,5 - 5 ms	5 $\mu$ s
5 - 50 ms	50 $\mu$ s
50 - 500 ms	500 $\mu$ s
0,5 - 5 s	5 ms
5 - 50 s	50 ms
50 - 100 s	500 ms

Im Zeitbereich (*ZERO SPAN*) wird eine Zeitlinie im Abstand von *GATE LENGTH* zur *GATE-DELAY*-Zeit eingeblendet.

Der Softkey steht nur bei der Einstellung *GATE MODE EDGE* (Flankentriggerung) zur Verfügung und ist bei der Einstellung *GATE MODE LEVEL* (Pegeltriggerung) ausgeblendet.



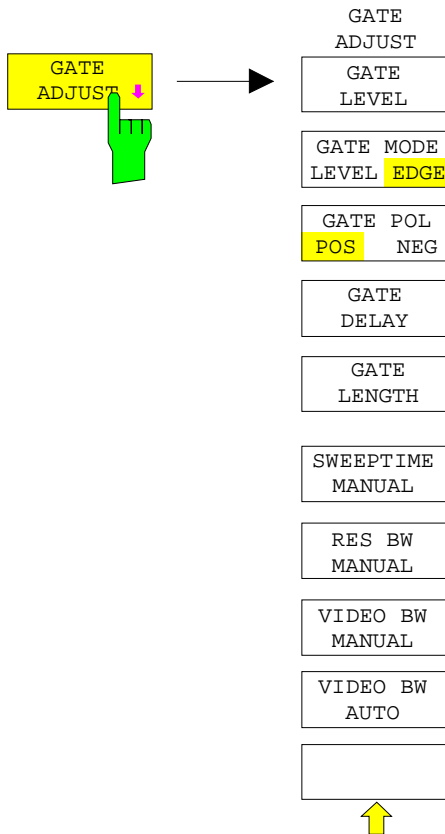
Der Softkey *GATE EXTERN* wählt ein an der Buchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Rückwand des FSIQ angelegtes Signal als Gate-Quelle.



Der Softkey *GATE RF POWER* wählt den internen HF-Leistungsdetektor als Gate-Quelle.

## Einstellen der Gate-Parameter

SWEEP SWEEP- GATE SETTINGS - GATE ADJUST Untermenü:



Der Softkey *GATE ADJUST* öffnet ein Untermenü, in dem alle Softkeys zusammengefaßt sind, mit denen die für die Funktion Gated Sweep relevanten Parameter eingestellt werden können.

Gleichzeitig wechselt der Darstellbereich in die Zero-Span-Einstellung, um im Zeitbereich die notwendigen Zeiten mit Hilfe von Cursor-Linien überprüfen zu können.

Die Einstellungen Res BW, Video BW und Sweeptime werden von den Einstellungen im Frequenzbereich übernommen.

Die Einstellung der Res BW und der Video BW sollte nicht verändert werden, damit die Zeiten entsprechend den Bedingungen im Frequenzbereich richtig eingestellt werden können.

Die Sweepzeit ist so wählen, daß z. B. ein voller Burst dargestellt wird. Sie ist in der Regel unterschiedlich zu der Sweepzeit im Frequenzbereich.

Anschließend können mit *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* die Zeiten so eingestellt werden, daß der gewünschte Ausschnitt des Signals im Spektralbereich erfaßt wird.

Bei Verlassen des Untermenüs werden die ursprünglichen Einstellungen im Frequenzbereich wieder hergestellt, damit die Messung entsprechend den notwendigen Einstellungen unmittelbar durchgeführt werden kann.

## Meßbeispiel:

Das Modulationsspektrum eines GSM- oder PCS1900-Signals soll mit der Gated Sweep-Funktion gemessen werden. Das Signal wird vom Meßsender SME03 erzeugt. Dessen HF-Ausgang ist direkt mit dem HF-Eingang des FSIQ verbunden.

### Einstellungen am SME03:

FREQ:	802 MHz
Level:	0 dBm: Return
Digital Mod:	Select: GMSK: Select
Source:	Select: PRBS: Select: Return
Level Attenuation:	Select: 60 dB: Return

Der SME 03 liefert ein GMSK-moduliertes TDMA-Signal (GSM).

## Bediensequenz am FSIQ:

```

[PRESET]
[CENTER:           {802} MHz]
[SPAN              {3.6} MHz]
[REF LVL:         {0} dBm: RF ATTEN MANUAL: {10} dB]
[COUPLING:        RES BW MANUAL: {30} kHz]
[TRACE 1:         DETECTOR: RMS]
[SWEEP:           SWEPTIME MANUAL: {50} ms;
                  GATE ON
                  GATE SETTINGS: GATE MODE EDGE: GATE POL POS: GATE RF POWER

                  GATE ADJUST: SWEPTIME MANUAL {1} ms: GATE DELAY {300} µs:
                  GATE LENGTH: {250} µs]

```

Hinweis: **[TASTE]** Menü, das durch diese Taste aufgerufen wird. Alle Angaben innerhalb der Klammer beziehen sich auf dieses Menü.

{Zahl} Wert, der für den jeweiligen Parameter eingegeben werden soll.

**SOFTKEY** Softkey, mit dem eine Auswahl erfolgt oder ein Wert eingegeben wird.

Das folgende Bild zeigt die Bildschirmdarstellung zur Einstellung der Gate-Parameter. Die senkrechten Linien für die Gate-Verzögerung (GD) und die Gate-Dauer (GL) können durch Zifferneingabe oder mit dem Drehknopf an das Burstsignal angepaßt werden.

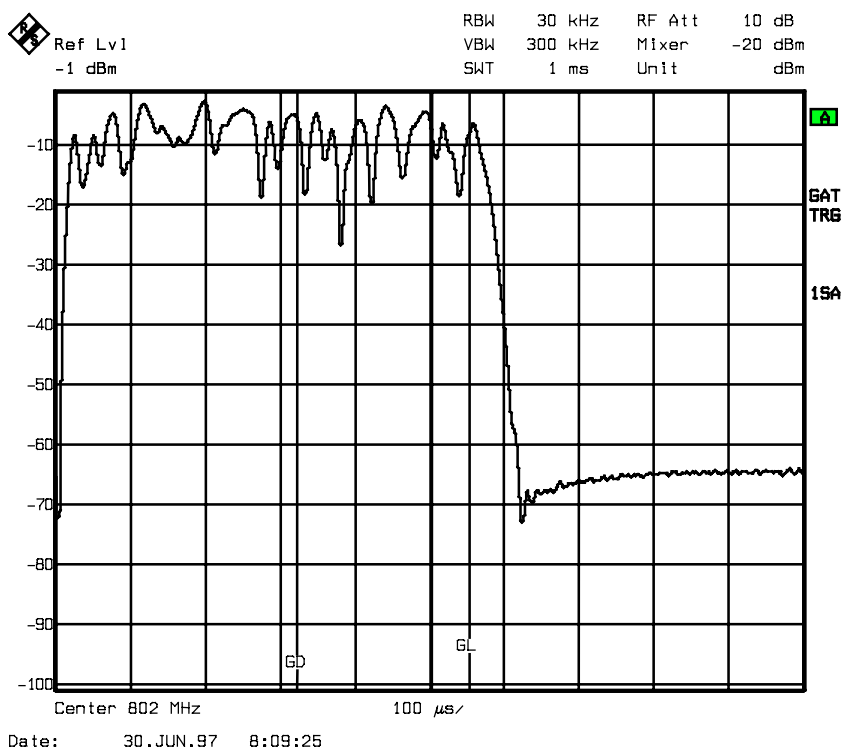


Bild 4-12 Einstellung der Zeiten GATE DELAY und GATE LENGTH im Zeitbereich mit Hilfe der Linien GD und GL

Bei Verlassen des Menüs *GATE ADJUST* schaltet der FSIQ wieder auf Spektrumsdarstellung um.

### Meßwertausblendung bei Sweep – Gap Sweep

Die Funktion *GAP SWEEP* bietet für Messungen im Zeitbereich eine sehr hohe Flexibilität bezüglich der Darstellung von Meßwerten. Mit Softkey *PRE TRIGGER* ist es möglich, Messungen vor dem Triggerzeitpunkt darzustellen. Mit Softkey *GAP TIME* können die Meßwerte innerhalb eines definierten Zeitbereiches ausgeblendet werden. Somit ist es möglich, die steigende und abfallende Flanke eines Signals mit hoher Zeitaufösung in einem einzigen Diagramm darzustellen.

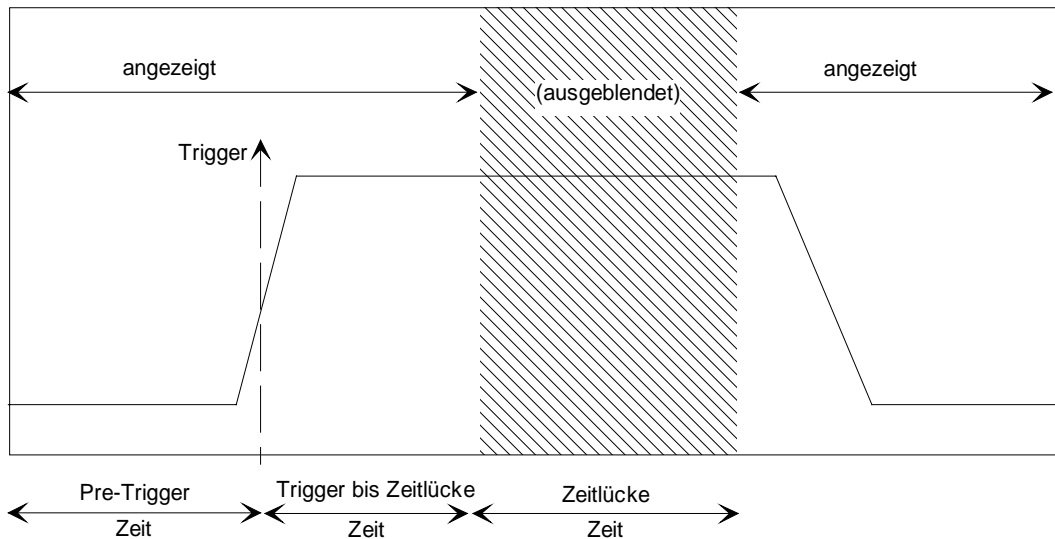


Bild 4-13 Meßwertausblendung bei Sweep

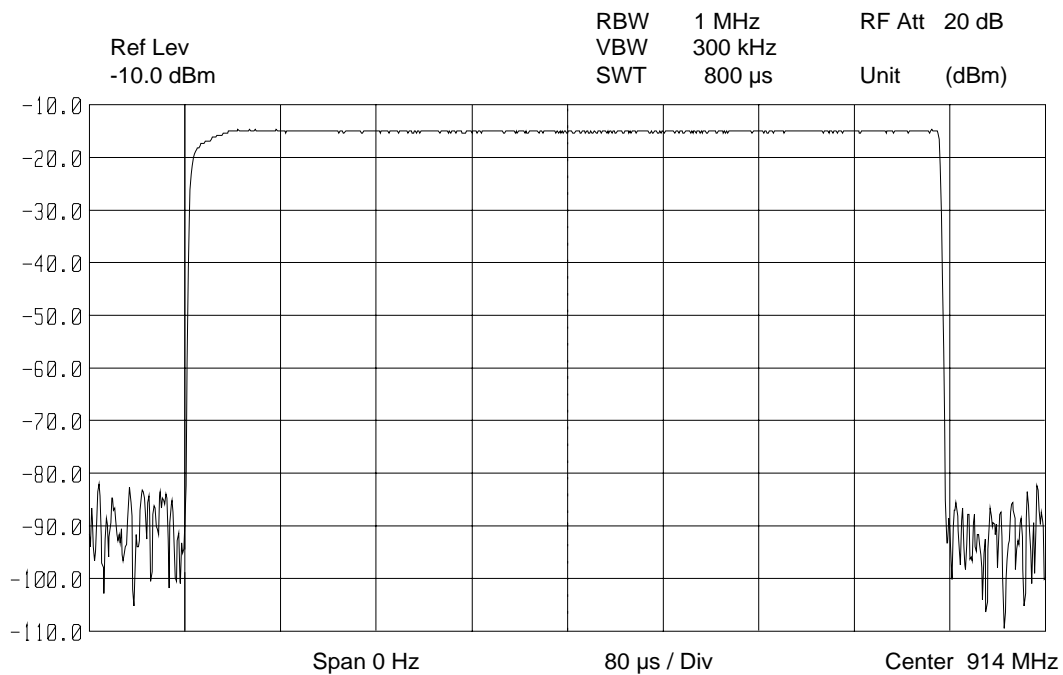


Bild 4-14 Darstellung eines Bursts ohne Zeitlücke (Gap)



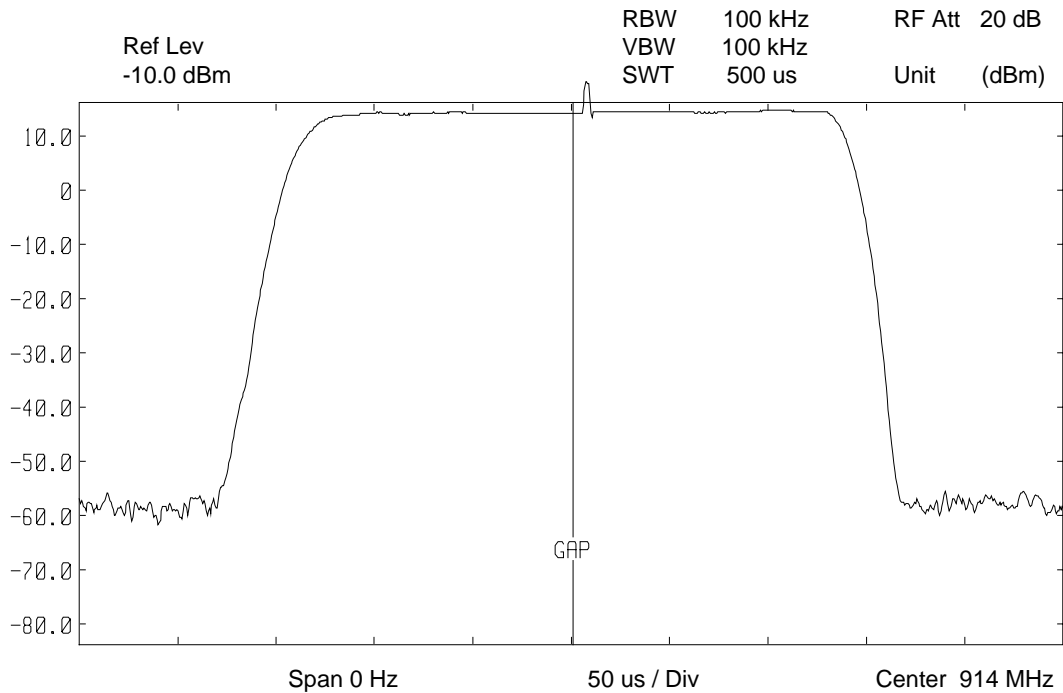
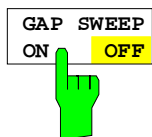


Bild 4-15 Darstellung eines Bursts mit Zeitlücke (Gap)

Die Messung GAP SWEEP wird mit dem Softkey *GAP SWEEP ON/OFF* aktiviert. Die Einstellungen zur Betriebsart erfolgen im Untermenü *GAP SWEEP SETTINGS*.

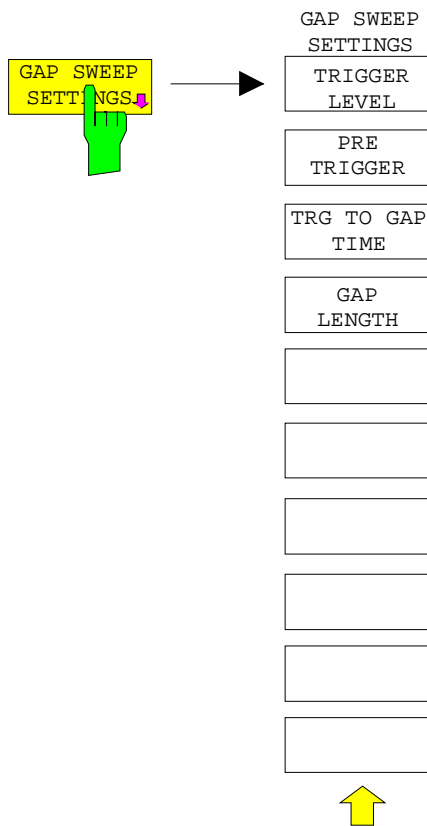
*SWEEP SWEEP* Menü:



Der Softkey *GAP SWEEP ON/OFF* schaltet die Messung *GAP SWEEP* ein- bzw. aus.

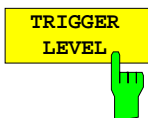
Der Softkey steht nur im Zeitbereich zur Verfügung.

SWEEP SWEEP-GAP SWEEP SETTINGS Untermenü:

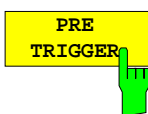


Der Softkey *GAP SWEEP SETTINGS* öffnet ein Untermenü, in dem die Parameter für die Meßwertausblendung eingestellt werden können.

Der Triggerzeitpunkt entspricht  $t=0$ . Ereignisse vor der Triggerung werden mit negativen Zeitwerten dargestellt.



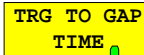
Der Softkey *TRIGGER LEVEL* aktiviert die Eingabe des Triggerpegels. Diese Funktion entspricht der Einstellung im Trigger-Menü.



Der Softkey *PRE TRIGGER* aktiviert die Eingabe der Pre-Trigger-Zeit. Diese legt den zeitlichen Abstand zwischen dem linken Grid-Rand und dem Triggerzeitpunkt ( $t=0$ ) fest. Gleichzeitig wird die Meßwertausblendung (*GAP SWEEP*) im Zeitbereich eingeschaltet (Ausnahme : Eingabe  $t = 0$ ).

Der kleinste einstellbare Wert ist  $-100$  s, der größte einstellbare Wert hängt von der Sweepzeit und der *TRG TO GAP* Zeit ab (max. 100 s). Die Auflösung ist maximal 50 ns.

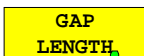
Der Wert *PRE TRIGGER* kann sowohl bei Frequenzbereich (Span  $> 0$ ) als auch im Zeitbereich und *GAP SWEEP OFF* eingegeben werden. Er hat aber erst Auswirkungen auf die Messung, wenn die Messung *GAP SWEEP* eingeschaltet wird.



Der Softkey *TRG TO GAP TIME* öffnet ein Fenster zur Eingabe des zeitlichen Abstands zwischen dem Triggerzeitpunkt und dem Beginn der Meßwert-Ausblendung (*GAP*).

Der Einstellbereich der *TRIG TO GAP TIME* ist 0 bis 100 s mit 50 ns Auflösung. Die Länge der Meßwertausblendung (Zeitlücke) wird mit *GAP LENGTH* festgelegt.

Der Wert *TRG TO GAP TIME* kann immer eingegeben werden, also auch im Frequenzbereich (*Span > 0*) oder im Zeitbereich bei den Einstellungen *GAP SWEEP OFF* bzw. *GAP LENGTH = 0 s*, er wird dann gespeichert. Er hat aber erst Auswirkungen auf die Messung, wenn *GAP SWEEP ON* eingeschaltet wird und der Wert *GAP LENGTH > 0 s* ist.



Der Softkey *GAP LENGTH* aktiviert die Eingabe der Zeitlücke, in der die Meßwerte ausgeblendet werden.

Der Beginn der Zeitlücke wird mit *TRG TO GAP TIME* festgelegt. Für die Gap-Länge sind Werte zwischen 150 ns und 100 s erlaubt. Die Auflösung ist abhängig vom absoluten Wert der Austastzeit:

Gap Length	Auflösung
150 ns - 50 µs	50 ns
50 - 500 µs	500 ns
0,5 - 5 ms	5 µs
5 - 50 ms	50 µs
50 - 500 ms	500 µs
0,5 - 5 s	5 ms
5 - 50 s	50 ms
50 - 100 s	500 ms

Der Wert *GAP LENGTH* kann sowohl im Frequenzbereich (*Span > 0*) als auch im Zeitbereich und bei Einstellung *GAP SWEEP OFF* eingegeben werden. Er hat aber erst Auswirkungen auf die Messung, wenn *GAP SWEEP ON* eingeschaltet wird.

## Betriebsart Vektor-Signalanalyse

Die Betriebsart Vektor-Signalanalyse im FSIQ ermöglicht die Analyse analoger und digitaler Modulationen. Der FSIQ tastet dazu das mit der Auflösebandbreite (RBW) bandbegrenzte ZF-Signal ab und mischt es ins komplexe Basisband. Der Real- und der Imaginärteil des Signals werden anschließend digital gefiltert und weiter in digitalen Signalprozessoren verarbeitet. Das komplexe Basisbandsignal enthält die gesamte Signalinformation, die nach den verschiedenen Kriterien ausgewertet werden kann.

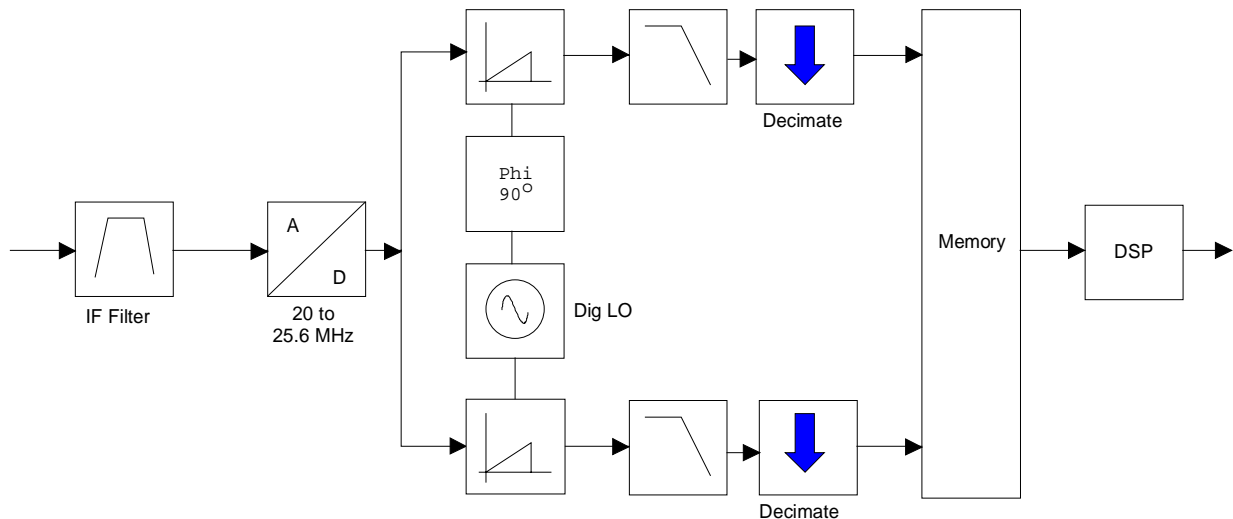


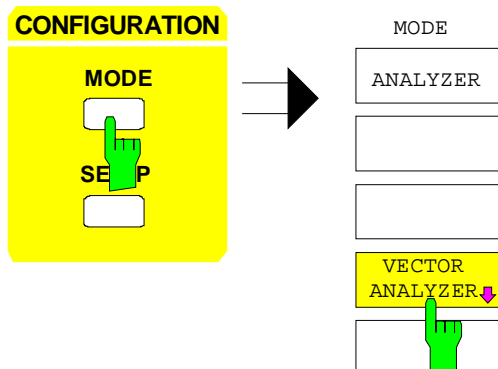
Bild 4-16 Prinzipschaltbild des FSIQ-Vektor-Signalanalysators

Der Vektor-Signalanalysator unterscheidet drei Analysearten:

- Bei analoger Demodulation wird die Zeitfunktion des amplituden-, frequenz-, oder phasendemodulierten Signals dargestellt. Alternativ kann auf die Darstellung der Tabelle der numerischen Demodulationsparameter umgeschaltet werden (*RESULT DISPLAY*).
- Bei digitaler Demodulation stehen für digital modulierte Signale die gebräuchlichsten Demodulatoren zur Verfügung, um deren Modulationsparameter auszuwerten.
- Bei digitaler Demodulation kann auch der Betrag (magnitude) des nicht demodulierten Signals zur Anzeige gebracht werden (*MAGNITUDE CAP BUFFER*).

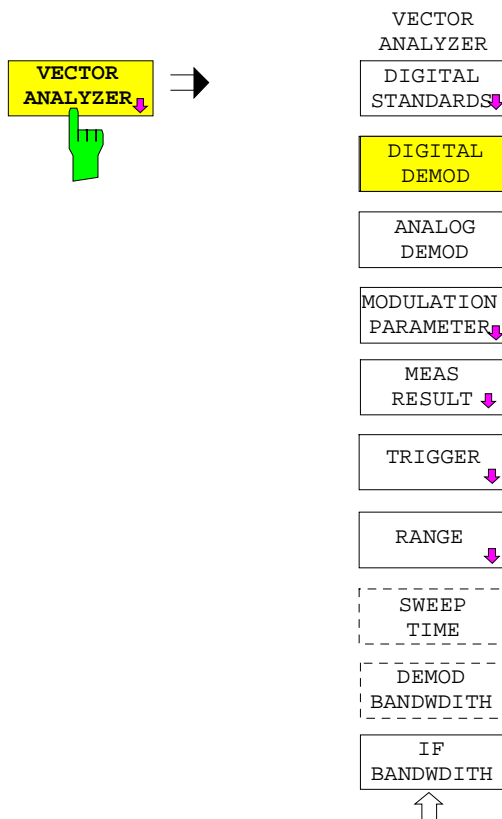
Die Auswahl der Betriebsart Vektor-Signalanalyse erfolgt im Menü *CONFIGURATION MODE* (siehe auch Abschnitt 'Wählen der Betriebsart - Taste *MODE*')

## Wählen der Betriebsart



Die Taste *MODE* ruft das Menü zur Wahl der Betriebsart auf.

Die Auswahl der Analyseart im Vector-Analyzer-Modus erfolgt im Menü *CONFIGURATION MODE VECTOR ANALYZER*.



Der Softkey *VECTOR ANALYZER* aktiviert die Vektor-Signalanalyse und ruft ein Untermenü auf, in dem die Einstellungen zur Vektor-Signalanalyse erfolgen.

Die Menüs unter den Tasten für die Meßparameter-einstellungen (*FREQUENCY*, *LEVEL*, *MARKER*, *TRACE*, *COUPLING*, *TRIGGER*) werden an die spezifischen Möglichkeiten des Vektor-Signalanalysators angepaßt.

Die Softkeys *DIGITAL STANDARDS*, *DIGITAL DEMOD* und *ANALOG DEMOD* sind Auswahlschalter, sie stellen die gewünschte Analyseart ein.

Der Softkey *MODULATION PARAMETER* ruft ein Untermenü zum Einstellen der für die Demodulation analog oder digital modulierter Signale notwendigen Modulationsparameter auf.

Der Softkey *MEAS RESULT* ruft ein Untermenü auf, in dem die gewünschte Auswertung in der gewählten Analyseart eingestellt werden. Dies ist z. B. bei *DIGITAL DEMODULATION* die Auswertung des Meß- oder des Referenzsignals, I/Q- oder Vektorfehler usw.

Der Softkey *TRIGGER* ruft das gleiche Menü auf wie die Taste *TRIGGER* im Tastenfeld *SWEEP*.

Der Softkey *RANGE* ruft das gleiche Menü auf wie die Taste *RANGE* im Tastenfeld *LEVEL*.

Der Softkey *IF BANDWIDTH* ruft ein Untermenü auf, in dem die analoge ZF-Bandbreite (ZF-Filter) eingestellt wird.

**Hinweis:** Wenn zwei Meßfenster (Screen A und Screen B) beim Einschalten der Vektor-Signalanalyse geöffnet sind, wird die Betriebsart Vektor-Signalanalyse nur für das zur Eingabe aktivierte Fenster eingestellt (gekennzeichnet an der oberen rechten Ecke des Diagramms). Für das andere Fenster bleiben die bisherigen Einstellungen gültig. Die Aufnahme und Darstellung der Meßwerte erfolgt dann sequentiell, erst im oberen dann im unteren Meßfenster.

Die Konfiguration der Vektor-Signalanalyse erfolgt in vier Schritten:

1. Analyseart einstellen: Einstellung nach festgelegten Übertragungsverfahren (*DIGITAL STANDARDS*, in diesem Fall erübrigt sich Schritt Nr. 2), allgemeine Demodulation digital modulierter Signale (*DIGITAL DEMOD*) oder analoge Demodulation der Signale (*ANALOG DEMOD*).
2. Modulationsparameter wählen (*MODULATION PARAMETER*) .
3. Gewünschte Meßergebnisse wählen (*MEAS RESULT*) .
4. Gewünschtes Ausgabeformat der Meßergebnisse wählen (*RESULT DISPLAY*).

## Analoge Demodulationsverfahren

Mit der Amplituden-, der Frequenz- und der Phasendemodulation stellt der FSIQ alle Verfahren zur Demodulation zur Verfügung, mit denen analog eine Information auf einen HF-Träger moduliert werden oder durch die ein Träger gestört sein kann. Die Bandbreite, mit der demoduliert wird, hängt von der gewählten Demodulationsbandbreite ab. Dabei ist darauf zu achten, daß das gesamte Modulationsspektrum in der Demodulationsbandbreite enthalten ist. Andernfalls treten durch die analoge Vorfilterung mit den ZF-Filtern des FSIQ und die digitale Filterung zur Unterdrückung von Aliasprodukten aufgrund der Abtastung oder der Datenreduktion Signalverzerrungen auf, die die Modulation verfälschen. Eine korrekte Messung der Modulationsparameter ist damit nicht mehr möglich.

Für eine korrekte Demodulation ist auch darauf zu achten, daß nur das zu analysierende Signal sich innerhalb der Demodulationsbandbreite (*DEMOD BANDWIDTH*) des FSIQ befindet. Die Demodulation würde sonst durch die Nachbarsignale verfälscht werden. Spektralanteile von Nachbarsignalen sollten mindestens 1,285mal die (Demodulationsbandbreite)/2 von der Mittenfrequenz (= Trägerfrequenz) entfernt sein.

Abhängig von der eingestellten Demodulationsbandbreite (*DEMOD BANDWIDTH*) gibt es zwei Modi der Demodulation:

Bei  $DEMOD BANDWIDTH \leq 200$  kHz wahlweise in Echtzeit (*REAL TIME ON*) oder Offline (*REAL TIME OFF*), bei  $DEMOD BANDWIDTH > 200$  kHz nur Offline-Demodulation.

Echtzeit- und Offline Demodulation unterscheidet sich wie folgt:

- Echtzeitdemodulation (**REAL TIME ON**)
  - Die Bandbreite des demodulierten Signals kann NF-seitig mit zuschaltbaren Hochpaß-, Tiefpaß- oder Bewertungsfiltren (CCITT- bzw. C-Message-Filter) reduziert werden, um normgerechte Störmodulationsmessungen für analoge Funkssysteme zu ermöglichen, außerdem sind auch für FM (und AM) Deemphasen einschaltbar. Eine eingeschaltete Deemphasis wirkt wahlweise auf das (über Lautsprecher bzw. Kopfhöreranschluß wiedergegebene) Audio-Signal **und** auf die Meßwertanzeige, oder nur auf das Audio-Signal. Die zuschaltbaren Filter wirken dagegen immer auf die Anzeige und AF-/Lautsprecherausgang.
  - Über den eingebauten Lautsprecher oder über den Kopfhöreranschluß kann das demodulierte Signal mitgehört werden.
  - Zusätzlich kann das demodulierte Signal (ausschnittsweise) oder eine Zusammenfassung numerischer Modulationsparameter am Bildschirm dargestellt werden. Mit Hilfe der Split Screen-Darstellung kann auch gleichzeitig das demodulierte Signal und die Zusammenfassung der numerischen Modulationsparameter dargestellt werden.
- Offline-Demodulation (**REAL TIME OFF**)
  - Die Demodulation erfolgt nicht kontinuierlich, sondern blockweise, d.h., es wird ein Datenblock in den Speicher geschrieben, dann demoduliert und zur Anzeige gebracht:
  - Als Meßergebnis wird die Zeitfunktion der demodulierten NF (AF-Signal) oder/und eine Zusammenfassung numerischer Modulationsparameter am Bildschirm dargestellt.
  - Der interne Lautsprecher, der Kopfhörerausgang ist abgeschaltet.
  - Es sind keine Hochpaßfilter und keine Weighting-Filter zuschaltbar. Deemphasen können nicht aktiviert werden.
  - Zur Einschränkung der Rauschbandbreite sind AF-Tiefpaßfilter normiert auf die Demodulationsbandbreite zuschaltbar (Grenzfrequenz = 5, 10 oder 25 % der Demodulationsbandbreite)

Die beiden vorhandenen Modi der Demodulation sind für folgende Hauptanwendungen ausgelegt:

- Echtzeitdemodulation (*REAL TIME ON*) für Demodulationsbandbreiten bis zu max. 200 kHz für normgerechte Modulationsmessungen an analogen Funksystemen und auch zu Hörzwecken.
- Offline Demodulation (*REAL TIME OFF*) vor allem zur Messung von Einschwingvorgängen (z.B. Frequenzeinschwingen von Oszillatoren und Synthesizern).

Das folgende Bild zeigt die Menüs, in denen die Parameter und die Ergebnisdarstellung bei analoger Demodulation eingestellt werden.

Menü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD (bei REAL TIME ON)

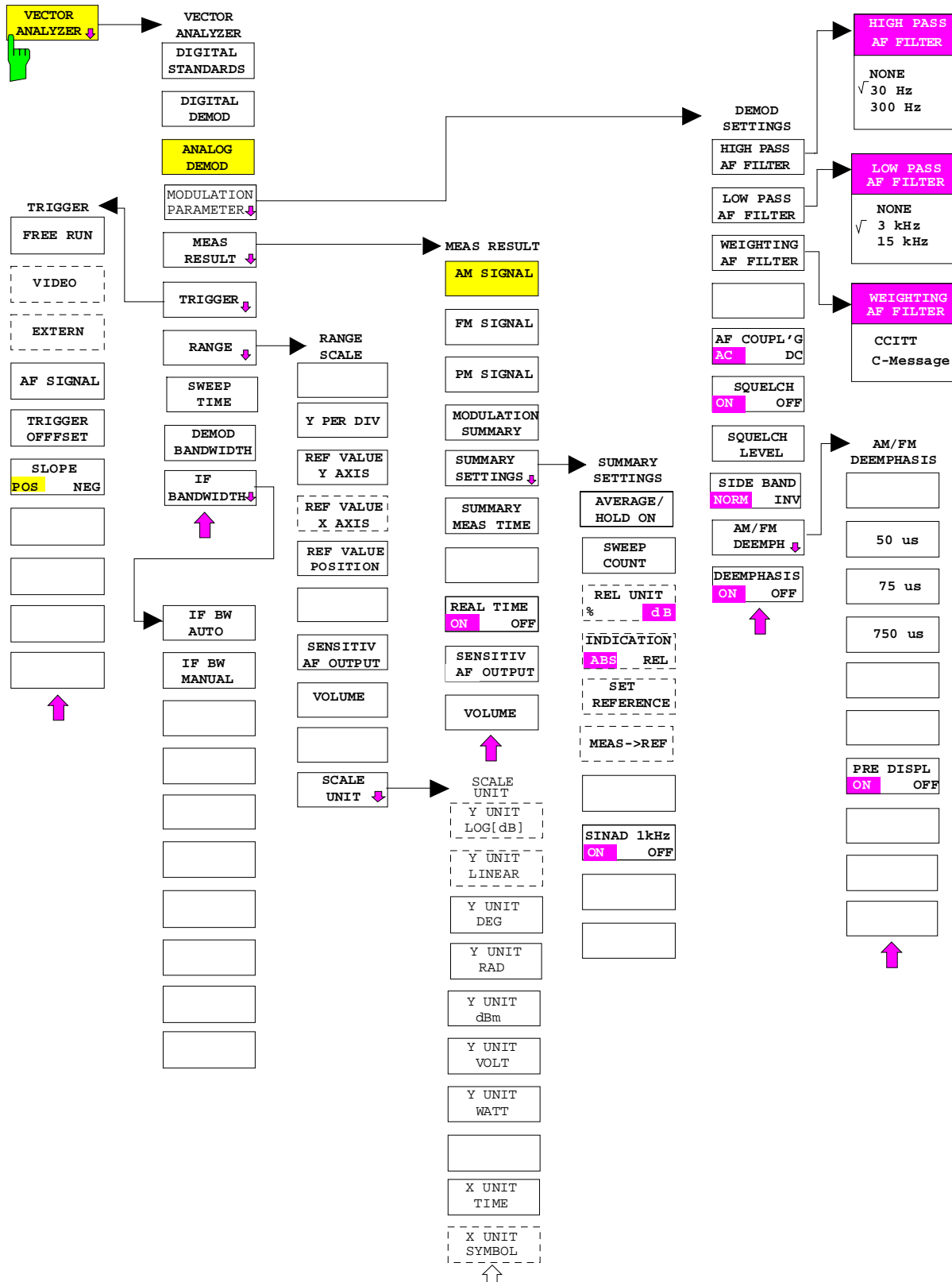
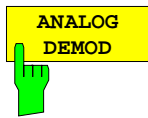


Bild 4-17 Menüstruktur zur Einstellung der Demodulation bei analog modulierten Signalen

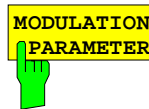




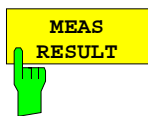
Der Softkey *ANALOG DEMOD* aktiviert die Betriebsart analoge Demodulation.

Die Demodulation (AM, FM und PM-Demodulation) wird parallel ausgeführt.

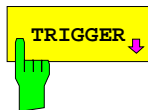
Die Art der Demodulation bzw. der Darstellung (AM, FM oder PM oder numerische Anzeige) wird unter *MEAS RESULT* eingestellt.



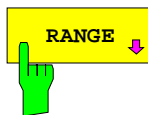
Siehe Abschnitt "Auswählen der Modulationsparameter"



Siehe Abschnitt "Auswählen des Audiosignal"



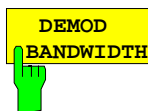
Siehe Abschnitt "Triggerung bei analoger Demodulation - Softkey *TRIGGER* bzw. Taste *TRIGGER*"



Siehe Abschnitt "Einstellen des Anzeigebereichs und der Skalierung - Softkey *RANGE* bzw. Taste *RANGE*"



Siehe Abschnitt "Sweep-Menü bei analoger Demodulation - Softkey *SWEEP TIME* bzw. Taste *SWEEP*"



Der Softkey *DEMOD BANDWIDTH* aktiviert die Eingabe der Demodulationsbandbreite.

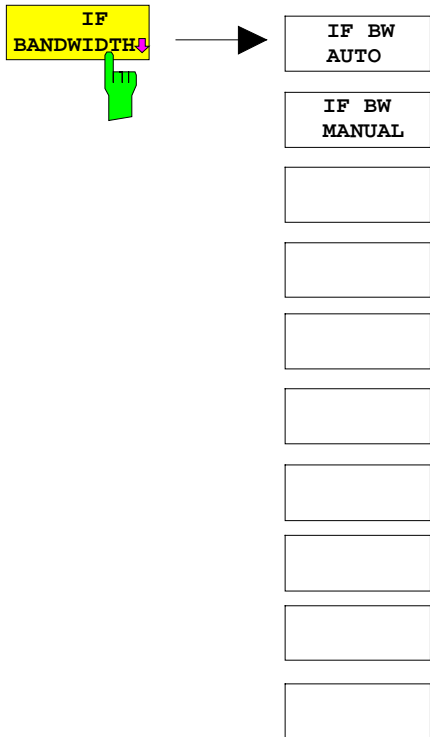
Das zu demodulierende Spektrum sollte möglichst komplett innerhalb dieser Bandbreite liegen (das kann in der Betriebsart Spektrumanalysator überprüft werden), damit keine Demodulationsverzerrungen auftreten.

Störsignale außerhalb des zu demodulierenden Spektrums verursachen dann keine Demodulationsfehler, wenn der Frequenzabstand zur Abstimmfrequenz (*CENTER FREQUENCY*)  $\Delta f \geq 1.28 \times (\text{DEMOD BANDWIDTH})/2$  ist.

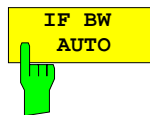
Die Demodulationsbandbreite ist im Bereich 5 kHz - 5 MHz in 1, 2, 3, 5-Stufung einstellbar bzw. wird bei davon abweichende Eingaben auf die nächstgelegene mögliche Stufe gerundet.

Bei FM-Demodulation ist der maximal meßbare Hub beschränkt auf  $(0,4 \times \text{DEMOD BANDWIDTH})$ .

Menü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD



Der Softkey *IF BANDWIDTH* öffnet ein Untermenü, in dem die Bandbreite der analogen ZF-Filter eingestellt wird (entspricht der Auflösebandbreite in der Betriebsart Spektrumanalyse).



Der Softkey *IF BW AUTO* setzt die ZF-Bandbreite auf den maximal möglichen Wert von 10 MHz (unabhängig von der Demodulationsbandbreite).



Der Softkey *IF BW MANUAL* schränkt die analoge ZF-Bandbreite gezielt ein.

Zur Vermeidung von Modulationsverzerrungen und -fehlern empfiehlt es sich, die ZF-Bandbreite möglichst groß einzustellen:

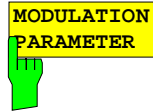
$$(IF\ BANDWIDTH \geq 5 \times DEMOD\ BANDWIDTH)$$

Sollen Störsignale außerhalb des Spektrums der Nutzmodulation unterdrückt werden, so kann mit *IF BW MANUAL* die ZF-Bandbreite bis auf einen Wert gleich der Demodulationsbandbreite reduziert werden.

Mögliche Eingabewerte:  $\geq DEMOD\ BANDWIDTH$ , 5 kHz - 10 MHz.

### Auswählen der Modulationsparameter

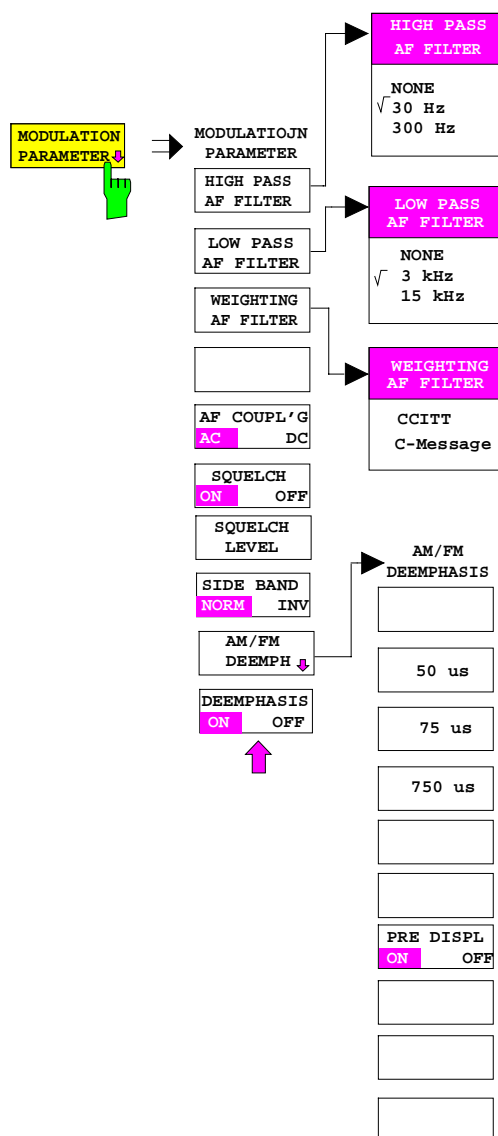
Untermenü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD



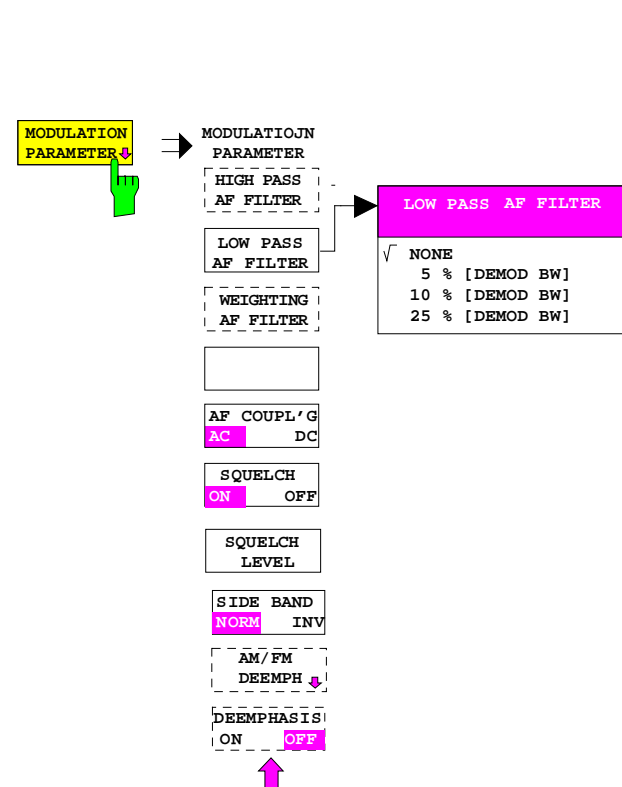
Der Softkey *MODULATION PARAMETER* ruft ein Untermenü auf, in dem die Modulationsparameter bei analoger Demodulation ausgewählt werden.

Das erscheinende Menü sowie die Auswahlmöglichkeiten sind abhängig davon ob Echtzeitdemodulation aktiv ist (*REAL TIME ON*) oder nicht (*REAL TIME OFF*).

Menü bei *REAL TIME ON*:



Menü bei *REAL TIME OFF*:



**Hinweis:** Die gestrichelt dargestellten Softkeys sind in der jeweiligen Betriebsart nicht aktivierbar

Die mögliche Filterauswahl hängt davon ab, ob in Echtzeit demoduliert wird oder nicht (*REAL TIME ON/OFF*).

**REAL TIME ON:**

Bei *REAL TIME ON* sind Hochpaß- und Tiefpaßfilter, sowie normgemäße Bewertungsfilter wählbar. Eingeschaltete AF-Filter wirken auf die Anzeige und auf den AF-Ausgang bzw. Lautsprecherausgang:

HIGH PASS  
AF FILTER



LOW PASS  
AF FILTER



Die Softkeys *HIGH PASS AF FILTER* und *LOW PASS AF FILTER* aktiviert die Auswahl der Hoch- bzw. Tiefpaßfilter zur Einschränkung der NF-Bandbreite.

HIGH PASS  
AF FILTER  
NONE  
√ 30 Hz  
300 Hz

LOW PASS  
AF FILTER  
NONE  
√ 3 kHz  
15 kHz

Bei dem Hoch- und Tiefpaßfiltern sind jeweils die -3-dB-Grenzfrequenzen angegeben.

Die Hochpaßfilter sind 1. Ordnung (6 dB/Oktave Flankensteilheit), die Tiefpaßfilter 2. Ordnung (12 dB/Oktave Flankensteilheit).

WEIGHTING  
AF FILTER



Der Softkey *WEIGHTING AF-FILTER* aktiviert die Auswahl des Bewertungsfilters.

Als Weighting-Filter stehen das CCITT-Filter (CCITT P.53) sowie das C-Message-Filter nach US-Norm zur Verfügung.

WEIGHTING  
AF FILTER  
CCITT  
C-Message

Bei Aktivierung eines der beiden Weighting-Filter wird die Demodulationsbandbreite automatisch auf 30 kHz geschaltet. Wird bei aktivem Weighting-Filter die Demodulationsbandbreite anschließend verändert, wird das aktive Weighting-Filter abgeschaltet.

**REAL TIME OFF:**

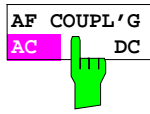
Bei *REAL TIME OFF* können lediglich Tiefpaßfilter zur Einschränkung der Rauschbandbreite aktiviert werden.

LOW PASS AF FILTER  
√ NONE  
5 % [DEMODO BW]  
10 % [DEMODO BW]  
25 % [DEMODO BW]

Die Filterbandbreite (-3 dB) kann in % der Demodulationsbandbreite gewählt werden.

Möglich sind 5, 10 oder 25 % der Demodulationsbandbreite.

Die Filter sind als Butterworth-Filter 2. Ordnung (12 dB/Oktave Flankensteilheit ausgelegt).



Der Softkey *AF COUPL'G AC/DC* schaltet die auf die Demodulatoren folgenden AF-Auswertestufen auf Gleich- oder Wechselspannungskopplung.

FM:

*AF COUPL'G AC* Die Wechselspannungskopplung wird bei FM erzielt, indem die Mittenfrequenz des zu messenden Signals bestimmt und das demodulierte Signal entsprechend korrigiert wird.

*AF COUPL'G DC* Die Mittenfrequenz des FSIQ wird als Trägerfrequenz angenommen und es erfolgt keine Frequenzkorrektur. Das AF-Signal ist gleichspannungsgekoppelt.

PM:

*AF COUPL'G AC* Die Wechselspannungskopplung wird bei PM erzielt, indem sowohl die Frequenzablage wie auch die Phasenablage geschätzt und zu Null gesetzt wird.

Nur bei **REAL TIME OFF**:

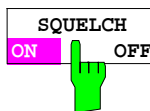
*AF COUPL'G DC* Die Phase läuft bei abweichender Mittenfrequenz des zu messenden Signals mit einer Periodizität, die der Differenz zwischen anliegender und eingestellter Mittenfrequenz entspricht durch (0 bis 360°). Bei übereinstimmender Frequenz (z.B. bei Synchronisation über eine gemeinsame Referenzfrequenz) steht die Phase konstant auf einem Offset im Bereich 0 bis 360°. Der PM-Demodulator ist gleichspannungsgekoppelt.

AM:

Der AM-Demodulator ist als reiner Hüllkurvendemodulator unempfindlich gegen Frequenzfehler solange Träger und Seitenbänder im eingestellten Frequenzdarstellbereich enthalten sind.

*AF COUPL'G AC* Das demodulierte NF-Signal wird auf die Gleichspannung normiert (entspricht dem Trägermittelwert) und der Gleichanteil entfernt. Die Amplitude des NF-Signals ist direkt proportional dem AM-Modulationsgrad.

*AF COUPL'G DC* Die Amplitude des demodulierten NF-Signals ist sowohl dem AM-Grad wie auch dem Pegel proportional, es erfolgt keine Normierung auf den Trägermittelwert. Die Meßwertanzeige erfolgt in absoluten Pegelheiten.

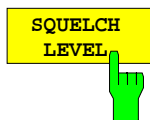
**REAL TIME ON:**

Der Softkey *SQUELCH ON* schaltet den Lautsprecher bzw. Kopfhörerausgang stumm, sofern der Pegel eine unter *SQUELCH LEVEL* eingebbare Schwelle unterschreitet. Die Meßkurve des demodulierten Signals wird ebenfalls zu diesem Zeitpunkt zu Null gesetzt. Die Stummschaltung spricht mit einer Verzögerung an, die so bemessen ist, daß ein mit  $\geq 30$  Hz AM moduliertes Signal nicht in den Modulationstälern zum Ansprechen führt.

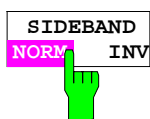
Lautsprecher bzw. Kopfhörerausgang sind nur bei Echtzeitdemodulation aktiv.

**REAL TIME OFF:**

Bei *MEAS RESULT: AM-, FM SIGNAL* oder *PM SIGNAL* wird bei Unterschreiten des Squelch der Frequenz- bzw. Phasenhub zu Null gesetzt. Die Stummschaltung spricht ohne Verzögerung an und ist daher speziell für Einschwingmessungen geeignet.



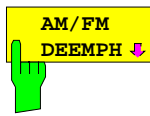
Der Softkey *SQUELCH LEVEL* aktiviert die Eingabe eines absoluten Pegels in der Einheit dBm, unterhalb dessen die *SQUELCH*-Funktion aktiv wird (nur bei *SQUELCH ON*).



Der Softkey *SIDEBAND INV (INVERTED)* demoduliert das empfangene Signal in Kehrlage.

Dies bedeutet bei FM- oder PM-Demodulation, daß ein in der Frequenz ansteigendes Empfangssignal am FSIQ-Eingang zu einem fallenden NF-Signal führt.

Grundzustand ist *SIDEBAND NORM (NORMAL, Regellage)*: Ein in der Frequenz ansteigendes Empfangssignal am FSIQ-Eingang führt zu einem ansteigenden NF-Signal.



AM/FM  
DEEMPHASIS







PRE DISPL  
ON OFF







PRE DISPL  
ON OFF



Nur **REAL TIME ON**

Der Softkey *AM/FM DEEMPH* öffnet ein Untermenü, in dem eine Deemphasis bei FM-(oder AM-)Demodulation auswählbar ist (eine AM-Deemphasis ist in einigen Vorschriften zur Messung der synchronen Amplitudenmodulation an FM-Sendern vorgeschrieben).

Zur Verfügung stehen Deemphasen mit den Zeitkonstanten 50  $\mu$ s, 75  $\mu$ s (werden im Rundfunkbereich verwendet) und 750  $\mu$ s, die im Sprechfunkbereich verwendet wird.

Eine eingeschaltete Deemphasis wirkt in jedem Fall für den Hör-Ausgang.

Nur **REAL TIME ON**

Die Softkeys *50us*, *75 us* und *750 us* wählen die Deemphasis aus.

Grundzustand ist 50  $\mu$ s.

Nur **REAL TIME ON**

Der Softkey *PRE DISPL ON/OFF* schaltet die aktive Deemphasis für die Meßwertanzeige aus bzw. ein.

Bei *PRE DISPL ON* wird die Wirkung der Deemphasis auch auf die Meßwertanzeige ausgedehnt, damit können normgerechte Störmodulationsmessungen durchgeführt werden.

Um trotz korrekt entzerrtem Hör-Signal den richtigen Hub am anliegenden Signal messen zu können, ist über *PRE DISP OFF* die aktive Deemphasis für die Meßwertanzeige abschaltbar.



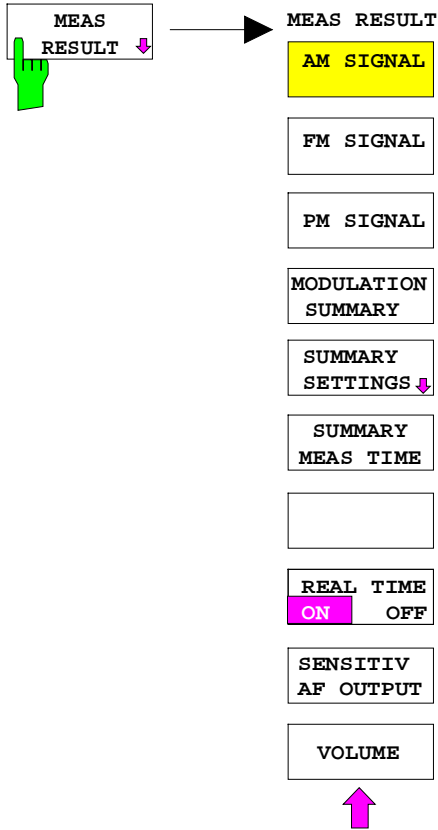
Nur **REAL TIME ON**

Der Softkey *DEEMPHASIS ON/OFF* schaltet die gewählte Deemphasis ein bzw. aus.

Im Grundzustand ist die Deemphasis ausgeschaltet.

### Auswählen des Audiosignals

Untermenü: *CONFIGURATION: MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD*



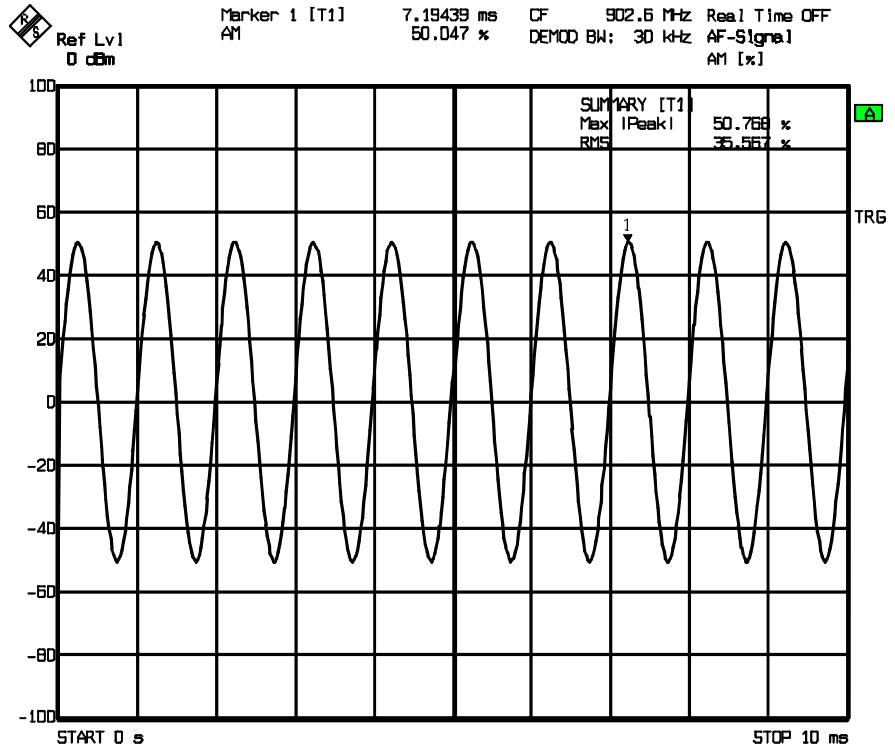
Der Softkey *MEAS RESULT* öffnet ein Untermenü in dem das AM-, FM-, oder PM-demodulierte Audio-Signal ausgewählt werden kann (Anzeige und Hörausgang).



Der Softkey *AM SIGNAL* stellt das AM-demodulierte Zeitsignal dar, falls *MODULATION SUMMARY* nicht aktiv ist. Ist *MODULATION SUMMARY* aktiv, werden die Modulationsparameter mit Hauptsignal AM (siehe *MODULATON SUMMARY*) numerisch angezeigt.



Am Hörausgang liegt das AM-demodulierte Signal an (falls **REAL TIME ON**).



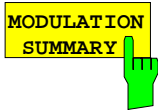
Der Softkey *FM SIGNAL* stellt das FM-demodulierte Zeitsignal dar, falls *MODULATION SUMMARY* nicht aktiv ist. Ist *MODULATION SUMMARY* aktiv, wird der Modulationsparameter mit Hauptsignal FM (siehe *MODULATION SUMMARY*) numerisch angezeigt.

Am Hörausgang liegt das FM-demodulierte Signal an (falls **REAL TIME ON**).



Der Softkey *PM SIGNAL* stellt das PM-demodulierte Zeitsignal dar, falls *MODULATION SUMMARY* nicht aktiv ist. Ist *MODULATION SUMMARY* aktiv, wird der Modulationsparameter mit Hauptsignal PM (siehe *MODULATION SUMMARY*) numerisch angezeigt.

Bei **REAL TIME ON** liegt am Hörausgang das PM-demodulierte Signal an.



Der Softkey *MODULATION SUMMARY* (Ein-/Ausschalter) schaltet von der Darstellung des Audiosignals über der Zeit auf die Zusammenfassung der numerischen Modulationsparameter um.

Vom jeweiligen Hauptsignal werden bei absoluter Darstellung (siehe *SUMMARY SETTING*) der positive und negative Spitzenwert der Modulation, der Spitze-Spitze- sowie der Effektivwert angezeigt. (Ausnahme ist AM DC: hier zeigt der +Pk/2 Detektor nicht den Spitze-Spitzwert an, sondern den Mittelwert von positivem und negativem Spitzenwert).

Parallel zum Hauptsignal werden auch die Parameter der restlichen Demodulatoren angezeigt und zwar der betragsmäßige, arithmetische Mittelwert aus positivem und negativem Spitzenwert.

Folgende Parameter des Demodulations-Hauptsignals sind zusätzlich anzeigbar:

- SINAD-Wert (1kHz Modulationsfrequenz fest)
- Audio-Frequenz

Zusätzlich erfolgt die Anzeige des Frequenzfehlers sowie die Trägerleistung (genauer: Leistung des unmodulierten Trägers) und die Konfiguration der aktiven NF-Filter und der Deemphasis.

**Beispiel: AM-Signal/REAL TIME ON:**

Ref Lvl 10 dBm      CF 978.3 MHz      REAL TIME ON  
 DEMOD BW: 100 kHz      MOD SUMMARY AM  
 ANALOG DEMOD

MODULATION SUMMARY AM			
AM:	54.20 % +Pk	54.68 -Pk	
	54.44 % $\pm$ PK/2	33.3 % RMS	
SINAD 1 kHz:	35.1 dB		
AUDIO FREQ:	1.001 kHz		
FREQ ERROR:	101.1 Hz		
CARR PWR:	7.88 dBm		
FILTER:	HP 30 Hz	LP 3 kHz	DEEMPH OFF
FM:	1.031 kHz $\pm$ PK/2		
PM	1.011 rad $\pm$ PK/2		

**Beispiel: AM-Signal/REAL TIME OFF:**

Ref Lvl 10 dBm      CF 978.3 MHz      REAL TIME OFF  
 DEMOD BW: 100 kHz      MOD SUMMARY AM  
 ANALOG DEMOD

MODULATION SUMMARY AM			
AM:	54.20 % +Pk	54.68 -Pk	
	54.44 % $\pm$ PK/2	33.3 % RMS	
SINAD 1 kHz:	--		
AUDIO FREQ:	1.001 kHz		
FREQ ERROR:	101.1 Hz		
CARR PWR:	7.88 dBm		
FILTER:	HP --	LP 10 % [DEMOD BW]	DEEMPH OFF
FM:	1.031 kHz $\pm$ PK/2		
PM	1.011 rad $\pm$ PK/2		

**Beispiel: FM Signal, relative Messung:**

Bei relativer Messung werden auch vom Hauptsignal der betragsmäßige arithmetische Mittelwert aus positivem und negativem Spitzenwert sowie der Effektivwert angezeigt. Die getrennte Anzeige von positivem und negativem Spitzenwert entfällt. Statt dessen wird zusätzlich die der Referenzwert als Spitzen- und Effektivwert angezeigt.

```

ref Lvl          CF          978.3 MHz      REAL TIME ON
10 dBm          DEMOD BW: 100 kHz      MOD SUMMARY FM
                                           ANALOG DEMOD

```

MODULATION SUMMARY FM		
FM RELATIV:	-45.21 dB $\pm$ PK/2	-58 dB RMS
REF Deviation:	10.00 kHz Pk	7.07 kHz RMS
SINAD 1 kHz:	OFF	
AUDIO FREQ:	1.001 kHz	
FREQ ERROR:	101.1 Hz	
CARR PWR:	7.88 dBm	
FILTER:	CCITT	DEEMPH 50us PRE DISP ON
AM:	1.031 % $\pm$ PK/2	
PM	1.011 rad $\pm$ PK/2	

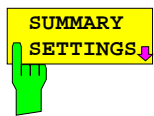
**Beispiel: AVERAGE/ HOLD ON:**

```

ref Lvl          CF          978.3 MHz      REAL TIME ON
10 dBm          DEMOD BW: 100 kHz      MOD SUMMARY FM
                                           ANALOG DEMOD

```

MODULATION SUMMARY FM		
FM RELATIV:	-45.21 dB $\pm$ PK/2 HLD	-58 dB RMS AV
REF Deviation:	10.00 kHz Pk HLD	7.07 kHz RMS AV
SINAD 1 kHz:	OFF	
AUDIO FREQ:	1.001 kHz AV	
FREQ ERROR:	101.1 Hz AV	
CARR PWR:	7.88 dBm	
FILTER:	CCITT	DEEMPH 50us PRE DISP ON
AM:	1.031 % $\pm$ PK/2	
PM	1.011 rad $\pm$ PK/2	



SUMMARY SETTINGS

AVERAGE/HOLD ON

SWEEP COUNT

REL UNIT  
% dB

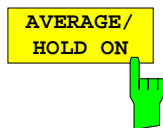
INDICATION  
ABS REL

SET REFERENCE

MEAS->REF

SINAD 1kHz  
ON OFF

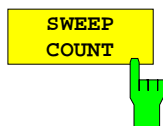
Der Softkey *SUMMARY SETTINGS* öffnet das Untermenü zur Konfiguration der Zusammenfassung aller numerischen Meßwerte.



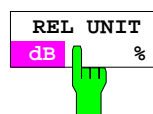
Der Softkey *AVERAGE/HOLD ON* mittelt alle Anzeigewerte außer den Pk-Werten bei Single Sweep über die unter Sweep Count angegebene Anzahl (Anzeige *No of Measurements* erscheint in der Modulation Summary, hinter den jeweiligen Einheiten wird AV angezeigt).

Die Pk-Werte werden im Pk Hold-Modus angezeigt (Anzeige *Hold* hinter den Pk-Einheiten).

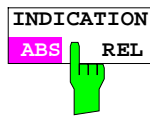
Ein Rücksetzen der Pk-Werte und AV-Werte erfolgt bei Neustart durch Single Sweep oder durch Aus- und Einschalten von *TRACE AVERAGE/HOLD ON* zurück.



Der Softkey *SWEEP COUNT* stellt die Anzahl der Durchläufe ein, über die Mittelwerte gebildet werden bzw. PK Hold-Werte bestimmt werden (siehe auch entsprechenden Softkey im Analyzer-Modus)



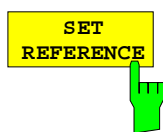
Der Softkey *REL UNIT* schaltet bei relativer Meßwertanzeige (*INDICATION REL*) zwischen der Einheit % und dB um.



Der Softkey *INDICATION ABS REL* schaltet zwischen absoluter (*ABS*, Grundeinstellung) und relativer Meßwertanzeige (*REL*) um. Der Bezugswert für die relative Darstellung ist einstellbar mit *SET REFERENCE* oder *MEAS→REF*.

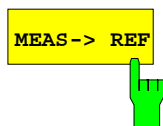
Lediglich das Hauptsignal kann relativ angezeigt werden, die Nebensignale werden in jedem Fall absolut angezeigt.

Die Einheit bei relativer Darstellung ist im Grundzustand dB und über den Softkey *REL UNIT%* von dB auf % änderbar.

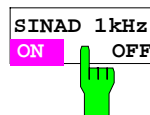


Der Softkey *SET REFERENCE* öffnet ein Feld zur Eingabe einer Bezugsmodulation (jeweils für das Hauptsignal).

Einzugeben ist jeweils der Spitzenwert der Modulation. Der RMS-Bezugswert ist dann der Spitzenwert/ $\sqrt{2}$ .



Der Softkey *MEAS→REF* stellt die aktuellen absoluten Meßwerte des Modulationshauptsignals (+PK/2 und RMS) als Bezugswerte für die relative Anzeige dar.



Nur **REAL TIME ON**

Der Softkey *SINAD 1 kHz ON* aktiviert die SINAD-Messung für das Modulations-Hauptsignal.

Unabhängig vom anliegenden Signal wird dabei das Modulations-Hauptsignal ins Verhältnis zu dem durch ein 1-kHz-Notchfilter gefilterte Modulations-Hauptsignal gesetzt. Die Anzeige erfolgt in dB.

Bei Anlegen eines mit 1 kHz modulierten Signals erfolgt so die korrekte Anzeige des Sinad-Werts. Grundeinstellung ist *SINAD 1 kHz OFF*.



Nur **REAL TIME ON**

Der Softkey *SUMMARY MEAS TIME* öffnet ein Feld, in dem die Meßzeit (und auch die Meßwert-Update-Rate) für die numerischen Meßwerte der Modulation Summary eingegeben wird.

Grundzustand ist 100 ms

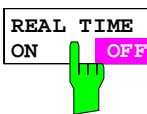
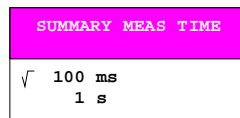
Damit können bei einer stationären Modulationsfrequenz von 30 (typ. 20) Hz Spitzenwerte und Effektivwert korrekt bestimmt werden.

Ein Update der Meßwerte erfolgt minimal alle 100 ms, d.h. max. 10x/s.

Bei 1 s Meßzeit können entsprechend bei einer stationären Modulationsfrequenz von bis zu minimal 5-Hz-Spitzenwerte und Effektivwerte korrekt bestimmt werden.

Ein Update der Meßwerte erfolgt alle Sekunden, d.h. max. 1x/sec.

Die Spitzenwerte werden dabei in beiden Fällen lückenlos erfaßt, die Zeitkonstante des Effektivwertgleichrichters entsprechend angepaßt.



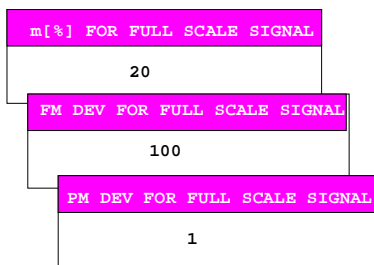
Der Softkey *REAL TIME ON/OFF* schaltet für Demodulationsbandbreiten (DEMOD BANDWIDTH)  $\leq 200$  kHz die Echtzeitdemodulation ein- oder aus. (Grundzustand ist ausgeschaltet).

Für Demodulationsbandbreiten  $> 200$  kHz ist keine Echtzeitdemodulation möglich.

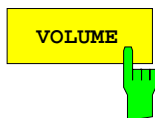
Nur **REAL TIME ON**



Der Softkey *SENSITIV AF OUTPUT* (SENSITIVITY AF OUTPUT) stellt bei Echtzeitdemodulation die Skalierung des AF-Ausgangs ein. Es erscheint abhängig von *MEAS RESULT* (AM-, FM-, oder PM-Signal) ein Eingabefeld in dem die Höhe der Modulation einzugeben ist, bei der Vollaussteuerung des AF-Ausgangs erreicht ist (Spitzenspannung 1V):



*SENSITIV AF OUTPUT* beeinflusst auch die Lautstärke des Lautsprechers und des Kopfhörerausgangs.

**Nur REAL TIME ON**

Der Softkey *VOLUME* stellt bei Echtzeitdemodulation die Lautstärke des demodulierten Signals (Lautsprecher und Kopfhörerausgang) entsprechend der Steilheit des AF-Ausgangs ein.

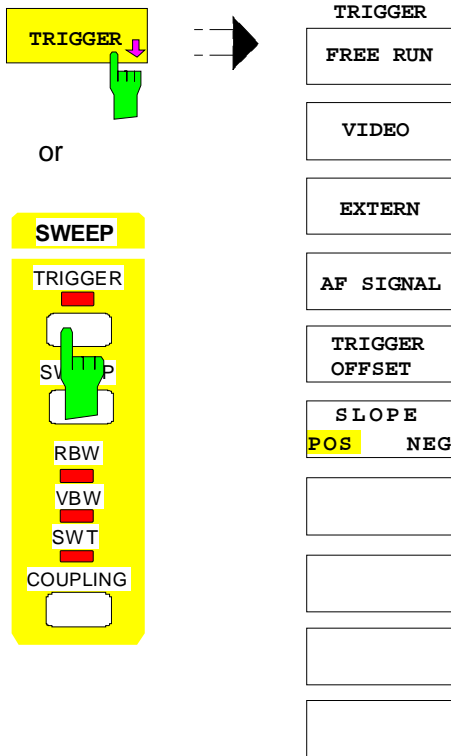
Bei *REAL TIME OFF* (keine Echtzeitdemodulation) sind die Ausgänge abgeschaltet.

**Hinweis:** Bei sehr kleinem Modulationsgrad bzw. Hub muß die Skalierung des AF-Ausgangs (Softkey *SENSITIV AF OUTPUT*) angepaßt werden um eine brauchbare Lautstärke zu erzielen.

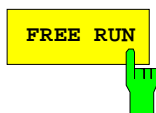
Andererseits darf der Modulationsgrad bzw. Hub nicht größer sein als die Full Scale-Einstellung unter *SENSITIV AF OUTPUT*, sonst erhält man auch bei reduzierter Lautstärke (Volume) ein verzerrtes Signal am Lautsprecher-/Kopfhörerausgang.

Triggerung bei analoger Demodulation - Softkey TRIGGER bzw. Taste TRIGGER

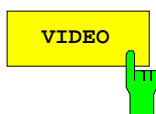
Untermenü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD



Der Softkey *TRIGGER* sowie die Taste *TRIGGER* rufen in gleicher Weise das Menü zur Einstellung des Triggers auf.



Der Softkey *FREE RUN* aktiviert die Messung ohne Trigger. Nach einer abgelaufenen Messung findet sofort die Meßwertaufnahme für eine neue Messung statt.



Nur **REAL TIME OFF**

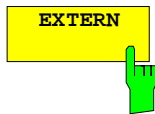
Der Softkey *VIDEO* startet die Messung durch die Videospannung des analogen Zweiges des Spektrumanalysators. Dazu wird parallel zum Vektor-Signalanalysator die analoge Videospannung des Spektrumanalysators ausgewertet.

Die Videotriggerung ist vor allem sinnvoll für Frequenzeinschwingmessungen an Synthesizern.

Die Videotriggerung erfordert die Eingabe der Triggerschwelle. Sie ist identisch zur Triggerschwelle des Spektrumanalysators. Die Eingabe der Triggerschwelle erfolgt numerisch in das Dateneingabefeld in % des Grids das zuletzt in der Betriebsart Spektralanalyse aktiv war.

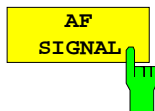
Der geeignete Wert für die Triggerschwelle, kann in der Betriebsart Spektralanalyse ermittelt werden (ZERO SPAN).





Nur **REAL TIME OFF**

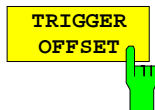
Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerung durch eine externe Spannung im Bereich von - 5 V bis + 5 V an der BNC-Buchse EXT TRIGGER / GATE (Rückwand). In das Dateneingabefeld ist der gewünschte Wert einzugeben.



Der Softkey *AF SIGNAL* aktiviert die Eingabe des Pegels des AF-Signals, auf den für die Darstellung des Zeitsignals getriggert werden soll eingegeben wird.

Die Eingabe des AF Trigger Levels erfolgt entsprechend der aktuellen Demodulation AM, FM oder PM in %, Hz, deg oder rad, (bei AM DC in der jeweils aktuellen absoluten Pegelheit).

Die Triggerung auf das AF-Signal ist bei **REAL TIME ON/OFF** in gleicher Weise möglich.



Nur **REAL TIME OFF**, nicht AF SIGNAL

Der Softkey *TRIGGER OFFSET* öffnet bei Videotrigger oder Extern-Trigger ein Eingabefenster, in das der gewünschte Offset eingegeben wird.

Mit *TRIGGER OFFSET* wird der Startzeitpunkt für die Meßwertaufnahme relativ zum Triggerereignis festgelegt. Dabei sind sowohl positive Werte für eine Triggerverzögerung (Trigger Delay), als auch negative Werte für einen Pretrigger zugelassen.

Die Eingabe erfolgt in absoluter Zeit unabhängig davon wie die Skalierung für die X-Achse gewählt ist.

Für positive Werte des Trigger-Offsets (Triggerverzögerung) sind, abhängig von der Demod BW, Werte von 1µs bis mindestens 10 ms zugelassen. Der Wertebereich für negative Trigger-Offset-Werte (Pretrigger) hängt von der *SWEEP TIME* ab und beträgt maximal die halbe *SWEEP TIME*.

Bei **REAL TIME ON** ist der Softkey nicht bedienbar, ebenso bei **REAL TIME OFF** in Verbindung mit AF-Trigger.



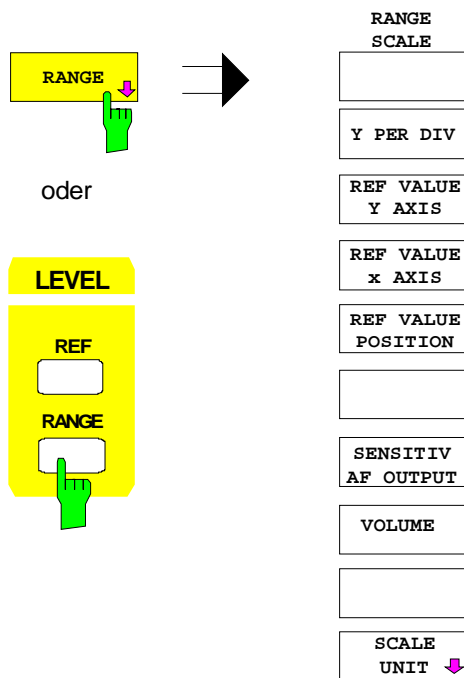
Der Softkey *SLOPE POS/NEG* legt die Triggerflanke bei Triggerung durch das Videosignal, AF-Signal oder externem Trigger fest.

Der Meßablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Bei freilaufendem Trigger (*FREE RUN*) ist die Einstellung ohne Bedeutung.

## Einstellen des Anzeigebereichs und der Skalierung - Softkey *RANGE* bzw. Taste *RANGE*

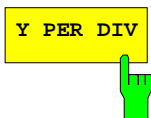
Das Menü zur Einstellung des Anzeigebereichs ist unterschiedlich zu dem in der Betriebsart Signalanalyse.

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD*



Der Softkey *RANGE* sowie die Taste *RANGE* rufen in gleicher Weise ein Menü auf, in dem sich alle für die Vertikalachse (y-Achse) und Horizontalachse der Bildschirmdarstellung des AF-Signals wichtigen Parameter wie Referenzwerte, Skalierung usw. befinden.

Zusätzlich kann hier bei Echtzeitdemodulation die Steilheit des AF-Ausgangs sowie die Lautstärke des Lautsprechers bzw. des Kopfhöreranschlusses eingestellt werden.



Der Softkey *Y PER DIV* aktiviert die Eingabe der Vertikal-Skalierung in der aktuellen Einheit.

Bei AM und FM sind fest auf Hz bzw. % eingestellt, bei PM kann man zwischen den Einheiten deg und rad auswählen (Grundeinstellung: rad).

Für die Relativwertdarstellung der Modulation Summary kann zwischen % und dB ausgewählt werden (Grundeinstellung dB).



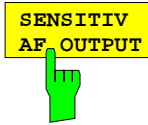
Der Softkey *REF VALUE Y AXIS* aktiviert die Eingabe des Referenzwerts für die Y-Achse des Meßdiagramms auf.

Die Eingabe des Referenzwerts erfolgt in der für die Darstellung maßgeblichen Einheit (siehe *UNIT*).



Der Softkey *REF VALUE POSITION* öffnet ein Eingabefenster, in dem von der Grundeinstellung abweichende Positionen des Referenzwerts eingestellt werden.

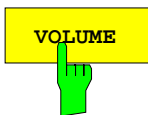
*REF VALUE POSITION* legt die Position des Referenzwerts fest. Sie liegt bei Darstellung des AF-Signals normalerweise bei 50 %.



Der Softkey *SENSITIV AF OUTPUT* (SENSITIVITY AF OUTPUT) stellt bei Echtzeitdemodulation die Skalierung des AF-Ausgangs ein. Es erscheint abhängig von *MEAS RESULT* (AM-, FM-, oder PM-Signal ) ein Eingabefeld in dem die Höhe der Modulation einzugeben ist, bei der Vollaussteuerung des AF-Ausgangs erreicht ist. (Spitzenspannung 1V):

m[%] FOR FULL SCALE SIGNAL
20
FM DEV FOR FULL SCALE SIGNAL
100
PM DEV FOR FULL SCALE SIGNAL
1

*SENSITIV AF OUTPUT* beeinflusst auch die Lautstärke des Lautsprechers und des Kopfhörerausgangs.



#### Nur *REAL TIME ON*

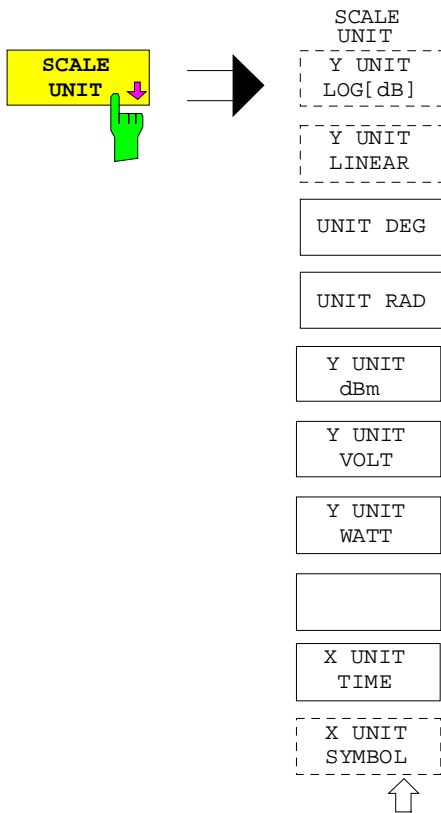
Der Softkey *VOLUME* stellt bei Echtzeitdemodulation die Lautstärke des demodulierten Signals (Lautsprecher und Kopfhörerausgang) entsprechend der Steilheit des AF-Ausgangs ein.

Bei *REAL TIME OFF* (keine Echtzeitdemodulation) sind die Ausgänge abgeschaltet.

**Hinweis:** Bei sehr kleinem Modulationsgrad bzw. Hub muß die Skalierung des AF-Ausgangs (Softkey *SENSITIV AF OUTPUT*) angepaßt werden um eine brauchbare Lautstärke zu erzielen.

Andererseits darf der Modulationsgrad bzw. Hub nicht größer sein als die Full Scale Einstellung unter *SENSITIV AF OUTPUT*, sonst erhält man auch bei reduzierter Lautstärke (Volume) ein verzerrtes Signal am Lautsprecher-/Kopfhörerausgang.

Untermenü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD - RANGE



Der Softkey *SCALE UNIT* ruft ein Untermenü auf, in dem die Einheit der Y-Achse eingestellt werden.

Die angebotenen Einheiten sind vom dargestellten Signal abhängig.

Ist ein Marker eingeschaltet, so werden die Markermeßwerte in den aktuellen Skaleneinheiten ausgegeben.

Bei *ANALOG DEMODULATION* sind die möglichen Y-Einheiten entsprechend der Modulationsart

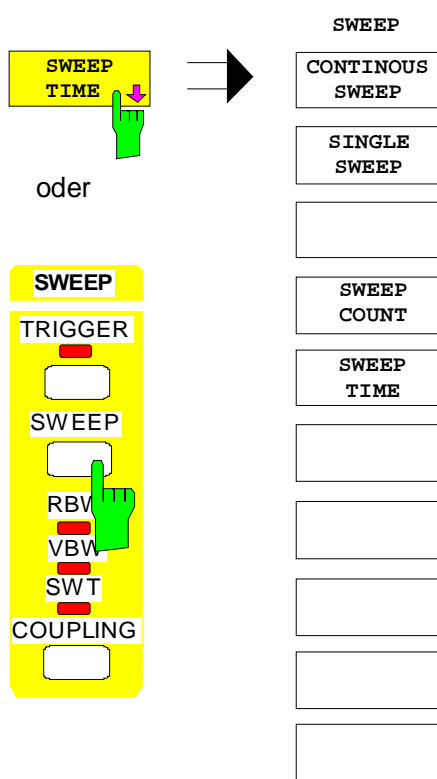
- AM: AM[%],
  - FM: Hz,
  - PM: rad (Grundeinstellung) oder deg.
- (Die Einheiten bei AM und FM sind nicht wählbar).

Bei Zeitdarstellung des AM-Signals und Wahl *AF COUPL'G DC* wird das AM-demodulierte Signal nicht normiert sondern in Absolutpegeln skaliert.

Mögliche Einheiten sind dBm, V und W. Grundeinheit ist dBm.

## Sweep-Menü bei analoger Demodulation - Softkey SWEEP TIME bzw. Taste SWEEP

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - ANALOG DEMOD*

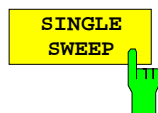


Der Softkey *SWEEP TIME* sowie die Taste *SWEEP* rufen in gleicher Weise ein Menü auf, in dem die Art der Messung - Einzelmessung oder kontinuierliche Messung - und die darzustellende Länge der Meßergebnisse in Zeit festgelegt werden.

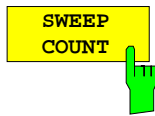


Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* startet eine kontinuierliche Messung nach Maßgabe der Triggerbedingung und der gewählten Meßeinstellungen. Nach der Triggerung erfolgt zuerst die Meßwertannahme und dann die Auswertung und Darstellung am Bildschirm.

Wenn bei Split-Screen-Darstellung in beiden Meßfenstern im Vektoranalyse-Modus gemessen wird, werden die Daten im Meß-RAM für beide Auswertungen benutzt.



Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet n Messungen unter Maßgabe der Triggereinstellungen. Die Anzahl der Meßdurchläufe n wird mit *SWEEP COUNT* festgelegt. Nach n Messungen wird die Messung gestoppt. Sie ist durch erneutes Drücken des Softkeys *SINGLE SWEEP* oder durch *CONTINUOUS SWEEP* wieder zu starten.



Der Softkey *SWEEP COUNT* öffnet ein Eingabefenster, in dem die Anzahl der Messungen für den *SINGLE SWEEP* festgelegt wird.

Die Anzahl der Messungen kann zwischen 0 und 32767 gewählt werden.

Wenn eine Mittelung der Meßwerte eingestellt ist (*AVG/HOLD ON*, *MODULATION MARKER: RMS* zu finden im *MARKER SEARCH* Menü), bestimmt *SWEEP COUNT* auch die Anzahl der zur Mittelung herangezogenen Messungen.

Bei *SWEEP COUNT* = 0 werden immer 10 Meßwerte für eine gleitende Mittelung herangezogen.

Bei *SWEEP COUNT* = 1 findet keine Mittelung statt.

Bei *SWEEP COUNT* >1 findet eine Mittelung über die eingestellte Anzahl der Meßwerte statt.



Der Softkey *SWEEP TIME* aktiviert die Eingabe der Zeit, über die das demodulierte Signal dargestellt wird.

Die maximale Zeit ist dabei bestimmt durch die eingestellte Demodulationsbandbreite und die Pufferlänge für das demodulierte Signal, die bei Analogdemodulation 5000 Punkte beträgt.

Die einstellbare Maximalzeit errechnet sich damit zu:

$$\text{SWEEP TIME}_{\max} = \frac{5000}{0.8 * (\text{DEMOD\_BW})} \text{ [s]}$$

Minimal können 10 Punkte dargestellt werden, dies bedeutet für die minimal einstellbare Zeit:

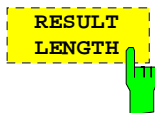
$$\text{SWEEP TIME}_{\min} = \frac{10}{0.8 * (\text{DEMOD\_BW})}$$

Beispiel:

Bei Demod BW 1kHz errechnen sich maximale und minimale Zeitskalierung zu:

$$\text{TIME/DIV}_{\max} = 6.25 \text{ s}$$

$$\text{TIME/DIV}_{\min} = 12.5 \text{ ms}$$

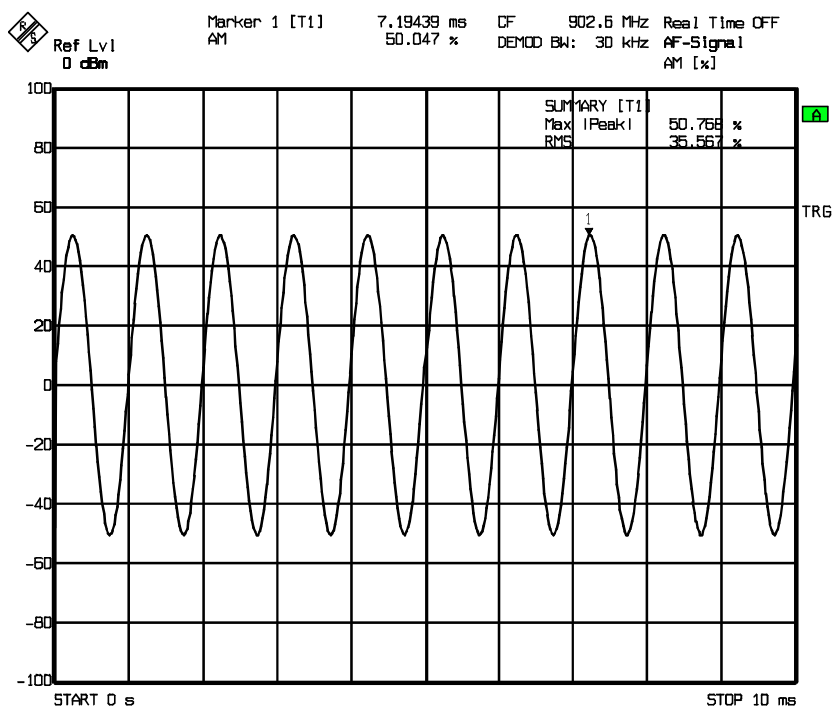


Der Softkey *RESULT LENGTH* ist bei analoger Demodulation nicht bedienbar.

**Beispiel: Messung der Amplitudenmodulation**

Messung eines mit 1 kHz, 50 % modulierten Trägers bei 100 MHz, Pegel 0 dBm

1. [PRESET] Grundeinstellung
2. [CENTER: 100 MHz] Einstellen der Frequenz
3. [REF: REF LEVEL: +6 dBm] Einstellen des Pegels. Der max. Pegel bei AM-modulierten Signalen liegt bei 100 % AM 6 dB über dem nominellen Pegel.
4. [MODE: VECTOR ANALYSIS] Wahl der Betriebsart Vektor-Signalanalyse. Die Grundeinstellung ist digitale Demodulation.
5. [ANALOG DEMODULATION] Auf analoge Demodulation umschalten. Am Display erscheint das AM-modulierte Signal (Darstellung im Zeitbereich, Die Grundeinstellung für analoge Demodulation ist AM-SIGNAL).
6. [DEMODO BW: 30 kHz] Einstellen der Demodulationsbandbreite auf 30 kHz. Die Demodulationsbandbreite (Analysebandbreite) ist auf 100 kHz in der Grundeinstellung eingestellt, d.h. Audiosignale bis max.  $0,4 \cdot$  Demodulationsbandbreite können demoduliert werden.
7. [TRIGGER: AF SIGNAL 0%] Einstellen des Triggers zum Erzielen einer stabilen Darstellung. Die Darstellung des AF-Signals am linken Bildschirmrand beginnt bei 0 %.
8. [SWEEP: SWEEPTIME 100 ms] Einstellen der Zeitablenkung (Sweeptime) auf 100 ms. Die Sweeptime ist abhängig von der Demodulationsbandbreite und den zur Verfügung stehenden Abtastpunkten (=5000 bei analoger Demodulation). Bei Demodulationsbandbreite 30 kHz ist die Sweeptime im Grundzustand maximal 208 ms lang.
9. [SEARCH: SUM MKR ON] Aktivieren der Summary Marker zur numerischen Auswertung der Meßkurven.



## Digitale Modulationsverfahren

### Signalverarbeitung

Moderne Übertragungsverfahren im Mobilfunkbereich sind digital, um die Nachteile des Übertragungskanal bei mobilem Betrieb zu umgehen und um mehr Teilnehmer bei verfügbarem Frequenzspektrum bedienen zu können. Der FSIQ bietet alle gebräuchlichen Demodulatoren für digital modulierte Signale an. Für genormte Übertragungsverfahren nach bestehenden Standards können alle Modulationsparameter anwenderspezifisch geladen werden. Der FSIQ ermittelt alle relevanten Modulationsparameter wie Frequenzfehler, Phasenfehler, Amplitudenfehler, Vektorfehler, usw. Messungen sind an zeitkontinuierlichen und an gepulsten Signalen wie TDMA-Signalen möglich. Um auf bekannte Bitfolgen wie Pre- oder Midambles zu triggern, können Bitmuster definiert werden. Der Demodulator benötigt zur Demodulation keinen kohärenten Träger und keinen Symboltakt. Er enthält signalangepaßte Filter (matched filter) und synchronisiert selbst auf den Träger und auf den Symboltakt. Ferner kann er aus dem demodulierten Bitstrom wieder das ideale I/Q-Signal erzeugen, um damit Fehler im gemessenen Signal zu bestimmen.

Bei den digitalen Demodulatoren sind neben der Demodulationsart weitere Modulationsparameter für das zu analysierende Signal anzugeben, um eine korrekte Demodulation zu ermöglichen. Die wichtigsten davon sind die Symbolrate und das Empfangsfilter. Zusätzlich muß die Frequenz des FSIQ genau (ca. 2 % der Symbolrate) auf die Frequenz des zu analysierenden Signals abgestimmt sein, damit die Demodulation möglich ist.

Die Bandbreite zur Demodulation ist durch die Symbolrate und die gewählte Überabtastung (*POINTS PER SYMBOL*) bestimmt. Es wird mindestens 4fach überabgetastet, werden weniger *POINTS PER SYMBOL* eingestellt, so werden lediglich für die Darstellung entsprechend weniger Punkte verwendet. Die Demodulationsbandbreite beträgt bei 1, 2 und 4 Abtastpunkten pro Symbol das 3,125-fache der Symbolrate, bei 8 Abtastpunkten pro Symbol das 6,5fache und bei 16 Abtastpunkten pro Symbol das 13fache. Bei der Demodulation ist darauf zu achten, daß das Modulationsspektrum von Nachbarsignalen nicht in die Darstellbreite fällt, da sonst Fehler bei der Messung der Modulationsparameter auftreten. Die korrekte Einstellung ist gegebenenfalls im Analysatorbetrieb zu überprüfen. Das folgende Prinzipschaltbild zeigt den digitalen Demodulator und dessen Meßmöglichkeiten:

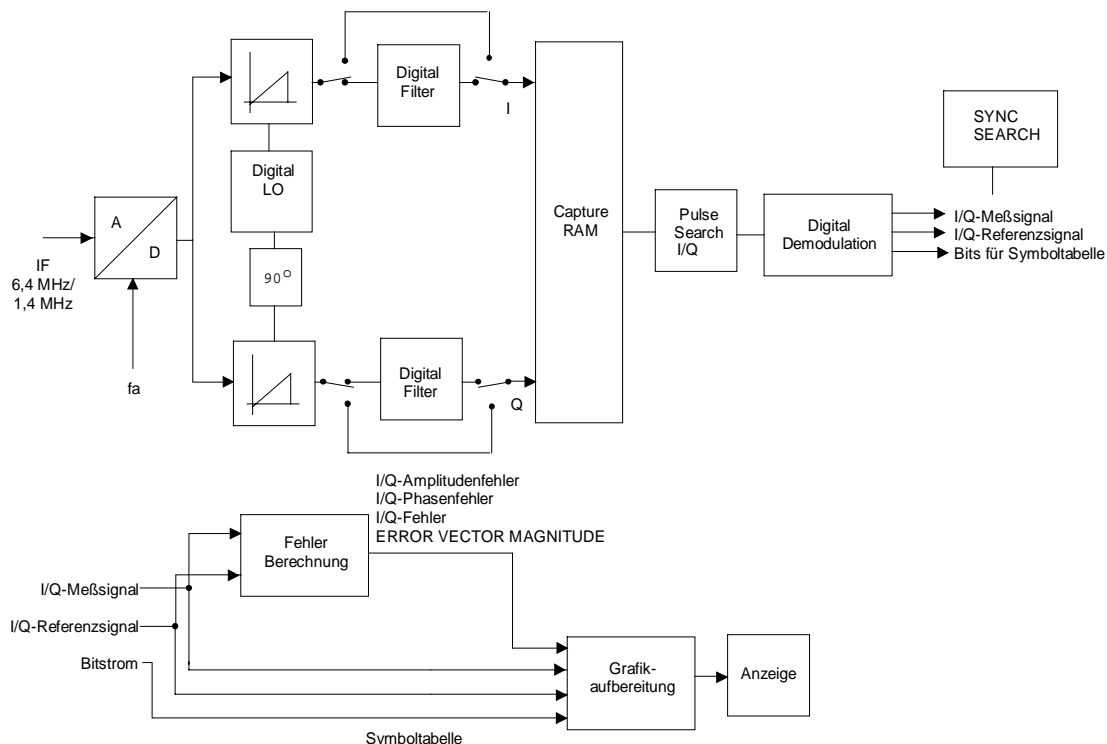


Bild 4-18 Blockschaubild der Signalverarbeitung bei Demodulation digital modulierter Signale



### Symbolmapping

Zur Darstellung der Ergebnisse in den Vektor- bzw Konstellationsdiagrammen (PSK, MSK, QAM) bzw. den entsprechenden Frequenz-/Zeitdarstellungen bei FSK-Modulationen werden die folgenden Symbolmappings verwendet. Die Symbole sind stets in binärer Form angegeben (das MSB steht links).

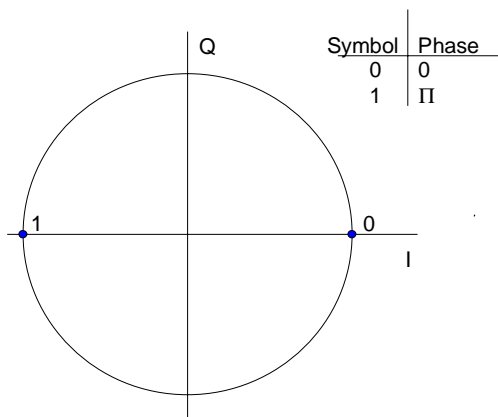
### Phase Shift Keying (PSK)

Bei diesen Modulationsarten entspricht die absolute Phasenlage des Empfangssignales im Entscheidungszeitpunkt dem Symbol. Angegeben sind jeweils

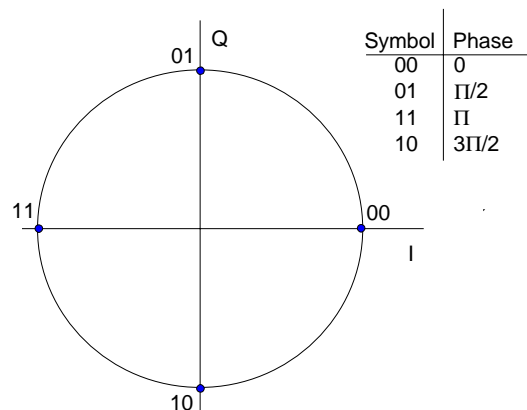
- ein Konstellationsdiagramm, in dem alle Symbole eingezeichnet sind,
- eine Tabelle mit der Symbolbezeichnung und der dazugehörigen Referenzphase

Bei dieser Art von PSK-Modulation sind Übergänge von jedem Symbol auf jedes Symbol im Konstellations-Diagramm erlaubt.

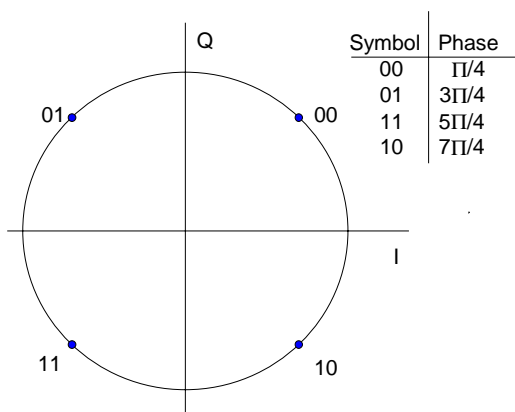
#### BPSK



#### QPSK (WCDMA)



#### QPSK (QCDMA FWD; APCO25) OQPSK (QCDMA REV)



#### 8PSK

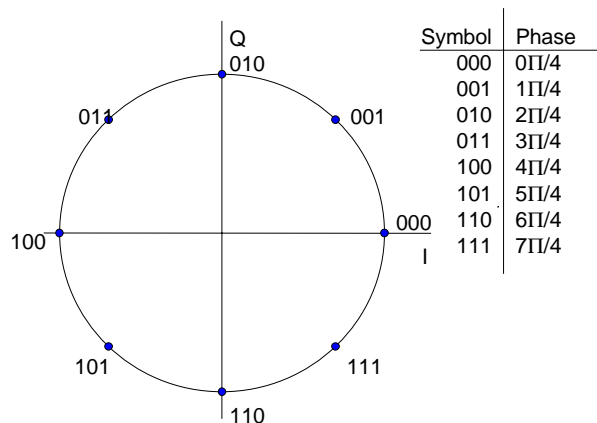


Bild 4-19 Symbolmapping - Phase Shift Keying

3PI/8-8PSK (EDGE)

Bei diesem Modulationsverfahren ist die digitale Information **NICHT** in den Phasenübergängen codiert, sondern in der absoluten Lage im Constellation-Diagramm. Das Constellationdiagramm besteht aus 16 Punkten. Bei jedem Symbolübergang ist ein Offset von  $3\pi/8$  gegen den Uhrzeigersinn eingefügt. Die Symbolzuordnung im Constellationdiagramm ist damit nur für das erste Symbol des Datensatzes gültig.

Eingezeichnet sind beispielhaft 5 Symbolübergänge mit jeweils  $3\pi/8$  Offset, wobei das modulierende Symbol „111“ konstant bleibt.

Bei der Decodierung und Anzeige der Symbole wird dieser Phasenoffset automatisch berücksichtigt

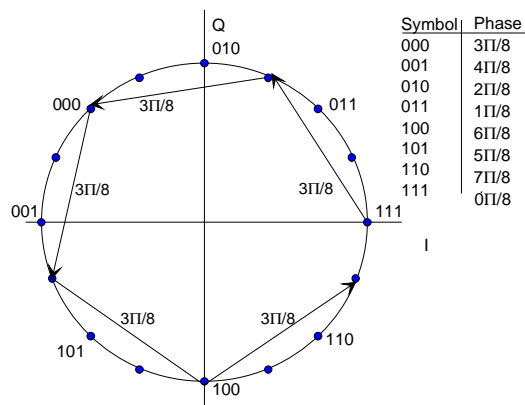


Bild 4-20 Symbolmapping - Phase Shift Keying - EDGE

### Differential PSK

Bei der differentiellen PSK ergibt sich das Symbol aus der Phasendifferenz zwischen dem aktuellen und dem vorangehenden Entscheidungspunkt. Die absolute Lage des Drehzeigers zum Entscheidungszeitpunkt ist daher nicht entscheidend. In den folgenden Diagrammen sind die Phasenübergänge jeweils exemplarisch mit einem Start-Konstellationspunkt im 1. Quadranten eingezeichnet, die Zielpunkte der Zeiger zeigen auf den Konstellationspunkt der dem aktuellen Entscheidungszeitpunkt entspricht. Das Signal wird so demoduliert, daß die Entscheidungszeitpunkte auf entsprechenden Konstellationspunkten zu liegen kommen.

Angegeben sind jeweils:

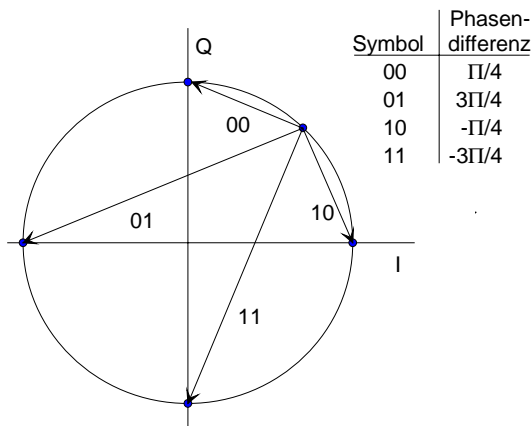
- ein Konstellationsdiagramm, in dem alle zulässigen Symbolübergänge eingezeichnet sind
- eine Tabelle mit der Symbolbezeichnung und der dazugehörigen Differenzphase

Die absolute Phasenlage des Signales spielt für die Symbolentscheidung keine Rolle.

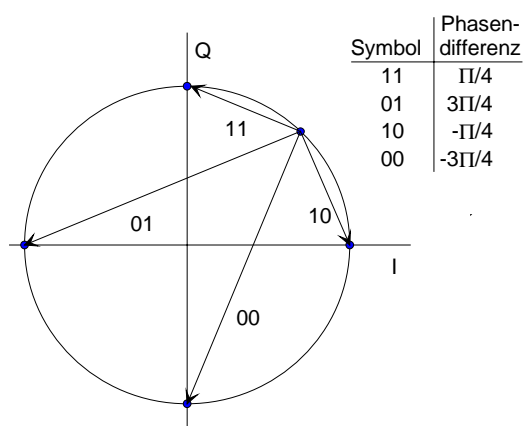
### $\pi/4$ DQPSK

Die Lage der zulässigen Konstellations-Punkte entspricht der einer 8PSK. Bei diesem Verfahren sind nur die in der Tabellen angegebenen Phasenübergänge erlaubt.

NADC, PDC, PHS, TETRA, APCO25, PWT



TFTS



### D8PSK

Die Lage der zulässigen Konstellations-Punkte entspricht der einer 8PSK. Bei diesem Verfahren sind Übergänge auf alle 8 möglichen Konstellationspunkte erlaubt.

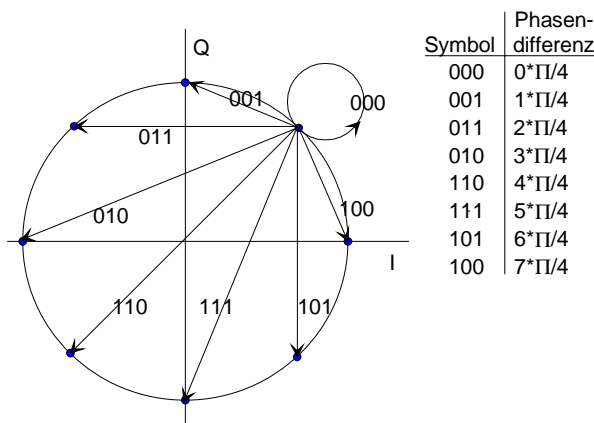


Bild 4-21 Symbolmapping - Differentielle PSK

### Frequency Shift Keying (FSK)

Bei FSK-Demodulationen tritt anstelle der Konstellations- bzw. Vektordiagramme ein Frequenz-/Zeit-Diagramm. Die Symbolentscheidung wird anhand des Signalhubs an den Entscheidungszeitpunkten getroffen.

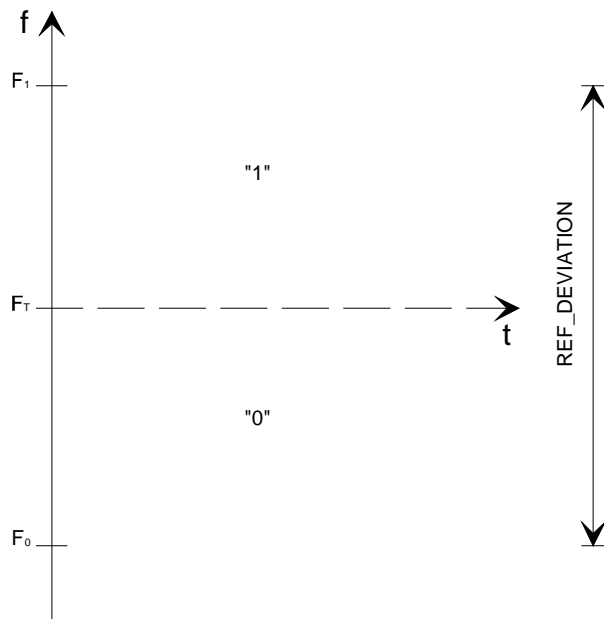
#### 2-FSK (DECT, CT2; FLEX16\_2; FLEX32\_2)

Bei 2-FSK erfolgt die Symbolentscheidung durch einen einfachen Frequenzdiskriminator mit der Entscheidungsschwelle:

$$f_T = f_{mid}$$

$$\text{Symbol} = \begin{cases} "1" & \text{für } f_E \geq f_T \\ "0" & \text{für } f_E < f_T \end{cases}$$

- $f_E$  = Augenblicksfrequenz
- $f_T$  = Entscheidungsschwelle
- $f_{MID}$  = Mittenfrequenz des Analysators



#### 4-FSK (ERMES; MODACOM; APCO25; FLEX32\_4; FLEX64\_4)

Bei 4-FSK erfolgt die Symbolentscheidung durch einen Frequenzdiskriminator mit 3 Entscheidungsschwellen, die von dem Bedien-Parameter REF\_DEVIATION abgeleitet werden:

$$f_{T1} = f_{MID} - \frac{1}{3} \cdot \text{REF\_DEVIATION}$$

$$f_{T2} = f_{MID}$$

$$f_{T3} = f_{MID} + \frac{1}{3} \cdot \text{REF\_DEVIATION}$$

$$\text{Symbol} = \begin{cases} "11" & \text{für } f_E \geq f_{T3} \\ "10" & \text{für } f_{T2} \leq f_E < f_{T3} \\ "01" & \text{für } f_{T1} \leq f_E < f_{T2} \\ "00" & \text{für } f_E < f_{T1} \end{cases}$$

- $f_E$  = Augenblicksfrequenz
- $f_{T1}, f_{T2}, f_{T3}$  = Entscheidungsschwellen
- $f_{MID}$  = Mittenfrequenz des Analysators

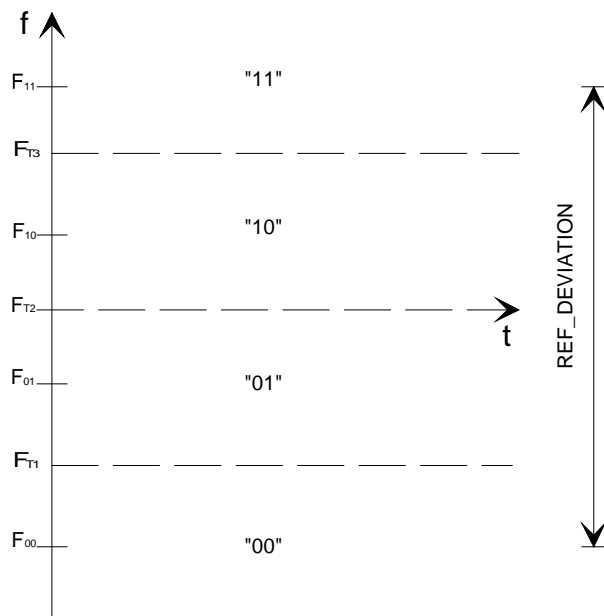


Bild 4-22 Symbolmapping - FSK-Demodulation

### Minimum Shift Keying (MSK, CDPD)

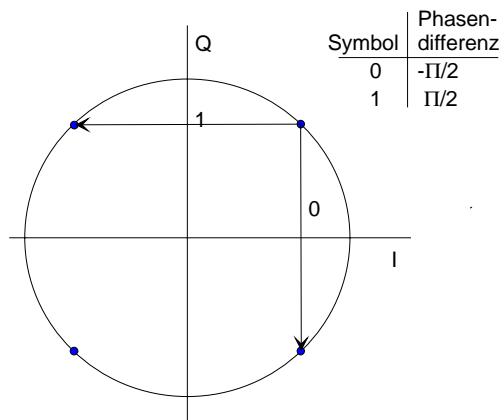


Bild 4-23 Symbolmapping - Minimum Shift Keying (MSK)

DMSK (und davon abgeleitet GSMK) verwendet eine zusätzliche Differenzcodierung zweier aufeinanderfolgender Symbole. Ein statisches Symbolmapping existiert daher nicht.

### Quadrature Amplitude Modulation (QAM)

Beim QAM-Verfahren werden die Symbole von rechts nach links bzw. von oben nach unten linear durchgezählt (lineares Mapping).

**Hinweis:** Für eine zuverlässige Demodulation ist darauf zu achten, daß die zur Verfügung stehende Symbolmenge auch besetzt wird. Sind nur einzelne Symbole oder nur die Symbolmenge eines einzelnen Quadranten besetzt, können Demodulationsfehler auftreten.

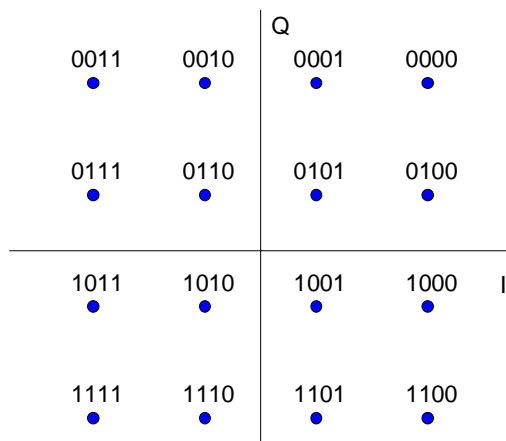
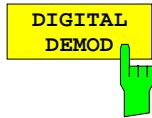


Bild 4-24 Symbolmapping - 16QAM

## Wahl der digitalen Demodulatoren

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER*



Der Softkey *DIGITAL DEMOD* ruft eine Tabelle auf, die alle verfügbaren Demodulatoren zur Auswahl anbietet.

DIGITAL DEMULATION
BPSK
QPSK
DQPSK
$\sqrt{\pi/4}$ DQPSK
OQSK
8PSK
D8PSK
$3\pi/8$ -8PSK
MSK
DMSK
2FSK
4FSK
16QAM

Demodulatoren stehen für die zwei-, vier- und achtwertigen PSK-Modulationen BPSK, QPSK und 8PSK zur Verfügung. Für die QPSK- und 8PSK Demodulation sind zusätzlich die Demodulatoren für differenzkodierte Signale DQPSK und D8PSK wählbar.

Für die Sonderformen von QPSK Modulation wie differentiell codierte QPSK mit  $\pi/4$ -Phasenoffset ( $\pi/4$ -DQPSK) und Offset-QPSK (OQSPK) stehen ebenfalls Demodulatoren zur Verfügung.

QPSK-Modulation wird z.B. beim IS95-CDMA als Modulationsform von der Basisstation zur Mobilstation verwendet, OQPSK von der Mobilstation zur Basisstation. Das amerikanische TDMA-System NADC (IS54) verwendet  $\pi/4$ -DQPSK als Modulation für die digitale Übertragung.

Für noch höherwertige Modulationsformen wird der Demodulator für 16 QAM angeboten.

In die Gruppe der phasenkontinuierlichen Demodulatoren fallen die MSK-Demodulatoren (Minimum Shift Keying). Die MSK-Modulation mit gaußförmiger Filterung (GMSK = Gaussian Minimum Shift Keying) verwenden die europäischen Mobilfunksysteme GSM und DCS1800 bzw. PCS1900 in den USA. Zur korrekten Bitdetektion ist bei GSM, DCS 1800 und PCS 1900 der MSK Demodulator mit zusätzlicher differentieller Decodierung zu aktivieren (DMSK).

Für FSK-Modulation (Frequency Shift Keying) sind zweiwertige (2-FSK) und vierwertige (4-FSK) Demodulatoren wählbar.

2-FSK-Modulationsverfahren wird beispielsweise beim digitalen schnurlosen Telefon nach DECT-Standard verwendet, 4-FSK beim Paging System nach ERMES Standard.

## Verwendung von Standardeinstellungen

Für genormte Übertragungsverfahren bietet der FSIQ Standardeinstellungen an, um die Wahl der dort genormten Modulationsparameter möglichst einfach zu gestalten. Alle Modulationsparameter und die Länge des Darstellbereichs werden automatisch eingestellt.

In der Tabelle 4-3 sind die verfügbaren Standards mit den zugehörigen Einstellungen aufgelistet.

Bei den Standards GSM, DCS1800, PCS 1900 ist zusätzlich das Sync Pattern GSM\_BTS0 mit dem zugehörigen Synchronisations Offset von 61 Symbolen voreingestellt. Bei Wahl des NADC FORWARD CH Standards wird das Gerät auf das ungeburtete Signal der Basisstation mit Slotlänge 162 Symbole eingestellt. Für den Burst des Mobilfunkgerätes ist die Standardeinstellung NADC REVERSE CH zu wählen.

Beim DECT Standard wird das Sync Pattern der Feststation (Fixed Part) DECT\_FP voreingestellt, der Sync Offset wird zu 0 gesetzt.

Bei Wahl des TETRA Standards wird das Sync Pattern Tetra\_1 voreingestellt, der Sync Offset wird auf 122 voreingestellt

Durch Einschalten von *FIND SYNC* (*SWEEP TRIGGER*-Menü) werden Sync Pattern und Sync Offset aktiv.

**Anmerkung:** Die Pager Standards *ERMES* und *FLEX* (2- und 4-FSK-Modulation) haben Modulationsfilter mit erhöhter Bandbreite ( $B \cdot T > 1$ ). Dies bedeutet, daß bei normaler Überabtastung (4 Abtastpunkte pro Symbol) eine unzulässige Bandbreiteneinschränkung auftritt, die deutlich erhöhte Demodulationsfehler bewirkt. Die Zahl der Abtastpunkte pro Symbol wird deshalb bei Wahl des *ERMES*-Standards auf 8 voreingestellt, bei Wahl eines der *FLEX*-Standards auf 16.

**Achtung:** Bei Abweichen vom voreingestellten Wert (kann automatisch passieren bei Erhöhung der *FRAME LENGTH* oder *RESULT LENGTH*) treten erhöhte Systemfehler auf.

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER*



DIGITAL STANDARDS	DIGITAL STANDARDS	DIGITAL STANDARDS
PDC UP	IS95-CDMA FWD CH	CT2
PDC DOWN	IS95-CDMA REV CH	ERMES
NADC FWD CH	W-CDMA 4.096 FWD	MODACOM
NADC REV CH	W-CDMA 4.096 REV	FLEX16_2
	W-CDMA 3GPP FWD	FLEX32_2
DECT	W-CDMA 3GPP REV	FLEX32_4
PHS	CDMA 2000 SR3/DS FWD	FLEX64_4
PWT		APCO25 C4FM
TETRA	EDGE	APCO25 CQPSK
TFTS	GSM	CDPD

↑ ⇐      ↑      ⇐ ↑

Der Softkey *DIGITAL STANDARDS* öffnet ein Untermenü, in dem die verfügbaren Standardeinstellungen angeboten werden.

Bei Veränderung eines der folgenden Modulationsparameter wird ein eingeschalteter *DIGITAL STANDARD* automatisch abgeschaltet:

- Symbolrate
- Meßfilter
- Reference Filter
- $\alpha$ /BT

Tabelle 4-3 Standardeinstellungen

Modulation/ Standard	Symbol-rate	Filter		Alpha BT	Synchronisation	Sync Pattern	SYNC Offset	Abtast- punkte/ Symbol
		Meßfilter	Referenzfilter					
IS95-CDMA FWD CH QPSK	1.2288 MHz	IS95_FM	IS95_FR	--	--	--	--	4
IS95-CDMA REV CH OQPSK	1.2288 MHz	IS95_FR	IS95_RR	--	--	--	--	4
W-CDMA 4.096 FWD QPSK	4.096 MHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,22	--	--	--	4
W-CDMA 4.096 REV QPSK	4.096 MHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,22	--	--	--	4
W-CDMA 3GPP FWD QPSK	3.84 MHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,22	--	--	--	4
W-CDMA 3GPP REV QPSK	3.84 MHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,22	--	--	--	4
CDMA 2000 SR3/DS FWD QPSK	3.6864 MHz	IS95_FM	IS95_FR	--	--	--	--	4
EDGE 8 $\pi$ /8-8PSK	270.833 kHz	EDGE_MES	EDGE_REF	--	BURST SEARCH	EDGE_BT0	61	4
GSM, (DCS1800, PCS 1900) MSK	270.833 kHz	NONE	GAUSSIAN	0,3	BURST SEARCH	GSM_BTS0	61	4
NADC FWD CH*) $\pi$ /4 DQPSK	24.3 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,35	SYNC SEARCH	NADC_S1	0	4
NADC REV CH $\pi$ /4 DQPSK	24.3 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,35	BURST SEARCH	NADC_S1	8	4
PDC DOWN $\pi$ /4 DQPSK	21 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,5	SYNC SEARCH	PDC_S1	57	4
PDC UP $\pi$ /4 DQPSK	21 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,5	BURST SEARCH	PDC_S1	57	4
PHS $\pi$ /4 DQPSK	192 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,5	BURST SEARCH	PHS_DO1	32	4
CDPD MSK	19.2 kHz	NONE	GAUSSIAN	0,5	--	--	--	4
DECT 2-FSK	1152 kHz	NONE	GAUSSIAN	0,5	VIDEO TRIGGER + BURST SEARCH	DECT_FP	0	4
TETRA $\pi$ /4-DQPSK	18 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,35	BURST SEARCH	TETRA_1	122	4
CT2 2-FSK	72 kHz	NONE	GAUSSIAN	0,5	BURST SEARCH	CT2_CFP	0	4
ERMES 4-FSK	3.125 kHz	NONE	BESSEL 1_25	--	--	--	--	8
MODACOM 4-FSK	4.8 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,2	--	--	--	4
FLEX 16_2 (FLEX 1600) 2-FSK	1.6 kHz	NONE	BESSEL 2_44	--	--	--	--	16
FLEX 32_2 (FLEX 3200) 2-FSK	3.2 kHz	NONE	BESSEL 1_22	--	--	--	--	16
FLEX 32_4 (FLEX 3200 4-FSK	1.6 kHz	NONE	BESSEL 2_44	--	--	--	--	16
FLEX 64_4 (FLEX 6400) 4-FSK	3.2 kHz	NONE	BESSEL 1_22	--	--	--	--	16
PWT WCPE $\pi$ /4 DQPSK	562.5 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,5	BURST SEARCH	WCPE_FP1	0	4
TFTS $\pi$ /4 DQPSK**)	22.1 kHz	ROOT RAISED COS	RAISED COS	0,4	BURST SEARCH	TFTS_G1	0	4
APCO25 C4FM	4.8 kHz	NONE	RAISED COS	0,2	--	--	--	8
APCO25 CQPSK	4.8 kHz	APCO25FM	RAISED COS	0,2	--	--	--	4

\*) Die Standard-Einstellung ist dem Slot der NADC Base-Station angepaßt.  
Da die Basisstation nicht burstet, ist die FIND BURST-Funktion ausgeschaltet.

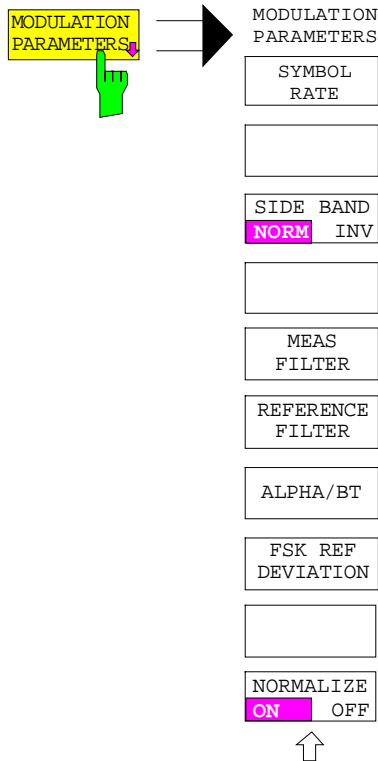
\*\*\*) Bei Wahl des TFTS Standards wird die spezielle Bitdecodierung nach TFTS Standard durchgeführt

Die Standardeinstellungen werden mit dem Softkey *DIGITAL STANDARDS* aufgerufen.

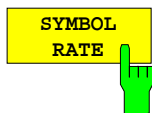


## Wahl der Modulationsparameter bei digitaler Demodulation

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER*



Der Softkey *MODULATION PARAMETERS* öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Modulationsparameter

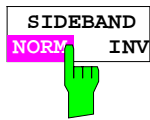


Der Softkey *SYMBOL RATE* aktiviert die Eingabe der Symbolrate des digital modulierten Meßsignals.

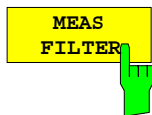
Die Symbolrate hängt über die Wertigkeit der Modulation mit der Bitrate zusammen und entspricht der Baudrate. Bei QPSK z.B. ist die Symbolrate die Hälfte der Bitrate (= 2 bits pro Symbol). Symbole sind nur zu den Zeitpunkten gültig, bei denen der Empfänger das Signal auswertet. Der Zeitpunkt der Auswertung ist der Entscheidungspunkt. Der Demodulator des FSIQ verwendet die eingestellte Symbolrate, um die Entscheidungspunkte zu finden.

Die Symbolrate muß daher exakt eingegeben werden, damit die Entscheidung für die richtigen Symbole getroffen werden kann. Je komplexer (höherwertiger) das Modulationsverfahren ist, desto kritischer ist die exakte Angabe der Symbolrate. Eine nicht genau angegebene Symbolrate verursacht Fehler in der Demodulation. Folgende weitere Einstellungen sind bei der Wahl der Symbolrate zu beachten:

- Die maximal mögliche Symbolrate ist 7 MHz.
- Die Anzahl der Abtastpunkte pro Symbol (points per symbol) ist für Symbolraten > 200 kHz auf max. 8 sowie für Symbolraten >400 kHz auf max. 4 beschränkt.
- Die Demodulationsbandbreite ist auf 8 MHz begrenzt. Bei einer Einstellung der Symbolrate, die zu einer Bandbreite > 8 MHz führen würde, wird der Parameter *ALPHA/BT* automatisch so angepaßt, daß die Bandbreite 8 MHz nicht überschreitet.



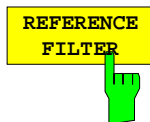
Der Softkey *SIDE BAND NORM/ INV (INVERTED)* kann das Empfangssignal in die umgekehrte Stellung demodulieren. Für den FSK bedeutet es, daß die Frequenzzustände invertiert sind. Andernfalls (nicht FSK Demodulation) sind I und Q invertiert. Der Grundzustand ist *SIDE BAND NORM (NORMAL, normal position)*.



Der Softkey *MEAS FILTER* aktiviert die Tabelle zur Auswahl des Empfangsfilters für das Meßsignal.

MEAS FILTER
None
<input checked="" type="checkbox"/> Raised Cos
Root Raised Cos
Gaussian
apco25fm
edge_mes
edge_ref
bess1_22
bess1_25
bess2_44
is95_fm
is95_fr
is95_rm
is95_rr

Alle weiteren Hinweise sind beim Softkey *REFERENCE FILTER* beschrieben.



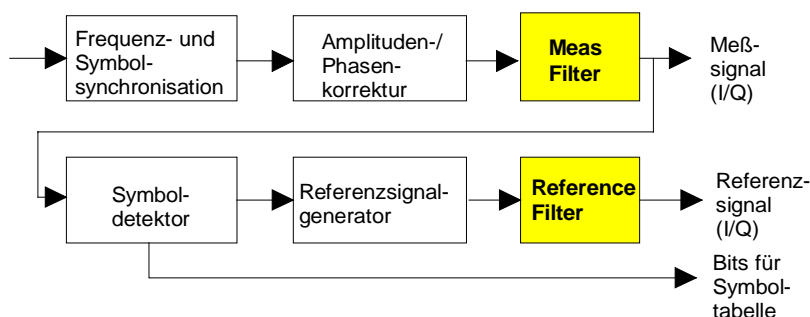
Der Softkey *REFERENCE FILTER* aktiviert eine Tabelle zur Auswahl des Filters für das ideale Vergleichssignal zur Ermittlung der Modulationsfehler in der Basisbandebene:

REFERENCE FILTER
<input checked="" type="checkbox"/> Raised Cos
Root Raised Cos
Gaussian
apco25fm
edge_mes
edge_ref
bess1_22
bess1_25
bess2_44
IS95_fm
IS95_fr
IS95_rm
IS95_rr

Als vordefinierte Filter werden das Rechteckfilter (nur bei Einstellung *MEAS FILTER: NONE*), das Cosinus -Filter (Raised Cos), das Wurzel-Cosinus-Filter (Root Raised Cos) und das Gaußfilter angeboten. Die Cosinus-Filter werden üblicherweise bei den PSK-Modulationen, die Gaußfilter bei den MSK- und FSK-Modulatoren verwendet.

Die Filterparameter werden mit Softkey *ALPHA/BT* eingestellt.

Der digitale Demodulator des FSIQ erzeugt zwei Signale in der I/Q-Ebene, das Meßsignal (*MEAS SIGNAL*) und das Referenzsignal (*REFERENCE SIGNAL*).



Das Meßsignal ist das Signal, das durch Demodulation des am HF-Eingang anliegenden Signals entsteht. Das Referenzsignal ist das Signal, das nach der Demodulation entstehen würde, wenn das HF-Signal ideal wäre. Für das Meßsignal und das Referenzsignal ist je ein Filter vorgesehen.

Bei digitaler Übertragung kann die Filterung am Sender oder am Empfänger erfolgen oder auf beide verteilt sein. Das Meßfilter ist das Filter am Empfänger. Das Referenzfilter ist das Filter für das Gesamtsystem. Je nach Verteilung der Filterung bei der Übertragung sind folgende Kombinationen sinnvoll zu verwenden:

Filter des Übertragungssystems		Auswahl der Filter	
Sender	Empfänger	MEAS FILTER	REFERENCE FILTER
Root Raised Cos	Root Raised Cos	Root Raised Cos	Raised Cos
Raised Cos	none	none	Raised Cos
Gaussian	none	none	Gaussian

Es kann auch sinnvoll sein, als Meßfilter ein RAISED COS oder GAUSSIAN zu verwenden, falls am Sender kein Modulationsfilter wirksam ist.

Eine fehlende Bandbegrenzung am FSIQ-Eingang kann in der Betriebsart Vektoranalyse aber dann zur Bildung von unerwünschten Aliasing-Produkten führen, die die Messung verfälschen können. Eine Messung ohne Referenzfilter ist nicht möglich!



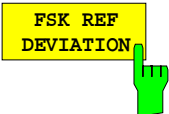
ALPHA/BT

Der Softkey *ALPHA/BT* aktiviert die Eingabe des Roll-Off-Faktors (*ALPHA*) für die Cosinusfilter bzw. das Bandbreiten-Symboldauerprodukt *BT* für die gaußförmigen Filter.

Wenn ein Empfangsfilter zur Demodulation oder ein Filter zur Generierung des Referenzsignals benutzt wird, muß mit *ALPHA/BT* die Filtercharakteristik bestimmt werden. Bei Nyquist-Filtern ist das *ALPHA* zu spezifizieren, bei gaußförmigen Filtern das Produkt aus Symboldauer *T* und Bandbreite *B* (*BT*).

Alle Filter werden bis zu einer Länge von 16 Symbolen berechnet. Die zugelassenen Eingabewerte sind 0,15 bis 1 in Stufen von 0,05. Der Wert für *ALPHA/BT* gilt für das Meßfilter und das Referenzfilter gleichermaßen. Die Werte für *ALPHA* bzw. *BT* sind durch das digitale Übertragungssystem vorgegeben. Für die Messung mit dem FSIQ sollten diese Werte benutzt werden, da sonst erhöhte Demodulationsfehler auftreten.

*ALPHA* beschreibt das Übertragungsverhalten eines Nyquistfilters (Cosinus-Filter). Es wird auch mit Roll-Off-Faktor oder Bandbreitenfaktor bezeichnet. Je größer *ALPHA* ist, desto mehr Bandbreite belegt das digital modulierte Signal über das theoretische Minimum hinaus. Typischerweise werden in digitalen Übertragungssystemen Bandbreitenfaktoren von 0,25 bis 0,5 benutzt, d.h., die belegte Bandbreite ist um 25 % bis 50 % größer als das theoretische Minimum. Das Bandbreiten-Zeit-Produkt *BT* beschreibt die Form oder den Bandbreitenfaktor von Gaußfiltern.



FSK REF  
DEVIATION

Der Softkey *FSK REF DEVIATION* aktiviert die Eingabe des Bezugshubs bei FSK-Demodulation.

Der FSK-Hub ist definiert als die (einseitige) Abweichung von der Mittenfrequenz die bei Modulation mit konstanten 0- oder 1 Folgen auftritt, also der stationäre Wert.

Bei 4FSK ist es entsprechend die Abweichung von der Mittenfrequenz bei denjenigen Bitfolgen, die zur maximalen Frequenzauslenkung führt.

Der Bezugshub wird bei der Hubfehlerberechnung bei *NORMALIZE ON* verwendet.

NORMALIZE	
ON	OFF

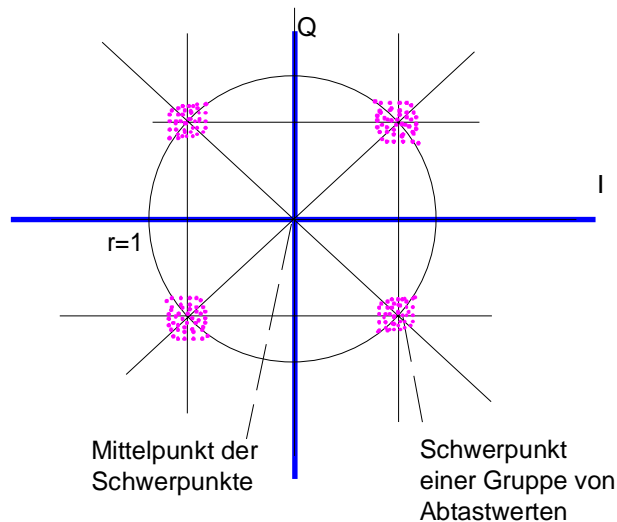
Der Softkey *NORMALIZE ON/OFF* bewirkt folgendes:

In der Darstellung Vektor- oder Konstellation-Diagramm wird das Meßergebnis grundsätzlich auf einen Kreis um den Mittelpunkt der Schwerpunkte normiert, mit einem Radius, der dem mittleren Abstand aller Schwerpunkte (einer Gruppe von Abtastwerten) entspricht.

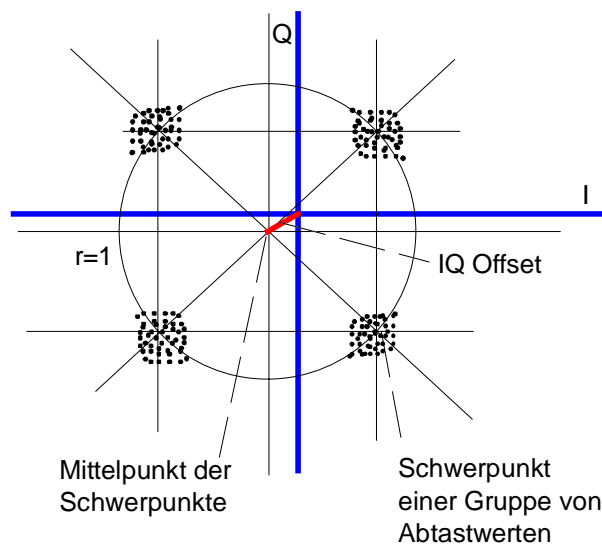
Dieser Kreis ist definiert als Einheitskreis mit Radius 1.

Der Softkey *NORMALIZE ON* verschiebt den Mittelpunkt des Einheitskreises um den IQ-Offset auf den Mittelpunkt der Schwerpunkte:

Grundzustand ist *NORMALIZE ON*:



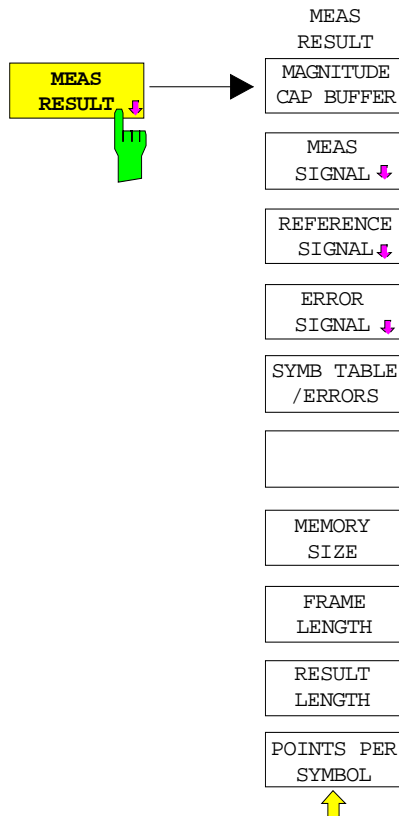
Darstellung *NORMALIZE OFF*:



## Wahl des Meßergebnisses bei digitaler Demodulation

Nach der kompletten Eingabe der Modulationsparameter ist die gewünschte Messung mit dem Softkey *MEAS RESULT* auszuwählen. Als Meßergebnis kann der Inhalt des Meßwertspeichers (Betrag), das demodulierte Meßsignal, das Referenzsignal - das aus dem Meßsignal gewonnene ideale Signal - oder das Fehlersignal angezeigt werden. Als Fehlersignale sind der I/Q-Fehler oder der Vektorfehler möglich. Als Zusammenfassung aller Fehler steht eine Fehlertabelle zusammen mit den demodulierten Bits zur Auswahl.

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER*



Der Softkey *MEAS RESULT* führt in ein Untermenü, in dem die verschiedenen Darstellmöglichkeiten für das gemessene Signal auszuwählen sind.

Die Softkeys *MAGNITUDE CAP BUFFER*, *MEAS SIGNAL*, *REFERENCE SIGNAL*, *ERROR SIGNAL* und *SYMB TABLE / ERRORS* sind Auswahlshalter, d. h., nur eines der angebotenen Meßergebnisse kann pro Meßfenster ausgewählt werden. Bei zwei Meßfenstern (Split-Screen-Darstellung) kann in jedem Meßfenster ein unterschiedliches Meßergebnis angezeigt werden.

Bei Darstellung des Meßsignals, des Referenzsignals und der Fehlersignale rufen die entsprechenden Softkeys Untermenüs auf, in denen der interessierende Parameter einzustellen ist.

Zusätzlich werden Softkeys zur Einstellung der Speichergröße, der Anzahl der zu demodulierenden und der darzustellenden Bits angeboten.

## Betrag des Meßwertspeichers

Der Meßwertspeicher (Capture Buffer) ist der Speicher, in den die Abtastwerte bei der Meßwertaufnahme geschrieben werden. Diese Abtastwerte werden zur Demodulation benutzt, bleiben jedoch bei der gesamten Messung erhalten. Der Grund dafür ist der Dynamikverlust bei der Synchronisation und Demodulation des Signals. Bei der Synchronisation muß z.B. zwischen den Abtastwerten interpoliert werden, um den exakten Symbol-Entscheidungszeitpunkt zu finden. Interpolation ist immer gleichbedeutend mit Verlust an Amplitudendynamik. Bei der Demodulation muß das Signal normiert werden. Die Normierung ist ebenfalls mit Dynamikverlust verbunden.

Bei der Messung des Leistungsverlaufs eines TDMA-Bursts ist jedoch maximale Dynamik erwünscht. Diese ist bei Verwendung des Speichers für die Abtastwerte gegeben.

Untermenü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT

MAGNITUDE  
CAP\_BUFFER



Der Softkey *MAGNITUDE CAP BUFFER* zeigt den Betrag des im Meßwertspeicher befindlichen Signals in der Zeitebene an.

Die Darstellart *MAGNITUDE CAP BUFFER* ist daher dann zu empfehlen, wenn Power Ramping von TDMA-Bursts gemessen werden soll. Der Zeitbezug ist dabei bis auf maximal eine halbe Taktperiode des Abtasters exakt.

**Beispiel:**

*Ein Signal wird mit 8 Werten pro Symbol abgetastet. Der maximale Fehler für den Zeitbezug des TDMA-Bursts bei Synchronisation auf eine Bitfolge beträgt 1/16, d.h., 6,25% der Symboldauer.*

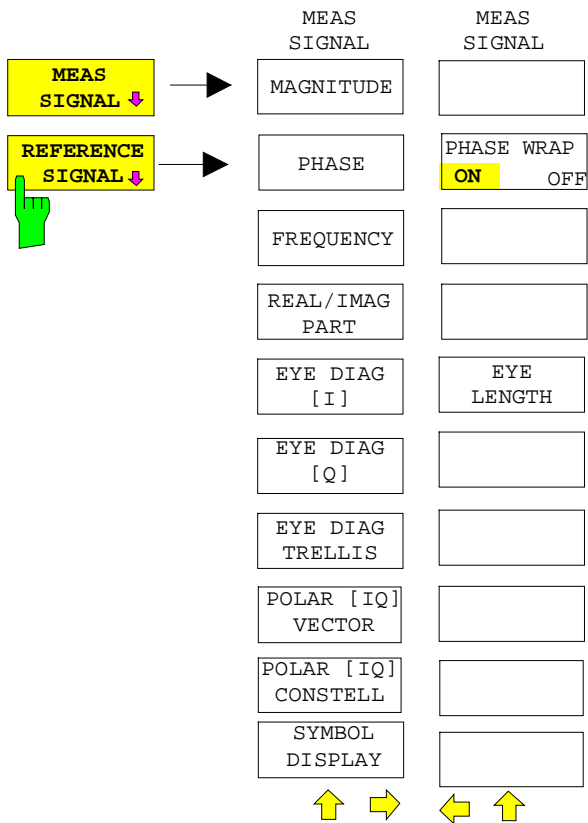
**Meß- oder Referenzsignal**

Der FSIQ kann sowohl die Kurvenformen des Meßsignals abgeleitet aus den Abtastwerten im Basisband als auch die des Referenzsignals darstellen. Das Meßsignal wird dazu gefiltert und auf den Träger und den Symboltakt synchronisiert. Der I/Q-Offset und der Amplitudenabfall des Signals wird vor der Darstellung kompensiert. Das Referenzsignal wird aus den demodulierten Bits durch Modulation bis auf Basisbandebene erzeugt. Es ist gleichbedeutend mit dem von den Modulationsfehlern und Rauschen befreiten Meßsignal.

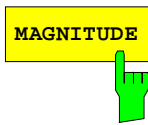
Die Darstellformen für das Meßsignal und das Referenzsignal sind identisch. Die Darstellungsformen sind unterschiedlich bei FSK-Demodulation und den anderen Demodulationsarten.

**Darstellungsformen wenn keine FSK-Demodulation gewählt wurde:**

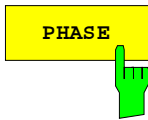
Untermenü: CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT



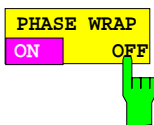
Die Softkeys *MEAS SIGNAL* und *REFERENCE SIGNAL* führen in identische Untermenüs, in denen die Darstellform der beiden Signale ausgewählt werden kann.



Der Softkey *MAGNITUDE* stellt zeit- oder symbolabhängig den auf 1 normierten Betrag des demodulierten Meß- oder Referenzsignals dar.



Der Softkey *PHASE* stellt den Phasenverlauf des Meß- oder Referenzsignals dar.

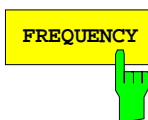


Der Softkey *PHASE WRAP ON/OFF* aktiviert/deaktiviert einen Phasenumbruch.

Die Phase eines Signals kann modulationsabhängig sehr große Werte annehmen. Die Skalierung müßte daher sehr grob sein, damit der Phasenverlauf über viele Bits dargestellt werden kann. Der FSIQ bietet daher über den Softkey *PHASE WRAP ON/OFF* die Möglichkeit des Phasenumbruchs an.

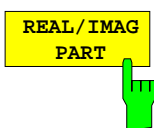
*ON* Die Phase wird im Bereich  $\pm 180^\circ$  dargestellt. Wenn die Phase z.B.  $+180^\circ$  übersteigt werden  $360^\circ$  vom Phasenwert abgezogen, so daß die Anzeige  $> -180^\circ$  wird. Damit wird vermieden, daß sehr große Phasenwerte dargestellt werden müssen, die die Ablesegenauigkeit beeinträchtigen.

*OFF* Die Phase wird nicht umgebrochen. Sie wird in dem eingestellten Darstellbereich der Y-Achse gezeichnet. Darüber- oder darunterliegende Phasenwerte werden durch die Diagrammgrenzen abgeschnitten.



Der Softkey *FREQUENCY* stellt den zeit- oder symbolabhängigen Frequenzverlauf des Signals dar, d.h. das frequenzdemodulierte Signal. Der Softkey wird nur bei MSK-Demodulation angeboten.

Die Frequenzdarstellung eignet sich zur Messung des Frequenzhubs mit den Markern.



Der Softkey *REAL/IMAG PART* ruft die Darstellung des Realteils und des Imaginärteils des Meß- oder Referenzsignals in getrennten Meßdiagrammen auf.

Das Diagramm wird hierfür vertikal aufgespalten und im oberen Diagramm der Realteil und im unteren Teil der Imaginärteil dargestellt. Die X-Achse (skaliert in Zeiteinheiten oder Symbolen) ist für beide Diagramme gleich.



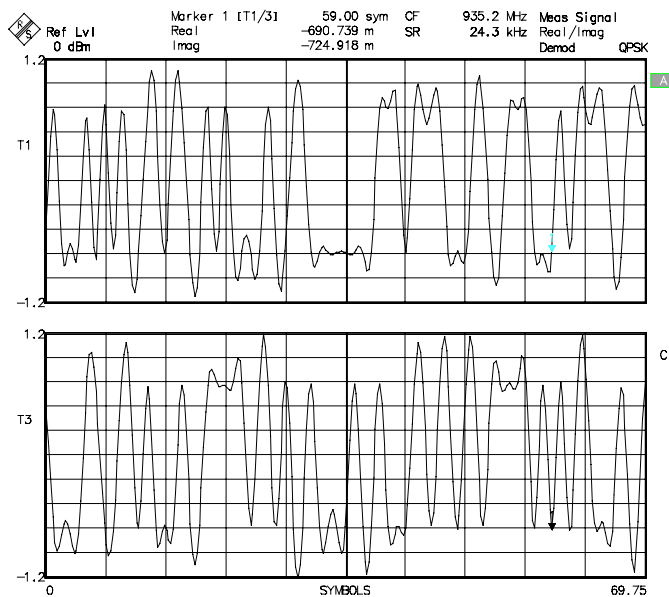


Bild 4-25 Gleichzeitige Darstellung der Inphase- und Quadraturkomponente in einem Meßwertdiagramm (hier Screen A bei Split-Screen)

EYE DIAG  
[I]

EYE DIAG  
[Q]

EYE DIAG  
TRELLIS

Mit den Softkeys *EYE DIAG [I]*, *EYE DIAG [Q]* und *EYE DIAG TRELLIS* werden die verschiedenen Augendiagrammdarstellungen ausgewählt:

- das Augendiagramm für das Inphasesignal,
- das Augendiagramm für das Quadratursignal und
- das Trellisdiagramm.

Das Augendiagramm ist die zeitliche Darstellung der Inphase- oder Quadratursignale (*EYE DIAG [I]* oder *EYE DIAG [Q]*), die durch den Symboltakt an den Entscheidungspunkten getriggert wird. Die Darstellbreite des Augendiagramms (Anzahl der Zustände auf der Zeitachse) wird durch *EYE LENGTH* bestimmt.

Die einzelnen Kurven des Augendiagramms werden übereinandergeschrieben bis die mit Softkey *RESULT LENGTH* spezifizierte Anzahl von Symbolen erreicht ist. Folgende Meßkurven sind die Fortsetzung der letzten geschriebenen Kurve, d.h., die gesamte Meßkurve wird übereinandergefaltet gezeichnet. Um ein komplettes Augendiagramm zu erhalten, müssen alle Zustände eines Signals mindestens einmal durchlaufen werden. Die Anzahl der Augen vertikal ist gleich der Anzahl der Zustände der Modulation minus 1. Die Augenöffnung ist ein Maß für die Unterscheidbarkeit zwischen zwei Entscheidungsschwellen. Große Augenöffnungen deuten auf eine geringe, kleine Augenöffnungen auf eine hohe Bitfehlerrate hin.

Das Trellis-Diagramm wird zur Darstellung der Zustände von phasenkontinuierlichen Modulationsverfahren (z.B. MSK) benutzt. Es stellt den Verlauf der Phase über der Zeit dar, wobei auch die Phasen über  $\pm 180^\circ$  zugelassen werden. Das Trellisdiagramm ist einem Augendiagramm in sofern ähnlich, als daß die Meßkurven übereinander geschrieben werden, bis die durch *RESULT LENGTH* definierte Anzahl von Symbolen erreicht ist.

Beim FSIQ ist das Trellisdiagramm speziell zur Untersuchung der MSK- und GMSK-Modulation nützlich. Die Symbole befinden sich im  $90^\circ$ -Abstand. Eine  $+90^\circ$ -Phasenänderung stellt eine logische 1 dar, eine  $-90^\circ$ -Phasenänderung eine logische 0. Eine ansteigende Phasenrampe bedeutet daher eine 1, eine fallende eine 0. Wie beim Augendiagramm wird die Breite des Trellisdiagramms durch die *EYE LENGTH* definiert. Für eine übersichtliche Darstellung sollten mindestens 5 Symbole als Darstellbreite gewählt werden.

Grundsätzlich sollte die Anzahl der Abtastwerte pro Symbol (*POINTS PER SYMBOL*) möglichst hoch gewählt werden, damit im Augendiagramm ein kontinuierlicher Kurvenzug zustande kommt. Zu empfehlen sind 8 oder 16 Abtastwerte (soweit möglich).

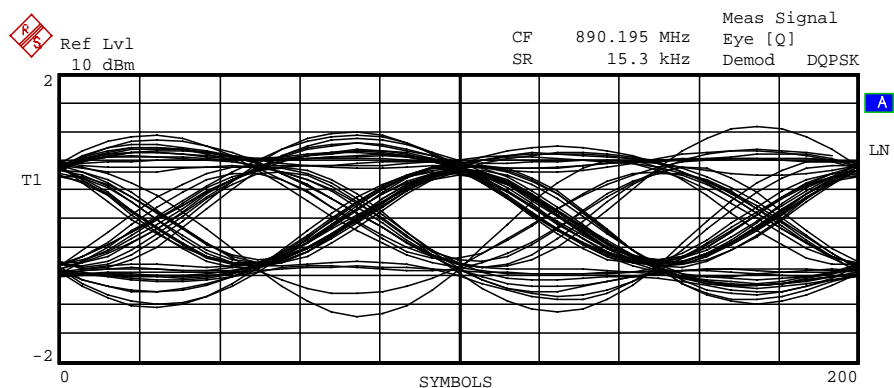
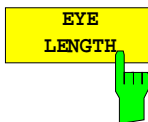


Bild 4-26 Augendiagramm über 200 Symbole eines DQPSK-modulierten Signal. Die Darstellbreite ist fünf Symbole.



Der Softkey *EYE LENGTH* bestimmt die Darstellbreite des Augendiagramms in Symbolen. In das Eingabefenster wird die Anzahl der Symbole eingegeben.

Mindestens ist eine Symbollänge oder zwei Zustände für ein komplettes Auge notwendig. Sinnvoll sind jedoch zwei bis fünf Symbole, um die Fehler vor allem in den Nulldurchgängen zu erkennen. Die maximale Anzahl ist durch *RESULT LENGTH* begrenzt. Mit *EYE LENGTH = RESULT LENGTH* wird jedoch nur der Zeitverlauf des Signals dargestellt, die Augenöffnungen sind nicht mehr erkennbar.

POLAR [IQ]  
VECTOR



POLAR [IQ]  
CONSTELL



Die Softkeys *POLAR [IQ] VECTOR* und *POLAR [IQ] CONSTELL* stellen die Meßkurve als Polardiagramm dar.

Der FSIQ stellt im I/Q-Diagramm die Inphase-Komponente des Signals auf der X-Achse, die Quadraturkomponente auf der Y-Achse dar. Jeder Meßpunkt stellt dabei einen Vektor dar. Der Betrag des Vektors ist der Abstand vom Nullpunkt, die Phase ist der Winkel zwischen der positiven X-Achse und dem Vektor gegen den Uhrzeigersinn gemessen.

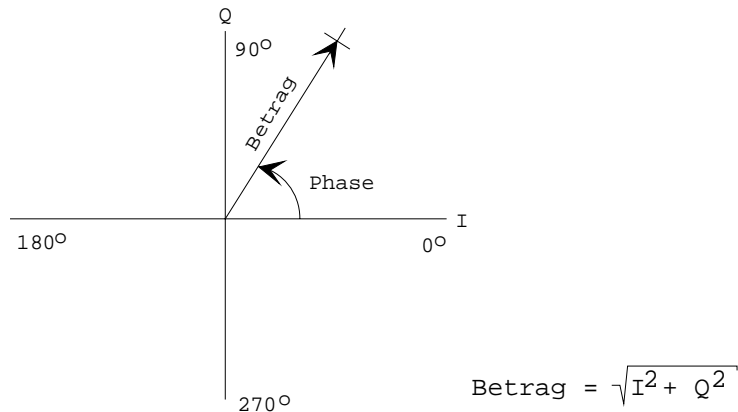


Bild 4-27 Lage eines Vektors in der I/Q-Ebene

In der Vektor-Darstellung werden alle Meßpunkte geschrieben. Die Anzahl der Meßpunkte zwischen den Entscheidungspunkten ist durch die Anzahl *POINTS PER SYMBOL* vorgegeben. Wenn z.B. 5 Meßpunkte pro Symbol gewählt sind, stellt jeder fünfte Meßpunkt ein Symbol am Entscheidungspunkt dar. Die übrigen vier Meßwerte sind Zwischenwerte. Die Entscheidungspunkte können hervorgehoben werden durch die Wahl von *DOTS* beim Softkey *SYMBOL DISPLAY*.

In der Constellation-Darstellung werden nur die Meßwerte an den Entscheidungspunkten geschrieben.

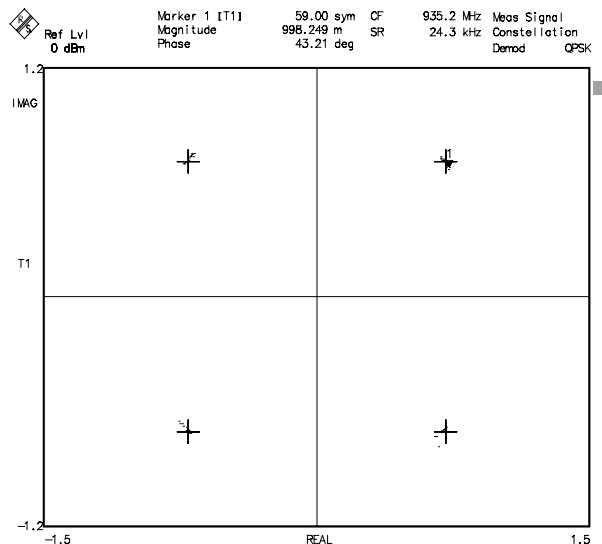
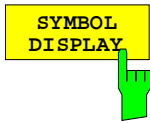
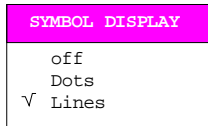


Bild 4-28 Constellation-Diagramm (Beispiel QPSK)



Der Softkey *SYMBOL DISPLAY* stellt die Kennzeichnung der Symbolentscheidungs-  
punkte auf der dargestellten Meßkurve ein. In der Tabelle kann die gewünschte Form der Hervorhebung ausgewählt werden. Möglich sind  
senkrechte Linien oder Punkte auf der Meßkurve.



Bei *off* erfolgt keine Hervorhebung der Entscheidungspunkte, mit *Dots* werden Punkte auf der Meßkurve gezeichnet und mit *Lines* werden (außer bei Vektor- und Constellationdiagrammen) senkrechte Linien beginnend bei der X-Achse bis zur Meßkurve gezeichnet.

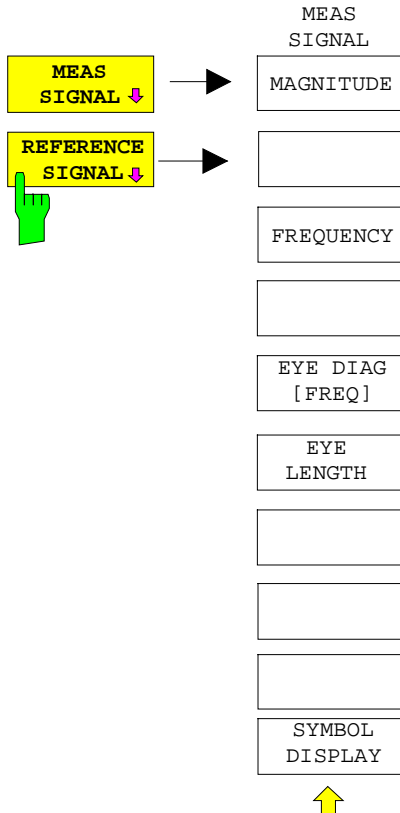
Bei Vektor- und Constellationdiagrammen werden bei *Dots* **und** *Lines* Punkte gezeichnet.

Beim Constellation-Diagramm werden auch bei *off* Punkte dargestellt.

Diese Funktion wird bei Darstellung des Zeitverlaufs von Meßergebnissen angewandt., z.B. als I/Q-Verlauf oder als Fehlersignal.

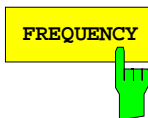
**Darstellungsformen bei FSK-Demodulation:**

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT*





Der Softkey *MAGNITUDE* stellt zeit- oder symbolabhängig den Betrag des demodulierten Meß- oder Referenzsignals dar.



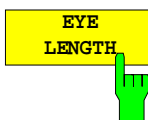
Der Softkey *FREQUENCY* stellt zeit- oder symbolabhängig den Frequenzverlauf des Signals dar, d.h. das frequenzdemodulierte Signal.

Die Frequenzdarstellung ist z.B. zur Messung des Frequenzhubs mit den Markern geeignet.



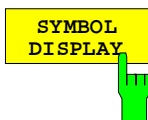
Der Softkey *EYE DIAG [FREQ]*, stellt das frequenzdemodulierte Signal dar, das durch den Symboltakt an den Entscheidungspunkten getriggert wird. Die Darstellbreite des Augendiagramms (Anzahl der Zustände auf der Zeitachse) wird durch *EYE LENGTH* bestimmt.

Die einzelnen Kurven des Augendiagramms werden übereinandergeschrieben, bis die mit Softkey *RESULT LENGTH* spezifizierte Anzahl von Symbolen erreicht ist. Folgende Meßkurven sind die Fortsetzung der letzten geschriebenen Kurve, d.h., die gesamte Meßkurve wird übereinandergefaltet gezeichnet. Um ein komplettes Augendiagramm zu erhalten, müssen alle Zustände eines Signals mindestens einmal durchlaufen werden. Die Anzahl der Augen ist gleich der Anzahl der Zustände der Modulation minus 1. Die Augenöffnung ist ein Maß für die Unterscheidbarkeit zwischen zwei Entscheidungsschwellen. Kleine Augenöffnungen deuten auf eine hohe, große Augenöffnungen auf eine geringe Bitfehlerrate hin.



Der Softkey *EYE LENGTH* bestimmt die Darstellbreite des Augendiagramms in Symbolen. In das Eingabefenster wird die Anzahl der Symbole eingegeben.

Es sind mindestens eine Symbollänge oder zwei Zustände für ein komplettes Auge notwendig. Sinnvoll sind jedoch zwei bis fünf Symbole, um die Fehler vor allem in den Nulldurchgängen zu erkennen. Die maximale Anzahl ist durch *RESULT LENGTH* begrenzt. Mit *EYE LENGTH = RESULT LENGTH* wird jedoch nur der Zeitverlauf des Signals dargestellt, die Augenöffnungen sind nicht mehr erkennbar.



Der Softkey *SYMBOL DISPLAY* stellt die Kennzeichnung der Symbolentscheidungsunkte auf der dargestellten Meßkurve ein. In der Tabelle kann die gewünschte Form der Hervorhebung ausgewählt werden. Möglich sind senkrechte Linien oder Punkte auf der Meßkurve.

SYMBOL DISPLAY
off
Dots
√ Lines

Bei *off* erfolgt keine Hervorhebung der Entscheidungspunkte, mit *Dots* werden Punkte auf der Meßkurve gezeichnet und mit *Lines* werden (außer bei Vektor- und Constellationdiagrammen) senkrechte Linien beginnend bei der X-Achse bis zur Meßkurve gezeichnet.

## Messung der Modulationsfehler

Der FSIQ ermittelt die Modulationsfehler durch Vergleich des Meßsignals mit dem intern erzeugten idealen Referenzsignal. Die verschiedenen Darstellarten des Fehlers werden mit den Softkey *ERROR SIGNAL* ausgewählt. Je nachdem, ob eine FSK-Demodulation gewählt wurde oder nicht, unterscheiden sich die Darstellungsarten für die Modulationsfehler.

### Alle Demodulationsarten außer FSK-Demodulation:

Der Modulationsfehler des Meßsignals kann getrennt nach Betrag und Phase, als I- und Q-Fehler, Vektorfehlerbetrag oder in polarer Darstellung als Vektor- oder Constellationdiagramm angezeigt werden.

Der Betrags- und Phasenfehler werden nach folgenden Formeln bestimmt:

$$\text{Error Signal Betrag} = \sqrt{I^2 + Q^2} - \sqrt{I_{\text{ref}}^2 + Q_{\text{ref}}^2} \text{ und}$$

$$\text{Error Signal Phase} = \arctan \frac{Q}{I} - \arctan \frac{Q_{\text{ref}}}{I_{\text{ref}}}$$

Der Real- und Imaginärteil des Fehlersignals ergeben sich zu

$$\text{Error Signal Real Part} = I - I_{\text{ref}} \text{ und}$$

$$\text{Error Signal Imag Part} = Q - Q_{\text{ref}}$$

Der Betrag des Fehlervektors (Error Vector Magnitude) ist

$$\text{EVM} = \sqrt{(I - I_{\text{ref}})^2 + (Q - Q_{\text{ref}})^2}$$

I, Q = gemessene I/Q-Komponenten

$I_{\text{ref}}$ ,  $Q_{\text{ref}}$  = aus der Bitfolge ideal errechnete I/Q-Komponenten.

Das folgende Vektordiagramm zeigt die Bildung der verschiedenen Fehler aus dem Meßsignal und dem Referenzsignal:

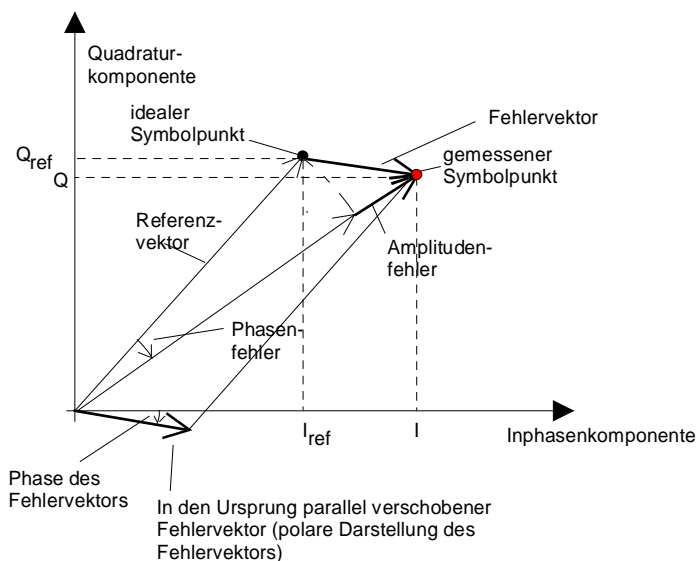
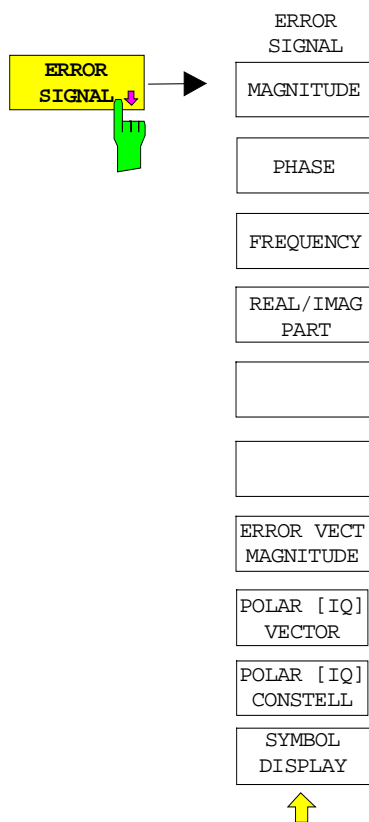


Bild 4-29 Graphische Darstellung der Modulationsfehler anhand eines Symbolentscheidungspunktes

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT*



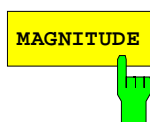
Der Softkey *ERROR SIGNAL* öffnet das Untermenü zur Wahl der Art des darzustellenden Fehlers.

Folgende Darstellungen stehen zur Wahl:

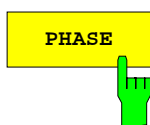
- Amplitudenfehler (Magnitude)
- Phasenfehler (Phase)
- Frequenzfehler (Frequency)
- Fehler des Realteils (Real Part) und
- Fehler des Imaginärteils (Imag Part)
- Betragsfehler (Error Vector Magnitude)

Zur Fehlerdarstellung vergleicht der FSIQ alle Meßpunkte des Meß- und Referenzsignals und stellt sie im Fehlerdiagramm dar (außer bei *POLAR [IQ] CONSTELL*), d.h., die Anzahl der Meßergebnisse hängt von der Anzahl der Abtastwerte pro Symbol ab. Wenn nur die Fehler an den Entscheidungspunkten ermittelt werden sollen, muß die Anzahl der Meßpunkte pro Symbol (*POINTS PER SYMBOL*) auf eins gestellt werden.

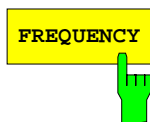
Um bei diskontinuierlicher Übertragung, z.B. bei TDMA-Verfahren, den korrekten Fehler zu erhalten, ist darauf zu achten, daß nur gültige Symbole dargestellt werden. Die Länge der Darstellung (*RESULT LENGTH*) und die Triggerbedingungen sind dazu geeignet einzustellen.



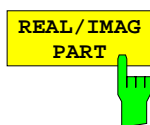
Der Softkey *MAGNITUDE* startet den Vergleich des Betrags des Meßsignals mit dem Betrag des idealen Signals, der Meßpunkt für Meßpunkt durchgeführt wird. Angezeigt wird die Differenz aus beiden Beträgen.



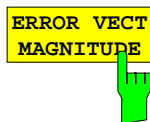
Der Softkey *PHASE* startet den Vergleich der Phase des Meßsignals mit der Phase des idealen Signals. Angezeigt wird als Phasenfehler die Differenz aus beiden Phasen.



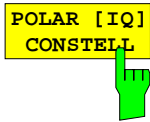
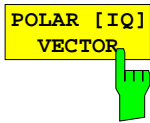
Der Softkey *FREQUENCY* stellt den Frequenzfehler dar. Der Frequenzverlauf des Meßsignals wird mit dem Frequenzverlauf des idealen Referenzsignals verglichen und die Differenz aus beiden zeit- oder symbolabhängig dargestellt. Der Softkey ist nur bei MSK-Demodulation verfügbar.



Der Softkey *REAL/IMAG PART* stellt den Fehler des Realteils und des Imaginärteils in getrennten Diagrammen dar. Das Meßdiagramm wird hierzu vertikal aufgespalten und im oberen Teil der Realteil, im unteren Teil der Imaginärteil dargestellt. Die X-Achse (Zeit oder Symbole) ist für beide Diagramme gleich.



Der Softkey *ERROR VECT MAGNITUDE* stellt den Betrag des Fehlervektors über der Zeit oder den Symbolen dar.

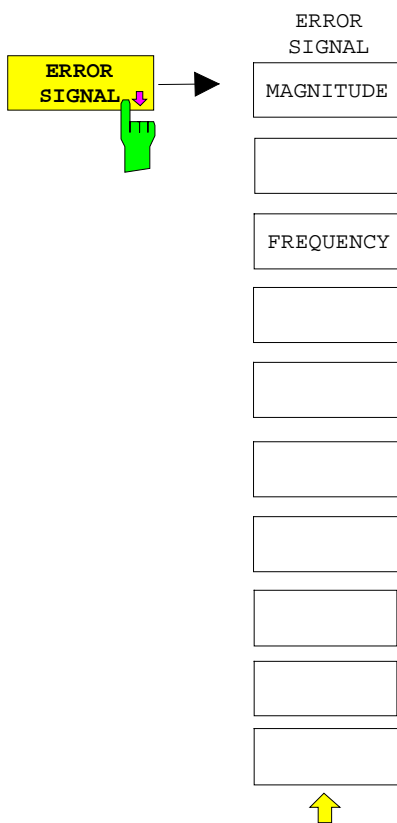


Die Softkeys *POLAR [IQ] VECTOR* und *POLAR [IQ] CONSTELL* stellen den Fehlervektor im Polardiagramm dar. Es stehen das Fehler-Vektordiagramm und das Fehler-Constellationsdiagramm zur Verfügung.

Bei diesen Darstellformen werden die Entscheidungspunkte alle in den Ursprung verschoben und übereinandergelegt. Die Fehler an allen Entscheidungspunkten sind damit auf einen Blick sichtbar.

**FSK-Demodulation:**

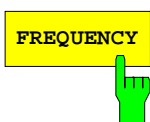
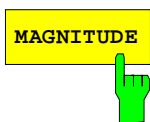
Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT*



Der Softkey *ERROR SIGNAL* führt in das Untermenü zur Wahl der Art des darzustellenden Fehlers.

Folgende Darstellungen stehen zur Wahl:

- Amplitudenfehler (Magnitude)
- Frequenzfehler (Frequency)



Der Softkey *MAGNITUDE* startet den Vergleich des Betrags des Meßsignals mit dem Betrag des idealen Signals, der Meßpunkt für Meßpunkt durchgeführt wird. Anzeigt wird die Differenz aus beiden Beträgen.

Der Softkey *FREQUENCY* stellt den Frequenzfehler dar. Der Frequenzverlauf des Meßsignals wird mit dem Frequenzverlauf des idealen Referenzsignals verglichen und die Differenz aus beiden zeit- oder symbolabhängig dargestellt.



## Symboltabelle und Tabelle der Modulationsfehler

Die Symboltabelle und die Tabelle mit den numerischen Modulationsfehlern werden in der Ausgabe zusammengefaßt. Beide Tabellen sind dabei einem Trace zugeordnet. Wie bei der Darstellung von Meßkurven kann der entsprechende Trace eingefroren (VIEW) oder ausgeblendet werden (BLANK). Der Bereich für die Fehlerberechnung kann durch die Zeitlinien (*TIME LINE 1/2*) eingeschränkt werden (Menü *MARKER SEARCH*, Softkey *SEARCH LIM ON/OFF*).

Wenn nur ein Meßfenster dargestellt wird, ist die Symboltabelle Trace1 und die Fehlertabelle Trace 2 zugeordnet.

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT*

SYMB TABLE  
/ERRORS



Der Softkey *SYMB TABLE / ERRORS* zeigt eine Tabelle mit den demodulierten Bits und eine Tabelle mit den Modulationsfehlern des gemessenen Signals an.

Die Symboltabelle enthält die demodulierten Bits des Signals. Die Anzahl der Bits wird mit Softkey *RESULT LENGTH* im gleichen Menü definiert. Die Verbindung der Symbole zu Meßkurven bei geteiltem Bildschirm (Split Screen) kann durch Kopplung der Marker hergestellt werden. Der Marker auf der Meßkurve und das zugehörige Symbol werden gleichzeitig markiert.

Die angezeigten Fehler der Modulation unterscheiden sich, je nachdem, ob FSK-Signale demoduliert werden oder einer der anderen digitalen Demodulatoren aktiv ist.

Als Summenfehler der Modulation werden folgende Parameter angezeigt (außer bei FSK-Demodulation):

- Frequenzfehler (Frequency Error)
- Betragsfehler (Magnitude Error)
- Phasenfehler (Phase Error)
- Vektorfehler (Error Vector Magnitude)
- I/Q-Offset
- I/Q-Imbalance
- Amplitudenabfall (Amplitude Droop) und
- RHO-Faktor.

Diese Fehler ermittelt der FSIQ innerhalb der Result Length oder in einem durch die vertikalen Displaylinien eingeschränkten Bereich innerhalb der Result Length.

Bei FSK-Demodulation werden als Summenfehler der Modulation folgende Parameter angezeigt:

- Frequenzfehler (Frequency Error)
- Betragsfehler (Magnitude Error)
- FSK-Hub (FSK-Deviation)
- FSK-Hubfehler (FSK-Deviation Error)

Zusätzlich wird auch der eingegebene Referenzhub angezeigt. (*FSK REF DEVIATION*).

## Alle Demodulationsarten außer FSK-Demodulation:

Ref Lvl		CF	800 MHz	Symbol/Errors
0 dBm		SR	24.3 kHz	Standard NADC F
Symbol Table				
0	10101001	00011101	11100100	10100000 01101011
40	00111011	11000011	11111110	00001111 01111100
80	01011100	11001000	00100101	00111011 01000111
120	10011111	00110110	00101010	01000111 00011011
160	01010111	00000000	01001101	00110001 00010000
200	00001000	01000110	00010011	10010101 01100001
240	10111101	00110111	00100010	10000101 01101001
280	11111011	00100100	10110111	11100100 10000000
320	0000			
Error Summary				
Error Vector Mag	0.57 % rms	1.26 %	Pk at sym	81
Magnitude Error	0.37 % rms	-0.96 %	Pk at sym	81
Phase Error	0.25 deg rms	-0.61 deg	Pk at sym	48
Freq Error	115.60 Hz	115.60 Hz	Pk	
Amplitude Droop	0.12 dB/sym	Rho Factor	1.0000	
ID Offset	0.44 %	ID Imbalance	0.11 %	
Trg to Sync Start:	423.6856 $\mu$ s			

Bild 4-30 Symboltabelle und Tabelle der Summenfehler (nicht bei FSK-Demodulation)

Die Bedeutung der verschiedenen Fehler ist wie folgt (nicht FSK-Signale):

**Betragsfehler :** Der Betragsfehler ist die Amplitudendifferenz zwischen den I/Q-Komponenten des Meßsignals und des Referenzsignals an den Entscheidungspunkten. Bei den MSK-Modulationen werden alle Meßpunkte zur Berechnung herangezogen. Er ist ein Maß für die Qualität der Amplituden-Komponente des modulierten Signals.

**Phasenfehler :** Der Phasenfehler ist die Phasendifferenz zwischen den I/Q-Komponenten des Meßsignals und des Referenzsignals an den Entscheidungspunkten. Bei den MSK-Modulationen werden alle Meßpunkte zur Berechnung herangezogen.

**Vektorfehler :** Der Vektorfehler (Error Vector Magnitude) ist der Betrag des Fehlervektors, der den gemessenen I- und Q-Wert in der komplexen Ebene mit dem idealen I- und Q-Wert an den Entscheidungspunkten verbindet. Der Fehler wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Betragsfehler (EVM)} = \sqrt{I_{\text{err}}^2 + Q_{\text{err}}^2}, \text{ wobei}$$

$I_{\text{err}}$  = Fehler des Inphase-Signals und  $Q_{\text{err}}$  = Fehler des Quadratursignals

**Frequenzfehler :** Der Frequenzfehler (Frequency Error) gibt die Abweichung der Mittenfrequenz des FSIQ von der gemessenen Trägerfrequenz an. Er wird aus der Frequenzverschiebung abgeleitet, die zur Synchronisation auf den Träger durchgeführt werden muß. Auch Fehler der Referenz des FSIQ erscheinen im Frequenzfehler.

**Amplitudenabfall :** Der Amplitudenabfall (Amplitude Droop) zeigt die Änderung der Amplitude des Signals zwischen zwei Symbolen an den Entscheidungspunkten in dB an. Dieser Parameter ist sehr wichtig bei TDMA-Signalen und ist ein Maß für die Qualität der Pulsmodulation.

**I/Q-Offset :** Der I/Q-Offset ist ein Maß für den Oszillator-Durchschlag bei analogen I/Q-Modulatoren. Er macht sich in einer Verschiebung des Nullpunkts im Constellation-Diagramm bemerkbar. Wenn kein LO-Durchschlag vorhanden ist (LO 100 % unterdrückt), ist der I/Q-Offset null. Er wird an den Entscheidungspunkten gemessen.

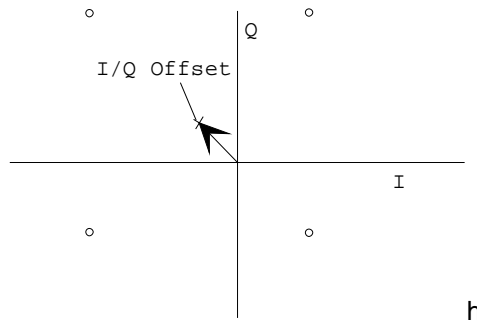


Bild 4-31 Constellation-Diagramm mit I/Q-Offset

Amplituden-, und Vektorfehler werden in % angegeben, Phasenfehler in Grad (deg) bzw. Radian (rad). Vor der Berechnung wird das Meßergebnis in der Darstellung Vektor- oder Constellation-Diagramm normiert auf einen Kreis um den Mittelpunkt der Schwerpunkte, mit einem Radius, der dem mittleren Abstand aller Schwerpunkte (einer Gruppe von Abtastwerten) entspricht. Dieser Kreis ist definiert als Einheitskreis mit Radius 1 (siehe *NORMALIZE*-Funktion im Menü *MODULATION PARAMETER*).

Dann werden die Fehler an den Entscheidungspunkten bestimmt. Schließlich wird der quadratische Mittelwert aus den einzelnen Fehlerwerten gebildet. Da das Constellation-Diagramm normiert wurde, ist das Ergebnis direkt der Effektivwert des Fehlers in %.

**I/Q-Imbalance:** Die I/Q-Imbalance ist ein Maß für die Symmetrie des zu messenden I/Q Modulators. Der I/Q-Verstärkungsfehler entsteht durch ungleiche Verstärkungsfaktoren im I- bzw. Q-Zweig im Sender.

Die I/Q-Imbalance berechnet sich aus der Wurzel des Quotienten der Beträge der Nutz- und Störvektoren gemittelt über alle Entscheidungspunkte:

$$\text{I/Q-Imbalance} = 100 * \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n |\text{Störvektor}_i|^2}{|\text{Nutzvektor}_i|^2}} \text{ [%]}$$

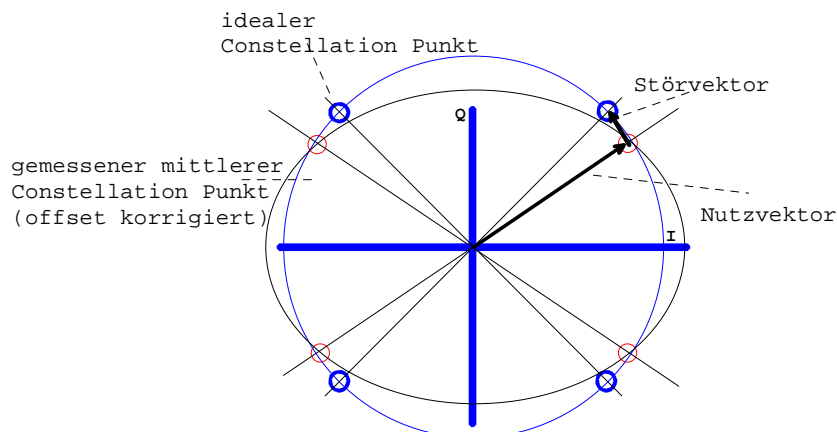


Bild 4-32 Constellationdiagramm mit I/Q-Imbalance

**Rho-Faktor :** Der Rho-Faktor ist ähnlich wie z.B. der Error Vektor Magnitude ein Maß für die Qualität einer digitalen Modulation. Er wird bestimmt durch Messung der normalisierten korrelierten Leistung zwischen der gemessenenem Signal und Referenzsignal (IS95-CDMA nach US-Norm IS-98) und wird als "waveform quality faktor" bezeichnet. Der Rho-Faktor kann einen Maximalwert von 1.0 annehmen (Meßsignal und Referenzsignal sind 100% identisch).

**FSK-Demodulation:**

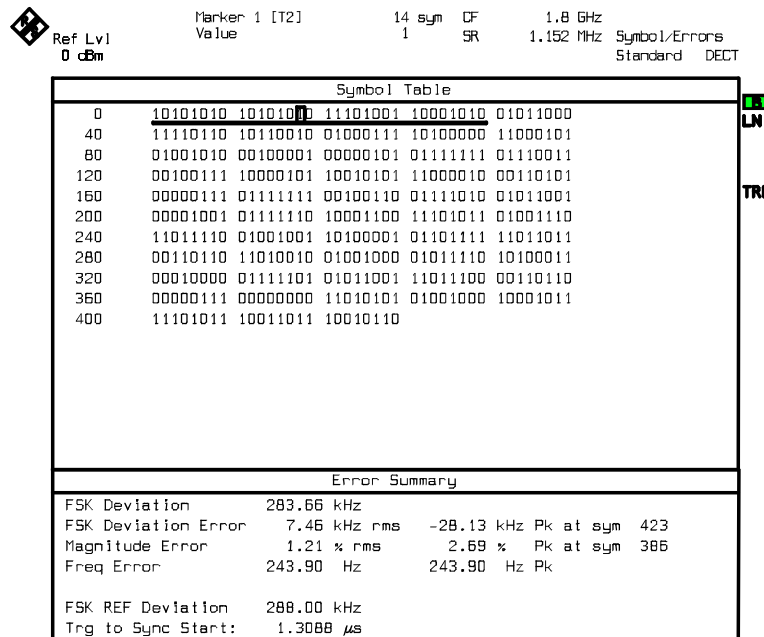


Bild 4-33 Symboltabelle und Tabelle der Summenfehler (FSK-Demodulation)

Die Bedeutung der verschiedenen Fehler bzw. Meßwerte ist wie folgt (FSK-Signale):

**FSK-Hub:** Der FSK-Hub (FSK deviation) wird so ermittelt, daß die quadratische Abweichung zwischen Meß- und Referenzsignal minimal ist. Das Referenzsignal wird unter Kenntnis der demodulierten Bits und der Modulationsparameter gebildet. Der Frequenzfehler (Frequenzoffset) wird dabei separat ermittelt und unter Freq Error angezeigt. In die Anzeige der FSK Deviation geht der Frequenzfehler nicht ein.

**FSK-Hubfehler:** Der FSK-Hubfehler ist die Hubabweichung des gemessenen Signals zum Referenzsignal als Effektivwert und als Spitzenwert gebildet über alle Symbole. Frequenzfehler (Frequenzoffset) gehen in die FSK Hubfehleranzeige ein. Bei der Einstellung NORMALIZE ON wird zur Skalierung des Referenzsignals die eingegebene FSK Reference Deviation benutzt. Bei der Einstellung NORMALIZE OFF wird das Referenzsignal unter Kenntnis der demodulierten Symbole und der Modulationsparameter aus dem Meßsignal automatisch so erzeugt, daß die bestmögliche Übereinstimmung zwischen Meß- und Referenzsignal gegeben ist.

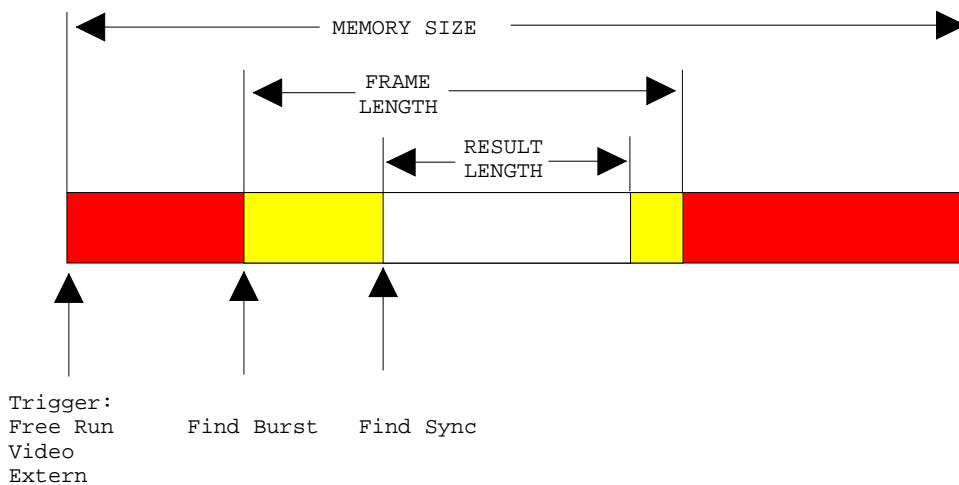
**Betragsfehler :** Bei FSK ist der Betragsfehler die Abweichung der Einzelamplituden der AM-Hüllkurve von der mittleren (rms) Trägeramplitude als Effektivwert über alle dargestellten Symbole und als Spitzenwert normiert auf die mittlere Trägeramplitude in %.

**Frequenzfehler :** Der Frequenzfehler (Frequency Error) gibt die Abweichung der Mittenfrequenz des FSIQ von der gemessenen Trägerfrequenz an. Er wird aus der Frequenzverschiebung abgeleitet, die zur Synchronisation auf den Träger durchgeführt werden muß. Auch Fehler der Referenz des FSIQ erscheinen im Frequenzfehler.

## Wahl der Speichergröße, der Demodulationslänge und des Darstellbereichs

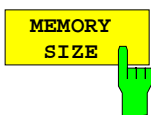
Die Größe des Meßwertspeichers, in den bei der Datenaufnahme die Abtastwerte geschrieben werden, die Länge des Signalausschnitts, der demoduliert wird, die Länge des Signalausschnitts, der am Bildschirm dargestellt wird, und die Anzahl der Abtastwerte pro Symbol sind einstellbar, um eine Anpassung an das Meßproblem zu ermöglichen oder die Meßgeschwindigkeit zu optimieren.

Zu Beginn einer Messung schreibt der FSIQ Abtastwerte in den Meßwertspeicher. Dieser kann zwischen 1 kSymbolen und 16 kSymbolen gewählt werden. Anschließend sucht er nach Maßgabe der Triggerbedingung (*FIND BURST*) den geeigneten Signalausschnitt (*FRAME LENGTH*) zur Weiterverarbeitung aus. Der innerhalb der *FRAME LENGTH* am Bildschirm darzustellende oder für die Fehlerberechnung heranzuziehende Signalausschnitt wird mit *RESULT LENGTH* definiert. Dieser kann innerhalb der *FRAME LENGTH* durch Triggerung auf Synchronisationsfolgen (*FIND SYNC*) positioniert werden (siehe Abschnitt "Triggerung der Meßwertaufnahme").



Schließlich kann noch die Anzahl der Abtastpunkte pro Symbol festgelegt werden. Durch sie wird die maximale Anzahl der Symbole bestimmt, die in der *FRAME LENGTH* verarbeitet werden können.

Untermenü: *CONFIGURATION MODE - VECTOR ANALYZER - MEAS RESULT*

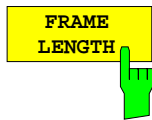


Der Softkey *MEMORY SIZE* ruft eine Tabelle auf, in der die Anzahl der Abtastpunkte bestimmt wird, die pro Messung in den Meßwertspeicher geschrieben wird. Innerhalb der *MEMORY SIZE* kann nach einem Burst z.B. bei einem TDMA-Signal gesucht werden (Funktion *FIND BURST*).

MEMORY SIZE	
	16384 POINTS
√	8192 POINTS
	4096 POINTS
	2048 POINTS
	1024 POINTS

Zur Demodulation werden jedoch nur die mit Softkey *FRAME LENGTH* eingegebenen Symbole herangezogen.

Für Symbolraten > 1 MHz werden die Daten ohne vorherige Filterung und Reduktion in den Speicher geschrieben. Die maximale Memory Size reduziert sich deshalb auf 4096 Punkte.



Der Softkey *FRAME LENGTH* ruft eine Tabelle auf, in der die Anzahl der Symbole definiert wird, die insgesamt demoduliert oder ausgewertet werden.

FRAME LENGTH	
1600	SYMBOLS
1500	SYMBOLS
1400	SYMBOLS
1300	SYMBOLS
1200	SYMBOLS
1100	SYMBOLS
1000	SYMBOLS
900	SYMBOLS
√ 800	SYMBOLS
700	SYMBOLS
600	SYMBOLS
500	SYMBOLS
400	SYMBOLS
300	SYMBOLS
200	SYMBOLS
100	SYMBOLS

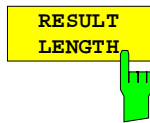
Bei bis zu 4 Abtastwerten pro Symbol (*POINTS PER SYMBOL*) können pro Messung bis zu 1600 Symbole demoduliert und deren Modulationsparameter gemessen werden, bei 8 Abtastwerten pro Symbol sind bis zu 800 Symbole, bei 16 Abtastwerten pro Symbol sind bis zu 400 Symbole möglich.

Bei Symbolraten  $> 1\text{MHz}$  bis  $\leq 1.20\text{ MHz}$  sind maximal 500 Symbole möglich. Dies ist darin begründet, daß die Daten ohne vorherige Reduzierung in den Speicher geschrieben werden. Die anschließende Reduzierung beschränkt in dem angegebenen Frequenzbereich die *FRAME LENGTH*.

Die *FRAME LENGTH* beeinflusst wesentlich die Zeit, die zur Auswertung des Meßsignals benötigt wird. Deshalb ist zu empfehlen, die *FRAME LENGTH* so kurz wie möglich zu wählen. Zur Bestimmung des Phasenfehlers eines GSM-Bursts reichen zum Beispiel 400 Symbole aus, da nur 147 Symbole auszuwerten sind. Mit den Triggerfunktion *FIND BURST* und *FIND SYNC* sucht der FSIQ automatisch den richtigen Zeitausschnitt.

Durch die Wahl der *FRAME LENGTH* wird die maximale Anzahl der Abtastwerte pro Symbol beeinflusst. Bei bis zu 400 Symbolen sind maximal 16 Abtastwerte (*POINTS PER SYMBOL*), bei  $> 400$  bis zu 800 Symbolen maximal 8 Abtastwerte,  $> 800$  max. 4 Abtastwerte möglich.

**Bei Symbolraten  $> 1\text{MHz}$  bis  $\leq 1.20\text{ MHz}$  sind maximal 500 Symbole möglich!**

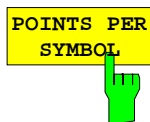


Der Softkey *RESULT LENGTH* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Symbole, die am Bildschirm dargestellt werden.

RESULT LENGTH
80 Symbols

Die maximale *RESULT LENGTH* ist gleich der *FRAME LENGTH*.

Bei eingeschalteter Funktion *FIND SYNC* (Synchronisation auf Bitfolgen im Signal) kann sich die maximale *RESULT LENGTH* reduzieren (bzw. ist die *FRAME LENGTH* zu erhöhen.)



Der Softkey *POINTS PER SYMBOL* legt die Anzahl der Abtastwerte pro Symbol fest.

Möglich sind 1, 2, 4, 8 und 16 Abtastwerte pro Symbol. Bei einem Abtastwert pro Symbol entspricht jeder Anzeigepunkt im Display einem Symbol, das zum Zeitpunkt der Entscheidung abgetastet wird. Bei  $n$  Abtastwerten pro Symbol ist jeder  $n$ -te Abtastwert ein Entscheidungspunkt. Bei 1 und 2 Abtastwerten pro Symbol demoduliert der FSIQ aus Genauigkeitsgründen mit 4 Abtastwerten pro Symbol. Ausgegeben werden jedoch nur ein oder zwei Abtastwerte.

Bei bis zu 4 Abtastwerten pro Symbol ist eine maximale *FRAME LENGTH* von 1600 Symbolen, bei 8 Abtastwerten pro Symbol ist eine maximale *FRAME LENGTH* von 800 Symbolen bei 16 Abtastwerten pro Symbol von 400 Symbolen möglich.

Bei MSK-Demodulation beeinflusst die Zahl der Abtastwerte das Ergebnis der Fehlermessung, da alle Abtastwerte zur Berechnung herangezogen werden. Bei den übrigen Demodulatoren werden nur die Meßwerte an den Entscheidungszeitpunkten herangezogen. Für GSM (DCS1800, PCS1900) sollten 4 Meßpunkte pro Symbol nicht unterschritten werden.

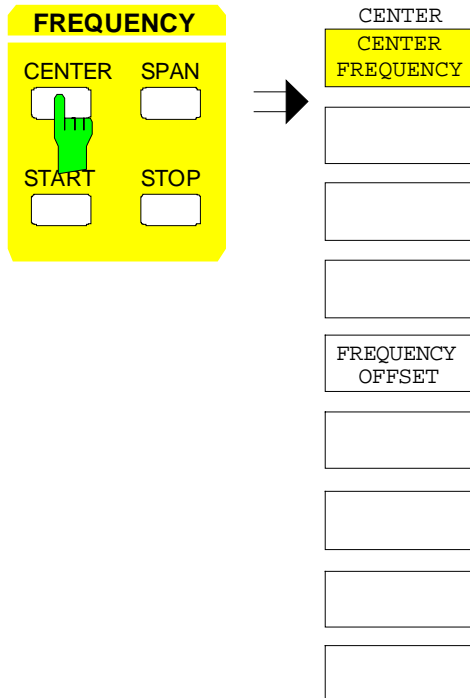
Die Anzahl der Meßpunkte pro Symbol beeinflusst wesentlich die Meßgeschwindigkeit, die bei der Auswertung des Signals erreicht wird. Wenn eine möglichst hohe Meßrate, zum Beispiel bei automatischen Tests, erreicht werden soll, ist eine möglichst geringe Anzahl von Meßpunkten pro Symbol empfehlenswert.

## Einstellung der Frequenz - Tastengruppe FREQUENCY

In der Betriebsart Vektor-Signalanalyse steht der FSIQ immer auf einer festen Frequenz. Die Analyse des HF-Signals erfolgt durch Umsetzung des Signals in das komplexe Basisband.

Die Einstellung der Frequenz des FSIQ erfolgt, wie im Spektrumanalyse-Mode, mit der Taste *CENTER* im Eingabefeld *FREQUENCY*.

Menü: *FREQUENCY CENTER*



Die Taste *CENTER* aktiviert die Eingabe der Mittenfrequenz.

Bei der Demodulation digital modulierter Signale ist die Frequenz des FSIQ genau auf die Signalfrequenz (Träger) des zu messenden Signals einzustellen, damit die Synchronisation auf den Träger möglich wird. Die notwendige Einstellgenauigkeit hängt von der Symbolrate ab und darf 2 % der Symbolrate nicht überschreiten.



Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischen Frequenzoffset zur Frequenzachsenbeschriftung. Die eingestellte Frequenz ist um den Frequenzoffset von der angezeigten verschoben. Der Wertebereich für den Offset ist -100 GHz bis +100 GHz.

## Einstellung des Frequenz-Darstellbereichs (Span)

Die Tasten *SPAN*, *START* und *STOP* haben in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse bei der Demodulation digital modulierter Signale keine Funktion, da der FSIQ immer auf eine feste Frequenz eingestellt ist und die Anzeige der Meßergebnisse grundsätzlich im Zeitbereich erfolgt. Die Analysebandbreite, mit der die Demodulation erfolgt, ist durch die Symbolrate und die Anzahl der Abtastpunkte fest vorgegeben.



## Einstellung der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs

### Einstellung des Referenzpegels

Im Betriebsart Analysator (*MODE: ANALYZER*) wird der am HF-Eingang anliegende Pegel immer am Display angezeigt, so daß ein direkter Zusammenhang zwischen der Einstellung des Referenzpegels und den am Bildschirm sichtbaren Meßergebnissen besteht.

In der Betriebsart Vektor-Signalanalyse (*MODE: VECTOR ANALYZER*) ist dies nur in der Betriebsart *DIGITAL DEMODULATION, MAG CAP BUFFER* der Fall. In Betriebsart *DIGITAL DEMODULATION* bei eingeschalteter Demodulation z.B. bei Darstellung des demodulierten Signals, ist dieser Zusammenhang nicht offensichtlich. Daher muß zwischen der Einstellung des zur Meßwertdarstellung als Bezugspunkt wichtigen **Referenzwertes** und dem **Referenzpegel**, der sich auf den HF-Eingang bezieht, streng unterschieden werden.

Zur Erzielung der maximalen Dynamik ist es wichtig, daß der Signalpegel am A/D-Wandler dem maximalen Aussteuerpegel des Wandlers möglichst nahe kommt. Der maximale Aussteuerpegel des Wandlers entspricht dem Referenzpegel (*REF LEVEL*) in der Betriebsart Analysator. Das heißt, ein Signal, dessen Amplitude in der Betriebsart Analysator den Referenzpegel erreicht, ist optimal für die Vektor-Signalanalyse. Maßgebend ist dabei der **Summenpegel** innerhalb der ZF-Bandbreite (=ANALOG BANDWIDTH) in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse.

Der Referenzpegel kann manuell eingestellt werden, indem man den Signalpegel in der Betriebsart Signalanalyse auf der eingestellten Frequenz kontrolliert (bei gleicher ZF-Bandbreite!) und dann den Vektor-Analyser bei gleicher Einstellung betreibt.

Eine Kontrolle des Aussteuerpegels in Betriebsart Vektor-Signalanalyse ist durch die beiden Über-Untersteuerungsmeldungen IF OVLD bzw UNLD im linken oberen Eck des Displays jederzeit möglich.

Bestimmte Einstellungen in der Betriebsart Analysator wie Mittenfrequenz, Referenzpegel und Attenuation Mode werden in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse übernommen.

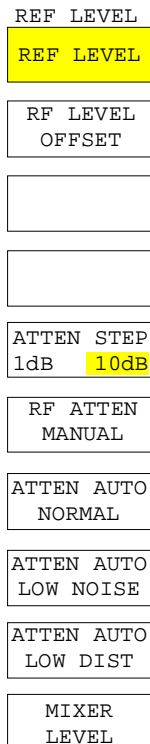
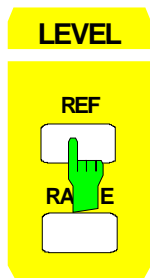
Nicht beeinflusste Parameter sind: Span (der Frequenzdarstellbereich hat in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse eine andere Bedeutung: er entspricht der Analysebandbreite und ist deshalb unabhängig in den beiden Betriebsarten), die Auflösebandbreite, Ref Level Offset sowie Trace- und Trigger Einstellungen.

Der **Referenzwert** (*REF VALUE*) dient in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse als Bezugspunkt für die Skalierung der Meßwertausgabe. Er ist außer bei *DIGITAL DEMODULATION: RESULT DISPLAY: MAGNITUDE CAP BUFFER* von der Einstellung des Referenzpegels entkoppelt, d.h. es ist kein direkter Zusammenhang herstellbar.

Die Taste **REF** stellt den **Referenzpegel** wie in der Betriebsart Analysator ein.

Die Taste **RANGE** ruft ein Menü auf, das alle für die Skalierung der Meßwertausgabe nötigen Einstellungen wie AUTO-Skalierfunktion (*AUTO SCALE*), Skalierung (Y per Div), Bezugswerte in x- und y-Richtung (*X/Y\_REF VALUE*) und die relative Position des Referenzwertes auf dem Diagramm (*REF VALUE POSITION*) enthält.

Menü: LEVEL REF



Die Taste REF öffnet das Menü zum Einstellen des Referenzpegels und gleichzeitig das Eingabefeld für den Referenzpegel.

Die Bedienung und Funktion der Softkeys

ATTEN STEP 1dB/10dB

RF ATTEN MANUAL

ATTEN AUTO NORMAL

ATTEN AUTO LOW NOISE

ATTEN AUTO LOW DIST

MIXER LEVEL

ist identisch zum Analyzer-Mode.

Der Softkey ATTEN STEP 1dB/10dB steht nur bei einer Ausstattung mit der Option FSE-B13, 1-dB- Eichleitung, zur Verfügung



Der Softkey REF LEVEL aktiviert die Eingabe der manuellen Verstärkung des FSIQ.

Damit die Meßdynamik maximal wird, ist darauf zu achten, daß der A/D-Wandler möglichst voll ausgereicht, aber nicht übersteuert wird.

In der Vektor-Signalanalyse dienen dazu die Meldungen IF OVLD (IF Overload) bzw. UNLD (Underrange), die Hinweise über die Aussteuerungsverhältnisse während der jeweiligen Meßdatenaufnahme geben.

Bei Anzeige von IF OVLD war das Gerät bzw. der A/D-Wandler während der Meßdatenaufnahme übersteuert, die angezeigten Meßwerte sind ungültig.

Bei Anzeige von UNL, war der A/D-Wandler während der Meßdatenaufnahme nicht ausreichend ausgereicht (Asteuerpegel < -6 dB der Vollaussteuerung). Angezeigte Meßwerte können ungenügende Dynamik aufweisen bzw. mit erhöhten Fehlern behaftet sein.

Zur korrekten PegelEinstellung ist der REF LEVEL (Continuous Sweep Modus) bei IF OVLD in ausreichend kleinen Schritten (z.B. 2dB) zu reduzieren, bis die Meldung verschwindet.

Entsprechend ist bei Meldung von UNLD der REF LEVEL zu erhöhen, bis die Meldung verschwindet.

Maximale Meßdynamik wird knapp (ca. 1dB) unterhalb des Übersteuerungsmeldung IF OVLD erreicht.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, den Referenzpegel in Betriebsart Analysator bei gleicher ZF-Bandbreite wie in Betriebsart Vektor Analyse auf das Meßsignal einzustellen (bei COUPLED: ANALOG BW AUTO, also 10 MHz) und dann auf Betriebsart Vektor Analyse zurückzuschalten.



Der Softkey *REF LEVEL OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischen Pegeloffsets.

Dieser wird zum gemessenen Pegel unabhängig von der gewählten Einheit addiert. Die Skalierung der Y-Achse wird entsprechend geändert.

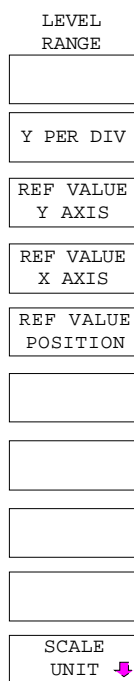
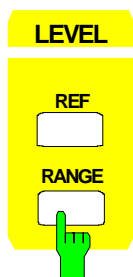
Damit kann der Einfluß eines vorgeschalteten Dämpfungsgliedes für die Anzeige berücksichtigt werden.

Einstellbereich ist  $\pm 200$  dB in 0,1 dB-Schritten.

## Einstellen des Anzeigebereichs und der Skalierung - Taste RANGE

Das Menü zur Einstellung des Anzeigebereichs ist unterschiedlich zu dem in der Betriebsart Signalanalyse.

Menü: *LEVEL RANGE*



Die Taste *RANGE* ruft ein Menü auf, in dem sich alle für Bildschirmdarstellung wichtigen Parameter wie Referenzwerte, Skalierung usw. befinden.



Der Softkey *Y PER DIV* aktiviert die Eingabe der Vertikal-Skalierung in der aktuellen Einheit.

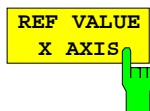
Bei Darstellung des Vektor- oder Constellationsdiagramms steht die entsprechende X-Skalierung in einem festen Zusammenhang mit der Y-Skalierung:

$$X \text{ PER DIV} = 5/4 * (Y \text{ PER DIV})$$

Grund: Das Diagramm hat 400 x 500 Punkte. Bei freier X-Skalierung würden Kreise als Ellipsen abgebildet werden.



Die Softkeys *REF VALUE Y AXIS* und *REF VALUE X AXIS* aktivieren die Eingabe des Referenzwertes für die Y-Achse bzw. die X-Achse des Meßdiagramms. Der Softkey *REF VALUE X AXIS* erscheint nur, wenn eine Polardarstellung für die Meßkurve gewählt ist.



Die Eingabe des Referenzwertes erfolgt in der für die Darstellung maßgeblichen Einheit (siehe *UNIT*).

**Beispiel 1:** Constellation-Diagramm: y-Reference Value: +1.20; x-Reference Value: - 0,35  
(Reference Position: 50%)

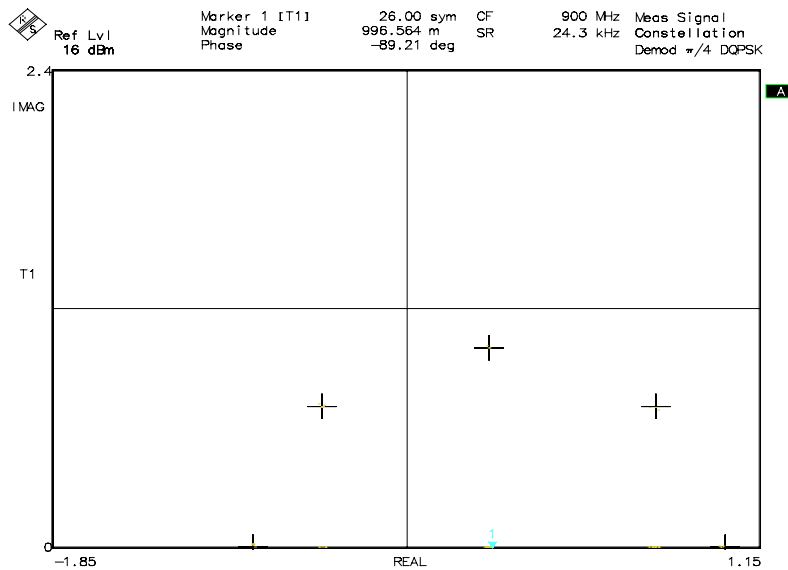


Bild 4-34 Darstellung der Referenzwerte im Constellation-Diagramm

**Beispiel 2:** Darstellung von I - und Q - Signal: Y-Reference-Value: -0.2; REF-Position: 50 %

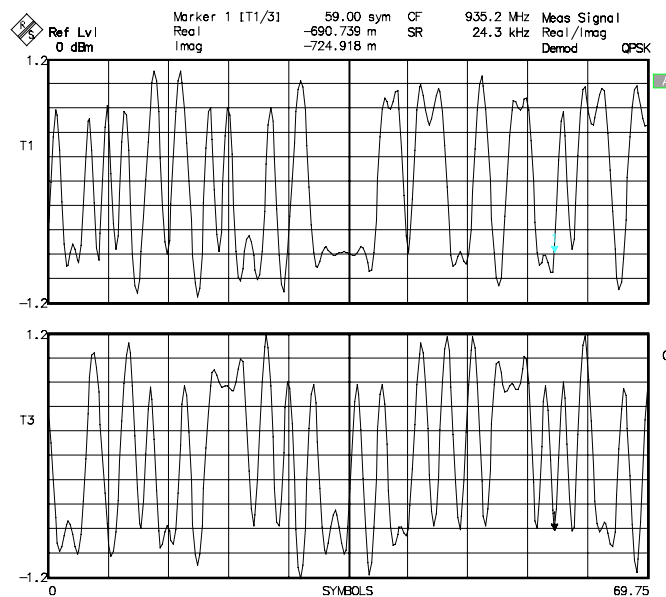


Bild 4-35 Darstellung von I - und Q - Signal

REF VALUE  
POSITION



Der Softkey *REF VALUE POSITION* aktiviert die Eingabe der von der Grundeinstellung abweichenden Positionen des Referenzwertes.

Er legt die Position des Referenzwertes fest. Sie liegt normalerweise bei 100 %, d.h., der maximal darstellbare Y-Wert ist auch der Referenzwert. Diese Einstellung ist bei Betragsdarstellung immer zu bevorzugen und deshalb dann Grundeinstellung.

Bei der Zeitdarstellung z.B. von I/Q-Signalen oder bei der Darstellung des Phasenverlaufs kann es jedoch wünschenswert sein, den Referenzwert auf die Mitte zu legen. Die Grundeinstellung ist deshalb dann (auch bei Polar-Diagrammen) 50 %.

Untermenü: *LEVEL RANGE*

SCALE  
UNIT



SCALE  
UNIT

Y UNIT  
LOG [dB]

Y UNIT  
LINEAR

UNIT DEG

UNIT RAD

Y UNIT  
dBm

Y UNIT  
VOLT

Y UNIT  
WATT

X UNIT  
TIME

X UNIT  
SYMBOL



Der Softkey *SCALE UNIT* ruft ein Untermenü auf, in dem die Einheit der Y-Achse und der X-Achse eingestellt werden.

Die angebotenen Einheiten sind abhängig von der Einstellung *RESULT DISPLAY* und *MEAS RESULT*.

Für die Y-Achse sind die logarithmische Einheit dB (*Y UNIT LOG [dB]*) oder dimensionslose lineare Einheiten (*Y UNIT LINEAR*) zugelassen.

Bei Fehlerdarstellung und bei *MAGNITUDE* ist die Einheit bei

*Y UNIT LOG [dB]*: dB und  
*Y UNIT LINEAR*: % .

Fehler von *REAL/IMAG PART* werden immer in % angezeigt. Phasenfehler werden in DEG oder RAD, Frequenzfehler in Hz angezeigt.

In der aktuellen Betriebsart nicht zugelassene Einheiten sind nicht bedienbar.

Bei Polardarstellung ist die Einheit der X-Achse gleich der Einheit für die Y-Achse. Die Softkeys *X UNIT* werden dann ausgeblendet.

Bei Zeitdarstellung sind für die X-Achse die Zeit (*X UNIT TIME*) oder Symbole (*X UNIT SYMBOL*) als Einheit möglich. Die Softkeys für die Einheit der X-Achse sind nur bei Zeitdarstellung eingeblendet.

Ist ein Marker eingeschaltet, so werden die Markermeßwerte in den aktuellen Skaleneinheiten ausgegeben.

Nur bei **MEAS RESULT: MAG CAP BUFFER:**

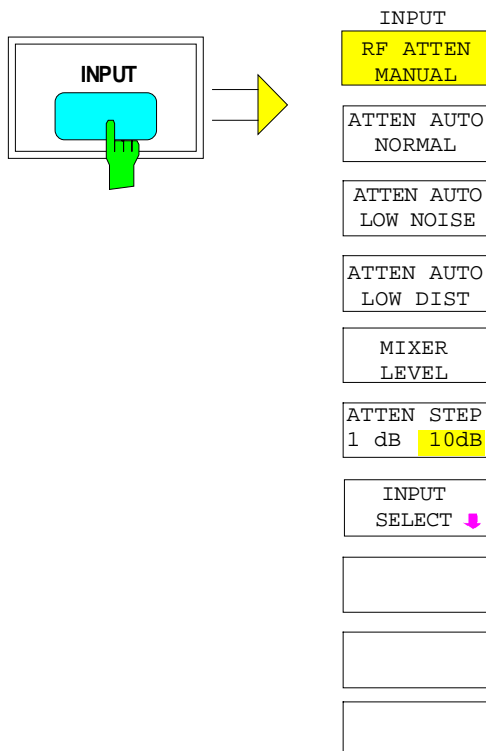
Mögliche Anzeigeeinheiten: *Y-UNIT LOG [dB]*, *Y-UNIT LINEAR*, *dBm*, *Volt* und *Watt*.

Tabelle 4-4 Zuordnungstabelle der wählbaren Einheiten bzw. bei Fehlerdarstellung der angezeigten Einheiten in Betriebsart *DIGITAL DEMODULATION* abhängig von *RESULT DISPLAY* sowie *MEAS RESULT*

DISPLAY ----- MEAS RESULT	MAGNITUDE CAP BUFFER	MAGNI- TUDE	PHASE	FREQUENCY [nur bei FSK und MSK]	REAL/ IMAG PART	I/Q EYE DIAG	TRELLIS DIAG	POLAR [IQ] VECTOR	POLAR [IQ] CONSTELL
MEAS SIGNAL	Y-UNIT LOG[dB] dBm VOLT WATT	Y_UNIT LINEAR  Y-UNIT LOG[dB]	DEG/RAD	Hz	Y_UNIT LINEAR	Y_UNIT LINEAR	DEG/RAD	Y_UNIT LINEAR	Y_UNIT LINEAR
REFERENCE SIGNAL	--	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL	wie MEAS SIGNAL
ERROR SIGNAL	--	[%] [dB]	DEG/ RAD	Hz	--	-	-	-	-
VECTOR ERROR	--	[%] [dB]	DEG/ RAD	--	[%]	-	-	[%]	[%]

### Konfiguration des HF-Eingangs

Das Kapitel Konfiguration des HF-Eingangs in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse ist identisch mit der Betriebsart Signalanalyse.



**Hinweis:** Die empfohlene Betriebsart für den Vektoranalysator Eingang ist *ATTEN AUTO NORMAL*.

Bei *ATTEN AUTO LOW NOISE* (bzw. bei *MIXER LEVEL ≥ -30dBm*) führt die höhere Signalaussteuerung, die innerhalb der ZF-Bandbreite auftritt, zu nichtlinearem Verhalten im ZF-Zweig. Insbesondere bei Modulationsformen mit nicht konstantem Pegel (z. B. *PSK*) treten erhöhte Meßfehler auf.

## Tastengruppe MARKER

In Betriebsart Vektor-Signalanalyse können Marker zur Markierung von Punkten auf Meßkurven und zum Auslesen der Meßwerte verwendet werden.

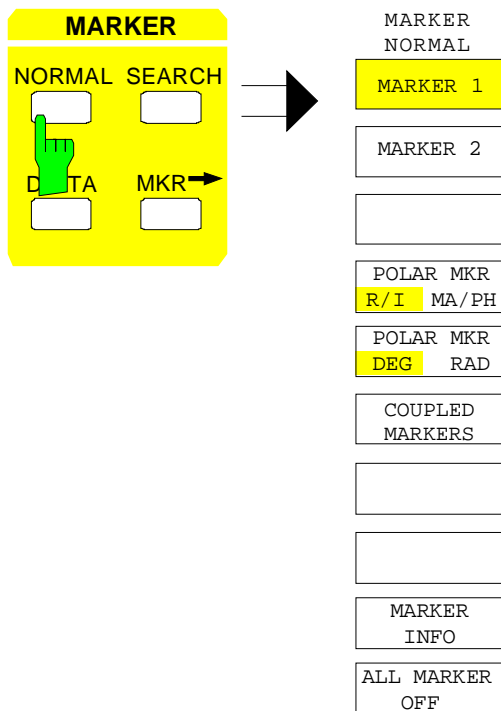
Die Grundbedienung der Marker ist ausführlich in Abschnitt zur Betriebsart Analysator beschrieben.

Die Marker-Softkeys richten sich bei Vektor-Signalanalyse nach der gewählten Messung.

### Hauptmarker - Taste NORMAL

Die Hauptmarker und deren Funktion werden mit der Taste *NORMAL* ausgewählt.

Menü: *MARKER NORMAL*



Die Taste *NORMAL* ruft ein Menü auf, das alle Marker-Standardfunktionen enthält.

Der aktuelle Zustand der Marker wird durch Hinterlegen der Softkeys angezeigt. Ist vor dem Betätigen der Taste *NORMAL* kein Marker eingeschaltet, wird *MARKER 1* als Referenzmarker eingeschaltet und dieser auf den Maximalwert der Meßkurve gesetzt. (Automatische Ausführung der Peak Search-Funktion, Voraussetzung: mindestens ein Trace aktiv; nicht bei polarer Darstellung). Andernfalls wird nur die Eingabe des Referenzmarkers aktiviert, die automatische Ausführung der Peak Search-Funktion unterbleibt.

Im Markerfeld wird die Markerposition (Zeit), der Meßwert bzw. die Meßwerte (bei komplexer Darstellung) und der für den Marker gültige Trace (hier [T1]) angezeigt.

Beispiel:

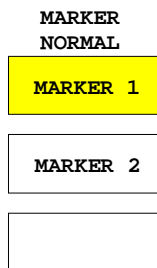
Marker-Anzeige bei digitaler Demodulation und I/Q-Darstellung:

```

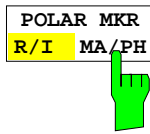
Marker 1 [T1/3] 22.3 µs
Real      0.998
Imag     -0.124
    
```

Bei Darstellung der Symboltabelle (Softkey *SYMB TABLE/ ERRORS* unter *MEAS RESULT*) bewegt sich der Marker von Symbol zu Symbol innerhalb der Tabelle. Die Position des Markers wird durch Hinterlegung und inverse Zahlendarstellung gekennzeichnet.

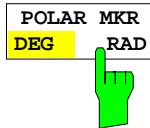
Im Marker-Funktionsfeld wird die Markerposition und der dezimale Wert des Symbols angezeigt.



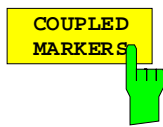
Die Softkeys *MARKER 1* und *MARKER 2* schalten den betreffende Marker ein bzw. aus oder definieren ihn als Eingabemarker (Referenzmarker).



Der Softkey *POLAR MKR R/I / MA/PH* schaltet zwischen numerische Anzeige des Meßwerts von Betrag und Phase (*MA/PH*) und Real- und Imaginärteil (*R/I*) bei Polardarstellung der Meßergebnisse um. Bei Ausgabe der Meßwerte über der Zeit ist der Softkey ohne Funktion.



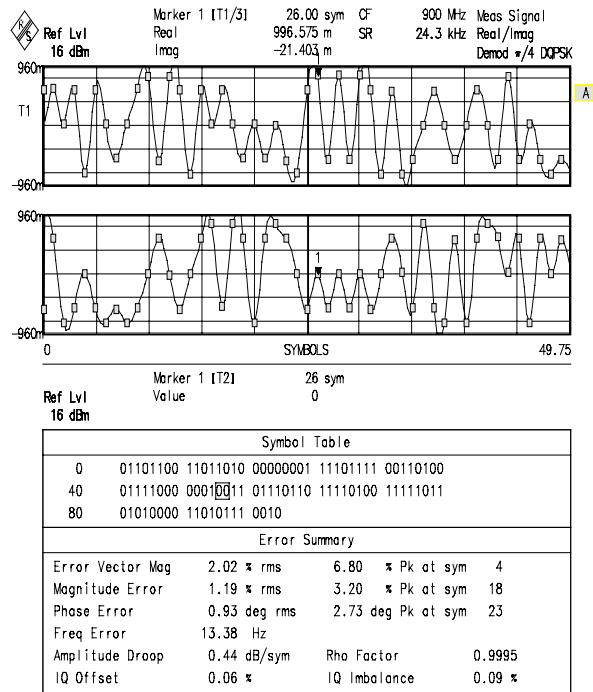
Der Softkey *POLAR MKR DEG/RAD* schaltet zwischen Einheit Grad (*DEG*) oder Radiant (*RAD*) für den Phasenwert des Markers bei den betreffenden Meßwertdiagrammen um.



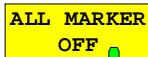
Der Softkey *COUPLED MARKERS* koppelt bei der kombinierten Darstellung *REAL/IMAG PART* die den jeweiligen Meßkurven (Traces) zugeordneten Marker (und Deltamarker), die x-Position der jeweiligen Marker ist dann identisch. Dies ermöglicht eine der polaren Darstellung entsprechende komplexwertige Markerausgabe:

Marker 1 6.75 SYM [T1/3]  
 RE 0.895  
 IM 1.002

Werden mehrere Fenster dargestellt, so sind bei aktiver Funktion *COUPLED MARKERS* die Marker *in allen* Fenstern gekoppelt







Der Softkey *ALL MARKER OFF* schaltet alle Marker inklusive des Referenzmarkers und der Deltamarker aus. Zusätzlich wird das Marker-Eingabefenster geschlossen.

Die Liste *MARKER INFO* wird bei *ALL MARKER OFF* automatisch mit abgeschaltet.



Der Softkey *MARKER INFO* bietet neben der Anzeige der Markerinformation im Markerfeld zusätzlich die Möglichkeit, die Anzeige mehrerer Marker innerhalb des Grids einzublenden. Im Bereich der rechten oberen Ecke des Grids werden die 2 Marker oder Deltamarker mit Markersymbol  $\nabla/\Delta$ , Markernummer (1, 2), Position und Meßwert (kann komplex sein) aufgelistet. Für die Angabe der Markerposition wird gegebenenfalls die Anzahl der dargestellten Zeichen begrenzt.

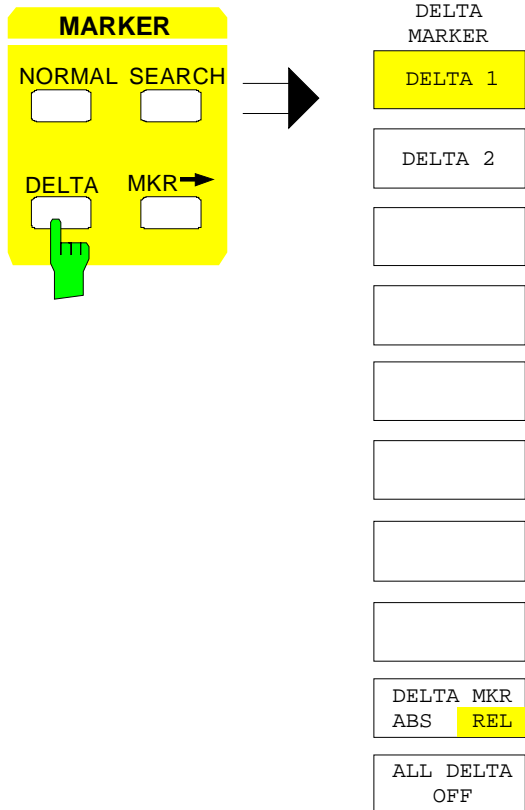
Stehen nicht genügend Zeilen für alle eingeschalteten Marker und Deltamarker zur Verfügung, werden zuerst die Marker, dann die Deltamarker in die Info-Liste eingetragen.

In der Darstellung *SPLIT SCREEN* teilt sich diese Liste in zwei Teillisten für die entsprechenden Meßfenster (*SCREEN A* und *SCREEN B*) auf.

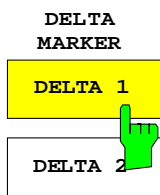
### Delta marker - Taste DELTA

Die Taste *DELTA* im *MARKER*-Tastenfeld ruft das Menü zur Auswahl der Delta-Marker auf.

Menü: *MARKER DELTA*



Die Deltamarker sind immer auf den aktiven Referenzmarker bezogen. Wenn kein Marker eingeschaltet ist, wird mit dem Einschalten eines Deltamarkers automatisch der Marker 1 mit aktiviert. Die Deltamarker werden als nicht ausgefülltes Symbol  $\nabla$  dargestellt. Beim für die Eingabe aktiven Deltamarker wird das Symbol  $\blacktriangledown$  ausgefüllt.



Die Softkeys *DELTA 1* und *DELTA 2* schalten die Deltamarker 1 und 2 ein.

Die Bedienung der Deltamarker erfolgt analog zur Bedienung der Marker. Mit dem Einschalten eines Deltamarkers gelten alle Eingaben für diesen, der Hauptmarker muß erst wieder neu aktiviert werden, wenn seine Position verändert werden soll. Die angezeigten Differenzen beziehen sich in der Regel auf den aktuellen Referenzmarker.

Im Deltamarker-Feld erfolgt die Angabe der Deltamarker-Nummer, der Differenz-Zeit des Deltamarkers zum Referenzmarker und der Meßwertdifferenz (bei polarer Darstellung die Meßwertdifferenzen) zwischen aktiven Deltamarker und Referenzmarker.



Der Softkey *DELTA ABS REL* schaltet zwischen absoluter (*ABS*) und relativer Eingabe (*REL*) der Zeit des Deltamarkers um.

Grundeinstellung ist *REL* (Eingabe relativ zum Referenzmarker)



Der Softkey *ALL DELTA OFF* schaltet alle aktiven Deltamarker und die damit verknüpften Funktionen aus.

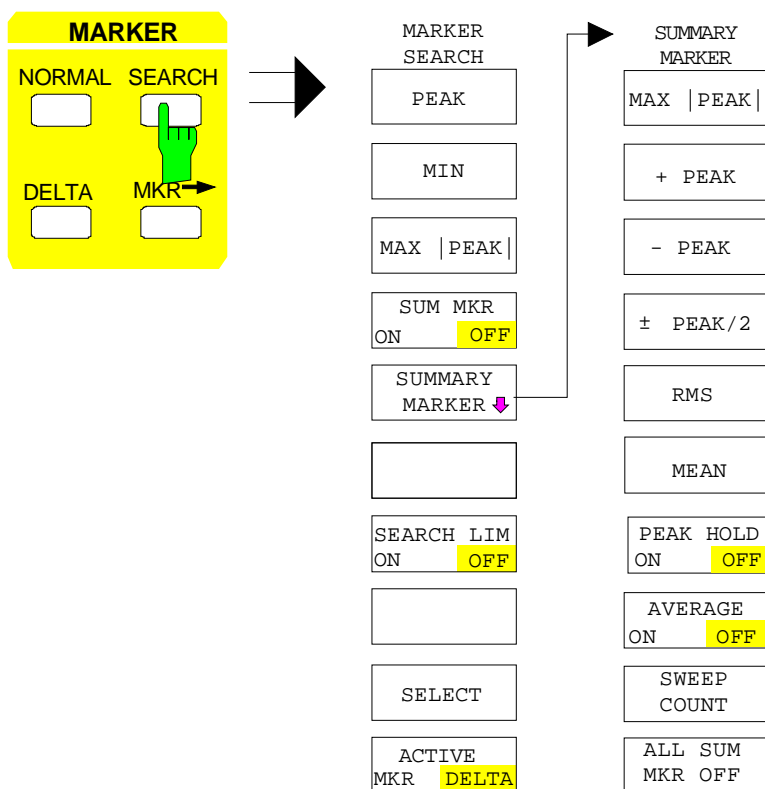
## Die Suchfunktionen (Marker Search-Menü) - Taste **SEARCH**

Die mit Taste **SEARCH** aufgerufenen Menüs bieten Funktionen zur Peak/Min-Peak-Suche und universelle Marker-Funktionen zur Gesamtauswertung von Meßkurven (SUMMARY MARKER). Die Suchfunktionen lassen sich sowohl für Marker als auch für Deltamarker nutzen.

**Hinweis:** Bei polaren Darstellungen bezieht sich Peak/Min-Peak auf die Vektorlänge (bezogen auf den Ursprung), in allen anderen Fällen auf die y-Auslenkung. Die Summary Marker sind bei polaren Darstellungen nicht einschaltbar bzw. werden nicht angezeigt.

Wird die Taste **SEARCH** gedrückt, während die Markereingabe aktiv ist, beziehen sich alle Suchfunktionen auf den aktuellen Referenzmarker. War die Eingabe eines Deltamarkers aktiv, werden die Funktionen auf den entsprechenden Deltamarker angewandt. Sollte noch kein Marker aktiv sein, wird automatisch Marker 1 eingeschaltet (mit Peak Search) und zum Referenzmarker erklärt. Die Suchfunktionen werden dann mit Marker 1 durchgeführt.

Menü: **MARKER SEARCH**

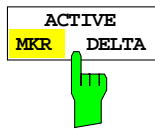


Der Suchbereich kann durch die Zeitlinien (TIME LINE 1/2) eingeschränkt werden (Softkey **SEARCH LIM ON/OFF**). Die Einschränkung des Suchbereichs gilt für alle Marker Search-Funktionen inklusive der **SUMMARY MARKER** sowie auch für die Fehlerberechnung bei **SYMB TABLE/ERRORS**.

Die Zeitlinien sind nur sichtbar bei Darstellungen über der Zeit, also nicht bei polaren Darstellungen und bei Darstellung von **SYMB TABLE/ERRORS**. Die Einschränkung des Suchbereichs gilt bei **SEARCH LIMITS ON** bei allen Darstellungen, unabhängig davon ob die Zeitlinien sichtbar sind oder nicht.

Die Funktionen im Menü **MARKER SEARCH** beziehen sich auf den derzeit für die Eingabe aktiven Marker bzw. Deltamarker. Mit dem Softkey **ACTIVE MKR DELTA** kann zwischen dem aktiven Marker und dem aktiven Deltamarker umgeschaltet werden.

Ist vor dem Drücken der Taste **SEARCH** kein Marker eingeschaltet, wird Marker 1 als Referenzmarker aktiviert (mit Peak Search).



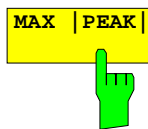
Der Softkey *ACTIVE MKR / DELTA* schaltet zwischen dem aktiven Marker und dem aktiven Deltamarker um.

Ist der Bereich *DELTA* hinterlegt, werden die folgenden Search-Funktionen mit dem aktiven Deltamarker durchgeführt.

**Hinweis:** Das Umschalten zwischen Marker- und Deltamarker-Eingabe kann auch mit den Tasten *NORMAL* und *DELTA* durchgeführt werden.

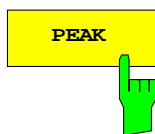


Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert eine Tabelle zur Auswahl der Marker bzw. Deltamarker.

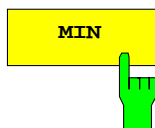


Der Softkey *MAX /PEAK/* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den im Betrag größten dargestellten Wert (*PEAK* oder *MIN*) der zugehörigen Meßkurve.

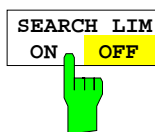
Die Funktion sucht z. B. den maximalen Phasenfehler eines Signals, der sowohl positiv als auch negativ sein kann.



Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den größten dargestellten Wert der zugehörigen Meßkurve.



Der Softkey *MIN* setzt den Referenzmarker auf den kleinsten dargestellten Wert der zugehörigen Meßkurve.



Der Softkey *SEARCH LIMIT ON/OFF* schaltet zwischen eingeschränktem (*ON*) und nicht-eingeschränktem (*OFF*) Suchbereich um.

Für Peak- und Min-Search-Funktionen sowie für die Summary Marker kann der Suchbereich durch die Zeitlinien (*TIME LINE 1/2*) eingeschränkt werden.

Ist *SEARCH LIMIT ON*, wird nur zwischen den beiden Linien nach den entsprechenden Signalen gesucht.

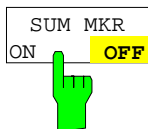
Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt *TIME LINE 1* als untere Grenze (die obere Grenze ist dann die Stofrequenz), *TIME LINE 2* legt den oberen Grenzwert fest.

Ist keine Linie aktiv, werden die Linien 1 und 2 automatisch eingeschaltet und auf 20 % und 80 % des Grids positioniert.

Beim Ausschalten der Funktion bleiben die Linien eingeschaltet. Die Grundeinstellung ist *SEARCH LIMIT = OFF*.

## Die Übersichtsmarker

Menü: *MARKER SEARCH*



Der Softkey *SUM MKR ON/OFF* schaltet die Anzeige der Summary Marker-Meßwerte im Marker-Infofeld ein- und aus. Die Meßwerte werden (bei *AVG/HOLD OFF*) nach jedem Sweepende aktualisiert.

Falls eine Meßkurve in Betriebsart *AVERAGE*, *MAX HOLD* oder *MIN HOLD* ist, können die *SUMMARY MARKER* für diese Meßkurve nicht eingeschaltet werden. Umgekehrt werden die Summary Marker bei Aktivieren einer der *TRACE*- Funktionen: *AVERAGE*, *MAX HOLD* oder *MIN HOLD* abgeschaltet (nur bei gleichem Trace).

Mit Hilfe der Funktion *HOLD ON/OFF* bzw. *AVERAGE ON/OFF* können für alle Summary Marker bei Sweep Count > 0 die Maximalwerte gehalten sowie die Mittelwerte angezeigt werden.

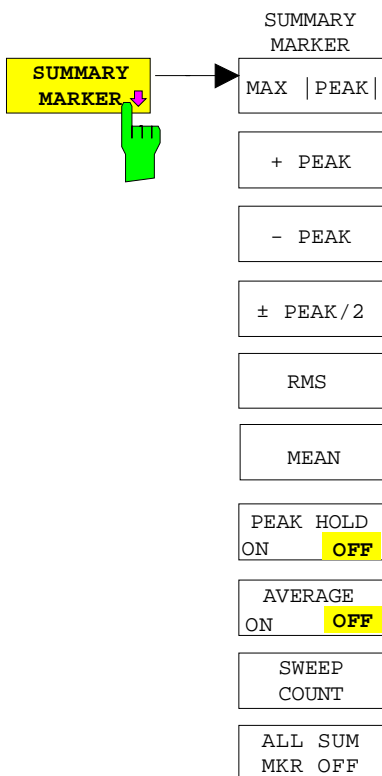
Beispiel:

Marker Info-Feld bei :

Summary Marker: + Peak und MEAN eingeschaltet, *PEAK HOLD ON* und *AVERAGE ON*:

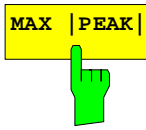
▼1	63. sym
MAGN CAP	2.40 Watt
+PEAK HOLD	2.55 Watt
+PEAK AV	2.39 Watt
MEAN HOLD	2.33 Watt
MEAN AV	2.29 Watt

Mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* und den Zeitlinien (*TIME LINE1,2*) kann der Auswertebereich eingeschränkt werden.



Der Softkey *SUMMARY MARKER* ruft das Untermenü zur Auswahl der Übersichtsmessungen auf.

Die Meßwerte werden bei jedem Sweep aktualisiert. (Bei Einstellung *SYMB TABLE/ERRORS* erfolgt keine Anzeige des Marker-Infofelds!)



Der Softkey *MAX |PEAK|* wählt die Messung des im Betrag größeren der beiden Spitzenwerte *+PEAK* und *-PEAK* pro Sweep.

Der Suchbereich kann mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* eingeschränkt werden.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher im Betrag größte Spitzenwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die im Betrag größten Spitzenwerte gemittelt und angezeigt.



Der Softkey *+ PEAK* wählt die Messung des positiven Spitzenwertes pro Sweep.

Der Suchbereich kann mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* eingeschränkt werden.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte positive Spitzenwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die positiven Spitzenwerte gemittelt und angezeigt.

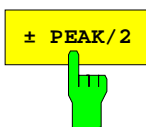


Der Softkey *- PEAK* wählt die Messung des negativen Spitzenwertes pro Sweep.

Der Suchbereich kann mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* eingeschränkt werden.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte negative Spitzenwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die negativen Spitzenwerte gemittelt und angezeigt.

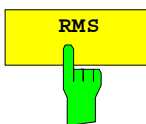


Der Softkey *±PEAK/2* wählt die Messung der arithmetischen Mittelwerte der Beträge des positiven und negativen Spitzenwertes pro Sweep.

Der Suchbereich kann mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* eingeschränkt werden.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte arithmetische Mittelwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die arithmetischen Mittelwerte der Beträge des positiven und negativen Spitzenwertes (über der Zeit) gemittelt und angezeigt.

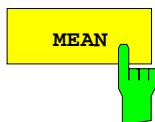


Der Softkey *RMS* wählt die Messung des Effektivwertes des Signals pro Sweep.

Der Suchbereich kann mit der Funktion *SEARCH LIMITS ON* eingeschränkt werden.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte Effektivwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die Effektivwerte über der Zeit gemittelt und angezeigt.



Der Softkey *MEAN* wählt die Messung des Mittelwertes des Signals pro Sweep.

Damit kann beispielsweise die mittlere Trägerleistung (Mean Power) während eines GSM-Bursts gemessen werden (bei Anzeige von *MAGNITUDE CAP BUFFER*).

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte Mittelwert angezeigt.

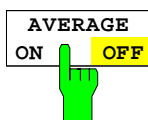
Bei *AVERAGE ON* werden die Mittelwerte einer Meßkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.



Der Softkey *PEAK HOLD ON/OFF* schaltet die Maximalwertbildung ein- und aus.

Bei allen aktiven Übersichtsmarkern werden die Anzeigen nach jedem Sweep nur aktualisiert, wenn größere Werte aufgetreten sind.

Ein Zurücksetzen der Meßwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *PEAK HOLD ON / OFF* möglich.



Der Softkey *AVERAGE ON/OFF* schaltet die Mittelwertbildung der Übersichtsmarker ein- und aus.

Ein Zurücksetzen der Meßwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *AVERAGE HOLD ON / OFF* möglich.



Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert in der Betriebsart *SINGLE SWEEP* die Eingabe der Anzahl der Sweeps.

Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 32767.

Bei *AVERAGE ON*:

Wenn eine Mittelung der Meßwerte eingestellt ist, bestimmt *SWEEP COUNT* auch die Anzahl der zur Mittelung herangezogenen Messungen.

*SWEEP COUNT* = 0      10 Meßwerte werden für eine gleitende Mittelung herangezogen.

*SWEEP COUNT* = 1      Es findet keine Mittelung statt.

*SWEEP COUNT* > 1      Es findet eine Mittelung über die eingestellte Anzahl der Meßwerte statt.

In der Betriebsart *CONTINOUS SWEEP* erfolgt die Mittelwertbildung bis zum Erreichen der unter *SWEEP COUNT* eingestellten Anzahl von Sweeps und geht dann in eine gleitende Mittelwertbildung über.

Die Maximalwertbildung erfolgt unabhängig von der Eingabe unter *SWEEP COUNT* endlos.

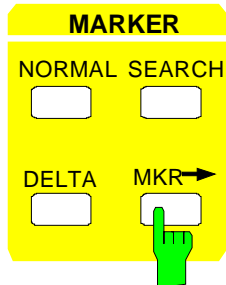
**Hinweis:** Diese Einstellung ist äquivalent zu den Einstellungen in den Menüs *TRACE* und *SWEEP-SWEEP*



Der Softkey *ALL SUM MKR OFF* schaltet alle Übersichtsmarker ab.

Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern - Taste MKR →

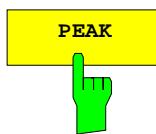
Menü: MARKER MKR →



- MARKER →
- PEAK
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- MKR → TRACE
- SELECT MARKER
- ACTIVE MKR DELTA

Die Taste MKR -> aktiviert das Menü mit Funktionen, mit denen Geräteparameter mit Hilfe des gerade aktiven Markers verändert werden können. Genau wie im Menü SEARCH können die Funktionen auch auf die Deltamarker angewandt werden.

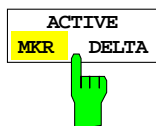
Die Auswahl zwischen Marker und Deltamarker richtet sich nach der gerade aktiven Frequenzeingabe für Marker bzw. Deltamarker. Ist keine Eingabe aktiviert, wird der Marker mit der kleinsten Nummer als Referenzmarker aktiviert.



Die Softkey PEAK ist zur Vereinfachung der Bedienung auch im Menü Marker → enthalten.



Der Softkey MKR → TRACE öffnet ein Fenster, mit dem der Marker auf eine neue Meßkurve umgesetzt werden kann. Im Fenster erscheinen nur die Meßkurven (Traces), die zur Auswahl zur Verfügung stehen.



Der Softkeys ACTIVE MKR / DELTA schaltet zwischen dem aktiven Marker und dem aktiven Deltamarker um.

Ist der Bereich DELTA hinterlegt, werden die folgenden Markerfunktionen mit dem aktiven Deltamarker durchgeführt.

**Hinweis:** Das Umschalten zwischen Marker- und Deltamarker-Eingabe kann auch mit den Tasten NORMAL und DELTA durchgeführt werden.



## Einstellen der Auswerte- und Grenzwertlinien – Tastenfeld *LINES*

### Auswertelinien – Taste *D LINES*

Auswertelinien sind Hilfsmittel, die – ähnlich wie Marker – die Auswertung einer Meßkurve erleichtern. Die Funktion einer Auswertelinie ist mit der eines Lineals vergleichbar, das zum Abmessen von Absolutwerten und Differenzen auf der Meßkurve verschoben werden kann. Zusätzlich können Auswertelinien zur Einschränkung des Suchbereichs bei Markerfunktionen verwendet werden.

Der FSIQ bietet vier verschiedene Typen von Auswertelinien an:

- zwei horizontale Pegellinien zum Markieren von Meßwerten oder zum Festlegen von Meßwertsuchbereichen – Display Line 1/2,
- zwei vertikale Zeitlinien zum Kennzeichnen von Zeiten oder zum Festlegen von Zeitsuchbereichen – Time Line 1/2,
- eine Schwellenlinie, die die Schwelle zum Beispiel bei der Suche von Maximalwerten (Peak Search) festlegt – Threshold Line
- eine Referenzlinie

Jede Linie wird am rechten Diagrammrand zur leichteren Unterscheidbarkeit mit folgenden Abkürzungen gekennzeichnet:

D1	Display Line 1	D2	Display Line 2
T1	Time Line 1	T2	Time Line 2
TH	Threshold Line	REF	Reference Line

Die Pegellinien, die Schwellenlinie und die Referenzlinie verlaufen als durchgezogene Linien horizontal über die gesamte Breite eines Diagramms und können in y-Richtung verschoben werden. Die Zeitlinien verlaufen als durchgezogene Linien vertikal über die gesamte Höhe des Diagramms und können in x-Richtung verschoben werden.

Beim Betrieb mit zwei Meßfenstern (Split Screen-Modus) sind die Auswertelinien in beiden Fenstern unabhängig voneinander verfügbar. Die Linien können im aktiven Fenster eingeschaltet bzw. verschoben werden. Eingegebene Linien bleiben aber auch im nicht aktiven Meßfenster erhalten.

**Hinweis:** Die Softkeys zum Einstellen und Ein-/Ausschalten der Auswertelinien wirken wie Dreifachschalter:

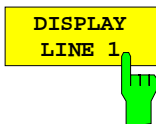
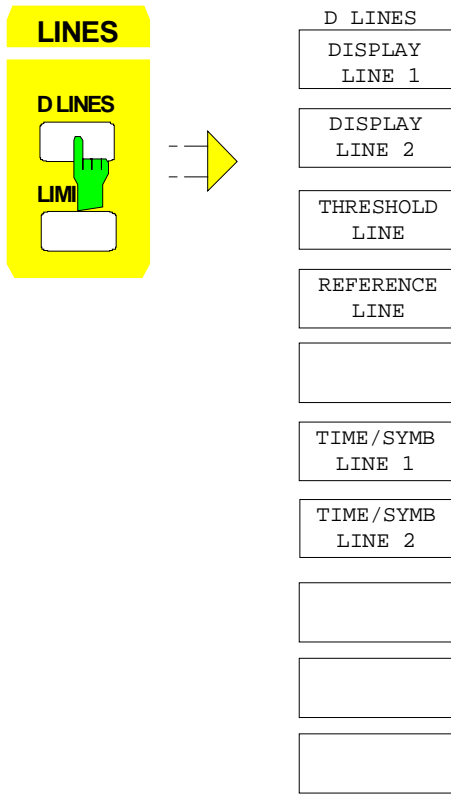
*Ausgangssituation: Die Linie ist ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey)*

1. Drücken: Die Linie wird eingeschaltet (Softkey wird rot hinterlegt) und die Dateneingabe aktiviert. Die Position der Auswertelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey).
2. Drücken. Die Auswertelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

*Ausgangssituation: Linie eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)*

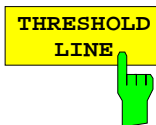
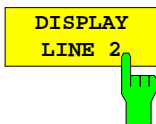
1. Drücken: Die Dateneingabe wird aktiviert (Softkey wird rot hinterlegt). Die Position der Auswertelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey).
2. Drücken. Die Auswertelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

Menü: *LINES-D-LINES*



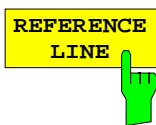
Die Softkeys *DISPLAY LINE 1/2* schaltet die Pegellinien ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linien.

Die Pegellinien markieren den gewählten Pegel im Meßfenster.

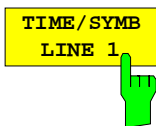


Der Softkey *THRESHOLD LINE* schaltet die Schwellenlinie ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linie.

Die Schwellenlinie ist eine Pegellinie, die einen Schwellenwert definiert. Dieser Schwellenwert dient bei Markerfunktionen (*MAX PEAK*, *MIN PEAK*, *NEXT PEAK* etc.) als untere Grenze der Maxima- bzw. Minima-Suche.

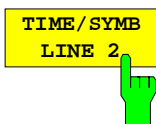


Der Softkey *REFERENCE LINE* schaltet die Referenz-Line ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linie .



Die Softkeys *TIME/SYMB LINE 1/2* schalten die Zeitlinien 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien.

Die Zeitlinien markieren die gewählten Zeiten oder legen Suchbereiche fest (siehe Abschnitt "Markerfunktionen").



## Grenzwertlinien – Taste *LIMITS*

Grenzwertlinien werden verwendet, um am Bildschirm Pegelverläufe oder Fehlergrenzen zu markieren, die nicht unter- bzw. überschritten werden dürfen. Sie kennzeichnen z. B. die Obergrenzen von Modulationsfehlern, die für ein Meßobjekt zulässig sind. Bei der Nachrichtenübertragung im TDMA-Verfahren (z.B. GSM) müssen die Bursts eines Zeitschlitzes einen vorgeschriebenen Pegelverlauf einhalten. Dieser ist durch einen Toleranzschlauch vorgegeben. Der untere und der obere Grenzwert kann durch je eine Grenzwertlinie vorgegeben werden. Der Pegelverlauf kann damit entweder visuell oder durch automatische Prüfung auf Unter- bzw. Überschreitung (Go-/Nogo-Test) kontrolliert werden.

Im FSIQ können bis zu 300 Grenzwertlinien mit je maximal 50 Stützpunkten definiert werden. Für eine Grenzwertlinie sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Der Name der Grenzwertlinie. Unter dem Namen wird die Grenzwertlinie abgespeichert und ist in der Tabelle *LIMIT LINES* wieder auffindbar.
- Der Bezug der Stützwerte zur X-Achse. Die Grenzwertlinie kann für Zeiteinheiten oder Symbole spezifiziert werden. Die Zeiteinheiten können als absolute Zeit oder als Zeiten relativ zur eingestellten Bezugszeit eingegeben werden. Die Symbole können als absolute Symbole oder als Symbole relativ zum eingestellten Bezugssymbol eingegeben werden
- Der Bezug der Stützwerte zur Y-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Pegel oder Spannungen bzw. Fehler oder relativ zum eingestellten Maximalpegel (Ref Lvl) gewählt werden. Bei eingeschalteter Referenzlinie dient diese bei relativer Einstellung als Bezug.
- Die Art der Grenzwertlinie, oberer oder unterer Grenzwert. Mit dieser Definition und eingeschalteter Grenzwertüberprüfung (Softkey *LIMIT CHECK*) überprüft der FSIQ die Einhaltung des Grenzwertes.
- Die Einheit, bei der der Grenzwert verwendet werden soll. Bei Verwendung des Grenzwertes muß diese Einheit mit der Einheit der Vertikalachse des aktiven Meßfensters kompatibel sein.
- Die Meßkurve (Trace), der die Grenzwertlinie zugeordnet ist. Damit weiß der FSIQ bei gleichzeitiger Darstellung mehrerer Meßkurven, mit welcher der Grenzwert zu vergleichen ist.
- Für jede Grenzwertlinie kann ein Sicherheitsabstand (Margin) definiert werden, der dann bei automatischer Überprüfung als Schwelle dient.
- Zusätzlich kann zu jeder Grenzwertlinie ein Kommentar eingegeben werden, um z. B. die Verwendung zu beschreiben.

Im Menü *LINES-LIMITS* können in der Tabelle *LIMIT LINES* die kompatiblen Grenzwertlinien eingeschaltet werden. Das Anzeigefeld *SELECTED LIMIT LINE* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie. Neue Grenzwertlinien können in den Untermenüs *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* erzeugt und editiert werden.

Menü *LINES-LIMIT*

The screenshot shows the 'LIMITS' menu with a yellow background. On the left, there are buttons for 'LINES', 'D LINES', and 'LIMITS'. A green hand icon points to the 'LIMITS' button. The main display area is divided into several sections:

- SELECTED LIMIT LINE:** A table showing details for the selected limit line:
 

Name:	GSM22UP	Limit:	LOWER
Domain:	TIME	X-Axis:	LOG
Unit:	dB	X-Scaling:	ABSOLUTE
Comment:	Line 1	Y-Scaling:	RELATIVE
- LIMIT LINES:** A table listing all limit lines:
 

NAME	COMPATIBLE	LIMIT CHECK	TRACE	MARGIN
✓ GSM22UP	✓	off	1	0 dB
✓ GSM22LO	✓	on	1	0 dB
- Control Buttons:** A vertical column of buttons on the right side:
  - LIMIT LINES
  - SELECT LIMIT LINE
  - NEW LIMIT LINE
  - EDIT LIMIT LINE
  - COPY LIMIT LINE
  - DELETE LIMIT LINE
  - X OFFSET
  - Y OFFSET
  - PAGE UP
  - PAGE DOWN
- Footer:** A message: "Press ENTER to activate / deactivate Limit Line"

### Auswahl von Grenzwertlinien

Die Tabelle *SELECTED LIMIT LINES* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie:

- Name* Name
- Domain* Darstellungsbereich (Zeit oder Symbole)
- Unit* vertikale Einheit
- Comment* Kommentar
- Limit* Oberer/unterer Grenzwert
- X-Axis* Lineare oder logarithmische Interpolation
- X-Scaling* Absolute oder relative Zeiten bzw. Symbole
- Y-Scaling* Absolute oder relative Y-Einheiten

Die Eigenschaften der Grenzwertlinie werden im Untermenü *EDIT LIMIT LINE (=NEW LIMIT LINE)* festgelegt.



Der Softkey *SELECT LIMIT LINE* aktiviert die Tabelle *LIMIT LINES*, der Auswahlbalken springt ins oberste Namensfeld der Tabelle.

Die Spalten der Tabelle enthalten folgende Informationen:

- Name* Einschalten der Grenzwertlinie.
- Compatible* Anzeige, ob die Grenzwertlinie kompatibel zum gerade aktiven Meßfenster ist.
- Limit Check* Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwertes.
- Trace* Auswahl der Meßkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist.
- Margin* Einstellen eines Sicherheitsabstands.

### **Name und Compatible - Einschalten der Grenzwertlinie**

Maximal können 8 Grenzwertlinien gleichzeitig eingeschaltet werden. Ein Häkchen am linken Rand einer Zeile zeigt an, daß die Grenzwertlinie eingeschaltet ist.

Eine Grenzwertlinie läßt sich nur einschalten, wenn sie in der Spalte *Compatible* mit einem Häkchen gekennzeichnet ist, d.h., wenn die Vertikal-Einheit **identisch** mit der Darstellung im aktiven Meßfenster sind.

Linien mit der Einheit dB passen zu allen dB(..)-Einstellungen der Y-Achse. Ist die einer Linie zugeordnete Meßkurve (Trace) nicht eingeschaltet, erscheint die Linie in dem Fenster, in dem der Trace erscheinen würde.

Beispiel:

In Split Screen Darstellung ist der Trace 2 dem Meßfenster B zugeordnet. Eine den Trace 2 zugeordnete Linie erscheint immer im Meßfenster B.

Bei Änderung der Einheit der Y-Achse werden nicht kompatible Grenzwertlinien automatisch ausgeschaltet, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Sie müssen nach Zurückschalten auf die ursprünglichen Bildschirmdarstellung neu eingeschaltet werden.

### **Limit Check - Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwertes**

Bei *LIMIT CHECK ON* erfolgt ein Go/Nogo Test. In der Mitte des Diagramms erscheint ein Anzeigefeld, das das Ergebnis der Überprüfung anzeigt:

LIMIT CHECK: PASSED keine Über- oder Unterschreitung der aktiven Grenzwertlinien

LIMIT CHECK: FAILED eine oder mehrere aktive Grenzwertlinien wurden über- oder unterschritten .  
Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, die unter- bzw. überschritten wurden oder deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

LIMIT CHECK: MARGIN der Sicherheitsabstand mindestens einer aktiven Grenzwertlinie wurde über- bzw. unterschritten, jedoch keine Grenzwertlinie.  
Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

Beispiel für 2 aktive Grenzwertlinien:

```
LIMIT CHECK: FAILED
LINE VHF_MASK: Failed
LINE UHF2MASK: Margin
```

Eine Prüfung auf Über-/Unterschreiten erfolgt nur, wenn die der Grenzwertlinie zugeordnete Meßkurve (Trace) eingeschaltet ist.

Steht bei allen aktiven Grenzwertlinien *LIM CHECK* auf *OFF*, erfolgt keine Grenzwertüberprüfung und das Anzeigefeld wird nicht eingeblendet.

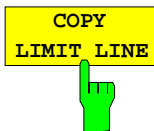
### **Trace - Auswahl der Meßkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist**

Die Auswahl der Meßkurve erfolgt in einem Eingabefenster. Zulässig sind Zahleneingaben 1, 2, 3, oder 4. Die Grundeinstellung ist Trace 1.

Ist die selektierte Grenzwertlinie nicht kompatibel zur zugewiesenen Meßkurve, wird die Grenzwertlinie ausgeschaltet (Anzeige und Limit Check).

### Margin - Einstellen eines Sicherheitsabstands

Der Sicherheitsabstand ist definiert als Pegelabstand zur Grenzwertlinie. Wenn die Linie als oberer Grenzwert definiert ist, bedeutet ein positiver Sicherheitsabstand, daß dieser unterhalb des Grenzwertes liegt, ein negativer, daß er oberhalb des Grenzwertes liegt. Wenn die Linie als unterer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, daß er oberhalb des Grenzwertes liegt. Die Grundeinstellung ist 0 dB, d.h. kein Sicherheitsabstand.



Der Softkey *COPY LIMIT LINE* kopiert den Datensatz der markierten Grenzwertlinie und speichert ihn unter einem neuen Namen ab. Damit kann aus einer existierenden Grenzwertlinie durch Parallelverschiebung oder Editieren sehr einfach eine neue erzeugt werden. Der Name kann selbst gewählt und in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen).



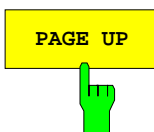
Der Softkey *DELETE LIMIT LINE* löscht die markierte Grenzwertlinie. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage.



Der Softkey *X OFFSET* aktiviert die Eingabe des Wertes, um den eine Grenzwertlinie verschoben wird, deren Werte für die X-Achse als relativ deklariert sind.



Der Softkey *Y OFFSET* aktiviert die Eingabe des Wertes, um den eine Grenzwertlinie verschoben wird, deren Werte für die Y-Achse (Pegel oder lineare Einheiten wie Volt) als relativ deklariert sind.



Die Softkeys *PAGE UP/PAGE DOWN* blättern die Grenzwertlinien-Tabelle eine Seite weiter bzw. zurück.



## Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien

Eine Grenzwertlinie ist gekennzeichnet durch

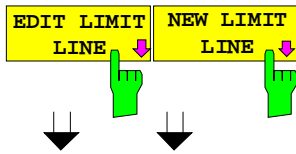
- den Namen
- die Einheit der Zeitwerte
- die vertikale Einheit
- die lineare oder logarithmische Interpolation
- die Skalierung in absoluten oder relativen Zeiten
- die vertikale Skalierung
- die Zuweisung, ob die Grenzwertlinie oberer (upper) oder unterer (lower) Grenzwert ist.
- die Stützwerte mit Zeit- und Pegel bzw. Modulationsmeßwerten.

Bereits bei der Eingabe überprüft der FSIQ Grenzwertlinien nach bestimmten Regeln, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden müssen:

- Die Zeiten für die Stützwerte sind in aufsteigender Reihenfolge einzugeben, es können aber auch auf einer Zeit zwei Stützwerte definiert werden (senkrechtes Teilstück einer Grenzwertlinie).

Die Stützwerte werden in aufsteigender Zeitreihenfolge verbunden. Unterbrechungen sind nicht möglich. Sind Unterbrechungen gewünscht, müssen zwei getrennte Grenzwertlinien definiert und beide eingeschaltet werden.

- Die eingegebenen Zeiten müssen nicht am FSIQ einstellbar sein, die Grenzwertlinie kann auch den Zeitdarstellungsbereich überschreiten. Es können auch negative Zeiten eingegeben werden, der mögliche Bereich ist -1000 s bis + 1000s.
- Der minimale bzw. maximale Wert für den Grenzwert ist -200 dB bzw. 200 dB bei logarithmischer Pegelskalierung oder  $10^{-20}$  bis  $10^{+20}$  oder -99.9% bis + 999.9% bei linearer Pegelskalierung.



Die Softkeys *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* rufen beide das Untermenü *EDIT LIMIT LINE* zum Editieren der Grenzwertlinien auf. Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften der Grenzwertlinie eingegeben werden, in den Spalten die Stützpunkte mit Zeit- und Pegelwerten.

- Name* Eingabe des Namens
- x-Unit* Auswahl der Einheit
- y-Unit* Auswahl der vertikalen Einheit
- X-Axis* Auswahl der Interpolation
- X-Scaling* Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die X-Achse
- Y-Scaling* Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die Y-Achse
- Limit* Auswahl oberer/unterer Grenzwert
- Comment* Eingabe eines Kommentars
- Time* Eingabe der Zeit der Stützpunkte
- Limit/dB(..)* Eingabe des Pegels der Stützpunkte

EDIT LIMIT LINE TABLE	
Name:	GSM_MNM
x-Unit:	s
y-Unit:	dB
x-Axis:	LOG
x-Scaling:	RELATIVE
y-Scaling:	RELATIVE
Limit:	LOWER
Comment:	GSM PWR VS TIME. VSA MODE
Time	LIMIT/dB
-271.380 us	-100 0000
-271.380 us	-1 000
271.380 us	-1 000
271.380 us	-100 0000

Press ENTER to edit field.

EDIT LIMIT LINE

NAME

VALUES

INSERT LINE

DELETE LINE

SHIFT X LIMIT LINE

SHIFT Y LIMIT LINE

SAVE LIMIT LINE

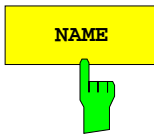
PAGE UP

PAGE DOWN

↑

USER





Der Softkey *NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften im Kopffeld der Tabelle.

#### **Name - Eingabe des Namens**

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für MS-DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Grenzwertlinien mit der Erweiterung .LIM ab.

#### **x-Unit - Auswahl der Einheit (TIME)**

In Betriebsart Vektoranalyse ist nur Zeitbereichsdarstellung möglich. Es kann zwischen den Einheiten Sekunden (s) oder Symbolen (Symb) gewählt werden.

#### **y-Unit - Auswahl der vertikalen Einheit der Grenzwertlinie (LIMIT)**

Die Auswahl der Einheit erfolgt in einer Auswahlbox. Die Grundeinstellung ist dBm.

#### **X-Axis - Auswahl der Interpolation**

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Tasten, die wird zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

#### **Scaling - Wahl der Skalierung (absolut oder relativ)**

Die Grenzwertlinie kann entweder in absoluten oder in relativen Einheiten skaliert werden. Das Umschalten zwischen *ABSOLUTE* und *RELATIVE* erfolgt mit einer der Einheiten-Tasten, der Cursor muß dabei auf der Zeile *X-Scaling* oder *Y-Scaling* stehen

<i>X-Scaling ABSOLUTE</i>	Die Zeiten werden als absolute physikalische Einheiten interpretiert.
<i>X-Scaling RELATIVE</i>	Die Zeiten werden in der Stützwerttabelle auf die aktuell eingestellte linke Diagrammgrenze bezogen.
<i>Y-Scaling ABSOLUTE</i>	Die Grenzwerte beziehen sich auf absolute Pegel oder Spannungen oder Modulationsmeßwerte.
<i>Y-Scaling RELATIVE</i>	Die Grenzwerte beziehen sich auf den Referenzpegel (Ref Level) oder, wenn eine Referenzlinie eingestellt ist, auf die Referenzlinie. Grenzwerte mit den Einheiten dB oder % sind immer relativ.

Die Skalierung *RELATIVE* ist immer zu empfehlen, wenn Masken für Bursts definiert werden.

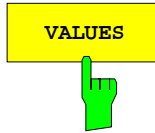
Um die Maske im Zeitbereich in die Bildmitte zu schieben, kann ein X-Offset mit der halben Sweepzeit eingegeben werden.

#### **Limit - Auswahl des oberen/unteren Grenzwerts**

Die Grenzwertlinie kann als oberer (*UPPER*) oder unterer (*LOWER*) Grenzwert definiert werden.

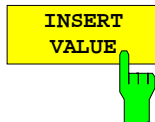
**Comment - Eingabe eines Kommentars**

Der Kommentar ist frei wählbar. Er darf maximal 40 Zeichen betragen.

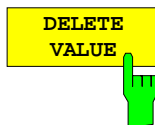


Der Softkey *VALUES* aktiviert die Eingabe der Stützwerte in den Tabellenspalten *Time* und *Limit/ dB*.

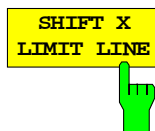
Die gewünschten Stützwerte können in aufsteigender Zeitreihenfolge (zwei gleiche Zeiten sind zulässig) eingegeben werden.



Der Softkey *INSERT VALUE* schafft oberhalb des Stützwertes an der Cursorposition eine freie Zeile, in die ein neuer Stützwert eingefügt werden kann. Bei der Eingabe ist jedoch auf die aufsteigende Zeitreihenfolge zu achten.



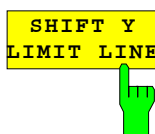
Softkey *DELETE VALUE* löscht den Stützwert (ganze Zeile) an der Cursorposition. Die folgenden Stützwerte rücken nach.



Softkey *SHIFT X LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in horizontaler Richtung parallel verschoben werden kann.

Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Horizontalskalierung in ns,  $\mu$ s, ms oder s.

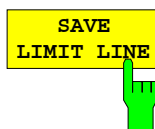
Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie horizontal parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey *NAME*) abgespeichert werden (Softkey *SAVE LIMIT LINE*).



Softkey *SHIFT Y LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.

Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Vertikalskalierung bei logarithmischen Einheiten relativ in dB und bei linearen Pegelheiten als Faktor.

Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie vertikal parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey *NAME*) abgespeichert werden (Softkey *SAVE LIMIT LINE*).



Softkey *SAVE LIMIT LINE* speichert die aktuell editierte Grenzwertlinie ab. Der Name kann in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen)



Softkey *PAGE UP* blättert in der Stützwerttabelle eine Seite weiter

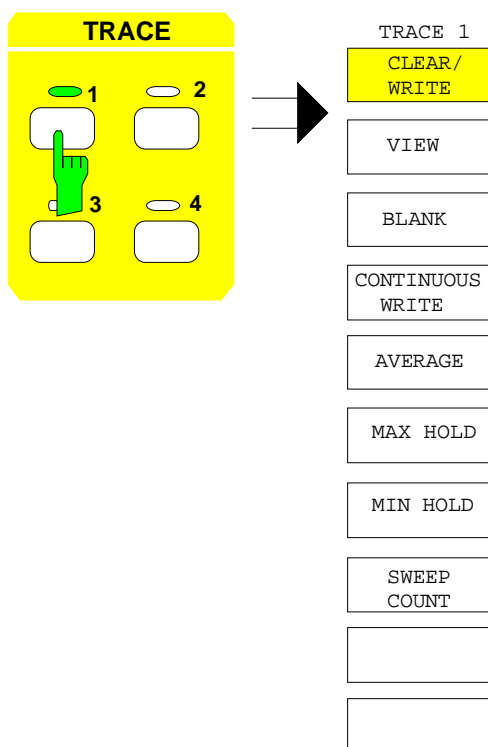


Softkey *PAGE DOWN* blättert in der Stützwerttabelle eine Seite zurück.

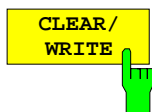
## Auswahl und Einstellung der der Meßkurven - Tastengruppe TRACE

Die Funktionalität der Tasten TRACE 1...4 in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse ist weitgehend identisch mit der Funktion in der Betriebsart ANALYZER, sofern Meßkurven am Bildschirm dargestellt werden. Wenn numerische Meßwerte oder Tabellen (z.B. *SYMBOL TABLE*) dargestellt werden, so ist deren Darstellung ebenfalls mit einem Trace verknüpft (einige der Trace Funktionen stehen dann nicht zur Verfügung).

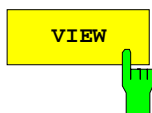
**Beispiel:** In der Darstellung *SYMB TABLE / ERRORS* bezieht sich die Symboltabelle auf Trace 1 und die Fehlertabelle auf Trace 2. (Nicht bei *SPLIT SCREEN*!)



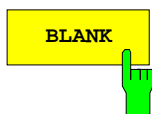
Die Tasten *TRACE 1...4* öffnen ein Menü, das die Einstellung für die gewählte Meßkurve anbietet.



Der Softkey *CLEAR/WRITE* stellt bei jeder Messung eine neue Meßkurve (Trace) dar oder gibt einen Meßwert aus. Meßwerte aus vorhergegangenen Messungen werden gelöscht.



Der Softkey *VIEW* friert den momentanen Inhalt der Trace-Speichers ein und zeigt ihn an. Wenn anschließend die Geräteeinstellung geändert wird, ändert sich die angezeigte Meßkurve nicht. Die Meßdaten sind dann ungültig bezogen auf die aktuelle Einstellung. Dies wird durch das Enhancement Label "\*" am rechten Gridrand gekennzeichnet.

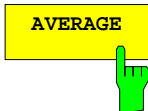


Der Softkey *BLANK* blendet die Meßkurve oder die Meßwerte am Bildschirm aus. Sie bleiben jedoch intern weiter gespeichert, so daß sie mit *VIEW* wieder angezeigt werden können. Die mit einer Meßkurve verknüpften Marker werden mit *BLANK* ebenfalls gelöscht, jedoch nach erneutem Aktivieren der Kurve mit *VIEW* oder *CLEAR/WRITE* wieder restauriert.



Der Softkey *CONTINUOUS WRITE* gibt bei jedem Sweep Meßwerte aus oder zeichnet eine Meßkurve ohne daß die vorhergehenden Messungen gelöscht werden.

Diese Funktion kann z.B. bei Darstellung des Constellation Diagramms, oder bei Augendiagrammen sinnvoll sein, wenn viele Meßdurchläufe für eine aussagekräftige Messung benötigt werden.



Der Softkey *AVERAGE* schaltet die Trace-Mittelwertbildung ein. Aus mehreren Sweepdurchläufen wird der Mittelwert gebildet.

Nach Einschalten der Mittelung wird die erste Meßkurve im *CLEAR/WRITE*-Modus geschrieben. Ab dem zweiten Sweep erfolgt eine sukzessive Mittelwertbildung.

Die Mittelwertbildung startet immer neu, wenn der Softkey *AVERAGE* gedrückt wird. Der Meßwertspeicher wird dabei gelöscht. Dies ist auch der Fall, wenn die Meßkurve in Stellung *AVERAGE* auf *VIEW* oder *BLANK* geschaltet war.

Ist die Funktion *AVERAGE* aktiv, werden bei Darstellung der Fehlertabelle bei Peak-Meßwerten (incl. *AMPLITUDE DROOP*) die jeweils größten Werte angezeigt, bei RMS-Werten erfolgt eine quadratische Mittelwertbildung, bei sonstigen Anzeigen eine lineare Mittelwertbildung.

Das Einschalten der Funktion *AVERAGE* auf einem Trace, auf dem die Summary Marker aktiv sind, bewirkt die Abschaltung der *Summary Marker*.

Umgekehrt können die Summary Marker nicht auf einem TRACE aktiviert werden, wenn darauf eine der Funktionen *AVERAGE* (oder *MAX HOLD* oder *MIN HOLD*) eingeschaltet ist.



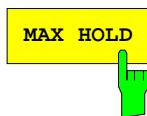
Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, über die zu mitteln ist.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei 0 führt der FSIQ im Average-Mode die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch, bei 1 findet keine Mittelung statt.

Die Grundeinstellung beträgt 10 Sweeps (Sweep Count = 0). Die Programmierung beeinflusst natürlich die Sweepdauer. Die Zahl der Sweeps, die zur Mittelung herangezogen werden, oder die Mittelungszeit gelten **für alle 4** Traces gleich.

**Hinweise:** Diese Einstellung der Sweepezahl im Trace-Menü ist äquivalent zur Einstellung im Sweep-Menü.

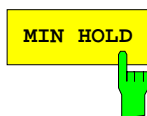
Sind auf verschiedenen Meßkurven sowohl Mittelung oder Haltefunktion der Summary Marker und Meßkurvenmittelung (bzw. *MAX HOLD* oder *MIN HOLD*) aktiv, so bezieht sich der *SWEEP COUNT* Zähler gleichzeitig auf Summary Marker und Meßkurvenmittelung.



Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

Der FSIQ übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils größeren Wert aus dem neuen Meßwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten, in den aktualisierten Meßwertspeicher. Damit läßt sich der Maximalwert eines Signals über mehrere Meßdurchläufe ermitteln.

Erneutes Drücken des *MAX HOLD*-Softkeys löscht den Meßwertspeicher und startet die Spitzenwertbildung neu.



Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung.

Der FSIQ übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils kleineren Wert aus dem neuen Meßwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten, in den aktualisierten Meßwertspeicher. Damit läßt sich der Minimalwert eines Signals über mehrere Meßdurchläufe ermitteln.

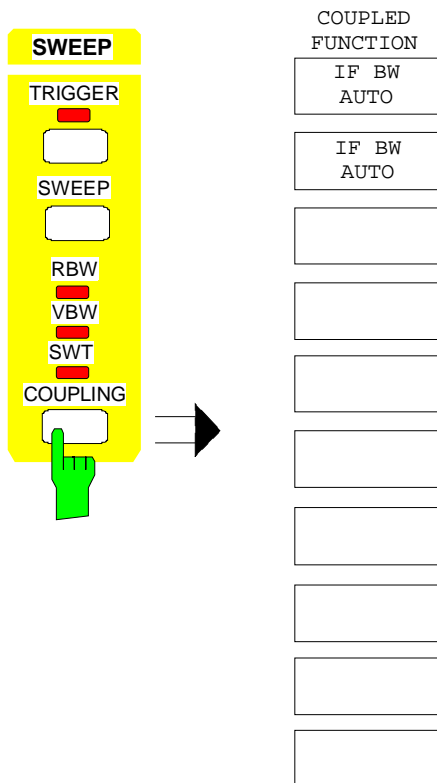
Erneutes Drücken des Softkeys *MIN HOLD* löscht den Meßwertspeicher und startet die Minimalwertbildung neu.

## Tastengruppe SWEEP

### Einstellen der Analog-Bandbreite - Taste COUPLING

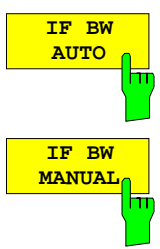
Die Bandbreitenbegrenzung erfolgt in der Betriebsart Vektorsignalanalyse nicht auf der Zwischenfrequenz sondern im Basisband durch digitale Filterung. Die analogen ZF-Filter haben nur die Funktion weit abliegende Signale zu dämpfen. Zu Erhöhung der Meßgenauigkeit werden die ZF-Filter deutlich breiter eingestellt, als für das zu messende Signal notwendig. Dadurch wird das Meßsignal durch den Amplituden- und Phasengang der ZF-Filterung weniger verzerrt.

Menü: *SWEEP COUPLING*



Die Taste *COUPLING* ruft das Menü zum Einstellen der Analogbandbreite auf.

Der Softkey *MAIN PLL BANDWIDTH* im Seitenmenü hat in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse keine Funktion.



Der Softkey *IF BW AUTO* stellt bei digital modulierten Signalen die Auflösebandbreite automatisch auf die maximale Bandbreite 10 MHz ein.

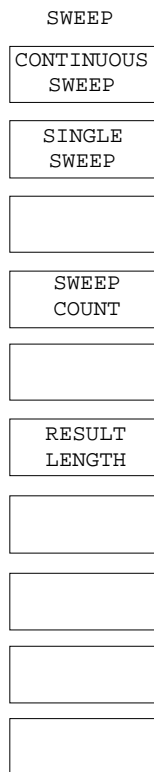
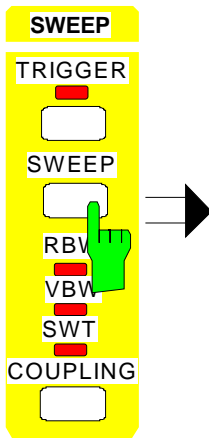
Der Softkey *IF BW MANUAL* aktiviert die Eingabe der Bandbreite für die analoge Vorfilterung.

Mit *IF BW MANUAL* kann die ZF-Bandbreite des FSIQ manuell eingestellt werden. Bei Betrieb der Demodulatoren für digital modulierte Signale ist die minimal einstellbare Analogbandbreite gleich der eingestellten Symbolrate. Da für kleine Analogbandbreiten bedingt durch deren Amplituden- und Phasenverzerrungen zunehmend Modulationsfehler auftreten, erfolgt für Analogbandbreiten  $< 10 \cdot \text{Symbolrate}$  die Warnung *UNCAL* im Display.

Bandbreiten unter 1 kHz sind nicht einstellbar, da die kleinste Bandbreite, die durch analoge Filterung realisiert ist, 1 kHz beträgt. Beim Versuch eine kleinere Bandbreite einzustellen als zugelassen ist, meldet der FSIQ:

*RBW out of range*

## Sweep-Menü - Taste SWEEP

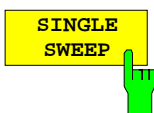


Die Taste *SWEEP* ruft ein Menü auf, in dem die Art der Messung - Einzelmessung oder kontinuierliche Messung - und die darzustellende Länge der Meßergebnisse in Zeit oder Symbolen festgelegt werden.



Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* startet eine kontinuierliche Messung nach Maßgabe der Triggerbedingung und der gewählten Meßeinstellungen. Nach der Triggerung erfolgt zuerst die Meßwertannahme und dann die Auswertung und Darstellung am Bildschirm.

Wird bei Split-Screen in beiden Meßfenstern im Vektoranalyse-Mode gemessen, werden die Daten im Meß-RAM für beide Auswertungen benutzt.



Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet  $n$  Messungen unter Maßgabe der Triggereinstellungen. Die Anzahl der Meßdurchläufe  $n$  wird mit *SWEEP COUNT* festgelegt. Nach  $n$  Messungen wird die Messung gestoppt. Sie ist durch erneutes Drücken des Softkeys *SINGLE SWEEP* oder durch *CONTINUOUS SWEEP* wieder zu starten.



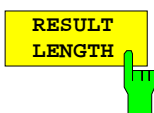
Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Messungen für den *SINGLE SWEEP*. Die Anzahl der Messungen kann zwischen 0 und 32767 gewählt werden.

Ist eine Mittelung der Meßwerte eingestellt ist, bestimmt *SWEEP COUNT* auch die Anzahl der zur Mittelung herangezogenen Messungen.

Bei *SWEEP COUNT* = 0      **gleitende** Mittelung über 10 Meßwerte

Bei *SWEEP COUNT* = 1      keine Mittelung

Bei *SWEEP COUNT* > 1      Mittelung über die eingestellte Anzahl der Meßwerte.

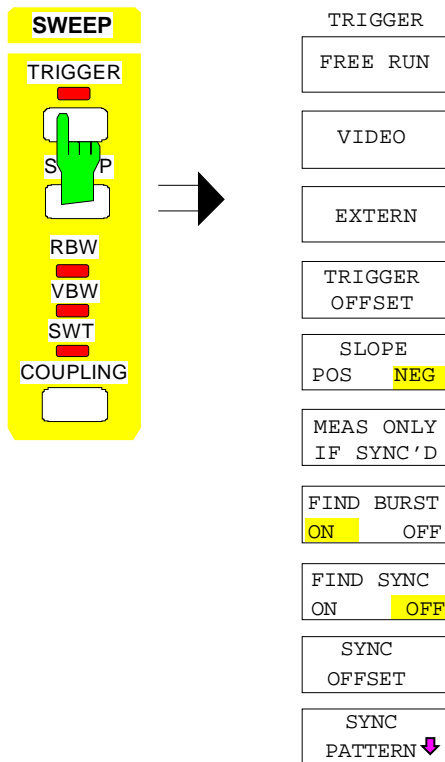


Der Softkey *RESULT LENGTH* definiert die Anzahl der Symbole oder der Zeitausschnitte, die am Bildschirm zur Anzeige gebracht werden sollen. Maximal kann die mit *FRAME LENGTH* festgelegte Anzahl von Symbolen dargestellt werden.

## Triggerung der Meßwertaufnahme-Taste TRIGGER

Der Trigger im Mode Vector-Analyzer bestimmt, ab welchem Zeitpunkt Daten in den Meßwertspeicher geschrieben werden. Bei der Demodulation digital modulierter Signale kann der Zeitbezug zusätzlich durch Synchronisation auf eine vorgegebene Bitfolge oder bei TDMA-Signalen durch Suche eines Bursts im Meßwertspeicher gewonnen werden.

Menü: *SWEEP TRIGGER*



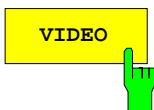
Die Taste *TRIGGER* öffnet ein Menü zum Einstellen der verschiedenen Triggerquellen sowie zum Auswählen der Triggerflanke.



Der Softkey *FREE RUN* aktiviert die Messung ohne Trigger. Nach einer abgelaufenen Messung findet sofort die Meßwertaufnahme für eine neue Messung statt.

Die freilaufende Messung ist immer dann zu empfehlen, wenn am HF-Eingang ein kontinuierlich moduliertes Signal anliegt oder bei TDMA-Signalen die Aufzeichnungslänge groß genug ist, daß sicher ein voller Burst in den Meßwertspeicher geschrieben werden kann.

Die Aufzeichnungslänge wird beeinflusst von der *MEMORY SIZE* (max. 16384 Abtastpunkte), der eingestellten Symbolrate sowie der Anzahl der Abtastpunkte pro Symbol (Points per Symbol).

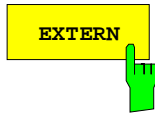


Der Softkey *VIDEO* startet die Messung durch die Videospannung des analogen Zweiges des Spektrumanalysators. Dazu wird parallel zum Vektor-Signalanalysator die analoge Videospannung des Spektrumanalysators ausgewertet.

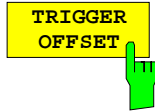
Die Videotriggerung erfordert die Eingabe der Triggerschwelle. Sie ist identisch zur Triggerschwelle des Spektrumanalysators. Die Eingabe der Triggerschwelle erfolgt numerisch in das Dateneingabefeld in % des Grids das zuletzt im Analyzer Mode aktiv war.

Um den geeigneten Wert für die Triggerschwelle durch Messung zu ermitteln, kann bei Darstellung von demodulierten Signalen entweder auf die Darstellung *MAGNITUDE CAP BUFFER* umgeschaltet werden, oder in der Betriebsart Analyzer die geeignete Schwelle ermittelt werden.





Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerung durch eine externe Spannung im Bereich von - 5 V bis + 5 V an der rückseitigen BNC-Buchse *EXT TRIGGER / GATE*. In das Dateneingabefeld ist der gewünschte Wert einzugeben.

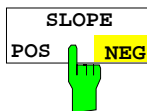


Der Softkey *TRIGGER OFFSET* öffnet ein Eingabefenster, in das der gewünschte Offset eingegeben wird.

Der Triggeroffset legt den Startzeitpunkt für die Meßwertaufnahme relativ zum Triggerereignis fest. Dabei sind sowohl positive Werte für eine Triggerverzögerung (Trigger Delay), als auch negative Werte für einen Pretrigger zugelassen.

Die Eingabe erfolgt in absoluter Zeit, unabhängig davon, welche Skalierung für die X-Achse gewählt ist.

Für positive Werte des Triggeroffsets (Triggerverzögerung) sind, abhängig von der Symbolrate und der Anzahl der Abtastpunkte pro Symbol, Werte von 1  $\mu$ s bis  $\geq 10$  ms zugelassen. Der Wertebereich für negative Trigger-Offset-Werte (Pretrigger) hängt von der gewählten Speicherlänge (Memory Size) ab und beträgt maximal die halbe Speicherlänge (umgerechnet in Zeit).



Der Softkey *SLOPE POS/NEG* legt die Triggerflanke bei Triggerung durch das Videosignal oder externem Trigger fest.

Der Meßablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Bei freilaufendem Trigger (*FREE RUN*) ist die Einstellung ohne Bedeutung.



Der Softkey *MEAS ONLY IF SYNC'D* stellt den Vektoranalysator so ein, daß nur dann gemessen wird, wenn eine Synchronisation auf das ausgewählte Synchronisationsmuster möglich war.

Die Meßwerte werden nur dann dargestellt und in die Fehlerauswertung einbezogen, wenn das eingestellte Synchronisationsmuster gefunden wurde. Bursts mit falschem Synchronisationsmuster (sync not found) werden ignoriert. Wird ein ungültiges oder kein Synchronisationsmuster gefunden, so wartet die Messung und läuft erst bei gültigem Synchronisationsmuster weiter.

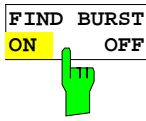
Der Softkey ist nur dann verfügbar, wenn *FIND SYNC = ON*.

Die Defauleinstellung ist OFF. Bei Wechsel des digitalen Standards wird immer OFF eingeschaltet.

#### Beispiel:

Eine EDGE-fähige Basisstation kann EDGE- und GSM- Bursts zeitlich gemischt senden. Der Demodulator sieht also sowohl EDGE (8PSK) als auch GSM-Bursts (GMSK).

Wenn in der Vektoranalyse GSM eingeschaltet ist, so wird die Messung und Fehlerauswertung durch einen EDGE-Burst gestört. Dies kann verhindert werden, wenn der Softkey *MEAS ONLY IF SYNC'D* eingeschaltet wird. Die EDGE-Bursts werden dann bei der Fehlerauswertung ignoriert.

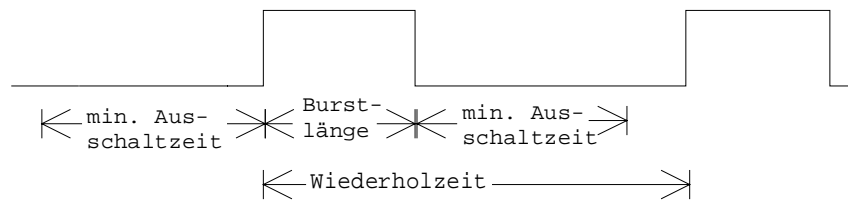


Der Softkey *FIND BURST ON* sucht nach einem Burst in den aufgenommenen Daten (innerhalb der eingegebenen *MEMORY SIZE*), demoduliert ihn innerhalb der eingegebenen *FRAME LENGTH* und stellt ihn mit der eingestellten *RESULT LENGTH* dar.

Dies ist vor allem bei TDMA-Signalen nützlich, wenn ein Burst komplett dargestellt werden soll und (aufgrund des Tastverhältnisses bei der maximal einstellbaren *FRAME LENGTH* von 800 Symbolen) sonst nicht demoduliert werden würde. Die zeitliche Dauer der Suche nach einem Burst wird mit *MEMORY SIZE* festgelegt.

Ein Burst muß eine Mindestlänge von 30 Symbolen haben, um erkannt zu werden.

Digitale Kommunikationssysteme, die nach dem TDMA-Zugriffsverfahren arbeiten, senden oder empfangen die Information in Form von Bursts. Die Trägerleistung wird nur für eine bestimmte Zeit eingeschaltet. Der Sender schaltet den Träger ein, wenn eine Information übertragen wird, und schaltet ihn danach wieder aus.



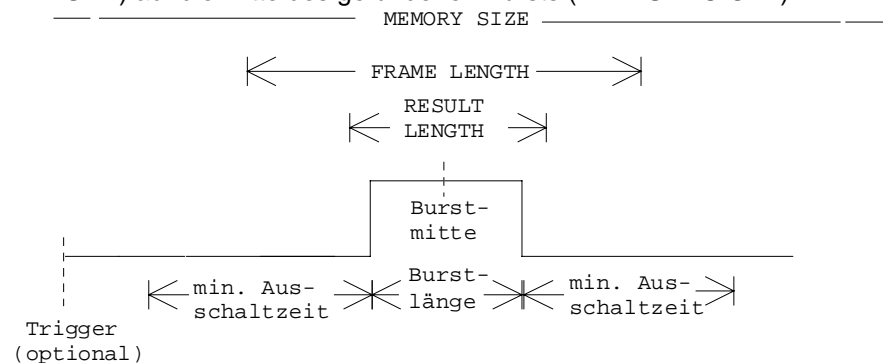
Die Trägerleistung ist zwischen zwei Bursts ausgeschaltet. Mit *FIND BURST* sucht der FSIQ nach einem kompletten Burst, d.h. nach einem Träger, der ein- und ausgeschaltet wird. Wenn kein kompletter Burst innerhalb der Suchzeit gefunden wurde, erscheint die Meldung *BURST NOT FOUND*.

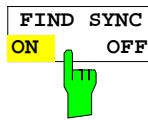
Wenn ein Trigger (Video oder Extern) zur Aufnahme der Meßwerte benutzt wird, ist ein negativer Triggeroffset (Pretrigger) zu empfehlen, damit eine genügend lange Ausschaltzeit des Trägers zum Beginn der Suchzeit zur Verfügung steht.

Die Suchzeit muß mindestens so lang wie die Burstlänge plus zwei mal die Ausschaltzeit eingestellt werden, um das Auffinden des Bursts sicherzustellen.

Bei freilaufendem Trigger ist die Länge der aufgenommenen Daten (*MEMORY SIZE*) auf minimal (*Wiederholzeit* + 2 x *Ausschaltzeit* + *Burstlänge*) zu stellen, damit der Burst sicher gefunden werden kann.

Der FSIQ zentriert die Anzahl der Symbole (*FRAME LENGTH*) die zur Demodulation herangezogen werden und auch die dargestellten Symbole (*RESULT LENGTH*) auf die Mitte des gefundenen Bursts (*FIND SYNC OFF*).





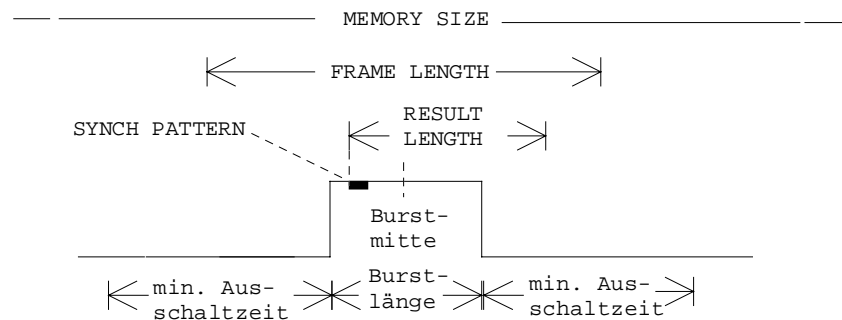
Der Softkey *FIND SYNC ON* sucht innerhalb der eingestellten *FRAME LENGTH* nach einer definierten Bitfolge (*SYNC PATTERN*) im Meßsignal. Das Meßergebnis wird unter Bezug auf das erste Symbol der Synchronisationsfolge mit der eingestellten *RESULT LENGTH* dargestellt.

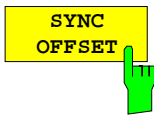
Bei Nichtauffinden der Synchronisationsfolge wird entsprechend der eingestellten *RESULT LENGTH* trotzdem ein Ergebnis ausgegeben. Es erfolgt dann die Ausgabe einer Meldung: *SYNC NOT FOUND*.

Die Zentrierung des Bursts auf die Bildmitte kann dann nicht durchgeführt werden, wenn der Burst ganz am Anfang des Datensatzes (der Memory Size) gefunden wird und eine **Result Length > Burst Länge + 2×20 Symbole** eingestellt ist. (Eine Bedingung für die Bursterkennung ist, daß vor der steigenden Flanke mindestens 20 Symbolen entsprechende Meßwerte im aktuellen Datenspeicher vorhanden sein müssen). In diesem Fall wird der Burst ab dem ersten Meßwert im Datenspeicher dargestellt.

Ist die konsequente Zentrierung des Bursts für den Anwender unverzichtbar, so ist die *RESULT LENGTH* entsprechend der oben angegebenen Bedingung zu reduzieren.

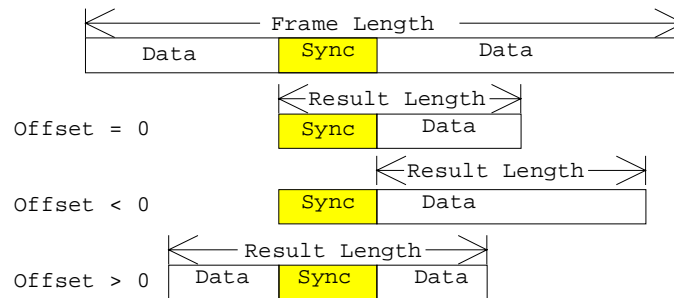
Bei *FIND BURST ON* und *FIND SYNC ON* zentriert der FSIQ nur die *FRAME LENGTH* auf die Burst-Mitte, während die *RESULT LENGTH* von Beginn der Bitfolge an dargestellt wird (Bei *SYNC OFFSET 0!*) bzw. um den *SYNC OFFSET*.





Der Softkey *SYNC OFFSET* aktiviert die Eingabe des Offsets in Symbolen.

*SYNC OFFSET* legt die Zeit fest, die bei *FIND SYNC ON* vor dem Auftreten der Synchronisationsfolge dargestellt wird. Er bestimmt damit die Lage der dargestellten Meßkurve oder der Symbole (*RESULT LENGTH*) innerhalb des demodulierten Signals (*FRAME LENGTH*). Das modulierte Signal kann eine Preamble oder eine Midamble haben. Je nach Konfiguration ist es deshalb wünschenswert, das Meßsignal erst ab der Synchronisationsfolge oder schon vor der Synchronisationsfolge darzustellen.



Es kann ein positiver Offset oder ein negativer Offset eingestellt werden.

Der minimale bzw. maximale Offset hängt von folgenden Parametern ab:

- Frame Length
- Result Length und
- Position der Sync-Folge im Burst

Damit unabhängig von der Position des Sync Musters im Burst das Sync Muster sicher gefunden werden kann und auch genügend Meßwerte für die Anzeige zur Verfügung stehen, sollte bei Verwendung der Funktion *FIND SYNC* die *FRAME LENGTH* mindestens doppelt so groß wie die *RESULT LENGTH* eingestellt werden.

Grundsätzlich kann jeder Offset eingegeben werden, wenn das Meßergebnis innerhalb der Frame Length liegt. Wenn die Frame Length erhöht wird, kann auch ein größerer Offset eingegeben werden. Wenn die Result Length verlängert wird, reduziert sich der maximale Offset.

Wird ein unzulässig großer Offset eingestellt, d.h. ist aufgrund des eingestellten *FRAME LENGTH* und *SYNC OFFSET* die *RESULT LENGTH* nicht vollständig in Verbindung mit der gefundenen Synchronisationsfolge darstellbar, so erscheint am Bildschirm die Meldung: *SYNC OFFSET INVALID!*

In diesem Fall ist entweder die Frame Length zu erhöhen oder der Sync Offset an die Position der Sync-Folge im Burst anzupassen.

Der *FRAME BUFFER* enthält die zur Auswertung verfügbaren Daten (*FRAME LENGTH*).

Die Meldung „*SYNC OFFSET INVALID*“ weist darauf hin, daß zur Anzeige von *RESULT LENGTH* nicht genügend Daten zur Verfügung stehen.

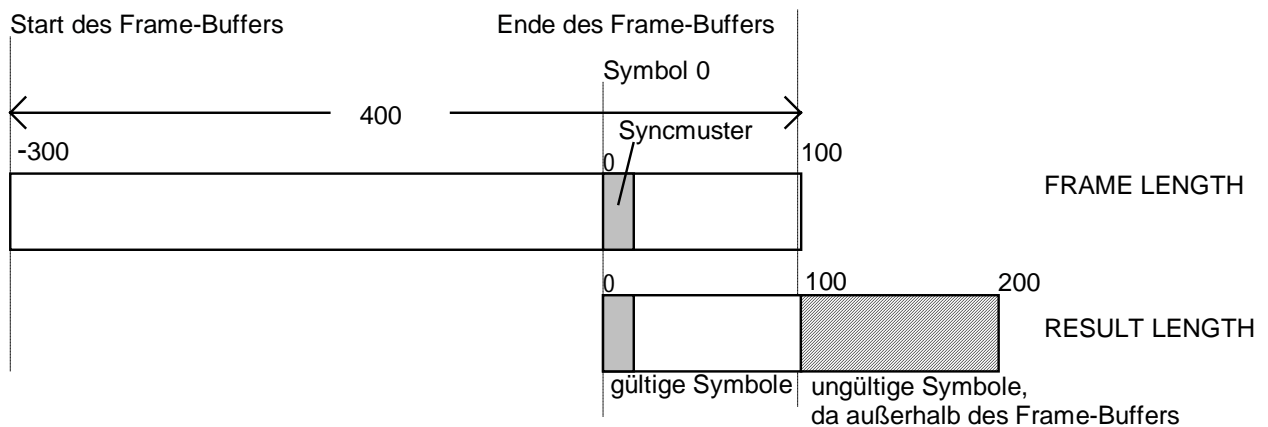
Die folgenden Beispiele erläutern den Zusammenhang zwischen *FRAME LENGTH*, *SYNC OFFSET* und *RESULT LENGTH*.

**Beispiel 1 (Eingangssignal ohne Burst):**

Geräteeinstellungen:

- Eingangssignal (ohne Burst)
- FIND BURST OFF
- FIND SYNC ON
- FRAME LENGTH = 400
- RESULT LENGTH = 200
- SYNC OFFSET = 0

Der Start des *FRAME BUFFERS* liegt bei SYMBOL -300 (bezogen auf das Syncmuster), der FSIQ stellt ab Symbol 0 auf dem Display dar, es sind aber nur noch 100 gültige Symbole im Datensatz vorhanden, 100 Symbole der *RESULT LENGTH* sind ungültig, da sie außerhalb des Frame-Buffers liegen.



Abhilfe:

- RESULT LENGTH verkleinern auf 100 Symbole
- oder
- FRAME LENGTH vergrößern auf 800 Symbole.

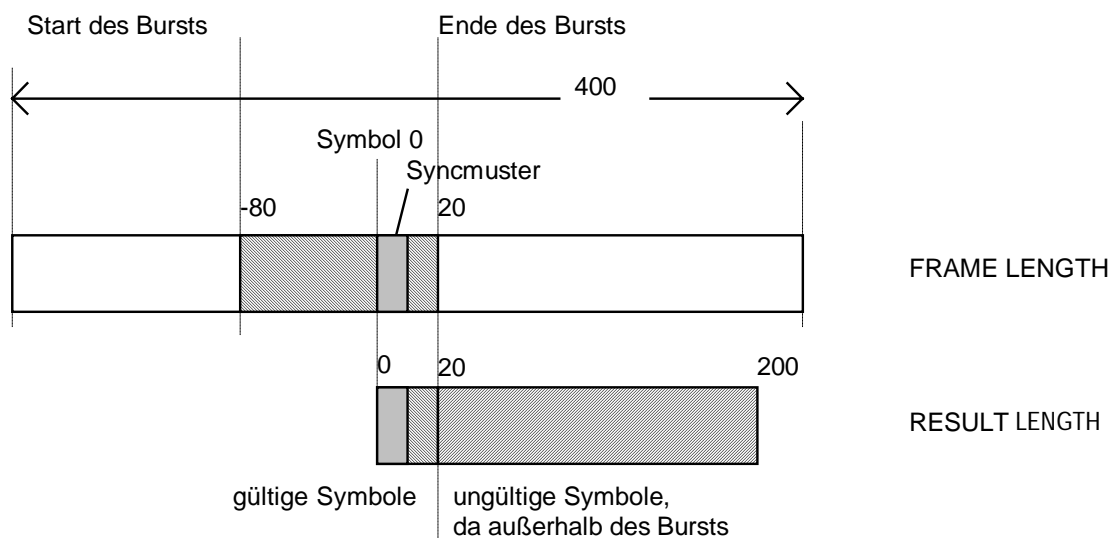
**Beispiel 2 (Eingangssignal mit Burst):**

Geräteeinstellungen:

- Eingangssignal (Burstlänge 100 Symbole)
- FIND BURST ON
- FIND SYNC ON
- FRAME LENGTH = 400
- RESULT LENGTH = 200
- SYNC OFFSET = 0

Nach der erfolgreichen Burstsuche sind nur die Symbole als gültig markiert, die innerhalb des Bursts liegen.

Das Synchronisationsmuster wird im Burst gefunden (Symbol 0), der FSIQ stellt ab Symbol 0 dar, es sind aber nur mehr 20 gültige Symbole im BURST vorhanden, 180 Symbole der *RESULT LENGTH* sind ungültig, da sie außerhalb des Burstes liegen



Abhilfe:

- RESULT LENGTH verkleinern auf 20 Symbole.

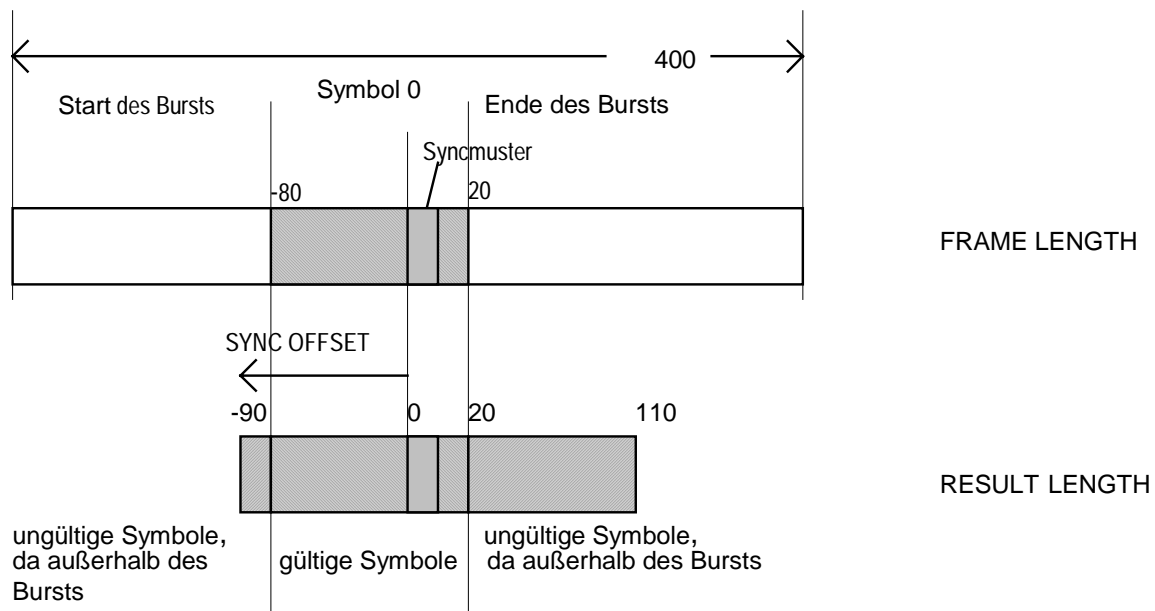
**Beispiel 3 (Eingangssignal mit Burst):**

Geräteeinstellungen:

- Eingangssignal (Burstlänge 100 Symbole)
- FIND BURST ON
- FIND SYNC ON
- FRAME LENGTH = 400
- RESULT LENGTH = 200
- SYNC OFFSET = 90

Nach der erfolgreichen Burstsuche sind nur die Symbole als gültig markiert, die innerhalb des Bursts liegen.

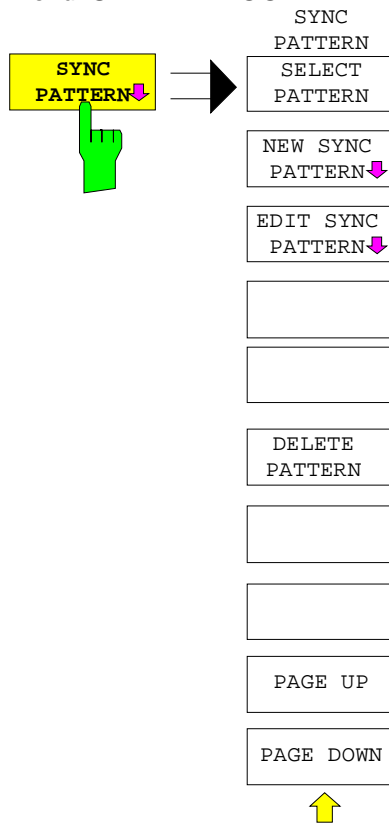
Das Synchronisationsmuster wird im Burst gefunden (Symbol 0), der FSIQ stellt ab Symbol (-90 .. +19) dar, der Beginn des Darstellbereiches liegt vor dem Start des Bursts !



Abhilfe:

- RESULT LENGTH verkleinern auf 100 Symbole (= Burstlänge)
- und
- SYNC OFFSET auf 80 einstellen (Burstanfang liegt 80 Symbole vor dem Sync-Muster).

Menü: SWEEP TRIGGER



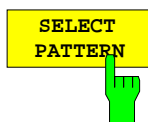
Der Softkey *SYNC PATTERN* ruft ein Untermenü auf, in dem schon vorhandene Synchronisationsmuster ausgewählt werden können.

In der Tabelle *PATTERN NAME* werden die vorhandenen Muster angezeigt. Wird ein Muster aktiviert, so wird in der Tabelle *PATTERN VALUE* die Bitfolge des zugehörigen Musters angezeigt.

Das Synchronisationsmuster definiert eine Bitfolge, nach der in dem zu demodulierenden Signal gesucht werden soll. Diese Bitfolge wird benutzt, um darauf das Meßergebnis bei eingeschalteter Funktion *FIND SYNC* zu synchronisieren. Der FSIQ demoduliert dazu das Meßsignal bis zur Bitebene und sucht die vorgegebene Bitfolge. Der Bezugszeitpunkt ist das erste Symbol der Bitfolge.

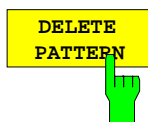
Bei digital modulierter Übertragung ist oft eine Preamble oder Midamble enthalten, die einerseits dazu dient, die Kanalimpulsantwort zu schätzen und danach den Kanalverzerrter im Empfänger einzustellen, andererseits dazu den Empfänger aufzusynchronisieren. Diese Bitfolge kann beim FSIQ verwendet werden, um die interessierenden Signalauschnitte zu finden und darzustellen.

Die maximale Länge des Pattern beträgt beim FSIQ 200 bit. Die Anzahl der Symbole richtet sich nach der Wertigkeit des Modulationsverfahrens. Bei QPSK-Modulation entsprechen zum Beispiel diese 200 bit 100 Symbolen, bei 16QAM 50 Symbolen. Der FSIQ verwendet zur Synchronisation immer nur ein ganzzahliges Vielfaches der Bits pro Symbol. Überzählige Bits, die kein Vielfaches der Bits pro Symbol sind oder die die maximale Länge überschreiten, werden weggelassen.

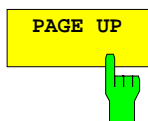


Der Softkey *SELECT PATTERN* setzt den Auswahlbalken in das oberste Feld der Tabelle *PATTERN NAME*.

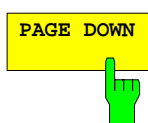
Die Bitfolge des jeweils ausgewählten Musters wird in der Tabelle *PATTERN VALUE* angezeigt.



Der Softkey *DELETE PATTERN* löscht das markierte Muster um ein versehentliches Löschen zu vermeiden, muß das Löschen bestätigt werden.

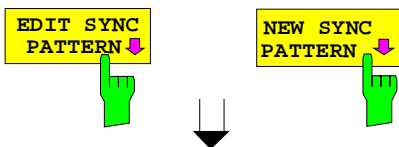


Mit Softkey *PAGE UP* blättert man in der Sync Pattern Tabelle eine Seite weiter.



Mit Softkey *PAGE DOWN* blättert man in der Sync Pattern Tabelle eine Seite zurück.





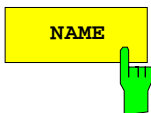
Die Softkeys *NEW SYNC PATTERN* und *EDIT SYNC PATTERN* rufen beide das Untermenü zum Editieren der Synchronisationsmuster auf.

Im Kopfbereich der Tabelle können Name und Kommentar des einzugebenden bzw. zu verändernden Musters eingegeben werden.

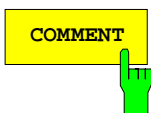
In der Spalte *VALUES* kann das Muster selbst eingegeben bzw. verändert werden.

Die Eingabe der Bits erfolgt ausschließlich mit den Tasten "0", "1" und "." im *DATA ENTRY*-Feld.

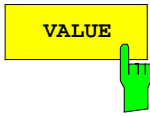
BIT No:	VALUE:
0	00100101110000100010010111
32	
64	
96	
128	



Der Softkey *NAME* aktiviert die Eingabe des Names des Musters. Es sind maximal 8 Zeichen zulässig. Bei Speicherung des Synchronisationsmusters wird automatisch die Erweiterung .PAT vergeben.



Der Softkey *COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars.

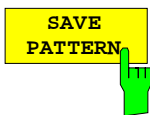
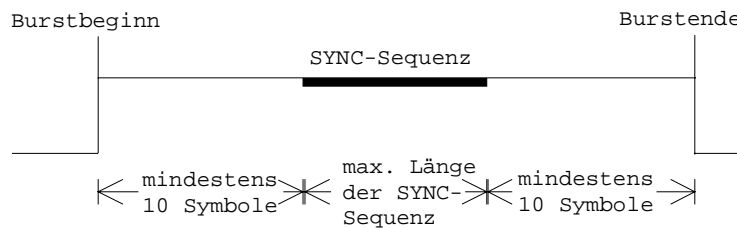


Der Softkey *VALUE* aktiviert die Eingabe eines Bitmusters.

Die Synchronisationssequenzen kann "Don't Care Bits" enthalten, die bei der Suche nach gültigen Bitmustern außer Acht gelassen werden. Diese Don't Care Bits sind bei der Anzeige der SYNC-Sequenz in der Spalte *VALUE* mit „x“ markiert.

Die Synchronisationssequenz muß mit gültigen Bits ("0" bzw. "1") beginnen und enden, ein Don't Care Bit darf weder das erste noch das letzte Bit sein.

Bei einer Burstsuche (*FIND BURST ON*) darf die Synchronisationssequenz erst nach den ersten 10 Symbolen des Bursts beginnen und muß vor den letzten 10 Symbolen enden.



Der Softkey *SAVE PATTERN* speichert ein neu editiertes Muster unter dem eingegebenen Namen ab.

## Option Mitlaufgenerator

Der Mitlaufgenerator sendet im Normalbetrieb (ohne Frequenzoffset) ein Signal exakt auf der Eingangsfrequenz des Gerätes aus.

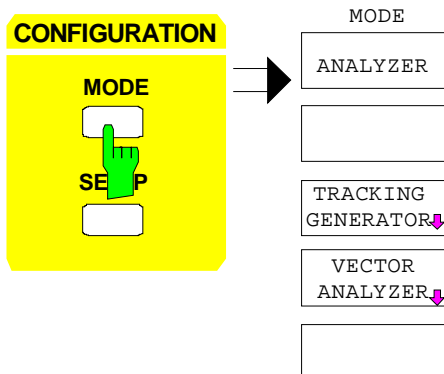
Für frequenzumsetzende Messungen besteht die Möglichkeit, einen konstanten Frequenzoffset von  $\pm 200\text{MHz}$  zwischen der Empfangsfrequenz des Gerätes und dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators einzustellen.

Zusätzlich kann mit Hilfe zweier analoger Eingangssignale eine I/Q-Modulation oder AM- und FM-Modulation des Ausgangssignals durchgeführt werden (Option FSE-B9, FSE-B11).

Der Ausgangspegel ist geregelt und kann im Bereich von  $-20$  bis  $0$  dBm in  $0.1$  dB-Schritten eingestellt werden, die Regelung kann auch mit externen Detektoren arbeiten. Bei einer Ausstattung mit dem optionalen Abschwächer (Option FSE-B12) erweitert sich der Einstellbereich von  $-90\text{dBm}$  bis  $0\text{dBm}$ .

Der Mitlaufgenerator kann in allen Betriebsarten verwendet werden. Die Aufnahme von Kalibrierwerten der Meßanordnung (*SOURCE CAL*) und die Normalisierung mit diesen Korrekturwerten (*NORMALIZE*) ist nur in der Betriebsart *ANALYZER MODE* möglich.

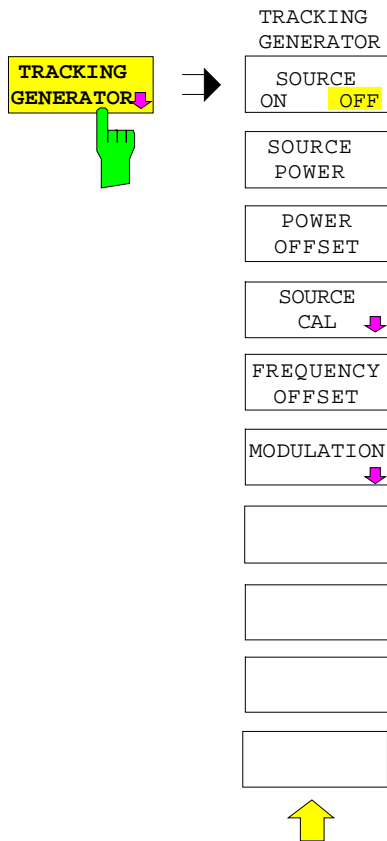
SYSTEM MODE Menü:



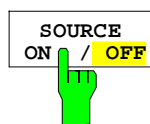
Die Taste *MODE* aktiviert das Menü, in dem neben verschiedenen Betriebsarten auch das Untermenü zum Einstellen des Mitlaufgenerators zur Wahl steht.

## Einstellungen des Mitlaufgenerators

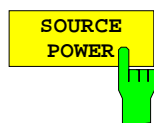
SYSTEM MODE Menü:



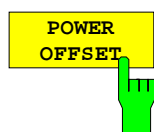
Der Softkey *TRACKING GENERATOR* öffnet ein Menü zum Einstellen der Funktionen des Mitlaufgenerators.



Der Softkey *SOURCE ON / OFF* schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus. Grundeinstellung ist *OFF*



Der Softkey *SOURCE POWER* aktiviert die Eingabe des Mitlaufgenerator-Ausgangspegels.  
Der Ausgangspegel kann von -20 dBm bis 0 dBm in Schritten von 0.1dB eingestellt werden. Der Einstellbereich erweitert sich bei Ausstattung mit dem optionalen Abschwächer FSE-B12 auf -90 dBm bis 0 dBm.  
Ist der Mitlaufgenerator ausgeschaltet, so schaltet die Eingabe eines Ausgangspegels den Mitlaufgenerator automatisch ein.  
Die Grundeinstellung des Ausgangspegels ist -20dBm.



Der Softkey *POWER OFFSET* aktiviert die Eingabe eines konstanten Pegeloffsets des Mitlaufgenerators.  
Mit diesem Offset können z.B. an der Ausgangsbuchse des Mitlaufgenerators angeschlossene Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Ein- und Ausgabe von Ausgangspegeln mit berücksichtigt werden.  
Der zulässige Einstellbereich beträgt -200 dB ... +200 dB in Schritten von 0,1dB. Positive Offsets berücksichtigen einen nachgeschalteten Verstärker und negative Offsets ein Dämpfungsglied.  
Die Grundeinstellung ist 0 dB.

## Transmissionsmessung

Bei der Transmissionsmessung wird das Übertragungsverhalten eines Vierpols gemessen. Als Signalquelle dient der eingebaute Mitlaufgenerator. Dieser ist mit der Eingangsbuchse des zu untersuchenden Meßobjekts verbunden. Der Eingang des Gerätes wird vom Ausgang des Meßobjekts gespeist.

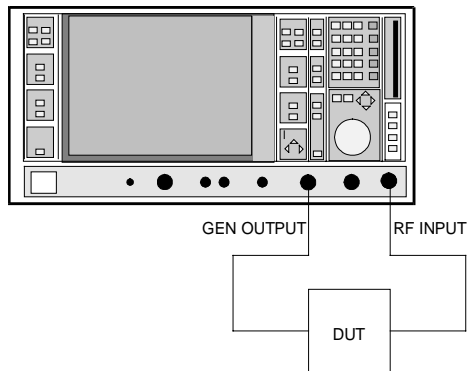
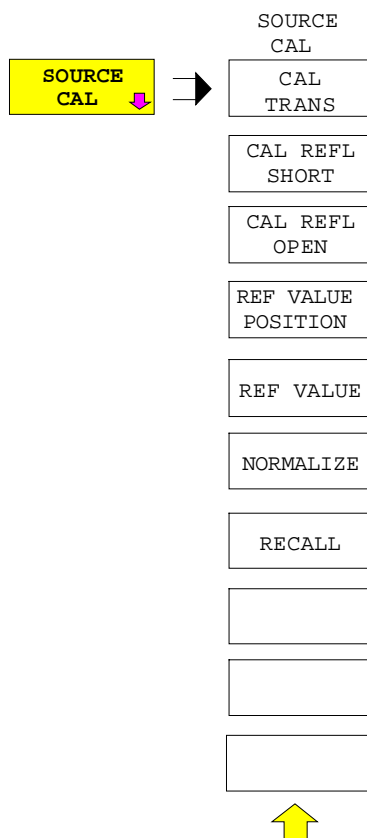


Bild 4-36 Anordnung für Transmissionsmessung

Um Einflüsse der Meßanordnung (z.B. Frequenzgang der Verbindungskabel) zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

## Kalibrierung der Transmissionsmessung

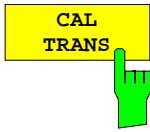
SYSTEM MODE-TRACKING GENERATOR Menü:



Der Softkey *SOURCE CAL* öffnet ein Untermenü mit den Kalibrierfunktionen für die Transmissions- und Reflexionsmessung.

Die Kalibrierung der Reflexionsmessung ist in Abschnitt 2.13.3 und die Arbeitsweise der Kalibrierung in Abschnitt 2.13.4 beschrieben,

Zur Kalibrierung der Transmissionsmessung wird der gesamte Meßaufbau mit einer Durchverbindung (THRU) versehen.



Der Softkey *CAL TRANS* löst die Kalibrierung der Transmissionsmessung aus.

Er startet einen Sweep, der eine Referenzkurve aufzeichnet. Diese Meßkurve wird anschließend für die Differenzbildung der Normalisierung verwendet.

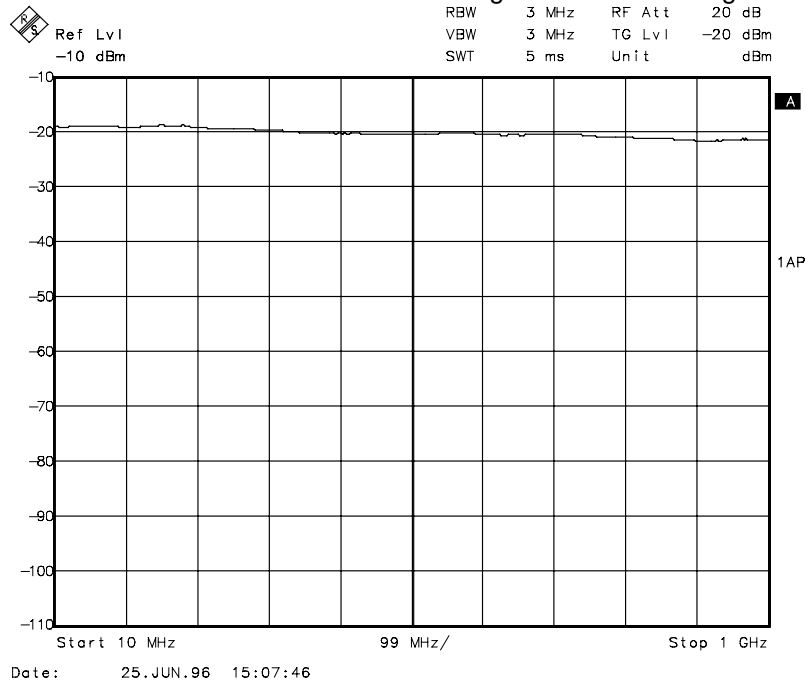
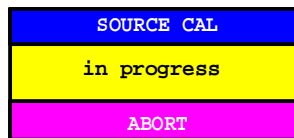
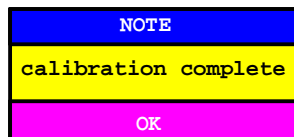


Bild 4-37 Meßkurve des Kalibriervorgangs einer Transmissionsmessung

Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Nach Ende des Kalibriersweeps erfolgt die Meldung:

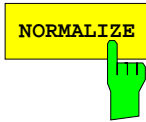


Diese wird nach ca. 3 sec. wieder gelöscht.

Durch Abspeichern und Neuladen des Referenzdatensatzes mit den Tasten *SAVE* und *RECALL* im Tastenfeld *MEMORY* ist es möglich, mehrere Kalibrierdatensätze abzulegen und gegebenenfalls zwischen diesen hin- und herzuschalten, ohne daß ständig eine neue Kalibrierung durchgeführt werden muß.

## Normalisierung

SYSTEM MODE-TRACKING GENERATOR -SOURCE CAL Menü:



Der Softkey *NORMALIZE* schaltet die Normalisierung ein bzw. aus. Der Softkey wird nur angeboten, wenn der Speicher eine Korrekturkurve enthält.

Ist beim Einschalten der Normalisierung (*NORMALIZE*) keine Referenzlinie eingeschaltet, werden alle Meßwerte auf die oberste Gridlinie bezogen. Der Einfluß der Meßanordnung wird so korrigiert, daß die Meßwerte am oberen Gridrand angezeigt werden.

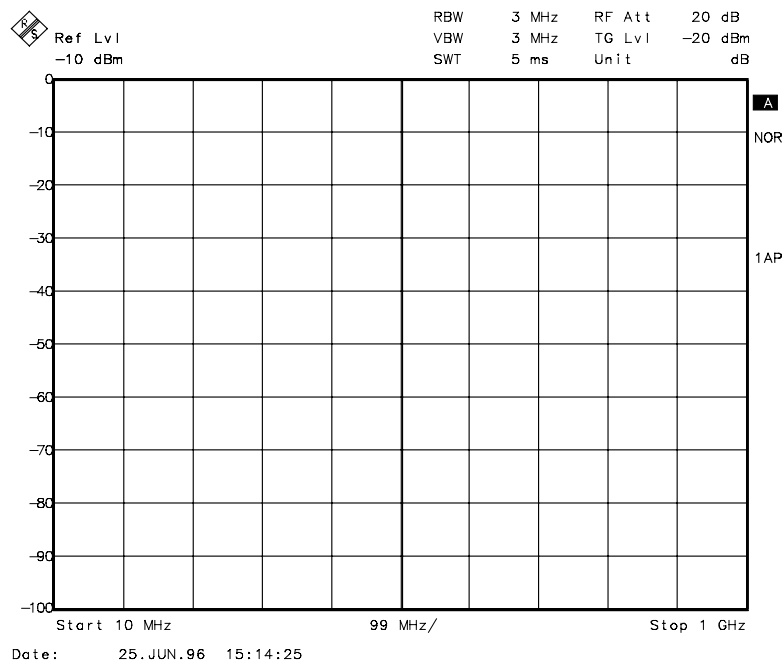
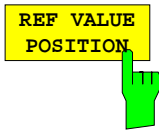


Bild 4-38 Normalisierte Darstellung

In der Einstellung *SPLIT SCREEN* wird die Normalisierung im aktuellen Fenster eingeschaltet, es können in beiden Meßfenstern unterschiedliche Normalisierungen aktiv sein.

Die Normalisierung wird abgebrochen, sobald die Betriebsart *ANALYZER* verlassen wird, kann aber nach Rückkehr wieder eingeschaltet werden.

Mit Softkey *REF VALUE POSITION* ist es jetzt möglich, den relativen Bezugspunkt innerhalb des Grids zu verschieben. Dadurch kann die Meßkurve vom oberen Gridrand in Richtung Grid-Mitte verschoben werden:



Der Softkey *REF VALUE POSITION* (Referenzposition) markiert im aktiven Meßfenster eine Bezugsposition, auf den die Normalisierung (Differenzbildung mit einer Referenzkurve) durchgeführt wird.

Ist keine Referenzlinie eingeschaltet, so schaltet der Softkey eine Referenzlinie ein und aktiviert die Eingabe der Position. Die Linie kann in den Grenzen des Grids bewegt werden.

Ein nochmaliges Betätigen des Softkeys schaltet die Referenzlinie wieder aus.

Die Funktion der Referenzlinie wird im Abschnitt Arbeitsweise der Kalibrierung erläutert.

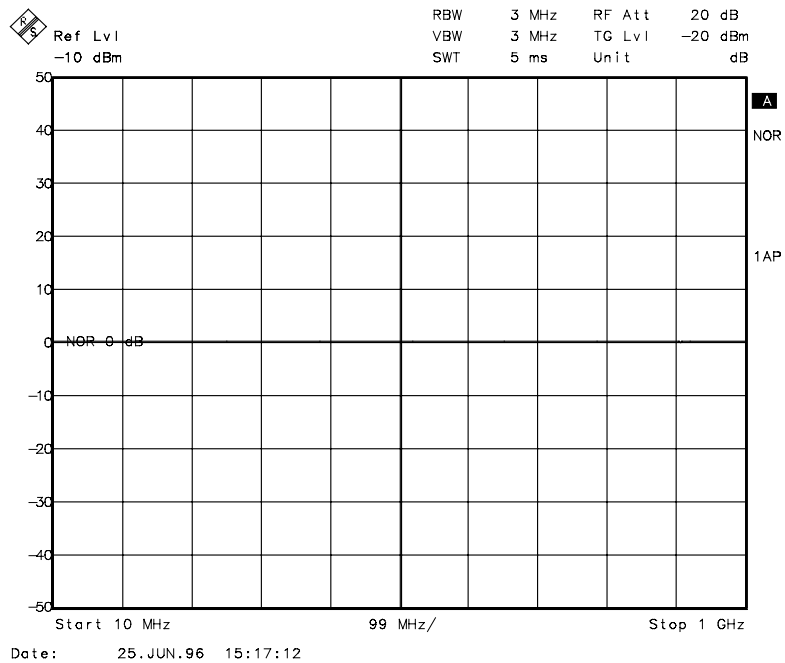
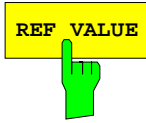


Bild 4-39 Normalisierte Messung, verschoben mit *REF VALUE POSITION* 50 %





Der Softkey *REF VALUE* aktiviert die Eingabe eines Anzeigewertes, der der Referenzlinie zugeordnet wird.

Bei eingeschalteter Normalisierung werden alle Meßwerte relativ zur Referenzlinie, oder falls diese ausgeschaltet ist, zur obersten Gridlinie angezeigt. Diese Referenzlinie entspricht in der Grundeinstellung 0dB.

Die Eingabe des *REF VALUE* bezieht sich auf das jeweils aktive Meßfenster.

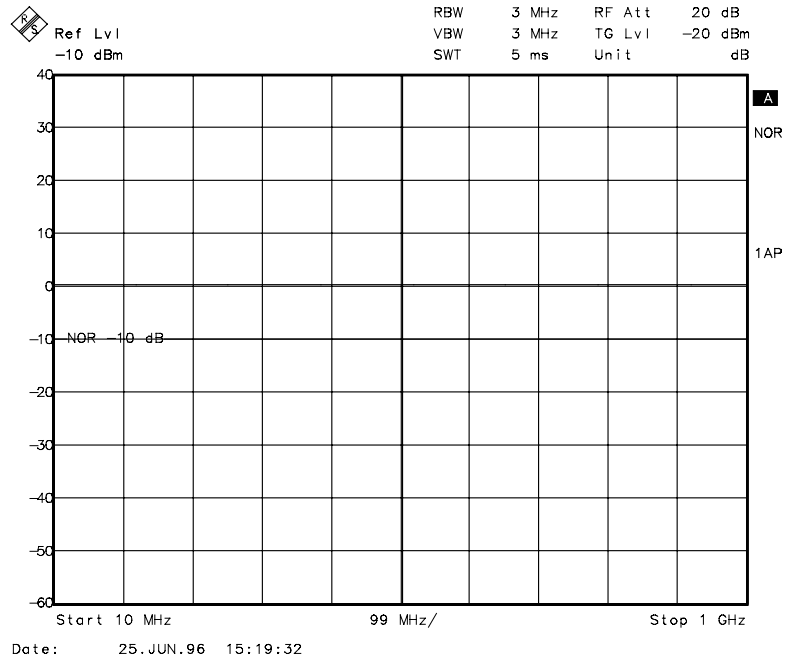


Bild 4-40 Messung mit REF VALUE -10dB und REF VALUE POSITION 50%

Wird z.B. ein 10dB-Dämpfungsglied vermessen, kann nach dem Kalibrieren der Bezugswert der Referenzlinie durch Eingabe von *REF VALUE* -10dB mit der Solldämpfung vorbelegt werden. Abweichungen von diesem Sollwert können dann mit hoher Auflösung (z.B. 1 dB / Div.) angezeigt werden. Die Anzeige erfolgt weiterhin mit den absoluten Messwerten, im obigen Beispiel entspricht 1 dB unter Sollwert (Referenzlinie) = 11 dB Dämpfung.

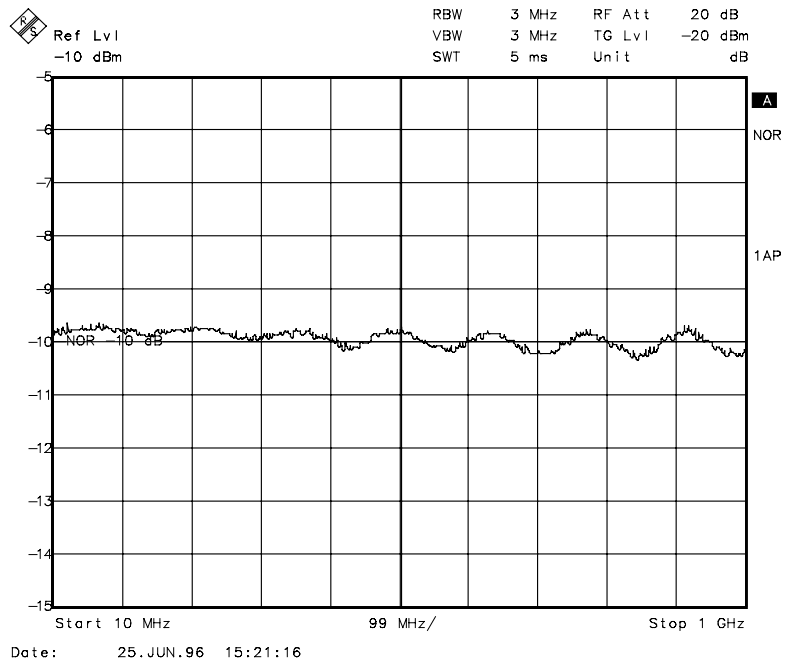
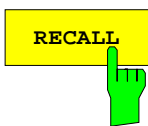


Bild 4-41 Messung eines 10dB-Dämpfungsgliedes mit 1dB/DIV



Der Softkey *RECALL* restauriert die Geräteeinstellung, mit der die Kalibrierung durchgeführt wurde.

Dies kann wünschenswert sein, wenn nach der Kalibrierung die Geräteeinstellung geändert wurde (z.B. Frequenzeinstellung Mittenfrequenz, Frequenzhub, Referenzpegel, usw ).

Der Softkey wird nur angeboten, wenn:

- Betriebsart *ANALYZER* eingestellt ist
- Der Speicher einen Kalibrierdatensatz enthält.

## Reflektionsmessung

Mit Hilfe einer Reflektionsfaktor-Meßbrücke können skalare Reflektionsmessungen durchgeführt werden.

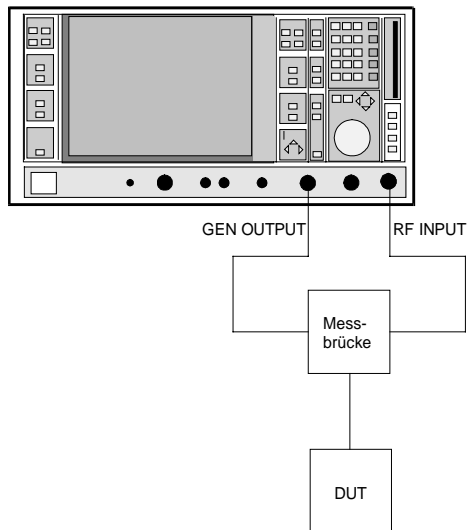
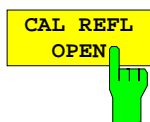


Bild 4-42 Anordnung für Reflektionsmessungen

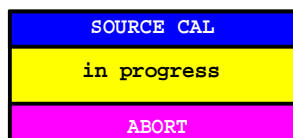
## Kalibrierung der Reflektionsmessung

Die Funktionsweise der Kalibrierung entspricht im wesentlichen der Transmissionsmessung.

*SYSTEM MODE-TRACKING-SOURCE CAL* Untermenü



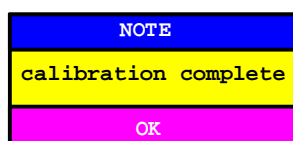
Der Softkey *CAL REFL OPEN* startet die Kalibrierung für den Leerlauf. Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Der Softkey *CAL REFL SHORT* startet die Kalibrierung für den Kurzschluß.

Werden beide Kalibrierungen (Leerlauf, Kurzschluß) durchgeführt, dann wird die Kalibrierkurve durch Mittelung der beiden Messungen gebildet und im Speicher abgelegt. Die Reihenfolge der Messungen ist frei wählbar.

Der Abschluß der Kalibrierung wird durch



angezeigt. Die Anzeige wird nach ca. 3 sec. wieder gelöscht.

## Arbeitsweise der Kalibrierung

Unabhängig von der gewählten Messung (Transmission/Reflektion) stellt die Kalibrierung eine Differenzbildung der aktuellen Meßwerte zu einer Referenzkurve dar. Die für die Messung der Referenzkurve verwendete Hardware-Einstellung ist ebenfalls dem Referenzdatensatz zugeordnet.

Bei eingeschalteter Normalisierung kann die Geräteeinstellung weitgehend geändert werden, ohne daß diese abgebrochen wird, d.h. die Notwendigkeit, eine neue Normalisierung durchzuführen, ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt.

Zu diesem Zweck ist der Referenzdatensatz (Trace mit 500 Meßwerten) als Tabelle mit 500 Stützwerten (Frequenz/Pegel) angelegt.

Unterschiedliche Pegelinstellungen zwischen Referenzkurve und aktueller Geräteeinstellung werden automatisch umgerechnet. Bei Verkleinern des Darstellbereichs (Spans) wird eine lineare Interpolation der Zwischenwerte durchgeführt. Bei Vergrößerung des Darstellbereichs werden die linken bzw. rechten Randwerte des Referenzdatensatzes bis zur eingestellten Startfrequenz bzw. Stopffrequenz eingefroren, d.h. der Referenzdatensatzes wird mit konstanten Werten verlängert.

Zur unterschiedlichen Kennzeichnung der Meßgenauigkeit wird eine Enhancement Label verwendet, das bei eingeschalteter Normalisierung und Abweichung von der Referenz-Einstellung am rechten Bildschirmrand angezeigt wird. Es sind insgesamt 3 Genauigkeitsstufen definiert:

Tabelle 4-5 Kennzeichnungen der Meßgenauigkeitsstufen

Genauigkeit	Enhancement Label	Ursache/Einschränkung
hoch	NOR	kein Unterschied zwischen Referenzeinstellung und Messung
mittel	APP (approximation)	<p>Änderung folgender Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung ( RBW, VBW, SWT )</li> <li>• Referenzpegel, RF-Attenuation</li> <li>• Start- oder Stopffrequenz</li> <li>• Ausgangspegel des Mitlaufgenerators</li> <li>• Frequenzoffset des Mitlaufgenerators</li> <li>• Detektoreinstellung ( Max.Peak, Min.Peak, Sample, etc.)</li> </ul> <p>Frequenzänderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• höchstens 500 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (entspricht einer Verdoppelung des Spans)</li> </ul>
-	Abbruch der Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 500 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (bei Spanverdoppelung)</li> </ul>

**Hinweis:** Bei einem Referenzpegel (REF LEVEL) von -10dBm und einem gleich hohen Ausgangspegel des Mitlaufgenerators arbeitet das Gerät ohne Aussteuerungsreserve. D.h., ein Signal, das in der Amplitude höher liegt als die Referenzlinie, droht das Gerät zu übersteuern. In diesem Fall erscheint entweder in der Statuszeile die Meldung "OVLD" für Overload oder der Anzeigebereich wird überschritten (Begrenzung der Meßkurve nach oben = Overage)

Diese Übersteuerung kann durch zwei Maßnahmen verhindert werden:

- Verringerung des Ausgangspegels des Mitlaufgenerators (SOURCE POWER, Menü SYSTEM-MODE-TRACKING GENERATOR)
- Vergrößerung des Referenzpegels (REF LEVEL, Menü LEVEL-REF)

## Frequenzumsetzende Messungen

Der Mitlaufgenerator besitzt die Fähigkeit, für frequenzumsetzende Messungen (z.B. an Konvertern) zwischen der Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators und der Empfangsfrequenz des Gerätes einen konstanten Frequenzoffset einzustellen. Bis zu einer Ausgangsfrequenz von 200 MHz kann die Messung in Kehr- und Regellage erfolgen.

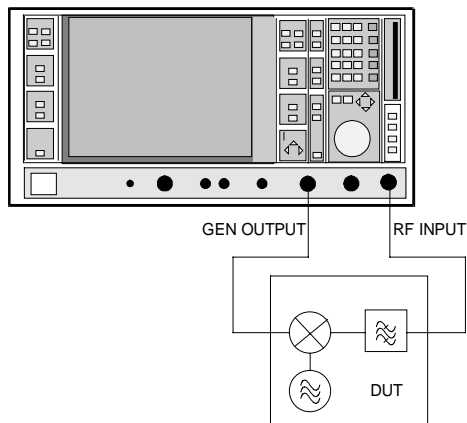
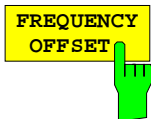


Bild 4-43 Anordnung für frequenzumsetzende Messungen

### SYSTEM MODE-TRACKING GENERATOR Menü



Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe des Frequenzversatzes zwischen dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators und der Eingangsfrequenz des Gerätes. Der zulässige Einstellbereich beträgt  $\pm 200$  MHz in Schritten von 1 Hz. Die Grundeinstellung ist 0 Hz.

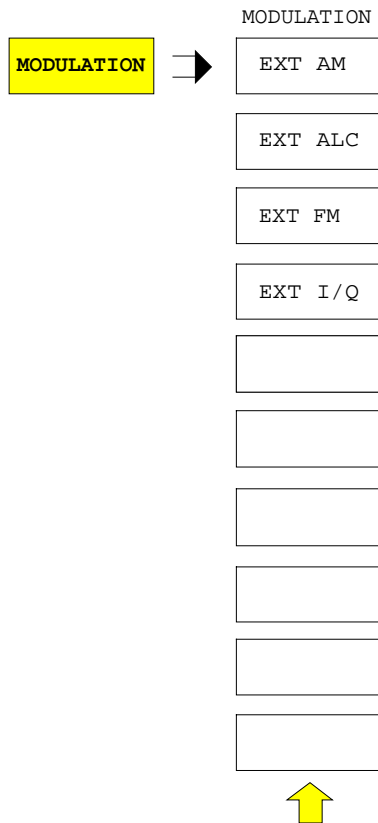
Bei Eingabe eines positiven Frequenzoffset erzeugt der Mitlaufgenerator ein Ausgangssignal oberhalb der Empfangsfrequenz des Gerätes, bei negativem Frequenzoffset ein Signal unterhalb der Empfangsfrequenz des Gerätes. Die Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

$$\text{Mitlaufgeneratorfrequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset.}$$

Die Eingabe eines Frequenzoffsets ist nicht möglich, wenn eine externe I/Q-Modulation eingeschaltet ist. In diesem Fall ist der Softkey *FREQUENCY OFFSET* gesperrt.

## Externe Modulation des Mitlaufgenerators

SYSTEM MODE-TRACKING GENERATOR Menü:



Der Softkey *MODULATION* öffnet ein Untermenü zur Auswahl verschiedener Modulationsarten.

Das Ausgangssignal des Mitlaufgenerators kann mit Hilfe extern eingespeister Signale (Eingangsspannungsbereich -1 V .. +1 V) im zeitlichen Verhalten beeinflusst werden.

Die Funktionen für die Amplituden- und Frequenzmodulation und für die externe Pegelregelung sind immer verfügbar.

Die Funktion IQ-Modulation wird nur bei den Modellen des Mitlaufgenerators angeboten, die den IQ-Modulator enthalten (FSE-B9 und FSE-B11).

Als Signaleingänge stehen zwei BNC-Buchsen auf der Geräterückwand zur Verfügung, deren Funktion je nach gewählter Modulation verändert wird:

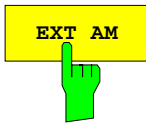
*TG IN I / AM / ALC* und  
*TG IN Q / FM*

Die Modulationsarten können teilweise miteinander und mit der Funktion Frequenzoffset kombiniert werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Modulationen gleichzeitig möglich sind und mit der Funktion Frequenzoffset kombiniert werden können.

Tabelle 4-6 Simultane Modulationen (Mitlaufgenerator)

Modulation	Frequenzoffset	EXT AM	EXT ALC	EXT FM	EXT I/Q
Frequenzoffset		•	•	•	
EXT AM	•			•	
EXT ALC	•				
EXT FM	•	•			
EXT I/Q					

• = Funktionen sind miteinander kombinierbar



Der Softkey *EXT AM* aktiviert eine AM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

Das Modulationssignal wird an die Buchse *TG IN AM* angeschlossen. Eine Eingangsspannung von 1V entspricht 100 % Amplitudenmodulation.

Das Einschalten der externen AM schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive externe Pegelregelung.
- aktive I/Q-Modulation.



Der Softkey *EXT ALC* aktiviert die externe Pegelregelung.

Bei externer Pegelregelung wird der Ausgangspegel des Mitlaufgenerators vom Signal eines externen Detektors bestimmt. Der externe Detektor muß eine negative Spannung im Bereich -0.1 bis -1 V liefern, die an der Buchse *TG IN ALC* angelegt wird. Die Einstellung des Ausgangspegels erfolgt wie bei interner Pegelregelung, der Ausgangspegel ist jedoch abhängig vom externen Detektor.

Das Einschalten der externen ALC schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive externe AM-Modulation.
- aktive I/Q-Modulation.



Der Softkey *EXT FM* aktiviert die FM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

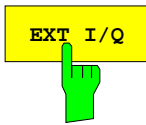
Der Modulationsfrequenzbereich beträgt 1 kHz bis 100 kHz, der Hub beträgt ca. 1 MHz bei 1 V Eingangsspannung. Der Phasenhub  $\eta$  darf dabei nicht den Wert 100 überschreiten.

$$\text{Phasenhub } \eta = \text{Hub} / \text{Modulationsfrequenz}$$

Das Modulationssignal wird an der Buchse *TG IN FM* angeschlossen.

Das Einschalten der externen FM schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive I/Q-Modulation.



Der Softkey *EXT I/Q* wird nur bei eingebauter Option I/Q-Modulator angeboten (FSE-B9 und FSE-B11). Er aktiviert die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators.

Die Signale zur Modulation werden an die beiden Eingangsbuchsen *TG IN I* und *TG IN Q* auf der Rückseite des Gerätes angeschlossen. Der Eingangsspannungsbereich beträgt  $\pm 1$  V an 50 Ohm.

Das Einschalten der externen I/Q-Modulation schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive externe Pegelregelung.
- aktive externe AM
- aktive externe FM
- einen eingestellten Frequenzoffset.

Funktionsweise des Quadraturmodulators:

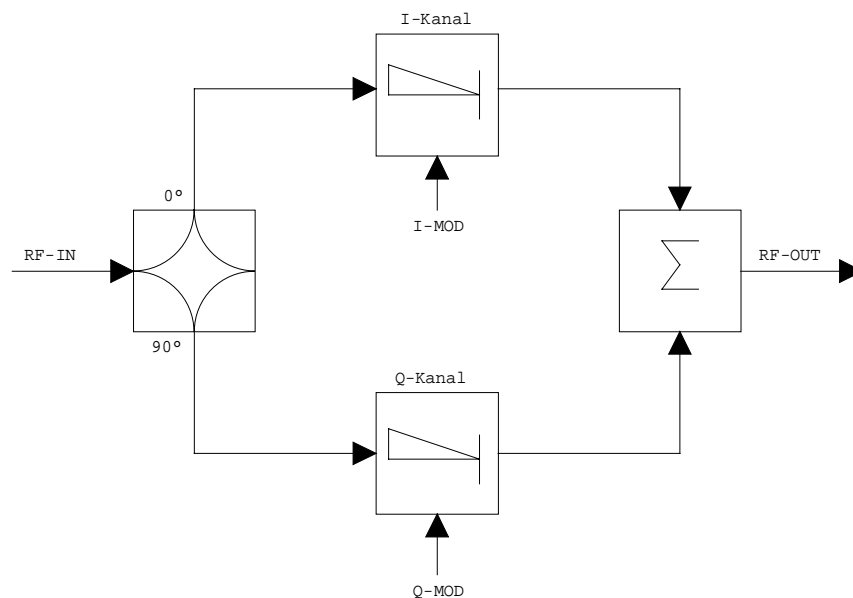


Bild 4-44 I/Q-Modulation

Die I/Q-Modulation erfolgt mit dem eingebauten Quadraturmodulator. Dabei wird das HF-Signal in die beiden orthogonalen I- und Q-Komponenten aufgeteilt (In-Phase und Quadratur-Phase). Amplitude und Phase werden in jedem Zweig durch das I- bzw. Q-Modulationssignal gesteuert. Aus der Addition der beiden Komponenten resultiert ein in Amplitude und Phase beliebig steuerbares HF-Ausgangssignal.



# Inhaltsverzeichnis - Kapitel 5 "Fernbedienung - Grundlagen"

## 5 Fernbedienung - Grundlagen

<b>Einführung</b> .....	<b>5.1</b>
<b>Kurzanleitung</b> .....	<b>5.2</b>
<b>Umstellen auf Fernbedienung</b> .....	<b>5.3</b>
Anzeigen bei Fernbedienung.....	5.3
Fernbedienen über IEC-Bus.....	5.4
Einstellen der Geräteadresse.....	5.4
Rückkehr in den manuellen Betrieb.....	5.4
Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle.....	5.5
Einstellen der Übertragungsparameter.....	5.5
Rückkehr in den manuellen Betrieb.....	5.5
Einschränkungen.....	5.5
Fernbedienen über RSIB-Schnittstelle.....	5.6
Rückkehr in den manuellen Betrieb.....	5.6
<b>Nachrichten</b> .....	<b>5.7</b>
IEC-Bus-Schnittstellennachrichten.....	5.7
RSIB-Schnittstellennachrichten.....	5.7
Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten).....	5.8
<b>Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten</b> .....	<b>5.9</b>
SCPI-Einführung.....	5.9
Aufbau eines Befehls.....	5.9
Aufbau einer Befehlszeile.....	5.12
Antworten auf Abfragebefehle.....	5.12
Parameter.....	5.13
Übersicht der Syntaxelemente.....	5.14
<b>Gerätemodell und Befehlsbearbeitung</b> .....	<b>5.15</b>
Eingabeeinheit.....	5.15
Befehlserkennung.....	5.16
Datensatz und Gerätehardware.....	5.16
Status-Reporting-System.....	5.16
Ausgabeeinheit.....	5.17
Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation.....	5.17
<b>Status-Reporting-System</b> .....	<b>5.18</b>
Aufbau eines SCPI-Statusregisters.....	5.18
Übersicht der Statusregister.....	5.20
Beschreibung der Statusregister.....	5.21
Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE).....	5.21
IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE).....	5.22
Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE).....	5.22
STATUS:OPERation-Register.....	5.23
STATus:QUEStionable-Register.....	5.24
STATus-QUEStionable:ACPLimit-Register.....	5.25
STATus-QUEStionable:FREQuency-Register.....	5.26

---

STATus-QUEStionable:LIMit-Register .....	5.27
STATus-QUEStionable:LMARgin-Register .....	5.28
STATus-QUEStionable:POWer-Register.....	5.29
STATus-QUEStionable:SYNC-Register.....	5.30
STATus QUEStionable:TRANsducer Register .....	5.31
Einsatz des Status-Reporting-Systems .....	5.32
Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur .....	5.32
Serienabfrage (Serial Poll) .....	5.32
Parallelabfrage (Parallel Poll) .....	5.33
Abfrage durch Befehle.....	5.33
Error-Queue-Abfrage.....	5.33
Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems .....	5.34

## 5 Fernbedienung - Grundlagen

Im diesem Kapitel finden Sie

- eine Anleitung zur Inbetriebnahme des FSIQ über Fernbedienung,
- eine allgemeine Einführung in die Fernbedienung von programmierbaren Geräten. Dies umfaßt die Beschreibung der Befehlsstruktur und -syntax nach der SCPI-Norm, die Beschreibung der Befehlsbearbeitung und der Statusregister,
- die im FSIQ besetzten Statusregister in grafischer und tabellarischer Darstellung,

In Kapitel 6 werden werden sämtliche Fernbedienungsbefehle des FSIQ ausführlich beschrieben und alphabetisch nach Befehls-Subsystem entsprechend SCPI aufgelistet.

Beispiele für die Programmierung des FSIQ befinden sich in Kapitel 7 und eine detaillierte Beschreibung der Hardware-Anschlüsse in Kapitel 8.

### Einführung

Das Gerät ist serienmäßig mit einer IEC-Bus-Schnittstelle nach Norm IEC 625.1/IEEE 488.2 und zwei RS-232-C-Schnittstellen ausgerüstet. Die Anschlußbuchsen befinden sich auf der Geräterückseite. Über sie kann ein Steuerrechner zur Fernbedienung angeschlossen werden. Als Steuerrechner kann auch die interne Rechnerfunktion verwendet werden.

Zusätzlich ermöglicht eine RSIB-Schnittstelle die Steuerung des Gerätes durch die Windows-anwendungen WinWord und Excel oder durch Visual C++- und Visual Basic-Programme.

Das Gerät unterstützt die SCPI-Version 1994.0 (**Standard Commands for Programmable Instruments**). Der SCPI-Standard baut auf der Norm IEEE 488.2 auf und hat eine Vereinheitlichung der gerätespezifischen Befehle, der Fehlerbehandlung und der Status-Register zum Ziel (siehe Abschnitt "SCPI-Einführung").

Dieses Kapitel setzt Grundkenntnisse in der IEC-Bus-Programmierung und der Bedienung des Steuerrechners voraus. Eine Beschreibung der IEC-Bus- und RS-232-C-Schnittstellenbefehle ist den entsprechenden Handbüchern zu entnehmen. Die RSIB-Schnittstellenbefehle sind denen von National Instruments für IEC-Bus-Programmierung angepaßt und in Kapitel 8 beschrieben.

Die Anforderungen des SCPI-Standards zur Befehlssyntax, Fehlerbehandlung und Gestaltung der Status-Register werden ausführlich in den jeweiligen Abschnitten erläutert. Tabellen ermöglichen einen schnellen Überblick über die im Gerät realisierten Befehle und die Belegung der Bits in den Status-Registern. Die Tabellen werden durch eine umfassende Beschreibung jedes Befehls und der Status-Register ergänzt. Die Beschreibung der Befehle setzt auf Grundkenntnisse in der manuellen Bedienung auf. Ausführliche Programmbeispiele für alle wesentlichen Funktionen finden sich im Kapitel 7.

Alle Programmbeispiele für die Steuerung über den IEC-Bus sind in QuickBASIC verfaßt.

## Kurzanleitung

Die folgende kurze und einfache Bediensequenz erlaubt es, das Gerät schnell in Betrieb zu nehmen und seine Grundfunktionen einzustellen. Es wird vorausgesetzt, daß die IEC-Bus-Adresse, die werkseitig auf 20 eingestellt ist, noch nicht verändert wurde.

1. Gerät und Controller mit IEC-Bus-Kabel verbinden.
2. Am Controller folgendes Programm erstellen und starten:

CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)	'Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(analyzer%, 20)	'Geräteadresse dem Controller mitteilen
CALL IBWRT(analyzer%, '*RST;*CLS')	'Gerät rücksetzen
CALL IBWRT(analyzer%, 'FREQ:CENT 100MHz')	'Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen
CALL IBWRT(analyzer%, 'FREQ:SPAN 10MHz')	'Span auf 10 MHz einstellen
CALL IBWRT(analyzer%, 'DISP:TRAC:Y:RLEV -10dBm')	'Referenz-Pegel auf -10dBm einstellen

Der Analyzer swept jetzt im Frequenzbereich von 95 MHz bis 105 MHz.

3. Rückkehr zur manuellen Bedienung:
  - Taste [LOCAL] an der Frontplatte drücken



## Fernbedienen über IEC-Bus

### Einstellen der Geräteadresse

Um das Gerät über die IEC-Bus-Schnittstelle bedienen zu können, muß das Gerät mit der eingestellten IEC-Bus-Adresse angesprochen werden. Die IEC-Bus-Adresse des Gerätes ist werkseitig auf 20 eingestellt. Sie kann manuell im Menü *SETUP - GPIB-ADDRESS* oder über IEC-Bus verändert werden. Es sind die Adressen 0...31 erlaubt.

#### Manuell:

- Menü *SETUP - GENERAL SETUP* aufrufen
- In der Tabelle *GPIB-ADDRESS* die gewünschte Adresse eingeben
- Eingabe mit einer der Einheiten-Tasten (= ENTER) abschließen

#### Über IEC-Bus:

CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)	'Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(analyzer%, 20)	'alte Adresse dem Controller
	'mitteilen
CALL IBWRT(analyzer%, "SYST:COMM:GPIB:ADDR 18")	'Gerät auf neue Adresse einstellen
CALL IBPAD(analyzer%, 18)	'neue Adresse dem Controller
	'mitteilen

### Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über den IEC-Bus erfolgen.

#### Manuell:

- Taste *LOCAL* drücken

#### Hinweise:

- Vor dem Umschalten muß die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird.
- Die Taste *LOCAL* kann durch den Universalbefehl *LLO* (siehe Kapitel 8) gesperrt werden, um ein unbeabsichtigtes Umschalten zu verhindern. Dann kann nur noch über den IEC-Bus auf manuellen Betrieb geschaltet werden.
- Die Sperre der Taste *LOCAL* läßt sich durch Deaktivieren der "REN"-Leitung des IEC-Bus aufheben (siehe Kapitel 8).

#### Über IEC-Bus:

...	
CALL IBLOC(analyzer%)	'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen
...	

## Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle

### Einstellen der Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen sowohl beim Gerät als auch beim Steuerrechner die Übertragungsparameter gleich eingestellt sein.

Sie können manuell im Menü *SETUP – GENERAL SETUP* in der Tabelle *COM PORT 1/2* oder über Fernbedienung mit dem Befehl `SYSTEM:COMMunicate:SERial1|2:...` verändert werden.

Die Übertragungsparameter der Schnittstellen COM1 und COM2 sind werkseitig mit folgenden Werten vorbelegt:

Baudrate = 9600, Datenbits = 8, Stoppbits = 1, Parität = NONE und Owner = INSTRUMENT.

#### Manuell:

Einstellen der Schnittstelle COM1|2

- Das Menü *SETUP - GENERAL SETUP* aufrufen
- In der Tabelle *COM PORT1/2* die Einstellungen für Baudrate, Bits, Stoppbits und Parity auswählen.
- Eingabe mit einer der Einheiten-Tasten [= ENTER] abschließen

### Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte erfolgen.

#### Manuell:

- Taste *LOCAL* drücken.

#### **Hinweise:**

- *Vor dem Umschalten muß die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird.*

### Einschränkungen

Bei der Fernbedienung über die RS-232-C-Schnittstelle gibt es folgende Einschränkungen:

- Keine Schnittstellennachrichten.
- Zur Befehlssynchronisation kann nur das Common Commands `*OPC?` verwendet werden, `*WAI` und `*OPC` stehen nicht zur Verfügung.
- Es können keine Blockdaten übertragen werden.

## Fernbedienen über RSIB-Schnittstelle

Voraussetzung, um über die RSIB-Schnittstelle auf die Meßgeräte zugreifen zu können, ist die Installation der DLL in die entsprechenden Verzeichnisse:

- `RSIB.DLL` (für 16-Bit-Applikationen) im Windows NT `system` Verzeichnis oder im Verzeichnis der Steueranwendungen.
- `RSIB32.DLL` (für 32-Bit-Applikationen) im Windows NT `system32`-Verzeichnis oder im Verzeichnis der Steueranwendungen.

Auf dem Meßgerät sind die DLLs bereits in den entsprechenden Verzeichnissen installiert. Die Steuerung erfolgt über eine der Windows-Anwendungen WinWord oder Excel bzw. mit Visual C++ oder Visual Basic Programmen. Die lokale Verbindung mit dem internen Rechner wird mit dem Namen '@local' hergestellt. Wird ein externer Rechner verwendet, muß an dieser Stelle die IP-Adresse des Gerätes angegeben werden.

**über VisualBasic:**

interner Rechner:	ud = RSDLLibfind ('@local', ibsta, iberr, ibcntl)
externer Rechner	ud = RSDLLibfind ('82.1.1.200', ibsta, iberr, ibcntl)

## Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über die RSIB-Schnittstelle erfolgen.

**Manuell:** ➤ Taste *LOCAL* drücken.

**Hinweis:** *Vor dem Umschalten muß die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird.*

**Über RSIB:**

```
...  
ud = RSDLLibloc (ud, ibsta, iberr, ibcntl);  
...
```



## Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des IEC-Bus oder über die RSIB-Schnittstelle (siehe Kapitel 8) übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- **Schnittstellennachrichten** und
- **Gerätenachrichten**.

Für die RS-232-Schnittstelle sind keine Schnittstellennachrichten definiert.

## IEC-Bus-Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" aktiv ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am IEC-Bus hat, gesendet werden. Schnittstellenbefehle lassen sich weiter unterteilen, in

- **Universalbefehle** und
- **adressierte Befehle**.

Universalbefehle wirken ohne vorherige Adressierung auf alle am IEC-Bus angeschlossenen Geräte, adressierte Befehle nur an vorher als Hörer (Listener) adressierte Geräte. Die für das Gerät relevanten Schnittstellennachrichten sind im Kapitel 8 aufgelistet.

## RSIB-Schnittstellennachrichten

Das RSIB-Interface ermöglicht die Steuerung des FSIQ durch Windows-Anwendungen. Die Funktionen sind an die Funktionsschnittstelle von National Instruments für IEC-Bus-Programmierung angepaßt. Die für das Gerät relevanten Schnittstellennachrichten sind im Kapitel 8 genau beschrieben.

## Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" nicht aktiv ist. Es wird der ASCII-Code verwendet. Die Gerätenachrichten stimmen für die verschiedenen Schnittstellen weitgehend überein. Gerätenachrichten werden nach der Richtung, in der sie gesendet werden, unterschieden:

- **Befehle** sind Nachrichten, die der Controller an das Gerät schickt. Sie bedienen die Gerätefunktionen und fordern Informationen an. Die Befehle werden wiederum nach zwei Kriterien unterteilt:
  1. Nach der Wirkung, die sie auf das Gerät ausüben:
    - Einstellbefehle** lösen Geräteeinstellungen aus, z.B. Zurücksetzen des Gerätes oder Setzen der Mittenfrequenz.
    - Abfragebefehle** (Queries) bewirken das Bereitstellen von Daten für eine Ausgabe am IEC-Bus, z.B. für die Geräte-Identifikation oder die Abfrage des Markers.
  2. Nach ihrer Festlegung in der Norm IEEE 488.2:
    - Common Commands** (allgemeine Befehle) sind in ihrer Funktion und Schreibweise in Norm IEEE 488.2 genau festgelegt. Sie betreffen Funktionen, wie z.B. die Verwaltung der genormten Status-Register, Zurücksetzen und Selbsttest.
    - Gerätespezifische Befehle** betreffen Funktionen, die von den Geräteeigenschaften abhängen, wie z.B. Frequenzeinstellung. Ein Großteil dieser Befehle ist vom SCPI-Gremium (siehe Abschnitt "SCPI-Einführung") ebenfalls standardisiert.
- **Geräteantworten** sind Nachrichten, die das Gerät nach einem Abfragebefehl zum Controller sendet. Sie können Meßergebnisse, Geräteeinstellungen oder Information über den Gerätestatus enthalten (siehe Abschnitt "Antworten auf Abfragebefehle").

Im folgenden Abschnitt werden Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben. In Kapitel 6 sind die Befehle aufgelistet und ausführlich erläutert.

## Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten

### SCPI-Einführung

SCPI (**S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments) beschreibt einen einheitlichen Befehlssatz zur Programmierung von Geräten, unabhängig vom Gerätetyp oder Hersteller. Zielsetzung des SCPI-Konsortiums ist es, die gerätespezifischen Befehle weitgehend zu vereinheitlichen. Dazu wurde ein Gerätemodell entwickelt, das gleiche Funktionen innerhalb eines Gerätes oder bei verschiedenen Geräten definiert. Befehlssysteme wurden geschaffen, die diesen Funktionen zugeordnet sind. Damit ist es möglich, gleiche Funktionen mit identischen Befehlen anzusprechen. Die Befehlssysteme sind hierarchisch aufgebaut. Bild 5-1 zeigt diese Baumstruktur anhand eines Ausschnitts aus dem Befehlssystem SENSE, das die Sensorfunktionen der Geräte bedient. Die weiteren Beispiele zu Syntax und Aufbau der Befehle sind diesem Befehlssystem entnommen.

SCPI baut auf der Norm IEEE 488.2 auf, d.h., verwendet die gleichen syntaktischen Grundelemente sowie die dort definierten "Common Commands". Die Syntax der Geräteantworten ist zum Teil enger festgelegt als in der Norm IEEE 488.2 (siehe Abschnitt "Antworten auf Abfragebefehle").

### Aufbau eines Befehls

Die Befehle bestehen aus einem sogenannten Header und meist einem oder mehreren Parametern. Header und Parameter sind durch einen "White Space" (ASCII-Code 0..9, 11...32 dezimal, z.B. Leerzeichen) getrennt. Die Header können aus mehreren Schlüsselwörtern zusammengesetzt sein. Abfragebefehle werden gebildet, indem an den Header direkt ein Fragezeichen angehängt wird.

**Hinweis:** Die in den folgenden Beispielen verwendeten Befehle sind nicht in jedem Fall im Gerät implementiert.

#### Common Commands

Geräteunabhängige Befehle bestehen aus einem Header, dem ein Stern "\*" vorausgestellt ist, und eventuell einem oder mehreren Parametern.

Beispiele: \*RST           RESET, setzt das Gerät zurück  
 \*ESE 253       EVENT STATUS ENABLE, setzt die Bits des Event Status Enable Registers  
 \*ESR?         EVENT STATUS QUERY, fragt den Inhalt des Event-Status-Registers ab.

**Gerätespezifische Befehle**

Hierarchie: Gerätespezifische Befehle sind hierarchisch (siehe Bild 5-1) aufgebaut. Die verschiedenen Ebenen werden durch zusammengesetzte Header dargestellt. Header der höchsten Ebene (root level) besitzen ein einziges Schlüsselwort. Dieses Schlüsselwort bezeichnet ein ganzes Befehlssystem.

Beispiel: `SENSe` Dieses Schlüsselwort bezeichnet das Befehlssystem `SENSe`.

Bei Befehlen tieferer Ebenen muß der gesamte Pfad angegeben werden. Dabei wird links mit der höchsten Ebene begonnen, die einzelnen Schlüsselwörter sind durch einen Doppelpunkt ":" getrennt.

Beispiel: `SENSe:FREQuency:SPAN:LINK START`

Dieser Befehl liegt in der vierten Ebene des Systems `SENSe`. Er legt fest, welcher Parameter bei der Änderung des Spans ebenfalls unverändert bleibt. Ist `LINK` auf `START` gesetzt, so werden bei Änderung des Spans die Werte von `CENTER` und `STOP` angepaßt.

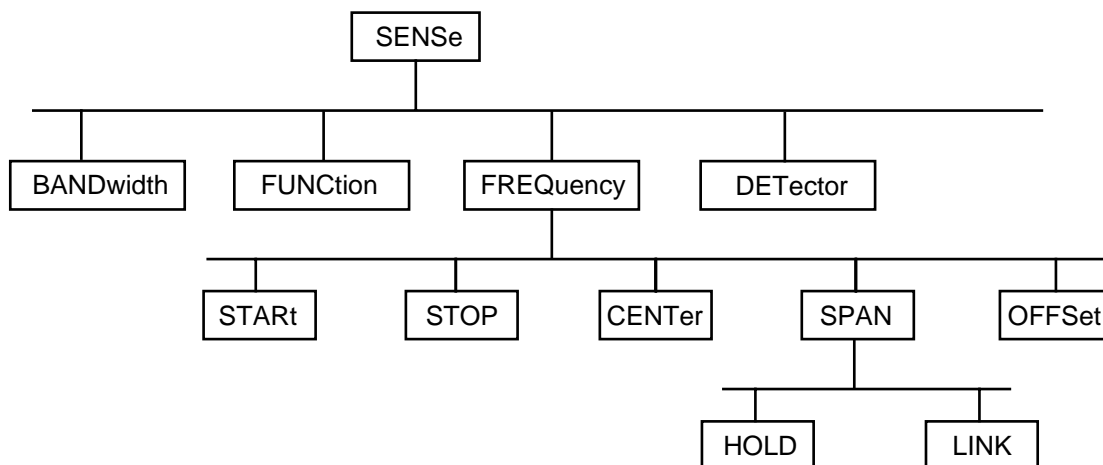


Bild 5-1 Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems `SENSe`

Einige Schlüsselwörter kommen innerhalb eines Befehlssystem auf mehreren Ebenen vor. Ihre Wirkung hängt dann vom Aufbau des Befehles ab, also davon, an welcher Stelle sie im Header des Befehles eingefügt sind.

Beispiel: `SOURCE:FM:POLarity NORMal`  
 Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort `POLarity` in der dritten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulator und Modulationssignal fest.

`SOURCE:FM:EXTernal:POLarity NORMal`  
 Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort `POLarity` in der vierten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulationsspannung und der resultierenden Richtung der Modulation nur für die angegebene externe Signalquelle fest.

**Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:** In manchen Befehlssystemen ist es möglich, bestimmte Schlüsselwörter wahlweise in den Header einzufügen oder auszulassen. Diese Schlüsselwörter sind in der Beschreibung durch eckige Klammern gekennzeichnet. Die volle Befehlslänge muß vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard erkannt werden. Durch diese wahlweise einfügbaren Schlüsselwörter verkürzen sich einige Befehle erheblich.

**Beispiel:** [SENSe]:BANDwidth[:RESolution]:AUTO

Dieser Befehl koppelt die Auflösungsbreite des Gerätes an andere Parameter. Der folgende Befehl hat die identische Wirkung:

BANDwidth:AUTO

**Hinweis:** Ein wahlweise einfügbares Schlüsselwort darf nicht ausgelassen werden, wenn mit einem numerischen Suffix seine Wirkung näher spezifiziert wird.

**Lang- und Kurzform:** Die Schlüsselwörter besitzen eine Langform und eine Kurzform. Es kann entweder die Kurz- oder die Langform eingegeben werden, andere Abkürzungen sind nicht erlaubt.

**Beispiel:** STATus:QUESTionable:ENABle 1= STAT:QUES:ENAB 1

**Hinweis:** Die Kurzform ist durch Großbuchstaben gekennzeichnet, die Langform entspricht dem vollständigen Wort. Groß- und Kleinschreibung dienen nur der Kennzeichnung in der Gerätebeschreibung, das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

**Parameter:** Der Parameter muß vom Header durch ein "White Space" getrennt werden. Sind in einem Befehl mehrere Parameter angegeben, so werden diese durch ein Komma "," getrennt. Einige Abfragebefehle erlauben die Angabe der Parameter MINimum, MAXimum und DEFault. Für eine Beschreibung der Parametertypen siehe Abschnitt "Parameter"

**Beispiel:** SENSe:FREQuency:STOP? MAXimum      Antwort: 3.5E9  
Dieser Abfragebefehl fordert den Maximalwert für die Stoppfrequenz an.

**Numerischer Suffix:** Besitzt ein Gerät mehrere gleichartige Funktionen oder Eigenschaften, z.B. Eingänge, kann die gewünschte Funktion durch ein Suffix am Befehl ausgewählt werden. Angaben ohne Suffix werden wie Angaben mit Suffix 1 interpretiert.

**Beispiel:** SYSTem:COMMunicate:SERial2:BAUD 9600

Dieser Befehl stellt die Baudrate der zweiten seriellen Schnittstelle ein.

## Aufbau einer Befehlszeile

Eine Befehlszeile kann einen oder mehrere Befehle enthalten. Sie wird durch ein <New Line>, ein <New Line> mit EOI oder ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte abgeschlossen. QuickBASIC erzeugt automatisch ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte.

Mehrere Befehle in einer Befehlszeile sind durch einen Strichpunkt ";" getrennt. Liegt der nächste Befehl in einem anderen Befehlssystem, folgt nach dem Strichpunkt ein Doppelpunkt.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:CENTer 100MHz;;INPut:ATTenuation 10")
```

Diese Befehlszeile beinhaltet zwei Befehle. Der erste Befehl gehört zum System SENSE, mit ihm wird die Mittenfrequenz des Analyzers festgelegt. Der zweite Befehl gehört zum System INPut und stellt die Abschwächung des Eingangssignals ein.

Gehören die aufeinanderfolgenden Befehle zum gleichen System und besitzen damit eine oder mehrere gemeinsame Ebenen, kann die Befehlszeile verkürzt werden. Dazu beginnt der zweite Befehl nach dem Strichpunkt mit der Ebene, die unter den gemeinsamen Ebenen liegt (siehe auch Bild 5-1). Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt muß dann weggelassen werden.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:START 1E6;:SENSe:FREQuency:STOP 1E9")
```

Diese Befehlszeile ist in voller Länge dargestellt und beinhaltet zwei Befehle, die durch den Strichpunkt voneinander getrennt sind. Beide Befehle befinden sich im Befehlssystem SENSE, Untersystem FREQuency, d.h., sie besitzen zwei gemeinsame Ebenen. Bei der Verkürzung der Befehlszeile beginnt der zweite Befehl mit der Ebene unterhalb SENSE:FREQuency. Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt fällt weg.

In ihrer verkürzten Form lautet die Befehlszeile:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:START 1E6;STOP 1E9")
```

Eine neue Befehlszeile beginnt jedoch immer mit dem gesamten Pfad.

```
Beispiel: CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:START 1E6")
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:STOP 1E9")
```

## Antworten auf Abfragebefehle

Zu jedem Einstellbefehl ist, falls nicht ausdrücklich anders festgelegt, ein Abfragebefehl definiert. Er wird gebildet, indem an den zugehörigen Einstellbefehl ein Fragezeichen angehängt wird. Für die Antworten auf einen Datenanforderungsbefehl gelten nach SCPI zum Teil enger gefaßte Regeln als in der Norm IEEE 488.2:

- Der geforderte Parameter wird ohne Header gesendet.  
Beispiel: INPut:COUPling? Antwort: DC
- Maximal-, Minimalwerte und alle weiteren Größen, die über einen speziellen Textparameter angefordert werden, werden als Zahlenwerte zurückgegeben.  
Beispiel: SENSe:FREQuency:STOP? MAX Antwort: 3.5E9
- Zahlenwerte werden ohne Einheit ausgegeben. Physikalische Größen beziehen sich auf die Grundeinheiten oder auf die mit dem Unit-Befehl eingestellten Einheiten.  
Beispiel: SENSe:FREQuency:CENTer? Antwort: 1E6 für 1 MHz
- Wahrheitswerte (Boolesche Werte) werden als 0 (für OFF) und 1 (für ON) zurückgegeben.  
Beispiel: SENSe:BANDwidth:AUTO? Antwort (für ON): 1
- Text (Character data) wird in Kurzform zurückgegeben (siehe auch Abschnitt "Parameter").  
Beispiel: SYSTem:COMMunicate:SERIAL:CONTRol:RTS? Antwort (für Standard): STAN

## Parameter

Die meisten Befehle verlangen die Angabe eines Parameters. Die Parameter müssen durch einen "White Space" vom Header getrennt werden. Als Parametertypen sind Zahlenwerte, boolesche Parameter, Text, Zeichenketten und Blockdaten erlaubt. Der für den jeweiligen Befehl verlangte Parametertyp sowie der erlaubte Wertebereich sind in der Befehlsbeschreibung angegeben.

### Zahlenwerte

Zahlenwerte können in jeder gebräuchlichen Form eingegeben werden, also mit Vorzeichen, Dezimalpunkt (kein Komma!) und Exponent. Überschreiten die Werte die Auflösung des Gerätes, wird auf- oder abgerundet. Die Mantisse darf bis zu 255 Zeichen lang sein, der Exponent muß im Wertebereich -32 000 bis 32 000 liegen. Der Exponent wird durch ein "E" oder "e" eingeleitet. Die Angabe des Exponenten allein ist nicht erlaubt. Bei physikalischen Größen kann die Einheit angegeben werden. Zulässige Einheiten-Präfixe sind G (Giga), MA (Mega, MOHM und MHZ sind ebenfalls zulässig), K (Kilo), M (Milli), U (Mikro) und N (Nano). Fehlt die Einheit, wird die Grundeinheit genommen.

Beispiel:

```
SENSe:FREQuency:STOP 1.5GHz = SENSe:FREQuency:STOP 1.5E9
```

### spez. Zahlenwerte

Die Texte MINimum, MAXimum, DEFault, UP und DOWN werden als spezielle Zahlenwerte interpretiert.

Bei einem Abfragebefehl wird der Zahlenwert bereitgestellt.

```
Beispiel: Einstellbefehl:  SENSe:FREQuency:STOP MAXimum
          Abfragebefehl:  SENSe:FREQuency:STOP?   Antwort: 3.5E9
```

#### MIN/MAX

MINimum und MAXimum bezeichnen den Minimal- bzw Maximalwert.

#### DEF

DEFault bezeichnet einen voreingestellten, im EPROM abgespeicherten Wert. Dieser Wert stimmt mit der Grundeinstellung überein, wie sie durch den Befehl \*RST aufgerufen wird.

#### UP/DOWN

UP, DOWN erhöht bzw. erniedrigt den Zahlenwert um eine Stufe. Die Schrittweite kann für jeden Parameter, der über UP, DOWN eingestellt werden kann, über einen zugeordneten Step-Befehl festgelegt werden .

#### INF/NINF

INFinity, Negative INFinity (NINF) repräsentieren die Zahlenwerte -9.9E37 bzw. 9.9E37. INF und NINF werden nur als Geräteantworten gesendet.

#### NAN

Not A Number (NAN) repräsentiert den Wert 9.91E37. NAN wird nur als Geräteantwort gesendet. Dieser Wert ist nicht definiert. Mögliche Ursachen sind das Teilen von Null durch Null, die Subtraktion von Unendlich von Unendlich und die Darstellung von fehlenden Werten.

### Boolesche Parameter

Boolesche Parameter repräsentieren zwei Zustände. Der EIN-Zustand (logisch wahr) wird durch ON oder einen Zahlenwert ungleich 0 dargestellt. Der AUS-Zustand (logisch unwahr) wird durch OFF oder den Zahlenwert 0 dargestellt. Bei einem Abfragebefehl wird 0 oder 1 bereitgestellt.

```
Beispiel: Einstellbefehl:  DISPlay:WINDow:STATe ON
          Abfragebefehl:  DISPlay:WINDow:STATe?   Antwort: 1
```





## Gerätemodell und Befehlsbearbeitung

Das im folgenden Bild dargestellte Gerätemodell wurde unter dem Gesichtspunkt der Abarbeitung von IEC-Bus-Befehlen erstellt. Die einzelnen Komponenten arbeiten voneinander unabhängig und gleichzeitig. Sie kommunizieren untereinander durch sogenannte "Nachrichten".

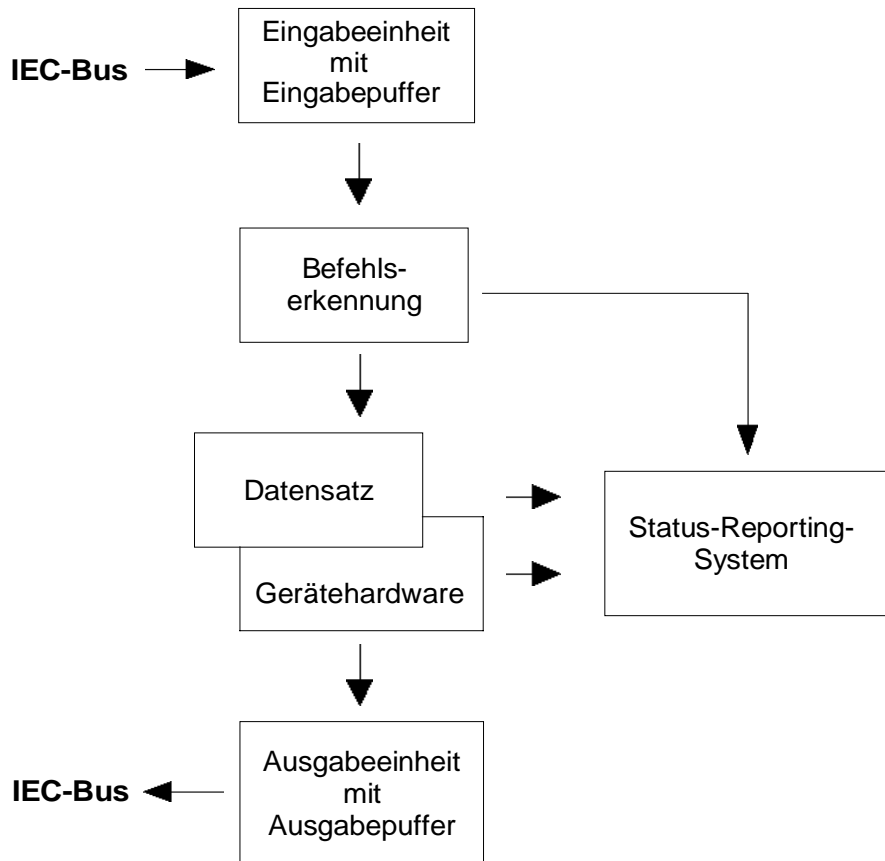


Bild 5-2 Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus

### Eingabeeinheit

Die Eingabeeinheit empfängt Befehle zeichenweise vom IEC-Bus und sammelt sie im Eingabepuffer. Der Eingabepuffer ist 256 Zeichen groß. Die Eingabeeinheit schickt eine Nachricht an die Befehls-erkennung, sobald der Eingabepuffer voll ist, oder sobald sie ein Endekennzeichen, <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>, wie in IEEE 488.2 definiert, oder die Schnittstellennachricht DCL empfängt.

Ist der Eingabepuffer voll, wird der IEC-Bus-Verkehr angehalten und die bis dahin empfangenen Daten werden verarbeitet. Danach wird der IEC-Bus-Verkehr fortgesetzt. Ist dagegen der Puffer beim Empfang des Endekennzeichens noch nicht voll, so kann die Eingabeeinheit während der Befehlserkennung und Ausführung bereits das nächste Kommando empfangen. Der Empfang eines DCL löscht den Eingabepuffer und löst sofort eine Nachricht an die Befehlserkennung aus.

## **Befehlserkennung**

Die Befehlserkennung analysiert die von der Eingabeeinheit empfangenen Daten. Dabei geht sie in der Reihenfolge vor, in der sie die Daten erhält. Lediglich ein DCL wird bevorzugt abgearbeitet, ein GET (Group Execute Trigger) beispielsweise wird auch erst nach den vorher empfangenen Befehlen abgearbeitet. Jeder erkannte Befehl wird sofort an den Datensatz weitergereicht, ohne dort allerdings sofort ausgeführt zu werden.

Syntaktische Fehler im Befehl werden hier erkannt und an das Status-Reporting-System weitergeleitet. Der Rest einer Befehlszeile nach einem Syntaxfehler wird soweit möglich weiter analysiert und abgearbeitet.

Erkennt die Befehlserkennung ein Endekennzeichen oder ein DCL, fordert sie den Datensatz auf, die Befehle jetzt auch in der Gerätehardware einzustellen. Danach ist sie sofort wieder bereit, Befehle zu verarbeiten. Das bedeutet für die Befehlsabarbeitung, daß weitere Befehle schon abgearbeitet werden können, noch während die Hardware eingestellt wird ("overlapping execution").

## **Datensatz und Gerätehardware**

Der Ausdruck "Gerätehardware" bezeichnet hier den Teil des Gerätes, der die eigentliche Gerätefunktion erfüllt – Frequenzeinstellung, Messung etc.. Der Steuerrechner zählt nicht dazu.

Der Datensatz ist ein genaues Abbild der Gerätehardware in der Software.

IEC-Bus-Einstellbefehle führen zu einer Änderung im Datensatz. Die Datensatzverwaltung trägt die neuen Werte (z.B. Frequenz) in den Datensatz ein, gibt sie jedoch erst dann an die Hardware weiter, wenn sie von der Befehlserkennung dazu aufgefordert wird. Da dies immer erst am Ende einer Befehlszeile erfolgt, ist die Reihenfolge der Einstellbefehle in der Befehlszeile nicht relevant.

Die Daten werden erst unmittelbar bevor sie an die Gerätehardware übergeben werden auf Verträglichkeit untereinander und mit der Gerätehardware geprüft. Erweist sich dabei, daß eine Ausführung nicht möglich ist, wird ein "Execution Error" an das Status-Reporting-System gemeldet. Alle Änderungen des Datensatzes werden verworfen, die Gerätehardware wird nicht neu eingestellt. Durch die verzögerte Prüfung und Hardwareeinstellung ist es jedoch zulässig, daß innerhalb einer Befehlszeile kurzzeitig unerlaubte Gerätezustände eingestellt werden, ohne daß dies zu einer Fehlermeldung führen würde. Am Ende der Befehlszeile muß allerdings wieder ein erlaubter Gerätezustand erreicht sein.

IEC-Bus-Abfragebefehle veranlassen die Datensatzverwaltung, die gewünschten Daten an die Ausgabereinheit zu senden.

## **Status-Reporting-System**

Das Status-Reporting-System sammelt Informationen über den Gerätezustand und stellt sie auf Anforderung der Ausgabereinheit zur Verfügung. Der genaue Aufbau und die Funktion ist im Abschnitt "Status-Reporting-System" beschrieben.

## Ausgabeeinheit

Die Ausgabeeinheit sammelt die vom Controller angeforderte Information, die sie von der Datensatzverwaltung erhält. Sie bereitet sie entsprechend den SCPI-Regeln auf und stellt sie im Ausgabepuffer zur Verfügung. Der Ausgabepuffer ist 4096 Zeichen groß. Ist die angeforderte Information länger, wird sie "portionsweise" zur Verfügung gestellt, ohne daß der Controller davon etwas bemerkt.

Wird das Gerät als Talker adressiert, ohne daß der Ausgabepuffer Daten enthält oder von der Datensatzverwaltung erwartet, schickt die Ausgabeeinheit die Fehlermeldung "Query UNTERMINATED" an das Status-Reporting-System. Auf dem IEC-Bus werden keine Daten geschickt, der Controller wartet, bis er sein Zeitlimit erreicht hat. Dieses Verhalten ist durch SCPI vorgeschrieben.

## Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation

Aus dem oben Gesagten wird deutlich, daß potentiell alle Befehle überlappend ausgeführt werden können. Ebenso werden Einstellbefehle innerhalb einer Befehlszeile nicht unbedingt in der Reihenfolge des Empfangs abgearbeitet.

Um sicherzustellen, daß Befehle tatsächlich in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden, muß jeder Befehl in einer eigenen Befehlszeile, d.h., mit einem eigenen IBWRT()-Aufruf gesendet werden.

Um eine überlappende Ausführung von Befehlen zu verhindern, muß einer der Befehle \*OPC, \*OPC? oder \*WAI verwendet werden. Alle drei Befehle bewirken, daß eine bestimmte Aktion erst ausgelöst wird, nachdem die Hardware eingestellt und eingeschwungen ist. Der Controller kann durch geeignete Programmierung dazu gezwungen werden, auf das Eintreten der jeweiligen Aktion zu warten (siehe Tabelle).

Tabelle 5-1 Synchronisation mit \*OPC, \*OPC? und \*WAI

Befehl	Aktion nach Einschwingen der Hardware	Programmierung des Controllers
*OPC	Setzen des Operation-Complete Bits im ESR	- Setzen des Bit 0 im ESE - Setzen des Bit 5 im SRE - Warten auf Bedieneruff (SRQ)
*OPC?	Schreiben einer "1" in den Ausgabepuffer	Adressieren des Gerätes als Talker
*WAI	Fortsetzen des IEC-Bus-Handshakes	Absenden des nächsten Befehls

Ein Beispiel zur Befehlssynchronisation ist im Kapitel 7 "Programmbeispiele" zu finden.

## Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System (siehe Bild 5-4) speichert alle Informationen über den momentanen Betriebszustand des Gerätes, z.B., daß das Gerät momentan ein AUTORANGE durchführt, und über aufgetretene Fehler. Diese Informationen werden in den Statusregistern und in der Error Queue abgelegt. Die Statusregister und die Error Queue können über IEC-Bus abgefragt werden.

Die Informationen sind hierarchisch strukturiert. Die oberste Ebene bildet das in IEEE 488.2 definierte Register Status Byte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister Service-Request-Enable (SRE). Das STB erhält seine Information von dem ebenfalls in IEEE 488.2 definierten Standard-Event-Status-Register (ESR) mit dem zugehörigen Maskenregister Standard-Event-Status-Enable (ESE) und den von SCPI definierten Registern STATUS:OPERation und STATUS:QUEStionable, die detaillierte Informationen über das Gerät enthalten.

Ebenfalls zum Status-Reporting-System gehören das IST-Flag ("Individual Status") und das ihm zugeordnete Parallel-Poll-Enable-Register (PPE). Das IST-Flag faßt, wie auch der SRQ, den gesamten Gerätezustand in einem einzigen Bit zusammen. Das PPE erfüllt für das IST-Flag eine analoge Funktion wie das SRE für den Service Request.

Der Ausgabepuffer enthält die Nachrichten, die das Gerät an den Controller zurücksendet. Er ist kein Teil des Status-Reporting-Systems, bestimmt aber den Wert des MAV-Bits im STB und ist daher in Bild 5-4 dargestellt.

## Aufbau eines SCPI-Statusregisters

Jedes SCPI-Register besteht aus fünf Teilen, die jeweils 16 Bit breit sind und verschiedene Funktionen haben (siehe Bild 5-3). Die einzelnen Bits sind voneinander unabhängig, d.h., jedem Hardwarezustand ist eine Bitnummer zugeordnet, die für alle fünf Teile gilt. So ist beispielsweise Bit 3 des STATUS:OPERation-Registers in allen fünf Teilen dem Hardwarezustand "Warten auf Trigger" zugeordnet. Bit 15 (das höchstwertige Bit) ist bei allen Teilen auf Null gesetzt. Damit kann der Inhalt der Register Teile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

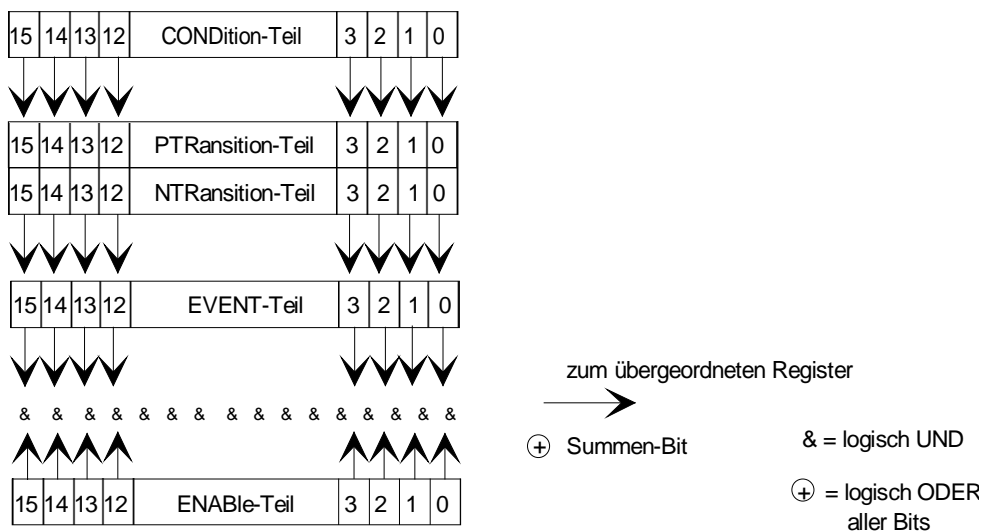


Bild 5-3 Das Status-Register-Modell

<b>CONDition-Teil</b>	Der <b>CONDition</b> -Teil wird direkt von der Hardware oder dem Summen-Bit des untergeordneten Registers beschrieben. Sein Inhalt spiegelt den aktuellen Gerätezustand wider. Dieser Registerteil kann nur gelesen, aber weder beschrieben noch gelöscht werden. Beim Lesen ändert er seinen Inhalt nicht.
<b>PTRansition-Teil</b>	Der <b>Positive-TRansition</b> -Teil wirkt als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 0 auf 1 entscheidet das zugehörige PTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird. PTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt. PTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt. Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.
<b>NTRansition-Teil</b>	Der <b>Negative-TRansition</b> -Teil wirkt ebenfalls als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 1 auf 0 entscheidet das zugehörige NTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird. NTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt. NTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt. Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.  Mit diesen beiden Flankenregisterteilen kann der Anwender festlegen, welcher Zustandsübergang des Condition-Teils (keiner, 0 auf 1, 1 auf 0 oder beide) im EVENT-Teil festgehalten wird.
<b>EVENT-Teil</b>	Der <b>EVENT</b> -Teil zeigt an, ob seit dem letzten Auslesen ein Ereignis aufgetreten ist, er ist das "Gedächtnis" des CONDition-Teils. Er zeigt dabei nur die Ereignisse an, die durch die Flankenfilter weitergeleitet wurden. Der EVENT-Teil wird vom Gerät ständig aktualisiert. Dieses Teil kann vom Anwender nur gelesen werden. Beim Lesen wird sein Inhalt auf Null gesetzt. Im Sprachgebrauch wird dieser Teil oft mit dem ganzen Register gleichgesetzt.
<b>ENABLE-Teil</b>	Der <b>ENABLE</b> -Teil bestimmt, ob das zugehörige EVENT-Bit zum Summen-Bit (s.u.) beiträgt. Jedes Bit des EVENT-Teils wird mit dem zugehörigen ENABLE-Bit UND-verknüpft (Symbol '&'). Die Ergebnisse aller Verknüpfungen dieses Teils werden über eine ODER-Verknüpfung (Symbol '+') an das Summen-Bit weitergegeben. ENABLE-Bit = 0: das zugehörige EVENT-Bit trägt nicht zum Summen-Bit bei ENABLE-Bit = 1: ist das zugehörige EVENT-Bit "1", dann wird das Summen-Bit ebenfalls auf "1" gesetzt. Dieses Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.
<b>Summen-Bit</b>	Das <b>Summen-Bit</b> wird, wie oben angegeben, für jedes Register aus dem EVENT- und ENABLE-Teil gewonnen. Das Ergebnis wird dann in ein Bit des CONDition-Teils des übergeordneten Registers eingetragen. Das Gerät erzeugt das Summen-Bit für jedes Register automatisch. Damit kann ein Ereignis, z.B. eine nicht einrastende PLL, durch alle Hierarchieebenen hindurch zum Service Request führen.

**Hinweis:** *Das in IEEE 488.2 definierte Service-Request-Enable-Register SRE lässt sich als ENABLE-Teil des STB auffassen, wenn das STB gemäß SCPI aufgebaut wird. Analog kann das ESE als der ENABLE-Teil des ESR aufgefaßt werden.*

# Übersicht der Statusregister

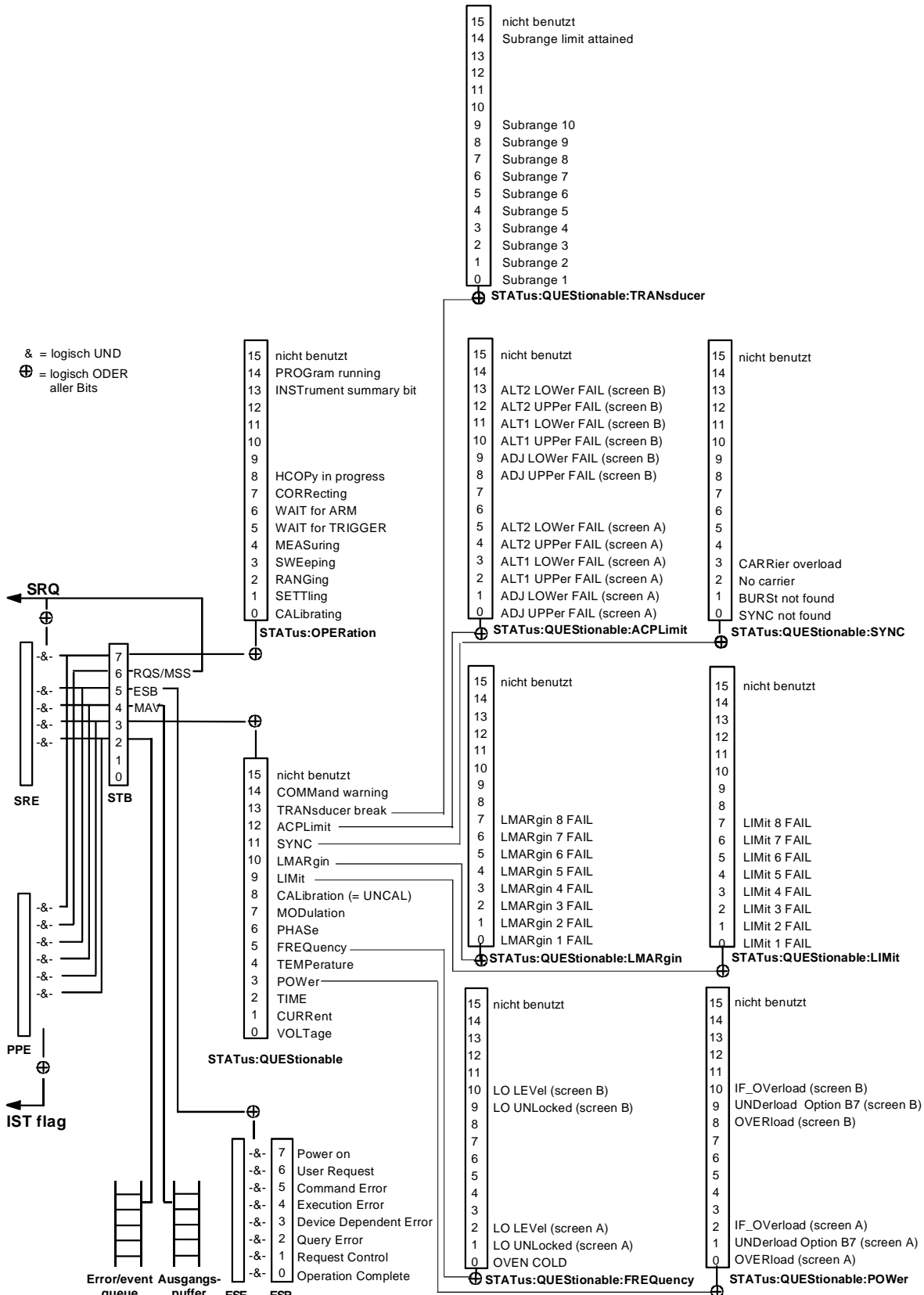


Bild 5-4 Übersicht der Statusregister

## Beschreibung der Statusregister

### Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)

Das STB ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es gibt einen groben Überblick über den Zustand des Gerätes, indem es als Sammelbecken für die Informationen der anderen, untergeordneten Register dient. Es ist also mit dem CONDition-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar und nimmt innerhalb der SCPI-Hierarchie die höchste Ebene ein. Es stellt insofern eine Besonderheit dar, als daß das Bit 6 als Summen-Bit der übrigen Bits des Status Bytes wirkt.

Das Status Byte wird mit dem Befehl \*STB? oder einem "Serial Poll" ausgelesen.

Zum STB gehört das SRE. Es entspricht in seiner Funktion dem ENABLE-Teil der SCPI-Register. Jedem Bit des STB ist ein Bit im SRE zugeordnet. Das Bit 6 des SRE wird ignoriert. Wenn im SRE ein Bit gesetzt ist, und das zugehörige Bit im STB von 0 nach 1 wechselt, wird ein Service Request (SRQ) auf dem IEC-Bus erzeugt, der beim Controller einen Interrupt auslöst, falls dieser entsprechend konfiguriert ist, und dort weiterverarbeitet werden kann.

Das SRE kann mit dem Befehl \*SRE gesetzt und mit \*SRE? ausgelesen werden.

Tabelle 5-2 Bedeutung der Bits im Status-Byte

Bit-Nr	Bedeutung
2	<p><b>Error Queue not empty</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn die Error-Queue einen Eintrag erhält. Wird dieses Bit durch das SRE freigegeben, erzeugt jeder Eintrag der Error-Queue einen Service Request. Dadurch kann ein Fehler erkannt und durch eine Abfrage der Error Queue genauer spezifiziert werden. Die Abfrage liefert eine aussagekräftige Fehlermeldung. Diese Vorgehensweise ist zu empfehlen, da es die Probleme bei der IEC-Bus-Steuerung beträchtlich reduziert.</p>
3	<p><b>QUESTionable-Status-Summenbit</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn im QUESTionable-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE Bit auf 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist auf einen fragwürdigen Gerätezustand hin, der durch eine Abfrage des QUESTionable-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.</p>
4	<p><b>MAV-Bit</b> (Message available)</p> <p>Das Bit ist gesetzt, wenn im Ausgabepuffer eine Nachricht vorhanden ist, die gelesen werden kann. Dieses Bit kann dazu verwendet werden, das Einlesen von Daten vom Gerät in den Controller zu automatisieren (siehe Kapitel 7, Programmbeispiele)</p>
5	<p><b>ESB-Bit</b></p> <p>Summen-Bit des Event-Status-Registers. Es wird gesetzt, wenn eines der Bits im Event-Status-Register gesetzt und im Event-Status-Enable-Register freigegeben ist. Ein Setzen dieses Bits weist auf einen Fehler oder ein Ereignis hin, das durch die Abfrage des Event-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.</p>
6	<p><b>MSS-Bit</b> (Master-Status-Summary-Bit)</p> <p>Dieses Bit ist gesetzt, wenn das Gerät eine Service Request auslöst. Das ist dann der Fall, wenn eines der anderen Bits dieses Registers zusammen mit seinem Maskenbit im Service-Request-Enable-Register SRE gesetzt ist.</p>
7	<p><b>OPERation-Status-Register-Summenbit</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn im OPERation-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE-Bit auf ein 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist darauf hin, daß, das Gerät gerade eine Aktion durchführt. Die Art der Aktion kann durch eine Abfrage des OPERation-Status-Registers in Erfahrung gebracht werden.</p>

### IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)

Das IST-Flag faßt, analog zum SRQ, die gesamte Statusinformation in einem einzigen Bit zusammen. Es kann durch eine Parallelabfrage (siehe Abschnitt "Parallelabfrage (Parallel Poll)") oder mit dem Befehl `*IST?` abgefragt werden.

Das Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) bestimmt, welche Bits des STB zum IST-Flag beitragen. Dabei werden die Bits des STB mit den entsprechenden Bits des PPE UND-verknüpft, wobei im Gegensatz zum SRE auch Bit 6 verwendet wird. Das IST-Flag ergibt sich aus der ODER-Verknüpfung aller Ergebnisse. Das PPE kann mit den Befehlen `*PRE` gesetzt und mit `*PRE?` gelesen werden.

### Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)

Das ESR ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es ist mit dem EVENT-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar. Das Event-Status-Register kann mit dem Befehl `*ESR?` ausgelesen werden.

Das ESE ist der zugehörige ENABLE-Teil. Es kann mit dem Befehl `*ESE` gesetzt und mit dem Befehl `*ESE?` ausgelesen werden.

Tabelle 5-3 Bedeutung der Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>Operation Complete</b> Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls <code>*OPC</code> genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.
1	<b>Request Control</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Gerät die Controller-Funktion anfordert. Dies ist für die Hardcopy-Ausgabe auf einem Drucker oder Plotter über die IEC-Busschnittstelle der Fall.
2	<b>Query Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn entweder der Controller Daten vom Gerät lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl gesendet hat, oder angeforderte Daten nicht abholt und statt dessen neue Anweisungen zum Gerät schickt. Häufige Ursache ist ein fehlerhafter und daher nicht ausführbarer Abfragebefehl.
3	<b>Device-dependent Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein geräteabhängiger Fehler auftritt. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -300 und -399 oder eine positive Fehlernummer eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel 9, Fehlermeldungen)
4	<b>Execution Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein empfangener Befehl zwar syntaktisch korrekt ist, aber aufgrund verschiedener Randbedingungen nicht ausgeführt werden kann. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -200 und -300 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel 9, Fehlermeldungen)
5	<b>Command Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein undefinierter oder syntaktisch nicht korrekter Befehl empfangen wird. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -100 und -200 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel 9, Fehlermeldungen)
6	<b>User Request</b> Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste <code>LOCAL</code> gesetzt.
7	<b>Power On (Netzspannung ein)</b> Dieses Bit wird beim Einschalten des Gerätes gesetzt.



## STATUS:OPERATION-Register

Dieses Register enthält im CONDition-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät gerade ausführt oder im EVEnt-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät seit dem letzten Auslesen ausgeführt hat. Es kann mit den den Befehlen STATUS:OPERation:CONDition? bzw. STATUS:OPERation[:EVENT]? gelesen werden.

Tabelle 5-4 Bedeutung der Bits im STATUS:OPERATION-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>CALibrating</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Kalibrierung durchführt.
1	<b>SETTling</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange nach einem Einstellbefehl der neue Zustand einschwingt. Es wird nur dann gesetzt, wenn die Einschwingzeit länger als die Befehlsarbeitungszeit ist.
2	<b>RANGing</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät einen Bereichswchsel (z.B. Autorange) durchführt.
3	<b>SWEeping</b> Dieses Bit ist gesetzt, während das Gerät einen Sweep durchführt.
4	<b>MEASuring</b> Dieses Bit ist gesetzt, während das Gerät eine Messung durchführt.
5	<b>WAIT for TRIGGER</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät auf ein Trigger-Ereignis wartet
6	<b>WAIT for ARM</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät auf ein Armierungs-Ereignis wartet
7	<b>CORRECTing</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Korrektur durchführt
8	<b>HardCopy in progress</b> (geräteabhängig) Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Druckerausgabe (Hardcopy) durchführt
9-12	Geräteabhängig
13	<b>INSTrument Summary Bit</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn ein oder mehrere logische Geräte eine Statusmeldung anzeigen
14	<b>PROGram running</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät ein Programm ausführt.
15	Dieses Bit ist immer 0.

Im FSIQ werden die Bits 0, 8 unterstützt.

## STATUS:QUESTIONABLE-Register

Dieses Register enthält Informationen über fragwürdige Gerätezustände. Diese können beispielsweise auftreten, wenn das Gerät außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Es kann mit den Befehlen STATUS:QUESTIONABLE:CONDITION? bzw. STATUS:QUESTIONABLE[:EVENT]? abgefragt werden.

Tabelle 5-5 Bedeutung der Bits STATUS:QUESTIONABLE-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>VOLTage</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine fragwürdige Spannung auftritt.
1	<b>CURRent</b> Das Bit wird gesetzt, wenn ein Strom fragwürdig ist.
2	<b>TIME</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Zeit fragwürdig ist.
3	<b>POWER</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Leistung fragwürdig ist (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:POWER Register").
4	<b>TEMPerature</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Temperatur fragwürdig ist.
5	<b>FREQuency</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Frequenz fragwürdig ist (siehe auch Abschnitt "STATUS:QUESTIONABLE:FREQuency Register").
6	<b>PHASe</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Phase fragwürdig ist.
7	<b>MODulation</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Modulation fragwürdig abläuft.
8	<b>CALibration</b> Das Bit wird gesetzt, wenn die Messungen unkalibriert ablaufen. Dies entspricht der Statusanzeige „UNCAL“.
9	<b>LIMit</b> (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert über- bzw. unterschritten wird (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:LIMit Register")
10	<b>LMARgin</b> (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Abstand zum Grenzwert (Margin) über- bzw. unterschritten wird (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:LMARgin Register")
11	<b>SYNC</b> (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn bei Messungen in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse die Synchronisation mit der Midamble oder eine erfolgreiche Burstsuche nicht durchgeführt werden kann (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC Register")
12	<b>ACPLimit</b> (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert für die Nachbarkanal-Leistungsmessung über- bzw. unterschritten wird (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:ACPLimit Register")
13	<b>TRANSDUCER break</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn ein Transducer-Haltepunkt erreicht ist.
14	<b>COMMAND Warning</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn bei einem Kommando Parameter während der Ausführung vom Gerät ignoriert werden.
15	Dieses Bit ist immer 0.

Im FSIQ werden die Bits 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12 und 13 unterstützt.'

**STATus-QUEStionable:ACPLimit-Register**

Dieses Register enthält Informationen über die Grenzwerteinhaltung bei Nachbarkanal-Leistungsmessungen. Es kann mit den Befehlen 'STATus:QUEStionable:ACPLimit:CONDition?' bzw. 'STATus:QUEStionable:ACPLimit[:EVENT]?' abgefragt werden.

Tabelle 5-6 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:ACPLimit-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>ADJ UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im oberen Nachbarkanal der Grenzwert überschritten wird.
1	<b>ADJ LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im unteren Nachbarkanal der Grenzwert überschritten wird.
2	<b>ALT1 UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im oberen 1. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
3	<b>ALT1 LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im unteren 1. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
4	<b>ALT2 UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im oberen 2. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
5	<b>ALT2 LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im unteren 2. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
6	nicht verwendet
7	nicht verwendet
8	<b>ADJ UPPER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im oberen Nachbarkanal der Grenzwert überschritten wird.
9	<b>ADJ LOWER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im unteren Nachbarkanal der Grenzwert überschritten wird.
10	<b>ALT1 UPPER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im oberen 1. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
11	<b>ALT1 LOWER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im unteren 1. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
12	<b>ALT2 UPPER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im oberen 2. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
13	<b>ALT2 LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn im unteren 2. Alternate-Kanal der Grenzwert überschritten wird.
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0

### STATus-QUEStionable:FREQUency-Register

Dieses Register enthält Informationen über den Referenz- und Localoszillator.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:FREQUency:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:FREQUency[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-7 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:FREQUency-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>OVEN COLD</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Referenzzoszillator seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. Dies entspricht der Anzeige „OCXO“ im Display.
1	<b>LO UNLocked (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Localoszillator nicht mehr fängt. Dies entspricht der Anzeige „LO unl“ im Display.
2	<b>LO LEVei (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Pegel des Localoszillators kleiner als der Sollwert ist. Dies entspricht der Anzeige „LO LVL“ im Display.
3	nicht verwendet
4	nicht verwendet
5	nicht verwendet
6	nicht verwendet
7	nicht verwendet
8	nicht verwendet
9	<b>LO UNLocked (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Localoszillator nicht mehr fängt. Dies entspricht der Anzeige „LO unl“ im Display.
10	<b>LO LEVei (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Pegel des Localoszillators kleiner als der Sollwert ist. Dies entspricht der Anzeige „LO LVL“ im Display.
11	nicht verwendet
12	nicht verwendet
13	nicht verwendet
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

**STATus-QUEStionable:LIMit-Register**

Dieses Register enthält Informationen über die Einhaltung der Grenzwertlinien. Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:LIMit:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:LIMit[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-8 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:LIMit-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>LIMit 1 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 1 über- bzw. unterschritten wird.
1	<b>LIMit 2 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 2 über- bzw. unterschritten wird.
2	<b>LIMit 3 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 3 über- bzw. unterschritten wird.
3	<b>LIMit 4 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 4 über- bzw. unterschritten wird.
4	<b>LIMit 5 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 5 über- bzw. unterschritten wird.
5	<b>LIMit 6 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 6 über- bzw. unterschritten wird.
6	<b>LIMit 7 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 7 über- bzw. unterschritten wird.
7	<b>LIMit 8 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 8 über- bzw. unterschritten wird.
8	nicht verwendet
9	nicht verwendet
10	nicht verwendet
11	nicht verwendet
12	nicht verwendet
13	nicht verwendet
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### STATus-QUEStionable:LMARgin-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Einhaltung der Abstände zu den Grenzwertlinien (Margin). Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:LMARgin:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:LMARgin[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-9 Bedeutung der Bits im STATus: QUEStionable:LMARgin-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>LMARgin 1 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 1 unterschritten wird.
1	<b>LMARgin 2 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 2 unterschritten wird.
2	<b>LMARgin 3 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 3 unterschritten wird.
3	<b>LMARgin 4 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 4 unterschritten wird.
4	<b>LMARgin 5 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 5 unterschritten wird.
5	<b>LMARgin 6 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 1 unterschritten wird.
6	<b>LMARgin 7 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 7 unterschritten wird.
7	<b>LMARgin 8 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 8 unterschritten wird.
8	nicht verwendet
9	nicht verwendet
10	nicht verwendet
11	nicht verwendet
12	nicht verwendet
13	nicht verwendet
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

## STATus-QUEStionable:POWer-Register

Dieses Register enthält Informationen über mögliche Übersteuerungen des Gerätes.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable :POWer:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:POWer [:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-10 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:POWer-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>OVERload</b> (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des HF-Einganges vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „OVLD“ im Display.
1	<b>UNDERload</b> (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn bei Messungen in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse die untere Pegelgrenze im ZF-Pfad unterschritten wird.
2	<b>IF_OVERload</b> (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des ZF-Pfades vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „IFOVLD“ im Display.
3	nicht verwendet
4	nicht verwendet
5	nicht verwendet
6	nicht verwendet
7	nicht verwendet
8	<b>OVERload</b> (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des HF-Einganges vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „OVLD“ im Display.
9	<b>UNDERload</b> (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn bei Messungen in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse die untere Pegelgrenze im ZF-Pfad unterschritten wird
10	<b>IF_OVERload</b> (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des ZF-Pfades vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „IFOVLD“ im Display.
11	nicht verwendet
12	nicht verwendet
13	nicht verwendet
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### STATUS-QUESTIONABLE:SYNC-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Synchronisierungs- bzw. Burstsuche. Es kann mit den Befehlen "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC:CONDITION?" bzw. "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-11 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:SYNC-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>SYNC not found</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Synchronisierungssequenz der Midamble nicht gefunden wurde.
1	<b>BURSt not found</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn ein Burst nicht eindeutig gefunden wurde.
2	<b>No carrier</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn beim Einschalten der Messung mit Option FSE-K10 oder FSE-K11 kein Signal gefunden wird.
3	<b>Carrier overload</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn beim Einschalten der Messung mit Option FSE-K10 oder FSE-K11 die Synchronisierungssequenz der Midamble nicht gefunden wird (nur bei Softkey FIND SYNC ON).
4	nicht verwendet
5	nicht verwendet
6	nicht verwendet
7	nicht verwendet
8	nicht verwendet
9	nicht verwendet
10	nicht verwendet
11	nicht verwendet
12	nicht verwendet
13	nicht verwendet
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.



## STATus QUEStionable:TRANsducer Register

rDieses Register zeigt an, daß ein Transducer-Haltepunkt erreicht ist (Bit 14) und welcher Bereich als nächstes durchlaufen wird (Bit 0..10). Der Sweep kann mit dem Befehl `INITiate:CONMeasure` fortgeführt werden. Es kann mit den Befehlen `STATus:QUEStionable:TRANsducer:CONDition?` und `"STATus :QUEStionable:TRANsducer[:EVENT]?"` abgefragt werden..

Tabelle 5-12 Bedeutung der Bits im STATus: QUEStionable:TRANsducer Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>Range 1</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 1 erreicht ist.
1	<b>Range 2</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 2 erreicht ist.
2	<b>Range 3</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 3 erreicht ist.
3	<b>Range 4</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 4 erreicht ist.
4	<b>Range 5</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 5 erreicht ist.
5	<b>Range 6</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 6 erreicht ist.
6	<b>Range 7</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 7 erreicht ist.
7	<b>Range 8</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 8 erreicht ist.
8	<b>Range 9</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 9 erreicht ist.
9	<b>Range 10</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Bereich 10 erreicht ist.
10	nicht verwendet
11	nicht verwendet
12	nicht verwendet
13	nicht verwendet
14	<b>Subrange limit</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Transducer einen Bereichswechsel erreicht hat.
15	Dieses Bit ist immer 0.

## Einsatz des Status-Reporting-Systems

Um das Status-Reporting-System effektiv nutzen zu können, muß die dort enthaltene Information an den Controller übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Dazu existieren mehrere Verfahren, die im Folgenden dargestellt werden. Ausführliche Programmbeispiele hierzu sind im Kapitel 7, Programmbeispiele, zu finden.

### Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur

Das Gerät kann unter bestimmten Bedingungen einen "Bedienungsruf" (SRQ) an den Controller schicken. Dieser Bedienungsruf löst üblicherweise beim Controller einen Interrupt aus, auf den das Steuerprogramm mit entsprechenden Aktionen reagieren kann. Wie aus Bild 5-4 ersichtlich, wird ein SRQ immer dann ausgelöst, wenn eines oder mehrere der Bits 2, 3, 4, 5 oder 7 des Status Bytes gesetzt und im SRE freigeschaltet sind. Jedes dieser Bits faßt die Information eines weiteren Registers, der Error Queue oder des Ausgabepuffers zusammen. Durch entsprechendes Setzen der ENABLE-Teile der Statusregister kann erreicht werden, daß beliebige Bits in einem beliebigen Statusregister einen SRQ auslösen. Um die Möglichkeiten des Service-Request auszunutzen, sollten in den Enable-Registern SRE und im ESE alle Bits auf "1" gesetzt werden.

Beispiel (vergleiche auch Bild 5-3, "Aufbau eines SCPI-Statusregisters" und Kapitel 7, Programmbeispiele):

Den Befehl \*OPC zur Erzeugung eines SRQs am Ende eines Sweeps verwenden

im ESE das Bit 0 setzen (Operation Complete)

im SRE das Bit 5 setzen (ESB)

Das Gerät erzeugt nach Abschluß seiner Einstellungen einen SRQ.

Der SRQ ist die einzige Möglichkeit für das Gerät, von sich aus aktiv zu werden. Jedes Controller-Programm sollte das Gerät so einstellen, daß bei Fehlfunktionen ein Bedienungsruf ausgelöst wird. Auf den Bedienungsruf sollte das Programm entsprechend reagieren. Ein ausführliches Beispiel für eine Service-Request-Routine findet sich im Kapitel 7, Programmbeispiele.

### Serienabfrage (Serial Poll)

Bei einem Serial Poll wird, wie bei dem Befehl \*STB, das Status Byte eines Gerätes abgefragt. Allerdings wird die Abfrage über Schnittstellennachrichten realisiert und ist daher deutlich schneller. Das Serial-Poll-Verfahren ist bereits in IEEE 488.1 definiert und war früher die einzige geräteübergreifend einheitliche Möglichkeit, das Status Byte abzufragen. Das Verfahren funktioniert auch bei Geräten, die sich weder an SCPI noch an IEEE 488.2 halten.

Der QuickBASIC-Befehl für die Ausführung eines Serial Poll lautet `IBRSP()`. Der Serial Poll wird hauptsächlich verwendet, um einen schnellen Überblick über den Zustand mehrerer an den IEC-Bus angeschlossener Geräte zu erhalten.

## Parallelabfrage (Parallel Poll)

Bei einer Parallelabfrage (Parallel Poll) werden bis zu acht Geräte gleichzeitig mit einem Kommando vom Controller aufgefordert, auf den Datenleitungen jeweils 1 Bit Information zu übertragen, d.h., die jedem Gerät zugewiesenen Datenleitung auf logisch "0" oder "1" zu ziehen. Analog zum SRE-Register, das festlegt, unter welchen Bedingungen ein SRQ erzeugt wird, existiert ein Parallel-Poll-Enable-Register (PPE), das ebenfalls bitweise mit dem STB – unter Berücksichtigung des Bit 6 – UND-verknüpft wird. Die Ergebnisse werden ODER-verknüpft, das Resultat wird dann (eventuell invertiert) bei der Parallelabfrage des Controllers als Antwort gesendet. Das Resultat kann auch ohne Parallelabfrage durch den Befehl `*IST` abgefragt werden.

Das Gerät muß zuerst mit dem QuickBASIC-Befehl `IBPPC()` für die Parallelabfrage eingestellt werden. Dieser Befehl weist dem Gerät eine Datenleitung zu und legt fest, ob die Antwort invertiert werden soll. Die Parallelabfrage selbst wird mit `IBRPP()` durchgeführt.

Das Parallel-Poll-Verfahren wird hauptsächlich verwendet, um nach einem SRQ bei vielen an den IEC-Bus angeschlossenen Geräten schnell herauszufinden, von welchem Gerät die Bedienungsanforderung kam. Dazu müssen SRE und PPE auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ein ausführliches Beispiel zum Parallel Poll ist im Kapitel 7, Programmbeispiele, zu finden.

## Abfrage durch Befehle

Jeder Teil jedes Statusregisters kann durch Abfragebefehle ausgelesen werden. Die einzelnen Befehle sind bei der detaillierten Beschreibung der Register in Abschnitt 3.8.3 angegeben. Zurückgegeben wird immer eine Zahl, die das Bitmuster des abgefragten Registers darstellt. Die Auswertung dieser Zahl obliegt dem Controller-Programm.

Abfragebefehle werden üblicherweise nach einem aufgetretenen SRQ verwendet, um genauere Informationen über die Ursache des SRQ zu erhalten.

## Error-Queue-Abfrage

Jeder Fehlerzustand im Gerät führt zu einer Eintragung in die Error Queue. Die Einträge der Error Queue sind detaillierte Klartext-Fehlermeldungen, die per Handbedienung im ERROR-Menü eingesehen oder über den IEC-Bus mit dem Befehl `SYSTEM:ERROR?` abgefragt werden können. Jeder Aufruf von `SYSTEM:ERROR?` liefert einen Eintrag aus der Error Queue. Sind dort keine Fehlermeldungen mehr gespeichert, antwortet das Gerät mit 0, "No error".

Die Error Queue sollte im Controller-Programm nach jedem SRQ abgefragt werden, da die Einträge die Fehlerursache präziser beschreiben als die Statusregister. Insbesondere in der Testphase eines Controller-Programms sollte die Error Queue regelmäßig abgefragt werden, da in ihr auch fehlerhafte Befehle vom Controller an das Gerät vermerkt werden.

## Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefaßt, die ein Rücksetzen des Status-Reporting-Systems bewirken. Keiner der Befehle, mit Ausnahme von \*RST und SYSTem:PRESet, beeinflußt die funktionalen Geräteeinstellungen. Insbesondere verändert DCL die Geräteeinstellungen nicht.

Tabelle 5-13 Rücksetzen von Gerätefunktionen

Ereignis	Einschalten der Netzspannung		DCL,SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	*RST oder SYSTem:PRESet	STATus:PRESet	*CLS
	Power-On-Status-Clear					
	0	1				
Wirkung						
STB,ESR löschen		ja				ja
SRE,ESE löschen		ja				
PPE löschen		ja				
EVENT-Teile der Register löschen		ja				ja
ENABLE-Teile aller OPERation-und QUESTionable-Register löschen, ENABLE-Teile aller anderen Register mit "1" füllen.		ja			ja	
PTRansition-Teile mit "1" füllen, NTRansition-Teile löschen		ja			ja	
Error-Queue löschen	ja	ja				ja
Ausgabepuffer löschen	ja	ja	ja	1)	1)	1)
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer löschen	ja	ja	ja			

1) Jeder Befehl, der als erster in einer Befehlszeile steht, d.h., unmittelbar einem <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> folgt, löscht den Ausgabepuffer

# Inhaltsverzeichnis - Kapitel 6 "Fernbedienung - Beschreibung der Befehle"

## 6 Beschreibung der Befehle

<b>Notation</b> .....	<b>6.1</b>
<b>Common Commands</b> .....	<b>6.4</b>
<b>ABORt - Subsystem</b> .....	<b>6.7</b>
<b>CALCulate - Subsystem</b> .....	<b>6.7</b>
CALCulate:DELTamarker - Subsystem .....	6.8
CALCulate:DLINe - Subsystem .....	6.14
CALCulate:FEED - Subsystem .....	6.18
CALCulate:FORMat - Subsystem .....	6.19
CALCulate:LIMit - Subsystem .....	6.20
CALCulate:MARKer - Subsystem .....	6.35
CALCulate:MATH - Subsystem .....	6.60
CALCulate:UNIT - Subsystem .....	6.61
<b>CALibration - Subsystem</b> .....	<b>6.62</b>
<b>CONFigure - Subsystem</b> .....	<b>6.64</b>
CONFigure:BTS - Subsystem .....	6.64
CONFigure:BURSt - Subsystem .....	6.71
CONFigure:MS - Subsystem .....	6.74
CONFigure:SPECTrum - Subsystem .....	6.80
CONFigure:SPURious - Subsystem .....	6.82
<b>DIAGnostic - Subsystem</b> .....	<b>6.84</b>
<b>DISPlay - Subsystem</b> .....	<b>6.86</b>
<b>FETCh - Subsystem</b> .....	<b>6.96</b>
FETCh:BURSt - Subsystem .....	6.96
FETCh:SPECTrum - Subsystem .....	6.101
FETCh:SPURious - Subsystem .....	6.104
FETCh:PTEMplate - Subsystem .....	6.106
<b>FORMat - Subsystem</b> .....	<b>6.107</b>
<b>HCOPy - Subsystem</b> .....	<b>6.109</b>
<b>INITiate - Subsystem</b> .....	<b>6.114</b>
<b>INPut - Subsystem</b> .....	<b>6.115</b>
<b>INSTrument - Subsystem</b> .....	<b>6.118</b>
<b>MMEMory - Subsystem</b> .....	<b>6.120</b>
<b>OUTPut - Subsystem</b> .....	<b>6.131</b>
<b>READ - Subsystem</b> .....	<b>6.133</b>
READ:BURSt - Subsystem .....	6.133
READ:SPECTrum - Subsystem .....	6.141
READ:SPURious - Subsystem .....	6.143

<b>SENSe - Subsystem</b> .....	<b>6.145</b>
SENSe:ADEMod - Subsystem.....	6.145
SENSe:AVERage - Subsystem .....	6.147
SENSe:BANDwidth - Subsystem.....	6.149
SENSe:CORRection - Subsystem.....	6.152
SENSe:DETEctor - Subsystem.....	6.162
SENSe:DDEMod - Subsystem .....	6.163
SENSe:FILTer - Subsystem .....	6.171
SENSe:FREQuency - Subsystem .....	6.174
SENSe:MIXer - Subsystem .....	6.178
SENSe:MSUMmary - Subsystem .....	6.182
SENSe:POWEr - Subsystem.....	6.184
SENSe:ROSCillator - Subsystem .....	6.187
SENSe:SWEEp - Subsystem.....	6.188
<b>SOURce - Subsystem</b> .....	<b>6.192</b>
<b>STATus - Subsystem</b> .....	<b>6.194</b>
<b>SYSTem - Subsystem</b> .....	<b>6.205</b>
<b>TRACe - Subsystem</b> .....	<b>6.211</b>
<b>TRIGger - Subsystem</b> .....	<b>6.213</b>
<b>UNIT - Subsystem</b> .....	<b>6.216</b>
<b>Alphabetische Liste der Befehle</b> .....	<b>6.217</b>
<b>Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Befehle</b> .....	<b>6.233</b>
Grundgerät - Betriebsart Signalanalyse.....	6.233
Tastengruppe FREQUENCY.....	6.233
Tastengruppe LEVEL .....	6.235
Taste INPUT.....	6.236
Tastengruppe MARKER .....	6.237
Tastengruppe LINES.....	6.241
Tastengruppe TRACE.....	6.242
Tastengruppe SWEEP .....	6.244
Grundgerät - Allgemeine Geräteeinstellungen .....	6.247
Tastengruppe DATA VARIATION .....	6.247
Tastengruppe SYSTEM .....	6.247
Tastengruppe CONFIGURATION.....	6.250
Tastengruppe STATUS.....	6.252
Tastengruppe HARDCOPY .....	6.253
Tastengruppe MEMORY .....	6.254
Taste USER .....	6.256
Betriebsart Vektor-Signalanalyse .....	6.257
Tastengruppe CONFIGURATION- Digitale Demodulation .....	6.257
Tastengruppe CONFIGURATION - Analoge Demodulation .....	6.261
Tastengruppe FREQUENCY.....	6.263
Tastengruppe LEVEL .....	6.263
Taste INPUT.....	6.264
Tastengruppe MARKER .....	6.265
Tastengruppe LINES.....	6.267
Tastengruppe TRACE .....	6.268
Tastengruppe SWEEP .....	6.269
Tastengruppe SWEEP - Digitale Demodulation.....	6.269
Tastengruppe SWEEP - Analoge Demodulation .....	6.270

Betriebsart Mitlaufgenerator (Option FSE-B8...B11) .....	271
Tastengruppe CONFIGURATION.....	271
Betriebsart GSM BTS Analyse (Option FSE-K11).....	6.272
Tastengruppe CONFIGURATION.....	6.272
Betriebsart GSM MS Analyse (Option FSE-K10) .....	6.280
Tastengruppe CONFIGURATION.....	6.280
Externe Mischermessung (Option FSE-B21) .....	6.288
Tastengruppe INPUT .....	6.288





## 6 Beschreibung der Befehle

### Notation

In den folgenden Abschnitten werden alle im Gerät realisierten Befehle nach Befehls-Subsystem getrennt zuerst tabellarisch aufgelistet und dann ausführlich beschrieben. Die Schreibweise entspricht weitgehend der des SCPI-Normenwerks. Die SCPI-Konformitätsinformation ist jeweils in der Befehlsbeschreibung mit aufgeführt.

#### Befehlstabelle

Befehl:	Die Tabelle gibt in der Spalte Befehle einen Überblick über die Befehle und ihre hierarchische Anordnung (siehe Einrückungen).
Parameter:	Die Spalte Parameter gibt die jeweiligen Parameter mit ihrem Parametertyp an.
Einheit:	Die Spalte Einheit zeigt die Grundeinheit der physikalischen Parameter an.
Bemerkung:	Die Spalte Bemerkung gibt an <ul style="list-style-type: none"> <li>– ob der Befehl keine Abfrageform besitzt,</li> <li>– ob der Befehl nur eine Abfrageform besitzt und</li> <li>– ob dieser Befehl nur bei einer bestimmten Geräteoption realisiert ist.</li> </ul>

#### Einrückungen

Die verschiedenen Ebenen der SCPI-Befehlshierarchie sind in der Tabelle durch Einrücken nach rechts dargestellt. Je tiefer die Ebene liegt, desto weiter wird nach rechts eingerückt. Es ist zu beachten, daß die vollständige Schreibweise des Befehls immer die höheren Ebenen miteinschließt.

Beispiel:    SENSE:FREQUENCY:CENTER ist in der Tabelle so dargestellt:

SENSE	erste Ebene
:FREQUENCY	zweite Ebene
:CENTER	dritte Ebene

In der individuellen Beschreibung sind die Befehle jeweils komplett mit allen Hierarchiestufen aufgeführt.

#### Individuelle Beschreibung

In der individuellen Beschreibung sind die Befehle komplett mit allen Hierarchiestufen und den dazugehörigen Parametern aufgeführt. Beispiele zu den Befehlen sowie die Defaultwerte (\*RST) - wo vorhanden - und die SCPI-Konformität sind in der individuellen Beschreibung mit enthalten. Die Betriebsarten, in denen der Befehl zur Verfügung steht, sind durch folgende Kürzel angegeben:

A	Signalanalyse
A-F	Signalanalyse - nur Frequenzbereich
A-Z	Signalanalyse - nur Zeitbereich (Zero Span)
VA	Vektor-Signalanalyse
VA-D	Vektor-Signalanalyse - nur Digitale Demodulation
VA-A	Vektor-Signalanalyse - nur Analoge Demodulation
BTS	GSM BTS-Analyse (Option FSE-K11)
MS	GSM MS-Analyse (Option FSE-K10)

**Hinweis:** Die Betriebsarten Signalanalyse (Analyzer) und Vektor-Signalanalyse (Vector Analyzer) stehen im Grundgerät zur Verfügung. Die anderen Betriebsarten erfordern eine entsprechende Ausstattung mit den jeweiligen Optionen.

**Groß-/ Kleinschreibung** Die Groß-/ Kleinschreibung dient zum Kennzeichnen der Lang- bzw. Kurzform der Schlüsselwörter eines Befehls in der Beschreibung (siehe Kapitel 5). Das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

**Sonderzeichen** | Für einige Befehle existiert eine Auswahl an Schlüsselwörtern mit identischer Wirkung. Diese Schlüsselwörter werden in der gleichen Zeile angegeben, sie sind durch einen senkrechten Strich getrennt. Es muß nur eines dieser Schlüsselwörter im Header des Befehls angegeben werden. Die Wirkung des Befehls ist unabhängig davon, welches der Schlüsselwörter angegeben wird.

Beispiel: `SENSe:FREQuency:CW|:FIXed`

Es können die zwei folgenden Befehle identischer Wirkung gebildet werden. Sie stellen die Frequenz des konstantfrequenten Signals auf 1 kHz ein:

`SENSe:FREQuency:CW 1E3 = SENSe:FREQuency:FIXed 1E3`

Ein senkrechter Strich bei der Angabe der Parameter kennzeichnet alternative Möglichkeiten im Sinne von "oder". Die Wirkung des Befehls unterscheidet sich, je nachdem, welcher Parameter angegeben wird.

Beispiel: Auswahl der Parameter für den Befehl

`INPut:COUPling AC | DC`

Wird der Parameter AC gewählt, wird nur der AC-Anteil durchgelassen, bei DC sowohl die DC- wie auch die AC-Komponente.

[ ] Schlüsselwörter in eckigen Klammern können beim Zusammensetzen des Headers weggelassen werden (siehe Kapitel 5, wahlweise einfügbare Schlüsselwörter). Die volle Befehlslänge wird vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard anerkannt.

Parameter in eckigen Klammern können ebenfalls wahlweise in den Befehl eingefügt oder weggelassen werden.

{ } Parameter in geschweiften Klammern können wahlweise gar nicht, einmal oder mehrmals in den Befehl eingefügt werden.

**Parameterbeschreibung** Der Parameterteil von SCPI-Befehlen besteht aufgrund der Standardisierung immer wieder aus denselben syntaktischen Elementen. SCPI hat hierfür eine Reihe von Begriffen festgelegt, die in den Befehlstabellen verwendet werden. Diese feststehenden Begriffe sind in den Tabellen jeweils in spitzen Klammern (<...>) angegeben und sollen nachfolgend kurz erläutert werden (siehe auch Kapitel 5, Abschnitt "Parameter").

<Boolean> Mit diese Angabe werden Parameter versehen, die zwei Zustände "ein" und "aus" einnehmen können. Der Zustand "aus" kann dabei entweder durch das Schlüsselwort **OFF** oder den numerischen Wert **0** angegeben werden, der Zustand "ein" durch **ON** oder einen von 0 verschiedenen Zahlenwert. Bei Abfragen des Parameters wird stets der numerische Wert 0 oder 1 als Antwort zurückgegeben.

<numeric\_value>  
  <num>

Mit diesen Angaben werden Parameter gekennzeichnet, bei denen sowohl die Eingabe als Zahlenwert, als auch die Einstellung über bestimmte Schlüsselbegriffe (Character Data) möglich ist.

Folgende Schlüsselbegriffe sind zulässig:

MINimum Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf den kleinsten einstellbaren Wert gesetzt.

MAXimum Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf den größten einstellbaren Wert gesetzt.

DEFault Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf seine Standardeinstellung zurückgesetzt.

UP Mit diesem Schlüsselwort wird der Wert des Parameters um einen Schritt erhöht.

DOWN Mit diesem Schlüsselwort wird der Wert des Parameters um einen Schritt verringert.

Die zu MAXimum/MINimum/DEFault gehörenden Zahlenwerte können abgefragt werden, indem die entsprechenden Schlüsselwörter nach dem Fragezeichen des Befehls angegeben werden.

Beispiel: `SENSe:FREQuency:CENTer? MAXimum`

liefert als Ergebnis den maximal einstellbaren Zahlenwert der Mittenfrequenz zurück.

<arbitrary block program data>

Mit diesem Schlüsselwort werden Befehle versehen, die als Parameter einen Block von Binärdaten erwarten.

## Common Commands

Die Common Commands sind der Norm IEEE 488.2 (IEC 625.2) entnommen. Gleiche Befehle haben in unterschiedlichen Geräten gleiche Wirkung. Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern "\*", dem drei Buchstaben folgen. Viele Common Commands betreffen das Status-Reporting-System, das in Kapitel 5 ausführlich beschrieben ist.

Befehl	Parameter	Bemerkung
*CAL?		Calibration Query; nur Abfrage
*CLS		Clear Status; keine Abfrage
*ESE	0...255	Event Status Enable
*ESR?	0...255	Standard Event Status Query; nur Abfrage
*IDN?		Identification Query; nur Abfrage
*IST?	0...255	Individual Status Query; nur Abfrage
*OPC		Operation Complete
*OPT?		Option Identification Query; nur Abfrage
*PCB	0...30	Pass Control Back; keine Abfrage
*PRE	0...255	Parallel Poll Register Enable
*PSC	0   1	Power On Status Clear
*RST		Reset; keine Abfrage
*SRE	0...255	Service Request Enable
*STB?		Status Byte Query; nur Abfrage
*TRG		Trigger; keine Abfrage
*TST?		Self Test Query; nur Abfrage
*WAI		Wait to continue; keine Abfrage

### \*CAL?

**CALIBRATION QUERY** löst eine Kalibrierung des Gerätes aus und fragt danach den Kalibrierstatus ab. Antworten größer 0 zeigen Fehler an.

**\*CLS**

**CLEAR STATUS** setzt das Status Byte (STB), das Standard-Event-Register (ESR) und den EVENT-Teil des QUESTionable- und des OPERation-Registers auf Null. Der Befehl verändert die Masken- und Transition-Teile der Register nicht. Der Ausgabepuffer wird gelöscht.

**\*ESE 0...255**

**EVENT STATUS ENABLE** setzt das Event-Status-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl **\*ESE?** gibt den Inhalt des Event-Status-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

**\*ESR?**

**STANDARD EVENT STATUS QUERY** gibt den Inhalt des Event-Status-Registers in dezimaler Form zurück (0...255) und setzt danach das Register auf Null.

**\*IDN?**

**IDENTIFICATION QUERY** fragt die Geräteerkennung ab.

Die Geräteantwort lautet zum Beispiel: "Rohde&Schwarz, FSIQ, 123456/007, 2.05"

Rohde&Schwarz = Firmenbezeichnung  
 FSIQ = Gerätebezeichnung  
 123456/007 = Seriennummer  
 2.05 = Firmware-Versionsnummer

**\*IST?**

**INDIVIDUAL STATUS QUERY** gibt den Inhalt des IST-Flags in dezimaler Form zurück (0 | 1). Das IST-Flag ist das Status-Bit, das während einer Parallel-Poll-Abfrage gesendet wird.

**\*OPC**

**OPERATION COMPLETE** setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Dieses Bit kann zur Auslösung eines Service Requests benutzt werden.

**\*OPC?**

**OPERATION COMPLETE QUERY** schreibt die Nachricht "1" in den Ausgabepuffer, sobald alle vorangegangenen Befehle ausgeführt sind.

**\*OPT?**

**OPTION IDENTIFICATION QUERY** fragt die im Gerät enthaltenen Optionen ab und gibt eine Liste der installierten Optionen zurück. Die Optionen sind durch Kommata voneinander getrennt.

Position	Option	
1		reserviert
2	FSE-B4	Low Phase Noise & OCXO
3	FSE-B5	FFT-Filter
4		reserviert
5	FSE-B7	Vektor Signalanalyse
6	FSE-B8	Mitlaufgenerator 3.5 GHz
7	FSE-B9	Mitlaufgenerator 3.5 GHz / I/Q modulierbar
8	FSE-B10	Mitlaufgenerator 7 GHz
9	FSE-B11	Mitlaufgenerator 7 GHz / I/Q modulierbar
10	FSE-B12	Schaltbare Eichleitung für Tracking Generator
11 bis 18		reserviert
19	FSE-B21	externer Mixer
20 bis 21		reserviert

Beispiel: 0, FSE-B4, 0, 0, FSE-B7, 0, 0, 0, FSE-B11, FSE-B12, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

Der FSIQ ist standardmäßig mit den Optionen FSE-B4, FSE-B5 und FSE-B7 ausgerüstet. Die Anzeige der Option erfolgt aus Gründen der Kompatibilität mit den Geräten der FSE-Familie.

**\*PCB 0...30**

**PASS CONTROL BACK** gibt die Adresse des Controllers an, an den die IEC-Bus-Kontrolle nach Beendigung der ausgelösten Aktion zurückgegeben werden soll.

**\*PRE 0...255**

**PARALLEL POLL REGISTER ENABLE** setzt das Parallel-Poll-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl **\*PRE?** gibt den Inhalt des Parallel-Poll-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

**\*PSC 0 | 1**

**POWER ON STATUS CLEAR** legt fest, ob beim Einschalten der Inhalt der ENABLE-Register erhalten bleibt oder zurückgesetzt wird.

**\*PSC = 0** bewirkt, daß der Inhalt der Statusregister erhalten bleibt. Damit kann bei entsprechender Konfiguration der Statusregister ESE und SRE beim Einschalten ein Service Request ausgelöst werden,

**\*PSC ≠ 0** setzt die Register zurück

Der Abfragebefehl **\*PSC?** liest den Inhalt des Power-on-Status-Clear-Flags aus. Die Antwort kann 0 oder 1 sein.

**\*RST**

**RESET** versetzt das Gerät in einen definierten Grundzustand. Der Befehl entspricht im Wesentlichen einem Druck auf die Taste [PRESET]. Die Grundeinstellung ist in der Befehlsbeschreibung der Befehle angegeben.

**\*SRE 0...255**

**SERVICE REQUEST ENABLE** setzt das Service Request Enable Register auf den angegebenen Wert. Bit 6 (MSS-Maskenbit) bleibt 0. Dieser Befehl bestimmt, unter welchen Bedingungen ein Service Request ausgelöst wird. Der Abfragebefehl **\*SRE?** liest den Inhalt des Service Request Enable Registers in dezimaler Form aus. Bit 6 ist immer 0.

**\*STB?**

**READ STATUS BYTE QUERY** liest den Inhalt des Status Bytes in dezimaler Form aus.

**\*TRG**

**TRIGGER** löst alle Aktionen, die auf ein Triggerereignis warten aus (siehe auch Abschnitt "TRIGGER-Subsystem"). Dieser Befehl entspricht dem Befehl `INITiate:IMMediate`.

**\*TST?**

**SELF TEST QUERY** löst die Selbsttests des Gerätes aus und gibt einen Fehlercode in dezimaler Form aus.

**\*WAI**

**WAIT-to-CONTINUE** erlaubt die Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst, nachdem alle vorhergehenden Befehle durchgeführt und alle Signale eingeschungen sind (siehe auch Kapitel 5 und **"\*OPC"**).

## ABORt - Subsystem

Das ABORt-Subsystem enthält die Befehle zum Abbrechen von getriggerten Aktionen. Nach Abbruch einer Aktion kann diese sofort wieder getriggert werden. Alle Befehle lösen ein Ereignis aus, sie haben daher auch keinen \*RST-Wert.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
ABORt	--	--	keine Abfrage

### ABORt

Dieser Befehl bricht eine gerade laufende Messung ab und setzt das Trigger-System zurück.

**Beispiel:** "ABOR ; INIT : IMM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## CALCulate - Subsystem

Das CALCulate Subsystem enthält Befehle, um Daten des Gerätes umzurechnen, zu transformieren oder um Korrekturen durchzuführen. Diese Funktionen werden auf den Daten nach der Erfassung durchgeführt, d.h. nach dem SENSE-Subsystem.

Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen CALCulate1 und CALCulate2 unterschieden:

CALCulate 1 = Screen A

CALCulate 2 = Screen B.

## CALCulate:DELTamarker - Subsystem

Das CALCulate:DEL Tamarker - Subs ystem steuert die Delta marker-Funktionen im Gerät.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2>			
:DELTamarker<1...4>			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:MODE	ABSolute RELative		keine Abfrage
:AOFF			
:TRACe	<numeric_value>	--	
:X	<numeric_value>	HZ   S   SYM	
:RELative?	--	--	nur Abfrage
:Y?	--	--	nur Abfrage
:MAXimum			
[:PEAK]	--	--	keine Abfrage
:APEak	--	--	keine Abfrage Vektoranalyse
:NEXT	--	--	keine Abfrage
:RIGHT	--	--	keine Abfrage
:LEFT	--	--	keine Abfrage
:MINimum			
[:PEAK]	--	--	keine Abfrage
:NEXT	--	--	keine Abfrage
:RIGHT	--	--	keine Abfrage
:LEFT	--	--	keine Abfrage
:FUNCTion			
:FIXed			
[:STATe]	<Boolean>		
:RPOint			
:Y	<numeric_value>	DBM	
:OFFSet	<numeric_value>	DB	
:X	<numeric_value>	HZ   S   SYM	
:PNOise			
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?	--	--	nur Abfrage
:STEP			
[:INCRement]	<numeric_value>	HZ   S   SYM	
:AUTO	<Boolean>	--	

### CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Delta marker ein oder aus. Bei fehlender Angabe wird automatisch Delta marker 1 ausgewählt.

**Beispiel:** "CALC:DELT3 ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS



**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MODE** ABSolute | RELative

Dieser Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Eingabe der Frequenz des Deltamarkers um.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MODE ABS"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: REL  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei *MODE RELative* wird die Frequenz relativ zum Referenzmarker programmiert, bei *MODE ABSolute* werden Absolutwerte für die Deltamarkerfrequenz definiert.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF**

Dieser Befehl schaltet alle aktiven Deltamarker aus.

**Beispiel:** "CALC:DELT:AOFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:TRACe** 1...4

Dieser Befehl ordnet den ausgewählten Deltamarker der angegebene Meßkurve zu.

**Beispiel:** "CALC:DELT3:TRAC 2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X** 0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit | Symbole)

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf die angegebene Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0).

**Beispiel:** "CALC:DELT:X 10.7MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei Abfrage liefert dieser Befehl immer die absolute Frequenz bzw. Zeit.. Die Einheit SYM ist nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative?**

Dieser Befehl fragt die Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0) des ausgewählten Deltamarkers relativ zum Referenzmarker ab.

**Beispiel:** "CALC:DELT:X:REL?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:Y?**

Dieser Befehl fragt den ausgewählten Markerwert ab.

**Beispiel:** "CALC:DELT:Y?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei komplexen Darstellungen (Vektor-Signalanalyse - Polardiagramme) werden Real- und Imaginärteil bzw. Betrag und Phase durch Komma getrennt übergeben.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den aktuellen Maximalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MAX"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:APEak**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den betragsmäßigen Maximalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MAX:APE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MAX:NEXT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:DELT:MAX:RIGH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:DELT:MAX:LEFT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den aktuellen Minimalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MIN:NEXT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:DELT:MIN:RIGH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:DELT:MIN:LEFT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die relative Messung zu einem festen Bezugswert ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA-D, BTS, MS

Der Bezugswert ist von der aktuellen Meßkurve unabhängig.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:Y <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert einen neuen festen Bezugspegel für die relative Messung.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y -10dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (FUNction:FIXed[:STATe] wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Der Bezugswert ist von der aktuellen Meßkurve unabhängig.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:Y:OFFSet <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert einen zusätzlichen Pegeloffset für die relative Messung.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Der Pegeloffset wird bei der Ausgabe des Pegelwertes miteingerechnet.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:X <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert eine neue feste Bezugsfrequenz bzw. -zeit für die relative Messung.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 10.7MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (FUNction:FIXed[:STATe] wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Bezugswert ist von der aktuellen Meßkurve unabhängig. Bei Span = 0 wird die Bezugszeit, ansonsten die Bezugsfrequenz definiert.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Phasenrauschens ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:PNO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei der Messung des Phasenrauschens werden die Korrekturwerte für Bandbreite und den Logarithmierer automatisch mit berücksichtigt. Die Messung bezieht sich auf die Referenzwerte, die mit FUNction:FIXed:RPOint:X bzw. Y definiert wurden.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Phasenrauschmessung ab.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:PNO:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert..

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:STEP[:INCRement] <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert die Deltamarkerschrittweite.

**Beispiel:** "CALC:DELT:STEP 10kHz" (Frequenzbereich)  
"CALC:DELT:STEP 5 ms" (Zeitbereich)

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STEP wird auf AUTO gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Mit dem Befehl wird gleichzeitig STEP:AUTO auf OFF gestellt.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:STEP:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die automatische Anpassung der Markersschrittweite ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:DELT:STEP:AUTO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei AUTO ON beträgt die Schrittweite 10% des Darstellbereiches.

## CALCulate:DLINe - Subsystem

Das CALCulate:DLINe - Subsystem steuert die Auswertelinien im Gerät. Diese Linien sind Pegellinien, Frequenz- und Zeitlinien (je nach X-Achse) sowie Schwellen- und Referenzlinie.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :DLINe<1 2>	<numeric_value>	DBM   DB   DEG   RAD   S   HZ   PCT	
:STATE	<Boolean>		
:THReshold	<numeric_value>	DBM   DB   DEG   RAD   S   HZ   PCT	
:STATE	<Boolean>		
:CTHReshold	<numeric_value>	DBM   DB   DEG   RAD   S   HZ   PCT	
:STATE	<Boolean>		
:RLINe	<numeric_value>	DBM   DB   DEG   RAD   S   HZ   PCT	
:STATE	<Boolean>		
:FLINe<1 2>	<numeric_value>	HZ	
:STATE	<Boolean>		
:TLINe<1 2>	<numeric_value>	S   SYM	
:STATE	<Boolean>		

### CALCulate<1|2>:DLINe<1|2> MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert die Position der Pegellinie.

**Beispiel:** "CALC:DLIN -20dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Pegellinien markieren den angegebenen Pegel im Meßfenster.

Die Einheiten DEG, RAD, S und HZ sind nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

### CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>:STATE ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Pegellinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:DLIN2:STAT OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:THReshold** MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert die Position der Schwellenlinie.

**Beispiel:** "CALC:THR -82dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Schwellenlinie dient bei den Markersuchfunktionen MAX PEAK, NEXT PEAK usw. als untere Grenze für die Maximum- oder Minimumsuche.

Die Einheiten DEG, RAD, S und HZ, sind nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:THReshold:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Schwellenlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:THR:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:CTHReshold** MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert die Position der Schwellenlinie bei der alle Meßwerte unterhalb dieser Linie gelöscht werden.

**Beispiel:** "CALC:CTHR -82dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Einheiten DEG, RAD, S und HZ sind nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:CTHReshold:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Schwellenlinie, bei der alle Meßwerte unterhalb dieser Linie gelöscht werden, ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:CTHR:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:RLINe** MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert die Position der Referenzlinie.

**Beispiel:** "CALC:RLIN -10dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATe auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Referenzlinie dient als Bezug bei der arithmetischen Verknüpfung von Meßkurven.

Die Einheiten DEG, RAD, S und HZ sind nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:RLINe:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Referenzlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:RLIN:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>** 0...f<sub>max</sub>

Dieser Befehl definiert die Position der Frequenzlinien.

**Beispiel:** "CALC:FLIN2 120MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATe auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, VA, BTS, MS

Die Frequenzlinien markieren die angegebenen Frequenzen im Meßfenster. Frequenzlinien sind nur bei SPAN > 0 gültig.

**CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Frequenzlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:FLIN2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, VA, BTS, MS



**CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>** 0 ... 1000s

Dieser Befehl definiert die Position der Zeitlinien.

**Beispiel:** "CALC:TLIN 10ms"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA, BTS, MS

Die Zeitlinien markieren die angegebenen Zeiten im Meßfenster. Zeitlinien sind nur bei SPAN = 0 gültig.

**CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Zeitlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:TLIN2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA, BTS, MS

## CALCulate:FEED - Subsystem

Das CALCulate:FEED - Subsystem wählt die gemessenen Daten aus. Das Subsystem steht nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse zur Verfügung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :FEED	<string>		Vektoranalyse;keine Abfrage

### CALCulate<1|2>:FEED <string>

Dieser Befehl wählt die gemessenen Daten aus, die zur Anzeige gebracht werden.

**Parameter:** <string>::= 'XTIM:DDEM:MEAS' |  
'XTIM:DDEM:REF' |  
'XTIM:DDEM:ERR:MPH' |  
'XTIM:DDEM:ERR:VECT' |  
'XTIM:DDEM:SYMB' |  
'XTIM:AM' |  
'XTIM:FM' |  
'XTIM:PM' |  
'XTIM:AMSummary' |  
'XTIM:FMSummary' |  
'XTIM:PMSummary' |

**Beispiel:** "CALC:FEED `XTIM:DDEM:SYMB` "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'XTIM:DDEM:MEAS'  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA

Die String-Parameter haben folgende Bedeutung:

'XTIM:DDEM:MEAS'	Meßsignal (gefiltert, synchronisiert auf Symboltakt)
'XTIM:DDEM:REF'	Referenzsignal (intern aus demoduliertem Meßsignal erzeugt)
'XTIM:DDEM:ERR:MPH'	Fehlersignal (Betrag- und Phasenfehler)
'XTIM:DDEM:ERR:VECT'	Vektorfehlersignal
'XTIM:DDEM:SYMB'	Symboltabelle (Demodulierte Bits und Tabelle mit Modulationsfehlern)
'XTIM:AM'	Demoduliertes AM-Signal (Analoge Demodulation)
'XTIM:FM'	Demoduliertes FM-Signal (Analoge Demodulation)
'XTIM:PM'	Demoduliertes PM-Signal (Analoge Demodulation)
'XTIM:AMSummary'	AM-Summary Marker (Analoge Demodulation)
'XTIM:FMSummary'	FM-Summary Marker (Analoge Demodulation)
'XTIM:PMSummary'	PM-Summary Marker (Analoge Demodulation)

## CALCulate:FORMat - Subsystem

Das CALCulate:FORMat - Subsystem bestimmt die Nachverarbeitung und Umrechnung gemessener Daten. Das Subsystem steht nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse, digitale Demodulation, zur Verfügung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :FORMat	MAGNitude   PHASe   UPHase   RIMag   FREQuency   IEYE   QEYE   TEYE   COMP   CONS   FEYE		Vektoranalyse
:FSK :DEViation :REFerence	<numeric_value>	HZ	Vektoranalyse

**CALCulate<1|2>:FORMat**    MAGNitude | PHASe | UPHase | RIMag | FREQuency | IEYE | QEYE |  
TEYE | FEYE | COMP | CONS

Dieser Befehl definiert die Darstellung der Meßkurven.

**Beispiel:**            "CALC:FORM CONS"

**Eigenschaften:**    \*RST-Wert:    MAGNitude  
                              SCPI:            konform

**Betriebsart:**        VA-D

Die Parameter haben folgende Bedeutung:

MAGNitude	Darstellung des Betrages im Zeitbereich
PHASe   UPHase	Darstellung der Phase im Zeitbereich mit bzw. ohne ("unwrapped") Begrenzung auf $\pm 180^\circ$
RIMag	Darstellung des Zeitverlaufes von Inphase- bzw. Quadraturkomponente
FREQuency	Darstellung des Frequenzverlaufes im Zeitbereich
IEYE   QEYE	Augendiagramm der Inphase bzw. Quadraturkomponente
TEYE	Darstellung des Trellisdiagramms
FEYE	Augendiagramm der FSK-Modulation
COMP	Darstellung des polaren Vektordiagramms (Complex)
CONS	Darstellung des polaren Vektordiagramms (Constellation)

**CALCulate<1|2>:FSK:DEViation:REFerence** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzwert des Frequenzhubes für FSK-Modulation.

**Beispiel:**            "CALC:FSK:DEV:REF 20kHz"

**Eigenschaften:**    \*RST-Wert:    -  
                              SCPI:            gerätespezifisch

**Betriebsart:**        VA-D

### CALCulate:LIMit - Subsystem

Das CALCulate:LIMit - Subsystem umfaßt die Grenzwertlinien und die zugehörigen Limit-Tests. Grenzwertlinien können als obere oder untere Grenzwertlinien definiert werden. Die einzelnen Werte der Grenzwertlinien korrespondieren zu den Werten der x-Achse (CONTRol), die in der Anzahl übereinstimmen müssen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :LIMit<1...8> :TRACe :STATe :UNIT	<numeric_value> <Boolean> DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M  DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ  DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS	--	
:CATalog?			nur Abfrage
:CONTRol [:DATA] :DOMain :OFFSet :MODE :UNIT [:TIME] :SHIFt :SPACing :UPPer [:DATA]  :STATe :OFFSet  :MARGin  :MODE :SHIFt  :SPACing :LOWer [:DATA]  :STATe :OFFSet  :MARGin  :MODE :SHIFt  :SPACing :FAIL? :CLEar [:IMMEDIATE] :COMMeNt :COpy :NAME :DELeTe	<numeric_value>,<numeric_value>.. FREQuency TIME <numeric_value> RELative ABSolute  S   SYM <numeric_value> LINear   LOGarithmic  <numeric_value>,<numeric_value>.. <Boolean> <numeric_value> <numeric_value>  RELative ABSolute <numeric_value>  LINear   LOGarithmic  <numeric_value>,<numeric_value>.. <Boolean> <numeric_value> <numeric_value>  RELative ABSolute <numeric_value>  LINear   LOGarithmic -- -- <string> 1..8   < name> <string> --	HZ   S   SYM  HZ   S   SYM    DBM   DB   DEG   RAD   S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  -- DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  DBM   DB   DEG   RAD   S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  DB  DEG  RAD  S   HZ   PCT  -- -- --	Vektoranalyse
			nur Abfrage
			keine Abfrage

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :LIMit<1...8>			
:BURSt			Option FSE-K11; FSE-K10
:PTEMplate?	--		nur Abfrage
:POWer?	--		nur Abfrage
:SPECTrum			Option FSE-K11; FSE-K10
:MODulation?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800		nur Abfrage
:FAILs?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800		nur Abfrage
:EXCEPTIONs?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800		nur Abfrage
:SWITCHing?	--		nur Abfrage
:FAILs?	--		nur Abfrage
:SPURious?	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband		nur Abfrage; Option FSE-K11; FSE-K10
:FAILs?	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband		nur Abfrage
:MARGIN	<numeric_value>	DB	Option FSE-K11; FSE-K10
:ACPower			
[:STATe]	<Boolean>		
:ACHannel	<numeric_value>, <numeric_value>	DB, DB	
:STATe	<Boolean>		
:RESult?	--		nur Abfrage
:ALTErnate<1 2>	<numeric_value>, <numeric_value>	DB, DB	
:STATe	<Boolean>		
:RESult?	--		nur Abfrage

### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:TRACe <numeric\_value>

Dieser Befehl ordnet der angegebenen Grenzwertlinie einen Trace zu.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:TRAC 2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Grenzwerttest für die angegebene Grenzwertlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:LIM:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL? abgefragt werden.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT** DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere  
| DB | DBUV\_MHZ | DBMV\_MHZ | DBUA\_MHZ | DBUV\_M |  
DBUA\_M | DBUV\_MMHZ | DBUA\_MMHZ | DEG | RAD | S | HZ |  
PCT | UNITLESS

Dieser Befehl definiert die Einheit der zugehörigen Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UNIT DBUV"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DBM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

DBUV\_MHZ und DBUA\_MHZ kennzeichnen die Einheiten DBUV/MHZ bzw. DBUA/MHZ.  
Die Angabe der Einheit DB führt automatisch zur Umschaltung der Limit-Line auf Betriebsart relativ.  
Von DB verschiedene Einheiten führen zur Umschaltung der Limit-Line auf Betriebsart absolut.

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ sind nur in Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CATalog?

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Grenzwertlinien ab.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CAT?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol[:DATA] <numeric\_value>,<numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die Werte der x-Achse für die Grenzwertlinien UPPER oder LOWER.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CONT 1MHz, 30MHz, 300MHz, 1GHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Anzahl der Werte für die CONTrol-Achse und der zugehörigen UPPER- und/oder LOWER-  
Grenzwertlinie müssen übereinstimmen. Die folgenden Einheiten sind für die Parameter zulässig: HZ  
| S | SYM, wobei SYM nur in Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar ist.

### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:DOMain FREQuency | TIME

Dieser Befehl legt für die Werte der x-Achse die Definition im Frequenz- oder Zeitbereich fest.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CONT:DOM TIME"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FREQuency  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:OFFSet** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die x-Achse einer relativen Grenzwertlinie im Frequenz- oder Zeitbereich.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CONT:OFFS 100us"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:MODE** RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der x-Achse einer Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CONT:MODE REL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Auswahl RELative führt zur Umschaltung der Einheit auf DB.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:UNIT[:TIME]** S | SYM

Dieser Befehl definiert die Einheit der x-Achsenkalierung von Grenzwertlinien.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CONT:UNIT SYM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: S  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:SHIFt** <numeric\_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in x-Richtung.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:CONT:SHIF 50KHZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation bei der Ermittlung der Grenzwertlinie aus den Frequenzstützwerten.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CONT:SPAC LOG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]** <numeric\_value>,<numeric\_value>..

Dieser Befehl definiert die Werte für die angegebene obere Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UPP -10,0,0,-10"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Anzahl der Werte für die CONTROL-Achse und der zugehörigen UPPER-Grenzwertlinie müssen übereinstimmen. Die Einheit muß mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen. Übersteigen die Meßwerte die UPPER-Grenzwertlinie, meldet der Limit-Test Fehler.

Die Einheiten DEG, RAD, S, und HZ sind nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie ein.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UPPer:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL? abgefragt werden.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFSet** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die y-Achse einer relativen oberen Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UPP:OFFS 3dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand zu einer oberen Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UPP:MARG 10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE** RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der y-Achse einer oberen Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UPP:MODE REL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS



**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt** <numeric\_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in y-Richtung.

**Beispiel:** "CALC:LIM3:UPP:SHIF 20DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation für die obere Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:UPP:SPAC LOG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]** <numeric\_value>,<numeric\_value>..

Dieser Befehl definiert die Werte für die angegebene untere Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW -30,-40,-40,-30"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Anzahl der Werte für die CONTrol-Achse und der zugehörigen LOWer-Grenzwertlinie müssen übereinstimmen. Die Einheit muß mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen. Unterschreiten die Meßwerte die LOWer-Grenzwertlinie, meldet der Limit-Test Fehler.

Die Einheiten DEG, RAD, S und HZ sind nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL? abgefragt werden.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFSet** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die y-Achse einer relativen unteren Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:OFFS 3dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGin** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand zu einer unteren Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:MARG 10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE** RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der y-Achse einer unteren Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:MODE REL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt** <numeric\_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in y-Richtung.

**Beispiel:** "CALC:LIM3:LOW:SHIF 20DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation für die untere Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:SPAC LOG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:FAIL?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis des Limit-Tests ab.

**Beispiel:** "CALC:LIM:FAIL?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Ergebnis des Grenzwerttests liefert 0 bei PASS und 1 bei FAIL als Antwort.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMediate]**

Dieser Befehl löscht das Ergebnis des aktuellen Limit-Tests.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CLE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COMment <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zur ausgewählten Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:COMM 'Upper limit for spectrum'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: " (leerer Kommentar)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COPY 1...8 | <name>**

Dieser Befehl kopiert eine Grenzwertlinie auf eine andere.

**Parameter:** 1...8 ::= Nummer der neuen Grenzwertlinie oder wahlweise:  
<name> ::= Name der neuen Grenzwertlinie als String

**Beispiele:** "CALC:LIM1:COPY 2"  
"CALC:LIM1:COPY 'GSM2'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Name der Grenzwertlinie darf aus max. 8 Zeichen bestehen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:NAME** 'Name der Grenzwertlinie'

Dieser Befehl ordnet einer Liniennummer (1...8) den Namen einer Grenzwertlinie zu. Existiert die Grenzwertlinie mit diesem Namen noch nicht, so wird sie angelegt.

**Beispiel:** "CALC:LIM1:NAME 'GSM1' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'REM1'...'REM8' für Linien 1...8  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Name der Grenzwertlinie darf aus max. 8 Zeichen bestehen.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:DELeTe**

Dieser Befehl löscht die ausgewählte Grenzwertlinie.

**Beispiele:** "CALC:LIM1:DEL "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:BURSt:PTEMplate?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung bei Power vs. Time Messung ab.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Character Data ausgegeben. Mögliche Werte sind:

PASSED	keine Überschreitung
FAILED	Überschreitung eines Grenzwerts
RUNNING	Messung unvollständig

**Beispiele:** "CALC:LIM:BURS:PTEM? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:BURSt:POWer?**

Dieser Befehl fragt das Gesamtergebnis der Carrier Power Messung ab.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Character Data ausgegeben. Mögliche Werte sind:

PASSED	keine Überschreitung
FAILED	Überschreitung eines Grenzwerts
ABORTED	Messung abgebrochen
RUNNING	Messung unvollständig

**Beispiele:** "CALC:LIM:BURS:POW? "  
Ergebnis: PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Wird der Befehl ausgelöst, bevor die Carrier Power Messung zum ersten Mal gestartet wurde, so wird ein Query Error erzeugt. Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECTrum:MODulation? ARFCn | TXBand | RXBand | COMBined | DCSRx1800**

Dieser Befehl fragt das Gesamtergebnis der Messung Spectrum due to Modulation ab.

**Parameter:** ARFCn::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz  
TXBand::= TX-Band  
RXBand::= RX-Band  
COMBined::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz / TX-Band  
DCSRx1800::= RX-Band DCS 1800 (nur Option FSE-K10)

Das Meßergebnis wird als Character Data ausgegeben. Mögliche Werte sind:

PASSED	keine Überschreitung
FAILED	Überschreitung eines Grenzwerts
ABORTED	Messung abgebrochen
RUNNING	Messung unvollständig

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPEC:MOD? RXB "  
Ergebnis: PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum:MODulation:FAILs?** ARFCn | TXBand | RXBand |  
COMBined | DCSRx1800

Dieser Befehl fragt die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen bei der Messung Spectrum due to Modulation ab.

**Parameter:** ARFCn::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz  
TXBand::= TX-Band  
RXBand::= RX-Band  
COMBined::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz / TX-Band  
DCSRx1800::= RX-Band DCS 1800 (nur Option FSE-K10)

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPEC:MOD:FAIL? RXB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.  
Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum:MODulation:EXCptions?** ARFCn | TXBand | RXBand |  
COMBined | DCSRx1800

Dieser Befehl fragt die Anzahl der als Exception gekennzeichneten Grenzwertüberschreitungen bei der Messung Spectrum due to Modulation ab.

**Parameter:** ARFCn::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz  
TXBand::= TX-Band  
RXBand::= RX-Band  
COMBined::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz / TX-Band  
DCSRx1800::= RX-Band DCS 1800 (nur Option FSE-K10)

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPEC:MOD:EXC? RXB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.  
Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum:SWITching?**

Dieser Befehl fragt das Gesamtergebnis der Messung Spectrum due to Switching Transients ab.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Character Data ausgegeben. Mögliche Werte sind:

PASSED	keine Überschreitung
FAILED	Überschreitung eines Grenzwerts
ABORTED	Messung abgebrochen
RUNNING	Messung unvollständig

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPEC:SWIT?"  
Ergebnis: PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 verfügbar.

Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum:SWITching:FAILs?**

Dieser Befehl fragt die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen bei der Messung Spectrum due to Switching Transients ab.

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPEC:SWIT:FAIL?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPURious? TXBand | OTXBand | RXBand | IDLeband**

Dieser Befehl fragt das Gesamtergebnis der Messung Spurious Emissions ab.

**Parameter:** TXBand:= TX-Band  
OTXBand:= Not TX-Band  
RXBand:= RX-Band (nur Option FSE-K11)  
IDLeband:= Idle-Band (nur Option FSE-K10)

Das Meßergebnis wird als Character Data ausgegeben. Mögliche Werte sind:

PASSED	keine Überschreitung
FAILED	Überschreitung eines Grenzwerts
ABORTED	Messung abgebrochen
RUNNING	Messung unvollständig

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPUR? OTXB"  
Ergebnis: PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPURious:FAILs?** TXBand | OTXBand | RXBand | IDLeband

Dieser Befehl fragt die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen bei der Messung Spurious Emissions ab.

**Parameter:** TXBand::= TX-Band  
 OTXBand::= Not TX-Band  
 RXBand::= RX-Band (nur Option FSE-K11)  
 IDLeband::= Idle-Band (nur Option FSE-K10)

**Beispiele:** "CALC:LIM:SPUR:FAIL? OTXB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.  
 Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:MARGin** 0...100DB

Dieser Befehl ändert den Marginwert (Sicherheitsabstand zum eigentlichen Grenzwert) für die Grenzwertprüfung.

**Beispiele:** "CALC:LIM:MARG 6DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 3DB  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung ein bzw. aus. Danach muß mit den Befehlen CALC:LIM:ACP:ACH:STAT bzw. CALC:LIM:ACP:ALT:STAT ausgewählt werden, ob die Grenzwertprüfung für den oberen/unteren Nachbarkanal oder die "Alternate" Nachbarkanäle durchgeführt werden soll.

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Die numerischen Suffixe <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.



**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ACHannel** 0...100DB, 0...100DB

Dieser Befehl ändert legt den Grenzwert für den unteren/oberen Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) fest.

**Parameter:** Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren, der zweite der Grenzwert für den oberen Nachbarkanal

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0DB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Die numerischen Suffixe <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ACHannel:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für den Nachbarkanal. Zuvor muß mit dem Befehl die CALC:LIM:ACP ON die Grenzwertprüfung eingeschaltet werden.

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Die numerischen Suffixe <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ACHannel:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung für den unteren/oberen Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung ab.

**Parameter:** Das Ergebnis hat die Form <result>, <result> mit <result> = PASSED | FAILED, wobei der erste Rückgabewert den unteren, der zweite den oberen Nachbarkanal kennzeichnet.

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP:ACH:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Der Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Bei ausgeschalteter Nachbarkanal-Leistungsmessung erzeugt der Befehl einen Query-Error. Die numerischen Suffixe <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1|2>** 0...100DB, 0...100DB

Dieser Befehl ändert legt den Grenzwert für den ersten/zweiten "Alternate" Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) fest.

**Parameter:** Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren, der zweite der Grenzwert für den oberen "Alternate" Nachbarkanal.

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0DB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Das numerische Suffix bei ALternate<1|2> kennzeichnet den ersten bzw. zweiten "Alternate" Kanal. Die numerischen Suffixe LIMit<1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1|2>:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für den ersten/zweiten "Alternate" Nachbarkanal. Zuvor muß mit dem Befehl die CALC:LIM:ACP ON die Grenzwertprüfung eingeschaltet werden.

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP:ALT2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Die numerischen Suffixe <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1|2>:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung für den ersten/zweiten "Alternate" Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung ab.

**Parameter:** Das Ergebnis hat die Form <result>, <result> mit <result> = PASSED | FAILED, wobei der erste Rückgabewert den unteren, der zweite den oberen alternativen Nachbarkanal kennzeichnet.

**Beispiele:** "CALC:LIM:ACP:ALT2:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Der Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Bei ausgeschalteter Nachbarkanal-Leistungsmessung erzeugt der Befehl einen Query-Error.

Die numerischen Suffixe <1...8> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

## CALCulate:MARKer - Subsystem

Das CALCulate:MARKer - Subsystem steuert die Markerfunktionen im Gerät.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2>			
:MARKer<1...4>			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:AOFF			keine Abfrage
:TRACe	<numeric_value>	--	
:X	<numeric_value>	HZ   S   SYM	
:SLIMits			
[:STATe]	<Boolean>		
:COUNt	<Boolean>	--	
:RESolution	<numeric_value>	HZ	
:FREQuency?	--	--	nur Abfrage
:COUPlEd			
[:STATe]	<Boolean>		
:SCOUpLed			
[:STATe]	<Boolean>		
:LOEXclude	<Boolean>		
:Y?	--	--	nur Abfrage
:MAXimum			
[:PEAK]	--	--	keine Abfrage
:APEak	--	--	keine Abfrage Vektoranalyse
:NEXT	--	--	keine Abfrage
:RIGHT	--	--	keine Abfrage,
:LEFT	--	--	keine Abfrage
:MINimum			
[:PEAK]	--	--	keine Abfrage
:NEXT	--	--	keine Abfrage
:RIGHT	--	--	keine Abfrage
:LEFT	--	--	keine Abfrage
:STEP			
[:INCRement]	<numeric_value>	HZ   S   SYM	
:AUTO	<Boolean>	--	
:PEXCursion	<numeric_value>	DB	
:READout	MPHase   RIMaginary		Vektoranalyse
:FUNCTion			
:NDBDown	<numeric_value>	DB	
:STATe	<Boolean>		
:RESult?	--	--	nur Abfrage
:FREQuency?	--	--	nur Abfrage
:ZOOM	<numeric_value>	HZ	keine Abfrage
:NOISe			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:RESult?	--		nur Abfrage
:DEModulation			
:SElect	AM FM		
[:STATe]	<Boolean>		
:HOLDoff	<numeric_value>	S	
:SFACtor	<expr>		
:STATe	<Boolean>		
:RESult?	--	--	nur Abfrage
:FREQuency?	--	--	nur Abfrage

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2>			
:MARKer			
:FUNCTion			
:STRack			
[:STATe]	<Boolean>		
:ADEMod			Vektoranalyse
:AM			
[:RESult?]	PPEak   MPEak   MIDDle   RMS		nur Abfrage
:FM			
[:RESult?]	PPEak   MPEak   MIDDle   RMS   RDEV		nur Abfrage
:PM			
[:RESult?]	PPEak   MPEak   MIDDle   RMS		nur Abfrage
:AFRequency			
[:RESult?]			nur Abfrage
:FERRor			
[:RESult?]			nur Abfrage
:SINad			
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:CARRier			
[:RESult?]			nur Abfrage
:DDEMod			Vektoranalyse
:RESult?	MERM   MEPK   MEPS   PERM   PEPK   PEPS   EVRM   EVPK   EVPS   IQOF   IQIM   ADR   FERR   DEV   FSRM   FSPK   FSPS   RHO   FEPK   DTTS		nur Abfrage
:POWer			
:SElect	ACPower   CPOWer   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0		
:RESult?	ACPower   CPOWer   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0		nur Abfrage
:PRESet	NADC   TETRA   PDC   PHS   CDPD   FWCDma   RWCDma   F8CDma   R8CDma   F19Cdma   R19Cdma   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   M2CDma   D2Cdma   NONE		keine Abfrage
:CFILter			
[:STATe]	<Boolean> OFF		keine Abfrage
:SUMMary			
[:STATE]	<Boolean>		
:MAXimum			Vektoranalyse
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:AVERage			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd			
:RESult?			nur Abfrage
:PPEak			Vektoranalyse
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:AVERage			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd			
:RESult?			nur Abfrage

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2>			
:MARKer			
:FUNction			
:SUMMery			
:MPEak			Vektoranalyse
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:AVERage			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd			
:RESult?			nur Abfrage
:MIDDLE			Vektoranalyse
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:AVERage			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd			
:RESult?			nur Abfrage
:RMS			
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:AVERage			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd			
:RESult?			nur Abfrage
:MEAN			
[:STATe]	<Boolean>		
:RESult?			nur Abfrage
:AVERage			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd			
:RESult?			nur Abfrage
:PHOLd	<Boolean>		
:AVERage	<Boolean>		
:AOff			keine Abfrage
:CENTer			keine Abfrage
:CSTep			keine Abfrage
:STARt			keine Abfrage
:STOP			keine Abfrage
:MSTep			keine Abfrage
:REFerence			keine Abfrage

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den aktuell ausgewählten Marker ein oder aus. Bei fehlender Angabe wird automatisch Marker 1 ausgewählt.

**Beispiel:** "CALC:MARK3 ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:AOFF**

Dieser Befehl schaltet alle aktiven Marker aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:AOFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:TRACe 1...4**

Dieser Befehl ordnet den ausgewählten Marker der angegebenen Meßkurve zu.

**Beispiel:** "CALC:MARK3:TRAC 2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X 0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit | Symbole)**

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Marker auf die angegebene Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0).

**Beispiel:** "CALC:MARK:X 10.7MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Einheit SYM ist nur in Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Suchbegrenzung für den aktiven Marker ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:X:SLIM ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den Frequenzzähler an der Markerposition ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:COUN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution** 0.1 | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 Hz

Dieser Befehl definiert die Auflösung des Frequenzzählers.

**Beispiel:** "CALC:MARK:COUN:RES 1kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQUency?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis des Frequenzzählers ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:COUN:FREQ?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUPled[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Markerkopplung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:COUP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:LOEXclude** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Unterdrückung des LO ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:LOEX OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Die numerischen Suffixe <1|2> bzw. <1...4> sind bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y?**

Dieser Befehl fragt den ausgewählten Markerpegelwert ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:Y?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den aktuellen Maximalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MAX"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:APEak**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf dem betragsmäßigen Maximalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MAX:APE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den nächstkleineren Maximalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MAX:NEXT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den nächstkleineren Maximalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:MARK:MAX:RIGH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den nächstkleineren Maximalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:MARK:MAX:LEFT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.



**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den aktuellen Minimalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert der Meßkurve.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MIN:NEXT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:MARK:MIN:RIGH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung).

**Beispiel:** "CALC:MARK:MIN:LEFT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:STEP[:INCRement] < numeric\_value >**

Dieser Befehl definiert die Markerschnittweite. Mit dem Befehl wird gleichzeitig STEP:AUTO auf OFF gestellt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:STEP 10kHz" (Frequenzbereich)  
 "CALC:MARK:STEP 5 ms" (Zeitbereich)  
 "CALC:MARK:STEP 20SYM"(Zeitbereich)

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STEP wird auf AUTO gestellt)  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:STEP:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die automatische Anpassung der Markerschnittweite ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:STEP:AUTO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei AUTO ON beträgt die Schrittweite 10% des Darstellbereiches. Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert die Peak-Excursion.

**Beispiel:** "CALC:MARK:PEXC 10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6dB  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:READout MPHase | RIMaginary**

Dieser Befehl bestimmt die Art der Markeranzeige.

**Beispiel:** "CALC:MARK:READ RIM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert den "N dB Down"-Wert.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:NDBD 3dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Die temporären Marker T1 und T2 werden um n dB unter dem aktiven Referenzmarker platziert. Der Frequenzabstand dieser Marker kann mit `CALCulate:MARKer:FUNction:NDBDown:RESult?` abgefragt werden.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die "N dB Down"-Funktion ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:NDBD:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:RESult?**

Dieser Befehl fragt den Frequenzabstand (Bandbreite) der "N dB Down"-Marker ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:FREQuency?**

Dieser Befehl fragt die Frequenzen der "N dB Down"-Marker ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:NDBD:FREQ?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Die zwei Frequenzwerte werden in aufsteigender Reihenfolge durch Komata getrennt ausgegeben. Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ZOOM <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert den zu vergrößernden Bereich um den aktiven Marker.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ZOOM 1kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Der folgende Frequenzablauf wird an der Markerposition gestoppt und die Frequenz des Signals gezählt. Diese Frequenz wird zur neuen Mittenfrequenz, der gezoomte Darstellungsbereich wird dann eingestellt. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NOISe[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Rauschmessung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:NOIS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

An der Position des Markers wird die Rauschleistungsdichte gemessen. Das Ergebnis kann mit `CALCulate:MARKer:FUNction:NOISe:RESult?` abgefragt werden.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NOISe:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Rauschmessung ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:DEModulation:SElect AM | FM**

Dieser Befehl wählt die Demodulationsart aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DEM:SEL FM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:DEModulation[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Demodulation ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DEM ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei eingeschalteter Demodulation wird der Frequenzablauf an der Markerposition angehalten und das Signal während der vorgegebenen Stoppzeit demoduliert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:DEModulation:HOLDoff 10ms .. 1000s**

Dieser Befehl definiert die Dauer der Stoppzeit für die Demodulation.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DEM:HOLD 3s"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (DEModulation wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei eingeschalteter Demodulation wird der Frequenzablauf an der Markerposition angehalten und das Signal während der vorgegebenen Stoppzeit demoduliert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFActor (60dB/3dB) | (60dB/6dB)**

Dieser Befehl definiert die Formfaktor-Messung 60 dB/6 dB oder 60 dB/3 dB.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SFAC (60dB/3dB)"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: (60dB/6dB)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Die temporären Marker T1 ... T4 werden paarweise um 60dB und um 3dB bzw. 6dB unter dem aktiven Referenzmarker plaziert. Das Verhältnis der Frequenzabstände dieser Marker - der Formfaktor - kann mit `CALCulate:MARKer:FUNction:SFActor:RESult?` abgefragt werden.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFActor:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Formfaktor-Messung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SFAC:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SFACtor:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Formfaktor-Messung ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SFAC:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SFACtor:FREQuency?**

Dieser Befehl fragt die Frequenzen der Formfaktor-Messung ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SFAC:FREQ?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

Die vier Frequenzwerte (bei -60 dB, -6 bzw. -3 dB, -6 bzw. -3 dB, -60dB) werden in aufsteigender Reihenfolge durch Komata getrennt ausgegeben. Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:STRack[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Signal-Track Funktion ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:STR ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Bei aktiver SIGNAL TRACK-Funktion wird nach jedem Frequenzablauf das maximale Signal bestimmt und die Mittenfrequenz auf dieses Signal gesetzt. Bei driftenden Signalen folgt somit die Mittenfrequenz dem Signal.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:AM[:RESult]? PPEak| MPEak| MIDDLE| RMS**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der AM-Modulationsmessung der analogen Demodulation ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? PPE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

PPEak Ergebnis der Messung mit Dektektor +PK

MPEak Ergebnis der Messung mit Dektektor -PK

MIDDLE Ergebnis der Mittelwertbildung  $\pm$ PK/2

RMS Ergebnis der Messung mit Dektektor RMS

Ist die eingestellte Modulationsart FM oder PM, so ist nur die Abfrage des MIDDLE-Ergebnisses zulässig.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FM[:RESult]?** PPEak | MPEak | MIDDLE | RMS | RDEV

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der FM-Modulationsmessung der analogen Demodulation ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? PPE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

PPEak Ergebnis der Messung mit Dektektor +PK  
MPEak Ergebnis der Messung mit Dektektor -PK  
MIDDLE Ergebnis der Mittelwertbildung  $\pm$ PK/2  
RMS Ergebnis der Messung mit Dektektor RMS  
RDEV Ergebnis der Ermittlung der Ref. Deviation

Ist die eingestellte Modulationsart AM oder PM, so ist nur die Abfrage des MIDDLE-Ergebnisses zulässig.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:PM[:RESult]?** PPEak| MPEak| MIDDLE| RMS

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der PM-Modulationsmessung der analogen Demodulation ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? PPE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

PPEak Ergebnis der Messung mit Dektektor +PK  
MPEak Ergebnis der Messung mit Dektektor -PK  
MIDDLE Ergebnis der Mittelwertbildung  $\pm$ PK/2  
RMS Ergebnis der Messung mit Dektektor RMS

In der Modulationsart AM oder FM ist nur die Abfrage des MIDDLE-Ergebnisses zulässig.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:AFRequency[:RESult]?**

Dieser Befehl fragt die Audiofrequenz bei analoger Demodulation ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:AFR? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FERRor[:RESult]?**

Dieser Befehl fragt den Frequenzfehler bei analoger Demodulation ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:FERR? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:SINad[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die SINAD-Messung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse bei analoger Demodulation mit Real Time ON verfügbar.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:SINad:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der SINAD-Messung ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:CARRier[:RESult]?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Trägerfrequenzmessung ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:ADEM:CARR?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.



**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:DDEMod:RESult?** MERM | MEPK | MEPS | PERM |  
PEPK | PEPS | EVRM | EVPK | EVPS  
| IQOF | IQIM | ADR | FERR | FEPK |  
RHO DEV | FSRM | FSPK | FSPS |  
DTTS

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Fehlermessung der digitalen Demodulation ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DDEM:RES? EVRM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

MERM	Betragsfehler in %rms	FERR	Frequenzfehler in Hz
MEPK	Betragsfehlermaximum in %pk	FEPK	Frequenzfehlermaximum in Hz
MEPS	Symbolnummer, bei der das Betragsfehlermaximum aufgetreten ist	ADR	Amplitudenabfall in dB/symbol
PERM	Phasenfehler in deg	RHO	Rho-Faktor
PEPK	Phasenfehlermaximum in deg	DEV	FSK Hub in Hz
PEPS	Symbolnummer, bei der das Phasenfehlermaximum aufgetreten ist		
EVRM	Vektorfehler in %rms	FSRM	FSK Hub Fehler in Hz
EVPK	Vektorfehlermaximum in %pk	FSPK	FSK Hub Fehlermaximum in Hz
EVPS	Symbolnummer, bei der das Vektorfehlermaximum aufgetreten ist	FSPS	Symbolnummer, bei der das Fehlermaximum aufgetreten ist.
IQOF	I/Q-Offsetfehler in %	DTTS	Triggerdelay auf Synchronisierungsfolge
IQIM	I/Q Imbalance in %		

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWER:SElect** ACPower | CPOWER | OBANdwidth |  
OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl wählt die angegebene Leistungsmessung aus und schaltet sie ein.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

ACPower	Nachbarkanalleistungsmessung
CPOWER	Kanalleistung
OBANdwidth   OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
CN	Signal-/Rauschleistungsmessung
CN0	Signal-/Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer:RESult?** ACPower | CPOWer | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Leistungsmessung ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

ACPower Nachbarkanalleistungsmessung

Die Meßergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

Leistung Hauptkanal  
Leistung unterer Nachbarkanal 1  
Leistung oberer Nachbarkanal 1  
Leistung unterer Nachbarkanal 2  
Leistung oberer Nachbarkanal 2

...

Die Anzahl der Meßwerte richtet sich nach der eingestellten Anzahl von Nachbarkanälen.

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in dBm, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W übergeben. In der Einstellung `SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL` erfolgt die Angabe der Nachbarkanalleistung in dB.

CPOWer Kanalleistung

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Kanalleistung in dBm, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) wird die Leistung in der Einheit W übergeben.

OBANdwidth | OBWidth Messung der belegten Bandbreite.  
Rückgabewert ist die belegte Bandbreite in der Einheit Hz

CN Signal-/Rauschleistungsmessung  
Der Rückgabewert liegt immer in der Einheit dB vor.

CN0 Signal-/Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite.  
Der Rückgabewert liegt immer in der Einheit dB/Hz vor.

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer[:STATE] OFF**

Dieser Befehl schaltet die Leistungsmessung aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:POW OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, VA-D

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer:PRESet** NADC | TETRA | PDC | PHS | CDPD | FWCDma | RWCDma | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | M2CDma | D2CDma | F8CDma | R8CDma | F19Cdma | R19Cdma | NONE

Dieser Befehl wählt die Einstellung der Leistungsmessung für einen Standard aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:POW:PRES NADC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Bedeutung der CDMA-Standards:

FWCDma	W-CDMA forward
RWCDma	W-CDMA reverse
FW3Gppcdma	W-CDMA 3GPP forward
RW3Gppcdma	W-CDMA 3GPP reverse
M2CDma	CDMA 2000 Multi Carrier
D2CDma	CDMA 2000 Direct Sequence
F8CDma	CDMA 800 forward
R8CDma	CDMA 800 reverse
F19Cdma	CDMA 1900 forward
R19Cdma	CDMA 1900 reverse

Die Konfiguration für einen Standard umfaßt neben dem Bewertungsfiler auch die Kanalbreite und Kanalabstand sowie Auflöse- und Videofilter sowie Detektor und Sweepzeit.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer:CFILter** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Bewertungsfiler für einen Standard ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:POW:CFIL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMery[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die ausgewählten Messungen des Summary-Markers (z.B. RMS und MEAN) ein bzw. aus. D.h., eine oder mehrere Messungen können mit den nachfolgenden Befehlen ausgewählt und dann mit `SUMMery:STATe` gemeinsam ein- und ausgeschaltet werden.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MAXimum[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Betragsmaximums mit dem Summary Marker ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MAX ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Beim Einschalten wird automatisch auch der Summary Marker aktiviert (Befehl `SUMMary:STATe` auf `ON`). Beim Ausschalten bleibt der Summary Marker an, wenn weitere Messungen ausgewählt sind, ansonsten wird er automatisch ausgeschaltet.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MAXimum:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Betragsmaximummessung ab. Die Ergebnisse bei eingeschalteter Mittelwertbildung bzw. Peak-Hold-Funktion werden mit den Befehlen `...:MAXimum:AVERage:RESult?` bzw. `...:MAXimum:AVERage:RESult?` abgefragt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MAX:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MAXimum:AVERage:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Betragsmaximummessung bei eingeschalteter Mittelwertberechnung ab (`...:SUMMary:AVERage ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MAX:AVER:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MAXimum:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Betragsmaximummessung bei eingeschalteter Peak Hold - Funktion ab (`...:SUMMary:PHOLd ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MAX:PHOL:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:PPEak[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des positiven Spitzenwertes ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Beim Einschalten wird automatisch auch der Summary Marker aktiviert (Befehl SUMMary:STATe auf ON). Beim Ausschalten bleibt der Summary Marker an, wenn weitere Messungen ausgewählt sind, ansonsten wird er automatisch ausgeschaltet.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:PPEak:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der positiven Spitzenwertmessung ab. Die Ergebnisse bei eingeschalteter Mittelwertbildung bzw. Peak-Hold-Funktion werden mit den Befehlen . . . :PPEak:AVERage:RESult? bzw. . . . :PPEak:AVERage:RESult? abgefragt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:PPEak:AVERage:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der positiven Spitzenwertmessung bei eingeschalteter Mittelwertberechnung ab (. . :SUMMary:AVERage ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:AVER:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:PPEak:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der positiven Spitzenwertmessung bei eingeschalteter Peak Hold - Funktion ab (. . :SUMMary:PHOLd ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:PHOL:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MPEak[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des negativen Spitzenwertes ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MPE ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Beim Einschalten wird automatisch auch der Summary Marker aktiviert (Befehl SUMMary:STATe auf ON). Beim Ausschalten bleibt der Summary Marker an, wenn weitere Messungen ausgewählt sind, ansonsten wird er automatisch ausgeschaltet.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MPEak:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der negativen Spitzenwertmessung ab. Die Ergebnisse bei eingeschalteter Mittelwertbildung bzw. Peak-Hold-Funktion werden mit den Befehlen . . . :MPEak:AVERage:RESult? bzw. . . . :MPEak:AVERage:RESult? abgefragt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MPE:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MPEak:AVERage:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der negativen Spitzenwertmessung bei eingeschalteter Mittelwertberechnung ab (. . :SUMMary:AVERage ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MPE:AVER:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MPEak:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der negativen Spitzenwertmessung bei eingeschalteter Peak Hold - Funktion ab (. . :SUMMary:PHOLd ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MPE:PHOL:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MIDDle[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des arithmetischen Mittels aus positivem und negativem Spitzenwert ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MIDD ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Beim Einschalten wird automatisch auch der Summary Marker aktiviert (Befehl `SUMMary:STATe` auf ON). Beim Ausschalten bleibt der Summary Marker an, wenn weitere Messungen ausgewählt sind, ansonsten wird er automatisch ausgeschaltet.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MIDDle:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Messung des arithmetischen Mittelwertes aus positivem und negativem Spitzenwert ab. Die Ergebnisse bei eingeschalteter Mittelwertbildung bzw. Peak-Hold-Funktion werden mit den Befehlen `...:MIDDle:AVERage:RESult?` bzw. `...:MIDDle:AVERage:RESult?` abgefragt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MIDD:RES? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MIDDle:AVERage:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Messung des arithmetischen Mittelwertes aus positivem und negativem Spitzenwert bei eingeschalteter Mittelwertberechnung ab (`...:SUMMary:AVERage:STATe ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MIDD:AVER:RES? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MIDDle:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Messung des arithmetischen Mittelwertes aus positivem und negativem Spitzenwert bei eingeschalteter Peak Hold - Funktion ab (`...:SUMMary:PHOLd ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MIDD:PHOL:RES? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Effektivwerts der gesamten Meßkurve ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUM:RMS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Beim Einschalten wird automatisch auch der Summary Marker aktiviert (Befehl `SUMMARY:STATE` auf ON). Beim Ausschalten bleibt der Summary Marker an, wenn weitere Messungen ausgewählt sind, ansonsten wird er automatisch ausgeschaltet.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Effektivwertmessung ab. Die Ergebnisse bei eingeschalteter Mittelwertbildung bzw. Peak-Hold-Funktion werden mit den Befehlen `...:RMS:AVERAGE:RESULT?` bzw. `...:RMS:AVERAGE:RESULT?` abgefragt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUM:RMS:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:AVERage:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Effektivwertmessung ab bei eingeschalteter Mittelwertberechnung ab (`...:SUMMARY:AVERAGE ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUM:RMS:AVER:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Effektivwertmessung ab bei eingeschalteter Peak Hold - Funktion ab (`...:SUMMARY:PHOLD ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUM:RMS:PHOL:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.



**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MEAN[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Mittelwerts der gesamten Meßkurve ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Beim Einschalten wird automatisch auch der Summary Marker aktiviert (Befehl `SUMMery:STATe` auf ON). Beim Ausschalten bleibt der Summary Marker an, wenn weitere Messungen ausgewählt sind, ansonsten wird er automatisch ausgeschaltet.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MEAN:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Mittelwertmessung ab. Die Ergebnisse bei eingeschalteter Mittelwertbildung bzw. Peak-Hold-Funktion werden mit den Befehlen

`...:SUMMery:AVERAge:RESult?` bzw. `...:SUMMery:AVERAge:RESult?` abgefragt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MEAN:AVERAge:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Mittelwertmessung bei eingeschalteter Mittelwertberechnung ab (`...:SUMMery:AVERAge ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:AVER:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MEAN:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Mittelwertmessung bei eingeschalteter Peak Hold - Funktion ab (`...:SUMMery:PHOLd ON`).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:PHOL:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMary:PHOLd ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Peak-Hold-Funktion ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Das Rücksetzen der Peak-Hold-Funktion erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMary:AVERAge ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Mittelwertbildung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Das Rücksetzen der Mittelwertbildung erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMary:AOFF**

Dieser Befehl schaltet alle Meßfunktionen der Summary-Marker aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:AOFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: \_  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z, VA

Dieser Befehl ist eine <Event> und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:CENTer**

Dieser Befehl setzt die Mittenfrequenz gleich der Frequenz des angegebenen Markers.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:CENT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: \_  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist eine <Event> und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:CSTep**

Dieser Befehl setzt die Schrittweite der Mittenfrequenz gleich dem X-Wert des angegebenen Markers.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:CST"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:STARt**

Dieser Befehl setzt die Startfrequenz gleich der Frequenz des angegebenen Markers.

**Beispiel:** "CALC : MARK : FUNC : STAR "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:STOP**

Dieser Befehl setzt die Stoppfrequenz gleich der Frequenz des angegebenen Markers.

**Beispiel:** "CALC : MARK : FUNC : STOP "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:MSTep**

Dieser Befehl setzt die Markerschrittweite gleich dem X-Wert des angegebenen Markers.

**Beispiel:** "CALC : MARK : FUNC : MST "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:REFerence**

Dieser Befehl stellt den Referenzpegel auf den aktuellen Markerpegel ein.

**Beispiel:** "CALC : MARK : FUNC : REF "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: \_  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist eine <Event> und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

## CALCulate:MATH - Subsystem

Das CALCulate:MATH - Subsystem erlaubt die Verarbeitung von Daten aus dem SENSE-Subsystem in numerischen Ausdrücken.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :MATH<1...4> [:EXPRession] [:DEFine] :STATe	<expr> <Boolean>	-- --	

### CALCulate<1|2>:MATH<1...4>[:EXPRession][:DEFine] <expr>

Dieser Befehl definiert den mathematischen Ausdruck für die Verknüpfung von Traces und Referenzlinie. Der Befehl CALCulate<1|2>:MATH<1...4>:STATe ON schaltet die Berechnung ein.

**Parameter:** <expr> ::= 'OP1 - OP2 [+ RLINE]'  
 OP1 ::= TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | TRACE4  
 OP2 ::= TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | TRACE4 | RLINE

**Beispiele:** "CALC:MATH1 (TRACE1 - TRACE3 + RLINE) "  
 "CALC:MATH4 (TRACE4 - RLINE) "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Der Operand [+ RLINE] darf nur verwendet werden, wenn OP2 verschieden von RLINE ist. Das numerische Suffix bei CALCulate<1|2> ist ohne Bedeutung. Das numerische Suffix bei MATH<1...4> kennzeichnet den Trace, in dem das Ergebnis der mathematischen Operation abgelegt wird. Die Nummer muß mit der Nummer des Operanden OP1 übereinstimmen.

### CALCulate<1|2>:MATH<1...4>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die mathematische Verknüpfung von Traces ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:MATH1:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Das numerische Suffix bei CALCulate<1|2> ist ohne Bedeutung. Das numerische Suffix bei MATH<1...4> kennzeichnet den Trace, auf den sich das Kommando bezieht.

## CALCulate:UNIT - Subsystem

Das CALCulate;Unit-Subsystem definiert die Einheiten der Einstellparameter in der Betriebsart Vektoranalyse und für die Leistungsmessung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :X :UNIT :TIME :UNIT :ANGLE :POWer	S   SYM  DEG   RAD DBM   V   W   DB   PCT   UNITLESS   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ		

### CALCulate<1|2>:X:UNIT:TIME S | SYM

Dieser Befehl wählt die Einheit für die X-Achse in Sekunden bzw. Symbolen aus.

**Beispiel:** "CALC:X:UNIT:TIME S"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: \_S  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

### CALCulate<1|2>:UNIT:ANGLE DEG | RAD

Dieser Befehl wählt die Einheit für Winkel aus.

**Beispiel:** "CALC:UNIT:ANGL DEG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: RAD  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

### CALCulate<1|2>:UNIT:POWer DBM | V | W | DB | PCT | UNITLESS | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBUV\_MHZ | DBMV\_MHZ | DBUA\_MHZ | DBUV\_M | DBUA\_M | DBUV\_MMHZ | DBUA\_MMHZ

Dieser Befehl wählt die Einheit für Leistung aus.

**Beispiel:** "CALC:UNIT:POW DBM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

DBUV\_MHZ und DBUA\_MHZ kennzeichnen die Einheiten DBUV/MHZ bzw. DBUA/MHZ. Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ sind nur in Betriebsart Vektor-Signalanalyse verfügbar.

## CALibration - Subsystem

Die Befehle des CALibration-Subsystem führen die Gerätekalibrierungen aus.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALibration			
[:ALL]?	--	--	nur Abfrage
:BANDwidth			
[:RESolution?]	--	--	nur Abfrage
:BWIDth			
[:RESolution?]	--	--	nur Abfrage
:IQ?	--	--	nur Abfrage/ Vektoranalyse
:LDEtector?	--	--	nur Abfrage
:LOSuppRes?	--	--	nur Abfrage
:PPEak?	--	--	nur Abfrage
:SHORT?	--	--	nur Abfrage
:STATe	<Boolean>	--	

### CALibration[:ALL]?

Dieser Befehl führt eine Totalkalibrierung aus. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

### CALibration:BANDwidth | BWIDth[:RESolution]?

Dieser Befehl führt eine Kalibrierung der Filterbandbreiten aus. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL : BAND? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

### CALibration:IQ?

Dieser Befehl führt eine Kalibrierung der Vektoranalyse-Option durch. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL : IQ? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA, BTS, MS

**CALibration:LDEtector?**

Dieser Befehl führt eine Kalibrierung der Logarithmierer-Kennlinie und der Detektoren durch. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL:LDET?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALibration:LOSuppression?**

Dieser Befehl führt eine Kalibrierung der Localoszillator-Unterdrückung durch. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL:LOS?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALibration:PPEak?**

Dieser Befehl führt eine Kalibrierung des mitlaufenden YIG-Filters durch (Preselector-Peaking). Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL:PPE?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, BTS, MS

Dieser Befehl ist nur für Modelle des FSIQ mit einem Eingangsfrequenzbereich > 7GHz gültig.

**CALibration:SHORT?**

Dieser Befehl führt eine Kurzkalibrierung durch. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.

**Beispiel:** "CAL:SHOR?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**CALibration:STAtE ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Berücksichtigung der aktuellen Kalibrierdaten ein- bzw. aus.

**Beispiel:** "CAL:STAT OFF"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## CONFigure - Subsystem

Das CONFigure Subsystem enthält Befehle zur Konfiguration komplexer Meßabläufe, wie sie in den Optionen GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10) enthalten sind. Das CONFigure-Subsystem ist eng verknüpft mit den Funktionen der FETCH- und READ-Subsysteme, in denen die Meßzyklen gestartet und/oder die Ergebnisse der Meßabläufe abgefragt werden.

## CONFigure:BTS - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Betriebsart GSM BTS Analyzer (Option FSE-K11) zur Analyse des Verhaltens von Basisstationen, die den Standards P-GSM, E-GSM, R-GSM, DCS1800 oder PCS1900 entsprechen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			
[:BTS]			Option FSE-K11
:MEASurement?			
:ARFCn	<numeric_value>	--	
:AUTO	ONCE		keine Abfrage
:LIMit			
:PPEak	<numeric_value>	DEG	
:PRMS	<numeric_value>	DEG	
:FREQuency	<numeric_value>	ppm	
:STANdard	<Boolean>		
:POWer			
:CLASs	<numeric_value>   M1   M2   M3	--	
:COUPled	<Boolean>		
:STATic	<numeric_value>	--	
:DYNamic	<numeric_value>	--	
:EXPEcted	<numeric_value>	DBM	
:LIMit	<numeric_value>	DBM	
:SINGle			
[:STATe]	<Boolean>		
:CLEar	--		keine Abfrage
:CHANnel			
:SLOT	<numeric_value>	--	
:AUTO	ONCE		keine Abfrage
:TSC	<numeric_value>	--	
:AUTO	<Boolean>		keine Abfrage
:SFH	<Boolean>		
:NETWork			
[:TYPE]	PGSM   PGSM900  EGSM   EGSM900   DCS   GSM1800   PCS   GSM1900   RGSM   RGSM900		
:PHASe	1 2[,PLUS]		
:COSiting	<Boolean>		
:TXSupp	<Boolean>		
:PRESet	--		keine Abfrage
:SWEeptime	STANdard   AUTO		



**CONFigure[:BTS]:MEASurement?**

Dieser Befehl fragt ab, welche Messung momentan eingeschaltet ist.

**Beispiel:** "CONF:MEAS?" Antwort: "PFER"

**Eigenschaften:** SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Der zurückgegebene Textparameter bedeutet:

PFERror	Phase-/Frequency Error
POWer	Carrier Power
PTEMplate	Power v. Time
MODulation	Modulation Spectrum
SWITching	Transient Spectrum
SPURious	Spurious

**CONFigure[:BTS]:ARFCn <numeric\_value>**

Der Befehl wählt die Kanalnummer des Sendekanals der Basisstation aus.

<b>Parameter:</b>	<numeric_value>::=	1...124	(P-GSM Phase I/II)
		0...124, 975...1023	(E-GSM)
		0...124, 955...1023	(R-GSM)
		512...885	(DCS1800 Phase I/II/II+)
		512...810	(PCS1900)

**Beispiel:** "CONF:ARFC 67"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1 (P-GSM Phase I/II)  
0 (E-GSM, R-GSM)  
512 (DCS1800 Phase I/II/II+)  
512 (PCS1900)

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:ARFCn:AUTO ONCE**

Mit diesem Befehl wird die Kanalnummer des Sendekanals der Basisstation automatisch gesucht. Voraussetzung ist, daß nur ein Kanal aktiv ist.

**Beispiel:** "CONF:ARFC:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**CONFigure[:BTS]:LIMit:PPEak <numeric\_value>**

Dieser Befehl bestimmt den Wert in Grad für die Fehlergrenzen des Phasenfehlers der Phase Frequency-Messung (Spitzenwert).

**Beispiel:** "CONF:LIM:PPE 66"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: abhängig vom Standard  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS



**CONFigure[:BTS]:POWer:COUPled ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet zwischen benutzerdefinierter Pegeleingabe (OFF) und durch die Norm vorgegebener Pegeleingabe (ON) um.

**Beispiel:** "CONF:POW:COUP ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 ON Norm  
 OFF freie Eingabe  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:POWer:STATic 0..6**

Dieser Befehl legt den statische Power Control Level der Basisstation fest.

**Beispiel:** "CONF:BTS:POW:STAT 3"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:POWer:DYNamic 0..15**

Dieser Befehl legt den dynamische Power Control Level der Basisstation fest.

**Beispiel:** "CONF:BTS:POW:DYN 5"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:POWer:EXPEcted <numeric\_value>**

Dieser Befehl gibt den vom Hersteller festgelegte Soll-Ausgangspegel der Basisstation direkt ein.

**Beispiel:** "CONF:BTS:POW:EXP 43DBM"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 46 dBm (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM)  
 43 dBm (DCS1800, PCS1900)  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:POWer:LIMit <numeric\_value>**

Dieser Befehl gibt den Pegel für die Auswahl pegelabhängiger Grenzwertlinien vor.

**Beispiel:** "CONF:POW:LIM 65DBM"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: vom Standard abhängig  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist nur bei der Einstellung CONFigure[:BTS]:POWer:COUPled OFF verfügbar.

**CONFigure[:BTS]:POWer:SINGle[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Einzelmessung bei Carrier Power-Messung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CONF:POW:SING ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:POWer:SINGle:CLEar**

Dieser Befehl löscht die Tabelle der Einzelschrittmessung der Carrier Power-Messung.

**Beispiel:** "CONF:POW:SING:CLE"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT 0...7**

Dieser Befehl wählt die Slot-Nummer innerhalb eines Sende-Frames der Basisstation.

**Beispiel:** "CONF:BTS:CHAN:SLOT 3"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

Bei Veränderung der Slot-Nummer wird automatisch die Nummer der Midamble (TSC) an den ausgewählten Slot angepaßt.

**CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT:AUTO ONCE**

Dieser Befehl sucht automatisch die Slot-Nummer innerhalb eines Sende-Frames der Basisstation. Voraussetzung ist, daß nur ein Slot aktiv ist.

**Beispiel:** "CONF:BTS:CHAN:SLOT:AUTO ONCE"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**CONFigure[:BTS]:CHANnel:SFH ON | OFF**

Dieser Befehl stellt ein, ob die Basisstation mit Slow Frequency Hopping arbeitet oder nicht.

**Beispiel:** "CONF:BTS:CHAN:SFH ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist nur bei Auswahl von Spurious oder Transient Spectrum Messung verfügbar. Die Einstellung für Spurious-Messung ist dabei unabhängig von der für Transient Spectrum.

**CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl koppelt die Midamble (Trainings-Sequenz TSC\_0...7) an den Slot, d.h. wird die Slot-Nummer verändert, so wird im Zustand ON automatisch die Trainings-Sequenz angepaßt. Im Zustand OFF bleibt die einmal eingestellte Trainingssequenz auch bei Änderung der Slotnummer erhalten.

**Beispiel:** "CONF:BTS:CHAN:TSC:AUTO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC 0...7**

Dieser Befehl wählt die Midamble (Trainings-Sequenz TSC\_0...7) des eingestellten Slots.

**Beispiel:** "CONF:BTS:CHAN:TSC 3"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE] PGSM | PGSM900 | EGSM |EGSM900 | DCS |GSM1800 | PCS|GSM1900 | RGSM | RGSM900**

Dieser Befehl wählt den Standard, nach dem die Basisstation arbeitet.

**Beispiel:** "CONF:BTS:NETW DCS"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: GSM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe 1|2[,PLUS]**

Dieser Befehl wählt die Phase des Standards, nach dem die Basisstation arbeitet.

**Beispiel:** "CONF:BTS:NETW:PHAS 2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure[:BTS]:COSiting ON | OFF**

Dieser Befehl stellt ein, ob die Basisstation die Eigenschaft "cositing" besitzt.

**Beispiel:** "CONF:BTS:COSiting ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist nur bei Auswahl der Messung von Spurious Emissions verfügbar.

**CONFigure[:BTS]:TXSupp ON | OFF**

Dieser Befehl stellt ein, daß eine zusätzliche Trägerunterdrückung um min. 20dB bei der Messung berücksichtigt wird. Bei vorhandener Unterdrückung wird eine empfindlichere Meßeinstellung des Gerätes gewählt.

**Beispiel:** "CONF:BTS:TXSupp ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Bei Auswahl von Messungen im RX-Band wird der Wert automatisch auf ON gestellt.

**CONFigure[:BTS]:PRESet**

Dieser Befehl setzt die Einstellungen für den ausgewählten Standard auf ihre Defaultwerte zurück (DEFAULT SETTINGS).

**Beispiel:** "CONF:BTS:PRESet"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**CONFigure[:BTS]:SWEeptime STANdard | AUTO**

Dieser Befehl wählt die Berechnungsart der Sweepzeit in der Spurious-Messung:

**Beispiel:** "CONF:SWE:STAN AUTO"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: STANdard  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

STANdard Die Sweepzeit wird nach einer Worst-Case Abschätzung ermittelt

AUTO Die Sweepzeit ist in der Regel um den Faktor 8 vermindert (Annahme: alle Slots an).

## CONFigure:BURSt - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (Option FSE-K11) und GSM MS Analyzer (Option FSE-K10), die auf einzelnen Bursts durchgeführt werden (Carrier Power, Phase/Frequency Error, Power vs. Time).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			
:BURSt			Option FSE-K11, FSE-K10
:PFERror			
[:IMMediate]	--	--	keine Abfrage
:COUNt	<numeric_value>	--	
:POWer			
[:IMMediate]	--	--	
:COUNt	<numeric_value>	--	
:CONDition	NORMal   EXTRemE		
:PTEMplate			
[:IMMediate]	--	--	
:COUNt	<numeric_value>	--	
:SELect	FULL   TOP   RISing   FALLing		
:REFerence			
:AUTO	<Boolean>		

### CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]

Dieser Befehl wählt die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles (Phase/Frequency Error) aus.

**Beispiel:** "CONF: BURS: PFER "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

### CONFigure:BURSt:PFERror:COUNt 1...1000

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Mittelwert- und Maximum-Ermittlung verwendeten Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF: BURS: PFER: COUN 100 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 500 (GSM/DCS1800 Phase I)  
200 sonst  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:BURSt:POWER[:IMMediate]**

Dieser Befehl wählt die Messung der mittleren Trägerleistung (Carrier Power) der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Beispiel:** "CONF : BURS : POW "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**CONFigure:BURSt:POWER:COUNT 1...1000**

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Meßwertermittlung verwendeten Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF : BURS : POW : COUN 100 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 500 (GSM/DCS1800 Phase I)  
200 sonst  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:BURSt:POWER:CONDition NORMAl | EXTReme**

Dieser Befehl stellt die Meßbedingungen für die Leistungsmessung ein.

**Beispiel:** "CONF : BURS : POW : COND EXTR "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORMAl  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:BURSt:PTEMplate[:IMMediate]**

Dieser Befehl wählt die Messung von Leistung über der Zeit (Power vs. Time) der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Beispiel:** "CONF : BURS : PTEM "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.



**CONFigure:BURSt:PTEMplate:COUNt** 1...1000

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Meßwertermittlung verwendeten Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF: BURS: PTEM: COUN 100 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 500 (GSM/DCS1800 Phase I)  
200 sonst  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:BURSt:PTEMplate:SELEct** FULL | TOP | RISing | FALLing

Dieser Befehl stellt den zu messenden Teil des Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF: BURS: PTEM: SEL TOP "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FULL  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:BURSt:REFerence:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet zwischen automatischer und vom Benutzer aktivierter Vormessung der Power Versus Time-Messung um. In der Stellung AUTO wird immer die Vormessung mit durchgeführt, in der Stellung OFF dagegen nicht (siehe auch Beschreibung des Befehls `READ: BURSt: REF: IMM`)

**Beispiel:** "CONF: BURS: REF: AUTO ON "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUTO  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

## CONFigure:MS - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Betriebsart GSM MS Analyzer (Option FSE-K10) zur Analyse des Verhaltens von Mobiles, die den Standards P-GSM, E-GSM, R-GSM, DCS1800 oder PCS1900 entsprechen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure [:MS]			Option FSE-K10
:MEASurement?			
:ARFCn	<numeric_value>	--	keine Abfrage
:AUTO	ONCE		
:LIMit			
:PPEak	<numeric_value>	DEG	
:PRMS	<numeric_value>	DEG	
:FREQuency	<numeric_value>	ppm	
:STANdard	<Boolean>		
:POWer			
:CLASs	<numeric_value>	--	
:COUPled	<Boolean>		
:LEVel	<numeric_value>	--	
:LIMit	<numeric_value>	DBM	
:EXPEcted	<numeric_value>	DBM	
:SINGle			
[:STATe]	<Boolean>		
:CLEar	--		keine Abfrage
:SMALI	<Boolean>		
:CHANnel			
:SFH	<Boolean>		
:TSC	<numeric_value>	--	
:NETWork			
[:TYPE]	PGSM   PGSM900  EGSM   EGSM900   DCS   GSM1800   PCS   GSM1900   RGSM   RGSM900		
:PHASe	1 2[,PLUS]		
:TXSupp	<Boolean>		
:PRESet	--		keine Abfrage
:SWEeptime	STANdard   AUTO		

### CONFigure[:MS]:MEASurement?

Dieser Befehl fragt ab, welche Messung momentan eingestellt ist.

PFERror           Phase-/Frequency Error  
 POWer            Carrier Power  
 PTEmplate       Power v. Time  
 MODulation       Modulation Spectrum  
 SWITching       Transient Spectrum  
 SPURious         Spurious

**Beispiel:**       "CONF : MEAS? "

**Eigenschaften:** SCPI:           gerätespezifisch

**Betriebsart:**    MS

**CONFigure[:MS]:ARFCn** <numeric\_value>

Der Befehl wählt die Kanalnummer des Sendekanals des Mobiles aus.

**Parameter:** <numeric\_value>::= 1...124(P-GSM Phase I/II)  
 0...124, 975...1023 (E-GSM)  
 0...124, 955...1023 (R-GSM)  
 512...885(DCS1800 Phase I/II/II+)  
 512...810(PCS1900)

**Beispiel:** "CONF:ARFC 67"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1 (P-GSM Phase I/II)  
 0 (E-GSM, R-GSM)  
 512 (DCS1800 Phase I/II/II+)  
 512 (PCS1900)  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:ARFCn:AUTO ONCE**

Der Befehl sucht die Kanalnummer des Sendekanals des Mobile automatisch.

**Beispiel:** "CONF:MS:ARFC:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**CONFigure[:MS]:LIMit:PPEak** <numeric\_value>

Dieser Befehl bestimmt den Wert in Grad für die Fehlergrenzen des Phasenfehlers der Phase Frequency-Messung (Spitzenwert).

**Beispiel:** "CONF:LIM:PPE 66"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: abhängig vom Standard  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:LIMit:PRMS**<numeric\_value>

Dieser Befehl bestimmt den Wert in Grad für die Fehlergrenzen des Phasenfehlers der Phase Frequency-Messung (Mittelwert).

**Beispiel:** "CONF:LIM:PRMS 22"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: abhängig vom Standard  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:LIMit:FREQuency<numeric\_value>**

Dieser Befehl bestimmt den Wert in ppm für die Fehlergrenzen des Frequenzfehlers der Phase Frequency Messung.

**Beispiel:** "CONF:LIM:FREQ 36"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: abhängig vom Standard  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:LIMit:STANdard ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Grenzwertvorgaben zwischen benutzerdefinierten (OFF ) und durch die Norm definierten Werten (ON) um.

**Beispiel:** "CONF:LIM:STAN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:POWer:CLASs<numeric\_value>**

Dieser Befehl legt die Power Class des Mobiles fest.

**Parameter:** <numeric\_value> ::= 1...5 (P-GSM Phase I)  
::= 2...5 (P-GSM Phase II)  
::= 2...5 (E-GSM, R-GSM)  
::= 1...2 (DCS Phase I)  
::= 1...3 (DCS Phase II/II+)  
::= 1...3 (PCS1900)

**Beispiel:** "CONF:MS:POW:CLAS 4"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2 (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM)  
1 (DCS1800, PCS1900)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:POWer:COUPled ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet zwischen benutzerdefinierter Pegeleingabe (OFF) und durch die Norm vorgegebener Pegeleingabe (ON) um.

**Beispiel:** "CONF:POW:COUP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
ON Norm  
OFF freie Eingabe  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:POWER:LEVel 0...31**

Dieser Befehl legt den Power Control Level des Mobiles fest.

**Beispiel:** "CONF:MS:POW:LEV 5"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2 (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM)  
0 (DCS1800, PCS1900)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:POWER:LIMit <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den Pegel für die Auswahl pegelabhängiger Grenzwertlinien ein.

**Beispiel:** "CONF:POW:LIM 65DBM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: vom Standard abhängig  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Dieser Befehl ist nur bei der Einstellung CONFigure[:MS]:POWER:COUPled OFF verfügbar.

**CONFigure[:MS]:POWER:EXPEcted <numeric\_value>**

Dieser Befehl gibt Soll-Ausgangspegel des Mobiles direkt ein.

**Beispiel:** "CONF:MS:POW:EXP 43DBM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 46 dBm (P-GSM Phase I/II, E-GSM, R-GSM)  
43 dBm (DCS1800, PCS1900)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:POWER:SINGle[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Einzelmessung bei Carrier Power Messung ein.

**Beispiel:** "CONF:POW:SING ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:POWER:SINGle:CLEar**

Dieser Befehl löscht die Tabelle der Einzelschrittmessung der Carrier Power Messung.

**Beispiel:** "CONF:POW:SING:CLE "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**CONFigure[:MS]:POWer:SMAL** ON | OFF

Dieser Befehl ist relevant für die Spurious Messung im RGSM-Bereich, es werden andere Limitwerte eingestellt. Der Befehl ist nur in Phase 2+ verfügbar.

**Beispiel:** "CONF:POW:SMAL ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:CHANnel:SFH** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Slow Frequency Hopping-Betrieb ein oder aus.

**Beispiel:** "CONF:LIM:STAN ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:CHANnel:TSC** <numeric\_value>

Dieser Befehl wählt die vom Mobile benutzte Midamble aus.

**Parameter:** <numeric\_value> ::= 0..7 (Trainings-Sequenz für den Normal Burst)  
**Beispiel:** "CONF:MS:CHAN:TSC 3"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE]** PGSM | PGSM900 | EGSM |EGSM900 | DCS |GSM1800 | PCS|GSM1900 | RGSM | RGSM900

Dieser Befehl wählt den Standard, nach dem das Mobile arbeitet.

**Beispiel:** "CONF:MS:NETW DCS"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: GSM  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:NETWork:PHASe** 1|2[,PLUS]

Dieser Befehl wählt die Phase des Standards, nach dem das Mobile arbeitet.

**Beispiel:** "CONF:MS:NETW:PHAS 2"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** MS

**CONFigure[:MS]:TXSupp ON | OFF**

Dieser Befehl stellt ein, daß eine zusätzliche Trägerunterdrückung um min. 20dB bei der Messung berücksichtigt wird. Bei vorhandener Unterdrückung wird eine empfindlichere Meßeinstellung des Gerätes gewählt.

**Beispiel:** "CONF:MS:TXSupp ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Bei Auswahl von Messungen im RX-Band wird der Wert automatisch auf ON gestellt.

**CONFigure[:MS]:PRESet**

Dieser Befehl setzt die Einstellungen für den ausgewählten Standard auf ihre Defaultwerte zurück (DEFAULT SETTINGS).

**Beispiel:** "CONF:MS:PRES "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**CONFigure[:MS]:SWEeptime STANDARD | AUTO STANDARD | AUTO**

Dieser Befehl wählt die Berechnungsart der Sweepzeit in der Spurious-Messung.

**Beispiel:** "CONF:SWE:STAN AUTO"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: STANDARD  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

STANDARD Die Sweepzeit wird nach einer Worst-Case Abschätzung ermittelt

AUTO die Sweepzeit wird in der Regel um den Faktor 8 vermindert (Annahme: alle Slots an).

## CONFigure:SPECTrum - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) oder GSM MS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Leistung der Spektralanteile aufgrund von Modulation und Schaltvorgängen gemessen wird (Modulation Spectrum, Transient Spectrum).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			
:SPECTrum			Option FSE-K11, FSE-K10
:MODulation			
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:COUNT	<numeric_value>	--	Option FSE-K11, FSE-K10
:RANGE	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800		Option FSE-K11, FSE-K10
:TGATe	<Boolean>		Option FSE-K11
:SWITching			
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:COUNT	<numeric_value>	--	Option FSE-K11, FSE-K10

### CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMEDIATE]

Dieser Befehl wählt die Messung des Spectrum due to Modulation aus.

**Beispiel:** "CONF:SPEC:MOD"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

### CONFigure:SPECTrum:MODulation:COUNT 1...1000

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Mittelwert- und Maximum-Ermittlung verwendeten Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF:SPEC:MOD:COUN 100"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 500 (GSM/DCS1800 Phase I)  
200 sonst  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS



**CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGe** ARFCn | TXBand | RXBand | COMBined | DCSRx1800

Dieser Befehl wählt das Frequenzband für die Messung aus.

**Parameter:** ARFCn::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz  
 TXBand::= TX-Band  
 RXBand::= RX-Band  
 COMBined::= ARFCN  $\pm$  1.8 MHz / TX-Band  
 DCSRx1800::= RX-Band DCS 1800 (nur Option FSE-K10)

**Beispiel:** "CONF:SPEC:MOD:RANG TXB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ARFCn  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:SPECTrum:MODulation:TGATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Gating im TX-Band ein oder aus. Bei ausgeschaltetem Gating wird angenommen, daß alle 8 Slots aktiv sind!

**Beispiel:** "CONF:SPEC:MOD:TGAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure:SPECTrum:SWITching[:IMMediate]**

Dieser Befehl wählt die Messung des Spectrum due to Switching Transients aus.

**Beispiel:** "CONF:SPEC:SWIT "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**CONFigure:SPECTrum:SWITching:COUNT** 1...1000

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Mittelwert- und Maximum-Ermittlung verwendeten Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF:SPEC:SWIT:COUN 100"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 500 (GSM/DCS1800 Phase I)  
 200 sonst  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

## CONFigure:SPURious - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Leistung von Spurious Emissions gemessen wird.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			
:SPURious			Option FSE-K11, FSE-K10
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:COUNT	<numeric_value>	--	Option FSE-K11, FSE-K10
:RXBand	<numeric_value>	--	Option FSE-K11
:RANGe	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband   COMBined	--	Option FSE-K11, FSE-K10
:STEP<1..26>	<Boolean>	--	Option FSE-K11, FSE-K10
:COUNT?			Option FSE-K11, FSE-K10
:ANTenna	CONDUCTed   RADiated		Option FSE-K10

### CONFigure:SPURious[:IMMEDIATE]

Dieser Befehl wählt die Messung von Spurious Emissions aus.

**Beispiel:** "CONF:SPUR"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

### CONFigure:SPURious:COUNT 1...1000

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Mittelwert- und Maximum-Ermittlung verwendeten Bursts ein.

**Beispiel:** "CONF:SPUR:COUN 100"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Die Anzahl der Bursts für Messungen im RX Band (nur bei FSE-K11) wird unabhängig davon mit dem Befehl CONFigure:SPURious:COUNT:RXBand eingestellt.

### CONFigure:SPURious:COUNT:RXBand 1...1000

Dieser Befehl stellt die Anzahl der für die Mittelwert- und Maximum-Ermittlung verwendeten Bursts für Messungen im RX Band ein.

**Beispiel:** "CONF:SPUR:COUN:RXB 100"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

**CONFigure:SPURious:RANGe** TXBand | OTXBand | RXBand | COMBined | IDLeband

Dieser Befehl wählt das Frequenzband für die Messung aus.

**Parameter:** TXBand::= TX-Band  
 OTXBand::= Not TX-Band  
 RXBand::= RX-Band (nur Option FSE-K11)  
 IDLeband::= Idle-Band (nur Option FSE-K10)  
 COMBined::= TX-Band +/- 2MHz (nur Option FSE-K11)

**Beispiel:** "CONF:SPUR:RANG OTX"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: TXB  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:SPURious:STEP<1...26>** ON | OFF

Dieser Befehl wählt die Frequenzabschnitte des aktuell ausgewählten Bandes der Spurious-Messung für eine sich anschließende Messung aus.

Jedes Band ist in 1 bis maximal 26 Abschnitte unterteilt, der Abschnitt wird mit dem numerischen Suffix nach STEP ausgewählt. Mit "ON" wird dieser Abschnitt für die Messung ausgewählt.

**Beispiel:** "CONF:SPUR:STEP24 ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:SPURious:STEP:COUNT?**

Dieser Befehl fragt die Anzahl der Frequenzabschnitte des aktuell ausgewählten Bandes der Spurious-Messung ab.

**Beispiel:** "CONF:SPUR:STEP:COUN?"

**Eigenschaften:** SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**CONFigure:SPURious:ANTenna** CONDucted | RADiated

Dieser Befehl wählt die Eigenschaften der Spuriousmessung aus.

**Beispiel:** "CONF:SPUR:ANT RAD"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: COND  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

## DIAGnostic - Subsystem

Das DIAGnostic-Subsystem enthält die Befehle zur Unterstützung der Geräte-Diagnose für Service, Wartung und Reparatur. Diese Befehle sind gemäß der SCPI-Norm alle gerätespezifisch.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
DIAGnostic :SERvice :INPut [:SElect] :FUNction :NSOurce :INFO :CCOunt :ATTenuation<1/2/3>?	CALibration   RF <numeric_value>,<numeric_value>.. <Boolean>	--	keine Abfrage      nur Abfrage

### DIAGnostic:SERvice:INPut[:SElect] CALibration | RF

Dieser Befehl schaltet zwischen dem HF-Eingang an der Frontplatte und dem internen 120 MHz-Referenz-Signal um.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:INP CAL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: RF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

### DIAGnostic:SERvice:FUNction <numeric\_value>,<numeric\_value>...

Dieser Befehl aktiviert eine Servicefunktion.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:FUNC 2,0,2,12,1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Die Auswahl der Servicefunktion erfolgt über die Angabe der fünf Parameter Funktionsgruppennummer, Boardnummer, Funktionsnummer, Parameter 1 und Parameter 2.

Siehe Servicehandbuch 1065.6016.24.

### DIAGnostic:SERvice:NSOurce ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die 28V-Versorgung an der Geräterückwandbuchse für die Rauschquelle.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:NSO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

**DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1 | 2 | 3>?**

Dieser Befehl fragt die Zähler der Eichleitungen ab. Das numerische Suffix gibt die Eichleitung an.

1: Grundgerät    2: Mitlaufgenerator    3: FSE-B13

Die Antwort enthält nach dem Datum die Werte der einzelnen Zähler der ausgewählten Eichleitung durch Komma getrennt.

**Beispiel:**            "DIAG:INFO:CCO:ATT?"

**Eigenschaften:**    \*RST-Wert:    --  
                          SCPI:                gerätespezifisch

**Betriebsart:**        A, VA, MS, BTS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

## DISPlay - Subsystem

Das DISPlay-Subsystem steuert die Auswahl und Präsentation von textueller und graphischer Informationen sowie von Meßdaten auf dem Bildschirm.  
Die Meßfenster in der Split Screen-Betriebsart sind dem WINDOW 1 bzw. 2 zugeordnet.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
DISPlay			
:FORMat	SINGle SPLit		
:PROgram			
[:MODE]	<Boolean>		
:ANNotation			
:FREQuency	<Boolean>		
:LOGO	<Boolean>		
:CMAP<1...13>			
:DEFault			
:HSL	0..100, 0..100, 0..100		
:PDEFined	BLACK   BLUE   BROWn   GREen   CYAN   RED   MAGenta   YELLow   WHITe   DGRAY   LGRAY   LBLUe   LGREen   LCYan   LRED   LMAGenta		
[:WINDow<1 2>]			
:MINFo	<Boolean>		
:TEXT			
[:DATA]	<string>		
:STATe	<Boolean>		
:TIME	<Boolean>		
:TRACe<1...4>			
:X			
[:SCALE]			
:RVALue	<numeric_value>		Vektoranalyse
:ZOOM	<Boolean>		
[:FREQuency]			
:START	<numeric_value>	HZ	
:STOP	<numeric_value>	HZ	
:CENTer	<numeric_value>	HZ	
:SPACing	LINear   LOGarithmic	--	
:Y			
[:SCALE]	<numeric_value>	DB	
:MODE	ABSolute   RELative		
:RLEVel	<numeric_value>	DBM	
:OFFSet	<numeric_value>	DB	
:RVALue	<numeric_value>	DBM DB HZ  DEG RAD	Vektoranalyse
:AUTO	<Boolean>		
:RPOSition	<numeric_value>	PCT	Vektoranalyse
:PDIVision	<numeric_value>	DBM DB HZ  DEG RAD	Vektoranalyse
:SPACing	LINear LOGarithmic PERCent	--	

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
DISPlay [:WINDow<1 2>] :TRACe<1...4> :MODE	WRITe VIEW AVERAge  MAXHold MINHold FRESults	--	
:CWrite	<Boolean>	--	Vektoranalyse
:ANALog	<Boolean>	--	
:HCONtinuous	<Boolean>	--	
[:STATe]	<Boolean>	--	
:SYMBol	DOTS   BARS   OFF		Vektoranalyse
:EYE COUNT	<numeric_value>	SYM	Vektoranalyse
:PSAVe [:STATe]	<Boolean>		
HOLDoff	<numeric_value>		

**DISPlay:FORMat** SINGLE | SPLit

Dieser Befehl schaltet die Darstellung der Meßergebnisse zwischen FULL SCREEN und SPLIT SCREEN um.

**Beispiel:** "DISP:FORM SPL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SINGLE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

**DISPlay:PROGram[:MODE]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Bildschirm zwischen Meßgerät und Rechnerfunktion um.

**Beispiel:** "DISP:PROG ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay:ANNotation:FREQuency** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die x-Achsenbeschriftung ein oder aus.

**Beispiel:** "DISP:ANN:FREQ OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay:LOGO** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Firmenlogo auf dem Bildschirm ein oder aus.

**Beispiel:** "DISP:LOGO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay:CMAP<1...13>:DEFault**

Dieser Befehl stellt die Default-Farbeinstellung des Gerätes für alle Bildelemente wieder her.

**Beispiel:** "DISP:CMAP:DEF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage. Das numerische Suffix nach CMAP ist ohne Bedeutung.

**DISPlay:CMAP<1...13>:HSL <hue>,<sat>,<lum>**

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle des Gerätes.

**Parameter:** hue = Grundfarbton (TINT)  
sat = Farbsättigung (SATURATION)  
lum = Farbhelligkeit (BRIGHTNESS)

Der Wertebereich ist jeweils 0,0 ...100,0.

**Beispiel:** "DISP:CMAP2:HSL 0.3,0.8,1.0"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Jedem numerischen Suffix von CMAP ist eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist dabei wie folgt:

CMAP1	Trace 1	CMAP8	Softkey State Data Entry
CMAP2	Trace 2	CMAP9	Softkey State OFF
CMAP3	Trace 3	CMAP10	Softkey Shade
CMAP4	Trace 4	CMAP11	Text
CMAP5	Marker	CMAP12	Title
CMAP6	Grid	CMAP13	Background
CMAP7	Softkey State On		

Die eingestellten Werte werden durch \*RST nicht verändert.

**DISPlay:CMAP<1...13>:PDEFined**    BLACK | BLUE | BROWn | GREen | CYAN | RED | MAGenta |  
 YELLow | WHITe | DGRAY | LGRAY | LBLUe | LGREen | LCYan  
 | LRED | LMAGenta

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle des Gerätes anhand von vorgegebenen Farbwerten. Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist wie bei

DISPlay:CMAP<1...13>:HSL.

**Beispiel:** "DISP:CMAP2:PDEF GRE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die eingestellten Werte werden durch \*RST nicht verändert.



**DISPlay[:WINDow<1|2>]:MINFo** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Marker-Info-Liste auf dem Bildschirm ein oder aus.

**Beispiel:** "DISP:MINF ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TEXT[:DATA]** <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar, der auf dem Bildschirm angezeigt werden kann.

**Beispiel:** "DISP:TEXT 'Signal/Noise Power Measurement'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: leerer Kommentar  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Kommetar kann maximal 50 Zeichen lang sein. Das numerische Suffix bei WINDow<1|2> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TEXT:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Anzeige des Kommentars auf dem Bildschirm ein oder aus.

**Beispiel:** "DISP:TEXT:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das numerische Suffix bei WINDow<1|2> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TIME** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Anzeige von Datum und Uhrzeit auf dem Bildschirm ein oder aus.

**Beispiel:** "DISP:TIME ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das numerische Suffix bei WINDow<1|2> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALe]:RVALue** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzwert für die X-Achse des Meßdiagramms.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:X:RVAL 20SYM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0SYM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALe]:ZOOM ON | OFF**

Dieser Befehl stellt den aktuellen Frequenzbereich vergrößert im jeweils anderen Fenster der Split Screen Darstellung dar.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:X:ZOOM ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALe]:ZOOM[:FREQUency]:START <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert die Startfrequenz des vergrößerten Anzeigebereichs. Der Wert muß im Bereich zwischen Start- und Stoppfrequenz des Ursprungsbereichs liegen.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:X:ZOOM:STAR 100MHZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (abhängig von der aktuellen Frequenzeinstellung)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALe]:ZOOM[:FREQUency]:STOP <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert die Stoppfrequenz des vergrößerten Anzeigebereichs. Der Wert muß im Bereich zwischen Start- und Stoppfrequenz des Ursprungsbereichs liegen.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:X:ZOOM:STOP 200MHZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (abhängig von der aktuellen Frequenzeinstellung)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALe]:ZOOM[:FREQUency]:CENTER <numeric\_value>**

Dieser Befehl verschiebt den vergrößerten Frequenzbereich zur eingegebenen Mittenfrequenz.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:X:ZOOM:CENT 1GHZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (abhängig von der aktuellen Frequenzeinstellung)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:X:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl schaltet zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:X:SPAC LIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LOGarithmic  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]** 10dB ... 200dB

Dieser Befehl definiert den Darstellbereich der Y-Achse (Pegelachse) bei logarithmischer Skalierung (DISP:TRAC:Y:SPAC LOG).

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y 110dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei linearer Skalierung (DISP:TRAC:Y:SPAC LIN | PERC) ist der Darstellbereich fest. Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:MODE** ABSolute | RELative

Dieser Befehl legt die Skalierungsart der y-Achse (absolut bzw. relativ) fest.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:MODE REL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl hat keine unmittelbare Auswirkung auf dem Bildschirm, solange SYSTEM:DISPlay auf OFF gestellt ist. Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel** -200dBm ... 200dBm

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:RLEV -60dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20dBm  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet** -200dB ... 200dB

Dieser Befehl definiert den Referenzpegeloffset.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:RLEV:OFFS -10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0dB  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RVALue** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzwert für die Y-Achse des Meßdiagramms.

Damit wird die Obergrenze des Anzeigebereichs festgelegt, wobei die entsprechenden Parameter der Handbedienung je nach Betriebsart unterschiedlich sind.

Im der Betriebsart Signalanalyse entspricht die Einstellung dem Parameter MAX LEVEL

In der Betriebsart Vektor-Signalanalyse entspricht dem Parameter REFERENCE VALUE Y AXIS.

Bei vorhandener Option Mitlaufgenerator und eingeschalteter Normalisierung im Analyzer Mode entspricht der Wert dem Parameter REFERENCE VALUE.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:RVAL -20dBm" (Analysator)  
"DISP:TRAC:Y:RVAL +1.20" (Vektor-Signalanalyse)  
"DISP:TRAC:Y:RVAL 0" (Mitlaufgenerator)

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: gekoppelt an Ref.Level  
0 (Vektoranalysator) /  
0 dB (Mitlaufgenerator mit aktiver Normalisierung)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RVALue:AUTO** ON | OFF

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Referenzwert für die Y-Achse des Meßdiagramms an den Referenzpegel gekoppelt ist (default) oder getrennt eingestellt werden kann.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:RVAL:AUTO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RPOSition** 0...100PCT

Dieser Befehl definiert die Position des Referenzwertes.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:RPOS 50PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 50 PCT (Vektoranalysator)  
100 PCT (Mitlaufgenerator)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist nur gültig in Verbindung in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse oder mit der Option Mitlaufgenerator. Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:PDIVision** <numeric\_value>

Dieser Befehl bestimmt die Skalierung der Y-Achse in der aktuellen Einheit.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:PDIV 10DEG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA

Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y:SPACing** LINear | LOGarithmic | PERCent

Dieser Befehl schaltet zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:SPAC LIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LOGarithmic  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Die lineare Darstellung unterscheidet zwischen LIN/% (PERCent) und LIN/dB (LINear). Das numerische Suffix bei TRACe<1...4> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:MODE** WRITe | VIEW | AVERage | MAXHold | MINHold

Dieser Befehl definiert die Art der Darstellung und die Bewertung der Meßkurven.

**Beispiel:** "DISP:TRAC3:MODE MAXH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: WRITe für TRACe1, STATe OFF für TRACe2..4  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:MODE:CWRite** ON | OFF

Dieser Befehl wählt die kontinuierliche Darstellung der Meßwerte in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse aus (Continuous Write).

**Beispiel:** "DISP:TRAC3:MODE:CWR ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:MODE:ANALog** ON | OFF

Dieser Befehl wählt die kontinuierliche Darstellung der Meßwerte in der Betriebsart Analyzer aus (Analog Trace).

**Beispiel:** "DISP:TRAC3:MODE:ANAL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:MODE:HCONtinuous** ON | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob die Meßkurven mit Spitzenwert- bzw. Minimalwertbildung nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt werden oder nicht.

**Beispiel:** "DISP:TRAC3:MODE:HCON ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

OFF Die Meßkurven werden nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt

ON Dieser Mechanismus ist abgeschaltet.

In der Regel muß nach einer Parameteränderung die Messung neu gestartet werden, bevor (z.B. mit Marker) eine Auswertung der Meßergebnisse durchgeführt wird. In den Fällen, in denen eine Änderung zwingend mit einer neuen Messung verknüpft sind, wird automatisch die Meßkurve rückgesetzt, um Fehlmessungen von vorhergehenden Meßergebnissen zu vermeiden (z.B. bei Span-Änderung). Für Anwendungen, in denen dieses Verhalten nicht gewünscht ist, kann dieser Mechanismus abgeschaltet werden.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet Darstellung des jeweilige Meßkurve ein bzw. aus.

**Beispiel:** "DISP:TRAC3 ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON für TRACe1, OFF für TRACe2..4  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:SYMBol** DOTS | BARS | OFF

Dieser Befehl bestimmt die Darstellung der Entscheidungspunkte auf der Meßkurve.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:SYMB BARS"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:EYE:COUNT** 1...Result Length

Dieser Befehl bestimmt die Darstellbreite des Augendiagramms in Symbolen.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:EYE:COUNT 5"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**DISPlay:PSAVe[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den Bildschirmschoner ein

**Beispiel:** "DISP:PSAV ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**DISPlay:PSAVe:HOLDoff** <numeric\_value>

Dieser Befehl bestimmt; nach welcher Zeit nach dem letzten Tastendruck sich der Bildschirmschoner einschaltet. Die Werte werden in Minuten eingegeben, Wertebereich ist 1 bis 100 Minuten.

**Beispiel:** "DISP:PSAV:HOLD 10"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## FETCh - Subsystem

Das FETCh Subsystem enthält Befehle zum Auslesen der Ergebnisse von komplexen Meßabläufen, wie sie in den Optionen GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10) enthalten sind. Das FETCh-Subsystem ist eng verknüpft mit den Funktionen der CONFIgure- und READ-Subsysteme, in denen die Meßsequenzen konfiguriert bzw. die Meßabläufe gestartet und die Ergebnisse der Meßabläufe abgefragt werden.

## FETCh:BURSt - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10), die auf einzelnen Bursts durchgeführt werden (Carrier Power, Phase/Frequency Error), ohne die Messung selbst zu starten.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh			Option FSE-K11
:BURSt			
:PERRor			
:RMS			
:STATus?			nur Abfrage
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:PEAK			
:STATus?			nur Abfrage
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:FERRor			
:STATus?			nur Abfrage
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:POWer	--		
[:IMMEDIATE?]	--		nur Abfrage
:ALL?	--		nur Abfrage

### FETCh:BURSt:PERRor:RMS:STATus?

Dieser Befehl gibt den Status der RMS-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

0: failed, 1: passed

**Beispiel:** "FETCh:BURSt:PERRor:RMS:STATus?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFIgure:BURSt:PFERRor).



**FETCh:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?**

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der RMS-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "FETC : BURS : PERR : RMS : AVER? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERror).

**FETCh:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?**

Dieser Befehl gibt das Maximum der RMS-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "FETC : BURS : PERR : RMS : MAX? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option

GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERror).

**FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?**

Dieser Befehl gibt den Status der Peak-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

0: failed, 1: passed

**Beispiel:** "FETC : BURS : PERR : PEAK : STAT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERror).

**FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?**

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Peak-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "FETC: BURS: PERR: PEAK: AVER? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERror).

**FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?**

Dieser Befehl gibt das Maximum der Peak-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "FETC: BURS: PERR: PEAK: MAX? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERror).

**FETCh:BURSt:FERRor:STATus?**

Dieser Befehl gibt den Status der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

0: failed, 1: passed

**Beispiel:** "FETC: BURS: FERR: STATus? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERror).

**FETCh:BURSt:FERRor:AVERage?**

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "FETC: BURS: FERR: AVER? "  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERRor).

**FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?**

Dieser Befehl gibt das Maximum der Messung des Frequenzfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "FETC: BURS: FERR: MAX? "  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. CONFigure: BURSt: PFERRor).

**FETCh:BURSt:POWER[:IMMEDIATE]?**

Dieser Befehl gibt das Ergebnis des zuletzt durchgeführten Meßschritts bei der Messung der Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird im folgenden Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<Delta>,<Status>

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt.  
 Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden statischen/dynamischen Power Control Level.

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
 PASSED keine Überschreitung  
 FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** "FETC: BURS: POW? "  
 Ergebnis: 0, 0, 43, 44.1, 0, PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. CONFigure: BURSt: POWER).

**FETCh:BURSt:POWer:ALL?**

Dieser Befehl gibt die Ergebnisse aller Einzelschritte bei der Messung der Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>, <Delta>,<Status>

mit

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt.

Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden statischen/dynamischen Power Control Level.

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:

PASSED keine Überschreitung

FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** "FETC: BURS: POW: ALL? "

Ergebnis: 0, 0, 43, 44.1, 0, PASSED, 1, 0, 41, 42.5, 1.6, PASSED, 1, 1, 35, 32.5, 5.6, FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. CONFigure: BURSt: POWer).

## FETCh:SPECTrum - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Leistung der Spektralanteile aufgrund von Modulation und Schaltvorgängen gemessen wird (Modulation Spectrum, Transient Spectrum), ohne vorherige Starten einer neuen Messung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh			Option FSE-K11
:SPECTrum			
:MODulation [:ALL?]	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800		nur Abfrage
:REFerence?			nur Abfrage
:SWITChing [:ALL?]	--		nur Abfrage
:REFerence?			nur Abfrage

### FETCh:SPECTrum:MODulation[:ALL]? ARFCn | TXBand | RXBand | COMBined | DCSRx1800

Dieser Befehl gibt das Ergebnis der Messung des Modulationsspektrums der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:**  
 ARFCn::= ARFCN ± 1.8 MHz  
 TXBand::= TX-Band  
 RXBand::= RX-Band  
 COMBined::= ARFCN ± 1.8 MHz / TX-Band  
 DCSRx1800::= RX-Band DCS 1800 (nur bei Option FSE-K10)

Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings in folgendem Format in ASCII ausgegeben:

```
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>,<Abs/Rel>,<Status> [,
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>,<Abs/Rel>,<Status>]...
```

wobei der in '[...]' gesetzte Inhalt einen Teilergebnisstring kennzeichnet, der n-mal wiederholt werden kann.

<Index>: 0, wenn der Teil-Ergebnisstring einen Meßbereich kennzeichnet  
 fortlaufende Nummer <>0, wenn der Teil-Ergebnisstring eine einzelne Grenzwertüberschreitung kennzeichnet.

<Freq1>: Startfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Grenzwertüberschreitung

<Freq2>: Stoppfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Meßbereichsüberschreitung. Der Wert von <Freq2> ist gleich dem von <Freq1>, wenn entweder im Zeitbereich gemessen wird oder der Teil-Ergebnisstring eine Grenzwertüberschreitung beinhaltet.

<Level>: Gemessener Maximalpegel des Teilbereichs bzw. gemessener Pegel des Meßpunkts

<Limit>: Grenzwert im Teilbereich bzw. am Meßpunkt

<Abs/Rel>: ABS <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)  
 REL <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
 PASSED keine Überschreitung  
 FAILED Überschreitung eines Grenzwerts  
 MARGIN Überschreitung des Marginwerts  
 EXC Als Exception gekennzeichnete Grenzwert-  
 überschreitung

Die Frequenzen <Freq1> und <Freq2> sind stets absolut, d.h. nicht relativ zur Trägerfrequenz.

**Beispiel:** "FETC:SPEC:MOD? TXB"  
 Ergebnis: 0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,  
 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,  
 2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:MODulation).

**FETCh:SPECTrum:MODulation:REFerence?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Vormessung aus

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma ',' getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>  
 <Pegel1>: gemessener Pegel  
 <Pegel2>: der um die Bandbreite korrigierte Pegel  
 <RBW>: Bandbreite

**Beispiel:** "FETC:SPEC:MOD:REF?"  
 Ergebnis: 36.2,43.2,30000

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der Modulation verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:MODulation).

**FETCh:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?**

Dieser Befehl gibt das Ergebnis der Messung des Transientenspektrums der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings im selben Format wie bei FETCh:SPECTrum:MODulation[:ALL?] ausgegeben.

**Beispiel:** "FETC:SPEC:SWIT?"  
 Ergebnis:0,833.4E6,833.4E6,37.4,-36.0,ABS,MARGIN,  
 1,834.0E6,834.0E6,-35.2,-36.0,ABS,FAILED,  
 2,834.6E6,834.6E6,-74.3,-75.0,REL,FAILED  
 0,835.0E6,835.0E6,-65,0,-60.0,REL,PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Transientenspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:SWITChing).

**FETCh:SPECTrum:SWITChing:REFerence?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Vormessung ab.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Teilergebnisse sind durch ein Komma ',' getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>

<Pegel1>: gemessener Pegel

<Pegel2>: der um die Bandbreite korrigierter Pegel

<RBW>: Bandbreite

**Beispiel:** "FETC:SPEC:SWIT:REF?"  
 Ergebnis: 43.2,43.2,300000

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der des Transientenspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:SWITChing).

**FETCh:SPURious - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Leistung von Spurious Emissions gemessen wird, ohne vorheriges Starten einer neuen Messung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh :SPURIOUS [:ALL?] :STEP?	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband --		Option FSE-K11, FSE-K10  nur Abfrage  nur Abfrage

**FETCh:SPURious[:ALL] TXBand | OTXBand | RXBand | IDLeband**

Dieser Befehl gibt die Ergebnisse der im LIST Mode durchgeführten Messung der Spurious Emissions der Basisstation oder des Mobiles aus.

**Parameter:** TXBand::= TX-Band  
 OTXBand::= Not TX-Band  
 RXBand::= RX-Band (nur Option FSE-K11)  
 IDLeband::= Idle-Band (nur Option FSE-K10)

Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings in folgendem Format in ASCII ausgegeben:

<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>, <Abs/Rel>,<Status> [,  
 <Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>, <Abs/Rel>,<Status>]...

wobei der in '['...] gesetzte Inhalt einen Teilergebnisstring kennzeichnet, der n-mal wiederholt werden kann.

<Index>: 0, wenn der Teil-Ergebnisstring einen Meßbereich kennzeichnet  
 fortlaufende Nummer <>0, wenn der Teil-Ergebnisstring eine einzelne Grenzwertüberschreitung kennzeichnet.  
 <Freq1>: Startfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Grenzwertüberschreitung  
 <Freq2>: Stoppfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Meßbereichsüberschreitung. Der Wert von <Freq2> ist gleich dem von <Freq1>, wenn entweder im Zeitbereich gemessen wird oder der Teil-Ergebnisstring eine Grenzwertüberschreitung beinhaltet.  
 <Level>: Gemessener Maximalpegel des Teilbereichs bzw. gemessener Pegel des Meßpunkts  
 <Limit>: Grenzwert im Teilbereich bzw. am Meßpunkt  
 <Abs/Rel>: ABS <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)  
 REL <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)  
 <Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
 PASSED keine Überschreitung  
 FAILED Überschreitung eines Grenzwerts  
 MARGIN Überschreitung des Marginwerts



**Beispiel:** "FETC:SPUR? TXB"  
 Ergebnis:0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,  
 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,  
 2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der Spurious Emissions verfügbar (s. CONFigure:SPURious).

### FETCh:SPURious:STEP?

Dieser Befehl gibt die Ergebnisse des zuletzt durchgeführten Einzelschritts der im STEP Mode durchgeführten Messung der Spurious Emissions aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings im selben Format wie bei FETCh:SPURious[:ALL?] ausgegeben.

**Beispiel:** "FETC:SPUR:STEP?"  
 Ergebnis:0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,  
 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,  
 2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der Spurious Emissions verfügbar (s. CONFigure:SPURious).

**FETCh:PTEMplate - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Trägerleistung von Power versus Time gemessen wird, ohne vorheriges Starten einer neuen Messung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh :PTEMplate :REFerence?			Option FSE-K11, FSE-K10  nur Abfrage

**FETCh:PTEMplate:REFerence?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Vormessung ab

Parameter: Das Meßergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma "," getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>

<Pegel1>: gemessener Pegel

<Pegel2>: um die Bandbreite korrigierter Pegel

<RBW>: Bandbreite

**Beispiel:** "FETC:PTEM:REF?"  
Ergebnis: 43.2,43.2,1000000

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der PVT verfügbar (s. CONFIGure:BURSt:PTEMplate).

## FORMat - Subsystem

Das FORMat-Subsystem bestimmt das Datenformat für den Transfer vom und zum Gerät.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FORMat [:DATA] :DEXPort :DSEParator :HEADer [:STATe] APPend [:STATe]	ASCIi REAL UINT[,<numeric_value>]  POINT COMMA  <Boolean>  <Boolean>	-	

### FORMat[:DATA] ASCii | REAL | UINT [, 32]

Dieser Befehl definiert das Datenformat für die Übertragung von Daten vom und zum Gerät.

**Beispiel:** "FORM REAL, 32"  
"FORM ASC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ASCii  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Datenformat kann entweder vom Typ ASCii oder REAL bzw. UINT (Unsigned Integer) sein. ASCii-Daten werden im Klartext, durch Kommata getrennt, übertragen, REAL-Daten können als 32-Bit IEEE 754-Floating Point-Zahlen im "definite length block" transferiert werden. Das Format UINT wird nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse für die Symboltabelle verwendet.

Für die binäre Übertragung von Trace-Daten gelten folgende Format-Einstellungen (siehe auch TRACE:DATA?):

Analyzer: REAL, 32

Vektoranalyse: UINT, 8 bei digitaler Demodulation, Symboltabelle  
REAL, 32 sonst

**Hinweis:** Bei unzutreffender Format-Angabe erfolgt eine Zahlenkonvertierung, die zu falschen Ergebnissen führen kann.

Die FORMat-Anweisung gilt für die Übertragung von Meßdaten. Beim Empfang von Meßdaten im Gerät wird das Datenformat unabhängig von der Programmierung automatisch erkannt.

### FORMat:DEXPort:DSEParator POINT | COMMA

Dieser Befehl legt fest, welches Dezimaltrennzeichen (Dezimalpunkt oder Komma) bei der Ausgabe von Meßdaten auf Datei im ASCII-Format verwendet wird. Damit werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z.B. MS-Excel) unterstützt.

**Beispiel:** "FORM:DEXP:DSEP POIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: POINT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**FORMat:DEXPort:HEADer[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl legt fest, ob zuerst der Header ( Startfrequenz, Sweeptime, Detector usw. ) in die Ausgabedatei geschrieben wird oder nur die Meßwerte.

**Beispiel:** "FORM:DEXP:HEAD OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**FORMat:DEXPort:APPend[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl legt fest, ob die Ausgabedatei überschrieben wird oder die Daten an die Ausgabedatei angehängt werden.

**Beispiel:** "FORM:DEXP:APP OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## HCOPY - Subsystem

Das HCOpy-Subsystem steuert die Ausgabe von Bildschirminformationen zu Dokumentationszwecken auf Ausgabegeräte oder Dateien.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
HCOPY			
:ABORT	--	--	keine Abfrage
:DESTination<1 2>	<string>		keine Abfrage
:DEvice			
:COLor	<Boolean>		
:LANGUage<1 2>	GDI EWMF BMP		
[:IMMediate<1 2>]	--	--	keine Abfrage
:ITEM			
:ALL			keine Abfrage
:FFEEd<1 2>			
:STATe	<Boolean>		
:LABEL			
:TEXT	<string>		
:PFEEd<1 2>			
:STATe	<Boolean>		
:WINDow<1 2>			
:TABLE			
:STATe	<Boolean>		
:TEXT	<string>		
:TRACe			
:STATe	<Boolean>		
:CAINcrement	<Boolean>		
:PAGE			
:DIMensions			
:QUADrant<1...4>			keine Abfrage
:FULL			keine Abfrage
:ORientation<1 2>	LANDscape PORTrait		

### HCOPY:ABORT

Dieser Befehl bricht eine laufende Hardcopy-Ausgabe ab.

**Beispiel:** "HCOPY:ABORT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**HCOPY:DESTination<1|2> <string>**

Dieser Befehl wählt das Gerät (Device) für die Ausgabe des Druckes aus. Die erlaubten Einstellungen hängen von der Auswahl des Datenformats ab (siehe HCOpy:DEvIce:LANGUage).

**Parameter:** <string>::= 'MMEM' |  
'SYST:COMM:PRIN' |  
'SYST:COMM:CLIP'

**Beispiel:** "HCOP:DEST2 'MMEM'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

- 'MMEM' leitet die Hardcopy-Ausgabe in eine Datei um. Der Befehl MMEM:NAME <file\_name> definiert den Dateinamen. Bei HCOpy:DEvIce:LANGUage können alle Formate ausgewählt werden.
- 'SYST:COMM:PRIN' leitet den Druck auf den Drucker. Der Drucker wird mit dem Befehl SYSTEM:COMMunicate:PRINter:SElect ausgewählt. Bei HCOpy:DEvIce:LANGUage muß GDI ausgewählt werden.
- 'SYST:COMM:CLIP' leitet den Druck in die Zwischenablage. Bei HCOpy:DEvIce:LANGUage muß EWMF ausgewählt werden.

**HCOPY:DEvIce:COLor ON | OFF**

Dieser Befehl wählt zwischen farbiger oder monochromer Druckausgabe der Bildschirmausgabe.

**Beispiel:** "HCOP:DEV:COL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**HCOPY:DEvIce:LANGUage<1|2> WMF| GDI | EWMF | BMP**

Dieser Befehl bestimmt das Datenformat der Druckausgabe.

**Beispiel:** "HCOP:DEV:LANG WMF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

WMF und EWMF (Windows Metafile Format und Extended Windows Metafile Format) Datenformate für die Ausgabe in Dateien, die später zu Dokumentationszwecken in entsprechende Programme direkt eingebunden werden können

BMP (Bitmap) Datenformat für die Ausgabe in Dateien.

GDI (Graphics Device Interface) Defaultformat für die Ausgabe auf einen unter Windows konfigurierten Drucker. Bei der Ausgabe in eine Datei wird der unter Windows konfigurierte Druckertreiber verwendet und damit ein druckerspezifisches Format erzeugt.

**HCOPY[:IMMEDIATE<1|2>]**

Dieser Befehl startet eine Hardcopy-Ausgabe.

**Beispiel:** "HCOP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

HCOPY:IMM[1] startet die Hardcopy-Ausgabe an das Device 1 (default),

HCOPY:IMM2 die Ausgabe an das Device 2.

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**HCOPY:ITEM:ALL**

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der kompletten Bildschirminformation.

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:ALL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Hardcopy-Ausgabe erfolgt immer mit Kommentaren, Titel, Uhrzeit und Datum.

Alternativ zur gesamten Bildschirminformation können nur Meßkurven (Befehle

'HCOPY:DEVICE:WINDOW:TRACE:STATE ON') oder Tabellen (Befehl

'HCOPY:DEVICE:WINDOW:TABLE:STATE ON') ausgegeben werden.

**HCOPY:ITEM:FFEEed<1|2>:STATE ON | OFF**

Der Befehl fügt an die Ausgabe der Bildschirminformation ein Seitenvorschub-Kommando an.

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:FFEE2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**HCOPY:ITEM:LABel:TEXT <string>**

Der Befehl definiert den Titel der Bildschirmausgabe (max. 60 Zeichen).

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:LAB:TEXT 'My Title'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**HCOPY:ITEM:PFEed<1|2>:STATe ON | OFF**

Der Befehl fügt an die Ausgabe der Bildschirminformation ein Papiervorschub-Kommando an.

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:PFE2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**HCOPY:ITEM:WINDow<1|2>:TABLe:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der aktuell dargestellten Tabellen aus.

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:WIND:TABL:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl `HCOPY:ITEM:WINDow<1|2>:TABLe:STATe OFF` schaltet analog zum Befehl `HCOPY:ITEM:ALL` auf die Ausgabe der gesamten Bildschirminformation um.

**HCOPY:ITEM:WINDow<1|2>:TEXT <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentartext für die Druckerausgabe zum Meßfenster 1 bzw. 2 (max. 100 Zeichen; Zeilenumbruch durch das Zeichen @).

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:WIND2:TEXT `Kommentar`"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**HCOPY:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der aktuell dargestellten Meßkurve aus.

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:WIND:TRACe:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl `HCOPY:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:STATe OFF` schaltet analog zum Befehl `HCOPY:ITEM:ALL` auf die Ausgabe der gesamten Bildschirminformation um.



**HCOPY:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:CAINcrement ON | OFF**

Der Befehl verändert automatisch die Farbe der aktuell dargestellten Meßkurve nach dem Ausdruck.

**Beispiel:** "HCOP:ITEM:WIND:TRACe:CAIN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die automatische Farbänderung der Meßkurve ermöglicht die Plotterausgabe von mehreren Meßkurven auf demselben Diagramm, wobei zur besseren Unterscheidung die Farbe der Meßkurve jeweils gewechselt wird ("Color Auto Increment").

**HCOPY:PAGE:DIMensions:QUADrant<1...4>**

Der Befehl definiert den Quadranten auf der Ausgabe, der von der Bildschirmausgabe belegt wird.

**Beispiel:** "HCOP:PAGE:DIM:QUAD1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Quadranten sind im mathematischen Sinne definiert, d.h. QUAD1 ist oben rechts, QUAD2 ist oben links, QUAD3 ist unten links und QUAD4 ist unten rechts. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage

**HCOPY:PAGE:DIMensions:FULL**

Der Befehl legt fest, daß die Bildschirmausgabe die gesamte Größe auf der Ausgabe belegt.

**Beispiel:** "HCOP:PAGE:DIM:FULL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage

**HCOPY:PAGE:ORlentation<1|2> LANDscape | PORTrait**

Der Befehl wählt das Format der Ausgabe für das Ausgabegerät oder 2 (Hoch- bzw. Querformat).

**Beispiel:** "HCOP:PAGE:ORI LAND"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## INITiate - Subsystem

Das INITiate - Subsystem steuert die Initialisierung des Trigger Subsystems.  
Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen ScreenA (INITiate1) und ScreenB (INITiate2) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INITiate<1 2>			
:CONTInuous	<Boolean>	--	
:CONMeas	--	--	keine Abfrage
[:IMMediate]	--	--	keine Abfrage
:DISPlay	<Boolean>	--	

### INITiate<1|2>:CONTInuous ON | OFF

Dieser Befehl bestimmt, ob das Trigger-System kontinuierlich initiiert ist ("Free Run").

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Einstellung "INITiate:CONTInuous ON" entspricht der Funktion SWEEP CONTINUOUS, d.h. der Sweepablauf des Analysators wird zyklisch wiederholt. Die Einstellung "INITiate:CONTInuous OFF" ist gleichbedeutend mit der Funktion SWEEP SINGLE.

### INITiate<1|2>:CONMeas

Dieser Befehl setzt den Sweep ab der momentanen Sweep-Position fort.

**Beispiel:** "INIT:CONM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage. Der Sweep wird z.B. bei einem Transducer-Set zwischen den einzelnen Transducerfaktoren angehalten.

### INITiate<1|2>[:IMMediate]

Dieser Befehl initiiert einen erneuten Sweepablauf oder startet einen Single Sweep.

**Beispiel:** "INIT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### INITiate<1|2>:DISPlay ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Display während eines Single Sweep ein oder aus.

**Beispiel:** "INIT:DISP OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## INPut - Subsystem

Das INPut-Subsystem steuert die Eigenschaften der Eingänge des Gerätes.  
Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen INPut1 (ScreenA) und INPut2 (ScreenB) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INPut<1 2>			
:ATTenuation	<numeric_value>	DB	
:AUTO	<Boolean>	--	
:MODE	NORMal   LNOise   LDISTortion	--	
:STEPsize	1   10	dB	Option 1dB-Eichleitung
:UPORt<1 2>			
[:VALue?]	--	--	nur Abfrage
:STATe	<Boolean>	--	
:IMPedance	50   75	OHM	
:CORRection	RAM   RAZ		
:MIXer	<numeric_value>	DBM	

### INPut<1|2>:ATTenuation 0 ... 70dB

Dieser Befehl programmiert die Dämpfung der Eingangseichleitung.

**Beispiel:** "INP:ATT 40dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Die Dämpfung der Eingangseichleitung kann in Schritten von 10 dB programmiert werden. Bei direkter Programmierung der Dämpfung die Kopplung an den Referenzpegel ausgeschaltet.

### INPut<1|2>:ATTenuation:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die Eingangsdämpfung automatisch an den Referenzpegel (Analyseur).

**Beispiel:** "INP:ATT:AUTO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

### INPut<1|2>:ATTenuation:AUTO:MODE NORMal | LNOise | LDISTortion

Dieser Befehl optimiert die Kopplung der Eingangsdämpfung an den Referenzpegel auf große Empfindlichkeit oder auf große Intermodulationsfestigkeit.

**Beispiel:** "INP:ATT:AUTO:MODE LDIS"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORMal  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Die Dämpfung der Eingangseichleitung wird bei LNOise um 10dB niedriger als bei INP:ATT:AUTO NORMal eingestellt, bei LDISTortion um 10 dB höher.

**INPut<1|2>:ATTenuation:STEPsize 1 | 10**

Dieser Befehl definiert die Schrittweite der Eichleitung.

**Parameter:** <numeric\_value>::= 1dB | 10dB

**Beispiel:** "INP:ATT:STEP 1dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**INPut<1|2>:UPORt<1|2>[:VALue]?**

Dieser Befehl fragt die Steuerleitungen des User-Ports ab.

**Beispiel:** "INP:UPOR2?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Abfragebefehl und hat keinen \*RST-Wert.

**INPut<1|2>:UPORt<1|2>:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Steuerleitungen des User-Ports zwischen INPut und OUTPut um.

**Beispiel:** "INP:UPOR2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Mit ON wird das User-Port auf INPut geschaltet, mit OFF auf OUTPut.

**INPut<1|2>:IMPedance 50 | 75**

Dieser Befehl definiert die nominale Eingangsimpedanz des Analysators.

**Beispiel:** "INP:IMP 75"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 50  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Umschaltung der Eingangsimpedanz auf 75 Ohm berücksichtigt die Anpassungsglieder RAM bzw. RAZ, die über den Befehl INPut:IMPedance:CORRection ausgewählt werden.

**INPut<1|2>:IMPedance:CORRection** RAM | RAZ

Dieser Befehl wählt das Anpassungsglied für 75 Ohm Eingangsimpedanz aus.

**Beispiel:** "INP:IMP:CORR RAM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (INPut:IMPedance wird auf 50 Ohm gesetzt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**INPut<1|2>:MIXer** <numeric value>

Dieser Befehl definiert den Mischer-Sollpegel des Analysators.

**Beispiel:** "INP:MIX -30"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

## INSTRUMENT - Subsystem

Das INSTRUMENT-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparametern oder über fest zugeordnete Zahlen aus. Bei der Split-Screen-Darstellung wird zwischen INSTRUMENT1 (Screen A) und INSTRUMENT2 (Screen B) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INSTRUMENT<1 2> [:SElect]  :NSElect :COUPle	SANalyzer   DDEMod   ADEMod   BGSM   MSGM <numeric_value> NONE   MODE   X   Y   CONTrol   XY   XCONtrol   YCONtrol   ALL		Vektoranalyse, FSE-K11, FSE-K10

### INSTRUMENT<1|2>[:SElect] SANalyzer | DDEMod | ADEMod | BGSM | MSGM

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Textparameter um.

**Parameter:**

SANalyzer:	Betriebsart Spektrumanalyse
DDEMod:	Betriebsart Vektor-Signalanalyse, digitale Demodulation
ADEMod:	Betriebsart Vektor-Signalanalyse, analoge Demodulation
BGSM:	Betriebsart GSM BTS Analyzer
MGSM:	Betriebsart GSM MS Analyzer

**Beispiel:** "INST SAN"

**Eigenschaften:**

*RST-Wert:	SANalyzer
SCPI:	konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Umschaltung auf BGSM setzt die Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 voraus. Die Umschaltung auf MGSM setzt die Option GSM MS Analyzer FSE-K10 voraus.

### INSTRUMENT<1|2>:NSElect 1...5

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

**Parameter:**

1:	Betriebsart Spektrumanalyse
2:	Betriebsart Vektor-Signalanalyse, digitale Demodulation
3:	Betriebsart Vektor-Signalanalyse, analoge Demodulation
4:	Betriebsart GSM BTS Analyzer
5:	Betriebsart GSM MS Analyzer

**Beispiel:** "INST:NSEL 1"

**Eigenschaften:**

*RST-Wert:	1
SCPI:	konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Umschaltung auf 4 setzt die Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 voraus. Die Umschaltung auf 5 setzt die Option GSM MS Analyzer FSE-K10 voraus.

**INSTRUMENT<1|2>:COUPLE** NONE | MODE | X | Y | CONTROL | XY | XCONTROL | YCONTROL | ALL

Dieser Befehl legt die Kopplung zwischen den beiden Meßfenstern Screen A und Screen B fest.

<b>Parameter:</b>	NONE	Keine Kopplung.
	MODE	Die Betriebsart der beiden Fenster ist gekoppelt.
	X bzw. Y	Die Skalierung der x- bzw. y-Achse der beiden Meßfenster ist gekoppelt.
	CONTROL	Die Trigger- und Gate-Parameter sowie die Sweepparameter SINGLE/ CONTInous und COUNT der beiden Meßfenster sind gekoppelt.
	XY	Die Skalierung der x- und y-Achse der beiden Meßfenster ist gekoppelt.
	XCONTROL bzw. YCONTROL:	Die Trigger- und Gate-Parameter, die Sweep-Parameter SING/CONT/COUN und die Skalierung der x- bzw. y-Achse der beiden Meßfenster sind gekoppelt.
	ALL	Die Trigger- und Gate-Parameter, die Sweepparameter SINGLE/ CONTInous und COUNT und die Skalierung der Achsen der beiden Meßfenster sind gekoppelt.

**Beispiel:** "INST : COUP NONE "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ALL  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

## MMEMory - Subsystem

Das MMEMory-Subsystem (Mass Memory) enthält die Befehle, die den Zugriff auf die Speichermedien des Gerätes durchführen und verschiedene Geräteeinstellungen speichern bzw. laden. Der NAME-Befehl speichert die HCOPY-Ausgaben in eine Datei.

Die verschiedenen Laufwerke können über den "mass storage unit specifier" <msus> gemäß der DOS-üblichen Syntax angesprochen werden. Die interne Festplatte wird mit "C:" angesprochen, das eingebaute Floppy-Laufwerk mit "A:".

Die Dateinamen <file\_name> werden als String-Parameter mit Anführungszeichen mit den Befehlen angegeben. Sie entsprechen ebenfalls der üblichen DOS-Konventionen:

DOS-Dateinamen sind max. 8 ASCII-Zeichen lang, gefolgt von einem Punkt "." und einer Extension von ein, zwei oder drei Zeichen. Der Punkt und die Extension sind beide optional. Der Punkt ist nicht Bestandteil des Dateinames, er separiert Name und Extension. DOS-Dateinamen unterscheiden nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung. Alle Buchstaben und Ziffern sind zulässig, ebenso die Sonderzeichen "\_", "^", "\$", "~", "!", "#", "%", "&", "-", "{", "}", "(", ")", "@", und ". Reservierte Namen sind CLOCK\$, CON, AUX, COM1...COM4, LPT1...LPT3, NUL und PRN.

Die zwei Zeichen "\*" und "?" fungieren als sog. "Wildcards", d.h. als Platzhalter zur Auswahl mehrerer Dateien. Das Zeichen "?" steht für genau ein Zeichen, das beliebig sein kann, das Zeichen "\*" gilt für alle Zeichen bis zum Ende des Dateinamens. "\*.\*" steht somit für alle Dateien in einem Verzeichnis.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
MMEMory			
:CATalog?	<string>		
:CDIRectory	<directory_name>	--	
:COPY	<file_name>,<file_name>	--	keine Abfrage
:DATA	<file_name>[,<block>]	--	
:DELeTe	<file_name>	--	keine Abfrage
:INITialize	<msus>	--	keine Abfrage
:LOAD			
:STATe	1,<file_name>	--	keine Abfrage
:AUTO	1,<file_name>	--	keine Abfrage
:MDIRectory	<directory_name>	--	keine Abfrage
:MOVE	<file_name>,<file_name>	--	keine Abfrage
:MSIS	<msus>	--	
:NAME	<file_name>	--	
:RDIRectory	<directory_name>	--	keine Abfrage
:STORe			
:STATe	1,<file_name>	--	keine Abfrage
:TRACe	<numeric_value>,<file_name>		keine Abfrage
:CLEar			
:STATe	1,<file_name>	--	keine Abfrage
:ALL			keine Abfrage



BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
MMEMory :SElect [:ITEM] :GSETup :HWSettings :TRACE<1...4> :LINes [:ACTive] :ALL :CSETup :HCOPY :MACRos :SCData :TRANSducer [:ACTive] :ALL :CVL [:ACTive] :ALL :ALL :NONE :DEFault :COMMENT	<Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> <Boolean> -- -- -- <string>		Option Mitlaufgenerator          keine Abfrage keine Abfrage keine Abfrage

**MMEMory:CATalog?** <string>

Dieser Befehl liest das aktuelle Verzeichnis aus. Als Übergabe kann eine Maske definiert werden, z.B. „\*.bat“; es werden damit nur Dateien mit der Extension „bat“ ausgelesen.

**Parameter:** <string>::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:CAT 'rem?.lin' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:CDIRectory** <directory\_name>

Dieser Befehl wechselt das aktuelle Verzeichnis.

**Parameter:** <directory\_name>::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:** "MMEM:CDIR 'C:\USER\DATA' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**MMEMory:COpy** <file\_source>,<file\_destination>

Dieser Befehl kopiert die angegebenen Dateien.

**Parameter:** <file\_source>,<file\_destination> ::= <file\_name>  
<file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:COpy 'C:\USER\DATA\SETUP.CFG', 'A:' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:DATA** <file\_name>[,<block>]

Dieser Befehl schreibt Blockdaten in die angegebene Datei.

**Syntax:** MMEMory:DATA <file\_name>,<block>  
MMEMory:DATA? <file\_name>

**Beispiel:** "MMEM:DATA? 'TEST01.HCP' "  
"MMEM:DATA 'TEST01.HCP', #217Das ist die Datei"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der <block> beginnt immer mit dem Zeichen '#', gefolgt von einem Wert für die Länge der Längenangabe, gefolgt von einem oder mehreren Zeichen für die Längenangabe; anschließend die eigentlichen Daten.

Das Endezeichen muß auf EOI gestellt sein, um eine einwandfreie Datenübertragung zu erhalten.

**MMEMory:DELeTe** <file\_name>

Dieser Befehl löscht die angegebenen Dateien.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:DEL 'TEST01.HCP' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:INITialize** <msus>

Dieser Befehl formatiert die Diskette im Floppy-Laufwerk A.

**Parameter:** <msus> ::= 'A:'  
**Beispiel:** "MMEM:INIT 'A:' "  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Formatieren löscht alle vorhandenen Daten auf der Diskette. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:LOAD:STATe** 1,<file\_name>

Dieser Befehl liest Geräteeinstellungen aus Dateien ein.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension  
**Beispiel:** "MMEM:LOAD:STAT 1, 'A:TEST' "  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Inhalt der Datei wird eingelesen und als neuer Gerätezustand eingestellt. Die Angabe des Dateinames kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:LOAD:AUTO** 1,<file\_name>

Dieser Befehl legt fest, welche Geräteeinstellung nach dem Einschalten des Gerätes automatisch geladen wird.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension;  
 FACTORY bedeutet die zuletzt im Gerät eingestellten Daten  
**Beispiel:** "MMEM:LOAD:AUTO 1, 'C:\USER\DATA\TEST' "  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Inhalt der Datei wird nach dem Einschalten des Gerätes eingelesen und als neuer Gerätezustand eingestellt. Die Angabe des Dateinames kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:MDIRectory** <directory\_name>

Dieser Befehl richtet ein neues Verzeichnis ein.

**Parameter:** <directory\_name> ::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:** "MMEM:MDIR 'C:\USER\DATA' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:MOVE** <file\_source>,<file\_destination>

Dieser Befehl benennt bestehende Dateien um.

**Parameter:** <file\_source>,<file\_destination> ::= <file\_name>  
<file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:MOVE 'TEST01.CFG' , 'SETUP.CFG' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:MSIS** <device>

Dieser Befehl wechselt in das angegebene Laufwerk.

**Parameter:** <device> ::= 'A:' | 'C:'

**Beispiel:** "MMEM:MSIS 'A:' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: "C:"  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Laufwerk ist entweder die interne Festplatte C: oder das Floppy-Laufwerk A:. Die Laufwerksangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**MMEMory:NAME** <file\_name>

Dieser Befehl definiert eine Datei, in die gedruckt bzw. geplottet wird.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:NAME 'PLOT1.HPG' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen.

Die Druckausgabe wird mit dem Befehl "HCOP:DEST 'MMEM'" in eine Datei umgeleitet.

**MMEMory:RDIRectory** <directory\_name>

Dieser Befehl löscht das angegebene Verzeichnis.

**Parameter:** <directory\_name> ::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:** "MMEM:RDIR 'C:\TEST' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:STORE:STATE** 1,<file\_name>

Dieser Befehl speichert die aktuelle Geräteeinstellung in eine Datei.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension

**Beispiel:** "MMEM:STOR:STAT 1, 'TEST' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der aktuelle Gerätestatus wird als Datei abgespeichert. Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:STORE:TRACe** 1...4,<file\_name>

Dieser Befehl speichert die mit 1...4 ausgewählte Meßkurve in eine Datei im ASCII-Format.

**Parameter:** 1...4 := ausgewählte Meßkurve, Trace 1...4  
<file\_name> := DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:STOR:TRAC 3, 'A:\TEST.ASC' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Angabe des Dateinames enthält die Pfadangabe und kann auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:CLear:STATe** 1,<file\_name>

Dieser Befehl löscht die mit <file\_name> bezeichnete Geräteeinstellung.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension

**Beispiel:** "MMEM:CLE:STAT 1, 'TEST' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der ausgewählte Gerätedatensatz wird gelöscht. Die Angabe des Dateinames kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:CLear:ALL**

Dieser Befehl löscht die alle Geräteeinstellungen im aktuellen Verzeichnis.

**Beispiel:** "MMEM:CLE:ALL "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:GSETup** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die Daten des General Setup in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:GSET ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:SElect[:ITEM]:HWSettings** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die Hardware-Settings in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:HWS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Pegel- und Frequenzlinien werden mit dieser Auswahl ebenfalls abgespeichert.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:TRACe<1...4>** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die Tracedaten der ausgewählten Meßkurve in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:TRAC3 ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF für alle Traces  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:SElect[:ITEM]:LInes[:ACTive]** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die eingeschalteten Grenzwertlinien in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:LIN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei MMEM:LOAD werden auch die nicht eingeschalteten Grenzwertlinien restauriert, sofern sie im Datensatz enthalten sind.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt alle Grenzwertlinien in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:LIN:ALL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl schließt die Auswahl der eingeschalteten Grenzwertlinien ein.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:CSETup ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt die aktuelle Farbeinstellung des Bildschirms in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:CSET ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:SElect[:ITEM]:HCOPY ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt die Hardcopy-Einstellungen in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:HCOP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:SElect[:ITEM]:MACROs ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt die Tastaturmakros in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:MACR ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:SElect[:ITEM]:SCData ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt die Daten der Mitlaufgenerator-Kalibrierung in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:SCD ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator gültig.



**MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer[:ACTive] ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt den eingeschalteten Transducerfaktor bzw. das eingeschaltete Transducer-Set in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:TRAN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei MMEM:LOAD werden auch die nicht eingeschalteten Transducerfaktoren und Transducer-Sets restauriert, sofern sie im Datensatz enthalten sind.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer:ALL ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt alle Transducerfaktoren und Transducer-Sets in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:TRAN:ALL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive] ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt die eingeschaltete Conversion-Loss Table in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:CVL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei MMEM:LOAD werden auch die nicht eingeschalteten Conversion-Loss Tabellen restauriert, sofern sie im Datensatz enthalten sind. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option Externer Mischerausgang, FSE-B21, zur Verfügung.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL:ALL ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt alle Conversion-Loss Tabellen in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:CVL:ALL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option Externer Mischerausgang, FSE-B21, zur Verfügung.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL**

Dieser Befehl nimmt alle Teildatensätze in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:ALL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:NONE**

Dieser Befehl löscht alle Teildatensätze aus der Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:NONE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:DEfault**

Dieser Befehl stellt die Default-Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung ein.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:DEF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

**MMEMory:COMMeNT <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zu einer abzuspeichernden Geräteeinstellung.

**Beispiel:** "MMEM:COMM 'Setup for GSM measurement'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: leerer Kommentar  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## OUTPut - Subsystem

Das OUTPut-Subsystem steuert die Eigenschaften der Ausgänge des Gerätes.  
Bei der Split-Screen-Darstellung wird bei Ausstattung mit Option Mitlaufgenerator zwischen OUTPut1 (Screen A) und OUTPut2 (Screen B) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
OUTPut<1 2> [:STATe]	<Boolean>	--	Option Mitlaufgenerator
:UPORt<1 2> [:VALue]	<Binary>	--	
:STATe	<Boolean>	--	
:AF		PCT  HZ   KHZ   DEG   RAD	Vektoranalyse
:SENSitivity	<numeric_value>		

### OUTPut<1|2>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus.

**Beispiel:** "OUTP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator gültig.

### OUTPut<1|2>:UPORt<1|2>[:VALue] #B00000000 ... #B11111111

Dieser Befehl setzt die Steuerleitungen des User-Ports.

**Beispiel:** "OUTP:UPOR2 10100101"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das User-Port 1 oder 2 wird mit dem angegebenen Binärmuster beschrieben. Ist das User-Port auf INPut statt auf OUTPut programmiert, wird der Ausgabewert zwischengespeichert.

### OUTPut<1|2>:UPORt<1|2>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Steuerleitungen des User-Ports zwischen INPut und OUTPut um.

**Beispiel:** "OUTP:UPOR:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Mit ON wird das User-Port auf OUTPut geschaltet, mit OFF auf INPut.

**OUTPut<1|2>:AF:SENSitivity <numeric\_value>**

Dieser Befehl ändert die Empfindlichkeit des AF-Ausgangs.

**Parameter:** <numeric\_value> ::= 0.1 PCT...100 PCT bei AM  
0.1 kHz...100 kHz bei FM  
0.01 RAD...10 RAD bei PM

**Beispiel:** "OUTP:AF:SENS 20PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100 PCT bei AM  
100 kHz bei FM  
10 RAD bei PM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

## READ - Subsystem

Das READ-Subsystem enthält Befehle zum Auslösen komplexer Meßabläufe und nachfolgender Abfrage der Ergebnisse, wie sie in den Optionen GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10) enthalten sind. Das READ-Subsystem ist eng verknüpft mit den Funktionen der CONFIGure- und FETCh-Subsysteme, in denen die Meßsequenzen konfiguriert bzw. die Ergebnisse der Meßabläufe abgefragt werden ohne eine Messung neu zu starten.

### READ:BURSt - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Starten der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (Option FSE-K11) und GSM MS Analyzer (Option FSE-K10), die auf einzelnen Bursts durchgeführt werden (Carrier Power, Phase/Frequency Error), und nachfolgendem Auslesen der Meßergebnisse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ			
:BURSt			Option FSE-K11, FSE-K10
:PERRor			
:RMS			
:STATus?			nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:AVERage?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:MAXimum?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:PEAK			
:STATus?			nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:AVERage?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:MAXimum?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:FERRor			
:STATus?			nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:AVERage?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:MAXimum?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:POWER?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10
:STATic?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11
:DYNamic?	--		nur Abfrage; Option FSE-K11
:LEVEL?	--		nur Abfrage; Option FSE-K10
:REFerence			
[:IMMEDIATE?]	--		nur Abfrage; Option FSE-K11, FSE-K10

#### READ:BURSt:PERRor:RMS:STATus?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt den Status der RMS-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. 0: failed, 1: passed

**Beispiel:** "READ: BURS: PERR: RMS: STAT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet. Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh: BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFIGure: BURSt: PFERRor`).

**READ:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt den Mittelwert der RMS-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "READ: BURS: PERR: RMS: AVER? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet. Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt-`Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFIgure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Maximum der RMS-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "READ: BURS: PERR: RMS: MAX? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet. Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt-`Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFIgure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt den Status der Peak-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. 0: failed, 1: passed

**Beispiel:** "READ: BURS: PERR: PEAK: STAT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet. Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt-`Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFIgure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt den Mittelwert der Peak-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "READ: BURS: PERR: PEAK: AVER? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFigure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Maximum der Peak-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "READ: BURS: PERR: PEAK: MAX? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFigure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:FERRor:STATus?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt den Status der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

0: failed, 1: passed

**Beispiel:** "READ: BURS: FERR: STAT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFigure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:FERRor:AVERage?**

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt den Mittelwert der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

**Beispiel:** "READ: BURS: FERR: AVER? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFigure: BURSt: PFERror`).

**READ:BURSt:FERRor:MAXimum?**

Mit diesem Befehl wird die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers der Basisstation oder des Mobiles ausgelöst und das Maximum der Messung des Frequenzfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts ausgegeben.

**Beispiel:** "READ: BURS: FERR: MAX? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch auf Betriebsart SINGLE umgeschaltet.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden. Weitere Ergebnisse der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH: BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers verfügbar (s. `CONFigure: BURSt: PFERror`).



**READ:BURSt:POWer?**

Dieser Befehl löst die Messung der maximalen Ausgangsleistung der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Ergebnis aus.

Die Messung der maximalen Ausgangsleistung ist der Beginn eines Meßzyklus, in dem nachfolgend schrittweise die Grenzwerte der statischen und dynamischen Power Control Levels geprüft werden (READ:BURSt:STATic? bzw. READ:BURSt:DYNamic?).

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>, <Delta>,<Status>

<Static Power Ctrl>: 0

<Dyn Power Ctrl>: 0

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt.  
Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: 0

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** "READ:BURSt:POW? "  
Ergebnis:0,0,43,44.1,0,PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Auslösen der Messung wird ein bereits begonnener Meßzyklus abgebrochen.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORT` abgebrochen werden.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:POWer`).

**READ:BURSt:POWer:STATic?**

Dieser Befehl erhöht den statischen Power Control Level für die Messung um einen Schritt, mißt die Ausgangsleistung der Basisstation und gibt das Ergebnis aus.

Wird nach Erreichen des maximalen statischen Power Control Level der Befehl `READ:BURSt:POWer:STATic?` nochmals gesendet, so wird die Meßsequenz abgeschlossen und das Ergebnis des maximalen statischen Power Control Levels erneut ausgegeben. Als Status wird in diesem Fall der Wert 'FINISHED' angegeben. Bis zur Rückgabe des Statuswerts 'FINISHED' wird als Gesamtergebnis der Grenzwertprüfung mit `CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:BURSt:POWer?` der Wert 'RUNNING' zurückgegeben.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

`<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<Delta>,<Status>`

- `<Static Power Ctrl>`: aktueller statischer Power Control Level
- `<Dyn Power Ctrl>`: aktueller dynamischer Power Control Level
- `<Soll-Pegel>`: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt. Norm in dBm
- `<Ist Pegel>`: gemessene Leistung in dBm
- `<Delta>`: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden statischen Power Control Level.
- `<Status>`: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
 PASSED keine Überschreitung  
 FAILED Überschreitung eines Grenzwerts  
 FINISHED Meßsequenz abgeschlossen

**Beispiel:** `"READ:BURSt:POW:STAT?"`  
 Ergebnis: `1,0,41,42.5,1.6,PASSED`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Mit dem Befehl `ABORt` wird eine laufende Messung abgebrochen und statischer und dynamischer Power Control Level auf den Wert 0 zurückgesetzt.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:POWer`).

**READ:BURSt:POWer:DYNamic?**

Dieser Befehl erhöht den dynamische Power Control Level für die Messung um einen Schritt, mißt die Ausgangsleistung der Basisstation und gibt das Ergebnis aus.

Mit Erreichen des maximalen dynamischen Power Control Level wird das Kommando erst wieder akzeptiert, wenn der statische Power Control Level um eine Stufe erhöht wurde.

Zu beachten ist, daß der Befehl nicht mehr akzeptiert wird, wenn die Meßsequenz beendet ist, d.h. der statische Power Control Level nach Erreichen des Maximalwerts nochmals mit `READ:BURSt:POWer:STATic?` ausgelesen und mit dem Status 'FINISHED' gekennzeichnet wurde.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

<Static Power Ctrl>,<Dyn Power Ctrl>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>, <Delta>,<Status>

<Static Power Ctrl>: aktueller statischer Power Control Level

<Dyn Power Ctrl>: aktueller dynamischer Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level lt. Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden dynamischen Power Control Level.

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** "READ:BURSt:POW:DYN?"  
Ergebnis:1,3,35,32.5,5.6,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Mit dem Befehl `ABORt` wird eine laufende Messung abgebrochen und statischer und dynamischer Power Control Level auf den Wert 0 zurückgesetzt.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:POWer`).

**READ:BURSt:POWer:LEVel?**

Dieser Befehl erhöht den Power Control Level für die Messung um einen Schritt, mißt die Ausgangsleistung des Mobiles und gibt das Ergebnis aus.

Zu beachten ist, daß der Befehl nicht mehr akzeptiert wird, wenn die Meßsequenz beendet ist, d.h. der Power Control Level nach Erreichen des Maximalwerts nochmals mit READ:BURSt:POWer:LEVel? ausgelesen und mit dem Status 'FINISHED' gekennzeichnet wurde.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird in folgendem Format als ASCII-String ausgegeben:

< 0 >,<Power Ctrl Level>,<Soll-Pegel>,<Ist-Pegel>,<Delta>,<Status>

< 0 >: stets 0

<Power Ctrl Level>: aktueller Power Control Level

<Soll-Pegel>: Soll-Pegel für den aktuellen Power Control Level.  
Norm in dBm

<Ist Pegel>: gemessene Leistung in dBm

<Delta>: Differenz der gemessenen Leistung zur Leistung beim vorhergehenden Power Control Level.

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts

**Beispiel:** "READ:BURSt:POW:LEV?"  
Ergebnis:0,3,35,32.5,5.6,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS

Mit dem Befehl **ABORT** wird eine laufende Messung abgebrochen und der Power Control Level auf den Wert 0 zurückgesetzt.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des maximalen Trägerleistung verfügbar (s. **CONFigure:BURSt:POWer**).

**READ:BURSt:REFerence[:IMMediate?]**

Dieser Befehl startet die Vormessung und liefert als Ergebnis den gemessenen Pegel in dBm.

**Beispiel:** "READ:BURSt:REF?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** MS, BTS

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

## READ:SPECTrum - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Starten der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM BTS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Leistung der Spektralanteile aufgrund von Modulation und Schaltvorgängen gemessen wird (Modulation Spectrum, Transient Spectrum), und nachfolgendem Auslesen der Meßergebnisse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ			
:SPECTrum			Option FSE-K11, FSE-K10
:MODulation [:ALL?]	--		nur Abfrage
:SWITching [:ALL?]	--		nur Abfrage

### READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?

Dieser Befehl löst die Messung des Modulationsspektrums der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Ergebnis aus. Gemessen wird dabei im aktuell eingestellten Frequenzband.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings in folgendem Format in ASCII ausgegeben:

```
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>,<Abs/Rel>,<Status>
[, <Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>,<Abs/Rel>,<Status>]...
```

wobei der in '['...] gesetzte Inhalt einen Teilergebnisstring kennzeichnet, der n-mal wiederholt werden kann.

<Index>: 0, wenn der Teil-Ergebnisstring einen Meßbereich kennzeichnet

fortlaufende Nummer <>0, wenn der Teil-Ergebnisstring eine einzelne Grenzwertüberschreitung kennzeichnet.

<Freq1>: Startfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Grenzwertüberschreitung

<Freq2>: Stoppfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Meßbereichsüberschreitung. Der Wert von <Freq2> ist gleich dem von <Freq1>, wenn entweder im Zeitbereich gemessen wird oder der Teil-Ergebnisstring eine Grenzwertüberschreitung beinhaltet.

<Level>: Gemessener Maximalpegel des Teilbereichs bzw. gemessener Pegel des Meßpunkts

<Limit>: Grenzwert im Teilbereich bzw. am Meßpunkt

<Abs/Rel>: ABS <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)  
REL <Level> und <Limit> sind in relativer Einheit (dBm)

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:

```
PASSED      keine Überschreitung
FAILED      Überschreitung eines Grenzwerts
MARGIN      Überschreitung des Marginwerts
EXC         Als Exception gekennzeichnete Grenzwertüberschreitung
```

Die Frequenzen <Freq1> und <Freq2> sind stets absolut, d.h. nicht relativ zur Trägerfrequenz.

**Beispiel:** "READ:SPEC:MOD?"  
 Ergebnis:0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,  
 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,  
 2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Befehl `ABORT` wird eine laufende Messung abgebrochen.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums verfügbar (s. `CONFigure:SPECTrum:MODulation`).

**READ:SPECTrum:SWITching[:ALL]?**

Dieser Befehl löst die Messung des Transientenspektrums der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Ergebnis aus.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings im selben Format wie bei `READ:SPECTrum:MODulation[:ALL?]` ausgegeben.

**Beispiel:** "READ:SPEC:SWIT?"  
 Ergebnis:0,833.4E6,833.4E6,37.4,-36.0,ABS,MARGIN,  
 1,834.0E6,834.0E6,-35.2,-36.0,ABS,FAILED,  
 2,834.6E6,834.6E6,-74.3,-75.0,REL,FAILED  
 0,835.0E6,835.0E6,-65,0,-60.0,REL,PASSED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Befehl `ABORT` wird eine laufende Messung abgebrochen.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung des Transientenspektrums verfügbar (s. `CONFigure:SPECTrum:SWITChing`).

## READ:SPURious - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Starten der Messungen der Betriebsarten GSM BTS Analyzer (FSE-K11) und GSM MS Analyzer (FSE-K10), mit denen die Leistung von Spurious Emissions gemessen wird, mit nachfolgendem Auslesen der Meßergebnisse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ :SPURIOUS [:ALL?] :STEP?			Option FSE-K11, FSE-K10 nur Abfrage nur Abfrage

### READ:SPURious[:ALL]?

Dieser Befehl löst die Messung der Spurious Emissions der Basisstation oder des Mobiles aus und gibt das Ergebnis aus. Gemessen wird dabei im aktuell eingestellten Frequenzband.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings in folgendem Format in ASCII ausgegeben:

```
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>, <Abs/Rel>,<Status> [,
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>, <Abs/Rel>,<Status>]...
```

wobei der in '['...] gesetzte Inhalt einen Teilergebnisstring kennzeichnet, der n-mal wiederholt werden kann.

<Index>: 0, wenn der Teil-Ergebnisstring einen Meßbereich kennzeichnet  
fortlaufende Nummer <>0, wenn der Teil-Ergebnisstring eine einzelne Grenzwertüberschreitung kennzeichnet.

<Freq1>: Startfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Grenzwertüberschreitung

<Freq2>: Stoppfrequenz des Meßbereichs bzw. Frequenz der Meßbereichsüberschreitung. Der Wert von <Freq2> ist gleich dem von <Freq1>, wenn entweder im Zeitbereich gemessen wird oder der Teil-Ergebnisstring eine Grenzwertüberschreitung beinhaltet.

<Level>: Gemessener Maximalpegel des Teilbereichs bzw. gemessener Pegel des Meßpunkts

<Limit>: Grenzwert im Teilbereich bzw. am Meßpunkt

<Abs/Rel>: ABS <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)  
REL <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)

<Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:  
PASSED keine Überschreitung  
FAILED Überschreitung eines Grenzwerts  
MARGIN Überschreitung des Marginwerts.

**Beispiel:** "READ:SPUR?"  
 Ergebnis:0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,  
 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,  
 2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Befehl `ABORT` wird eine laufende Messung abgebrochen.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der Spurious Emissions verfügbar (s. `CONFIGure:SPURious`).

**READ:SPURious:STEP?**

Dieser Befehl löst im STEP Modus der nächste Einzelschritt bei der Messung der Spurious Emissions aus und gibt die Ergebnisse aus. Gemessen wird dabei im aktuell eingestellten Frequenzband.

Wird nach Erreichen des letzten Einzelschritts der Befehl `READ:SPURious:STEP?` nochmals gesendet, so wird die Meßsequenz abgeschlossen und das Ergebnis des letzten Einzelschritts erneut ausgegeben und mit dem Statuswert 'FINISHED' gekennzeichnet. Bis zur Rückgabe des Statuswerts 'FINISHED' wird als Gesamtergebnis der Grenzwertprüfung mit `CALCulate<1|2>:LIMIT<1...8>:SPURious?` der Wert 'RUNNING' zurückgegeben.

Danach führt erneutes Senden des Befehls zum Neustart der Messung.

**Parameter:** Das Meßergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings im selben Format wie bei `READ:SPURious[:ALL?]` ausgegeben. Der zusätzliche Statuswert FINISHED kennzeichnet das Ende der Meßsequenz.

**Beispiel:** "READ:SPUR:STEP?"  
 Ergebnis:  
 Erste Abfrage: 0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED  
 ...  
 Vorletzte Abfrage: 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED  
 Letzte Abfrage: 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FINISHED

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Mit dem Befehl `ABORT` wird eine laufende Messung abgebrochen. Mit dem nächsten Senden des Befehls `READ:SPURious:STEP?` wird danach wieder mit dem ersten Einzelschritt begonnen.

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert. Er ist nur mit Option GSM BTS Analyzer FSE-K11 oder GSM MS Analyzer FSE-K10 bei Auswahl der Messung der Spurious Emissions verfügbar (s. `CONFIGure:SPURious`).



## SENSe - Subsystem

Das SENSe-Subsystem gliedert sich in mehrere Untersysteme. Die Befehle dieser Untersysteme steuern direkt gerätespezifische Einstellungen und beziehen sich nicht auf die Signaleigenschaften des Meßsignals.

Das SENSe-Subsystem steuert die wesentlichen Parameter des Analysators. Daher ist das SENSe-Subsystem gemäß der SCPI-Norm optional, d.h. die Angabe des SENSe-Knotens in den Befehlssequenzen kann entfallen.

### SENSe:ADEMod - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für die analoge Demodulation.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ADEMod :AF :COUPling :RTIME :SBANd :SQUelch [:STATe] :LEVel	AC   DC <Boolean> NORMal   INVerse  <Boolean> <numeric_value>	DBM	Vektoranalyse

#### [SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:COUPling AC | DC

Dieser Befehl wählt die Kopplung des NF-Zweigs aus.

**Beispiel:** "ADEM:AF:COUP DC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AC  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

#### [SENSe<1|2>:]ADEMod:RTIME ON | OFF

Dieser Befehl wählt aus, ob die Demodulation in Echtzeit oder blockweise erfolgt.

**Beispiel:** "ADEM:RTIM ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:SBANd NORMal | INVerse**

Dieser Befehl wählt das Seitenband für die Demodulation aus.

**Beispiel:** "ADEM:SBAN INV"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORMal  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

NORMal = Regellage

INVerse = Kehrlage

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:SQUelch[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Rauschsperrung des Hörzweigs ein bzw. aus.

**Beispiel:** "ADEM:SQU ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:SQUelch:LEVel 30...-150 dBm**

Dieser Befehl legt die Schaltschwelle für die Rauschsperrung bezogen auf das gemessene Signal fest.

**Beispiel:** "ADEM:SQU -10DBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -40dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

## SENSe:AVERage - Subsystem

Das SENSe:AVERage - Subsystem führt eine Mittelwertbildung auf den erfaßten Daten durch. Mehrere sukzessive Messungen werden zu einem neuen Meßergebnis zusammengefaßt. Das neue Ergebnis hat dieselbe Anzahl Meßpunkte und den Achsenbezug wie die Originalmessungen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :AVERage :COUNT :AUTO [:STATe] :TYPE	<numeric_value> <Boolean> <Boolean> MAXimum   MINimum   SCALar	-- -- -- --	

### [SENSe<1|2>:]AVERage:COUNT 0 .. 32767

Der Befehl spezifiziert die Anzahl der Messungen, die gemeinsam kombiniert werden.

**Beispiel:** "AVER:COUNT 16"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA-D

### [SENSe<1|2>:]AVERage:COUNT:AUTO ON | OFF

AUTO ON wählt eine geeignete Anzahl von :COUNT für den jeweiligen Typ von Messungen aus.

**Beispiel:** "AVER:COUNT:AUTO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA-D

### [SENSe<1|2>:]AVERage[:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet die Average-Funktion ein bzw. aus.

**Beispiel:** "AVER OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

[SENSe<1|2>:]AVERAge:TYPE MAXimum | MINimum | SCALar

Der Befehl wählt die Art der Bewertungsfunktion für die Meßkurve aus.

**Beispiel:** "AVER:TYPE SCAL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SCALar  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Folgende Funktionen sind definiert:

MAXimum (MAX HOLD):  $AVG(n) = \text{MAX}(X_1 \dots X_n)$

MINimum (MIN HOLD):  $AVG(n) = \text{MIN}(X_1 \dots X_n)$

SCALar (AVERAGE):  $AVG(n) = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n xi$

## SENSe:BANDwidth - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellung der Filterbandbreiten des Analysators. Die Befehle BANDwidth und BWIDth sind in ihrer Bedeutung gleichwertig.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :BANDwidth			
[:RESolution]	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>	--	
:MODE	ANALog DIGital	--	
:FFT	<Boolean>	--	Option FFT-Filter
:RATio	<numeric_value>	--	
:VIDeo	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>	--	
:RATio	<numeric_value>   SINE   PULSE   NOISE	--	
:DEMod	<numeric_value>	HZ	Vektoranalyse
:PLL	AUTO   HIGH   MEDIUM   LOW		
:BWIDth			
[:RESolution]	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>	--	
:MODE	ANALog DIGital	--	
:FFT	<Boolean>	--	Option FFT-Filter
:RATio	<numeric_value>	--	
:VIDeo	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>	--	
:RATio	<numeric_value>   SINE   PULSE   NOISE	--	
:DEMod	<numeric_value>	HZ	Vektoranalyse
:PLL	AUTO   HIGH   MEDIUM   LOW		

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution] 1 Hz...10 MHz

Dieser Befehl definiert die Auflösebandbreite des Analysators.

**Beispiel:** "BAND 1MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Werte für die Auflösebandbreite werden in den Stufen 1 | 2 | 3 | 5 gerundet.

In der Betriebsart GSM BTS/MS ANALYZER mit Option FSE-K11/K10 ist der Befehl nur bei der Messung POWER vs. TIME zulässig. In diesem Fall ist die Auswahl zwischen DEFault (Bandbreiteneinstellung gemäß GSM-Standard), 300 kHz und 1 MHz möglich.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl koppelt die Auflösebandbreite des Analysators automatisch an den Frequenzdarstellungsbereich (Span) bzw. hebt diese Kopplung auf.

**Beispiel:** "BAND:AUTO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Die automatische Kopplung paßt die Auflösebandbreite in Abhängigkeit vom momentan eingestellten Frequenzdarstellungsbereich gemäß dem Verhältnis aus Frequenzdarstellungsbereich zu Auflösebandbreite an.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:MODE ANALog | DIGital**

Dieser Befehl schaltet zwischen analogem und digitalem Auflösefilter bei 1kHz Bandbreite um.

**Beispiel:** "BAND:MODE DIG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ANALog  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Die Auflösefilter werden je nach Bandbreite automatisch zwischen digitalen Filtern (<1kHz) und analogen Filtern (>1kHz) umgeschaltet. Die Bandbreite 1kHz ist sowohl als analoges als auch als digitales Filter im Gerät vorhanden und kann mit diesem Befehl umgeschaltet werden.

Wird für die Bandbreite 1kHz das analoge Filter ausgewählt, so wird die FFT-Filterung für Bandbreiten  $\leq 1$ kHz abgeschaltet.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:MODE:FFT ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die für Bandbreiten  $\leq 1$  kHz verwendeten digitalen Filter zwischen Normalbetrieb und FFT-Filterung um.

**Beispiel:** "BAND:MODE:FFT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Die Filterbandbreite 1 kHz wird bei ON und OFF auf digitale Filterung umgeschaltet. Der Befehl ist nur in Verbindung mit der Option FFT-Filter FSE-B5 verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:RATio 0.0001...1**

Dieser Befehl definiert das Verhältnis von Resolution Bandwidth (Hz) / Span (Hz).

**Beispiel:** "BAND:RAT 0.1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Das einzugebende Verhältnis ist reziprok zum Verhältnis Span/RBW der Handbedienung.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo 1Hz...10MHz**

Dieser Befehl definiert die Videobandbreite des Analysators.

**Beispiel:** "BAND:VID 10kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Die Werte für die Videobandbreite werden in den Stufen 1 | 2 | 3 | 5 gerundet.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl koppelt die Videobandbreite des Analysators automatisch an die Auflösungsbreite bzw. hebt diese Kopplung auf.

**Beispiel:** "BAND:VID:AUTO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATIO 0.001...1000 | SINE | PULSE | NOISE**

Dieser Befehl definiert das Verhältnis Videobandbreite (Hz) zu Auflösungsbreite (Hz).

**Parameter** Die Parameter SINE, PULSE und NOISE entsprechen den folgenden Werten:  
SINE: 1; PULSE: 10; NOISE: 0.1

**Beispiel:** "BAND:VID:RAT 10"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Der einzugebende Wert ist reziprok zum Verhältnis RBW/VBW in der manuellen Bedienung.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:DEMod <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert bei analoger Demodulation die Demodulationsbreite des Analysators.

**Parameter:** <numeric\_value>::= 5 kHz ... 200 kHz (Real Time on)  
5 kHz ... 5 MHz (Real Time off)

**Beispiel:** "BAND:DEM 100kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

Die Werte für die Demodulationsbandbreite werden in den Stufen 1|2|3|5 gerundet.

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:PLL AUTO | HIGH | MEDIUM | LOW**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite der Haupt-PLL des Analysator-Synthesizers.

**Beispiel:** "BAND:PLL HIGH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUTO  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

## SENSe:CORRection - Subsystem

Das SENSe:CORRection-Subsystem steuert das Einrechnen von frequenzabhängigen Korrekturfaktoren (z.B. für Antennen oder Kabeldämpfungen) in die aufgenommenen Meßergebnisse. Außerdem steuert das Subsystem die Kalibrierung und Normalisierung im Betrieb mit Mitlaufgenerator (Optionen FSE-B8 ... FSE-B11).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :CORRection			Option Mitlaufgenerator
:METHod	TRANsmission   REFLEXion		
:COLLect			
[:ACQuire]	THRough   OPEN		keine Abfrage
[:STATe]	<Boolean>		
:RECall			keine Abfrage
:TRANsducer			
:CATalog?			nur Abfrage
:ACTive?			nur Abfrage
:SELect	<name>		
:UNIT	<string>		
:SCALing	LINear LOGarithmic		
:COMMeNT	<string>		
:DATA	<freq> , <level> ..	HZ , --	
[:STATe]	<Boolean>		
:DELete	--	--	keine Abfrage
:TSET			
:CATalog?			nur Abfrage
:ACTive?			nur Abfrage
:SELect	<name>		
:UNIT	<string>		
:BREak	<Boolean>		
:COMMeNT	<string>		
:RANGe<1...10>	<freq> , <freq> , <name> ..	HZ, HZ, --	
[:STATe]	<Boolean>		
:DELete	--	--	keine Abfrage
:LOSS			Option FSE-K11, FSE-K10
:INPut			
[:MAGNitude]	<numeric_value>	DB	
:RXGain			Option FSE-K11, FSE-K10
:INPut			
[:MAGNitude]	<numeric_value>	DB	
:CVL			Option FSE-B21
:CATalog?			nur Abfrage
:SELect	<file_name>		
:MIXer	<string>		
:SNUMber	<string>		
:BAND	A Q U V E W F D G Y J		
:TYPE	ODD   EVEN   EODD		
:PORTs	2   3		
:BIAS	<numeric_value>	A	
:COMMeNT	<string>		
:DATA	<freq> , <level> ..	HZ , DB	
:CLEar	--	--	keine Abfrage



**[SENSe<1|2>:]CORRection[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet bei aktivem Mitlaufgenerator die Normalisierung der Meßwerte ein oder aus.

**Beispiel:** "CORR ON "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:METhod TRANsmission | REFLEXion**

Dieser Befehl wählt die Art der Messung bei aktivem Mitlaufgenerator aus (Transmissions-/Reflexionsmessung).

**Beispiel:** "CORR:METh TRAN "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: TRANsmission  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire] THRough | OPEN**

Dieser Befehl bestimmt bei aktivem Mitlaufgenerator die Art der Meßwertaufnahme für die Referenzmessung der Normalisierung

**Beispiel:** "CORR:COLL THR "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

THRough Meßart "TRANsmission" :Kalibrierung mit Durchverbindung zwischen Generator und Meßgeräteeingang.

Meßart "REFLEXion" : Kurzschlußkalibrierung

OPEN Nur zulässig in der Meßart "REFLEXion": Leerlaufkalibrierung

Der Befehl ist ein "Event" und besitzt daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage. Er ist nur gültig in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:RECall**

Dieser Befehl restauriert bei aktivem Mitlaufgenerator die Einstellung, mit der die Referenzdaten für die Normalisierung aufgenommen wurden.

**Beispiel:** "CORR:REC "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist ein "Event" und besitzt daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage. Er ist nur gültig in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator.

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:CATalog?**

Dieser Befehl liest die Namen aller auf Festplatte gespeicherten Transducer-Faktoren aus.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:CAT?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:ACTive?**

Dieser Befehl gibt den aktiven (eingeschalteten) Transducer-Faktor an. Es wird ein Leerstring zurückgegeben, falls keine Transducer-Faktor eingeschaltet ist.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:ACT?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:SElect <name>**

Dieser Befehl wählt den mit <name> bezeichneten Transducerfaktor aus. Ist <name> noch nicht vorhanden, so wird ein neuer Transducerfaktor angelegt.

**Parameter:** <name>::= Name des Transducer Faktors als String-Data mit max. 8 Zeichen.  
**Beispiel:** "CORR:TRAN:SEL 'FACTOR1'"  
**Betriebsart:** A  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl muß vor den nachfolgenden Befehlen zum Verändern/Aktivieren von Transducer-faktoren gesendet werden!

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:UNIT <string>**

Dieser Befehl legt die Einheit des ausgewählten Transducerfaktors fest.

**Parameter:** <string>::= 'DB' | 'DBM' | 'DBMV'  
 'DBUV' | 'DBUV/M'  
 'DBUA' | 'DBUA/M'  
 'DBPW' | 'DBPT'  
**Beispiel:** "CORR:TRAN:UNIT 'DBUV'"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'DB'  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:SCALing** LINear| LOGarithmic

Dieser Befehl legt die Frequenzskalierung des Transducerfaktors fest (linear oder logarithmisch).

**Beispiel:** "CORR:TRAN:SCAL LOG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LINear  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:COMMent** <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zum ausgewählten Transducerfaktor.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:COMM 'FACTOR FOR ANTENNA' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: " (leerer Kommentar)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer:DATA** <freq>,<level>..

Dieser Befehl definiert die Stützwerte des ausgewählten Transducerfaktors. Die Werte werden als Folge von Frequenz-/Pegelpaaren eingegeben, wobei die Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge zu senden sind.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:TRANsducer:DATA 1MHZ,-30,2MHZ,-40"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein. Die Pegelwerte werden ohne Einheit übergeben; die Einheit wird über den Befehl SENS:CORR:TRAN:UNIT festgelegt.

**[SENSe<1|2>:]CORREction:TRANsducer[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Transducerfaktor ein oder aus.

**Beispiel:** "CORR:TRAN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:DELeTe**

Dieser Befehl löscht den ausgewählten Transducerfaktor.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:DEL "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert. Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:CATalog?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf Festplatte gespeicherten Transducer-Sets ab.

**Parameter:** keine

**Beispiel:** "CORR:TSET:CAT? "

**Betriebsart:** A

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:ACTive?**

Dieser Befehl gibt das aktive (eingeschaltete) Transducer-Set an. Es wird ein Leerstring zurückgegeben, falls kein Transducer-Set eingeschaltet ist.

**Beispiel:** "CORR:TSET:ACT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:SElect <name>**

Dieser Befehl wählt das mit <name> bezeichneten Transducer-Set aus. Ist <name> noch nicht vorhanden, so wird ein neues Set angelegt.

**Parameter:** <name>::= Name des Transducer-Sets als String-Data mit max. 8 Zeichen.

**Beispiel:** "CORR:TSET:SEL 'SET1' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl muß vor den nachfolgenden Befehlen zum Verändern/Aktivieren von Transducer-Sets gesendet werden!

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:UNIT <string>**

Dieser Befehl legt die Einheit des ausgewählten Transducer-Sets fest. Bei der Zuordnung von Transducerfaktoren zum Set können nur Faktoren gewählt werden, die zu der ausgewählten Einheit kompatibel sind, d.h. entweder dieselbe Einheit oder die Einheit dB haben.

**Parameter:** <string>::= 'DB' | 'DBM' | 'DBMV'  
'DBUV' | 'DBUV/M'  
'DBUA' | 'DBUA/M'  
'DBPW' | 'DBPT'

**Beispiel:** "CORR:TSET:UNIT 'DBUV' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'DB'  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:BReak ON | OFF**

Dieser Befehl legt fest, ob der Sweep angehalten wird, wenn ein Bereichswechsel erreicht ist.

**Beispiel:** "CORR:TSET:BR E ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:COMMeNT <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zum ausgewählten Transducer Set.

**Beispiel:** "CORR:TSET:COMM 'SET FOR ANTENNA' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: " (leerer Kommentar)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:RANGe<1...10> <freq>,<freq>,<name>..**

Dieser Befehl definiert einen Teilbereich des ausgewählten Transducer-Sets. Der Teilbereich wird bestimmt durch den Wert seiner Startfrequenz und Stoppfrequenz, sowie einer Liste der Namen der zugehörigen Transducerfaktoren. Die Bereiche 1...10 sind in aufsteigender Reihenfolge zu senden.

**Parameter:** <freq>,<freq>::= Startfrequenz, Stoppfrequenz des Bereichs  
<name>...::= Liste der Namen der zugehörigen Transducerfaktoren.  
Die einzelnen Namen sind mit Hochkomma zu versehen und durch Komma voneinander zu trennen.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:TSET:RANG 1MHZ,2MHZ,'FACTOR1','FACTOR2' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet das ausgewählte Transducer-Set ein oder aus.

**Beispiel:** "CORR:TSET ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:TSET:SEL` gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:DELeTe**

Dieser Befehl löscht das ausgewählte Transducer-Set.

**Beispiel:** "CORR:TSET:DEL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert. Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:TSET:SEL` gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude] <numeric\_value>**

Mit diesem Befehl wird eine ggf. notwendige externe Dämpfung (Ext. Atten) des Eingangssignals dem Gerät bekanntgemacht und anschließend bei der PegelEinstellung berücksichtigt.

**Parameter:** numeric\_value>::= Wert der externen Dämpfung in dB.

**Beispiel:** "CORR:LOSS:INP 30DB "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 20dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Die externe Dämpfung ist so zu wählen, daß die Eingangsleistung des Analysators max. 27 dBm beträgt.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:RXGain:INPut[:MAGNitude] <numeric\_value>**

Mit diesem Befehl wird eine ggf. notwendige Vorverstärkung im RX-Band (RX BAND GAIN) dem Gerät bekanntgemacht und anschließend bei der Meßwertdarstellung berücksichtigt.

**Parameter:** <numeric\_value>::= Wert der Verstärkung in dB.

**Beispiel:** "CORR:RXG:INP 30DB "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:CATalog?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf Festplatte gespeicherten Conversion Loss-Tabellen ab.

**Beispiel:** "CORR:CVL:CAT?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:SElect <file\_name>**

Dieser Befehl wählt die mit <file\_name> bezeichnete Conversion Loss Table aus. Ist <file\_name> noch nicht vorhanden, so wird eine neue Conversion Loss Table angelegt.

**Parameter:** <file\_name>::= Name der Conversion Loss Table als String-Data mit max. 8 Zeichen.

**Beispiel:** "CORR:CVL:SEL 'LOSS\_TAB'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl muß vor den nachfolgenden Befehlen zum Verändern/Aktivieren von Conversion Loss Dateien gesendet werden. Er steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:MIXer <string>**

Dieser Befehl legt die Typenbezeichnung des Mixers in der Conversion Loss Table fest.

**Parameter:** <string>::= Typenbezeichnung des Mixers mit max. 16 Zeichen

**Beispiel:** "CORR:CVL:MIX 'FSE\_Z60'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:CVL:SEL gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang; zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:SNUMber <string>**

Dieser Befehl legt die Seriennummer des Mixers in der Conversion Loss Table fest.

**Parameter:** <string>::= Seriennummer des Mixers mit max. 16 Zeichen

**Beispiel:** "CORR:CVL:SNUMber '123.4567'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl SENS:CORR:CVL:SEL gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:BAND A|Q|U|V|E|W|F|D|G|Y|J**

Dieser Befehl legt das Mikrowellenband in der Conversion Loss Table fest.

**Beispiel:** "CORR:CVL:BAND E"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:TYPE ODD | EVEN | EODD**

Dieser Befehl legt den Type der Harmonischen in der Conversion Loss Table fest.

**Beispiel:** "CORR:CVL:TYPE EODD"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:PORTs 2 | 3**

Dieser Befehl legt den Type des Mixers in der Conversion Loss Table fest.

**Beispiel:** "CORR:CVL:PORT 3"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:BIAS <numeric\_value>**

Dieser Befehl legt den Bias-Strom in der Conversion Loss Table fest.

**Beispiel:** "CORR:CVL:BIAS 7mA"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.



**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:COMMeNt <string>**

Dieser Befehl legt den Kommentar des Mischers in der Conversion Loss Table fest.

**Parameter:** <string>:= Kommentar des Mischers mit max. 60 Zeichen

**Beispiel:** "CORR:CVL:COMMENT 'MIXER FOR BAND U' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:DATA <freq>,<level>..**

Dieser Befehl definiert die Stützwerte der ausgewählten Conversion Loss Tabelle. Die Werte werden als Folge von Frequenz-/Pegelpaaren eingegeben, wobei die Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge zu senden sind.

**Beispiel:** "CORR:CVL:DATA 1MHZ,-30DB,2MHZ,-40DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:CLEAr**

Dieser Befehl löscht die ausgewählte Conversion Loss Tabelle.

**Beispiel:** "CORR:CVL:CLEAR"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert.

Vor diesem Befehl muß der Befehl `SENS:CORR:CVL:SEL` gesendet worden sein. Dieser Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Externer Mischerausgang, zur Verfügung.

## SENSe:DETECTOR - Subsystem

Das SENSe:DETECTOR-Subsystem steuert die Meßwertaufnahme über die Auswahl des Detektors für die jeweilige Meßkurve. Das numerische Suffix bei SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :DETECTOR<1..4> [:FUNCTioN]  :AUTO	APEak   NEGative   POSitive   SAMPlE   RMS   AVERAge <Boolean>	--	

**[SENSe<1|2>:]DETECTOR<1..4>[:FUNCTioN] APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERAge**

Dieser Befehl schaltet den Detektor zur Meßwertaufnahme für den ausgewählten Trace um.

**Beispiel:** "DET POS "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: APEak  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Der Wert "APEak" (AutoPeak) stellt bei Rauschen sowohl den positiven als auch den negativen Spitzenwert dar. Bei einem Signal wird der positive Spitzenwert dargestellt. Der Trace wird als numerisches Suffix bei Detector angegeben.

**[SENSe<1|2>:]DETECTOR<1..4>[:FUNCTioN]:AUTO**

Dieser Befehl koppelt den Detektor an die aktuelle Trace-Einstellung bzw. schaltet die Kopplung aus.

**Beispiel:** "DET:AUTO OFF "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Der Trace wird als numerisches Suffix bei Detector angegeben.

## SENSe:DDEMod - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für die digitale Demodulation in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :DDEMod			Vektoranalyse
:FORMat	QPSK   PSK   MSK   QAM   FSK		
:SBANd	NORMal   INVerse		
:QPSK			
:FORMat	NORMal   DIFFerential   OFFSet   DPI4		
:PSK			
:NSTate	2   8		
:FORMat	NORMal   DIFFerential   N3Pi8		
:MSK			
:FORMat	TYPE1   TYPE2   NORMal   DIFFerential		
:QAM			
:NSTate	16		
:FSK			
:NSTate	2   4		
:SRATe	<numeric_value>	HZ	
:TIMe	<numeric_value>	SYM	
:PRATe	1   2   4   8   16		
:FILTer			
:MEASurement	OFF   RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM   FM95   QFR   FR95   QRM   RM95   QRR   RR95   A25Fm   EMES   EREF		
:REFerence	RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM   FM95   QFR   FR95   QRM   RM95   QRR   RR95   A25Fm   EMES   EREF		
:ALPHa	<numeric_value>		
:NORMalize	<Boolean>		
:PRESet	GSM   TETRa   DCS1800   PCS1900   PHS   PDCup   PDCDown   APCO25CQPSK   APCO25C4FM   CDPD   DECT   CT2   ERMes   MODacom   PWT   TFTS   F16   F322   F324   F64   FQCDma   F95Cdma   RQCDma   R95Cdma   FNADc   RNADc   FWCDma   FCDMa4096   RWCDma   RCDMa4096   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   EDGe   CDMA2000		
:SEARCh			
:PULSe			
:STATe	<Boolean>		
:SYNC			
:CATalog?			
:OFFSet	<numeric_value>	SYM	nur Abfrage
:SElect	<string>		
:PATtern	<string>		
:STATe	<Boolean>		
:NAME	<string>		
:COMMeNt	<string>		
:DATA	<string>		
:DELeTe			
:MONLy	<Boolean>	SYM	
:TIME	<numeric value>		
:TCAPture			Vektoranalyse
:LENGth	<numeric_value>		

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:FORMat** QPSK | PSK | MSK | QAM | FSK

Dieser Befehl wählt die digitale Demodulationsart aus.

**Beispiel:** "DDEM:FORM QPSK"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: MSK  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SBANd** NORMal | INVerse

Dieser Befehl wählt das Seitenband für die Demodulation aus.

**Beispiel:** "DDEM:SBAN INV"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORMal  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D  
 NORMal = Regellage; INVerse = Kehrlage

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:QPSK:FORMat** NORMal | DIFFerential | OFFSet | DPI4

Dieser Befehl bestimmt die spezifische Demodulationsart für QPSK.

**Beispiel:** "DDEM:QPSK:FORM DPI4"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:PSK:NSTate** 2 | 8

Dieser Befehl bestimmt die spezifische Demodulationsart für PSK.

**Beispiel:** "DDEM:PSK:NST 2"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

Der Wert 2 (d.h. PSK2) entspricht der BPSK-Demodulation, der Wert 8 der 8PSK-Demodulation.

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:PSK:FORMat** NORMal | DIFFerential | N3Pi8

Dieser Befehl bestimmt die spezifische Demodulationsart für PSK.

**Beispiel:** "DDEM:PSK:FORM DIFF"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:MSK:FORMat** TYPE1 | TYPE2 | NORMal | DIFFerential

Dieser Befehl bestimmt die spezifische Demodulationsart für MSK.

**Beispiel:** "DDEM:MSK:FORM TYPE2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: TYPE2 | DIFFerential  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

TYPE1 | NORMal entspricht der MSK-Demodulation, TYPE2 | DIFFerential der DMSK-Demodulation.

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:QAM:NSTate** 16

Dieser Befehl bestimmt die spezifische Demodulationsart für QAM.

**Beispiel:** "DDEM:QAM:NST 16"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 16  
SCPI: gerätespezifisch.

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:FSK:NSTate** 2 | 4

Dieser Befehl bestimmt die spezifische Demodulationsart für FSK.

**Beispiel:** "DDEM:FSK:NST 2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch.

**Betriebsart:** VA-D

Der Wert 2 entspricht der 2FSK-Demodulation, der Wert 4 der 4FSK-Demodulation.

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SRATe** 160 Hz ...7 MHz

Dieser Befehl definiert die Symbolrate.

**Beispiel:** "DDEM:SRAT 18kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 270.833333kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:TIME** 1...Frame Length

Der Befehl bestimmt die Anzahl der dargestellten Symbole (Result Length).

**Beispiel:** "DDEM:TIME 80"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 147  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRATe 1 | 2 | 4 | 8 | 16**

Dieser Befehl bestimmt die Anzahl der Abtastwerte pro Symbol (Points per Symbol).

**Beispiel:** "DDEM:PRAT 8"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 4  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:FILTer:MEASurement OFF | RCOSine | RRCosine | GAUSSian | B22 | B25 | B44 | QFM | FM95 | QFR | FR95 | QRM | RM95 | QRR | RR95 | A25Fm | EMES | EREF**

Dieser Befehl wählt das Empfangsfilter für das Meßsignal aus.

B22	Bessel 22
B25	Bessel 25
B44	Bessel 44
QFM oder FM95	IS95-CDMA fm
QFR oder FR95	IS95-CDMA fr
QRM oder RM95	IS95-CDMA rm
QRR oder RR95	IS95-CDMA rr
A25Fm	APCO 25 fm
EMES	EDGE mes
EREF	EDGE ref

**Beispiel:** "DDEM:FILT:MEAS RCOS"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:FILTer:REFerence RCOSine | RRCosine | GAUSSian | B22 | B25 | B44 | QFM | FM95 | QFR | FR95 | QRM | RM95 | QRR | RR95 | A25Fm | EMES | EREF**

Dieser Befehl wählt das Empfangsfilter für das Referenzsignal aus. (siehe SENSe.DDEMod:FILTer:MEASurement)

**Beispiel:** "DDEM:FILT:REF RCOS"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: GAUSSian  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:FILTer:ALPHa 0.2...1**

Dieser Befehl bestimmt die Filtercharakteristik (ALPHA/B T). Die Schrittweite beträgt 0.05.

**Beispiel:** "DDEM:FILT:ALPH 0.5"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0.3  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:NORMalize ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Normalisierung des Einheitskreises mit dem IQ-Offset ein bzw. aus.

**Beispiel:** "DDEM:NORM OFF"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Suche nach einem Signalburst ein bzw. aus.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:PULS:STAT OFF"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:CATalog?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf Festplatte gespeicherten Synchronisationsmuster-Datensätze ab.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:CAT?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:OFFSet <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert den Offset der Anzeige bezogen auf die Synchronisierungsfolge.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 10SYM"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 SYM  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:SElect <string>**

Dieser Befehl wählt eine vordefinierte Synchronisationsmuster-Datei aus. Ein zuvor mit dem Befehl DDEM:SEARch:SYNC:PATTern eingestelltes Muster wird ungültig.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:SEL "PATT\_1"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:PATTern <string>**

Dieser Befehl definiert eine Synchronisierungsfolge.

Ein zuvor mit dem Befehl `DDEM:SEARch:SYNC:SElect` eingestellter Datensatz wird ungültig.

**Beispiel:** `"DDEM:SEAR:SYNC:PATT "1101001"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Suche nach einer Synchronisierungsfolge ein bzw. aus.

**Beispiel:** `"DDEM:SEAR:SYNC:STAT ON"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:NAME <string>**

Dieser Befehl wählt ein Synchronisationsmuster zum Editieren oder zur Neueingabe aus.

**Beispiel:** `"DDEM:SEAR:SYNC:NAME "PATT_NEW"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:COMMeNT <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zu einem Synchronisationsmuster. Das Muster muß zuvor mit dem Befehl `DDEM:SEARch:SYNC:NAME` gewählt worden sein.

**Beispiel:** `"DDEM:SEAR:SYNC:COMM "PATTERN FOR PPSK"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:DATA <string>**

Dieser Befehl definiert eine Synchronisierungsfolge für das Synchronisationsmuster. Das Muster muß zuvor mit dem Befehl `DDEM:SEARch:SYNC:NAME` gewählt worden sein.

**Beispiel:** `"DDEM:SEAR:SYNC:DATA "1101001"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D



**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:DELeTe**

Dieser Befehl löscht eine Synchronisierungsfolge auf der Festplatte. Die zu löschende Datei muß zuvor mit `DDEM:SEARCh:SYNC:NAME` gewählt worden sein.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:DEL"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:MONLy ON | OFF**

Bei ON werden nur Meßwerte angezeigt, falls das eingestellte Suchmuster gefunden wurde.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:MONL ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARCh:TIME 100 ... 1600**

Dieser Befehl bestimmt die Anzahl der Symbole, die zur Demodulation herangezogen werden (Frame Length). Die Auswahl  $\geq 800$  ist nur zulässig, wenn die Anzahl der Points per Symbol  $< 16$  ist, die Auswahl 1600 nur dann, wenn die Anzahl der Points per Symbol  $< 8$  ist.

**Parameter:** (Schrittweite 100)  
**Beispiel:** "DDEM:SEAR:TIME 800"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 400  
SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-D

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRESet** GSM | EDGE | TETRa | PHS | PDCup | PDCDown | APCO25CQPSK | APCO25C4FM | CDPD | DECT | CT2 | ERMes | MODacom | PWT | TFTS | F16 | F322 | F324 | F64 | FQCDma | F95Cdma | RQCDma | R95Cdma | FNADc | RNADc | FWCDma | FCDMa4096 | RWCDma | RCDMa4096 | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | CDMA2000

Dieser Befehl wählt eine automatische Einstellung aller Modulationsparameter gemäß einem genormten Übertragungsverfahren.

**Beispiel:** "DDEM:PREs TETRa"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FWCDma  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

Dabei bedeutet	APCO25CQPSK	APCO25 Continous Phase QPSK
	APCO25C4FM	APCO25Continous Phase 4FM
	F16	FLEX 1600 - 2FSK
	F322	FLEX 3200 - 2FSK,
	F324	FLEX 3200 - 4FSK
	F64	FLEX 6400 - 4FSK
	FNADc	Forward NADC
	RNADc	Reverse NADC
	FQCDma oder F95Cdma	Forward CDMA nach IS95 Standard
	RQCDma oder R95Cdma	Reverse CDMA nach IS95 Standard
	FWCDma oder FCDMa4096	Forward W-CDMA
	RWCDma oder RCDMa4096	Reverse W-CDMA
	FW3Gppcdma	Forward W-CDMA 3GPP
	RW3Gppcdma	Reverse W-CDMA 3GPP
	CDMA2000	CDMA 2000

**[SENSe<1|2>:]TCAPture:LENGth** 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16384

Dieser Befehl bestimmt die Anzahl der Abtastpunkte, die pro Messung in den Meßwertspeicher geschrieben werden (Memory Size).

**Beispiel:** "TCAP:LENG 1024"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 16384  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-D

## SENSe:FILTer - Subsystem

Das SENSe:FILTer-Subsystem steuert die Auswahl der Filter im Videosignalpfad in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :FILTer			Vektoranalyse
:HPASs			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:FREQuency	<numeric_value>	HZ	
:LPASs			Vektoranalyse
[:STATe]	<Boolean>	--	
:FREQuency	<numeric_value>	HZ   PCT	
:CCITt			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:CMESsage			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:DEMPHasis			
[:STATe]	<Boolean>	--	
:TCONstant	<numeric_value>	S	
:LINK	DISPlay   AUDio		

### [SENSe<1|2>]:FILTer:HPASs[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei analoger Demodulation das Hochpassfilter im NF-Zweig.

**Beispiel:** "FILT:HPAS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

### [SENSe<1|2>]:FILTer:HPASs:FREQuency 30 Hz | 300 Hz

In der Betriebsart Vektor-Signalanalyse legt dieser Befehl die Grenzfrequenz des Hochpassfilters im NF-Zweig bei analoger Demodulation fest. Bei REAL TIME ON werden die Frequenzen absolut angegeben, bei REAL TIME OFF dagegen relativ bezogen auf die Demodulationsbandbreite.

**Beispiel:** "FILT:HPAS:FREQ 30HZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATe = OFF)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]FILTer:LPASs[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert das Tiefpassfilter im NF-Zweig bei analoger Demodulation.

**Beispiel:** "FILT:LPAS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

Beim Wechsel in Zustand ON wird automatisch die Bandbreite 3kHz bei REAL TIME ON bzw. 5PCT bei REAL TIME OFF eingestellt.

**[SENSe<1|2>:]FILTer:LPASs:FREQuency <numeric\_value>**

Dieser Befehl legt die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters im NF-Zweig bei analoger Demodulation fest.

**Parameter:** <numeric\_value> ::= 3 kHz | 15 kHz bei REAL TIME ON  
5 PCT | 1 0PCT | 2 5PCT bei REAL TIME OFF

**Beispiel:** "FILT:LPAS:FREQ 3KHZ" bei REAL TIME ON  
"FILT:LPAS:FREQ 25PCT" bei REAL TIME OFF

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATe = OFF)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]FILTer:CCITt[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert das Bewertungsfilter gemäß CCITT-Empfehlung im NF-Zweig bei analoger Demodulation.

**Beispiel:** "FILT:CCIT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse, analoge Demodulation mit REAL TIME OFF verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]FILTer:CMESsage[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert das C-Message-Bewertungsfilter im NF-Zweig bei analoger Demodulation.

**Beispiel:** "FILT:CMES ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse, analoge Demodulation mit REAL TIME OFF verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:DEMPHasiS[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert die eingestellte Deemphase bei analoger Demodulation.

**Beispiel:** "FILT:DEMP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:DEMPHasiS:TCONstant 50US | 75US | 750US**

Dieser Befehl stellt die Zeitkonstante der Deemphase bei analoger Demodulation ein.

**Beispiel:** "FILT:DEMP:TCON 75US"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 50us  
SCPI: konform

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:DEMPHasiS:LINK DISPlay | AUDio**

Bei analoger Demodulation wählt dieser Befehl aus, ob die eingestellte Deemphase nur auf den Hörzweig oder zusätzlich auf die Meßwertanzeige wirken soll.

**Beispiel:** "FILT:DEMP:LINK DISP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUDio  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

AUDio: = Deemphase nur im Hörzweig wirksam

DISPlay: = Deemphase im Hörzweig und in der Meßwertanzeige wirksam

## SENSe:FREQuency - Subsystem

Das SENSe:FREQuency-Subsystem steuert die Frequenzachse des aktiven Meßfensters. Die Frequenzachse kann wahlweise über Start-/Stopffrequenz oder über Mittenfrequenz und Span definiert werden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :FREQuency			
:CENTer	<numeric_value>	HZ	
:LINK	START STOP SPAN	--	
:STEP	<numeric_value>	HZ	
:LINK	SPAN RBW OFF	--	
:FACTor	<numeric_value>	PCT	
:SPAN	<numeric_value>	HZ	
:FULL	--	--	
:LINK	CENTer START STOP	--	
:START	<numeric_value>	HZ	
:LINK	CENTer STOP SPAN	--	
:STOP	<numeric_value>	HZ	
:LINK	CENTer START SPAN	--	
:MODE	CW FIXed SWEep		
:OFFSet	<numeric_value>	HZ	

### [SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer 0 .. $f_{max}$

Dieser Befehl definiert die Mittenfrequenz des Analysators.

**Beispiel:** "FREQ:CENT 100MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  $f_{max}/2$   
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, MS, BTS

In der Betriebsart wird die automatische Kopplung der Parameter auf SPAN FIXED gestellt.

### [SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:LINK START | STOP | SPAN

Dieser Befehl definiert in der Betriebsart Analysator die Kopplung der Mittenfrequenz auf die Start-, Stopffrequenz oder den Frequenzdarstellbereich.

**Beispiel:** "FREQ:CENT:LINK STAR"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SPAN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:CENTer:STEP** 0 ..  $f_{\max}$ 

Dieser Befehl bestimmt die Schrittweite der Mittenfrequenz.

**Beispiel:** "FREQ:CENT:STEP 120MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO 0.1 \* SPAN wird eingeschaltet)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:CENTer:STEP:LINK** SPAN | RBW | OFF

Dieser Befehl koppelt die Schrittweite der Mittenfrequenz an den Frequenzdarstellbereich (Span > 0) oder an die Auflösungsbreite (Span = 0) oder schaltet auf manuelle Eingabe um.

**Beispiel:** "FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SPAN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:CENTer:STEP:LINK:FACTor** 1 ... 100 PCT

Dieser Befehl koppelt die Schrittweite der Mittenfrequenz mit einem Faktor an den Frequenzdarstellbereich (Span > 0) oder an die Auflösungsbreite (Span = 0).

**Beispiel:** "FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO 0.1 \* SPAN wird eingeschaltet)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, BTS, MS

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:SPAN** 0 ..  $f_{\max}$ 

Dieser Befehl definiert den Frequenzdarstellbereich des Analysators.

**Beispiel:** "FREQ:SPAN 10MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  $f_{\max}$   
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Die automatische Kopplung der Parameter wird auf CENTER FIXED gestellt.

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:FULL**

Dieser Befehl stellt den maximalen Frequenzdarstellbereich des Analysators ein.

**Beispiel:** "FREQ:SPAN:FULL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:LINK CENTER | START | STOP**

Dieser Befehl definiert die Kopplung für Änderungen des Frequenzdarstellbereichs.

**Beispiel:** "FREQ:SPAN:LINK STOP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: CENTER  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:START 0 ..  $f_{\max}$** 

Dieser Befehl definiert die Startfrequenz des Analysators.

**Beispiel:** "FREQ:STAR 20MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Die automatische Kopplung der Parameter wird auf STOP FIXED gestellt.

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:START:LINK CENTER | STOP | SPAN**

Dieser Befehl definiert die Kopplung bei Änderungen der Startfrequenz im Analysator.

**Beispiel:** "FREQ:STAR:LINK SPAN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: STOP  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:STOP 0 ..  $f_{\max}$** 

Dieser Befehl definiert die Stoppfrequenz des Analysators.

**Beispiel:** "FREQ:STOP 2000MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  $f_{\max}$   
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Die automatische Kopplung der Parameter wird auf START FIXED gestellt.



**[SENSe<1|2>:]FREQUency:STOP:LINK CENTER | START | SPAN**

Dieser Befehl definiert die Kopplung bei Änderungen der Stoppfrequenz im Analysator.

**Beispiel:** "FREQ:STOP:LINK SPAN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: START  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]FREQUency:MODE CW | FIXEd | SWEep**

Dieser Befehl schaltet in der Betriebsart Signalanalyse zwischen Frequenz- (SWEep) und Zeitbereich (CW | FIXEd) um.

**Beispiel:** "FREQ:MODE SWE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SWEep  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Bei CW und FIXEd wird die Frequenzeinstellung durch den Befehl `FREQUency:CENTer` vorgenommen. Im SWEep-Modus wird die Einstellung durch die Befehle `FREQUency:START`, `STOP`, `CENTer` und `SPAN` durchgeführt.

**[SENSe<1|2>:]FREQUency:OFFSet <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert den Frequenzoffset des Analysators.

**Beispiel:** "FREQ:OFFS 1GHZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 Hz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

## SENSe:MIXer - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen des externen Mischers. Es ist nur in Verbindung mit der Option FSE-B21 aktiv. Das numerische Suffix bei SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :MIXer			Option Externer Mixer
[:STATe]	<Boolean>	--	
:BLOCK	<Boolean>		
:PORTs	2   3		
:SIGNal	OFF   ON   AUTO		
:THReshold	<numeric_value>		
:HARMonic	<numeric_value>	--	bei Band lock on nur Abfrage
:TYPE	ODD   EVEN   EODD		nicht bei Band lock off
:BAND	A Q U V E W F D G Y J		nicht bei Band lock off
:LOSS			
[:LOW]	<numeric_value>	DB	
:HIGH	<numeric_value>	DB	nicht bei Band lock off
:TABLE	<file_name>		
:BIAS	<numeric_value>	A	
:LIMit			
[:MAX]	<numeric_value>	A	nicht bei Band lock on
:MIN	<numeric_value>	A	nicht bei Band lock on

### [SENSe<1|2>:]MIXer[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet in der Betriebsart Analyzer den externen Mischer ein bzw. aus.

Beispiel: "MIX ON"

Eigenschaften: \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur mit der Option Externer Mixer (FSE-B21) verfügbar.

### [SENSe<1|2>:]MIXer:BLOCK ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert den Modus Band lock ON oder Band lock OFF.

Beispiel: "MIX:BLOC ON"

Eigenschaften: \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:PORTs 2 | 3**

Dieser Befehl aktiviert den 2- oder 3-Tor Mischer. Ist Band lock ON, dann bezieht sich der Befehl auf das aktive Band, das mit `SENS:MIX:HARM:BAND` gewählt wird.

**Beispiel:** "MIX:PORT 3"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:SIGNal ON | OFF | AUTO**

Dieser Befehl aktiviert die Signal ID oder die Auto ID.

**Beispiel:** "MIX:SIGN ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:THReshold 0.1 ... 100dB**

Dieser Befehl stellt die Pegelschwelle für Auto-ID ein.

**Beispiel:** "MIX:THR 20"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:HARMonic <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt bei Band lock OFF die n-te Harmonische ein. Der Befehl ist bei Band lock ON als Abfrage erlaubt.

**Parameter:** <numeric\_value> := 2..X; X: abhängig vom LO

**Beispiel:** "MIX:HARM 5"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:HARMonic:TYPE** ODD | EVEN | EODD

Dieser Befehl stellt bei Band lock ON den Typ der Harmonischen ein.

**Beispiel:** "MIX:HARM:TYPE EODD"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: EVEN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:HARMonic:BAND** A|Q|U|V|E|W|F|D|G|Y|J

Dieser Befehl bei Band lock ON das aktive Band ein.

**Beispiel:** "MIX:HARM:BAND E"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: U  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:LOSS[:LOW]** <numeric\_value>

Dieser Befehl die Mischerumsatzdämpfung ein.

**Beispiel:** "MIX:LOSS -12DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0DB  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:LOSS:HIGH** <numeric\_value>

Dieser Befehl stellt bei Band lock ON die Mischerumsatzdämpfung für die größere Harmonische bei Bändern mit zwei Harmonischen (Band A: geradzahlige Harmonische, Band Q: ungeradzahlige Harmonische) ein.

**Beispiel:** "MIX:LOSS:HIGH -14DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0DB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:LOSS:TABLE <file\_name>**

Dieser Befehl stellt eine Umsatzdämpfungstabelle ein.

**Parameter:** <file\_name> := DOS Dateiname

**Beispiel:** "MIX:LOSS:table 'mix\_1'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: keine Tabelle eingestellt  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:BIAS <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den Bias Strom ein.

**Beispiel:** "MIX:BIAS 7mA"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0A  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:BIAS:LIMit[:MAX] <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den maximalen Grenzwert des Bias Stroms ein.

**Beispiel:** "MIX:BIAS:LIM 7mA"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: +10mA  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

**[SENSe<1|2>:]MIXer:BIAS:LIMit:MIN <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den minimalen Grenzwert des Bias Stroms ein.

**Beispiel:** "MIX:BIAS:LIM:MIN -8mA"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -10mA  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur bei eingeschaltetem externen Mischer (Option FSE-B21) verfügbar.

## SENSe:MSUMmary - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen der Modulation Summary bei analoger Demodulation.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :MSUMmary :AHOLd [:STATe] :MODE :RUNit :REFerence  :AUTO :MTIME	<Boolean> ABSolute   RELative PCT   DB <numeric_value>  ONCE <numeric_value>	PCT   HZ   DEG   RAD  S	Vektoranalyse      keine Abfrage

### [SENSe<1|2>:]MSUMmary:AHOLd[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Mittelwert/Pk Hold Modus ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

### [SENSe<1|2>:]MSUMmary:MODE ABSolute | RELative

Dieser Befehl wählt die absolute oder relative Meßwertanzeige der Summary Marker aus.

**Beispiel:** "MSUM:MODE REL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

### [SENSe<1|2>:]MSUMmary:RUNit PCT | DB

Dieser Befehl wählt die relative Einheit der Summary Marker bei relativer Meßwertanzeige aus.

**Beispiel:** "MSUM:RUN DB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

### [SENSe<1|2>:]MSUMmary:REFerence <numeric\_value>

Dieser Befehl wählt die Bezugsmodulation.

**Parameter:** <numeric\_value> := 0.001PCT...1000PCTbei AM  
0.1 Hz...10 MHzbei FM  
0.0001 RAD...1000 RADbei PM

**Beispiel:** "MSUM:REF 50PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100 PCTbei AM  
100 kHz bei FM  
10 RADbei PM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

**[SENSe<1|2>:]MSUMmary:REFerence:AUTO ONCE**

Dieser Befehl setzt die aktuellen absoluten Meßwerte des Modulationshauptsignals als Bezugswerte für die relative Anzeige.

**Beispiel:** "MSUM:REF:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfragebefehl.

**[SENSe<1|2>:]MSUMmary:MTIME 0.1 s | 1 s**

Dieser Befehl wählt die Meßzeit für die Summary Marker.

**Beispiel:** "MSUM:MTIM 100US"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0.1S  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** VA-A

Dieser Befehl ist nur in der Betriebsart Vektor-Signalanalyse bei analoger Demodulation mit REAL TIME ON verfügbar.

## SENSe:POWer - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen des Gerätes für die Leistungsmessungen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>]			
:POWer			
:ACHannel			
:SPACing			
[:UPPer]	<numeric_value>	HZ	
:ACHannel	<numeric_value>	HZ	
:ALternate<1 2>	<numeric_value>	HZ	
:ACPairs	1   2   3		
:BANDwidth			
[:CHANnel]	<numeric_value>	HZ	
:ACHannel	<numeric_value>	HZ	
:ALternate<1 2>	<numeric_value>	HZ	
:BWIDth			
[:CHANnel]	<numeric_value>	HZ	
:ACHannel	<numeric_value>	HZ	
:ALternate<1 2>	<numeric_value>	HZ	
:MODE	ABSolute   RELative		
:REFerence			
:AUTO	ONCE		keine Abfrage
:PRESet	ACPower   CPOWer   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0		
:BANDwidth	<numeric_value>	PCT	
:BWIDth	<numeric_value>	PCT	

[SENSe<1|2>]:POWer:ACHannel:SPACing[:UPPer] 0 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand des Nachbarkanals zum Trägersignal.

**Beispiel:** "POW:ACH:SPAC 28kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 24 kHz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A-F

[SENSe<1|2>]:POWer:ACHannel:SPACing:ACHannel 0 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand des Nachbarkanals zum Trägersignal. Er hat den gleichen Effekt wie der Befehl POWer:ACHannel:SPACing.

**Beispiel:** "POW:ACH:SPAC:ACH 33kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 24 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F



**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTErnate<1|2>** 0 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand des ersten alternativen (ALTErnate1) bzw des zweiten alternativen Nachbarkanals (ALTErnate2) zum Trägersignal.

**Beispiel:** "POW:ACH:SPAC:ALT1 99kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 24 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:ACPairs 1 | 2 | 3**

Dieser Befehl wählt die Anzahl der Nachbarkanäle aus (paarweise, jeweils unterer und oberer Kanal).

**Beispiel:** "POW:ACH:ACP 3"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth[:CHANnel]** 0 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Kanalbandbreite des Funkübertragungssystems.

**Beispiel:** "POW:ACH:BWID 30kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 24 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Bei Veränderung der Kanalbandbreite werden automatisch die Bandbreiten aller Nachbarkanäle auf den gleichen Wert gesetzt.

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ACHannel** 0 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Kanalbandbreite des Nachbarkanals des Funkübertragungssystems.

**Beispiel:** "POW:ACH:BWID:ACH 30kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 24 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Bei Veränderung der Kanalbandbreite des Nachbarkanals werden automatisch die Bandbreiten aller alternativen Nachbarkanäle auf den gleichen Wert gesetzt.

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ALternate<1|2>** 0 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Kanalbandbreite des ersten/zweiten alternativen Nachbarkanals des Funkübertragungssystems.

**Beispiel:** "POW:ACH:BWID:ALT2 30kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 24 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Bei Veränderung der Kanalbandbreite des alternativen Nachbarkanals 1 wird automatisch die Bandbreite des alternativen Nachbarkanals 2 auf den gleichen Wert gesetzt.

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:MODE** ABSolute | RELative

Dieser Befehl schaltet zwischen absoluter und relativer Messung um.

**Beispiel:** "POW:ACH:MODE REL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Als Bezugswert für die relative Messung wird der aktuelle Wert der Kanalleistung mit dem Befehl `SENSe:POWER:REFERENCE:AUTO ONCE` bestimmt.

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:REFERENCE:AUTO ONCE**

Dieser Befehl bestimmt die aktuell gemessene Leistung im Kanal als Referenzwert.

**Beispiel:** "POW:ACH:REF:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher auch keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:PRESet** ACPower | CPOWER | OBANdwidth | OBWidth | CN | CNO

Dieser Befehl wählt die Art der Leistungsmessung aus.

**Beispiel:** "POW:ACH:REF:PRESet ACP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWER:BANDwidth|BWIDth** 0...100PCT

Dieser Befehl definiert den prozentualen Anteil der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung.

**Beispiel:** "POW:BWID 95PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 99PCT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Wert wird bei der Messung der belegten Bandbreite verwendet.

## SENSe:ROSCillator - Subsystem

Dieses Subsystem steuert den Referenzoszillator. Das numerische Suffix bei SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ROSCillator			
:SOURce	INTernal EXTernal	--	
:EXTernal			
:FREQuency	<numeric_value>	HZ	
[:INTernal]			
:TUNe	<numeric_value>	--	
:SAVe	--	--	keine Abfrage

### [SENSe<1|2>]:ROSCillator:SOURce INTernal|EXTernal

Dieser Befehl steuert die Auswahl des Referenzoszillators.

**Beispiel:** "ROSC:SOUR EXT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Bei der Auswahl EXT muß das externe Referenzsignal an der Geräterückseite angelegt werden.  
\*RST hat keinen Einfluß auf diese Einstellung.

### [SENSe<1|2>]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency 1MHz...16MHz

Dieser Befehl definiert die Frequenz des externen Referenzoszillators.

**Beispiel:** "ROSC:EXT:FREQ 5MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10MHz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Wert der externen Referenzfrequenz (1MHz...16MHz) wird auf 1MHz-Schritte gerundet.

### [SENSe<1|2>]:ROSCillator[:INTernal]:TUNe 0...4095

Dieser Befehl erlaubt den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des internen Referenzoszillators.

**Beispiel:** "ROSC:INT:TUN 128"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Abgleich der Frequenzgenauigkeit sollte nur durchgeführt werden, wenn vorher bei der Überprüfung der Frequenzgenauigkeit ein Fehler festgestellt wurde. Nach Aus- und Einschalten des Analysators wird die werksseitige Voreinstellung der Referenzfrequenz bzw. der zuletzt programmierte Wert wiederhergestellt.

### [SENSe<1|2>]:ROSCillator[:INTernal]:TUNe:SAVe

Dieser Befehl speichert den Abgleichwert der Frequenzgenauigkeit dauerhaft in einem EEPROM im Gerät. Dabei geht die werksseitige Voreinstellung des Wertes verloren.

**Beispiel:** "ROSC:INT:TUN:SAV"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

## SENSe:SWEep - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für den Sweepablauf.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :SWEep			
:TIME	<numeric_value>	S	
:AUTO	<Boolean>	--	
:COUNT	<numeric_value>	--	
:EGATe	<Boolean>	--	
:LEVel	<numeric_value>	V	
:TYPE	LEVel   EDGE	--	
:POLarity	POSitive   NEGative	--	
:HOLDoff	<numeric_value>	S	
:LENGth	<numeric_value>	S	
:SOURce	EXTernal   RFPower		
:GAP	<Boolean>	--	
:PRETrigger	<numeric_value>	S	
:TRGTogap	<numeric_value>	S	
:LENGth	<numeric_value>	S	
:SPACing	LINear   LOGarithmic		

### [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die Dauer des Sweepablaufes. Der Wertebereich hängt vom eingestellten Meßbereich (Frequenz- oder Zeitbereich) und, für den Frequenzbereich, von der eingestellten Auflösungsbreite ab (siehe Kapitel 4, Softkey SWEEP TIME MANUAL).

**Beispiel:** "SWE:TIME 10s"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA-A

Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die automatische Kopplung ausgeschaltet.

### [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl steuert die automatische Kopplung der Sweepablaufzeit an Frequenzdarstellungsbereich bzw. Bandbreiteneinstellungen.

**Beispiel:** "SWE:TIME:AUTO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die automatische Kopplung ausgeschaltet.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT 0 ... 32767**

Dieser Befehl definiert die Anzahl von Sweepabläufen, die über "Single Sweep" gestartet werden.

**Beispiel:** "SWE:COUNT 64"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA-D

Dieser Parameter bestimmt im Analysator auch die Anzahl von Mittelungen (Average). Der Wert 0 definiert im Average-Modus eine gleitende Mittelung der Meßdaten über 10 Sweeps.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe ON | OFF**

Dieser Befehl steuert den Sweepablauf mit externem Gate-Signal.

**Beispiel:** "SWE:EGAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LEVeL -5V .. +5V**

Dieser Befehl bestimmt den Schwellenwert für das externe Gate-Signal.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:LEV 3V"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2V  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei direkter Programmierung von `SWEep:TIME` wird die automatische Kopplung ausgeschaltet.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TYPE LEVeL | EDGE**

Dieser Befehl stellt die Art der Triggerung - pegel - oder flankengetriggert - durch das externe Gate-Signal ein.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:TYPE EDGE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: EDGE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Bei Pegeltriggerung wird der Parameter `EGATe:LENGth` nicht benutzt.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:POLArity** POSitive | NEGative

Dieser Befehl bestimmt die Polarität des externen Gate-Signals.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:POL POS"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: POSitive  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff** 0 ... 100s

Dieser Befehl definiert die Verzögerungszeit zwischen dem externen Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweepablaufes.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:HOLD 100us"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

Die Werte für die Verzögerungszeit sind in Stufen 1, 2, 3 und 5 einstellbar.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LENGth** 0 ... 100s

Dieser Befehl bestimmt bei Flankentriggerung das Zeitintervall, in dem der Analysator sweept.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:LENG 10ms"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

Die Werte für die Verzögerungszeit sind in Stufen 1, 2, 3 und 5 einstellbar.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:SOURce** EXTernal | RFPower

Dieser Befehl schaltet zwischen externem Gate-Signal und dem RF-Power-Signal um.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:SOUR RFP"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: EXTernal  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP** ON | OFF

Dieser Befehl steuert die Betriebsart GAP SWEEP.

**Beispiel:** "SWE:GAP ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A-Z

Die Betriebsart GAP SWEEP für Messungen im Zeitbereich steuert die Darstellung der Meßwerte, wobei Meßwerte für einen definierten Zeitbereich ausgeblendet werden können.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:PRETrigger 0 ... 100s**

Dieser Befehl definiert die Meßwernerfassungszeit vor dem Triggerzeitpunkt.

**Beispiel:** "SWE:GAP:PRET 100us"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Auflösung: 50ns

**[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:TRGTogap 0 ... 100s**

Dieser Befehl definiert die Zeit zwischen dem Triggerzeitpunkt und dem Beginn der Meßwert-Ausblendung (Trigger to Gap-Zeit).

**Beispiel:** "SWE:GAP:TRGT 50us"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Auflösung: 50ns

**[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:LENGth 0 ... 100s**

Dieser Befehl definiert die Zeitdauer der Meßwert-Ausblendung (GAP).

**Beispiel:** "SWE:GAP:LENG 400us"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Die Zeit der Meßwert-Ausblendung kann in der Stufung 1, 2, 3 und 5 programmiert werden.

**[SENSe<1|2>:]SWEep:SPACing LINear | LOGarithmic**

Dieser Befehl schaltet zwischen linearem und logarithmischem Sweep um.

**Beispiel:** "SWE:SPAC LOG"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Die Frequenzachse wird entsprechend linear bzw. logarithmisch dargestellt.

## SOURce - Subsystem

Das SOURce-Subsystem steuert die Ausgangssignale des Gerätes bei einer Ausstattung mit der Option Mitlaufgenerator (FSE-B8 ... FSE-B11). Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen SOURce1 (Meßfenster A) und SOURce2 (Meßfenster B) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
SOURce<1 2> :AM :STATe :DM :STATe :FM :STATe :FREQuency :OFFSet :POWer :ALC :SOURce [:LEVe] [:IMMediate] [:AMPLitude] :OFFSet	<Boolean> <Boolean> <Boolean> <numeric_value> INTernal   EXTernal <numeric_value> <numeric_value>	HZ DBM DB	Option Mitlaufgenerator

### SOURce<1|2>:AM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe Amplitudenmodulation des Mitlaufgenerators ein bzw. aus.

**Beispiel:** "SOUR:AM:STAT ON "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Externe ALC und externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.

### SOURce<1|2>:DM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators ein bzw. aus.

**Beispiel:** "SOUR:DM:STAT ON "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Externe AM, externe ALC, externe FM und Offset werden - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.

### SOURce<1|2>:FM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe Frequenzmodulation des Mitlaufgenerators ein bzw. aus.

**Beispiel:** "SOUR:FM:STAT ON "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Externe AM, externe I/Q-Modulation und Offset werden - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.



**SOURce<1|2>:FREQUency:OFFSet** -200MHz .. 200MHz

Dieser Befehl definiert eine Offset des Mitlaufgenerators zur aktuellen Analysatorfrequenz.

**Beispiel:** "SOUR:FREQ:OFFS "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 Hz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.

**SOURce<1|2>:POWER:ALC:SOURce** INTernal | EXTernal

Dieser Befehl schaltet die externe Pegelregelung ein bzw. aus.

**Beispiel:** "SOUR:POW:ALC:SOUR INT "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: INT  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Externe AM und externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.

**SOURce<1|2>:POWER[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]** <numeric value>

Dieser Befehl bestimmt den Pegel des Mitlaufgenerators.

**Parameter:** <numeric value>::=-20dBm ... 0dBm / Option FSE-B12: -90dBm ... 0dBm

**Beispiel:** "SOUR:POW -20dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.

**SOURce<1|2>:POWER[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet** -200dB ... +200dB

Dieser Befehl definiert einen Pegeloffset für den Mitlaufgeneratorpegel.

**Beispiel:** "SOUR:POW:OFFS -10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0dB  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator gültig.

## STATus - Subsystem

Das STATus-Subsystem enthält die Befehle zum Status-Reporting-System. (siehe Kapitel 5, Status-Reporting System"). \*RST hat keinen Einfluß auf die Status-Register.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
STATus			
:OPERation			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABle	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:PRESet	--	--	
:QUEStionable			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABle	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:POWer			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABle	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:LIMit			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABle	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:LMARgin			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABle	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:SYNC			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABle	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
STATus			
:QUEStionable			
:ACPLimit			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABLE	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:FREQuency			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABLE	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:TRANsducer			
[:EVENT?]	--	--	
:CONDition?	--	--	
:ENABLE	0...65535	--	
:PTRansition	0...65535	--	
:NTRansition	0...65535	--	
:QUEue			
[:NEXT?]	--	--	

**STATus:OPERation[:EVENT?]**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:OPERation-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:OPER?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:OPERation:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:OPERation-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:OPER:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht. Der zurückgegebene Wert spiegelt direkt den aktuellen Hardwarezustand wieder.

**STATus:OPERation:ENABLE 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable-Registers.

**Beispiel:** "STAT:OPER:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:OPERation:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:OPER:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:OPERation:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:OPER:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:PRESet**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren und die ENABLE-Teile aller Register auf einen definierten Wert zurück. Alle PTRansition-Teile werden auf FFFFh gesetzt, d.h., alle Übergänge von 0 nach 1 werden entdeckt. Alle NTRansition-Teile werden auf 0 gesetzt, d.h., ein Übergang von 1 nach 0 in einem CONDition-Bit wird nicht entdeckt. Die ENABLE-Teile von STATus:OPERation and STATus:QUESTionable werden auf 0 gesetzt, d.h., alle Ereignisse in diesen Registern werden nicht weitergemeldet.

**Beispiel:** "STAT:PRES"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUESTionable[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUESTionable-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUESTionable:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUESTionable-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:ENABle** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:PTRansition** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:NTRansition** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:POWer[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:POWer-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:POWer:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:POWer-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:POWer:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:POWer -Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:POWer:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:POWer-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:POWer:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:POWer-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:LIMit[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:LIMit:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:LIMit:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus-QUEStionable-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:LIMit:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:LIMit:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:LMARgin[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:LMARgin:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:LMARgin:ENABLE 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:LMARgin:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:LMARgin:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.



**STATus:QUEStionable:SYNC:ENABle** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:SYNC:PTRansition** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:SYNC:NTRansition** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:ACPLimit[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:ENABLE 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:FREQuency[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:FREQuency:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:FREQuency:ENABle** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:FREQuency:PTRansition** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:FREQuency:NTRansition** 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:TRANsducer[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:TRANsducer-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:TRAN?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:TRANsducer:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:TRANsducer-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:TRAN:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**STATus:QUEStionable:TRANsducer:ENABLE 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:TRANsducer-Registers.

**Beispiel:** "STAT:QUES:TRAN:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**STATus:QUEStionable:TRANsducer:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:TRANsducer-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:TRAN:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEStionable:TRANsducer:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:TRANsducer-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:TRAN:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**STATus:QUEue[:NEXT?]**

Dieser Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch.

**Beispiel:** "STAT:QUE?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Kapitel 9). Wenn die Error Queue leer ist, dann wird die Fehlernummer 0, "No error", zurückgegeben. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl SYSTem:ERRor.

## SYSTEM - Subsystem

In diesem Subsystem werden eine Reihe von Befehlen für allgemeine Funktionen zusammengefaßt.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
SYSTEM			
:COMMunicate			
:GPIB			
[:SELF]			
:ADDRESS	0...30	--	
:RTERminator	LFEoi   EOI		
:RDEvice<1 2>			
:ADDRESS	0...30	--	
:SERial<1 2>			
:CONTRol			
:DTR	IBFull   OFF		
:RTS	IBFull   OFF		
[:RECeive]			
:BAUD	<numeric_value>	--	
:BITS	7   8	--	
:PARity			
[:TYPE]	EVEN   ODD   NONE		
:SBITs	1   2	--	
:PACE	XON   NONE		
:PRINter<1 2>			
:ENUMerate			
[:NEXT?]			nur Abfrage
:FIRSt?			nur Abfrage
:SElect	<printer_name>		
:DATE	<num>, <num>, <num>	--	
:DISPlay			
:UPDate	<Boolean>		
:ERRor?	--	--	nur Abfrage
:PASSword			
[:CENable]	<string>		keine Abfrage
:PRESet	--	--	keine Abfrage
:COMPatible	FSE   OFF		
:SET	<block>		
:SPEaker<1 2>			
:VOLume	<numeric_value>	--	
:TIME	0...23, 0...59, 0...59	--	
:VERSion?	--	--	nur Abfrage
:BINFo?	--	--	nur Abfrage

### SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRESS 0...30

Dieser Befehl ändert die IEC-Bus-Adresse des Gerätes.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:ADDR 18"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluß auf diesen Parameter)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:RTERminator LFEOI | EOI**

Dieser Befehl ändert das Empfangsschlußzeichen des Gerätes.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:RTER EOI"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LFEOI  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Analysator verfügt über einen DMA-Kanal zur Kommunikation über den IEC-Bus. Dies gewährleistet eine optimale Geschwindigkeit beim Transfer von Befehlen und Daten. Der im Gerät integrierte Parser zur Befehlsdekodierung wird allerdings erst nach vollständiger Übertragung des Kommandos über die Erkennung des Schlußzeichens aktiv. Um dies auch bei dem Transfer von binären Daten (z.B. Tracedaten, die ins Gerät zurückübertragen werden) zu ermöglichen, muß vor dem Transfer die Schlußzeichenerkennung auf das EOI-Signal umgestellt werden. Das Auslesen von Binärdaten aus dem Gerät macht eine solche Umstellung nicht notwendig.

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB:RDEvice<1|2>:ADDRESS 0...30**

Dieser Befehl ändert die IEC-Bus-Adresse des Gerätes, das als Hardcopy Device 1 bzw. 2 ausgewählt ist, sofern bei diesem Gerät die IEC-Bus-Schnittstelle als Interface eingestellt ist.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:RDEV2:ADDR 5"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 4  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>:CONTrol:DTR IBFull | OFF**

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>:CONTrol:RTS IBFull | OFF**

Diese Befehle schalten das Hardware-Handshakeverfahren für die angegebene serielle Schnittstelle aus (OFF) bzw. ein (IBFull).

**Beispiele:** "SYST:COMM:SER:CONT:DTR OFF"  
"SYST:COMM:SER2:CONT:RTS IBF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Bedeutung beider Befehle ist gleich. SERial1 bzw. SERial 2 entspricht der Geräteschnittstelle COM1 bzw. COM2.

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:BAUD 110 | 300 | 600 | 1200 | 2400 | 9600 | 19200**

Dieser Befehl stellt die Übertragungsgeschwindigkeit für die angegebene serielle Schnittstelle ein.

**Beispiel:** "SYST:COMM:SER:BAUD 2400"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 9600  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

SERial1 bzw. SERial 2 entspricht der Geräteschnittstelle COM1 bzw. COM2. Zulässige Werte sind: 110 Baud, 300 Baud, 600 Baud, 1200 Baud, 2400 Baud, 4800 Baud, 9600 Baud und 19200 Baud.

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:BITS 7 | 8**

Dieser Befehl legt die Anzahl der Datenbits pro Datenwort für die angegebene serielle Schnittstelle fest.

**Beispiel:** "SYST:COMM:SER2:BITS 7"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 8  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

SERial1 bzw. SERial 2 entspricht der Geräteschnittstelle COM1 bzw. COM2.

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:PARity[:TYPE] EVEN | ODD | NONE**

Dieser Befehl definiert die Paritätsprüfung für die angegebene serielle Schnittstelle.

**Beispiel:** "SYST:COMM:SER:PAR EVEN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

SERial1 bzw. SERial 2 entspricht der Geräteschnittstelle COM1 bzw. COM2. Zulässige Werte sind:

EVEN gerade Parität  
ODD ungerade Parität  
NONE Paritätsprüfung ausgeschaltet.

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:SBITS 1|2**

Dieser Befehl legt die Anzahl der Stopbits pro Datenwort für die angegebene serielle Schnittstelle fest.

**Beispiel:** "SYST:COMM:SER:SBITS 2"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

SERial1 bzw. SERial 2 entspricht der Geräteschnittstelle COM1 bzw. COM2.

**SYSTEM:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:PACE XON | NONE**

Dieser Befehl schaltet das Software-Handshake für die angegebene serielle Schnittstelle ein/aus.

**Beispiel:** "SYST:COMM:SER:PACE XON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

SERial1 bzw. SERial 2 entspricht der Geräteschnittstelle COM1 bzw. COM2.

**SYSTem:COMMunicate:PRINter<1|2>:ENUMerate:FIRSt?**

Dieser Befehl fragt den Namen des ersten unter Windows NT konfigurierten Druckers ab. Die Namen weiterer Drucker können mit dem Befehl SYSTem:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:NEXT? abgefragt werden. Das Suffix bei Pinter wird ignoriert.

Sind keine Drucker konfiguriert, so wird ein Leerstring ausgegeben

**Beispiel:** "SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRS?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTem:COMMunicate:PRINter<1|2>:ENUMerate:NEXT?**

Dieser Befehl fragt den Namen des nächsten unter Windows NT konfigurierten Druckers ab. Dieser Befehl muß in Verbindung mit dem Befehl SYSTem:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:FIRSt? abgefragt werden.

Der Name des ersten Druckers wird mit FIRSt? abgefragt. Anschließend können die Namen weiterer Drucker mit NEXT? abgefragt werden. Nach der Ausgabe aller Druckernamen wird ein Leerstring ausgegeben. Das Suffix bei PRINter<1|2> wird ignoriert.

**Beispiel:** "SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTem:COMMunicate:PRINter<1|2>:SELelect<printer\_name>**

Dieser Befehl wählt einen der unter Windows NT konfigurierten Drucker aus. Der Name des ersten Druckers wird mit FIRSt? abgefragt. Anschließend können die Namen weiterer installierter Drucker mit:NEXT? abgefragt werden. Das Suffix bei PRINter<1|2> wählt Device 1 oder 2 aus.

**Beispiel:** "SYST:COMM:PRIN:SEL `HP\_DESKJET660`"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTem:DATE 1980...2099, 1...12, 1...31**

Dieser Befehl gibt das Datum für den geräteinternen Kalender ein.

**Beispiel:** "SYST:DATE 1994,12,1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag.



**SYSTEM:DISPlay:UPDate** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Aktualisierung aller Bildelemente ein bzw. aus.

**Beispiel:** "SYST:DISP:UPD ON"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTEM:ERRor?**

Dieser Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch.

**Beispiel:** "SYST:ERR?"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Kapitel 9). Wenn die Error Queue leer ist, dann wird die Fehlernummer 0, "No error", zurückgegeben. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl `STATus:QUEue:NEXT?`. Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**SYSTEM:PASSword[:CENable]** 'Paßwort'

Dieser Befehl schaltet mit dem Paßwort den Zugang zu den Service-Funktionen frei.

**Beispiel:** "SYST:PASS 'XXXX'"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl hat keine Abfrage.

**SYSTEM:PRESet**

Dieser Befehl löst einen Geräte-Reset aus.

**Beispiel:** "SYST:PRES"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl hat die gleiche Wirkung wie die Taste *PRESET* oder wie der Befehl \*RST.

**SYSTEM:PRESet:COMPAtible** FSE | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob das Gerät nach einem Preset FSE-kompatibel ist. Ein FSIQ hat nach einem Preset andere Grundeinstellungen wie ein FSE. Durch die Kompatibilität ist der FSIQ nach einem Preset dieselben Grundeinstellungen wie der FSE.

**Beispiel:** "SYST:PRES:COMP FSE"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTem:SET**

Der Abfragebefehl `SYSTem:SET?` überträgt die Daten der aktuellen Geräteeinstellung in binärer Form an den Controller (SAVE-Funktion). Diese Daten können mit dem Befehl `SYSTem:SET <block>` wieder in das Gerät eingelesen werden (RECALL-Funktion). Werden bei SAVE/RECALL (`MMEMoRY:SToRE` bzw. `MMEMoRY:LoAD`) die Datensätze auf der Festplatte des Gerätes abgelegt, besteht mit `SYSTem:SET` die Möglichkeit, die Daten auf einem externen Rechner zu speichern.

**Beispiel:** `"SYST:SET"`  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Das Endezeichen muß auf EOI gestellt sein, um eine einwandfreie Datenübertragung zu erhalten.

**SYSTem:SPEaker<1|2>:VOLume 0 .. 1**

Dieser Befehl stellt die Lautstärke des eingebauten Lautsprechers für demodulierte Signale ein. Das Suffix bei Speaker gibt das Meßfenster an.

**Beispiel:** `"SYST:SPE:VOL 0.5"`  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A

Der Wert 0 ist die kleinste Lautstärke, der Wert 1 die maximale Lautstärke.

**SYSTem:TIME 0...23, 0...59, 0...59**

Dieser Befehl stellt die geräteinterne Uhr ein. Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge Stunde, Minute, Sekunde.

**Beispiel:** `"SYST:TIME 12,30,30"`  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

**SYSTem:VERSion?**

Dieser Befehl fragt die SCPI-Versionsnummer ab, zu der der implementierte Befehlssatz des Gerätes konform ist.

**Beispiel:** `"SYST:VERS?"`  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

**SYSTem:BINFo?**

Dieser Befehl fragt alle vorhandenen Baugruppen mit Variante, Hauptindex und Nebenindex ab. Alle Einträge sind durch Komma getrennt.

Rückgabeformat: Baugruppe1, Variante1, Hauptindex1, Nebenindex1, Baugruppe2, Variante2, Hauptindex2, Nebenindex2, Baugruppe3,...,BaugruppeN, VarianteN, HauptindexN, NebenindexN

**Beispiel:** `"SYST:BINF?"`  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

## TRACe - Subsystem

Das TRACe-Subsystem steuert den Zugriff auf die im Gerät vorhandenen Meßwertspeicher.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
TRACe [:DATA]	TRACE1 TRACE2 TRACE3 TRACE4, <block> <numeric_value>...	-	
:COPY	TRACE1 TRACE2 TRACE3 TRACE4, TRACE1 TRACE2 TRACE3 TRACE4	-	

**TRACe[:DATA]** TRACE1| TRACE2| TRACE3| TRACE4, <block> | <numeric\_value>

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Tracedaten aus dem Gerät aus.

**Beispiel:** "TRAC TRACE1,"+A\$ (A\$: Datenliste im aktuellen Format)  
"TRAC? TRACE1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Meßdaten werden im aktuellen Format (entsprechend der Einstellung mit dem Befehl FORMat ASCii | REAL) übertragen. Die geräteinternen Meßwertspeicher werden über die Tracennamen 'TRACe1' ... 'TRACe4' angesprochen.

Die Übertragung von Meßdaten vom Controller zum Gerät erfolgt unter Angabe des Tracennamens, daran schließen die zu übertragenden Daten an. Im ASCII-Format sind diese Daten komma-separierte Werte. Bei der Übertragung im Realformat (REAL 32) werden die Daten im Blockformat übertragen.

Das Abfragekommando hat als Parameter den Tracennamen (TRACE1 ... TRACE4), er gibt den auszulesenden Meßwertspeicher an.

Das Speichern bzw. Laden von Meßdaten zusammen mit den Geräteeinstellungen auf die geräteinterne Harddisk oder auf die Diskette wird über den Befehl "MMEMory:STORe:STATe" bzw. "MMEMory:LOAD:STATe" gesteuert. Die Auswahl der Tracedaten erfolgt dabei über "MMEMory:SELEct[:ITEM]:ALL" or "MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRACe". Der Export von Tracedaten im ASCII-Format (ASCII FILE EXPORT) erfolgt mit dem Befehl "MMEM:STORe:TRACe".

Das Übergabeformat der Trace-Daten richtet sich nach der Geräteeinstellung:

**Analyzer (Span >0 und Zerospan):**

Es werden 500 Meßwerte in der eingestellten Anzeigeeinheit übergeben.

**Hinweis:** Bei Detektor AUTO PEAK können nur die positiven Spitzenwerte ausgelesen werden.  
Das Einlesen von Tracedaten in das Gerät ist bei logarithmischer Darstellung nur in dBm, bei linearer Darstellung nur in Volt möglich.

Als Format-Einstellung für Binärübertragung ist FORMAT REAL,32 zu verwenden.

### Vektoranalyse - Digitale Demodulation

Die Anzahl der übergebenen Daten wird, mit Ausnahme der Symboltabelle, durch folgende Formel bestimmt:

$$\text{Anzahl Meßwerte} = \text{result length} * \text{points per symbol}$$

Es sind maximal 6400 Meßwerte möglich (z. B. Result Length 1600, Points per Symbol 4)





**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:AF -120...+120PCT**

Dieser Befehl stellt den Pegel für die demodulierte-Triggerquelle ein.

**Beispiel:** "TRIG:LEV:AF 50PCT"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 PCT  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** VA-A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:HOLDoff --100µs..+100s**

Dieser Befehl definiert die Länge des Trigger-Delay.

**Beispiel:** "TRIG:HOLD 500us"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA

Eine negative Delay-Zeit (Pre-Trigger) kann nur im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) eingestellt werden. Der maximale Einstellbereich und die maximale Auflösung sind durch die eingestellte Ablaufzeit (SWEEP TIME) begrenzt (max. Einstellbereich =  $-499/500 \times \text{SWEEP TIME}$ ; max. Auflösung =  $\text{SWEEP TIME}/500$ ). Eine negative Delay-Zeit kann auch nicht eingestellt werden, wenn der RMS-Detektor eingeschaltet ist.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SLOPe POSitive|NEGative**

Dieser Befehl wählt die Flanke des Triggersignals aus.

**Beispiel:** "TRIG:SLOP NEG"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: POSitive  
 SCPI: konform  
**Betriebsart:** A, VA, BTS, MS

Die Auswahl der Triggerflanke gilt für alle Triggersignalquellen.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAMe -100µs..+100s**

Dieser Befehl definiert den Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des Frame-Trigger von der Midamble des eingestellten Slots. Der eingestellte Wert wird, korrigiert um die rechnerischen Offsets der anderen Slots, als Basiswert für die Korrektur aller Slots verwendet.

Dieser Korrekturwert ist notwendig, um bei fehlender Midamble-Triggerung den exakten Zeitbezug zwischen Triggerereignis und Midamble des betreffenden Slot zu erhalten.

**Beispiel:** "TRIG:SYNC:ADJ:FRAM 30us"  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (abhängig vom ausgewählten Slot)  
 SCPI: gerätespezifisch  
**Betriebsart:** BTS

Das numerische Suffix bei Trigger<1|2> ist ohne Bedeutung und wird ignoriert.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAMe:AUTO ONCE**

Dieser Befehl ermittelt einmalig den Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des Frame-Trigger von der Midamble des eingestellten Slot. Der eingestellte Wert wird, korrigiert um die rechnerischen Offsets der anderen Slots, als Basiswert für die Korrektur aller Slots verwendet.

Dieser Korrekturwert ist notwendig, um bei fehlender Midamble-Triggerung den exakten Zeitbezug zwischen Triggerereignis und Midamble des betreffenden Slot zu erhalten.

**Beispiel:** "TRIG:SYNC:ADJ:FRAMe:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Das numerische Suffix bei Trigger<1|2> ist ohne Bedeutung und wird ignoriert.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:SLOT 0...100s**

Dieser Befehl definiert den Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des Frame-Trigger von der Midamble des eingestellten Slots, ohne die Korrekturwerte der anderen Slots zu beeinflussen..

Dieser Korrekturwert ist notwendig, um bei fehlender Midamble-Triggerung den exakten Zeitbezug zwischen Triggerereignis und Midamble des betreffenden Slot zu erhalten.

**Beispiel:** "TRIG:SYNC:ADJ:SLOT 30us"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (abhängig vom ausgewählten Slot)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Das numerische Suffix bei Trigger<1|2> ist ohne Bedeutung und wird ignoriert.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:SLOT:AUTO ONCE**

Dieser Befehl ermittelt einmalig den Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des Frame-Trigger von der Midamble des eingestellten Slot, ohne die Korrekturwerte der anderen Slots zu beeinflussen.

Dieser Korrekturwert ist notwendig, um bei fehlender Midamble-Triggerung den exakten Zeitbezug zwischen Triggerereignis und Midamble des betreffenden Slot zu erhalten.

**Beispiel:** "TRIG:SYNC:ADJ:SLOT:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS

Das numerische Suffix bei Trigger<1|2> ist ohne Bedeutung und wird ignoriert.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SYNChronize:SOURce FRAME | TSC**

Mit diesem Befehl wird der Trigger-Bezugspunkt für Messungen im Zeitbereich (Carrier Power, Power vs. Time) festgelegt. Als Auswahlmöglichkeit stehen der Frame-Trigger der Basisstation oder des Mobiles zur Verfügung, sowie der Bezug zur Midamble (TSC) des zu messenden Slots.

**Beispiel:** "TRIG:SYNC:SOURce TSC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FRAME  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BTS, MS

Das numerische Suffix bei Trigger<1|2> ist ohne Bedeutung und wird ignoriert.

## UNIT - Subsystem

Das Unit-Subsystem wird zum Umschalten der Grundeinheit von Einstellparametern verwendet. Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen UNIT1 (ScreenA) und UNIT2 (ScreenB) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
UNIT<1 2> :POWer  :PROBe	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   V   W   DB   PCT   UNITLESS   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ <Boolean>		

**UNIT<1|2>:POWer** DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | V | W | DB |  
PCT | UNITLESS | DBUV\_MHZ | DBMV\_MHZ | DBUA\_MHZ | DBUV\_M |  
DBUA\_M | DBUV\_MMHZ | DBUA\_MMHZ

Dieser Befehl wählt die Default-Einheit für die Ein- und Ausgabe aus.

**Beispiel:** "UNIT:POW DBUV"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DBM  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**UNIT<1|2>:PROBe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Berücksichtigung der Codierung einer an die Frontplatte angeschlossenen Probe ein bzw. aus.

**Beispiel:** "UNIT:PROB OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, VA



## Alphabetische Liste der Befehle

Im folgenden sind die Fernbedienungsbefehle mit ihren Parametern und Seitennummern aufgelistet. Die Anordnung ist alphabetisch nach den Schlüsselwörtern des Befehls.

Befehl	Parameter	Seite
ABORt		6.7
CALCulate<1 2>:CTHReshold	MIN .. MAX (abhängig von akt. Einheit)	6.15
CALCulate<1 2>:CTHReshold:STATe	ON   OFF	6.15
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:AOFF		6.9
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio:n:FIXed:RPOint:X	<numeric_value>	6.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio:n:FIXed:RPOint:Y	<numeric_value>	6.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio:n:FIXed:RPOint:Y:OFFSet	<numeric_value>	6.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio:n:FIXed[:STATe]	ON   OFF	6.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio:n:PNOise:RESult?		6.13
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio:n:PNOise[:STATe]	ON   OFF	6.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:APEak		6.10
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT		6.11
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT		6.10
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]		6.10
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT		6.10
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT		6.11
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT		6.11
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]		6.11
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT		6.11
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MODE	ABSolute   RELative	6.9
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>[:STATe]	ON   OFF	6.8
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:STEP:AUTO	ON   OFF	6.13
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:STEP[:INCRement]	<numeric_value>	6.13
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:TRACe	1...4	6.9
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X	0 ... MAX (Frequenz   Sweepzeit   Symbole)	6.9
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative		6.9
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:Y?		6.10
CALCulate<1 2>:DLINe<1 2>	MIN .. MAX (abhängig von akt. Einheit)	6.14
CALCulate<1 2>:DLINe<1 2>:STATe	ON   OFF	6.14
CALCulate<1 2>:FEED	'XTIM:DDEM:MEAS'   'XTIM:DDEM:REF'   'XTIM:DDEM:ERR:MPH'   'XTIM:DDEM:ERR:VECT'   'XTIM:DDEM:SYMB'   'XTIM:AM'   'XTIM:FM'   'XTIM:PM'   'XTIM:AMSummary'   'XTIM:FMSummary'   'XTIM:PMSummary'   'TCAP'	6.18
CALCulate<1 2>:FLINe<1 2>	0...fmax	6.16
CALCulate<1 2>:FLINe<1 2>:STATe	ON   OFF	6.16
CALCulate<1 2>:FORMat	MAGNitude   PHASe   UPHase   RIMag   FREQuency   IEYE   QEYE   TEYE   FEYE   COMP   CONS	6.19

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:FSK:DEVIation:REFErence	<numeric value>	6.19
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r:ACHannel	0...100 DB, 0...100 DB	6.33
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r:ACHannel:RESult?		6.33
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r:ACHannel:STATe	ON   OFF	6.33
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r:ALTernate<1 2>	0...100 DB, 0...100 DB	6.34
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r:ALTernate<1 2>:RESult?		6.34
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r:ALTernate<1 2>:STATe	ON   OFF	6.34
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowe:r[:STATe]	ON   OFF	6.32
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:BURSt:POWEr?		6.29
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:BURSt:PTEMplate?		6.28
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CATalog?		6.22
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMEDIATE]		6.27
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COMMEnt	<string>	6.27
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>	6.22
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:DOMain	FREQuency   TIME	6.22
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:MODE	RELative   ABSolute	6.23
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:OFFset	<numeric value>	6.23
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SHIFt	<numeric_value>	6.23
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.23
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:UNIT[:TIME]	S   SYM	6.23
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COPIY	1...8 <name>	6.27
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:DELEte		6.28
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:FAIL?		6.27
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]	<numeric value>	6.25
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGIN	<numeric value>	6.26
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE	RELative   ABSolute	6.26
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFset	<numeric value>	6.26
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt	<numeric_value>	6.26
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.26
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe	ON   OFF	6.25
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:MARGIN	0...100DB	6.32
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:NAME	1...8 <string>	6.28
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECTrum:MODulation?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800	6.29
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECTrum:MODulation:EXceptions?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800	6.30
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECTrum:MODulation:FAILs?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800	6.30
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECTrum:SWITching?		6.31
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECTrum:SWITching:FAILs?		6.31
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPURious?	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband	6.31
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPURious:FAILs?	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband	6.32
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:STATe	ON   OFF	6.21
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:TRACe	<numeric_value>	6.21
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPEr[:DATA]	<numeric value>	6.24
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPEr:MARGIN	<numeric value>	6.24

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE	RELative   ABSolute	6.24
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset	<numeric value>	6.24
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt	<numeric_value>	6.25
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.25
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe	ON   OFF	6.24
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MHZ   DBUA_MHZ   DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS	6.22
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:AOFF		6.38
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT	ON   OFF	6.38
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?		6.39
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution	0.1   1   10   100   1000   10000 Hz	6.39
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUPled[STATe]	ON   OFF	6.39
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:AFRequency[:RESult]?		6.47
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:AM[:RESult]?	PPEak   MPEak   MIDDLE   RMS	6.46
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:CARRier[:RESult]?		6.48
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:FERRor[:RESult]?		6.47
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:FM[:RESult]?	PPEak   MPEak   MIDDLE   RMS   RDEV	6.47
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:PM[:RESult]?	PPEak   MPEak   MIDDLE   RMS	6.47
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:SINad:RESult?		6.48
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:SINad[:STATe]	ON   OFF	6.48
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:CENTer		6.58
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:CSTep		6.58
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DDEMod:RESult?	MERM   MEPK   MEPS   PERM   PEPK   PEPS   EVRM   EVPK   EVPS   IQOF   IQIM   ADR   FERR   FEPK   RHO   DEV   FSRM   FSPK   FSPS   DTTS	6.49
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation:HOLDoff	10ms ... 1000s	6.45
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation:SELect	AM   FM	6.44
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation[:STATe]	ON   OFF	6.45
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:MSTep		6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:NDBDown	<numeric value>	6.43
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:NDBDown:FREQuency?		6.43
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:NDBDown:RESult?		6.43
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:NDBDown:STATe	ON   OFF	6.43
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWer:CFILter	ON   OFF	6.51
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWer:PRESet	NADC   TETRA   PDC   PHS   CDPD   FWCDMA   RWCDMA   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   M2CDma   D2CDma   F8CDma   R8CDma   F19Cdma   R19Cdma   NONE	6.51
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWer:RESult?	ACPower   CPOWer   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0	6.50
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWer:SELect?	ACPower   CPOWer   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0	6.49
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWer[:STATe]	OFF	6.50

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:REfereNce		6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcToR	(60dB/3dB)   (60dB/6dB)	6.45
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcToR:FREQuency?		6.46
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcToR:RESult?		6.46
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcToR:STATe	ON   OFF	6.45
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STARt		6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STOP		6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STRack[:STATe]	ON   OFF	6.46
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:AOff		6.58
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:AVERAge	ON   OFF	6.58
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MAXimum:AVERAge:RESult?		6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MAXimum:PHOLd:RESult?		6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MAXimum:RESult?		6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MAXimum[:STATe]	ON   OFF	6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MEAN[:STATe]	ON   OFF	6.57
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MIDdle:AVERAge:RESult?		6.55
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MIDdle:PHOLd:RESult?		6.55
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MIDdle:RESult?		6.55
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MIDdle[:STATe]	ON   OFF	6.55
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MPEak:AVERAge:RESult?		6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MPEak:PHOLd:RESult?		6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MPEak:RESult?		6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:MPEak[:STATe]	ON   OFF	6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:PHOLd	ON   OFF	6.58
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:PPEak:AVERAge:RESult?		6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:PPEak:PHOLd:RESult?		6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:PPEak:RESult?		6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:PPEak[:STATe]	ON   OFF	6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:RMS:AVERAge:RESult?		6.56
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:RMS:PHOLd:RESult?		6.56
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:RMS:RESult?		6.56
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery:RMS[:STATe]	ON   OFF	6.56
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMery[:STATe]	ON   OFF	6.51
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:ZOOM	<numeric value>	6.44
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:LOEXclude	ON   OFF	6.39
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:APEak		6.40
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT		6.40
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT		6.40
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]		6.40
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT		6.40
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT		6.41

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT		6.41
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK]		6.41
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT		6.41
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:PEXCursion	<numeric value>	6.42
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:READout	MPHase   RIMaginary	6.42
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>[:STATe]	ON   OFF	6.37
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:STEP:AUTO	ON   OFF	6.42
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:STEP[:INCRement]	<numeric_value>	6.42
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:TRACe	1...4	6.38
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X	0 ... MAX (Frequenz Sweepzeit Symbole)	6.38
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe]	ON   OFF	6.38
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y?		6.39
CALCulate<1 2>:MATH<1...4>[:EXPRession][:DEFine]	<expr>	6.60
CALCulate<1 2>:MATH<1...4>:STATe	ON   OFF	6.60
CALCulate<1 2>:RLIne	MIN .. MAX (abhängig von akt. Einheit)	6.16
CALCulate<1 2>:RLIne:STATe	ON   OFF	6.16
CALCulate<1 2>:THReshold	MIN .. MAX (abhängig von akt. Einheit)	6.15
CALCulate<1 2>:THReshold:STATe	ON   OFF	6.15
CALCulate<1 2>:TLIne<1 2>	0 ... 1000s	6.17
CALCulate<1 2>:TLIne<1 2>:STATe	ON   OFF	6.17
CALCulate<1 2>:UNIT:ANGLe	DEG   RAD	6.61
CALCulate<1 2>:UNIT:POWEr	DBM   V   W   DB   PCT   UNITLESS   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	6.61
CALCulate<1 2>:X:UNIT:TIME	S   SYM	6.61
CALibration[:ALL]?		6.62
CALibration:BANDwidth   BWIDth[:RESolution]?		6.62
CALibration:IQ?		6.62
CALibration:LDETEctor?		6.63
CALibration:LOSuppression?		6.63
CALibration:PPEak?		6.63
CALibration:SHORt?		6.63
CALibration:STATe	ON   OFF	6.63
CONFigure[:BTS]:ARFCn	<numeric_value>	6.65
CONFigure[:BTS]:ARFCn:AUTO	ONCE	6.65
CONFigure[:BTS]:CHANnel:SFH	ON   OFF	6.68
CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT	0...7	6.68
CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT:AUTO	ONCE	6.68
CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC	0...7	6.69
CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC:AUTO	ON   OFF	6.69
CONFigure[:BTS]:COSiting	ON   OFF	6.69
CONFigure[:BTS]:LIMit:FREQUency	<numeric_value>	6.66
CONFigure[:BTS]:LIMit:PPEak	<numeric_value>	6.65

Befehl	Parameter	Seite
CONFigure[:BTS]:LIMit:PRMS	<numeric_value>	6.66
CONFigure[:BTS]:LIMit:STANdard	ON   OFF	6.66
CONFigure[:BTS]:MEASurement?		6.65
CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe	1 2[,PLUS]	6.69
CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE]	PGSM  PGSM900   EGSM  EGSM900   DCS  GSM1800   PCS   GSM1900   RGSM   RGSM900	6.69
CONFigure[:BTS]:POWer:CLASs	1...8   1...4   M1   M2   M3	6.66
CONFigure[:BTS]:POWer:COUPlEd	ON   OFF	6.67
CONFigure[:BTS]:POWer:DYNamic	0...15	6.67
CONFigure[:BTS]:POWer:EXPEctEd	<numeric_value>	6.67
CONFigure[:BTS]:POWer:LIMit	<numeric_value>	6.67
CONFigure[:BTS]:POWer:SINGle:CLEar		6.68
CONFigure[:BTS]:POWer:SINGle[:STATe]	ON   OFF	6.68
CONFigure[:BTS]:POWer:STATic	0...6	6.67
CONFigure[:BTS]:PRESet		6.70
CONFigure[:BTS]:SWEeptime	STANdard   AUTO	6.70
CONFigure[:BTS]:TXSupp	ON   OFF	6.70
CONFigure:BURSt:PFERror:COUNT	1...1000	6.71
CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]		6.71
CONFigure:BURSt:POWer:CONDition	NORMal   EXTReme	6.72
CONFigure:BURSt:POWer:COUNT	1...1000	6.72
CONFigure:BURSt:POWer[:IMMediate]		6.72
CONFigure:BURSt:PTEmpLate:COUNT	1...1000	6.73
CONFigure:BURSt:PTEmpLate[:IMMediate]		6.72
CONFigure:BURSt:PTEmpLate:SElect	FULL   TOP   RISing   FALLing	6.73
CONFigure:BURSt:REFerence:AUTO	ON   OFF	6.73
CONFigure:SPECTrum:MODulation:COUNT	1...1000	6.80
CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGe	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800	6.81
CONFigure:SPECTrum:MODulation:TGATe	ON   OFF	6.81
CONFigure:SPECTrum:SWITChing:COUNT	1...1000	6.81
CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]		6.80
CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate]		6.81
CONFigure:SPURious:ANTenna	CONDUCTed   RADiated	6.83
CONFigure:SPURious:COUNT	1...1000	6.82
CONFigure:SPURious:COUNT:RXBand	1...1000	6.82
CONFigure:SPURious[:IMMediate]		6.82
CONFigure:SPURious:RANGe	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband   COMBined	6.83
CONFigure:SPURious:STEP<1..26>	ON   OFF	6.83
CONFigure:SPURious:STEP:COUNT?		6.83
CONFigure[:MS]:SFH	ON   OFF	6.78
CONFigure[:MS]:ARFCn:AUTO	ONCE	6.75
CONFigure[:MS]:ARFCn	<numeric_value>	6.75
CONFigure[:MS]:CHANnel:TSC	0...7	6.78
CONFigure[:MS]:LIMit:FREQUency	<numeric_value>	6.76
CONFigure[:MS]:LIMit:PPEak	<numeric_value>	6.75

Befehl	Parameter	Seite
CONFigure[:MS]:LIMit:PRMS	<numeric_value>	6.75
CONFigure[:MS]:LIMit:STANdard	ON   OFF	6.76
CONFigure[:MS]:NETWork:PHASe	1 2[,PLUS]	6.78
CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE]	PGSM  PGSM900   EGSM  EGSM900   DCS  GSM1800   PCS   GSM1900   RGSM   RGSM900	6.78
CONFigure[:MS]:POWer:CLASs	<numeric_value>	6.76
CONFigure[:MS]:POWer:COUPled	ON   OFF	6.76
CONFigure[:MS]:POWer:EXPEcted	<numeric_value>	6.77
CONFigure[:MS]:POWer:LEVel	0..31	6.77
CONFigure[:MS]:POWer:LIMit	<numeric_value>	6.77
CONFigure[:MS]:POWer:SINGLE:CLEar		6.77
CONFigure[:MS]:POWer:SINGLE[:STATe]	ON   OFF	6.77
CONFigure[:MS]:POWer:SMALI	ON   OFF	6.78
CONFigure[:MS]:PRESet		6.79
CONFigure[:MS]:SWEeptime	STANdard   AUTO	6.79
CONFigure[:MS]:TXSupp	ON   OFF	6.79
CONFigure[:MS]:MEASurement?		6.74
DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1   2   3>?		6.85
DIAGnostic:SERVice:FUNCTion	<numeric_value>,<numeric_value>...	6.84
DIAGnostic:SERVice:INPut[:SELEct]	CALibration   RF	6.84
DIAGnostic:SERVice:NSOource	ON   OFF	6.84
DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON   OFF	6.87
DISPlay:CMAP<1...13>:DEFault		6.88
DISPlay:CMAP<1...13>:HSL	0..100,0..100,0..100	6.88
DISPlay:CMAP<1...13>:PDEFined	<color>	6.88
DISPlay:FORmat	SINGLE   SPLit	6.87
DISPlay:LOGO	ON   OFF	6.87
DISPlay:PROGram[:MODE]	ON   OFF	6.87
DISPlay:PSAVe:HOLDoff		6.95
DISPlay:PSAVe[:STATe]	ON   OFF	6.95
DISPlay[:WINDow<1 2>]:MINFo	ON   OFF	6.89
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT[:DATA]	<string>	6.89
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT:STATe	ON   OFF	6.89
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TIME	ON   OFF	6.89
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:EYE:COUnT	1...Result Length	6.95
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE	WRITe   VIEW   AVERAge   MAXHold   MINHold	6.93
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE	&WRITe   VIEW   AVERAge   MAXHold   MINHold   FRESult	6.93
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE:ANALog	ON   OFF	6.94
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE:CWRite	ON   OFF	6.93
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE:HCONtinuous	ON   OFF	6.94
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>[:STATe]	ON   OFF	6.94
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:SYMBOL	DOTS   BARS   OFF	6.94
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:RVALue	<numeric value>	6.89
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM	ON   OFF	6.90

Befehl	Parameter	Seite
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM[:FREQUENCY]:CENTer	<numeric_value>	6.90
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM[:FREQUENCY]:START	<numeric_value>	6.90
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM[:FREQUENCY]:STOP	<numeric_value>	6.90
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.91
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]	10dB ... 200dB	6.91
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:MODE	ABSolute   RELative	6.91
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:PDIVision		6.93
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel	-200dBm ... 200dBm	6.91
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel:OFFSet	-200dB ... 200dB	6.92
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RPOSITION	0...100 PCT	6.93
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RVALue	<numeric value>	6.92
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RVALue:AUTO	ON   OFF	6.92
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y:SPACing	LINear   LOGarithmic   PERCent	6.93
FETCh:BURSt:FERRor:AVERAge?		6.99
FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?		6.99
FETCh:BURSt:FERRor:STATus?		6.98
FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERAge?		6.98
FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		6.98
FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?		6.97
FETCh:BURSt:PERRor:RMS:AVERAge?		6.97
FETCh:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		6.97
FETCh:BURSt:PERRor:RMS:STATus?		6.96
FETCh:BURSt:POWER[:IMMEDIATE]?		6.99
FETCh:MODulation[:ALL]?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCsRx1800	6.101
FETCh:PTEmplate:REFerence?		6.106
FETCh:SPECTrum:MODulation:REFerence?		6.102
FETCh:SPECTrum:SWITChing:REFerence?		6.103
FETCh:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?		6.103
FETCh:SPURious[:ALL]?	TXBand OTXBand   RXBand   IDLeband	6.104
FETCh:SPURious:STEP?		6.105
FORMat:DEXPort:APPend[:STATE]	ON   OFF	6.108
FORMat:DEXPort:DSEPARATOR	POINT   COMMa	6.107
FORMat:DEXPort:HEADer[:STATE]	ON   OFF	6.108
FORMat[:DATA]	ASCIi   REAL   UINt [,32]	6.107
HCOPY:ABORt		6.109
HCOPY:DEStination<1 2>	"MMEM"   'SYST:COMM:PRIN'   'SYST:COMM:CLIP'	6.110
HCOPY:DEVice:COLor	ON   OFF	6.110
HCOPY:DEVice:LANGUage<1 2>	WMF   GDI   EWMF   BMP	6.110
HCOPY[:IMMEDIATE]		6.111
HCOPY:ITEM:ALL		6.111
HCOPY:ITEM:FFEEd<1 2>:STATE	ON   OFF	6.111
HCOPY:ITEM:LABel:TEXT	<string>	6.111
HCOPY:ITEM:PFEEd<1 2>:STATE	ON   OFF	6.112



Befehl	Parameter	Seite
HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TABle:STATe	ON   OFF	6.112
HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TEXT	<string>	6.112
HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TRACe:CAINcrement	ON   OFF	6.113
HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TRACe:STATe	ON   OFF	6.112
HCOPY:PAGE:DIMensions:FULL		6.113
HCOPY:PAGE:DIMensions:QUADrant<1...4>		6.113
HCOPY:PAGE:ORlentation<1 2>	LANDscape   PORTRait	6.113
INITiate<1 2>:CONMeas	ON   OFF	6.114
INITiate<1 2>:CONTInuous	ON   OFF	6.114
INITiate<1 2>:DISPlay	ON   OFF	6.114
INITiate<1 2>[:IMMediate]		6.114
INPut<1 2>:ATTenuation	0 ... 70dB	6.115
INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO	ON   OFF	6.115
INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE	NORMal   LNOise   LDISTorsion	6.115
INPut<1 2>:ATTenuation:STEPsize	1dB   10dB	6.116
INPut<1 2>:IMPedance	50   75	6.116
INPut<1 2>:IMPedance:CORRection	RAM   RAZ	6.117
INPut<1 2>:MIXer	<numeric value>	6.117
INPut<1 2>:UPORt<1 2>:STATe	ON   OFF	6.116
INPut<1 2>:UPORt<1 2>[:VALue]?		6.116
INSTrument:COUPle	NONE   MODE   X   Y   CONTrol   XY   XCONtrol   YCONtrol   ALL	6.119
INSTrument<1 2>:NSElect	1...5	6.118
INSTrument<1 2>[:SElect]	SANalyzer   DDEMod   ADEMod   BGSM   MGSM	6.118
MMEMy:CATalog?	string	6.121
MMEMy:CDIRectory	Verzeichnisname	6.121
MMEMy:CLear:ALL		6.126
MMEMy:CLear:STATe	1,Pfad	6.126
MMEMy:COMMeNt	<string>	6.130
MMEMy:COpy	Pfad\Datei, Pfad\Datei	6.122
MMEMy:DATA	Dateiname[, <Blockdaten>]	6.122
MMEMy:DELeTe	Pfad\Dateiname	6.122
MMEMy:LOAD:AUTO	1,Pfad	6.123
MMEMy:LOAD:STATe	1,Pfad	6.123
MMEMy:MDIRectory	Pfad	6.124
MMEMy:MOVE	Pfad	6.124
MMEMy:MSIS	'A:'   'C:'	6.124
MMEMy:NAME	Pfad\Dateiname	6.125
MMEMy:RDIRectory	Verzeichnisname	6.125
MMEMy:SElect[:ITEM]:ALL		6.130
MMEMy:SElect[:ITEM]:CSETup	ON   OFF	6.128
MMEMy:SElect[:ITEM]:CVL:ALL	ON   OFF	6.129
MMEMy:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive]	ON   OFF	6.129
MMEMy:SElect[:ITEM]:DEFault		6.130
MMEMy:SElect[:ITEM]:GSETup	ON   OFF	6.127
MMEMy:SElect[:ITEM]:HCOPY	ON   OFF	6.128

Befehl	Parameter	Seite
MMEMory:SElect[:ITEM]:HWSettings	ON   OFF	6.127
MMEMory:SElect[:ITEM]:LINes:ALL	ON   OFF	6.128
MMEMory:SElect[:ITEM]:LINes[:ACTive]	ON   OFF	6.127
MMEMory:SElect[:ITEM]:MACRos	ON   OFF	6.128
MMEMory:SElect[:ITEM]:NONE		6.130
MMEMory:SElect[:ITEM]:SCData	ON   OFF	6.128
MMEMory:SElect[:ITEM]:TRACe<1...4>	ON   OFF	6.127
MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer:ALL	ON   OFF	6.129
MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer[:ACTive]	ON   OFF	6.129
MMEMory:STORe:STATe	1,Pfad	6.125
MMEMory:STORe:TRACe	1...4,Pfad	6.126
OUTPut:AF:SENSitivity	<numeric_value>	6.132
OUTPut:UPOrt<1 2>:STATe	ON   OFF	6.131
OUTPut:UPOrt<1 2>[:VALue]	#B00000000 ... #B11111111	6.131
OUTPut<1  2>[:STATe]	ON   OFF	6.131
READ:BURSt:FERRor:AVERage?		6.136
READ:BURSt:FERRor:MAXimum?		6.136
READ:BURSt:FERRor:STATus?		6.135
READ:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?		6.135
READ:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		6.135
READ:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?		6.134
READ:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?		6.134
READ:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		6.134
READ:BURSt:PERRor:RMS:STATus?		6.133
READ:BURSt:POWer:DYNamic?		6.139
READ:BURSt:POWer:LEVel?		6.140
READ:BURSt:POWer:STATic?		6.138
READ:BURSt:POWer?		6.137
READ:BURSt:REFerence[:IMMEDIATE?]		6.140
READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?		6.141
READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?		6.142
READ:SPURious[:ALL]?		6.143
READ:SPURious:STEP?		6.144
[SENSe:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:MODE:FFT	ON   OFF	6.150
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:COUPling	AC   DC	6.145
[SENSe<1 2>:]ADEMod:RTIME	ON   OFF	6.145
[SENSe<1 2>:]ADEMod:SBAND	NORMal   INVerse	6.146
[SENSe<1 2>:]ADEMod:SQUelch:LEVel	30...150 dBm	6.146
[SENSe<1 2>:]ADEMod:SQUelch[:STATe]	ON   OFF	6.146
[SENSe<1 2>:]AVERage:AUTO	ON   OFF	6.147
[SENSe<1 2>:]AVERage:COUNt	0...32767	6.147
[SENSe<1 2>:]AVERage:TYPE	MAXimum   MINimum   SCALar	6.148
[SENSe<1 2>:]AVERage[:STATe]	ON   OFF	6.147
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:DEMod	<numeric_value>	6.151
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:PLL	AUTO   HIGH   MEdium   LOW	6.151
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo	1Hz...10MHz	6.151
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO	ON   OFF	6.151

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio	0.001...1000   SINE   PULSE   NOISE	6.151
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]	1Hz...10MHz	6.149
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO	ON   OFF	6.150
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:MODE	ANALog   DIGital	6.150
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:MODE:FFT	ON   OFF	6.150
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:RATio	0.0001...1	6.150
[SENSe<1 2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire]	THROUGH   OPEN	6.153
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:Band	A Q U V E W F D G Y J	6.160
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:BIAS	<numeric_value>	6.160
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:CATalog?		6.159
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:CLear		6.161
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:COMMeNT	<string>	6.161
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:DATA	<freq>,<level>..	6.161
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:MIXer	<string>	6.159
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:PORTs	2   3	6.160
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:SELect	<file_name>	6.159
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:SNUMber	<string>	6.159
[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:TYPE	ODD   EVEN   EODD	6.160
[SENSe<1 2>:]CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude]	<numeric_value>	6.158
[SENSe<1 2>:]CORRection:METhod	TRANSMission   REFLEXion	6.153
[SENSe<1 2>:]CORRection:RECall		6.153
[SENSe<1 2>:]CORRection:RXGain:INPut[:MAGNitude]	<numeric_value>	6.158
[SENSe<1 2>:]CORRection[:STATe]	ON   OFF	6.153
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:ACTive?		6.154
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:CATalog?		6.154
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:COMMeNT	<string>	6.155
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:DATA	<freq>,<level>..	6.155
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:DELeTe		6.156
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SCALing	LINear LOGarithmic	6.155
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SELect	<name>	6.154
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:UNIT	<string>	6.154
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer[:STATe]	ON   OFF	6.155
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:ACTive?		6.156
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:BReak	ON   OFF	6.157
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:CATalog?		6.156
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:COMMeNT	<string>	6.157
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:DELeTe		6.158
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:RANGe<1...10>	<freq>,<freq>,<name>..	6.157
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:SELect	<name>	6.156
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:UNIT	<string>	6.157
[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET[:STATe]	ON   OFF	6.158
[SENSe<1 2>:]DDEMod:FiLTeR:ALPHA	0.2...1	6.166
[SENSe<1 2>:]DDEMod:FiLTeR:MEASurement	OFF   RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM   FM95   QFR   FR95   QRM   RM95   QRR   RR95   A25Fm   EMES   EREF	6.166

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:REfERENCE	RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM   FM95   QFR   FR95   QRM   RM95   QRR   RR95   A25Fm   EMES   EREF	6.166
[SENSe<1 2>:]DDEMod:FORMat	QPSK   PSK   MSK   QAM   FSK	6.164
[SENSe<1 2>:]DDEMod:FSK:NState	2   4	6.165
[SENSe<1 2>:]DDEMod:MSK:FORMat	TYPE1   TYPE2   NORMal   DIFFerential	6.165
[SENSe<1 2>:]DDEMod:NORMalize	ON   OFF	6.167
[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRATe	1   2   4   8   16	6.166
[SENSe<1 2>:]DDEMod:PSK:FORMat	NORMal   DIFFerential   N3Pi8	6.164
[SENSe<1 2>:]DDEMod:PSK:NState	2   8	6.164
[SENSe<1 2>:]DDEMod:QAM:NState	16	6.165
[SENSe<1 2>:]DDEMod:QPSK:FORMat	NORMal   DIFFerential   OFFSet   DPI4	6.164
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SBANd	NORMal   INVerse	6.164
[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet	GSM   EDGE   NADC   TETRa   PHS   PDCup   PDCDown   CDPD   DECT   CT2   ERMes   MODacom   PWT   TFTS   F16   F322   F324   F64 F64   FQCDma   F95Cdma   RQCDma   R95Cdma   FNADc   RNADc   FWCDma   FCDMa4096   RWCDma   RCDMa4096   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   CDMA2000   APCO25CQPSK   APCO25C4FM	6.170
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:STATe	ON   OFF	6.167
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:CATalog?		6.167
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:COMMeNT	<string>	6.168
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:DATA	<string>	6.168
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:DELeTe		6.169
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:MONLy	ON   OFF	6.169
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:NAME	<string>	6.168
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:OFFSet	<numeric_value>	6.167
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:PATTeRN	<string>	6.168
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:SELeCT	<string>	6.167
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:STATe	ON   OFF	6.168
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:TIME	100 ...1600	6.169
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SRATe	160 Hz ...7 MHz	6.165
[SENSe<1 2>:]DDEMod:TIME	1...Frame Length	6.165
[SENSe<1 2>:]DETEctor<1..4>[:FUNCTion]	APEak   NEGative   POSitive   SAMPlE   RMS   AVERAge	6.162
[SENSe<1 2>:]DETEctor<1..4>[:FUNCTion]:AUTO	ON   OFF	6.162
[SENSe<1 2>:]FILTer:CCITt[:STATe]	ON   OFF	6.172
[SENSe<1 2>:]FILTer:CMESsage[:STATe]	ON   OFF	6.172
[SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis:LINK	DISPlay   AUDio	6.173
[SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis[:STATe]	ON   OFF	6.173
[SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis:TCONstant	<numeric_value>	6.173
[SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs:FREQUency	30 Hz   300 HZ	6.171
[SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs[:STATe]	ON   OFF	6.171
[SENSe<1 2>:]FILTer:LPASs:FREQUency	3 kHz  15 kHz	6.172
[SENSe<1 2>:]FILTer:LPASs[:STATe]	ON   OFF	6.172

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer	0 .. $f_{max}$	6.174
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:LINK	START   STOP   SPAN	6.174
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP	0 .. $f_{max}$	6.175
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK	SPAN   RBW   OFF	6.175
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor	1 ... 100 PCT	6.175
[SENSe<1 2>:]FREQuency:MODE	CW FIXed   SWEep	6.177
[SENSe<1 2>:]FREQuency:OFFSet	<numeric_value>	6.177
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN	0... $f_{max}$	6.175
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:FULL		6.176
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:LINK	CENTer   STOP   SPAN	6.176
[SENSe<1 2>:]FREQuency:START	0 .. $f_{max}$	6.176
[SENSe<1 2>:]FREQuency:START:LINK	CENTer   STOP   SPAN	6.176
[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP	0 .. $f_{max}$	6.176
[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP:LINK	CENTer   START   SPAN	6.177
[SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS	<numeric_value>	6.181
[SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS:LIMit[:MAX]	<numeric_value>	6.181
[SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS:LIMit:MIN	<numeric_value>	6.181
[SENSe<1 2>:]MIXer:BLOCK	ON   OFF	6.178
[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic	<numeric_value>	6.179
[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:BAND	A   Q   U   V   E   W   F   D   G   Y   J	6.180
[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:TYPE	ODD   EVEN   EODD	6.180
[SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS:HIGH	<numeric_value>	6.180
[SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS[:LOW]	<numeric_value>	6.180
[SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS:TABLE	<file_name>	6.181
[SENSe<1 2>:]MIXer:PORTs	2   3	6.179
[SENSe<1 2>:]MIXer:SIGNal	2   3	6.179
[SENSe<1 2>:]MIXer:THReshold	0.1 ... 100 dB	6.179
[SENSe<1 2>:]MIXer[:STATe]	ON   OFF	6.178
[SENSe<1 2>:]MSUMmary:AHOLD[:STATe]	ON   OFF	6.182
[SENSe<1 2>:]MSUMmary:MODE	ABSolute   RELative	6.182
[SENSe<1 2>:]MSUMmary:MTIME	0.1S   1S	6.183
[SENSe<1 2>:]MSUMmary:REFerence	<numeric_value>	6.182
[SENSe<1 2>:]MSUMmary:REFerence:AUTO	ONCE	6.183
[SENSe<1 2>:]MSUMmary:RUNit	PCT   DB	6.182
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:ACPairs	1..3	6.185
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth BWIDth:ACHannel	0...1000MHz	6.185
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth BWIDth:ALTErnate<1 2>	0...1000MHz	6.186
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth BWIDth[:CHANnel]	0...1000MHz	6.185
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:MODE	ABSolute   RELative	6.186
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:PRESet	ACPowEr   CPOWer   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0	6.186
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFerence:AUTO	ONCE	6.186
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ACHannel	0...1000MHz	6.184
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTErnate<1 2>	0...1000MHz	6.185
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:UPPer]	0...1000MHz	6.184
[SENSe<1 2>:]POWer:BANDwidth BWIDth	0...100PCT	6.186
[SENSe<1 2>:]ROScillator:EXTErnal:FREQuency	1MHz...16MHz	6.187

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]ROSCillator[:INTernal]:TUNe	0...4095	6.187
[SENSe<1 2>:]ROSCillator[:INTernal]:TUNe:SAVe		6.187
[SENSe<1 2>:]ROSCillator:SOURce	INTernal   EXTernal	6.187
[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT	0 ... 32767	6.189
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe	ON   OFF	6.189
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff	0 ... 100s	6.190
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:LENGth	0 ... 100s	6.190
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:LEVel	-5V .. +5V	6.189
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:POLarity	POSitive   NEGative	6.190
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:SOURce	EXTernal   RFPower	6.190
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:TYPE	LEVel   EDGE	6.189
[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP	ON   OFF	6.190
[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:LENGth	0 ... 100s	6.191
[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:PRETrigger	0 ... 100s	6.191
[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:TRGTogap	0 ... 100s	6.191
[SENSe<1 2>:]SWEep:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.191
[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME	<num_value>	6.188
[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME:AUTO	ON   OFF	6.188
[SENSe<1 2>:]TCAPture:LENGth	1024   2048   4096   8192   16384	6.170
SOURce:AM:STATe	ON   OFF	6.192
SOURce:DM:STATe	ON   OFF	6.192
SOURce:FM:STATe	ON   OFF	6.192
SOURce:FREQuency:OFFSet	-200MHz .. 200MHz	6.193
SOURce:POWer:ALC:SOURce	INTernal   EXTernal	6.193
SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet	-200dB ... +200dB	6.193
SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	-20dBm ... 0dBm / Option FSE-B12: -90dBm ... 0dBm	6.193
STATus:OPERation:CONDition?		6.195
STATus:OPERation:ENABLE	0...65535	6.195
STATus:OPERation:NTRansition	0...65535	6.196
STATus:OPERation:PTRansition	0...65535	6.196
STATus:OPERation[:EVENT?]		6.195
STATus:PRESet		6.196
STATus:QUEStionable:CONDition?		6.196
STATus:QUEStionable:ENABLE	0...65535	6.197
STATus:QUEStionable[:EVENT?]		6.196
STATus:QUEStionable:NTRansition	0...65535	6.197
STATus:QUEStionable:PTRansition	0...65535	6.197
STATus:QUEStionable:ACPLimit:CONDition?		6.201
STATus:QUEStionable:ACPLimit:ENABLE	0...65535	6.202
STATus:QUEStionable:ACPLimit[:EVENT?]		6.201
STATus:QUEStionable:ACPLimit:NTRansition	0...65535	6.202
STATus:QUEStionable:ACPLimit:PTRansition	0...65535	6.202
STATus:QUEStionable:FREQuency:CONDition?		6.202
STATus:QUEStionable:FREQuency:ENABLE	0...65535	6.203
STATus:QUEStionable:FREQuency[:EVENT?]		6.202
STATus:QUEStionable:FREQuency:NTRansition	0...65535	6.203

Befehl	Parameter	Seite
STATus:QUEStionable:FREQuency:PTRansition	0...65535	6.203
STATus:QUEStionable:LIMit:CONDition?		6.198
STATus:QUEStionable:LIMit:ENABle	0...65535	6.199
STATus:QUEStionable:LIMit[:EVENT]?		6.198
STATus:QUEStionable:LIMit:NTRansition	0...65535	6.199
STATus:QUEStionable:LIMit:PTRansition	0...65535	6.199
STATus:QUEStionable:LMARgin:CONDition?		6.199
STATus:QUEStionable:LMARgin:ENABle	0...65535	6.200
STATus:QUEStionable:LMARgin[:EVENT]?		6.199
STATus:QUEStionable:LMARgin:NTRansition	0...65535	6.200
STATus:QUEStionable:LMARgin:PTRansition	0...65535	6.200
STATus:QUEStionable:POWer:CONDition?		6.197
STATus:QUEStionable:POWer:ENABle	0...65535	6.198
STATus:QUEStionable:POWer[:EVENT]?		6.197
STATus:QUEStionable:POWer:NTRansition	0...65535	6.198
STATus:QUEStionable:POWer:PTRansition	0...65535	6.198
STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?		6.200
STATus:QUEStionable:SYNC:ENABle	0...65535	6.201
STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?		6.200
STATus:QUEStionable:SYNC:NTRansition	0...65535	6.201
STATus:QUEStionable:SYNC:PTRansition	0...65535	6.201
STATus:QUEStionable:TRANsducer:CONDition?		6.203
STATus:QUEStionable:TRANsducer:ENABle	0...65535	6.204
STATus:QUEStionable:TRANsducer[:EVENT]?		6.203
STATus:QUEStionable:TRANsducer:NTRansition	0...65535	6.204
STATus:QUEStionable:TRANsducer:PTRansition	0...65535	6.204
STATus:QUEue[:NEXT?]		6.204
SYSTem:BINFo?		6.210
SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice<1 2>:ADDRess	0...30	6.206
SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess	0...30	6.205
SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:RTERminator	LFE0I   EOI	6.206
SYSTem:COMMunicate:PRINter<1 2>:ENUMerate:FIRSt?		6.208
SYSTem:COMMunicate:PRINter<1 2>:ENUMerate:NEXT?		6.208
SYSTem:COMMunicate:PRINter<1 2>:SELect<printer_name>		6.208
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>:CONTRol:DTR	IBFull   OFF	6.206
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>:CONTRol:RTS	IBFull   OFF	6.206
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>[:RECeive]:BAUD	110   300   600   1200   2400   9600   19200	6.206
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>[:RECeive]:BITS	7   8	6.207
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>[:RECeive]:PACE	XON   NONE	6.207
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>[:RECeive]:PARity[:TYPE]	EVEN   ODD   NONE	6.207
SYSTem:COMMunicate:SERial<1 2>[:RECeive]:SBITs	1   2	6.207
SYSTem:DATE	1980...2099, 1...12, 1...31	6.208
SYSTem:DISPlay:UPDate	ON   OFF	6.209
SYSTem:ERRor?		6.209
SYSTem:PASSword[:CENable]	'Passwort'	6.209
SYSTem:PRESet		6.209

Befehl	Parameter	Seite
SYSTem:PRESet:COMPAtible	FSE   OFF	6.209
SYSTem:SET		6.210
SYSTem:SPEaker<1 2>:VOLume	0...1	6.210
SYSTem:TIME	0...23, 0...59, 0...59	6.210
SYSTem:VERSion?		6.210
TRACe:COpy	TRACE1   TRACE2   TRACE3   TRACE4 , TRACE1   TRACE2   TRACE3   TRACE4	6.212
TRACe[:DATA]	TRACE1   TRACE2   TRACE3   TRACE4, <block>   <numeric_value>	6.211
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:HOLDoff	0...100s	6.214
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:AF	-120...+120PCT	6.214
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel[:EXTernal]	-5.0...+5.0V	6.213
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:VIDeo	0...100PCT	6.213
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SLOPe	POSitive   NEGative	6.214
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	IMMediate   LINE   EXTernal   VIDeo   RFPower   AF	6.213
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAMe	0...100s	6.214
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAMe:AUTO	ONCE	6.215
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:SLOT	0...100s	6.215
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:SLOT:AUTO	ONCE	6.215
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:SOURce	FRAMe   TSC	6.215
UNIT<1 2>:POWer	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMP   DB   PCT   UNITLESS   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBIA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	6.216
UNIT<1 2>:PROBe	ON   OFF	6.216



## Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Befehle

### Grundgerät - Betriebsart Signalanalyse

#### Tastengruppe FREQUENCY

<b>START</b>	
START MANUAL	[SENSe<1 2>:]FREQUency:START <num_value>
CENTER FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:START:LINK CENTER
SPAN FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:START:LINK SPAN
STOP FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:START:LINK STOP
START AT FREQ LINE	[SENSe<1 2>:]FREQUency:START:FLINE[:STATE] ON   OFF
FREQ AXIS LIN LOG	[SENSe<1 2>:]SWEep:SPACing LIN   LOG
<b>STOP</b>	
STOP MANUAL	[SENSe<1 2>:]FREQUency:STOP <num_value>
START FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:STOP:LINK START
CENTER FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:STOP:LINK CENTER
SPAN FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:STOP:LINK SPAN
SPAN FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:STOP:LINK SPAN
STOP AT FREQ LINE	[SENSe<1 2>:]FREQUency:STOP:FLINE[:STATE] ON   OFF
FREQ AXIS LIN LOG	[SENSe<1 2>:]SWEep:SPACing LIN   LOG
<b>CENTER</b>	
CENTER MANUAL	[SENSe<1 2>:]FREQUency:CENTer <num_value>
START FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:CENTer:LINK START
SPAN FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQUency:CENTer:LINK SPAN

STOP FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:LINK STOP
FREQUENCY OFFSET	[SENSe<1 2>:]FREQuency:OFFSet <num_value>
FREQ AXIS LIN LOG	[SENSe<1 2>:]SWEep:SPACing LIN   LOG
<b>STEP</b>	
AUTO 0.1 * SPAN	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN; [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 10PCT
or	
AUTO 0.1 * RBW	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW; [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 10PCT
AUTO 0.5 * SPAN	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN; [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 50PCT
or	
AUTO 0.5 * RBW	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW; [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 50PCT
AUTO X * SPAN	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN; [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor <num_value>
or	
AUTO X * RBW	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW; [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor <num_value>
STEPSIZE MANUAL	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP <num_value>
STEPSIZE = CENTER	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
<b>SPAN</b>	
SPAN MANUAL	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN <num_value>
START FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:LINK START
CENTER FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:LINK CENTER
STOP FIXED	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:LINK STOP
ZERO SPAN	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN 0HZ oder [SENSe<1 2>:]FREQuency:MODE CW   FIXed
FULL SPAN	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:FULL
LAST SPAN	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
ZOOM	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM ON  OFF
MOVE ZOOM WINDOW	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM[:FREQuency]:CENTER <num_value>

MOVE ZOOM START	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM[:FREQuency]:START <num_value>
MOVE ZOOM STOP	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM[:FREQuency]:STOP <num_value>
ZOOM OFF	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:ZOOM OFF
FREQ AXIS LIN LOG	[SENSe<1 2>]:SWEep:SPACing LIN   LOG

### Tastengruppe LEVEL

<b>REF</b>	
REF LEVEL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel <num_value>
REF LEVEL OFFSET	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel:OFFSet <num_value>
GRID ABS/REL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:MODE ABSolute RELative
UNIT	--
dBm	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBM
dBmV	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBMV
dBµV	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBUV
dBµA	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBUA
dBpW	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBPW
dB*/MHz	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBUV_MHZ CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBUA_MHZ CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBMV_MHZ
VOLT	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER VOLT
AMPERE	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER AMPere
WATT	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER WATT
PROBE CODE ON / OFF	UNIT<1 2>:PROBe ON   OFF
ATTEN STEP MANUAL	INPut<1 2>:ATTenuation:STEPsize 1 10 (nur mit Option FSE-B13)
RF ATTEN MANUAL	INPut<1 2>:ATTenuation <num_value>

ATTEN AUTO NORMAL	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE NORMAl; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW NOISE	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LNOise; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW DIST	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LDISTortion; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
MIXER LEVEL	INPut<1 2>:MIXer <numeric value>
MAX LEVEL AUTO	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RVALue:AUTO ON
MAX LEVEL MANUAL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RVALue:AUTO OFF; DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RVALue <num_value>
<b>RANGE</b>	
LINEAR/%	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y:SPACing PERCent
LINEAR/dB	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y:SPACing LINear
LOG MANUAL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y:SPACing LOGarithmic; DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe] <num_value>

## Taste INPUT

<b>INPUT</b>	
RF ATTEN MANUAL	INPut<1 2>:ATTenuation <num_value>
ATTEN AUTO NORMAL	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE NORMAl; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW NOISE	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LNOise; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW DIST	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LDISTortion; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
MIXER LEVEL	INPut<1 2>:MIXer <numeric value>
INPUT SELECT	--
RF INPUT 50 OHM	INPut<1 2>:IMPedance 50
RF INPUT 75 OHM/RAM	INPut<1 2>:IMPedance:CORRection RAM
RF INPUT 75OHM/RAZ	INPut<1 2>:IMPedance:CORRection RAZ

## Tastengruppe MARKER

NORMAL	
MARKER 1..4	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>[:STATE] ON   OFF; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X <numeric value>; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y?
SIGNAL COUNT	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT ON   OFF; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?
MARKER DEMODO	
MKR DEMOD ON/OFF	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:DEModulation[:STATE] ON   OFF
AM	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:DEModulation:SElect AM
FM	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:DEModulation:SElect FM
MKR STOP TIME	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:DEModulation:HOLDOff <num_value>
VOLUME	SYSTem:SPEaker<1 2>:VOLUme <num_value>
MARKER ZOOM	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:ZOOM <num_value>
MARKER INFO	DISPlay:WINDow<1 2>:MINFo ON   OFF (Bildschirmanzeige)
ALL MARKER OFF	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:AOFF
POWER MEAS SETTINGS	--
SET NO OF ADJ CHAN'S	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:ACPairs <num_value>
ACP STANDARD	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:POWer:PRESet NADC  TETRA  PDC  PHS  CDPD  FWCDma   RWCDma  F8CDma  R8CDma  F19Cdma  R19Cdma   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   M2CDma   D2CDma   NONE
CH FILTER ON/OFF	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:POWer:CFILter ON   OFF
CHANNEL BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth BWIDth[:CHANnel] <num_value> [SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth BWIDth:ACHannel <num_value> [SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth BWIDth:ALTernate<1 2> <num_value>
CHANNEL SPACING	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:UPPer] <num_value> [SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ACHannel <num_value> [SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTernate<1 2> <num_value>

EDIT ACP LIMITS	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ACHannel <num_value>,<num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ACHannel:STATe ON   OFF CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ALTernate<1 2> <num_value>,<num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ALTernate<1 2>:STATe ON   OFF
LIMIT CHECK	CALCulate<1 2>:LIMit:ACPoweR[:STATe] ON   OFF CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ACHannel:RESult? CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ALTernate<1 2>:RESult?
% POWER BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]POWeR: BANDwidth BWIDTH <num_value>
CHANNEL POWER	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:SElect CPoweR; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:RESult? CPoweR; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR[:STATe] OFF
CP/ACP ABS/REL	[SENSe<1 2>:]POWeR:ACHannel:MODE ABSolute RELAtive
SET CP REFERENCE	[SENSe<1 2>:]POWeR:ACHannel:REFerence:AUTO ONCE
C/N	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:SElect CN; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:RESult? CN; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR[:STATe] OFF
C/No	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:SElect CN0; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:RESult? CN0; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR[:STATe] OFF
ADJACENT CHAN POWER	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:SElect ACPoweR; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:RESult? ACPoweR; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR[:STATe] OFF
ADJUST CP SETTINGS	[SENSe<1 2>:]POWeR:ACHannel:PRESet ACPoweR CPoweR OBANdwidth OBWidth CN CN0
OCCUPIED PWR BANDW	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:SElect OBANdwidth   OBWidth CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR:RESult? OBANdwidth  OBWidth CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWeR[:STATe] OFF
COUNTER RESOL	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution <numeric value>
SIGNAL TRACK	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:STRack[:STATe] ON   OFF
NOISE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:NOISE[:STATe] ON   OFF; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:NOISE:RESult?
<b>STEP</b>	
STEPSIZE AUTO	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:STEP:AUTO ON   OFF
STEPSIZE MANUAL	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:STEP[:INCRement] <num_value>
MKR TO STEPSIZE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:MSTep
DELTA TO STEPSIZE	--

<b>DELTA</b>	
DELTA 1...4	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:X <numeric value> CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative? CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:Y?
PHASE NOISE	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:PNOise[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:PNOise:RESult?
REFERENCE POINT	--
REF POINT LEVEL	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:FIXed:RPOint:Y <num_value>
REF POINT LVL OFFSET	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:FIXed:RPOint:Y:OFFSet <num_value>
REF POINT FREQUENCY	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:FIXed:RPOint:X <num_value>
REF POINT TIME	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:FIXed:RPOint:X <num_value>
REFERENCE FIXED	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:FUNctIon:FIXed[:STATE] ON   OFF
DELTA MKR ABS REL	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:MODE ABSolute   RELative
ALL DELTA OFF	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:AOFF
<b>STEP</b>	
STEP SIZE AUTO	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:STEP:AUTO ON   OFF
MANUAL STEP SIZE	CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:STEP[:INCRement] <num_value>
DELTA TO STEP SIZE	--
<b>SEARCH</b>	
PEAK	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK] CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]
NEXT PEAK	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT
NEXT PEAK RIGHT	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT
NEXT PEAK LEFT	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT
SUM MKR ON/OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:SUMMary[:STATE] ON   OFF

SUMMARY MARKER	
RMS	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS[:STATe] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:AVERAge:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:PHOLd:RESult?
MEAN	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MEAN[:STATe] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MEAN:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MEAN:AVERAge:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MEAN:PHOLd:RESult?
PEAK HOLD ON/OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:PHOLd ON   OFF
AVERAGE ON/OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:AVERAge ON   OFF
SWEEP COUNT	[SENSe<1   2>:]SWEep:COUNT <num_value>
ALL SUM MKR OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:AOFF
SEARCH LIM ON/OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe] ON   OFF
SELECT MARKER	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
ACTIVE MKR/DELTA	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
MIN	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK] CALCulate<1   2>:DELTAmarker<1...4>:MINimum[:PEAK]
NEXT MIN	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT CALCulate<1   2>:DELTAmarker<1...4>:MINimum:NEXT
NEXT MIN LEFT	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT CALCulate<1   2>:DELTAmarker<1...4>:MINimum:LEFT
NEXT MIN RIGHT	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT CALCulate<1   2>:DELTAmarker<1...4>:MINimum:RIGHT
EXCLUDE LO ON/OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:LOEXclude ON   OFF
PEAK EXCURSION	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:PEXCursion <num_value>
N dB DOWN	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown <num_value> CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:STATe ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:FREQuency?
SHAPE FACT 60/3 dB	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR (60dB/3dB) CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR:STATe ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR:FREQuency?
SHAPE FACT 60/6 dB	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR (60dB/6dB) CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR:STATe ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SFACTOR:FREQuency?



MKR->	
PEAK	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK] CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]
MKR-> CENTER	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:CENTer
MKR-> REF LEVEL	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:REFerence
MKR-> CF STEPSIZE	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:CSTep
MKR-> START	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:STARt
MKR-> STOP	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:STOP
MKR-> TRACE	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:TRACe <numeric value> CALCulate<1   2>:DELTamarker<1...4>:TRACe <numeric value>

### Tastengruppe LINES

<b>D LINES</b>	
DISPLAY LINE 1/2	CALCulate<1   2>:DLINe<1   2>:STATe ON   OFF; CALCulate<1   2>:DLINe<1   2> <num_value>
THRESHOLD LINE	CALCulate<1   2>:THReshold ON   OFF; CALCulate<1   2>:THReshold <num_value>
REFERENCE LINE	CALCulate<1   2>:RLINe:STATe ON   OFF; CALCulate<1   2>:RLINe <num_value>
FREQUENCY LINE 1/2	CALCulate<1   2>:FLINe<1   2>:STATe ON   OFF; CALCulate<1   2>:FLINe<1   2> <num_value>
or	
TIME LINE 1/2	CALCulate<1   2>:TLINe<1   2>:STATe ON   OFF; CALCulate<1   2>:TLINe<1   2> <num_value>
BASELINE CLIPPING	CALCulate<1   2>:CTHReshold:STATe ON   OFF CALCulate<1   2>:CTHReshold <num_value>

<b>LIMITS</b>	
SELECT LIMIT LINE	CALCulate<1   2>:LIMit<1...8>:NAME <string>; CALCulate<1   2>:LIMit<1...8>:STATe ON   OFF
NEW LIMIT LINE	s. EDIT LIMIT LINE
NAME	CALCulate<1   2>:LIMit<1...8>:NAME <string>
VALUES	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

INSERT VALUE	no corresponding IEC/IEEE-bus command
DELETE VALUE	no corresponding IEC/IEEE-bus command
SHIFT X LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SHIFt <num_value>
SHIFT Y LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt <num_value>
SAVE LIMIT LINE	automatically executed during IEC/IEEE-bus operation
EDIT LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UNIT DB   DBM  PCT   DBUV  DBMV   DBUA   DBPW  DBPT   WATT  VOLT   AMPere  DBUV_MHZ   DBMV_MHZ  DBUA_MHZ  DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COMment 'string' CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:TRACe <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol[:DATA] <num_value>, <num_value>.. CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:DOMain FREQuency TIME CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:OFFset <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:MODE RELative   ABSolute CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SPACing LINear   LOGarithmic CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA] <num_value>, <num_value>.. CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe ON   OFF CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE RELative   ABSolute CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing LINear   LOGarithmic CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA] <num_value>,<num_value>.. CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe ON   OFF CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFset <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGin <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE RELative   ABSolute CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing LINear   LOGarithmic CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:FAIL? CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMediate]
COPY LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COPY 1...8   <name>
DELETE LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:DELeTe
X OFFSET	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:OFFset <num_value>
Y OFFSET	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFset <num_value>

### TRACE Key Group

TRACE 1	
CLEAR/ WRITE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE WRITE
VIEW	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE VIEW
BLANK	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>[:STATe] OFF

AVERAGE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE AVERAge oder [SENSe<1 2>:]AVERAge:MODE SCALe
MAX HOLD	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE MAXHold oder [SENSe<1 2>:]AVERAge:MODE MAX
MIN HOLD	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE MINHold oder [SENSe<1 2>:]AVERAge:MODE MIN
HOLD CONT ON/OFF	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE:HCONTinuous ON   OFF
SWEEP COUNT	[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT <num_value>
DETECTOR	--
AUTO SELECT	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction]:AUTO ON   OFF
DETECTOR AUTOPEAK	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction] APEak
DETECTOR MAX PEAK	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction] POSitive
DETECTOR MIN PEAK	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction] NEGative
DETECTOR SAMPLE	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction] SAMPlE
DETECTOR RMS	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction] RMS
DETECTOR AVERAGE	[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>[:FUNction] AVERAge
COPY..	TRACe:COpy TRACE1   TRACE2   TRACE3   TRACE4 , TRACE1   TRACE2   TRACE3   TRACE4
ANALOG TR ON/OFF	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE:ANALog ON   OFF
TRACE MATH	--
T1-T2/T3/T4 +REF ->T1	CALCulate<1 2>:MATH<1...4>:STATe ON CALCulate<1 2>:MATH<1...4>[:EXPRession][:DEFine] <expr>
T1-REF ->T1	CALCulate<1 2>:MATH<1...4>:STATe ON CALCulate<1 2>:MATH<1...4>[:EXPRession][:DEFine] <expr>
ADJUST TO TRACE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
TRACE MATH OFF	CALCulate<1 2>:MATH<1...4>:STATe OFF
ASCII EXPORT	MMEMory:STORe:TRACe 1...4,<Pfad mit Filenamen>
ASCII CONFIG	--
EDIT PATH	der Pfad wird beim Starten des ASCII-Exportes mit angegeben

DECIM SEP . /	FORMat:DEXPort:DSEparator POINT COMMA
NEW APPEND	FORMat:DEXPort:APPend[:STATe] ON   OFF
HEADER ON OFF	FORMat:DEXPort:HEADer[:STATe] ON   OFF

## Tastengruppe SWEEP

<b>COUPLING</b>	
RES BW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution] <num_value>
RES BW AUTO	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO ON   OFF
VIDEO BW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo <num_value>
VIDEO BW AUTO	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO ON   OFF
SWEEP TIME MANUAL	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME <num_value>
SWEEP TIME AUTO	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME:AUTO ON   OFF
COUPLING DEFAULT	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO ON; [SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO ON; [SENSe<1 2>:]SWEep:TIME:AUTO ON
COUPLING RATIO	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:RATio 0.02 [SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio SINE
RBW / VBW SINE [1]	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio SINE
RBW / VBW PULSE [.1]	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio PULSe
RBW / VBW NOISE [10]	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio NOISe
RBW / VBW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio <num_value>
SPAN / RBW AUTO [50]	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:RATio 0.02
SPAN / RBW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:RATio <num_value>
RBW 1kHz ANA/DIG	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:MODE ANALog   DIGital
RBW <=1kHz FFT/NORM	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:MODE:FFT ON   OFF
MAIN PLL BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:PLL AUTO HIGH MEDIum LOW

<b>TRIGGER</b>	
FREE RUN	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce IMMEDIATE
VIDEO	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce VIDEO TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel:VIDeo <numeric value>
LINE	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce LINE
EXTERN	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce EXTERNAL TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel[:EXternal] -5.0...+5.0V
RF POWER	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce RFPower
TRIGGER DELAY	TRIGger<1 2>[:SEquence]:HOLDoff <num_value>
SLOPE POS/NEG	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SLOPe POSitive NEGative
<b>SWEEP</b>	
CONTINUOUS SWEEP	INITiate<1 2>:CONTinuous ON; INITiate[:IMMEDIATE]
SINGLE SWEEP	INITiate<1 2>:CONTinuous OFF; INITiate[:IMMEDIATE]
SWEEP TIME AUTO	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME:AUTO ON   OFF
SWEEP TIME MANUAL	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME <num_value>
SWEEP COUNT	[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT <num_value>
GAP SWEEP ON/OFF	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP ON   OFF
GAP SWEEP SETTINGS	--
TRIGGER LEVEL	TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel:VIDeo <numeric value>
PRE TRIGGER	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:PRETrigger <num_value>
TRG TO GAP TIME	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:TRGTogap <num_value>
GAP LENGTH	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:LENGth <num_value>
GATE ON / OFF	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE ON   OFF
GATE SETTINGS	--

GATE LEVEL	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:LEVel <num_value>
GATE MODE LEVEL/EDGE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:TYPE LEVel   EDGE
GATE POL POS/NEG	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:POLarity POSitive   NEGative
GATE DELAY	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:HOLDoff <num_value>
GATE LENGTH	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:LENGth <num_value>
GATE EXTERN	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:SOURce EXTernal
GATE RF POWER	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:SOURce RFPower
GATE ADJUST	
GATE LEVEL	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:LEVel <num_value>
GATE MODE LEVEL/EDGE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:TYPE LEVel   EDGE
GATE POL POS/NEG	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:POLarity POSitive   NEGative
GATE DELAY	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:HOLDoff <num_value>
GATE LENGTH	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATE:LENGth <num_value>
SWEEP TIME MANUAL	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME <num_value>
RES BW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution] <num_value>
VIDEO MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo <num_value>
VIDEO AUTO	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO ON   OFF
SGL SWEEP DISP OFF	INITiate<1 2>:DISPlay ON   OFF INITiate[:IMMEDIATE]

## Grundgerät - Allgemeine Geräteeinstellungen

### Tastengruppe DATA VARIATION

<b>HOLD</b>	
UNLOCK	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
LOCK DATA	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
LOCK ALL	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
<b>STEP</b>	Die Schrittweiteingabe erfolgt, soweit benötigt, im Subsystem des jeweils betreffenden Parameters.
STEP SIZE AUTO	--
STEP SIZE MANUAL	--

### Tastengruppe SYSTEM

<b>DISPLAY</b>	
FULL SCREEN	DISPlay:FORmat SINGLE
SPLIT SCREEN	DISPlay:FORmat SPLit
ACTIVE SCREEN A	Die Screen-Auswahl erfolgt beim jeweiligen Befehl über das Numeric Suffix.
SCREEN COUPLING	--
MODE COUPLED	INSTRument<1 2>:COUPlE MODE
HORIZONTAL SCALING	INSTRument<1 2>:COUPlE X
VERTICAL SCALING	INSTRument<1 2>:COUPlE Y
COUPLING CONTROL	INSTRument<1 2>:COUPlE CONTRol
SCREENS UNCOUPLED	INSTRument<1 2>:COUPlE NONE   ALL

CONFIG DISPLAY	--
SELECT OBJECT	--
BRIGHTNESS	DISPlay:CMAP:HSL <hue>,<sat>,<lum>
TINT	DISPlay:CMAP<1...13>:HSL <hue>,<sat>,<lum>
SATURATION	DISPlay:CMAP<1...13>:HSL <hue>,<sat>,<lum>
DEFAULT COLORS	DISPlay:CMAP<1...13>:DEFault
PREDEFINED COLORS	DISPlay:CMAP<1...13>:PDEFined BLACK  BLUE  BROWn  GREen  CYAN  RED   MAGenta  YELLow  WHITe  DGRAY  LGRAY  LBLUe  LGREen  LCYan  LRED  LMAGenta
LOGO ON/OFF	DISPlay:LOGO ON   OFF
FREQUENCY ON/OFF	DISPlay:ANNotation:FREQUency ON   OFF
DATA ENTRY FIELD	--
DATAENTRY X	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
DATAENTRY Y	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
DEFAULT POSITION	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
DATAENTRY OPAQUE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
TIME ON OFF	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TIME ON   OFF
DISPLAY COMMENT	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT[:DATA] <string> DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT:STATe ON   OFF
SCR.SAVER ON OFF	DISPlayPSAVer[:STATe] ON   OFF
SCR.SAVER TIME	DISPlayPSAVer:HOLDoff <num_value>
<b>CAL</b>	
CAL SHORT	CALibration:SHORT?
CAL TOTAL	CALibration[:ALL]?
CAL RES BW	CALibration:BANDwidth BWIDth[:RESolution]?



CAL LOG	CALibration:LDEtector?
CAL LO SUPP	CALibration:LOSuppression?
CAL I/Q	CALibration:IQ?
CAL CORR ON/OFF	CALibration:STATE ON   OFF
CAL RESULTS	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
PRESEL PEAK	CALibration:PPEak?
<b>INFO</b>	
FIRMWARE VERSION	*IDN?
HARDWARE+ OPTIONS	*OPT? SYSTem:BINFo?
SELFTEST	*TST?
EXECUTE TEST	*TST?
SYSTEM MESSAGES	SYSTem:ERRor?
CLEAR MESSAGE	SYSTem:ERRor?
CLEAR ALL MESSAGES	--
UPDATE MESSAGES	--
OPTIONS	*OPT?
STATISTIC	--
ATT SWITCHES	DIAGnostic:INFO:CCoount:ATTenuation<1 2 3>

## Tastengruppe CONFIGURATION

<b>MODE</b>	Die Untermenüs sind bei der jeweiligen Betriebsart beschrieben
ANALYZER	INSTRument<1 2>[:SElect] SANalyzer INSTRument<1 2>:NSElect 1
TRACKING GENERATOR	OUTPut[:STATe] ON   OFF
VECTOR ANALYZER	INSTRument<1 2>[:SElect] ADEMod   DDEMod INSTRument<1 2>:NSElect 2   3
GSM MS ANALYZER	INSTRument<1 2>[:SElect] MGSM INSTRument<1 2>:NSElect 5
GSM BTS ANALYZER	INSTRument<1 2>[:SElect] BGSM INSTRument<1 2>:NSElect 4
<b>SETUP</b>	
TRANSDUCER	--
TRANSDUCER FACTOR	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SElect <name> [SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer[:STATe] ON   OFF
TRANSDUCER SET	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:SElect <name> [SENSe<1 2>:]CORRection:TSET[:STATe] ON   OFF
EDIT TRD FACTOR	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SCALing LINear LOGarithmic[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:COMMeNT <string>
TRD FACTOR NAME	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SElect <name>
TRD FACTOR UNIT	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:UNIT <string>
TRD FACTOR VALUES	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:DATA <freq>,<level>..
INSERT LINE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
DELETE LINE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
SAVE TRD FACTOR	erfolgt bei IEC-Bus automatisch
EDIT TRD SET	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:BRERak ON   OFF [SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:COMMeNT <string>
TRANSD SET NAME	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:SElect <name>
TRANSD SET UNIT	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:UNIT <string>

TRANS D SET RANGES	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:RANGe<1...10> <freq>,<freql>,<name>..
INSERT LINE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
DELETE LINE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
SAVE TRD SET	erfolgt bei IEC-Bus automatisch
NEW FACT/SET	s. EDIT TRD FACTOR bzw. EDIT TRD SET
DELETE FACTOR/SET	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:DELEte [SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:DELEte
OPTIONS	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
REFERENCE INT/EXT	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:SOURce INTernal EXTernal
EXT REF FREQUENCY	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency <num_value>
SERVICE	--
INPUT RF	DIAGnostic:SERvice:INPut[:SELEct] RF
INPUT CAL	DIAGnostic:SERvice:INPut[:SELEct] CALibration
NOISE SOURCE	DIAGnostic:SERvice:NSource ON   OFF
REFERENCE ADJUST	--
REFERENCE	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:[INTernal:]TUNe <num_value>
REFERENCE PROG	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:[INTernal:]TUNe:SAVe
SERVICE FUNCTION	DIAGnostic:SERvice:FUNCTion <num_value>,<num_value>...
ENTER PASSWORD	SYSTem:PASSword[:CENable] <string>
GENERAL SETUP	--
GPIB ADDRESS	SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDReSS 0...30
USER PORT A/B	INPut<1 2>:UPORt<1 2>[:VALue]? INPut<1 2>:UPORt<1 2>:STATe ON   OFF OUTPut<1 2>:UPORt<1 2>:STATe ON   OFF OUTPut<1 2>:UPORt<1 2>[:VALue] <Binary>

COM PORT 1/2	<p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;:CONTrol:DTR IBFull   OFF</p> <p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;:CONTrol:RTS IBFull   OFF</p> <p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;[:RECeive]:BAUD &lt;numeric_value&gt;</p> <p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;[:RECeive]:BITS 7   8</p> <p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;[:RECeive]:PARity[:TYPE] EVEN   ODD   NONE</p> <p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;[:RECeive]:SBIts 1 2</p> <p>SYSTem:COMMunicate:SERial&lt;1 2&gt;[:RECeive]:PACE XON   NONE</p>
TIME	SYSTem:TIME 0...23, 0...59, 0...59
DATE	SYSTem:DATE <num>, <num>, <num>
MONITOR CONNECTED	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
KEY CLICK ON/OFF	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
MODE FSE ON/OFF	SYSTem:PRESet:COMPAtible OFF   FSE

### Tastengruppe STATUS

LOCAL	Gerätenachricht "Go to LOCAL (GTL)"
-------	-------------------------------------

## Tastengruppe HARDCOPY

START	HCOPY[:IMMEDIATE<1 2>]
SETTINGS	
COPY SCREEN	HCOPY:ITEM:ALL
COPY TRACE	HCOPY:ITEM:WINDOW<1 2>:TRACE:STATE ON   OFF
COPY TABLE	HCOPY:ITEM:WINDOW<1 2>:TABLE:STATE ON   OFF
SELECT QUADRANT	--
UPPER LEFT	HCOPY:PAGE:DIMENSIONS:QUADRANT 1
LOWER LEFT	HCOPY:PAGE:DIMENSIONS:QUADRANT 2
UPPER RIGHT	HCOPY:PAGE:DIMENSIONS:QUADRANT 3
LOWER RIGHT	HCOPY:PAGE:DIMENSIONS:QUADRANT 4
FULL PAGE	HCOPY:PAGE:DIMENSIONS:FULL
ENTER TEXT	--
COMMENT SCREEN A/B	HCOPY:ITEM:WINDOW<1 2>:TEXT <string>
TITLE	HCOPY:ITEM:LABEL:TEXT <string>
HARDCOPY DEVICE	HCOPY:DEVICE:LANGUAGE WMF EMMF   BMP   GDI
SETTINGS DEVICE 1/2	HCOPY:DESTINATION<1 2> <string> MEMORY:NAME <file_name> HCOPY:ITEM:FFEEED<1 2>:STATE ON   OFF HCOPY:PAGE:ORIENTATION<1 2> LANDSCAPE   PORTRAIT
ENABLE DEV1/DEV2	Das zu verwendende Ausgabegerät wird bei HCOPI:IMMEDIATE als Numeric Suffix <1 2> angegeben
COLOR ON/OFF	HCOPY:DEVICE:COLOR ON   OFF
TRC COLOR AUTO INC	HCOPY:ITEM:WINDOW<1 2>:TRACE:CAINCREMENT ON   OFF

**Tastengruppe MEMORY**

<b>CONFIG</b>	
EDIT PATH	MMEemory:MSIS <device> MMEemory:CDIRectory <directory_name>
DELETE	MMEemory:DELeTe <file_name> MMEemory:RDIRectory <directory_name>
FORMAT DISK	MMEemory:INITialize <msus>
MAKE DIRECTORY	MMEemory:MDIRectory <directory_name>
RENAME	MMEemory:MOVE <file_source>,<file_destination>
SORT MODE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
COPY	MMEemory:COpy <file_source>,<file_destination>
<b>SAVE</b>	
EDIT NAME	MMEemory:STORe:STAtE 1,<file_name>
EDIT PATH	Der Pfad ist im Filenamen integriert
EDIT COMMENT	MMEemory:COMMeNt <string>
SELECT ITEMS TO SAVE	--
SELECT ITEMS	MMEemory:SElect[:ITEM]:GSEtUp ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:HWSettings ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:TRACe<1...4> ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:LINES[:ACTive] ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CSEtUp ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:HCOpy ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:MACROs ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:SCData ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:TRANSDUCER[:ACTive] ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:TRANSDUCER:ALL ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive] ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CVL:ALL ON   OFF
ENABLE ALL ITEMS	MMEemory:SElect[:ITEM]:ALL
DISABLE ALL ITEMS	MMEemory:SElect[:ITEM]:NONE
DEFAULT CONFIG	MMEemory:SElect[:ITEM]:DEFAULT
DATA SET LIST	--

DATA SET CLEAR	MMEemory:CLEar:STATe 1,<file_name>
DATA SET CLEAR ALL	MMEemory:CLEar:ALL
<b>RECALL</b>	
EDIT NAME	MMEemory:LOAD:STATe 1,<file_name>
EDIT PATH	Der Pfad ist im Filenamen integriert
AUTO RECALL	MMEemory:LOAD:AUTO 1,<file_name>
SELECT ITEMS TO RECALL	--
SELECT ITEMS	MMEemory:SElect[:ITEM]:GSETup ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:HWSettings ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:TRAcE<1...4> ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:LINES[:ACTive] ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CSETup ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:HCOpy ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CDATa ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:MACRos ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:SCData ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:TRANsducer[:ACTive] ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:TRANsducer:ALL ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive] ON   OFF MMEemory:SElect[:ITEM]:CVL:ALL ON   OFF
ENABLE ALL ITEMS	MMEemory:SElect[:ITEM]:ALL
DISABLE ALL ITEMS	MMEemory:SElect[:ITEM]:NONE
DEFAULT CONFIG	MMEemory:SElect[:ITEM]:DEFault
DATA SET LIST	--
DATA SET CLEAR	MMEemory:CLEar:STATe 1,<file_name>
DATA SET CLEAR ALL	MMEemory:CLEar:ALL

**Taste USER**

USER

MACRO  
1...7

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

DEFINE  
MACRO

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

RECORD  
ON/OFF

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

DEFINE  
PAUSE

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

DELETE  
MACRO

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

MACRO  
TITLE

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

SELECT  
MACRO

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb



## Betriebsart Vektor-Signalanalyse

### Tastengruppe CONFIGURATION- Digitale Demodulation

MODE	--
VECTOR ANALYZER	--
DIGITAL STANDARD	
PDC UP	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet PDCup
PDC DOWN	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet PDCDown
NADC FWD CH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet FNADc
NADC REV CH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet RNADc
DECT	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet DECT
PHS	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet PHS
PWT	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet PWT
TETRA	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet TETRa
TFTS	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet TFTS
IS-95 CDMA FWD CH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet F95Cdma   FQCDma
IS-95 CDMA REV CH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet R95Cdma   RQCDma
W-CDMA 4.096 FWD	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet FCDMA4096   FWCDma
W-CDMA 4.096 REV	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet RCDMA4096   RWCDma
W-CDMA 3GPP FWD	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet FW3Gppcdma
W-CDMA 3GPP REV	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet RW3Gppcdma
CDMA 2000 SR3/DS FWD	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet CDMA2000
EDGE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet EDGe
GSM	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet GSM   DCS1800   PCS1900

CT2	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet CT2
ERMES	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet ERMeS
MODACOM	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet MODacom
FLEX16_2	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet F16
FLEX32_2	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet F322
FLEX32_4	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet F324
FLEX64_4	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet F64
APCO25 C4FM	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet APCO25C4FM
APCO25 CQPSK	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet APCO25CQPSK
CDPD	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet CDPD
DIGITAL DEMODO	<pre> INSTRument[:SElect] DDEMod [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:FORMat QPSK   PSK   MSK   QAM   FSK [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:QPSK:FORMat NORMal   DIFFerential   OFFSet   DPI4 [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:PSK:NState 2   8 [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:PSK:FORMat NORMal   DIFFerential   N3Pi8 [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:MSK:FORMat TYPE1   TYPE2   NORMal   DIFFerential [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:QAM:NState 16 [SENSe&lt;1 2&gt;:]DDEMod:FSK:NState 2   4  CALCulate&lt;1 2&gt;:MARKer&lt;1...2&gt;:FUNctIon:DDEMod:RESult? MERM  MEPK  MEPS  PERM  PEPK  PEPS  EVRM  EVPK  EVPS  IQOF  IQIM  ADR  FERR  DEV  FSRM  FSPK  FSPS  RHO  FEPK </pre>
MODULATION PARAMETERS	--
SYMBOL RATE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SRATe <num_value>
SIDE BAND NORM INV	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SBANd NORMal INVerse
MEAS FILTER	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:MEASurement OFF   RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM FM95   QFR FR95   QRM RM95   QRR RR95   A25Fm   EMES   EREF
REFERENCE FILTER	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:REFerence RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM FM95   QFR FR95   QRM RM95   QRR RR95   A25Fm   EMES   EREF
ALPHA/BT	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:ALPHa <num_value>
FSK REF DEVIATION	CALCulate<1 2>:FSK:DEVIation:REFerence <num_value>
NORMALIZE ON / OFF	[SENSe<1 2>:]DDEMod:NORMalize ON   OFF

MEAS RESULT	--
MAGNITUDE CAP BUFFER	CALCulate<1 2>:FEED `TCAP`
MEAS SIGNAL	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:MEAS`
MAGNITUDE	CALCulate<1 2>:FORMat MAGNitude
PHASE	CALCulate<1 2>:FORMat PHASE
FREQUENCY	CALCulate<1 2>:FORMat FREQuency
REAL/IMAG PART	CALCulate<1 2>:FORMat RIMag
EYE DIAG [FREQ]	CALCulate<1 2>:FORMat FEYE
EYE DIAG [I]	CALCulate<1 2>:FORMat IEYE
EYE DIAG [Q]	CALCulate<1 2>:FORMat QEYE
EYE DIAG TRELLIS	CALCulate<1 2>:FORMat TEYE
POLAR [IQ] VECTOR	CALCulate<1 2>:FORMat COMP
POLAR [IQ] CONSTELL	CALCulate<1 2>:FORMat CONS
SYMBOL DISPLAY	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:SYMBOL DOTS   BARS  OFF
PHASE WRAP ON/OFF	CALCulate<1 2>:FORMat PHASE   UPHase
EYE LENGTH	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:EYE:COUNT <num_value>
REFERENCE SIGNAL	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:REF`
MAGNITUDE	CALCulate<1 2>:FORMat MAGNitude
PHASE	CALCulate<1 2>:FORMat PHASE
FREQUENCY	CALCulate<1 2>:FORMat FREQuency
REAL/IMAG PART	CALCulate<1 2>:FORMat RIMag
EYE DIAG [FREQ]	CALCulate<1 2>:FORMat FEYE
EYE DIAG [I]	CALCulate<1 2>:FORMat IEYE

EYE DIAG [Q]	CALCulate<1 2>:FORMat QEYE
EYE DIAG TRELIS	CALCulate<1 2>:FORMat TEYE
POLAR [IQ] VECTOR	CALCulate<1 2>:FORMat COMP
POLAR [IQ] CONSTELL	CALCulate<1 2>:FORMat CONS
SYMBOL DISPLAY	DISPLay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:SYMBol DOTS   BARS   OFF
PHASE WRAP ON/OFF	CALCulate<1 2>:FORMat PHASE   UPHase
EYE LENGTH	DISPLay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:EYE:COUNT <num_value>
ERROR SIGNAL	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:ERR:MPH`  CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:DDEMod:RESult? MERM  MEPK  MEPS  PERM  PEPK  PEPS  EVRM  EVPK  EVPS  IQOF  IQIM  ADR  FERR  DEV  FSRM  FSPK  FSPS  RHO  FEPK
MAGNITUDE	CALCulate<1 2>:FORMat MAGNitude
PHASE	CALCulate<1 2>:FORMat PHASE
FREQUENCY	CALCulate<1 2>:FORMat FREQuency
REAL/IMAG PART	CALCulate<1 2>:FORMat RIMag
ERROR VECT MAGNITUDE	CALCulate<1 2>:FORMat MAGNitude CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:ERR:VECT`
POLAR [IQ] VECTOR	CALCulate<1 2>:FORMat COMP CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:ERR:VECT`
POLAR [IQ] CONSTELL	CALCulate<1 2>:FORMat CONS CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:ERR:VECT`
SYMBOL DISPLAY	DISPLay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:SYMBol DOTS   BARS   OFF CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:DDEMod:RESult? MERM  MEPK  MEPS PERM  PEPK  PEPS  EVRM  EVPK  EVPS  IQOF  IQIM  ADR  FERR  DEV FSRM  FSPK  FSPS  RHO  FEPK
SYMB TABLE / ERRORS	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:DDEM:SYMB`
MEMORY SIZE	[SENSe<1 2>:]TCApTure:LENGth 1024   2048   4096   8192   16384
FRAME LENGTH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:TIME <num_value>
RESULT LENGTH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:TIME <num_value>
POINTS PER SYMBOL	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRATe 1  2  4  8  16
TRIGGER	siehe Abschnitt "SWEEP - TRIGGER"

RANGE	siehe Abschnitt "LEVEL - RANGE"
IF BANDWIDTH	--
IF BW AUTO	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:RESolution:AUTO ON   OFF
IF BW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:RESolution <num_value>

## Tastengruppe CONFIGURATION - Analoge Demodulation

MODE	--
VECTOR ANALYZER	--
ANALOG DEMODO	INSTRument<1 2>[:SElect] ADEMod
MODULATION PARAMETER	--
HIGH PASS AF FILTER	SENSe<1 2>:FILTer:HPASs[:STATE] ON   OFF SENSe<1 2>:FILTer:HPASs:FREQuency <num_value>
LOW PASS AF FILTER	SENSe<1 2>:FILTer[:LPASs][:STATE] ON   OFF SENSe<1 2>:FILTer[:LPASs]:FREQuency <num_value>
WEIGHTING AF FILTER	SENSe<1 2>:FILTer:CCITt[:STATE] ON   OFF SENSe<1 2>:FILTer:CMESsage[:STATE] ON   OFF
AF COUPL'G AC DC	SENSe<1 2>:ADEMod:AF:COUPling AC DC
SQUELCH ON OFF	SENSe<1 2>:ADEMod:SQUElch[:STATE] ON   OFF
SQUELCH LEVEL	SENSe<1 2>:ADEMod:SQUElch:LEVel <num_value>
SIDE BAND NORM INV	SENSe<1 2>:ADEMod:SBANd NORMAl INVerse
AM/FM DEEMPH	SENSe<1 2>:FILTer:DEMPHasis:TCONstant <num_value>
PRE DISPL ON OFF	SENSe<1 2>:FILTer:DEMPHasis:LINK DISPlay AUDio
MEAS RESULT	--
AM SIGNAL	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:AM`
FM SIGNAL	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:FM`
PM SIGNAL	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:PM`

MODULATION SUMMARY	CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:AMSummary` CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:FMSummary` CALCulate<1 2>:FEED `XTIM:PMSummary` CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:AM[:RESult?] CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FM[:RESult?] CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:PM[:RESult?] CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:AFrequency[:RESult?] CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FERRor [:RESult?] CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:SINad:RESult? CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:CARRier[:RESult?]
SUMMARY SETTINGS	--
AVERAGE HOLD ON	SENSe<1 2>:MSUMmary:AHOLd[:STATe] ON   OFF
SWEEP COUNT	SENSe<1 2>:SWEep:COUNT <num_value>
RELUNIT DB %	SENSe<1 2>:MSUMmary:RUNit PCT   DB
INDICATION ABS REL	SENSe<1 2>:MSUMmary:MODE ABSolute   RELative
SET REFERENCE	SENSe<1 2>:MSUMmary:REFerence <num_value>
MEAS-> REF	SENSe<1 2>:MSUMmary:REFerence:AUTO ONCe
SINAD 1kHz ON OFF	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:SINad[:STATe] CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:SINad:RESult?
SUMMARY MEAS TIME	SENSe<1 2>:MSUMmary:MTIME <num_value>
REAL TIME ON OFF	SENSe<1 2>:ADEMod:RTIME[:STATe] ON   OFF
SENSITIV AF OUTPUT	OUTPut<1 2>:AF:SENSitivity <num_value>
VOLUME	SYSTem:SPEaker<1 2>:VOLume <num_value>
DEMODO BANDWIDTH	SENSe<1 2>:BANDwidth BWIDth:DEMod <num_value>
DEEMPHASIS ON OFF	SENSe<1 2>:FILTer:DEMPHAsis[:STATe] ON   OFF

## Tastengruppe FREQUENCY

<b>CENTER</b>	[SENSe<1 2>:]FREQUency:CENTer <num_value>
CENTER FREQUENCY	[SENSe<1 2>:]FREQUency:CENTer <num_value>
FREQUENCY OFFSET	[SENSe<1 2>:]FREQUency:OFFSet <num_value>

## Tastengruppe LEVEL

<b>REF</b>	--
REF LEVEL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel <num_value>
REF LEVEL OFFSET	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RLEVel:OFFSet <num_value>
RF ATTEN MANUAL	INPut<1 2>:ATTenuation <num_value>
ATTEN AUTO NORMAL	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE Normal; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW NOISE	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LNoise; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW DIST	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LDISTortion; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
MIXER LEVEL	INPut<1 2>:MIXer <numeric value>
<b>RANGE</b>	--
Y PER DIV	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:PDIVision <numeric value>
REF VALUE Y AXIS	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RVALue <num_value>
REF VALUE X AXIS	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[:SCALE]:RVALue <num_value>
REF VALUE POSITION	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RPOsition 0...100PCT
SCALE UNIT	--
Y UNIT LOG[dB]	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DB
Y UNIT LINEAR	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER UNITLESS
Y UNIT DEG	CALCulate<1 2>:UNIT:ANGLE DEG

Y UNIT RAD	CALCulate<1 2>:UNIT:ANGLE RAD
Y UNIT DBM	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER DBM
Y UNIT VOLT	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER VOLT
Y UNIT WATT	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER WATT
X UNIT TIME	CALCulate<1 2>:X:UNIT:TIME S
X UNIT SYMBOL	CALCulate<1 2>:X:UNIT:TIME SYMB
SENSITIV AF OUTPUT	OUTPut<1 2>:AF:SENSitivity <num_value>
VOLUME	SYSTem:SPEaker:VOLume <num_value>

### Taste INPUT

<b>INPUT</b>	
RF ATTEN MANUAL	INPut<1 2>:ATTenuation <num_value>
ATTEN AUTO NORMAL	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE NORMAl; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW NOISE	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LNoise; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW DIST	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LDISTortion; INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
MIXER LEVEL	INPut<1 2>:MIXer <numeric value>
INPUT SELECT	--
RF INPUT 50 OHM	INPut<1 2>:IMPedance 50
RF INPUT 75 OHM/RAM	INPut<1 2>:IMPedance:CORRection RAM
RF INPUT 75OHM/RAZ	INPut<1 2>:IMPedance:CORRection RAZ



## Tastengruppe MARKER

<b>NORMAL</b>	
MARKER 1..2	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>[:STATe] ON   OFF; CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:X <numeric value>; CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:Y?
POLAR MARKER R/I / MA/PH	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:READout MPHase   RIMaginary
POLAR MARKER DEG/ RAD	CALCulate<1 2>:UNIT:ANGLE DEG   RAD
COUPLED MARKER	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:COUPled[:STATe] ON   OFF
MARKER INFO	DISPlay:WINDow<1 2>:MINfo ON   OFF (Bildschirmanzeige)
ALL MARKER OFF	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:AOFF
<b>DELTA</b>	
DELTA 1/2	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:AOFF
DELTA MKR ABS / REL	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:MODE ABSolute   RELative
ALL DELTA OFF	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>[:STATe] ON   OFF CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:X <numeric value> CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:Y?
<b>MARKER SEARCH</b>	
PEAK	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:MAXimum[:PEAK] CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:MAXimum[:PEAK]
ACTIVE MKR / DELTA	--
MIN	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:MINimum[:PEAK] CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:MINimum[:PEAK]
MAX   PEAK	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:MAXimum:APEak CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...2>:MAXimum:APEak
SUMMARY ON OFF	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary[:STATe] ON   OFF
SUMMARY MARKER	--
MAX   PEAK	CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MAXimum[:STATe] ON   OFF CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MAXimum:RESult? CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MAXimum:AVERage:RESult? CALCulate<1 2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MAXimum:PHOLd:RESult?

+PEAK	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:PPEak[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:PPEak:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:PPEak:AVERage:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:PPEak:PHOLd:RESult?
-PEAK	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MPEak[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MPEak:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MPEak:AVERage:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MPEak:PHOLd:RESult?
±PEAK/2	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MIDDLE[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MIDDLE:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MIDDLE:AVERage:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MIDDLE:PHOLd:RESult?
RMS	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:RMS[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:RMS:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:AVERage:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:RMS:PHOLd:RESult?
MEAN	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MEAN[:STATE] ON   OFF CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:MEAN:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MEAN:AVERage:RESult? CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:MEAN:PHOLd:RESult?
PEAK HOLD ON / OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:PHOLd ON   OFF
AVERAGE/HOLD ON / OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:AVERage ON   OFF
SWEEP COUNT	[SENSe<1   2>:]SWEep:COUNT <num_value>
ALL SUM MKR OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:FUNction:SUMMary:AOFF
SEARCH LIMIT ON/OFF	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:X:SLIMits[:STATE] ON   OFF
SELECT MARKER	--
<b>MKR -&gt;</b>	
PEAK	CALCulate<1   2>:MARKer<1...2>:MAXimum[:PEAK] CALCulate<1   2>:DELTAmarker<1...2>:MAXimum[:PEAK]
MKR → TRACE	CALCulate<1   2>:MARKer<1...4>:TRACe <numeric value>
SELECT MARKER	--
ACTIVE MKR / DELTA	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

## Tastengruppe LINES

<b>D LINES</b>	--
DISPLAY LINE 1/2	CALCulate<1 2>:DLINe<1 2>:STATe ON   OFF; CALCulate<1 2>:DLINe<1 2> <num_value>
REFERENCE LINE	CALCulate<1 2>:RLINe:STATe ON   OFF; CALCulate<1 2>:RLINe <num_value>
THRESHOLD LINE	CALCulate<1 2>:THReshold ON   OFF; CALCulate<1 2>:THReshold <num_value>
TIME/SYMB 1/2	CALCulate<1 2>:TLINe<1 2>:STATe ON   OFF; CALCulate<1 2>:TLINe<1 2> <num_value>
<b>LIMITS</b>	
SELECT LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:NAME <string>; CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:STATe ON   OFF
NEW LIMIT LINE	s. EDIT LIMIT LINE
NAME	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:NAME <string>
VALUES	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
INSERT VALUE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
DELETE VALUE	ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
SHIFT X LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SHIFt <num_value>
SHIFT Y LIMIT LINE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt <num_value> CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt <num_value>
SAVE LIMIT LINE	erfolgt bei IEC-Bus automatisch-

EDIT LIMIT LINE	<pre> CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UNIT DB  DBM   RAD   DEG   PCT   HZ   S   VOLT   WATT   UNITless CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:TRACe &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:COMMeNt 'string' CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol[:DATA] &lt;num_value&gt;,&lt;num_value&gt;.. CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol:DOMain FREQUency TIME CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol:OFFset &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol:MODE RELative   ABSolute CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol:UNIT[:TIME] S   SYM CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol:SPACing LINear   LOGarithmic CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer[:DATA] &lt;num_value&gt;,&lt;num_value&gt;.. CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer:STATe ON   OFF CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer:OFFset &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer:MARGin &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer:MODE RELative   ABSolute CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer:SPACing LINear   LOGarithmic CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer[:DATA] &lt;num_value&gt;,&lt;num_value&gt;.. CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer:STATe ON   OFF CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer:OFFset &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer:MARGin &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer:MODE RELative   ABSolute CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer:SPACing LINear   LOGarithmic CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:FAIL? CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CLEAr[:IMMediate] </pre>
COPY LIMIT LINE	<pre> CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:COPY 1...8   &lt;name&gt; </pre>
DELETE LIMIT LINE	<pre> CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:DELeTe </pre>
X OFFSET	<pre> CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:CONTRol:OFFset &lt;num_value&gt; </pre>
Y OFFSET	<pre> CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:UPPer:OFFset &lt;num_value&gt; CALCulate&lt;1 2&gt;:LIMit&lt;1...8&gt;:LOWer:OFFset &lt;num_value&gt; </pre>

## Tastengruppe TRACE

TRACE	--
CLEAR/WRITE	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;:MODE WRITe </pre>
VIEW	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;:MODE VIEW </pre>
BLANK	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;[:STATe] OFF </pre>
CONTINUOUS WRITE	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;:MODE:CWRITe ON   OFF </pre>
AVERAGE	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;:MODE AVERAge oder [SENSe&lt;1 2&gt;:]AVERAge:MODE SCALe </pre>
MAX HOLD	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;:MODE MAXHOLD oder [SENSe&lt;1 2&gt;:]AVERAge:MODE MAX </pre>
MIN HOLD	<pre> DISPlay[:WINDow&lt;1 2&gt;]:TRACe&lt;1...4&gt;:MODE MINHOLD oder [SENSe&lt;1 2&gt;:]AVERAge:MODE MIN </pre>
SWEEP COUNT	<pre> [SENSe&lt;1 2&gt;:]SWEep:COUNT &lt;num_value&gt; </pre>

## Tastengruppe SWEEP

<b>COUPLING</b>	--
IF BW AUTO	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO ON   OFF
IF BW MANUAL	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution] <num_value>
MAIN PLL BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:PLL AUTO HIGH MEDIum LOW
<b>SWEEP</b>	
CONTINUOUS SWEEP	INITiate<1 2>:CONTInuous ON; INITiate[:IMMediate]
SINGLE SWEEP	INITiate<1 2>:CONTInuous OFF; INITiate[:IMMediate]
SWEEP COUNT	[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT <num_value>
RESULT LENGTH	[SENSe<1 2>:]DDEMod:TIME <num_value>

## Taste TRIGGER - Digitale Demodulation

<b>TRIGGER</b>	
FREE RUN	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce IMMEDIATE
VIDEO	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce VIDEO TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel:VIDeo <numeric value>
EXTERN	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce EXTernal TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel:EXTernal <numeric value>
TRIGGER OFFSET	TRIGger<1 2>[:SEquence]:HOLDoff <numeric value>
SLOPE POS NEG	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SLOPe POSitive NEGative
MEAS ONLY IF SYNC'D	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:MONLy ON   OFF
FIND BURST ON OFF	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:STATe ON   OFF
FIND SYNC ON OFF	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:STATe ON   OFF
SYNC OFFSET	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:OFFSet <num_value>
SYNC PATTERN	--

SELECT PATTERN	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:SELEct <pattern_name>
NEW SYNC PATTERN	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:PATTErn <string>
NAME	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:NAME <pattern_name>
COMMENT	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:COMMEnt <string>
VALUE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:DATA <string> [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:PATTErn <string> (Das Pattern wird im Gerät eingestellt und ein Pattern mit Namen remote.pat gespeichert)
SAVE PATTERN	automatisch bei IEC-Bus mit Befehl
EDIT SYNC PATTERN	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:PATTErn <string>
DELETE PATTERN	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:DELEte

### Taste TRIGGER - Analoge Demodulation

<b>TRIGGER</b>	
FREE RUN	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce IMMEDIATE
VIDEO	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce VIDEO TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVEl:VIDEo <numeric value>
EXTERN	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce EXTErnal TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVEl[:EXTErnal] -5.0...+5.0V
AF SIGNAL	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce AF TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVEl:AF -120...+120PCT
SLOPE POS/NEG	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SLOPE POSitive NEGative
TRIGGER OFFSET	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:HOLDoff <num_value>

## Betriebsart Mitlaufgenerator (Option FSE-B8...B11)

### Tastengruppe CONFIGURATION

MODE	
TRACKING GEN	--
SOURCE ON/OFF	OUTPut<1 2>[:STATe] ON   OFF
SOURCE POWER	SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <numeric value>
POWER OFFSET	SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet <numeric value>
SOURCE CAL	--
CAL TRANS	[SENSe<1 2>:]CORRection:METhod TRANsmission [SENSe<1 2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire] THRUgh
CAL REFL SHORT	[SENSe<1 2>:]CORRection:METhod REFLExion [SENSe<1 2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire] THRUgh
CAL REFL OPEN	[SENSe<1 2>:]CORRection:METhod REFLExion [SENSe<1 2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire] OPEN
NORMALIZE	[SENSe<1 2>:]CORRection[:STATe] ON   OFF
REF VALUE POSITION	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RPOsition 0...100PCT
REF VALUE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RVALue <num_value>
RECALL	[SENSe<1 2>:]CORRection:RECall
FREQUENCY OFFSET	SOURce:FREQuency:OFFSet <numeric value>
MODULATION	--
EXT AM	SOURce:AM:STATe ON   OFF
EXT ALC	SOURce:POWer:ALC:SOURce INTernal   EXTernal
EXT FM	SOURce:FM:STATe ON   OFF
EXT I/Q	SOURce:DM:STATe ON   OFF

## Betriebsart GSM BTS Analyse (Option FSE-K11)

### Tastengruppe CONFIGURATION

MODE	
GSM BTS ANALYZER	INSTRument<1 2>[:SElect] BGS
SETTINGS	--
EXTERNAL ATTEN	[SENSe<1 2>:]CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude] <num_value>
ARFCN / FREQUENCY	--
ARFCN	CONFIgure[:BTS]:ARFCn <num_value>
ARFCN AUTOSELECT	CONFIgure[:BTS]:ARFCn:AUTO ONCE
FREQUENCY	SENSe<1 2>:FREQUency:CENTer <num_value>
POWER SETTINGS	--
EXTERNAL ATTEN	SENSe<1 2>:CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude] <num_value>
NOMINAL OUTPUT PWR	CONFIgure[:BTS]:POWer:EXPEcted <num_value>
POWER CLASS	CONFIgure[:BTS]:POWer:CLASs <num_value>   M1   M2   M3
STATIC PWR CTRL LEVEL	CONFIgure[:BTS]:POWer:STATic <num_value>
DYNAM PWR CTRL LEVEL	CONFIgure[:BTS]:POWer:DYNamic <num_value>
LIMIT/PWR COUPLED	CONFIgure[:BTS]:POWer:COUPled ON   OFF
SIGNAL POWER	CONFIgure[:BTS]:POWer:EXPEcted <num_value>
LIMIT LINE REF POWER	CONFIgure[:BTS]:POWer:LIMit <num_value>
LIMIT MARGIN	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:MARGIn <num_value>
SLOT NO.	--
SLOT NO.	CONFIgure[:BTS]:CHANnel:SLOT 0...7



SLOT NO. AUTOSELECT	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT:AUTO ONCE
MIDAMBLE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC 0...7 CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC:AUTO ON   OFF
TRIGGER	--
FREE RUN	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce IMMEDIATE
EXTERN	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce EXTERNAL TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel[:EXTernal] -5.0...+5.0V
SLOPE POS NEG	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SLOPe POSitive NEGative
TRIGGER ADJUST	--
FRAME COARSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAME <num_value>
FRAME FINE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAME <num_value>
AUTO FRAME ADJUST	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:FRAME:AUTO ONCE
SLOT ADJUST	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:SLOT <num_value>
AUTO SLOT ADJUST	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:SLOT:AUTO ONCE
TRIGGER LEVEL	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel[:EXTernal] <num_value>
SLOPE POS NEG	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SLOPe POSitive NEGative
DEFAULT SETTINGS	CONFigure[:BTS]:PRESet
P-GSM 900	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE] PGSM   PGSM900
GSM 1800 (DCS 1800)	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE] DCS   GSM1800
GSM 1900 (PCS 1900)	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE] PCS   GSM1900
R-GSM 900	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE] RGSM   RGSM900
R-GSM 900	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE] RGSM
PHASE I	CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe 1
PHASE II	CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe 2
PHASE II+	CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe 2, PLUS

PHASE/FREQ ERROR	CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]
SINGLE	INITiate<1 2>:CONTinuous OFF; INITiate[:IMMediate] READ:BURSt:PERror:RMS:STATus? READ:BURSt:PERror:RMS:AVErAge? READ:BURSt:PERror:RMS:MAXimum? READ:BURSt:PERror:PEAK:STATus? READ:BURSt:PERror:PEAK:AVErAge? READ:BURSt:PERror:PEAK:MAXimum? READ:BURSt:FERRor:STATus? READ:BURSt:FERRor:AVErAge? READ:BURSt:FERRor:MAXimum?
CONTINUOUS	INITiate<1 2>:CONTinuous ON; INITiate[:IMMediate] FETCh:BURSt:PERror:RMS:STATus? FETCh:BURSt:PERror:RMS:AVErAge? FETCh:BURSt:PERror:RMS:MAXimum? FETCh:BURSt:PERror:PEAK:STATus? FETCh:BURSt:PERror:PEAK:AVErAge? FETCh:BURSt:PERror:PEAK:MAXimum? FETCh:BURSt:FERRor:STATus? FETCh:BURSt:FERRor:AVErAge? FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?
NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure:BURSt:PFERror:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
X UNIT SYMB TIME	CALCulate:X:UNIT:TIME S SYM
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
PHASE PEAK	CONFigure[:BTS]:LIMit:PPEak <num_value>
PHASE RMS	CONFigure[:BTS]:LIMit:PRMS <num_value>
FREQUENCY	CONFigure[:BTS]:LIMit:FREQuency <num_value>
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANDard ON   OFF
CARRIER POWER	CONFigure:BURSt:POWer[:IMMediate] CALCulate:LIMit:BURSt:POWer?
MEAS MAX OUTPUT PWR	READ:BURSt:POWer?
INC STATIC PWR CTRL	READ:BURSt:POWer:STATic?
INC DYNAM PWR CTRL	READ:BURSt:POWer:DYNamic?

NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure:BURSt:POWer:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
SGL MEAS ON OFF	CONFigure[:BTS]:POWer:SINGLE[:STATe] ON   OFF
MEAS SGL PWR LEVEL	READ:BURSt:POWer?
STATIC PWR CTRL LEVEL	CONFigure[:BTS]:POWer:STATIC <num_value>
DYNAM PWR CTRL LEVEL	CONFigure[:BTS]:POWer:DYNAMIC <num_value>
CLEAR SGL RESULT TAB	CONFigure[:BTS]:POWer:SINGLE:CLEAr
SIGNAL POWER	CONFigure[:BTS]:POWer:EXPEcted <num_value>
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
CONDITIONS NORM EXTR	CONFigure:BURSt:POWer:CONDition NORMal   EXTreme
MEAS BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDTH[:RESolution] DEF   300 kHz   1 MHz
SYNC TO MIDAMBLE	TRIGger<1 2>[:SEQUence]:SYNChronize:SOURce FRAME   TSC
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
POWER VS TIME	CONFigure:BURSt:PTEMplate[:IMMediate] CALCulate:LIMit:BURSt:PTEMplate?
SINGLE	INITiate<1 2>:CONTinuous OFF; INITiate[:IMMediate]
CONTINUOUS	INITiate<1 2>:CONTinuous ON; INITiate[:IMMediate]
BURST HIGH RESOLUTION	CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect TOP
NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure:BURSt:PTEMplate:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
FULL BURST	CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect FULL
RISING EDGE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect RISing

FALLING EDGE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect FALLing
START REF MEAS	READ:BURSt:REFeRence[:IMMediate]?
REF MEAS AUTO USER	CONFigure:BURSt:REFeRence:AUTO ON   OFF
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
X UNIT SYMB TIME	CALCulate:X:UNIT:TIME S SYM
MEAS BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution] DEF   300 kHz   1 MHz
SYNC TO MIDAMBLE	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SYNChronize:SOURce FRAME   TSC
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
LIMIT LINE FILTER	--
NEW LIMIT LINE	wie Grundgerät
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät
COPY LIMIT LINE	wie Grundgerät
DELETE LIMIT LINE	wie Grundgerät
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANDard ON   OFF
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--
MODULATION SPECTRUM	CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate] CALCulate:LIMit:SPECTrum:MODulation? ARFCn TXBand RXBand COMBined CALCulate:LIMit:SPECTrum:MODulation:FAILs? ARFCn TXBand RXBand COMBined CALCulate:LIMit:SPECTrum:MODulation:EXCeptions? ARFCn TXBand RXBand  COMBined
SINGLE FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTinuous OFF; INITiate[:IMMediate]
CONTINUOUS FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTinuous ON; INITiate[:IMMediate]
START LIST	READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?
NO. OF BURSTS	--

SET MANUAL	CONFigure:SPECTrum:MODulation:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
ARFCN ±1.8 MHZ	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE ARFCn
TX BAND	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE TXBand
±1.8 MHZ / TX BAND	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE COMBined
RX BAND	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE RXBand
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
RX BAND GAIN	[SENSe<1 2>:]CORRection:RXGain:INPut[:MAGNitude] <num_value>
TX GATE ON OFF	CONFigure:SPECTrum:MODulation:TGATe ON   OFF
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
LIMIT LINE FILTER	--
NEW LIMIT LINE	wie Grundgerät
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät
COPY LIMIT LINE	wie Grundgerät
DELETE LIMIT LINE	wie Grundgerät
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANdard ON   OFF
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--
TRANSIENT SPECTRUM	CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] CALCulate:LIMit:SPECTrum:SWITChing? CALCulate:LIMit:SPECTrum:SWITChing:FAILs?
SINGLE FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTInuous OFF; INITiate[:IMMediate]
CONTINUOUS FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTInuous ON; INITiate[:IMMediate]

START LIST	READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?		
NO. OF BURSTS	--		
SET MANUAL	CONFigure:SPECTrum:SWITChing:COUNT <num_value>		
SET TO STANDARD	--		
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS		
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS		
BTS SFH ON OFF	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SFH ON   OFF		
MEAS BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANdwidth BWIDth[:RESolution] DEF   300 kHz   1 MHz		
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS		
EDIT	--		
LIMIT LINE FILTER	--		
NEW LIMIT LINE	wie Grundgerät		
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät		
COPY LIMIT LINE	wie Grundgerät		
DELETE LIMIT LINE	wie Grundgerät		
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANDard ON   OFF		
PAGE UP	--		
PAGE DOWN	--		
SPURIOUS	CONFigure:SPURious[:IMMediate] CALCulate:LIMit:SPURious? CALCulate:LIMit:SPURious:FAILs?	TXBand   OTXBand   RXBand TXBand   OTXBand   RXBand	
START LIST SGL STEP	ABORT;READ:SPURious:STEP?		
CONT LIST SGL STEP	READ:SPURious:STEP?		
START LIST	READ:SPURious [:ALL]?		
SWEEP COUNT	--		
SWP COUNT TX / <> TX	CONFigure:SPURious:COUNT <num_value>		

SWP COUNT RX BAND	CONFigure:SPURious:COUNT:RXBand <num_value>
SET TO STANDARD	--
TX BAND	CONFigure:SPURious:RANGe TXBand
<> TX BAND	CONFigure:SPURious:RANGe OTXBand
RX BAND	CONFigure:SPURious:RANGe RXBand
TX BAND ±2.MHZ	CONFigure:SPURious:RANGe COMBined
SELECT STEP	CONFigure:SPURious:STEP:COUNT? CONFigure:SPURious:STEP<1..26> ON   OFF
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
BTS SFH ON OFF	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SFH ON   OFF
TX SUPPR ON OFF	CONFigure[:BTS]:TXSupp ON   OFF
RX BAND GAIN	[SENSe<1 2>:]CORRection:RXGain:INPut[:MAGNitude] <num_value>
COSITING	CONFigure[:BTS]:COSiting ON   OFF
SWEPTIME STD AUTO	CONFigure[:BTS]:SWEeptime STANDARD AUTO
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
LIMIT LINE FILTER	--
NEW LIMIT LINE	wie Grundgerät
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät
COPY LIMIT LINE	wie Grundgerät
DELETE LIMIT LINE	wie Grundgerät
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANDard ON   OFF
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--

## Betriebsart GSM MS Analyse (Option FSE-K10)

### Tastengruppe CONFIGURATION

MODE	
GSM MS ANALYZER	INSTRument<1 2>[:SElect] MGS
SETTINGS	--
EXTERNAL ATTEN	[SENSe<1 2>:]CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude] <num_value>
ARFCN / FREQUENCY	--
ARFCN	CONFIgure[:MS]:ARFCn <num_value>
ARFCN AUTOSELECT	CONFIgure[:MS]:ARFCn:AUTO ONCE
FREQUENCY	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer <num_value>
POWER SETTINGS	--
EXTERNAL ATTEN	[SENSe<1 2>:]CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude] <num_value>
OUTPUT MS POWER	CONFIgure[:MS]:POWER:EXPEcted <num_value>
POWER CLASS	CONFIgure[:MS]:POWER:CLASs <num_value>
POWER CTRL LEVEL	CONFIgure[:MS]:POWER:LEVel <num_value>
SMALL MS ON OFF	CONFIgure[:MS]:POWER:SMALL ON   OFF
SMALL MS ON OFF	CONFIgure[:MS]:POWER:SMALL ON   OFF
LIMIT/PWR COUPLED	CONFIgure[:MS]:POWER:COUPled ON   OFF
SIGNAL POWER	CONFIgure[:MS]:POWER:EXPEcted <num_value>
LIMIT LINE REF POWER	CONFIgure[:MS]:POWER:LIMit <num_value>
LIMIT MARGIN	CALCulate:LIMit:MARGIN <num_value>
MIDAMBLE	CONFIgure[:MS]:CHANnel:TSC 0...7



TRIGGER	--
FREE RUN	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce IMMEDIATE
VIDEO	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce VIDEO
EXTERN	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce EXTERNAL TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel[:EXTernal] -5.0...+5.0V
RF POWER	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SOURce RFPower
SLOPE POS NEG	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SLOPe POSitive NEGative
TRIGGER ADJUST	--
COARSE ADJUST	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:SLOT <num_value>
FINE ADJUST	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:SLOT <num_value>
AUTO ADJUST	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:SLOT:AUTO ONCE
TRIGGER LEVEL	TRIGger<1 2>[:SEquence]:LEVel[:EXTernal] <num_value>
SLOPE POS NEG	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SLOPe POSitive NEGative
DEFAULT SETTINGS	CONFigure[:MS]:PRESet
P-GSM 900	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE] PGSM   PGSM900
E-GSM 900	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE] EGSM   EGSM900
GSM 1800 (DCS 1800)	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE] DCS   GSM1800
GSM 1900 (PCS 1900)	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE] PCS   GSM1900
R-GSM 900	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE] RGSM   RGSM900
PHASE I	CONFigure[:MS]:NETWork:PHASe 1
PHASE II	CONFigure[:MS]:NETWork:PHASe 2
PHASE II+	CONFigure[:MS]:NETWork:PHASe 2,PLUS

PHASE/FREQ ERROR	CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]
SINGLE	INITiate<1 2>:CONTinuous OFF; INITiate[:IMMediate]
CONTINUOUS	INITiate<1 2>:CONTinuous ON; INITiate[:IMMediate]
NO. OF BURSTS	
SET MANUAL	CONFigure:BURSt:PFERror:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
X UNIT SYMB TIME	CALCulate<1 2>::X:UNIT:TIME S SYM
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
PHASE PEAK	CONFigure[:MS]:LIMit:PPEak <num_value>
PHASE RMS	CONFigure[:MS]:LIMit:PRMS <num_value>
FREQUENCY	CONFigure[:MS]:LIMit:FREQuency <num_value>
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:MS]:LIMit:STANdard ON   OFF
CARRIER POWER	CONFigure:BURSt:POWer[:IMMediate] CALCulate:LIMit:BURSt:POWer?
MEAS MAX OUTPUT PWR	READ:BURSt:POWer?
INC PWR CTRL LEVEL	READ:BURSt:POWer:LEVel?
NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure:BURSt:POWer:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
SGL MEAS ON OFF	CONFigure[:MS]:POWer:SINGLe[:STATe] ON   OFF

MEAS SGL PWR LEVEL	READ: BURSt: POWer?
POWER CTRL LEVEL	CONFigure[:MS]: POWER: LEVel <num_value>
CLEAR SGL RESULT TAB	CONFigure[:MS]: POWER: SINGle: CLear
SIGNAL POWER	CONFigure[:MS]: POWER: EXPEcted <num_value>
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
CONDITIONS NORM EXTR	CONFigure: BURSt: POWer: CONDition NORMal   EXTReMe
MEAS BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:] BANDwidth  BWIDth[:RESolution] DEF   300 kHz   1 MHz
SYNC TO MIDAMBLE	TRIGger<1 2>[:SEquence]: SYNChronize: SOURce FRAME   TSC
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
POWER VS TIME	CONFigure: BURSt: PTEMplate[:IMMEDIATE] CALCulate: LIMit: BURSt: PTEMplate?
SINGLE	INITiate<1 2>: CONTinuous OFF; INITiate[:IMMEDIATE]
CONTINUOUS	INITiate<1 2>: CONTinuous ON; INITiate[:IMMEDIATE]
BURST HIGH RESOLUTION	CONFigure: BURSt: PTEMplate: SElect TOP
NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure: BURSt: PTEMplate: COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
FULL BURST	CONFigure: BURSt: PTEMplate: SElect FULL
RISING EDGE	CONFigure: BURSt: PTEMplate: SElect RISing
FALLING EDGE	CONFigure: BURSt: PTEMplate: SElect FALLing
START REF MEAS	READ: BURSt: REFerence[:IMMEDIATE]?
REF MEAS AUTO USER	CONFigure: BURSt: REFerence: AUTO ON   OFF

ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
X UNIT SYMB TIME	CALCulate<1 2>:X:UNIT:TIME S SYM
MEAS BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution] DEF   300 kHz   1 MHz
SYNC TO MIDAMBLE	TRIGger<1 2>[:SEquence]:SYNChronize:SOURce FRAME   TSC
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
LIMIT LINE FILTER	--
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:MS]:LIMit:STANdard ON   OFF
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--
MODULATION SPECTRUM	CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate] CALCulate:LIMit:SPECTrum:MODulation? ARFCn TXBand RXBand COMBined DCSRx1800 CALCulate:LIMit:SPECTrum:MODulation:FAILs? ARFCn TXBand RXBand COMBined DCSRx1800 CALCulate:LIMit:SPECTrum:MODulation:EXCeptions? ARFCn TXBand RXBand COMBined DCSRx1800
SINGLE FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTinuous OFF; INITiate[:IMMediate]
CONTINUOUS FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTinuous ON; INITiate[:IMMediate]
START LIST	READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?
NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure:SPECTrum:MODulation:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
ARFCN ± 1.8 MHz	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGe ARFCn
TX BAND	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGe TXBand

±1.8 MHZ TX BAND	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE COMBined
RX BAND GSM 900	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE RXBand
RX BAND DCS 1800	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE DCSRx1800
RX BAND	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGE RXBand
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS
POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
RX BAND GAIN	[SENSe<1 2>:]CORRection:RXGain:INPut[:MAGNitude] <num_value>
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
LIMIT LINE FILTER	--
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:MS]:LIMIt:STANdard ON   OFF
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--
TRANSIENT SPECTRUM	CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] CALCulate:LIMIt:SPECTrum:SWITChing? ARFCn TXBand RXBand COMBined CALCulate:LIMIt:SPECTrum:SWITChing:FAILs? ARFCn TXBand RXBand COMBined
SINGLE FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTInuous OFF; INITiate[:IMMediate]
CONTINUOUS FREQ SWEEP	INITiate<1 2>:CONTInuous ON; INITiate[:IMMediate]
START LIST	READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?
NO. OF BURSTS	--
SET MANUAL	CONFigure:SPECTrum:SWITChing:COUNT <num_value>
SET TO STANDARD	--
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS

POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS		
MS SFH ON OFF	CONFigure[:MS]:CHANnel:SFH ON   OFF		
MEAS BANDWIDTH	[SENSe<1 2>:]BANdwidth BWIDth[:RESolution] DEF   300 kHz   1 MHz		
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS		
EDIT	--		
LIMIT LINE FILTER	--		
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät		
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:MS]:LIMit:STANdard ON   OFF		
PAGE UP	--		
PAGE DOWN	--		
SPURIOUS	CONFigure:SPURious[:IMMediate] CALCulate:LIMit:SPURious? CALCulate:LIMit:SPURious:FAILs?	TXBand   OTXBand   IDLeband TXBand   OTXBand   IDLeband	
START LIST SGL STEP	ABORT;READ:SPURious:STEP?		
CONT LIST SGL STEP	READ:SPURious:STEP?		
START LIST	READ:SPURious [:ALL]?		
SWEEP COUNT	--		
SWP COUNT TX / <>TX	CONFigure:SPURious:COUNT <num_value>		
TX BAND	CONFigure:SPURious:RANGe	TXBand	
<> TX BAND	CONFigure:SPURious:RANGe	OTXBand	
IDLE MODE	CONFigure:SPURious:RANGe	IDLeband	
TX BAND ±2.0 MHZ	CONFigure:SPURious:RANGe	COMBined	
SELECT STEP	CONFigure:SPURious:STEP:COUNT? CONFigure:SPURious:STEP<1..26> ON   OFF		
ARFCN / FREQUENCY	s. Untermenü SETTINGS		

POWER SETTINGS	s. Untermenü SETTINGS
MS SFH ON OFF	CONFigure[:MS]:CHANnel:SFH ON   OFF
TX SUPPR ON OFF	CONFigure[:MS]:TXSupp ON   OFF
ANTENNA COND RAD	CONFigure:SPURious:ANTenna CONDUCTed RADIated
SWEEPTIME STD AUTO	CONFigure[:MS]:SWEeptime STANdard AUTO
TRIGGER	s. Untermenü SETTINGS
EDIT	--
LIMIT LINE FILTER	--
EDIT LIMIT LINE	wie Grundgerät
USER LIMIT ON OFF	CONFigure[:MS]:LIMIt:STANdard ON   OFF
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--

## Externe Mischermessung (Option FSE-B21)

## Tastengruppe INPUT

INPUT	
MIXER INTERNAL	[SENSe<1 2>:]MIXer[:STATe] OFF
MIXER EXTERNAL	[SENSe<1 2>:]MIXer[:STATe] ON
BAND LOCK ON OFF	[SENSe<1 2>:]MIXer:BLOCk ON   OFF
SELECT BAND	--
BAND	[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:BAND A Q U V E W F D G Y J
EVEN HARMONICS	[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:TYPE ODD EVEN EODD
ODD HARMONICS	[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:TYPE ODD EVEN EODD
PORTS 2 3	[SENSe<1 2>:]MIXer:PORT 2 3
BIAS	[SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS <value>
ACCEPT BIAS	--
AVG CONV LOSS LOW	[SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS[:LOW] <value>
AVG CONV LOSS HIGH	[SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS:HIGH <value>
CONV LOSS TABLE	--
EDIT TABLE	--
TABLE NAME	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:SElect <name>
VALUES	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:DATA <x1-val>,<y1-val>,<x2-val>,... Eingabe weiterer Werte in CVL-Tabelle: [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:MIXer <string> [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:SNUMber <string> [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:BAND A Q U V E W F D G Y J [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:TYPE ODD EVEN EODD [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:PORTs 2 3 [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:BIAS <value> [SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:COMMeNt <string>
INSERT LINE	--



DELETE LINE	--	
COPY TABLE	--	
SAVE TABLE		wird bei jeder Änderung eines Wertes gesichert
PAGE UP	--	
PAGE DOWN	--	
NEW TABLE		siehe Softkey EDIT TABLE
LOAD TABLE	--	
DELETE TABLE		[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:CLear
PAGE UP	--	
PAGE DOWN	--	
DEFAULT SETTINGS	--	
HARMONIC#		[SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic <value>
PORTS 2 3		[SENSe<1 2>:]MIXer:PORT 2 3
AVG CONV LOSS		[SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS[:LOW] <num_value>
BIAS	--	
BIAS		[SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS <num_value>
BIAS OFF	--	
SIGNAL ID	--	
SIGNAL ID		[SENSe<1 2>:]MIXer:SIGNAL OFF   ON
AUTO ID		[SENSe<1 2>:]MIXer:SIGNAL OFF   AUTO
AUTO ID THRESHOLD		[SENSe<1 2>:]MIXer:THReshold <value>



# Inhaltsverzeichnis - Kapitel 7 "Fernbedienung - Programmbeispiele"

## 7 Programmbeispiele

<b>IEC-Bus-Programmierung</b> .....	<b>7.1</b>
IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden.....	7.1
Initialisierung und Grundzustand .....	7.1
Controller initialisieren .....	7.1
Gerät initialisieren.....	7.1
Senden von Geräteeinstellbefehlen.....	7.2
Umschalten auf Handbedienung .....	7.2
Auslesen von Geräteeinstellungen .....	7.2
Markerpositionierung und Auslesen .....	7.3
Befehlssynchronisation.....	7.3
Service Request .....	7.4
<b>Programmierung über die RSIB-Schnittstelle</b> .....	<b>7.6</b>
Visual Basic .....	7.6
C / C++ .....	7.8
Winword (Word Basic).....	7.10
Excel .....	7.12



## 7 Programmbeispiele

Die Beispiele erläutern das Programmieren des Gerätes und können als Grundlage für die Lösung komplexerer Programmieraufgaben dienen.

### IEC-Bus-Programmierung

Als Programmiersprache wurde QuickBASIC verwendet. Es ist jedoch möglich, die Programme auf andere Sprachen zu übertragen.

#### IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden

```
REM -- IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden - Beispiel für Pfadangabe
'$INCLUDE: 'c:\qbasic\qbdecl4.bas'
```

#### Initialisierung und Grundzustand

Zu Beginn eines jeden Programms werden sowohl der IEC-Bus als auch die Einstellungen des Gerätes in einen definierten Grundzustand gebracht. Dazu werden die Unterprogramme "InitController" und "InitDevice" verwendet.

##### Controller initialisieren

```
REM ----- Controller initialisieren -----
REM InitController
ieaddress% = 20                                'IEC-Busadresse des Gerätes
CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)                 'Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(analyzer%, ieaddress%)              'Geräteadresse dem Controller
                                                'mitteilen
CALL IBTMO(analyzer%, 11)                      'Antwortzeit auf 1 sec
REM *****
```

##### Gerät initialisieren

Die IEC-Bus-Status-Register und Geräteeinstellungen des Gerätes werden in den Grundzustand gebracht.

```
REM ----- Gerät initialisieren -----
REM InitDevice
CALL IBWRT(analyzer%, "*CLS")                   'Status-Register zurücksetzen
CALL IBWRT(analyzer%, "*RST")                 'Gerät zurücksetzen
REM*****
```

## Senden von Geräteeinstellbefehlen

In diesem Beispiel werden Mittenfrequenz, Span und Referenzpegel des Gerätes eingestellt.

```
REM ----- Geräteeinstellbefehle -----
CALL IBWRT(analyzer%, "FREQUENCY:CENTER 120MHZ") 'Mitten-Frequenz 120 MHz
CALL IBWRT(analyzer%, "FREQUENCY:SPAN 10MHZ")    'Span auf 10 MHz stellen
CALL IBWRT(analyzer%, "DISPLAY:TRACE:Y:RLEVEL -10dBm")
                                                    'Referenzpegel auf -10dBm
REM *****
```

## Umschalten auf Handbedienung

```
REM ----- Gerät auf Handbedienung umschalten -----
CALL IBLOC(analyzer%) 'Geräte in den Local Zustand bringen
REM *****
```

## Auslesen von Geräteeinstellungen

Die im Beispiel 3 vorgenommenen Einstellungen werden hier wieder ausgelesen. Dabei werden die abgekürzten Befehle verwendet.

```
REM ----- Auslesen von Geräteeinstellungen -----
CFfrequenz$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(analyzer%, "FREQ:CENT?") 'Mittenfrequenz anfordern
CALL IBRD(analyzer%, CFfrequenz$) 'Wert einlesen

CFspan$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(analyzer%, "FREQ:SPAN?") 'Span anfordern
CALL IBRD(analyzer%, CFspan$) 'Wert einlesen

RLpegel$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(analyzer%, "DISP:TRAC:Y:RLEV?")
                                                    'Ref-Pegeleinstellung anfordern
CALL IBRD(analyzer%, RLpegel$) 'Wert einlesen

REM ----- Werte auf dem Bildschirm anzeigen -----
PRINT "Mitten-Frequenz: "; CFfrequenz$,
PRINT "Span: "; CFspan$,
PRINT "Referenz-Pegel: "; RLpegel$,
REM *****
```

## Markerpositionierung und Auslesen

```

REM ----- Beispiel zur Markerfunktion -----
CALL IBWRT(analyzer%, "CALC:MARKER ON;MARKER:MAX")
                                     'Marker 1 aktivieren und Peak
                                     'suchen
MKmark$ = SPACE$(30)                 'Textvariable (30 Zeichen)
                                     'bereitstellen
CALL IBWRT(analyzer%, "CALC:MARK:X?;Y?") 'Abfrage Frequenz und Pegel
CALL IBRD(analyzer%, MKmark$)         'Wert einlesen

REM ----- Werte auf dem Bildschirm anzeigen -----
PRINT "Marker-Frequenz/-Pegel "; MKmark$,
REM *****

```

## Befehlssynchronisation

Die im folgenden Beispiel realisierten Möglichkeiten zur Synchronisation sind in Kapitel 5, Abschnitt "Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation" beschrieben.

```

REM ----- Beispiele zur Befehlssynchronisation -----
REM Der Befehl INITiate[:IMMEDIATE] startet einen Single-Sweep, wenn zuvor
REM der Befehl INIT:CONT OFF gesendet wurde. Es soll sichergestellt werden,
REM daß der nächste Befehl erst ausgeführt wird, wenn ein kompletter
REM Sweep abgeschlossen ist.

CALL IBWRT(analyzer%, "INIT:CONT OFF")

REM ----- Erste Möglichkeit: Verwendung von *WAI -----
CALL IBWRT(analyzer%, "ABOR;INIT:IMM; *WAI")

REM ----- Zweite Möglichkeit: Verwendung von *OPC? -----
OpcOk$ = SPACE$(2)                   'Platz für *OPC? - Antwort bereitstellen
CALL IBWRT(analyzer%, "ABOR;INIT:IMM; *OPC?")
REM ----- hier kann der Controller andere Geräte bedienen-----
CALL IBRD(analyzer%, OpcOk$)         'Warten auf die "1" von *OPC?

REM ----- Dritte Möglichkeit: Verwendung von *OPC
REM Um die Service-Request-Funktion in Verbindung mit einem GPIB-Treiber von
REM National Instruments verwenden zu können, muß die Einstellung "Disable
REM Auto Serial Poll" mittels IBCONF auf "yes" geändert werden!

CALL IBWRT(analyzer%, "*SRE 32")     'Service Request ermöglichen für ESR
CALL IBWRT(analyzer%, "*ESE 1")     'Event-Enable Bit setzen für
                                     'Operation-Complete-Bit
ON PEN GOSUB OpcReady               'Initialisierung der Service Request
                                     'Routine
PEN ON
CALL IBWRT(analyzer%, "ABOR;INIT:IMM; *OPC")

REM Hier das Hauptprogramm fortführen.
STOP                                 'Programmende

OpcReady:
REM Nach Beenden des Sweeps wird dieses Unterprogramm angesprungen
REM Hier geeignete Reaktion auf den OPC-Service-Request programmieren.
ON PEN GOSUB OpcReady               'Service Request wieder scharf machen
RETURN
REM *****

```

## Service Request

Die Service Request Routine setzt eine erweiterte Initialisierung des Gerätes voraus, bei der die entsprechenden Bits der Transition- und Enable-Register gesetzt werden. Um die Service-Request-Funktion in Verbindung mit einem GPIB-Treiber von National Instruments verwenden zu können, muß außerdem die Einstellung "Disable Auto Serial Poll" des Treibers mittels IBCONF auf "yes" geändert werden!

```

REM ---- Beispiel zur Initialisierung des SRQ bei Fehlern -----
CALL IBWRT(analyzer%, "*CLS")           'Status Reporting System
                                         'zurücksetzen
CALL IBWRT(analyzer%, "*SRE 168")      'Service Request ermöglichen
                                         'für STAT:OPER-, STAT:QUES- und
                                         'ESR-Register
CALL IBWRT(analyzer%, "*ESE 60")       'Event-Enable Bit setzen für
                                         'Command-, Execution-, Device
                                         'Dependent- und Query Error
CALL IBWRT(analyzer%, "STAT:OPER:ENAB 32767") 'OPERation Enable Bit setzen
                                         'für alle Ereignisse
CALL IBWRT(analyzer%, "STAT:OPER:PTR 32767") 'dazugehörige OPERation
                                         'Ptransition Bits setzen
CALL IBWRT(analyzer%, "STAT:QUES:ENAB 32767") 'Questionable Enable Bits
                                         'setzen für alle Ereignisse
CALL IBWRT(analyzer%, "STAT:QUES:PTR 32767") 'dazugehörige Questionable
                                         'Ptransition Bits setzen
ON PEN GOSUB Srq                       'Initialisierung der Service
                                         'Request Routine

PEN ON
REM Hier Hauptprogramm fortführen
STOP
    
```

Ein Service Request wird dann in der Service Request Routine abgearbeitet.  
Hinweis: Die Variablen TeilnehmerN% und TeilnehmerM% müssen sinnvoll vorgelegt werden!

```

Srq:
REM ----- Service Request Routine -----
DO
  SRQFOUND% = 0
  FOR I% = TeilnehmerN% TO TeilnehmerM%   'Alle Busteilnehmer abfragen
    ON ERROR GOTO noTeilnehmer          'Kein Teilnehmer vorhanden
    CALL IBRSP(I%, STB%)                 'Serial Poll, Status Byte lesen
    IF STB% > 0 THEN                     'dieses Gerät hat gesetzte Bits
                                         'im STB
      SRQFOUND% = 1
      IF (STB% AND 16) > 0 THEN GOSUB Outputqueue
      IF (STB% AND 4) > 0 THEN GOSUB Failure
      IF (STB% AND 8) > 0 THEN GOSUB Questionablestatus
      IF (STB% AND 128) > 0 THEN GOSUB Operationstatus
      IF (STB% AND 32) > 0 THEN GOSUB Esrread
    END IF
  NEXT I%
noTeilnehmer:
  LOOP UNTIL SRQFOUND% = 0
  ON ERROR GOTO Fehlerbehandlung
  ON PEN GOSUB Srq: RETURN              'SRQ-Routine wieder scharf
                                         'machen;
                                         'Ende der SRQ-Routine
    
```



Das Auslesen der Status-Event-Register, des Ausgabepuffer und der Fehler-/Ereignis-Warteschlange erfolgt in Unterprogrammen.

```

REM ----- Unterprogramme für die einzelnen STB-Bits -----
Outputqueue:                                'Lesen des Ausgabepuffers
Nachricht$ = SPACE$(100)                    'Platz für Antwort schaffen
CALL IBRD(analyzer%, Nachricht$)
PRINT "Nachricht im Ausgabepuffer :"; Nachricht$
RETURN

Failure:                                    'Error Queue lesen
ERROR$ = SPACE$(100)                        'Platz für Fehlervariable
                                                'schaffen

CALL IBWRT(analyzer%, "SYSTEM:ERROR?")
CALL IBRD(analyzer%, ERROR$)
PRINT "Fehlertext :"; ERROR$
RETURN

Questionablestatus:                         'Questionable-Status-Register
                                                'lesen
Ques$ = SPACE$(20)                           'Textvariable mit Leerzeichen
                                                'vorbelegen

CALL IBWRT(analyzer%, "STaTus:QUEStionable:EvEnt?")
CALL IBRD(analyzer%, Ques$)
PRINT "Questionable Status: "; Ques$
RETURN

Operationstatus:                             'Operation-Status-Register
                                                'lesen
Oper$ = SPACE$(20)                           'Textvariable mit Leerzeichen
                                                'vorbelegen

CALL IBWRT(analyzer%, "STaTus:OPERation:EvEnt?")
CALL IBRD(analyzer%, Oper$)
PRINT "Operation Status: "; Oper$
RETURN

Esrread:                                     'Event-Status-Register lesen
Esr$ = SPACE$(20)                            'Textvariable mit Leerzeichen
                                                'vorbelegen

CALL IBWRT(analyzer%, "*ESR?")              'ESR lesen
CALL IBRD(analyzer%, Esr$)
IF (VAL(Esr$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Operation complete"
IF (VAL(Esr$) AND 4) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Device dependent error"
IF (VAL(Esr$) AND 16) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 32) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 64) > 0 THEN PRINT "User request"
IF (VAL(Esr$) AND 128) > 0 THEN PRINT "Power on"
RETURN
REM *****

REM ----- Fehlerroutine -----
Fehlerbehandlung:
PRINT "ERROR"                                'Fehlermeldung ausgeben
STOP                                          'Software anhalten

```

## Programmierung über die RSIB-Schnittstelle

Die folgenden Hinweise gelten sowohl für die 16-Bit- wie auch die 32-Bit-Version der DLL (RSIB.DLL bzw. RSIB32.DLL) sofern nicht ausdrücklich unterschieden wird.

Die RSIB-Schnittstelle unterstützt Verbindungen zu maximal 16 Meßgeräten gleichzeitig.

### Visual Basic

#### Programmierhinweise:

- Zugriff auf die Funktionen der RSIB.DLL

Zum Erstellen von Visual Basic-Steueranwendungen wird die Datei RSIB.BAS für 16-Bit-Basic-Programme bzw. RSIB32.BAS für 32-Bit-Basic-Programme (C:/R\_S/INSTR/RSIB) zu einem Projekt hinzugefügt, damit die Funktionen der RSIB.DLL bzw. RSIB32.DLL aufgerufen werden können.

- Deklaration der DLL-Funktionen als Prozeduren

Die Funktionen liefern alle einen Integerwert zurück. Deshalb sind die Funktionen in der Datei RSIB.BAS alle wie folgt deklariert:

```
Declare Function RSDLLxxx Lib "rsib.dll" ( ... ) As Integer
```

Der Funktionswert mit der Statusvariablen `ibsta` muß bei jedem Aufruf einer Variablen zugewiesen werden. Da dieser Wert aber auch über einen Referenzparameter der Funktionen zurückgeliefert wird, können die Funktionen auch wie folgt als Prozeduren deklariert werden:

```
Declare Sub RSDLLxxx Lib "rsib.dll" ( ... )
```

- Erzeugen eines Antwortbuffers

Da die DLL bei Antworten nullterminierte Strings zurückliefert, muß vor dem Aufruf der Funktionen `RSDLLibrd()` und `RSDLLilird()` ein String mit ausreichender Länge erzeugt werden, da Visual Basic den Strings eine Längenangabe voranstellt, die von der DLL nicht aktualisiert wird. Die Längenangabe eines Strings kann vorher mit einer der beiden folgenden Möglichkeiten erzeugt werden:

```
- Dim Rd as String * 100
- Dim Rd as String
  Rd = Space$(100)
```

- Auslesen von Trace-Daten im Real-Format

Mit den Funktionsdeklarationen in der Datei RSIB.BAS können die Antworten des Geräts nur einem String zugewiesen werden. Das Auslesen von Trace-Daten ist jedoch schneller und die Verarbeitung einfacher, wenn die Daten im Real-Format in Float-Array gelesen werden. Die Zuweisung der Daten in ein Array mit Float-Werten kann wie folgt durchgeführt werden.

Funktionsdeklaration von RSDLLibrd() in RSIB.BAS:

```
Declare Function RSDLLibrd Lib "rsib.dll" (ByVal ud%, ByVal Rd$,
    ibsta%, iberr%, ibcntl%) As Integer
```

Um Daten direkt in ein Array mit Real-Zahlen zu lesen, muß die Stringvariable durch eine geeignete Struktur ersetzt werden, die wie folgt definiert werden kann:

```
Type TRACEREAL
    len As String * 6          ' Header der Real Daten "#42000"
    Points(500) As Single     ' Float-Array
End Type
```

**Hinweis:** Die Struktur muß in einem Codemodul definiert werden.

Damit die Struktur als Referenzparameter an die DLL übergeben werden kann, muß eine spezielle Funktionsdeklaration erstellt werden.

```
z.B. Declare Function RSDLLibrdTraceReal Lib "rsib.dll" Alias "RSDLLibrd"
    (ByVal ud%, rd as Any, ibsta%, iberr%, ibcntl%) As Integer
```

Mit dieser Funktion können Tracedaten in einen Antwortbuffer vom Typ TRACEREAL gelesen werden. Dieser Mechanismus funktioniert nur bei 16-Bit-Basic-Versionen. 32-Bit-Basic-Programme müssen Header und Nutzdaten mit zwei getrennten Funktionsaufrufen auslesen.

### Programmierbeispiele:

- In diesem Beispiel wird die Startfrequenz des lokalen Geräts abgefragt.

```
Dim ibsta As Integer      ' Statusvariable
Dim iberr As Integer     ' Fehlervariable
Dim ibcntl As Long       ' Zaehlvariable
Dim ud As Integer        ' Unit Descriptor (Handle) für das Meßgerät
Dim Cmd As String        ' Kommandostring
Dim Response As String   ' Antwortstring

' Verbindung zum Meßgerät herstellen
ud = RSDLLibfind("@local", ibsta, iberr, ibcntl)
If (ud < 0) Then
    ' Fehlerbehandlung
End If

' Abfragekommando an das Gerät senden
Cmd = "SENS:FREQ:STAR?"
If (RSDLLibwrt(ud, Cmd, ibsta, iberr, ibcntl) And IBSTA_ERR) Then
    ' Fehlerbehandlung
End If

' Platz für die Antwort bereitstellen
Response = Space$(100)

' Antwort des Geräts abfragen
If (RSDLLibrd(ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl) And IBSTA_ERR) Then
    ' Fehlerbehandlung
End If
```

- In diesem Beispiel wird ein Save/Recall der Geräteeinstellungen durchgeführt.

```

Dim ibsta As Integer      ' Statusvariable
Dim iberr As Integer     ' Fehlervariable
Dim ibcntl As Long       ' Zaehlvariable
Dim ud As Integer        ' Handle für das Meßgerät
Dim Cmd As String        ' Kommandostring

' Verbindung zum Meßgerät herstellen
  ud = RSDLLibfind("@local", ibsta, iberr, ibcntl)
  If (ud < 0) Then
    ' Fehlerbehandlung
  End If

' Einstellungen des Geräts anfordern
  Cmd = "SYST:SET?"
  RSDLLibwrt(ud, Cmd, ibsta, iberr, ibcntl) And IBSTA_ERR

' Antwort des Geräts in Datei ablegen
  RSDLLibrdf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

' Gerät zurücksetzen
  RSDLLibwrt(ud, "*RST", ibsta, iberr, ibcntl)

' und die alten Einstellungen wiederherstellen
' hierzu die END-Message sperren
  RSDLLibeot(ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl) And IBSTA_ERR
' zuerst Kommando abschicken
  RSDLLibwrt(ud, "SYST:SET ", ibsta, iberr, ibcntl) And IBSTA_ERR
' die END-Message wieder freigeben
  RSDLLibeot(ud, 1, ibsta, iberr, ibcntl) And IBSTA_ERR
' und die Daten senden
  RSDLLibwrtf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

```

## C / C++

### Programmierhinweis:

Zugriff auf die Funktionen der RSIB.DLL

Die Funktionen der RSIB.DLL sind in der Headerdatei RSIBC.H deklariert. Die DLL-Funktionen können auf drei verschiedene Arten zu einem C/C++ Programm hinzugebunden werden.

1. Mit IMPLIB.EXE aus RSIB.DLL die Importbibliothek RSIB.LIB erzeugen und diese zum Projekt hinzufügen.
2. Die Funktionen der RSIB.DLL in der Moduldefinitionsdatei (\*.def) unter IMPORTS angeben.
3. Die Bibliothek zur Laufzeit mit der Funktionen LoadLibrary() laden und mit GetProcAddress() die Funktionspointer der DLL-Funktionen ermitteln. Vor dem Programmende muß die RSIB.DLL mit der Funktion FreeLibrary() wieder entladen werden.

Bei den ersten beiden Möglichkeiten, eine DLL einzubinden, wird die DLL automatisch unmittelbar vor dem Beginn der Anwendung geladen. Beim Programmende wird die DLL, sofern sie nicht noch von anderen Anwendungen benutzt wird, wieder entladen.

**Programmierbeispiel:**

Im folgenden C-Beispielprogramm wird auf dem Gerät mit der IP-Adresse IP 89.1.1.200 ein Single Sweep gestartet und anschließend ein Marker auf den maximalen Pegel gesetzt. Bevor jedoch das Maximum bestimmt werden kann, muß der Sweep beendet sein. Die Synchronisation auf das Ende des Sweeps erfolgt mit dem SRQ-Mechanismus. Hierzu wird mit dem Befehl "\*OPC" (Operation complete) ein Service Request am Ende des Sweeps ausgelöst, auf den das Steuerprogramm mit der Funktion RSDLLWaitSrq() wartet. Anschließend wird das Maximum bestimmt ("CALC:MARK:MAX") und der Pegel ausgelesen ("Y?"). Vor dem Auslesen wird mittels Serial Poll geprüft, ob Daten verfügbar sind (MAV Bit im Status-Register gesetzt).

```
#define MAX_RESP_LEN 100

short          ibsta, iberr;
unsigned long  ibcntl;
short         ud;
short         srq;
char          MaxPegel[MAX_RESP_LEN];
char          spr;
// Handle fuer das Gerät ermitteln
ud = RSDLLibfind( "@local", &ibsta, &iberr, &ibcntl );

// falls Gerät existiert
if ( ud >= 0 ) {

    // Timeout fuer RSDLLWaitSrq() auf 10 Sekunden einstellen
    RSDLLibtmo( ud, 10, &ibsta, &iberr, &ibcntl );

    // SRQ-Erzeugung durch Event-Status-Register (ESR) aktivieren
    // und ESB-Bit im SRE-Register freigeben
    RSDLLibwrt( ud, "*ESE 1;*SRE 32", &ibsta, &iberr, &ibcntl );

    // Single Sweep einstellen, Sweep auslösen und mit "*OPC" die
    // Erzeugung eines Service Requests am Ende des Sweeps veranlassen
    RSDLLibwrt( ud, "INIT:CONT off;INIT;*OPC", &ibsta, &iberr, &ibcntl );

    // auf SRQ (Ende des Sweeps) warten
    RSDLLWaitSrq( ud, &srq, &ibsta, &iberr, &ibcntl );

    // falls Sweep beendet
    if (srq) {

        // dann Marker auf erstes Maximum setzen und den Pegel abfragen
        RSDLLibwrt( ud, "CALC:MARK:MAX;Y?", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
        // Prüfen, ob Daten vorhanden (MAV Bit im Statusregister gesetzt)
        RSDLLibrsp( ud, &spr, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
        if (spr & 0x10) {
            // dann Daten auslesen
            RSDLLilrd( ud, MaxPegel, MAX_RESP_LEN, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
        }
    }
    // Verbindung zum Gerät beenden
    RSDLLibonl( ud, 0, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
}

else {
    ; // Fehler Geraet nicht gefunden
}
```

## Winword (Word Basic)

### Programmierhinweise:

- Zugriff auf die Funktionen der RSIB.DLL

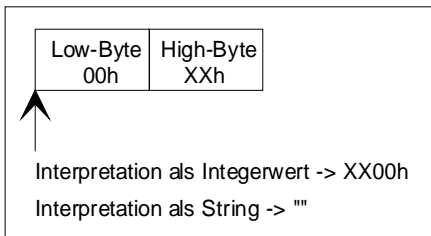
Die Funktionen der DLL "RSIB.DLL" können mit gewissen Einschränkungen von einem Winword-Makro (Winword 2.0/6.0) aus genutzt werden. Die Funktionsdeklarationen für Winword sind in dem Modul "rsibwb.bas" definiert, die bei der Erstellung eines Winword-Makros in das Makro kopiert werden müssen.

- Beispielmakros in der Datei RSIB.DOT

Die folgenden Programmbeispiele zeigen die Beispielmakros `SetStartFreq` und `GetStartFreq`, mit denen Einstellbefehle an das Gerät gesendet werden bzw. Geräteeinstellungen abgefragt werden. Die beiden Makros sind der Dokumentvorlage "rsib.dot" enthalten.

- Einschränkungen bei Winword-Makros

Bei der Deklaration der DLL-Funktionen mit dem Statement `Declare` können Parameter vom Typ `Integer` lediglich als Werteparameter übergeben werden. Die Funktionen der DLL "RSIB.DLL" erwarten jedoch für die Variablen `ibsta`, `iberr` und `ibcntl` Referenzen, über die die DLL-Werte an den Aufrufer zurückgegeben werden können. Damit für diese Parameter Variablenreferenzen angegeben werden können, werden die Funktionen mit dem Parametertyp `String` deklariert. Mit der Deklaration der Variablen `ibsta`, `iberr` und `ibcntl` als `String` werden Zugriffe auf undefinierte Speicherbereiche vermieden. Dadurch erschwert sich aber die Abfrage der Parameter. So wird beispielsweise bei einem Fehler in der Variablen `iberr` der Fehlercode zurückgeliefert. Dabei werden die beiden Bytes des Integerwerts in den `String` kopiert. Ein `String` wird nun aber von Winword nicht durch eine Längenangabe, sondern durch eine Null am Ende des `Strings` verwaltet. Dadurch kann bei einem Integerwert, dessen Low-Byte Null ist, das High-Byte des Integerwerts nicht mehr abgefragt werden, da das Low-Byte mit dem Wert Null das Stringende festlegt.



Problem der Variablendeklaration in Winword

Die Abfrage der Fehlervariable mit Werten ungleich Null ist dennoch möglich, da Fehlercodes mit Werten kleiner 100h mit dem ersten Zeichen des `Strings` abgefragt werden können (`iberr=ASC(iberr$)`).

Die Abfrage der Statusvariable hingegen ist auf die genannte Weise nicht möglich, da in Statusvariable das Low-Byte immer Null ist. Das Statusbyte wird aber auch noch über den Funktionswert der DLL-Funktionen zurückgeliefert, so daß eine Fehlerüberprüfung möglich ist. Für die Verwendung der DLL "RSIB.DLL" von Winword aus wäre es sinnvoll, eine DLL zu erzeugen, deren Schnittstellenfunktionen an die Möglichkeiten von Winword angepaßt ist.

**Programmierbeispiele:**

- Absenden eines Einstellbefehls

Mit dem Beipielmakro `SetStartFreq` wird die Startfrequenz des Geräts mit der IP-Adresse 89.1.1.200 eingestellt. Dazu fragt das Makro zunächst den gewünschten Wert in einem Eingabefenster ab. Die Einstellung des Wertes erfolgt dann mit der DLL-Funktion `RSDLLibwrt()` über einen SCPI-Befehl.

```
' Deklaration aus der Datei "rsibwb.bas"
  Declare Function RSDLLibfind Lib "rsib.dll"(udName$, ibsta$, iberr$,
  ibcntl$) As Integer
  Declare Function RSDLLibwrt Lib "rsib.dll"(ud As Integer, Wrt$, ibsta$,
  iberr$, ibcntl$) As Integer

Sub MAIN

  Dim ud, status
  Dim cmd$, wert$
  Dim ibsta$, iberr$, ibcntl$

  ' Frequenz abfragen, die eingestellt werden soll
  wert$ = InputBox$("Geben Sie die Startfrequenz ein:", "R&S-IECBUS-
  Interface")

  ' SCPI-Befehl erzeugen
  cmd$ = "SENS:FREQ:STAR" + wert$

  ' Handle für das Gerät ermitteln
  ud = RSDLLibfind("89.1.1.200", ibsta$, iberr$, ibcntl$)
  If(ud < 0) Then
    MsgBox "Fehler in Funktion RSDLLibfind" + Chr$(10) + "Errorcode:
    " + Str$(Asc(iberr$)), "Fehler", 48
    Goto Ende
  End If

  ' Befehl an den Geräteparser senden
  status = RSDLLibwrt(ud, cmd$, ibsta$, iberr$, ibcntl$)
  If(status <> 0) Then
    MsgBox "Fehler in Funktion RSDLLibwrt" + Chr$(10) + "Errorcode:
    " + Str$(Asc(iberr$)), "Fehler", 48
    Goto Ende
  End If

Ende:

End Sub
```

- Abfrage von Geräteeinstellungen

Das Beispielmakro `GetStartFreq` fragt die Startfrequenz des lokalen Geräts ab und übernimmt diese in das aktuelle Dokument. Dazu wird zunächst mit der Funktion `RSDLLibwrt()` der SCPI-Abfragebefehl an das Gerät gesendet und anschließend der Wert mit der Funktion `RSDLLibrd()` abgeholt. Beim Auslesen des Ausgangsbuffers muß kein String mit ausreichender Länge erzeugt werden, da Winword die Stringlänge wie die Programmiersprache C über die abschließende Null und nicht wie Visual Basic mit einer vorangestellten Längenangabe verwaltet.

```
' Deklaration aus der Datei "rsibwb.bas"
  Declare Function RSDLLibfind Lib "rsib.dll"(udName$, ibsta$, iberr$,
  ibcntl$) As Integer
  Declare Function RSDLLibwrt Lib "rsib.dll"(ud As Integer, Wrt$, ibsta$,
  iberr$, ibcntl$) As Integer
  Declare Function RSDLLilrd Lib "rsib.dll"(ud As Integer, Rd$, cnt As
  Long, ibsta$, iberr$, ibcntl$) As Integer

Sub MAIN

  Dim ud, status
  Dim buffer$, cmd$
  Dim ibsta$, iberr$, ibcntl$

' Handle für das Gerät ermitteln
  ud = RSDLLibfind("@local", ibsta$, iberr$, ibcntl$)
  If(ud < 0) Then
    MsgBox "Fehler in Funktion ibfind" + Chr$(10) + "Errorcode: " +
    Str$(Asc(iberr$)), "Fehler", 48
    Goto Ende
  End If

' SCPI-Befehl zur Abfrage der Startfrequenz erzeugen
  cmd$ = "SENS:FREQ:STAR?"

' Befehl an den Geräteparser senden
  status = RSDLLibwrt(ud, cmd$, ibsta$, iberr$, ibcntl$)
  If(status <> 0) Then
    MsgBox "Fehler in Funktion ibwrt" + Chr$(10) + "Errorcode: " +
    Str$(Asc(iberr$)), "Fehler", 48
    Goto Ende
  End If

' Antwort des Parsers auslesen
  status = RSDLLilrd(ud, buffer$, 10, ibsta$, iberr$, ibcntl$)
  If(status <> 0) Then
    MsgBox "Fehler in Funktion ibrd" + Chr$(10) + "Errorcode: " +
    Str$(Asc(iberr$)), "Fehler", 48
    Goto Ende
  End If

' Antwort in Dokument einfügen
  Einfügen buffer$ + "Hz"

Ende:
End Sub
```

## Excel

Die Verwendung der DLL-Funktionen in der Makrosprache von Excel 4.0 wurde nicht untersucht. Excel 5.0 besitzt als Makrosprache VBA (Visual Basic for Applications), womit Excel-Makros wie Visual Basic-Programme erstellt werden können.



# Inhaltsverzeichnis - Kapitel 8 "Wartung und Geräteschnittstellen"

## 8 Wartung und Geräteschnittstellen

<b>Wartung .....</b>	<b>8.1</b>
Mechanische Wartung.....	8.1
Elektrische Wartung .....	8.1
Prüfen der Pegelmeßgenauigkeit.....	8.1
Prüfen der Frequenzgenauigkeit .....	8.1
<b>Schnittstellen .....</b>	<b>8.2</b>
IEC-Bus-Schnittstelle.....	8.2
Eigenschaften der Schnittstelle .....	8.2
Busleitungen.....	8.3
Schnittstellenfunktionen .....	8.4
IEC-Bus-Nachrichten.....	8.4
Schnittstellennachrichten .....	8.4
Gerätenachrichten.....	8.5
RS-232-C-Schnittstelle .....	8.6
Eigenschaften der Schnittstelle .....	8.6
Signalleitungen .....	8.6
Übertragungsparameter .....	8.7
Handshake .....	8.8
RSIB-Schnittstelle.....	8.10
Variablen <code>ibsta</code> , <code>iberr</code> , <code>ibcntl</code> .....	8.11
Übersicht der Schnittstellenfunktionen.....	8.12
Beschreibung der Schnittstellenfunktionen .....	8.13
Programmierhinweise.....	8.18
User-Schnittstelle (USER) .....	8.19
Printer Schnittstelle (LPT).....	8.20
Anschließen von Meßwandlern (PROBE/CODE) .....	8.21
Probe-Anschluß .....	8.21
NF-Ausgang (AF OUTPUT).....	8.22
ZF-Ausgang 21,4 MHz (21,4 MHz OUT) .....	8.22
Video-Ausgang (VIDEO OUT).....	8.22
Referenz Aus- bzw. Eingang (EXT REF IN/OUT) .....	8.22
Sweep-Ausgang (SWEEP).....	8.22
Eingang für externen Trigger (EXT TRIG/GATE).....	8.22
Ansteuerung einer Rauschquelle (NOISE SOURCE) .....	8.22
Anschluß einer Tastatur (KEYBOARD) .....	8.23
Mausanschluß (MOUSE).....	8.23
Monitoranschluß (PC MONITOR / ANALYZER MONITOR) .....	8.23



## 8 Wartung und Geräteschnittstellen

Das folgende Kapitel enthält Hinweise für die Wartung des FSIQ sowie die Beschreibung der Geräteschnittstellen.

Die Anschrift unseres Support-Centers und eine Liste der Rohde & Schwarz-Servicestellen befindet sich am Anfang dieses Handbuchs.

### Wartung

#### Mechanische Wartung

Für den FSIQ ist keine mechanische Wartung erforderlich. Die gelegentliche Reinigung der Frontplatte erfolgt am besten mit einem angefeuchteten, weichen Tuch.

#### Elektrische Wartung

##### Prüfen der Pegelmeßgenauigkeit

Durch die Möglichkeit der Totalkalibrierung mit Hilfe des eingebauten Kalibriergenerators ist eine hohe Langzeitstabilität der Pegelmeßeigenschaften gewährleistet. Eine zweijährige Überprüfung der Meßgenauigkeit entsprechend dem Performance-Test im Servicehandbuch-Gerät (im Lieferumfang) wird empfohlen. Treten Toleranzüberschreitungen auf, so muß eine Neuprogrammierung der Korrekturdaten durch eine R&S-Servicestelle erfolgen.

##### Prüfen der Frequenzgenauigkeit

Die Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators ist einmal jährlich entsprechend dem Performance-Test im Servicehandbuch-Gerät (im Lieferumfang) zu überprüfen. Wenn das Gerät an einer externen Referenz betrieben wird, kann diese Überprüfung entfallen.

Meßmittel: Frequenzzähler oder Signalgenerator, Genauigkeit  $1 \cdot 10^{-9}$

Meßaufbau: Messung mit Frequenzzähler:  
Frequenzzähler an der Buchse EXT REF OUT/IN an der Geräterückseite anschließen.

Messung mit Signalgenerator:  
Signal mit 1 GHz, -10 dBm am RF-Input anlegen.

Einstellungen  
am FSIQ:

<b>CENTER</b>	1000 MHz
<b>SPAN</b>	0 MHz
<b>REF REF LEVEL</b>	-10dBm
<b>MARKER COUNT</b>	ON
<b>COUNTER RESOLUTION</b>	0,1Hz

Messung: Frequenzzähler (Markerfunktion) ablesen.

## Schnittstellen

### IEC-Bus-Schnittstelle

Das Gerät ist serienmäßig mit einem IEC-Bus-Anschluß ausgestattet. Die Anschlußbuchse nach IEEE 488 befindet sich an der Geräterückseite. Über die Schnittstelle kann ein Controller zur Fernsteuerung angeschlossen werden. Der Anschluß erfolgt mit einem geschirmten Kabel.

Eine zweite, optionale IEC-Bus-Schnittstelle kann in das Gerät eingebaut werden und ist der Rechnerfunktion zugeordnet. Diese Schnittstelle kann mit Standardsoftware (QUICK-Basic usw.) angesteuert werden. Sie ermöglicht das Fernsteuern des Gerätes über eine externe Verbindung der beiden IEC-Bus-Schnittstellen und zusätzlich das Steuern anderer Geräte über den IEC-Bus-Anschluß an der Geräterückseite (z.B. Steuerung eines kompletten Meßaufbaus).

Der folgende Abschnitt beschreibt die erste IEC-Bus-Schnittstelle, über die das Gerät fernbedient werden kann. Die Eigenschaften der PC2A/PC-AT-Controllerschnittstelle hängt von der vom Benutzer installierten Software in der Rechnerfunktion ab und ist daher hier nicht beschrieben.

### Eigenschaften der Schnittstelle

- 8-bit-parallele Datenübertragung
- bidirektionale Datenübertragung
- Dreidraht-Handshake
- hohe Datenübertragungsrate, max. 350 kByte/s
- bis zu 15 Geräte anschließbar
- maximale Länge der Verbindungskabel 15 m (Einzelverbindung 2m)
- Wired-Or-Verknüpfung bei Parallelschaltung mehrerer Geräte.

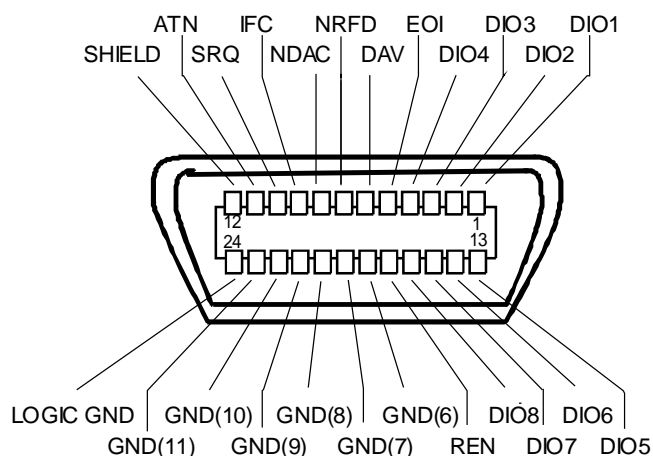


Bild 8-1 Pinbelegung der IEC-Bus-Schnittstelle

## Busleitungen

### 1. Datenbus mit 8 Leitungen DIO 1...DIO 8

Die Übertragung erfolgt bitparallel und byteseriell im ASCII/ISO-Code. DIO1 ist das niedrigstwertige und DIO8 das höchstwertige Bit.

### 2. Steuerbus mit 5 Leitungen

**IFC** (Interface Clear),

aktiv LOW setzt die Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in die Grundeinstellung zurück.

**ATN** (Attention),

aktiv LOW meldet die Übertragung von Schnittstellennachrichten.

inaktiv HIGH meldet die Übertragung von Gerätenachrichten.

**SRQ** (Service Request),

aktiv LOW ermöglicht dem angeschlossenen Gerät, einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.

**REN** (Remote Enable),

aktiv LOW ermöglicht das Umschalten auf Fernsteuerung.

**EOI** (End or Identify),

hat in Verbindung mit ATN zwei Funktionen:

ATN = HIGH aktiv LOW kennzeichnet das Ende einer Datenübertragung.

ATN = LOW aktiv LOW löst Parallelabfrage (Parallel Poll) aus .

### 3. Handshake Bus mit drei Leitungen

**DAV** (Data Valid),

aktiv LOW meldet ein gültiges Datenbyte auf dem Datenbus.

**NRFD** (Not Ready For Data),

aktiv LOW meldet, daß eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist .

**NDAC** (Not Data Accepted),

aktiv LOW, solange das angeschlossene Gerät die am Datenbus anliegenden Daten übernimmt.

## Schnittstellenfunktionen

Über IEC-Bus fernsteuerbare Geräte können mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Die folgende Tabelle führt die für den Spektrumanalysator zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf.

Tabelle 8-1 Schnittstellenfunktionen

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake), volle Fähigkeit
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake), volle Fähigkeit
L4	Listener-Funktion, volle Fähigkeit, Entadressierung durch MTA
T6	Talker-Funktion, volle Fähigkeit, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage, Entadressierung durch MLA
SR1	Bedienungs-Ruf-Funktion (Service Request), volle Fähigkeit
PP1	Parallel-Poll-Funktion, volle Fähigkeit
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion, volle Fähigkeit
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear), volle Fähigkeit
DT1	Auslösefunktion (Device Trigger), volle Fähigkeit
C12	Controller-Funktion, Fähigkeit zum Senden von Schnittstellennachrichten, zum Empfang und zur Abgabe der Controllerfunktion

## IEC-Bus-Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- **Schnittstellennachrichten** und
- **Gerätenachrichten.**

### Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen zum Gerät übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am IEC-Bus hat, gesendet werden.

### Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10...1F Hex. Sie wirken ohne vorhergehende Adressierung auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle 8-2 Universalbefehle

Befehl	QuickBASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
DCL (Device Clear)	IBCMD (controller%, CHR\$(20))	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
IFC (Interface Clear)	IBSIC (controller%)	Setzt die Schnittstellen in die Grundeinstellung zurück.
LLO (Local Lockout)	IBCMD (controller%, CHR\$(17))	Die manuelle LOCAL-Umschaltung wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IBCMD (controller%, CHR\$(24))	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IBCMD (controller%, CHR\$(25))	Ende der Serienabfrage
PPU (Parallel Poll Unconfigure)	IBCMD (controller%, CHR\$(21))	Ende des Parallel-Poll-Abfragestatus

### Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex. Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind.

Tabelle 8-3 Adressierte Befehle

Befehl	QuickBASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
SDC (Selected Device Clear)	IBCLR (device%)	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
GTL (Go to Local)	IBLOC (device%)	Übergang in den Zustand "Local" (Handbedienung)
PPC (Parallel Poll Configure)	IBPPC (device%, data%)	Gerät für Parallelabfrage konfigurieren. Der QuickBASIC-Befehl führt zusätzlich PPE / PPD aus.

### Gerätenachrichten

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" nicht aktiv (HIGH) ist. Es wird der ASCII/ISO-Code verwendet.

In Kapitel 5 sind Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben. In Kapitel 6 sind die Befehle aufgelistet und ausführlich erläutert.

## RS-232-C-Schnittstelle

Das Gerät verfügt serienmäßig über zwei RS-232-Schnittstellen.

Jeder aktiven RS-232-Schnittstelle ist eine der 9poligen Anschlußstecker an der Geräterückseite zugeordnet. Der Schnittstelle 1 ist der Anschlußstecker COM1 und der Schnittstelle 2 der Anschlußstecker COM2 zugeordnet.

### Eigenschaften der Schnittstelle

- serielle Datenübertragung im Asynchron-Mode
- bidirektionale Datenübertragung über zwei separate Leitungen
- wählbare Übertragungsgeschwindigkeit von 110...19200 Baud
- Signalpegel logisch '0' von +3V bis +15V
- Signalpegel logisch '1' von -15V bis -3V
- ein externes Gerät (Controller) anschließbar
- Software Handshake (XON, XOFF)
- Hardware Handshake

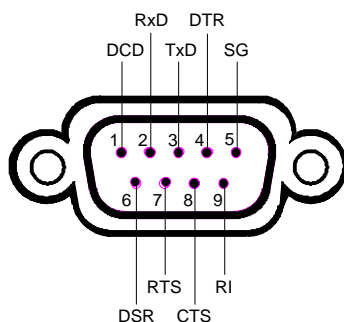


Bild 8-2 Pinbelegung der RS-232-Schnittstelle

## Signalleitungen

### 1. Datenleitungen

Die Datenübertragung ist bit-seriell im ASCII Code und beginnt mit dem LSB. Zwei Leitungen, **RxD** und **TxD** sind für eine Übertragung mindestens nötig; bei nur zwei Leitungen ist jedoch kein Hardware Handshake möglich. Zum Handshake kann nur das XON/XOFF-Software-Handshake-Protokoll verwendet werden.

**RxD** (Receive Data),

Input, LOW = logic '1', HIGH = logic '0'.

Datenleitung; Übertragungsrichtung von der Gegenstation zum Gerät.

**TxD** (Transmit Data),

Output, LOW = logic '1', HIGH = logic '0'.

Datenleitung; Übertragungsrichtung vom Gerät zur Gegenstation.



## 2. Kontrolleleitungen

**DCD** (Data Carrier Detector),  
Wird im GERÄT nicht genutzt.  
Input; active LOW.

An diesem Signal erkennt ein Datenendgerät, daß das Modem von der Gegenstation gültige Signale mit ausreichendem Pegel empfängt. DCD wird benutzt, um den Empfänger im Datenendgerät zu sperren und damit das Einlesen falscher Daten zu unterbinden, wenn das Modem die Signale der Gegenstation nicht deuten kann.

**DTR** (Data terminal ready),  
Output, active LOW,  
Mit DTR teilt das Gerät mit, daß er bereit ist, Daten zu empfangen.

**DSR** (Data set ready),  
Input, active LOW,  
DSR teilt dem Gerät mit, daß die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.

**RTS** (Request to send),  
Output, active LOW.  
RTS teilt der Gegenstation mit, daß das Gerät bereit zur Datenübertragung ist.

**CTS** (Clear to send),  
Input, active LOW.  
CTS teilt dem Gerät mit, daß die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.

**RI** (Ring indicator),  
Wird vom Gerät nicht genutzt.  
Input, active LOW.  
Mit RI meldet ein Modem, daß eine Gegenstation mit ihm Verbindung aufnehmen will.

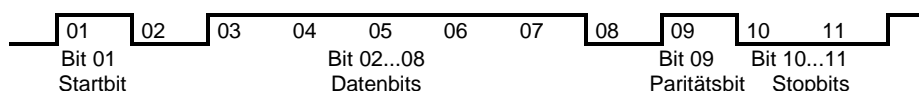
## Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen bei Gerät und Controller die Übertragungsparameter gleich eingestellt werden. Die Einstellungen erfolgen im Menü *SETUP-GENERAL SETUP*.

<b>Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)</b>	Im Analysator können 8 verschiedene Baudraten eingestellt werden: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.
<b>Datenbits</b>	Die Datenübertragung erfolgt im 7- oder 8-bit-ASCII-Code. Das LSB (least significant bit) ist das erste übertragene Bit.
<b>Startbit</b>	Jedes Datenbyte wird mit einem Startbit eingeleitet. Die fallende Flanke des Startbits signalisiert den Beginn des Datenbytes.
<b>Paritätsbit</b>	Als Fehlerschutz kann ein Paritätsbit mit übertragen werden. Es gibt die Einstellungen keine, gerade und ungerade Parität. Zusätzlich kann das Paritätsbit auf logisch '0' oder logisch '1' festgelegt werden.
<b>Stopbits</b>	Die Übertragung eines Datenbytes kann mit 1, 1,5 oder 2 Stopbits abgeschlossen werden.

### Beispiel:

Übertragung des Buchstaben 'A' (41 Hex) im 7-bit-ASCII-Code, mit gerader Parität und zwei Stopbits:



## Handshake

### Software-Handshake

Bei Software-Handshake wird die Datenübertragung mit den beiden Steuerzeichen XON / XOFF gesteuert:

Das Gerät meldet seine Empfangsbereitschaft über das Steuerzeichen XON.

Ist der Empfangspuffer voll, schickt er das Zeichen XOFF über die Schnittstelle zum Controller. Der Controller unterbricht daraufhin die Datenausgabe so lange, bis er vom Gerät wieder ein XON empfängt.

Der Controller signalisiert seine Empfangsbereitschaft dem Gerät auf die gleiche Weise.

### Kabel für lokale Rechnerkopplung bei Software-Handshake

Die Verbindung des Analysators mit einem Controller bei Software-Handshake erfolgt durch Kreuzen der Datenleitungen. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

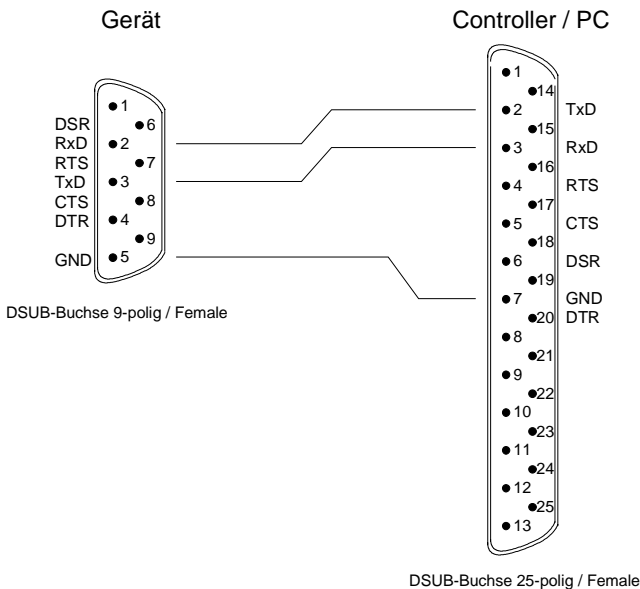
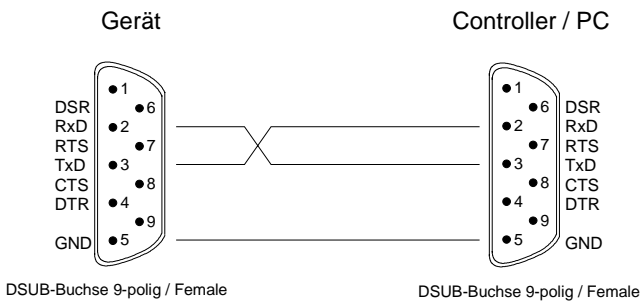


Bild 8-3 Verdrahtung der Datenleitungen für Software-Handshake

**Hardware-Handshake**

Beim Hardware-Handshake meldet der Analysator seine Empfangsbereitschaft über die Leitungen DTR und RTS. Eine logische '0' auf beiden Leitungen bedeutet 'bereit' und eine logische '1' bedeutet 'nicht bereit'. Die Leitung RTS ist dabei immer aktiv (logisch '0'), solange die serielle Schnittstelle eingeschaltet ist. Die Leitung DTR steuert damit die Empfangsbereitschaft des Analysators.

Die Empfangsbereitschaft der Gegenstation wird dem Gerät über die Leitung CTS und DSR mitgeteilt. Eine logische '0' auf beiden Leitungen aktiviert die Datenausgabe und eine logische '1' auf beiden Leitungen stoppt die Datenausgabe des Analysators. Die Datenausgabe erfolgt über die Leitung TxD.

**Kabel für lokale Rechnerkopplung bei Hardware-Handshake**

Die Verbindung des Analysators mit einem Controller erfolgt mit einem sogenannten Nullmodem-Kabel. Bei diesem Kabel müssen die Daten-, Steuer- und Meldeleitungen gekreuzt werden. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

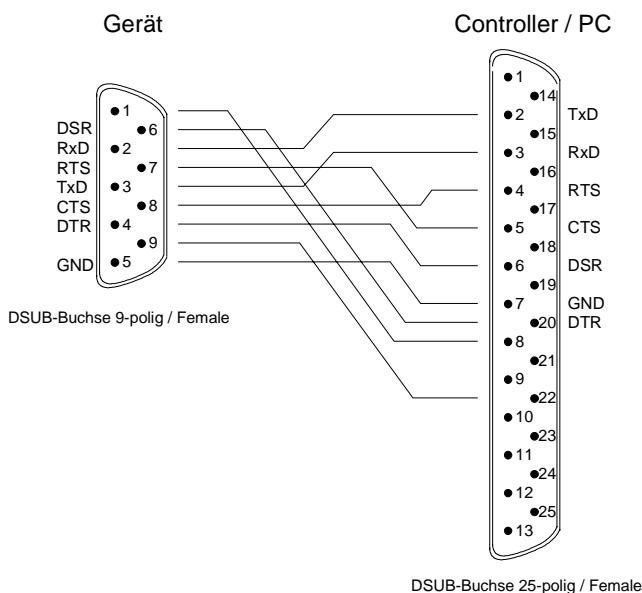
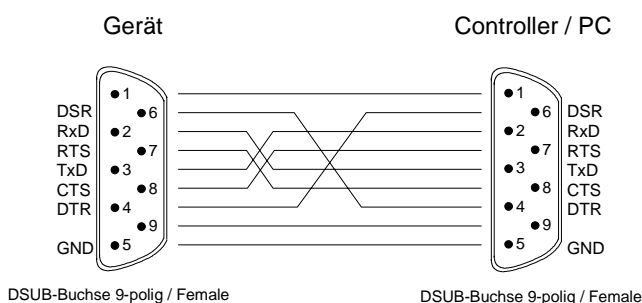
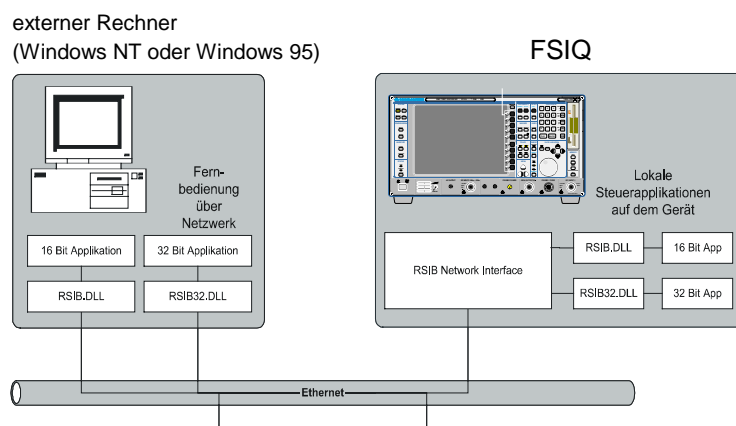


Bild 8-4 Verdrahtung der Daten-, Steuer- und Meldeleitungen für Hardware-Handshake

## RSIB-Schnittstelle

Die RSIB-Schnittstelle ermöglicht die Steuerung des FSIQ durch die Windows-Anwendungen Winword und Excel oder durch Visual C++- und VisualBasic-Programme. Die Funktionen für die Programmierung von Steueranwendungen werden von den DLLs `RSIB32.DLL` (für 32-bit-Anwendungen) und `RSIB.DLL` (für 16-bit-Anwendungen) bereitgestellt.

Die Steueranwendungen können sowohl lokal auf dem Meßgerät als auch auf einem externen Rechner im Netzwerk laufen. Bei der lokalen Steuerung wird beim Verbindungsaufbau mit der Funktion `RSDLLibfind()` der Name '@local' angegeben. Wird hingegen nicht '@local' angegeben, dann interpretiert die `RSIB.DLL` den Namen als eine IP-Adresse und versucht über die Winsock-Schnittstelle eine Verbindung zu dem Gerät herzustellen.



Voraussetzung, um über die RSIB-Schnittstelle auf die Meßgeräte zugreifen zu können, ist die Installation der DLL in die entsprechenden Verzeichnisse:

- `RSIB.DLL` im Windows NT `system` Verzeichnis oder im Verzeichnis der Steueranwendungen.
- `RSIB32.DLL` im Windows NT `system32`-Verzeichnis oder im Verzeichnis der Steueranwendungen.

Auf dem Meßgerät sind die DLLs bereits in den entsprechenden Verzeichnissen installiert.

Für die verschiedenen Programmiersprachen existieren Dateien, die die Deklarationen der DLL-Funktionen und Definition der Fehlercodes enthalten.

Visual Basic (16 bit):	'RSIB.BAS'	(C:/R_S/Instr/RSIB)
Visual Basic (32 bit):	'RSIB32.BAS'	(C:/R_S/Instr/RSIB)
C:	'RSIB.H'	(C:/R_S/Instr/RSIB)
Winword:	'RSIBWB.BAS'	(C:/R_S/Instr/RSIB)

Außerdem befindet sich in dem RSIB-Verzeichnis noch ein Programm `RSIBCNTN.EXE` mit dem SCPI-Kommandos über die RSIB-Schnittstelle an das Gerät gesendet werden können. Dies Programm kann als Test für die Funktion der Schnittstelle verwendet werden. Es benötigt das Laufzeitmodul `VBRUN300.DLL` im Pfad oder Windows-Verzeichnis.

In den folgenden Abschnitten sind alle Funktionen der DLL '`RSIB.DLL`' bzw. '`RSIB32.DLL`' aufgelistet, mit denen Steueranwendungen erstellt werden können.

## Variablen `ibsta`, `iberr`, `ibcntl`

Wie bei der National Instrument-Schnittstelle kann die erfolgreiche Ausführung eines Befehls anhand der Variablen `ibsta`, `iberr` und `ibcntl` überprüft werden. Hierzu werden allen RSIB-Funktionen Referenzen auf diese drei Variablen übergeben. Das Statuswort `ibsta` wird zusätzlich noch als Funktionswert von allen Funktionen zurückgeliefert.

### Statuswort - `ibsta`

Alle Funktionen geben ein Statuswort zurück, das Informationen über den Zustand der RSIB-Schnittstelle enthält. Folgende Bits sind dabei definiert:

Bit-Bezeichnung	Bit	Hex-Code	Beschreibung
ERR	15	8000	Wird gesetzt, wenn bei einem Funktionsaufruf ein Fehler aufgetreten ist. Falls dieses Bit gesetzt ist, enthält <code>iberr</code> einen Fehlercode, der den Fehler genauer spezifiziert.
TIMO	14	4000	Wird gesetzt, wenn bei einem Funktionsaufruf ein Timeout aufgetreten ist. Ein Timeout kann bei folgenden Situationen auftreten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Warten auf einen SRQ mit der Funktion <code>RSDLLWaitSrq()</code>.</li> <li>• keine Quittung für Daten erhalten, die mit <code>RSDLLibwrt()</code> oder <code>RSDLLilwrt()</code> zu einem Gerät gesendet wurden.</li> <li>• keine Antwort vom Server auf eine Datenabfrage mit den Funktionen <code>RSDLLibrd()</code> oder <code>RSDLLilrd()</code>.</li> </ul>
CMPL	8	0100	Wird gesetzt, falls die Antwort des IEC-Bus-Parsers komplett ausgelesen wurde. Wird eine Antwort des Parsers mit der Funktion <code>RSDLLilrd()</code> ausgelesen, wobei die Länge des Buffers nicht für die Antwort ausreicht, dann wird das Bit gelöscht.

### Fehlervariable - `iberr`

Ist im Statuswort das ERR-Bit (8000h) gesetzt, dann enthält `iberr` einen Fehlercode, mit dem der Fehler genauer spezifiziert wird. Für die RSIB-Schnittstelle sind eigene Fehlercodes definiert, unabhängig von der National Instrument-Schnittstelle.

Fehler	Fehlercode	Beschreibung
IBERR_DEVICE_REGISTER	1	RSIB.DLL kann kein neues Gerät mehr registrieren.
IBERR_CONNECT	2	Der Verbindungsaufbau zum Meßgerät ist gescheitert.
IBERR_NO_DEVICE	3	Eine Funktion der Schnittstelle wurde mit einem ungültigen Gerätehandle aufgerufen.
IBERR_MEM	4	Kein freier Speicher vorhanden.
IBERR_TIMEOUT	5	Timeout ist aufgetreten.
IBERR_BUSY	6	Die RSIB-Schnittstelle ist durch eine noch nicht beendete Funktion blockiert. Beispielsweise blockiert die Funktion <code>RSDLLibrd()</code> bei ausstehenden Daten Windows nicht, d.h. ein erneuter Aufruf ist möglich. Weitere Aufrufe werden jedoch von RSIB.DLL mit dem Fehlercode <code>IBERR_BUSY</code> abgewiesen.
IBERR_FILE	7	Fehler beim Lesen bzw. Schreiben in eine Datei.

**Zählvariable - ibcnt1**

Die Variable `ibcnt1` wird nach jedem Lese- bzw. Schreibfunktionsaufruf mit der Anzahl der übertragenen Bytes aktualisiert.

**Übersicht der Schnittstellenfunktionen**

Die Funktionen der DLL sind an die Schnittstellenfunktionen von National Instruments für IEC-Bus-Programmierung angepaßt. Die Funktionen, die von der DLL unterstützt werden, sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 8-4 Schnittstellenfunktionen der RSIB- Schnittstelle

<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
RSDLLibfind()	Liefert ein Handle für den Zugriff auf ein Gerät.
RSDLLibwrt()	Sendet einen nullterminierten String an ein Gerät.
RSDLLilwrt()	Sendet eine bestimmte Anzahl von Bytes an ein Gerät.
RSDLLibwrtf()	Sendet den Inhalt einer Datei an ein Gerät.
RSDLLibrd()	Liest Daten von einem Gerät in einen String.
RSDLLilrd()	Liest eine bestimmte Anzahl von Bytes von einem Gerät.
RSDLLibrdf()	Liest Daten von einem Gerät in eine Datei.
RSDLLibtmo()	Setzt Timeout für RSIB-Funktionen
RSDLLibsre()	Schaltet ein Gerät in den Zustand local bzw. remote
RSDLLibloc()	Schaltet ein Gerät temporär in den Zustand local
RSDLLibeot()	Freigeben/Sperren der END-Message bei Schreiboperationen.
RSDLLibrsp()	Führt einen Serial Poll durch und liefert das Statusbyte.
RSDLLibonl()	Setzt das Gerät On-/Offline.
RSDLLTestSrQ()	Überprüft, ob ein Gerät einen SRQ erzeugt hat.
RSDLLWaitSrQ()	Wartet bis ein Gerät einen SRQ erzeugt.

## Beschreibung der Schnittstellenfunktionen

### RSDLLibfind()

Die Funktion liefert ein Handle für den Zugriff auf das Gerät mit dem Namen udName.

**VB-Format:**       Function RSDLLibfind (ByVal udName\$, ibsta%, iberr%, ibcntl&)  
                  As Integer

**C-Format:**       short FAR PASCAL RSDLLibfind( char far \*udName, short far  
                  \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     udName               Name des Geräts

**Beispiel:**       ud = RSDLLibfind ("@local", ibsta, iberr, ibcntl)

Die Funktion muß vor allen anderen Funktionen der Schnittstelle aufgerufen werden.

Als Rückgabewert liefert die Funktion eine Handle, das in allen Funktionen zum Zugriff auf das Gerät angegeben werden muß. Wird das Gerät mit dem Namen udName nicht gefunden, dann besitzt das Handle einen negativen Wert.

Die lokale Verbindung auf dem Meßgerät wird mit dem Namen "@local" hergestellt. Beim Verbindungsaufbau über Netzwerk hingegen muß die IP-Adresse des Meßgeräts angegeben werden (z.B. '89.1.1.200').

### RSDLLibwrt

Diese Funktion sendet Daten an das Gerät mit dem Handle ud.

**VB-Format:**       Function RSDLLibwrt (ByVal ud%, ByVal Wrt\$, ibsta%, iberr%,  
                  ibcntl&) As Integer

**C-Format:**       short FAR PASCAL RSDLLibwrt( short ud, char far \*Wrt, short  
                  far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl )

**Parameter:**     ud                   Geräte-Handle  
                  Wrt                 String, der zum Gerät gesendet wird.

**Beispiel:**       RSDLLibwrt(ud, "SENS:FREQ:STAR?", ibsta, iberr, ibcntl)

Mit der Funktion können Einstell- und Abfragebefehle an die Meßgeräte gesendet werden. Ob die Daten als kompletter Befehl interpretiert werden, kann mit der Funktion RSDLLibeot() eingestellt werden.

### RSDLLilwrt

Diese Funktion sendet Cnt Bytes an ein Gerät mit dem Handle ud.

**VB-Format:**       Function RSDLLilwrt (ByVal ud%, ByVal Wrt\$, ByVal Cnt&,  
                  ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:**       short FAR PASCAL RSDLLilwrt( short ud, char far \*Wrt,  
                  unsigned long Cnt, short far \*ibsta, short far \*iberr,  
                  unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     ud                   Geräte-Handle  
                  Wrt                 String, der zum IEC-Bus-Parser gesendet wird.  
                  Cnt                 Anzahl der Bytes, die zum Gerät gesendet werden.

**Beispiel:**       RSDLLilwrt (ud, '.....', 100, ibsta, iberr, ibcntl)

Die Funktion sendet wie RSDLLibwrt() Daten an ein Gerät, mit dem Unterschied, daß auch binäre Daten versendet werden können. Die Länge der Daten ist nicht durch einen nullterminierten String, sondern durch die Angabe von Cnt Bytes bestimmt. Falls die Daten mit EOS (0Ah) abgeschlossen werden sollen, dann muß das EOS-Byte an den String angehängt werden.

## RSDLLibwrtf

Diese Funktion sendet den Inhalt einer Datei `file` an das Gerät mit dem Handle `ud`.

**VB-Format:** `Function RSDLLibwrtf (ByVal ud%, ByVal file$, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer`

**C-Format:** `short FAR PASCAL RSDLLibwrtf( short ud, char far *Wrt, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl )`

**Parameter:** `ud` Geräte-Handle  
`file` Datei, dessen Inhalt zum Gerät gesendet wird.

**Beispiel:** `RSDLLibwrtf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)`

Mit dieser Funktion können Einstell- und Abfragebefehle an die Meßgeräte gesendet werden. Ob die Daten als kompletter Befehl interpretiert werden, kann mit der Funktion `RSDLLibeot()` eingestellt werden.

## RSDLLibrd()

Die Funktion liest Daten vom Gerät mit dem Handle `ud` in den String `Rd`.

**VB-Format:** `Function RSDLLibrd (ByVal ud%, ByVal Rd$, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer`

**C-Format:** `short FAR PASCAL RSDLLibrd( short ud, char far *Rd, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl )`

**Parameter:** `ud` Geräte-Handle  
`Rd` String, in den die gelesenen Daten kopiert werden.

**Beispiel:** `RSDLLibrd (ud, Rd, ibsta, iberr, ibcntl)`

Diese Funktion holt die Antworten des IEC-Bus-Parser auf einen Abfragebefehl ab.

Bei der Programmierung in Visual Basic muß vorher ein String mit ausreichender Länge erzeugt werden. Dies kann entweder bei der Definition des Strings oder mit dem Befehl `Space$( )` erfolgen.

Erzeugen eines Strings der Länge 100:

- `Dim Rd as String * 100`
- `Dim Rd as String`  
`Rd = Space$(100)`

## RSDLLilrd

Diese Funktion liest `Cnt` Bytes vom Gerät mit dem Handle `ud`.

**VB-Format:** `Function RSDLLilrd (ByVal ud%, ByVal Rd$, ByVal Cnt&, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer`

**C-Format:** `short FAR PASCAL RSDLLilrd( short ud, char far *Rd, unsigned long Cnt, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl )`

**Parameter:** `ud` Geräte-Handle  
`cnt` Maximale Anzahl der Bytes, die von der DLL in den Zielstring `Rd` kopiert werden.

**Beispiel:** `RSDLLilrd (ud, Rd, 100, ibsta, iberr, ibcntl)`

Die Funktion liest Daten von einem Gerät wie die Funktion `RSDLLibrd()`, mit dem Unterschied, daß hier mit `Cnt` die maximale Anzahl der Bytes angegeben werden kann, die in den Zielstring `Rd` kopiert werden. Mit dieser Funktion kann das Schreiben über das Stringende hinaus vermieden werden. Die Anzahl der abgeschnittenen Bytes geht verloren.



**RSDLLibrdf()**

Liest Daten vom Gerät mit dem Handle `ud` in die Datei `file`.

**VB-Format:** Function RSDLLibrdf (ByVal ud%, ByVal file\$, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:** short FAR PASCAL RSDLLibrdf( short ud, char far \*file, short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl )

**Parameter:** ud                   Gerät-Handle  
file                   Datei, in die die gelesenen Daten geschrieben werden.

**Beispiel:** RSDLLibrdf (ud, "c:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

Mit dieser Funktion können auch Antworten des IEC-Bus-Parser gelesen werden, die größer 64KB sind. Der Dateiname kann auch eine Laufwerks- und Pfadangabe enthalten.

**RSDLLibtmo**

Diese Funktion legt die Timeout-Grenze für ein Gerät fest. Der Defaultwert für die Timeout-Grenze ist auf 5 Sekunden eingestellt.

**VB-Format:** Function RSDLLibtmo (ByVal ud%, ByVal tmo%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:** void FAR PASCAL RSDLLibtmo( short ud, short tmo, short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl )

**Parameter:** ud                   Geräte-Handle  
tmo                   Zeit in Sekunden

**Beispiel:** RSDLLibtmo (ud, 10, ibsta, iberr, ibcntl)

Bei folgenden Situationen kann ein Timeout auftreten:

- Warten auf einen SRQ mit der Funktion RSDLLWaitSrq().
- Warten auf die Quittung für Daten, die mit RSDLLibwrt() oder RSDLLilwrt() zu einem Gerät gesendet wurden.
- Warten auf die Antwort nach einer Datenabfrage mit den Funktionen RSDLLibrd() oder RSDLLilrd().

**RSDLLibsre**

Diese Funktion schaltet das Gerät in den Zustand 'LOCAL' oder 'REMOTE'.

**VB-Format:** Function RSDLLibsre (ByVal ud%, ByVal v%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:** void FAR PASCAL RSDLLibsre( short ud, short v, short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl )

**Parameter:** ud                   Geräte-Handle  
v                   Zustand des Geräts

0 - local

1 - remote

**Beispiel:** RSDLLibsre (ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)

**RSDLLibloc**

Die Funktion schaltet das Gerät temporär in den Zustand 'LOCAL'.

**VB-Format:**      Function RSDLLibloc (ByVal ud%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:**      void FAR PASCAL RSDLLibloc( short ud, short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     ud            Geräte-Handle

**Beispiel:**       RSDLLibloc (ud, ibsta, iberr, ibcntl)

Nach dem Umschalten kann das Gerät manuell über die Frontplatte bedient werden. Beim nächsten Zugriff auf das Gerät mit einer der Funktionen der RSIB.DLL wird das Gerät wieder in den Zustand 'REMOTE' zurückgeschaltet.

**RSDLLibeot**

Diese Funktion gibt die END-Message nach Schreiboperationen frei bzw. sperrt sie..

**VB-Format:**      Function RSDLLibeot (ByVal ud%, ByVal v%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:**      void FAR PASCAL RSDLLibeot( short ud, short v, short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     ud            Geräte-Handle.  
                  v            0 - keine END-Message  
                                  1 - END-Message senden

**Beispiel:**       RSDLLibeot (ud, 1, ibsta, iberr, ibcntl)

Wird die END-Message gesperrt, so können die Daten eines Befehls mit mehreren aufeinanderfolgenden Aufrufen von Schreibfunktionen gesendet werden. Vor dem letzten Datenblock muß die END-Message wieder freigegeben werden.

**RSDLLibrsp**

Diese Funktion führt einen Serial Poll durch und liefert das Statusbyte der Geräts.

**VB-Format:**      Function RSDLLibrsp(ByVal ud%, spr%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

**C-Format:**      void FAR PASCAL RSDLLibrsp( short ud, char far\* spr, short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     ud            Geräte-Handle  
                  spr            Zeiger auf Statusbyte

**Beispiel:**       RSDLLibrsp(ud, spr, ibsta, iberr, ibcntl)

**RSDLLibonl**

Diese Funktion schaltet das Gerät in den Zustand 'online' oder 'offline'. Beim Übergang in den Zustand 'offline' wird die Schnittstelle freigegeben und der Geräte-Handle ungültig. Ein erneuter Aufruf von RSDLLibfind baut die Kommunikation wieder auf.

**VB-Format:**       Function RSDLLibonl (ByVal ud%, ByVal v%, ibsta%, iberr%,  
                          ibcntl&) As Integer

**C-Format:**       void FAR PASCAL RSDLLibonl( short ud, short v, short far  
                          \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     ud                   Geräte-Handle  
                    v                   Zustand des Geräts  
  0 - local  
  1 - remote

**Beispiel:**       RSDLLibonl(ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)

**RSDLLTestSRQ**

Diese Funktion testet den Zustand des SRQ-Bits.

**VB-Format:**       Function RSDLLTestSrq (ByVal ud%, Result%, ibsta%, iberr%,  
                          ibcntl&) As Integer

**C-Format:**       void FAR PASCAL RSDLLTestSrq( short ud, short far \*result,  
                          short far \*ibsta, short far \*iberr, unsigned long far \*ibcntl)

**Parameter:**     ud                   Geräte-Handle  
                    result           Referenz auf einen Integerwert, in dem die Bibliothek den  
  Zustand des SRQ-Bits zurückliefert.  
  0 - kein SRQ  
  1 - SRQ aktiv, Gerät fordert die Bedienung an

**Beispiel:**       RSDLLTestSrq (ud, result%, ibsta, iberr, ibcntl)

Diese Funktion entspricht der Funktion RSDLLWaitSrq, mit dem Unterschied, daß RSDLLTestSRQ sofort den aktuellen Zustand des SRQ-Bits zurückgibt, während RSDLLWaitSrq auf das Auftreten eines SRQ wartet.

## RSDLLWaitSrq

Diese Funktion wartet, bis das Gerät mit dem Handle `ud` einen SRQ auslöst.

**VB-Format:** `Function RSDLLWaitSrq (ByVal ud%, Result%, ibsta%, iberr%,  
ibcntl&) As Integer`

**C-Format:** `void FAR PASCAL RSDLLWaitSrq( short ud, short far *result,  
short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)`

**Parameter:**

<code>ud</code>	Geräte-Handle
<code>result</code>	Referenz auf einen Integerwert, in dem die Bibliothek den Zustand des SRQ-Bits zurückliefert.
	0 - kein SRQ innerhalb der Timeout-Grenze aufgetreten
	1 - SRQ innerhalb der Timeout-Grenze aufgetreten

**Parameter:** `RSDLLWaitSrq( ud, result, ibsta, iberr, ibcntl );`

Die Funktion wartet solange, bis eines der zwei folgenden Ereignisse auftritt.

- Das Meßgerät löst einen SRQ aus
- Während der mit `RSDLLibtmo()` festgelegten Timeoutzeit tritt kein SRQ auf

## Programmierhinweise

In Kapitel 7 befinden sich ausführliche Programmierhinweise und -beispiele.

## User-Schnittstelle (USER)

Die User-Schnittstelle an der Rückwand des FSIQ ist eine 25polige Cannon-Buchse, die mit zwei User-Ports (Port A und Port B) belegt ist. Beide Ports sind 8 bit breit (A0 bis A7 und B0 bis B7). Sie können als Ausgang oder als Eingang konfiguriert werden. Die Spannungspegel sind TTL-Pegel (Low < 0,4 V, High > 2 V).

Zusätzlich wird die interne 5-V-Versorgungsspannung zur Verfügung gestellt. Die Strombelastbarkeit beträgt maximal 100 mA.

Die Pinbelegung der Buchse USER ist dem folgendem Bild zu entnehmen:

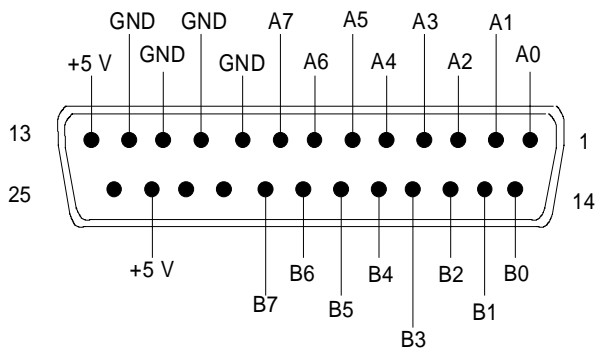
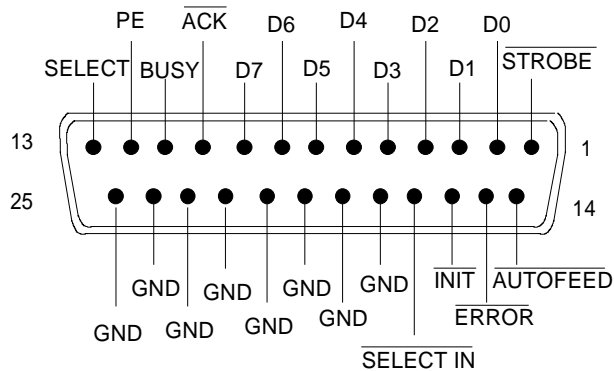


Bild 8-5 Pinbelegung der Buchse USER

Die Konfiguration der User-Ports erfolgt unter dem Menü *SETUP* (Taste *SETUP*) im Untermenü *GENERAL SETUP*.

## Printer Schnittstelle (LPT)

Die 25polige Buchse LPT an der Rückwand des FSIQs ist für den Anschluß eines Druckers vorgesehen. Die Schnittstelle ist kompatibel zur CENTRONICS-Schnittstelle.



Anschluß	Signal	Eingang (E) Ausgang (A)	Bedeutung
1	STROBE	A	Impuls zur Übertragung eines Datenbytes, min 1µs Pulsbreite (aktiv LOW)
2	D0	A	Datenleitung 0
3	D1	A	Datenleitung 1
4	D2	A	Datenleitung 2
5	D3	A	Datenleitung 3
6	D4	A	Datenleitung 4
7	D5	A	Datenleitung 5
8	D6	A	Datenleitung 6
9	D7	A	Datenleitung 7
10	ACK	E	Zeigt die Bereitschaft des Druckers zum Empfang des nächsten Bytes an (aktiv LOW)
11	BUSY	E	Signal aktiv, wenn der Drucker keine Daten annehmen kann
12	PE	E	Das Signal wird aktiv, wenn kein Druckerpapier eingelegt ist (aktiv HIGH).
13	SELECT	E	Das Signal wird aktiv, wenn der Drucker selektiert wurde (aktiv HIGH).
14	AUTOFEED	A	Bei aktivem Signal führt der Drucker nach jeder Zeile automatisch einen Zeilenvorschub aus (aktiv LOW).
15	ERROR	E	Dieses Signal wird aktiv, wenn der Drucker kein Papier mehr hat, nicht selektiert ist oder einen Fehlerstatus hat (aktiv LOW).
16	INIT	A	Initialisierung des Druckers (aktiv LOW)
17	SELECT IN	A	Bei aktivem Signal werden die Codes DC1/DC3 vom Drucker ignoriert (aktiv LOW).
18 - 25	GND		Masseanschlüsse

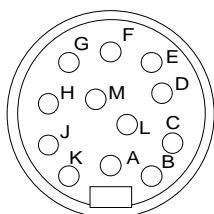
Bild 8-6 Belegung der Buchse LPT

## Anschließen von Meßwandlern (PROBE/CODE)

Die Buchse PROBE CODE ist zur Versorgung und zur Kodierung des Wandlungsmaßes von Meßwandlern vorgesehen. Mit ihr kann das Wandlungsmaß von hochohmigen Tastköpfen, Stromwandlern und Antennen in 10-dB-Schritten kodiert werden. Ebenso wird dem FSIQ die zu messende Größe (Feldstärke, Strom und Spannung) mitgeteilt. Aktive Wandler können aus ihr mit  $\pm 10$  V versorgt werden. Folgendes R&S-Zubehör ist mit geeigneter Kodierung lieferbar:

- Breitband-Dipol 20...80 MHz HUF-Z2
- HF-Stromwandler 100 kHz..30 MHz ESH2-Z1
- VHF-Stromwandler 20...300 MHz ESV-Z1
- Stromwandler 20 Hz...100 MHz EZ-17
- Vorverstärker 20...1000 MHz ESV-Z2.

Die Buchse PROBE CODE ist wie folgt belegt:



Anschluß	Signal
A	Masse
B	+10 V, max. 50 mA
C	$f_{\mu\text{V/m}}$ (elektr. Feldst.)
D	$\mu\text{A}$
E	10 dB
F	20 dB
G	40 dB
H	80 dB
K	- 10 V, max. 50 mA
M	- Vorzeichenumkehr des Faktors

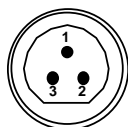
Bild 8-7 Belegung der 12poligen Tuchelbuchse

Zur Kodierung wird ein 12poliger Stecker (Fabrikat Tuchel, R&S-Bestellnummer 0018.5362.00, Tuchelbezeichnung T3635/2) benutzt. Die Eingänge für den Kode sind auf Masse zu legen.

**Beispiel:** Eine Antenne zur Messung der elektrischen Feldstärke hat einen Antennenfaktor von 10 dB, d.h. eine Feldstärke von  $10 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  erzeugt eine Spannung am HF-Eingang von  $0 \text{ dB}\mu\text{V}$ .  
-> Die Pins C und E sind mit Masse zu verbinden.

## Probe-Anschluß

Zum Anschluß von Probes stellt der FSIQ die Versorgungsbuchse PROBE POWER zur Verfügung. Sie liefert die Versorgungsspannungen +15 V und -12,6 V und Masse. Der Anschluß ist auch geeignet zur Versorgung hochohmiger Tastköpfe der Firma Hewlett Packard.



Pin	Signal
1	GND
2	-12,6 V; max 150 mA
3	+15 V; max 150 mA

## NF-Ausgang (AF OUTPUT)

An die Buchse AF OUTPUT kann mit einem Miniatur Klinkenstecker ein externer Lautsprecher, ein Kopfhörer oder z.B. ein NF-Voltmeter angeschlossen werden. Der Innenwiderstand ist  $10 \Omega$ , die Ausgangsspannung kann im Menü *MARKER DEMOD* geregelt werden. Wenn ein Stecker angeschlossen ist, wird der interne Lautsprecher automatisch abgeschaltet.

## ZF-Ausgang 21,4 MHz (21,4 MHz OUT)

An der BNC-Buchse IF 21.4 MHz OUT steht das ZF-Signal 21,4 MHz des FSIQ zur Verfügung. Die Bandbreite entspricht für Auflösebandbreiten zwischen 2 kHz und 10 MHz der gewählten Bandbreite. Bei Auflösebandbreiten unter 2 kHz ist die Bandbreite des Ausgangs 5 kHz.

Der Pegel am ZF-Ausgang ist 0 dBm für Signale, die dem eingestellten Referenzpegel im Bereich -60 dBm bis +30dBm entsprechen.

## Video-Ausgang (VIDEO OUT)

Der Video-Ausgang liefert die logarithmierte Hüllkurve des ZF-Signals, unabhängig von der Pegelskalierung am Bildschirm (linear oder logarithmisch). Die Bandbreite des Videosignals entspricht immer der halben ZF-Bandbreite und wird nicht durch das verwendete Videofilter im Meßzweig eingeschränkt.

## Referenz Aus- bzw. Eingang (EXT REF IN/OUT)

Wenn der FSIQ mit interner Referenz betrieben wird, steht am Anschluß EXT REF IN/OUT das 10-MHz-Signal der internen Referenz zur Verfügung, um z.B. Zusatzgeräte auf den FSIQ zu synchronisieren. Der Pegel beträgt 1 V EMK bei einem Innenwiderstand von  $50 \Omega$ .

Bei Betrieb mit externer Referenz wird die Buchse zum Eingang. Der interne Referenzoszillator wird dann auf das an der Buchse anliegende Referenzsignal synchronisiert. Als Referenzfrequenzen können 1 bis 16 MHz in 1-MHz-Schritten verwendet werden. Der notwendige Pegel ist  $> 0$  dBm.

Das Umschalten zwischen interner und externer Referenz erfolgt im Menü *SETUP*.

## Sweep-Ausgang (SWEEP)

Die BNC-Buchse SWEEP liefert eine Sägezahnspannung zwischen 0 V und +10 V, die bei Darstellung des Spektrums proportional der momentanen Frequenz ist. Die eingestellte Startfrequenz entspricht einer Spannung von 0 V, die Stoppfrequenz einer Spannung von +10 V.

## Eingang für externen Trigger (EXT TRIG/GATE)

Die Buchse EXT TRIG/GATE dient zur Steuerung des Meßablaufs durch ein externes Signal. Ansteuerbereich: -5 V ... +5 V

## Ansteuerung einer Rauschquelle (NOISE SOURCE)

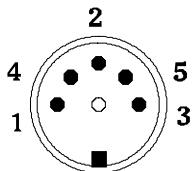
Mit der Buchse NOISE SOURCE kann eine externe Rauschquelle ein- und ausgeschaltet werden, um z.B. die Messung des Rauschmaßes von Meßobjekten durchzuführen.

Übliche Rauschquellen benötigen eine Spannung von +28 V, um eingeschaltet zu werden, bei 0 V sind sie ausgeschaltet. Diese Schaltspannungen liefert die Buchse.



## Anschluß einer Tastatur (KEYBOARD)

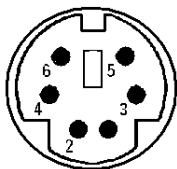
Zum Anschluß einer Tastatur ist die 5polige DIN-Buchse KEYBOARD vorgesehen. Wegen ihrer geringen Störaussendungen wird empfohlen die Tastatur PSA-Z1 (Best. Nr. 1009.5001.31) zu verwenden. Es kann jedoch auch jede andere Multifunktions-Tastatur verwendet werden.



Pin	Signal
1	Keyboard Clock
2	Data
3	frei
4	Masse
5	+5-V-Versorgung

Bild 8-8 Belegung der Buchse KEYBOARD

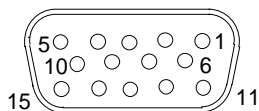
## Mausanschluß (MOUSE)



Pin	Signal
1	MOUSEDATA
2	NC
3	MOUSEGND
4	MOUSEVD5
5	MOUSECLK
6	NC

Bild 8-9 Belegung der Buchse MOUSE

## Monitoranschluß (PC MONITOR / ANALYZER MONITOR)



Pin	Signal
1	R
2	G
3	B
4	MID2 (NC)
5	NC
6	R-GND
7	G-GND
8	B-GND
9	NC
10	GND
11	MID0 (NC)
12	MID1 (NC)
13	HSYNC
14	VSYNC
15	NC

Bild 8-10 Belegung der Buchse MONITOR



## Inhaltsverzeichnis - Kapitel 9 "Fehlermeldungen"

### 9 Fehlermeldungen

<b>SCPI-spezifische Fehlermeldungen</b> .....	<b>9.1</b>
Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register .....	9.1
Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register .....	9.4
Device Specific Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register.....	9.7
Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register .....	9.7



## 9 Fehlermeldungen

Die folgende Aufstellung enthält die Fehlermeldungen für im Gerät auftretende Fehler. Die Bedeutung negativer Fehlercodes ist in SCPI festgelegt, positive Fehlercodes kennzeichnen gerätespezifische Fehler.

Fehlermeldungen werden im Fernsteuerbetrieb in die Error/Event-Queue des Status Reporting Systems eingetragen und können über den Befehl `SYSTEM:ERROR?` abgefragt werden. Das Antwortformat des FSIQ auf dieses Kommando ist dabei wie folgt:

<Fehlercode>, "<Fehlertext bei Queue-Abfrage>; <Betroffener Fernsteuerbefehl>"

wobei die Angabe des betroffenen Fernsteuerbefehls samt vorangestelltem Strichpunkt optional ist.

Beispiel:

Der Befehl `"TEST:COMMAND"` führt zu folgender Antwort auf den Befehl `SYSTEM:ERROR?` :

-113,"Undefined header;TEST:COMMAND"

Die Tabelle enthält in der linken Spalte den Fehlercode. In der rechten Spalte ist der Fehlertext fettgedruckt, der in die Error/Event-Queue eingetragen wird bzw. auf dem Display erscheint. Unterhalb des Fehlertextes befindet sich eine Erklärung zu dem betreffenden Fehler.

### SCPI-spezifische Fehlermeldungen

Kein Fehler

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
0	<b>No error</b> Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Error Queue keine Einträge enthält.

### Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-100	<b>Command Error</b> Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	<b>Invalid Character</b> Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, " <b>SENSE&amp;</b> ".
-102	<b>Syntax error</b> Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die das Gerät nicht annimmt.
-103	<b>Invalid separator</b> Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	<b>Data type error</b> Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwert zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.

Fortsetzung: Command Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-105	<b>GET not allowed</b> Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-108	<b>Parameter not allowed</b> Der Befehl enthält zuviele Parameter. Beispiel: Der Befehl <b>SENSe:FREQuency:CENTer</b> erlaubt nur eine Frequenzangabe.
-109	<b>Missing parameter</b> Der Befehl enthält zu wenige Parameter. Beispiel: Der Befehl <b>SENSe:FREQuency:CENTer</b> erfordert eine Frequenzangabe.
-110	<b>Command header error</b> Der Header des Befehls ist fehlerhaft.
-111	<b>Header separator error</b> Der Header enthält ein unerlaubtes Trennelement. Beispiel: Dem Header folgt kein "White Space", " <b>*ESE255</b> "
-112	<b>Program mnemonic too long</b> Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	<b>Undefined header</b> Der Header ist für das Gerät nicht definiert. Beispiel: <b>*XYZ</b> ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	<b>Header suffix out of range</b> Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: <b>SENSe3</b> gibt es im Gerät nicht.
-120	<b>Numeric data error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften numerischen Parameter.
-121	<b>Invalid character in number</b> Eine Zahl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein "A" in einer Dezimalzahl oder eine "9" in einer Oktalzahl.
-123	<b>Exponent too large</b> Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.
-124	<b>Too many digits</b> Die Zahl enthält zuviele Ziffern.
-128	<b>Numeric data not allowed</b> Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl <b>INPut:COUPling</b> erfordert die Angabe eines Textparameters.
-130	<b>Suffix error</b> Der Befehl enthält ein fehlerhaftes Suffix.
-131	<b>Invalid suffix</b> Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	<b>Suffix too long</b> Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	<b>Suffix not allowed</b> Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl <b>*RCL</b> erlaubt keine Angabe eines Suffix.

Fortsetzung: Command Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-140	<b>Character data error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften Textparameter.
-141	<b>Invalid character data</b> Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe; <code>INPut:COUPling xC</code> .
-144	<b>Character data too long</b> Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	<b>Character data not allowed</b> Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erfordert die Angabe einer Zahl.
-150	<b>String data error</b> Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette.
-151	<b>Invalid string data</b> Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette. Beispiel: Vor dem abschließenden Apostroph wurde eine END-Nachricht empfangen.
-158	<b>String data not allowed</b> Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, <code>INPut:COUPling "DC"</code>
-160	<b>Block data error</b> Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten.
-161	<b>Invalid block data</b> Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.
-168	<b>Block data not allowed</b> Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erfordert die Angabe einer Zahl.
-170	<b>Expression error</b> Der Befehl enthält einen ungültigen mathematischen Ausdruck.
-171	<b>Invalid expression</b> Der Befehl enthält einen ungültigen mathematischen Ausdruck. Beispiel: Der Ausdruck enthält unpaarige Klammern
-178	<b>Expression data not allowed</b> Der Befehl enthält einen mathematischen Ausdruck an einer nicht erlaubten Stelle.
-180	<b>Macro error</b> Ein fehlerhaftes Makro wurde definiert, oder bei der Ausführung eines Makros trat ein Fehler auf.
-181	<b>Invalid outside macro definition</b> Ein Platzhalter für einen Makroparameter liegt außerhalb der Makrodefinition.
-183	<b>Invalid inside macro definition</b> Die Makrodefinition enthält einen Syntaxfehler.
-184	<b>Macro parameter error</b> Ein Befehl innerhalb der Makrodefinition hatte die falsche Nummer oder den falschen Parametertyp.

## Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-200	<b>Execution error</b> Fehler bei der Ausführung des Befehls.
-201	<b>Invalid while in local</b> Der Befehl ist im Local-Zustand des Gerätes wegen eines Bedienelementes nicht ausführbar. Beispiel: Das Gerät empfängt einen Befehl, der die Schalterstellung des Drehschalters ändern würde und nicht ausgeführt werden kann, da das Gerät im Local-Zustand ist.
-202	<b>Settings lost due to rtl</b> Eine in Zusammenhang mit einem Bedienelement stehende Einstellung geht beim Wechsel des Gerätes von LOCS zu REMS bzw. LWLS zu RWLS verloren.
-210	<b>Trigger error</b> Fehler beim Triggern des Gerätes
-211	<b>Trigger ignored</b> Der Trigger (GET, *TRG oder Triggersignal) wurde wegen der Gerätezeitsteuerung ignoriert. Beispiel: Das Gerät war nicht bereit zu antworten.
-212	<b>Arm ignored</b> Ein Arming-Signal wurde vom Gerät ignoriert.
-213	<b>Init ignored</b> Die Initialisierung einer Messung wurde ignoriert, da bereits eine andere Messung stattfand.
-214	<b>Trigger deadlock</b> Der Trigger kann nicht verarbeitet werden. Die Triggerquelle zur Auslösung einer Messung wird auf GET gesetzt und die darauf folgende Query wird empfangen. Die Messung kann ohne den Empfang von GET nicht gestartet werden, GET bewirkt jedoch einen Interrupted-Error.
-215	<b>Arm deadlock</b> Das Arming-Signal kann nicht verarbeitet werden.
-220	<b>Parameter error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften oder ungültigen Parameter.
-221	<b>Settings conflict</b> Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern.
-222	<b>Data out of range</b> Der Parameterwert liegt außerhalb des vom Gerät erlaubten Bereichs.
-223	<b>Too much data</b> Der Befehl enthält zuviele Daten. Beispiel: Das Gerät besitzt nicht genügend Speicherplatz.
-224	<b>Illegal parameter value</b> Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Es wird ein nicht gültiger Textparameter angegeben, <code>TRIGger:SWEEp:SOURce TASTe</code>



Fortsetzung: Execution Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-230	<b>Data corrupt or stale</b> Die Daten sind unvollständig oder ungültig. Beispiel: Das Gerät hat eine Messung abgebrochen.
-231	<b>Data questionable</b> Die Meßgenauigkeit ist zweifelhaft.
-240	<b>Hardware error</b> Der Befehl kann wegen eines Hardwarefehlers im Gerät nicht ausgeführt werden.
-241	<b>Hardware missing</b> Der Befehl kann wegen fehlender Hardware nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-250	<b>Mass storage error</b> Fehler im Massenspeicher
-251	<b>Missing mass storage</b> Der Befehl kann wegen des fehlenden Massenspeichers nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-252	<b>Missing media</b> Der Befehl kann wegen fehlender Datenträger nicht ausgeführt werden. Beispiel: Keine Diskette im Laufwerk.
-253	<b>Corrupt media</b> Der Datenträger ist fehlerhaft. Beispiel: Eine Diskette besitzt das falsche Format.
-254	<b>Media full</b> Der Datenträger ist belegt. Beispiel: Kein Platz auf der Diskette.
-255	<b>Directory full</b> Das Datenträgerverzeichnis ist belegt.
-256	<b>File name not found</b> Eine Datei mit dem angegebenen Namen ist nicht zu finden.
-257	<b>File name error</b> Der Dateiname ist fehlerhaft. Beispiel: Versuch, auf einen identischen Dateinamen zu kopieren.
-258	<b>Media protected</b> Der Datenträger ist geschützt. Beispiel: Die verwendete Diskette besitzt einen Schreibschutz.
-260	<b>Expression error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften mathematischen Ausdruck.
-261	<b>Math error in expression</b> Der Ausdruck enthält einen mathematischen Fehler. Beispiel: Division durch Null.

Fortsetzung: Execution Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-270	<b>Macro error</b> Fehler bei der Ausführung eines Makros.
-271	<b>Macro syntax error</b> Die Makrodefinition enthält einen Syntaxfehler.
-272	<b>Macro execution error</b> Die Makrodefinition enthält einen Fehler.
-273	<b>illegal macro label</b> Das im DMC*-Befehl definierte Makroetikett ist nicht erlaubt.  Beispiel: Das Etikett ist zu lang. Das Etikett ist identisch mit dem Common Command Header oder enthält eine ungültige Header-Syntax.
-274	<b>Macro parameter error</b> Der Makroparameter-Platzhalter in der Makrodefinition ist falsch.
-275	<b>Macro definition too long</b> Die Makrodefinition ist zu lang.
-276	<b>Macro recursion error</b> Die durch das Makro definierte Befehlsfolge hängt in einer Schleife fest. Beispiel: Das Ereignis, das zum Verlassen der Schleife führen würde, tritt nicht auf.
-277	<b>Macro redefinition not allowed</b> Das Makroetikett im *DMC-Befehl ist schon anderwertig definiert.
-278	<b>Macro header not found</b> Der Header des Makroetiketts in der *GMC?-Abfrage ist noch nicht definiert.
-280	<b>Program error</b> Fehler bei der Ausführung eines ferngeladenen Programms.
-281	<b>Cannot create program</b> Der Versuch, das Programm zu erstellen, ist fehlgeschlagen.
-282	<b>illegal program name</b> Der Programmname ist ungültig. Beispiel: Der Name nimmt Bezug auf ein nicht vorhandenes Programm.
-283	<b>illegal variable name</b> Die eingegebene Variable ist im Programm nicht vorhanden.
-284	<b>Program currently running</b> Der gewünschte Vorgang ist nicht möglich, während das Programm läuft.
-285	<b>Program syntax error</b> Das ferngeladene Programm enthält einen Syntaxfehler.
-286	<b>Program runtime error</b> Programmlaufzeitfehler

**Device Specific Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register**

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-300	<b>Device-specific error</b> Nicht näher definierter gerätespezifischer Fehler.
-310	<b>System error</b> Diese Fehlermeldung deutet auf einen geräteinternen Fehler hin. Bitte verständigen Sie den R&S-Service.
-311	<b>Memory error</b> Fehler im Gerätespeicher.
-312	<b>PUD memory lost</b> Verlust der mit dem *PUD-Befehl gespeicherten, geschützten Benutzerdaten.
-313	<b>Calibration memory lost</b> Verlust der nicht-flüchtigen, vom *CAL?-Befehl verwendeten Kalibrierdaten.
-314	<b>Save/recall memory lost</b> Verlust der mit dem *SAV?-Befehl gespeicherten, nicht-flüchtigen Daten.
-315	<b>Configuration memory lost</b> Verlust der vom Gerät gespeicherten, nicht-flüchtigen Konfigurationsdaten.
-330	<b>Self-test failed</b> Der Selbsttest konnte nicht ausgeführt werden.
-350	<b>Queue overflow</b> Dieser Fehlercode wird statt des eigentlichen Fehlercodes in die Queue eingetragen, wenn diese voll ist. Er zeigt an, daß ein Fehler aufgetreten ist, aber nicht aufgenommen wurde. Die Queue kann 5 Einträge aufnehmen.

**Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register**

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-400	<b>Query error</b> Allgemeiner, nicht näher spezifizierter Fehler bei der Datenanforderung durch einen Abfragebefehl.
-410	<b>Query INTERRUPTED</b> Die Abfrage wurde unterbrochen. Beispiel: Nach einer Abfrage empfängt das Gerät neue Daten, bevor die Antwort vollständig gesendet ist.
-420	<b>Query UNTERMINATED</b> Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Das Gerät wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	<b>Query DEADLOCKED</b> Der Abfragebefehl kann nicht verarbeitet werden. Beispiel: Die Eingabe- und Ausgabepuffer sind voll, das Gerät kann nicht weiterarbeiten.
-440	<b>Query UNTERMINATED after indefinite response</b> Ein Abfragebefehl steht in derselben Befehlszeile nach einer Abfrage, die eine unbegrenzte Antwort anfordert.



## 10 Index

Hinweise:

Die Softkeys sind alphabetisch unter dem Stichwort "Softkey" aufgelistet.

Zu jedem Softkey ist zusätzlich noch die Seite in Kapitel 6 angegeben, auf der sich die Beschreibung des zugehörigen IEC-Bus-Befehls befindet.

Die Zuordnung IEC-Bus-Befehl(e) zu Softkey ist aus Kapitel 6, Abschnitt "Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle" ersichtlich, in dem zu den jeweiligen Softkeys die IEC-Bus-Befehle tabellarisch aufgelistet sind. Kapitel 6 enthält außerdem eine alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle.

### A

Abbruch	
Hardcopy.....	4.42; 6.109
Makro.....	4.41; 4.62
Abfragebefehl.....	5.12, 5.33
Ablaufzeit.....	4.155
Abmelden - "Logout".....	1.23
Abschwächer (Mitlaufgenerator).....	4.278
Abtastpunkte (Anzahl).....	4.231
Adjacent Channel Power.....	4.105
Administrator-Kennung.....	1.23
Adressierte Befehle.....	8.5
AF Output-Ausgang.....	8.22
AF-Ausgang skalieren.....	4.197
AF-Signal - Pegel.....	4.195
AM.....	4.93
AM-demoduliertes Zeitsignal.....	4.186
Ampere.....	4.81
Amplitudenabfall	
Summenfehler.....	4.228
Amplitudenmodulation.....	4.201
Analoge Demodulation.....	4.179
Analogtrace.....	4.146
Anführungsstriche.....	5.14
Anmelden - Login.....	1.23
Anzahl der Symbole (eye length).....	4.220, 4.223
Anzeige	
Betrag/Phase.....	4.242
Geräteinstellungen.....	3.6
Hardwareinstellungen.....	3.5
Marker.....	3.5
Real/Imaginärteil.....	4.242
Split Screen.....	3.8
Anzeigebereich.....	4.196, 4.237
Audiosignal.....	4.186
Aufbau	
Befehl.....	5.9
Befehlszeile.....	5.12
SCPI-Statusregister.....	5.18
Auflösebandbreite.....	4.153, 4.264
Augendiagramm.....	4.223
Darstellbreite.....	4.220
Inphasesignal.....	4.219
Quadratursignal.....	4.219
Ausdruck.....	4.42
Ausgabepuffer.....	5.17
Ausgang	
AF Output.....	8.22
IF 21.4MHz.....	8.22
Noise Source.....	8.22
Ref in/out.....	8.22

Sweep.....	8.22
Video out.....	8.22
Ausgangspegel Regelung.....	4.278
Auswertelinie.....	4.125, 4.252
Average.....	4.140
Average-Detektor.....	4.144

### B

Bandbreite	
analog.....	4.264
Auflöse.....	4.264
Auflöse-.....	4.154
belegte.....	4.106
Demodulation.....	4.179
Video-.....	4.154
ZF-Filter.....	4.180
Bedienung	
sperren.....	3.19
Bedienungsruf (SRQ).....	5.21, 5.32
Befehl	
Abfrage.....	5.12
adressiert.....	8.5
Anführungsstriche.....	5.14
Aufbau.....	5.9
Doppelkreuz.....	5.14
Doppelpunkt.....	5.14
Erkennung.....	5.16
Fragezeichen.....	5.12
Header.....	5.10
Komma.....	5.14
Kurzform.....	5.11
Langform.....	5.11
Liste.....	6.217
Parameter.....	5.13
Reihenfolge.....	5.17
Stern.....	5.14
Strichpunkt.....	5.14
Suffix.....	5.11
Synchronisation.....	5.17
Syntaxelemente.....	5.14
Universal.....	8.5
Verträglichkeit.....	5.16
White Space.....	5.14
Zeile.....	5.12
Zuordnung zu Softkey.....	6.233
Betrag.....	4.226
Betrag des Meßwertspeichers.....	4.216
Betragsfehler.....	4.225, 4.226

Summenfehler .....	4.228, 4.230	Demodulation .....	4.92
Betriebsart .....		Bandbreite .....	4.179
Analyzer .....	4.67	Demodulatoren .....	
Auswahl.....	4.18	digital .....	4.208
Vektor-Signalanalyse.....	4.174	Standard .....	4.209
Bewertungsfilter.....	4.182	Detektor .....	4.143, 4.144
Bezug .....		Autopeak.....	4.143
Hub bei FSK-Demodulation .....	4.214	Average .....	4.144
Modulation.....	4.191	Max Peak.....	4.143
Bildschirm.....	3.2	Min Peak.....	4.143
Einteilung .....	3.3	RMS.....	4.144
geteilt .....	3.9, 4.4	Sample.....	4.143
ungeteilt.....	4.4	Dezimalpunkt.....	3.13
Blank .....	4.139	Digitale Standards .....	4.209
Blockdaten.....	5.14	Diskette formatieren .....	4.53
Boolesche Parameter .....	5.13	Dokumentation .....	4.42
		Doppelkreuz .....	5.14
<b>C</b>		Doppelpunkt .....	5.14
Capture Buffer .....	4.216	Drehknopf .....	3.14
CCITT-Filter.....	4.182	Druck .....	4.42
Channel Power .....	4.101	abbrechen .....	4.42
C-Message-Filter .....	4.182	in Datei.....	4.42
COM1/2-Schnittstelle .....	4.36; 8.6	starten.....	4.42
Common Commands .....	6.4	Drucker .....	
CONDition-Registerteil.....	5.19	anschließen .....	1.28
Constellation-Diagramm .....	4.221	Anschluß.....	8.20
Copy.....	4.142		
Cosinus-Filter .....	4.213	<b>E</b>	
Counter Resolution .....	4.95	Echtzeitdemodulation .....	4.177
Coupling ratio .....	4.158	Effektivwert .....	4.121
Cursortasten .....	3.14	Eingabe .....	
		abbrechen .....	3.16
<b>D</b>		alphanumerische Parameter .....	3.17
D Lines .....	4.126	beenden .....	3.16
Darstellbereich.....	4.67, 4.74	Dezimalpunkt .....	3.13
Meßfenster .....	4.67	Einheit.....	3.13
Pegel.....	4.82	Exponent.....	3.13
Zoomen .....	4.76	löschen .....	3.14
Datei .....		numerischer Parameter .....	3.16
kopieren .....	4.53	Tabelle.....	3.17
löschen.....	4.53	Vorzeichen .....	3.13
sortieren .....	4.53	Zeit .....	4.38
umbenennen .....	4.53	Datum .....	4.38
Dateneingabe .....	3.13	Eingabefeld .....	3.15
Datensatz .....		Mausbedienung .....	3.22
laden .....	4.59, 4.61	Eingabepuffer.....	5.15
speichern.....	4.54	Eingang .....	
Teil .....	4.57	Ext Trig/Gate.....	8.22
zusammenstellen.....	4.58	Ref in/out .....	8.22
Datum.....	4.38	Einheit .....	
dB*/MHz .....	4.80	eingeben .....	3.13
dBµA .....	4.80	Einstellung .....	4.79
dBµA/MHz .....	4.80	Phasenwert.....	4.242
dBµA/mMHz .....	4.80	X-/Y-Achse.....	4.239
dBµV .....	4.80	Y-Achse .....	4.198
dBµV/MHz .....	4.80	Empfangsfilter .....	4.212
dBµV/mMHz .....	4.80	ENABLERegisterteil .....	5.19
dBm .....	4.80	Enhancement Label .....	3.6
dBmV.....	4.80	Entscheidungspunkt .....	4.233
dBmV/MHz .....	4.80	Hervorhebung .....	4.222
dBpW .....	4.80	Error-Queue-Abfrage.....	5.33
DCL .....	5.16	ESE (Event Status Enable) .....	5.22
Deemphasis.....	4.185	ESR (Event Status Register).....	5.22
Deltamarker.....	4.110	Ethernet-Adapter .....	1.43
absolut/relativ .....	4.111	EVENT-Registerteil .....	5.19
Bezugswert.....	4.112	Exponent eingeben .....	3.13
Schrittweite.....	4.114	Ext Trig/Gate-Eingang.....	8.22
		Eye length (Anzahl der Symbole) .....	4.220, 4.223

**F**

Fehler	
Betrag des Fehlervektors .....	4.225
Betrag.....	4.225, 4.226
Constellationdiagramm .....	4.226
Frequenz .....	4.225, 4.226
Messung (Vektoranalyse).....	4.224
Phase.....	4.225
Realteil und Imaginärteil.....	4.225
Vektordiagramm .....	4.226
Fehlermeldungen.....	9.1
Fehlervariable - iberr.....	8.11
Fernbedienung	
Anzeige .....	4.41, 5.3
IEC-Bus.....	5.4
RS-232-C .....	5.5
RSIB.....	5.6
Umstellen auf .....	5.3
FFT-Filter.....	4.156
Installation .....	1.42
Filter Nyquist .....	4.214
Find Sync .....	4.269
Firmware	
Update.....	1.37, 4.40
Version.....	4.13
Flanke, Trigger .....	4.195
FM.....	4.93
FM-demoduliertes Zeitsignal.....	4.187
Formfaktor .....	4.120
Fragezeichen.....	5.12
Freigabe der Frontplattentastatur.....	4.41
Frequenz	
Achsenbeschriftung .....	3.7
Darstellbereich .....	4.67, 4.74; 4.234
Einstellung.....	4.234
Linie .....	4.127
Meßfenster .....	4.67
Offset .....	4.71; 4.234
Offset (Mitlaufgenerator).....	4.287
Zähler.....	4.94
Zoomen .....	4.76
Frequenzfehler.....	4.225, 4.226
Summenfehler .....	4.228, 4.230
Frequenzverlauf des Meßsignals .....	4.218
FSK	
Demodulation .....	4.226
Hub (Summenfehler) .....	4.230
Hubfehler.....	4.230
Hubfehler (Summenfehler).....	4.230
Funktionsprüfung.....	1.22, 1.23

**G**

Gap sweep .....	4.170
Gate extern/intern .....	4.165
Gaußfilter.....	4.213
Geräteeinstellungen, Anzeige .....	3.6
Gerätefunktionen .....	4.1
Gestelleinbau.....	1.21
GET (Group Execute Trigger).....	5.16
Gleichspannungskopplung.....	4.183
Grenzwertlinie.....	4.129, 4.254
auswählen .....	4.130
editieren .....	4.133
kopieren .....	4.132
löschen.....	4.132
Neueingabe .....	4.133
Skalierung .....	4.135
speichern.....	4.137

Stützwerte .....	4.136
verschieben .....	4.137
Grundeinstellung Gerät .....	4.2

**H**

Hardcopy	
abbrechen .....	4.42
Ausgabegerät.....	4.48
Bildelemente .....	4.45
Einstellungen .....	4.44
Format .....	4.49
in Datei.....	4.42
Kommentar .....	4.47
Position .....	4.46
starten.....	4.42
Header .....	5.10
HF-Dämpfung.....	4.83
Auto .....	4.83
Auto Low Distortion.....	4.84
Auto Low Noise.....	4.84
HF-Eingang	
Konfiguration.....	1.5, 4.83
Hilfszeileneditor .....	3.17
Hochpaßfilter.....	4.182

**I**

I/Q	
Diagramm .....	4.221
Imbalance, Summenfehler .....	4.229
Modulation .....	4.290
Offset, Summenfehler .....	4.229
IEC-Bus	
Adresse.....	4.34
Option FSE-B17.....	1.39
Schnittstelle .....	8.2
Schnittstellenfunktionen .....	8.4
IF 21.4 MHz Out-Ausgang.....	8.22
Inbetriebnahme .....	1.20
Interrupt.....	5.32
IST-Flag .....	5.22

**K**

Kalibrieren.....	4.9
Kanal	
Abstand.....	4.99
Bandbreite .....	4.99
Leistung .....	4.101
Keyboard-Buchse.....	8.23
Komma.....	5.14
Konfiguration.....	4.20
speichern .....	4.50
Kopfhörerausgang.....	4.193, 4.197
Kopieren	
Datei .....	4.53
Grenzwertlinie .....	4.132
Kopplung	
definieren .....	4.158
Gleichspannung .....	4.183
Grundeinstellungen .....	4.155
Wechselspannung .....	4.183
Korrekturwerte, Normalisierung.....	4.277

## L

Laden	
Datensatz .....	4.59, 4.61
Lautsprecher .....	4.193
Lautstärke .....	4.93; 4.197
Leistung	
Signal/Rauschen .....	4.103
Leistungsbandbreite	
prozentual .....	4.100
Leistungsmessung .....	4.96
Limit line .....	4.129
Limits	
Neueingabe von Limit Lines .....	4.257
Linie	
Frequenz (Frequency Line 1, 2) .....	4.127
Pegel (Display Line 1,2) .....	4.127
Referenz (Reference Line) .....	4.127
Schwellen (Threshold Line) .....	4.127
Zeit (Time Line 1, 2) .....	4.127
Login (NT-Rechner) .....	1.23
Logout (NT-Rechner) .....	1.23
Löschen	
Datei .....	4.53
Eingabe .....	3.14
LPT-Schnittstelle .....	8.20

## M

Makro	
abbrechen .....	4.41
definieren .....	4.64
starten .....	4.62
Manuelle Bedienung .....	3.1
Wechsel zu .....	4.41
Marker .....	4.88, 4.241
Anzeige .....	3.5
Auswahl .....	4.116
Coupled .....	4.242
Delta .....	4.244
Info .....	4.92
Marker -> .....	4.250
Maximum .....	4.116, 4.123
Min .....	4.246
Mittelfrequenz .....	4.123
N-dB-Down .....	4.119
Normal .....	4.88
Peak .....	4.246, 4.250
Polardarstellung .....	4.242
Schrittweite .....	4.109
Search .....	4.245
Search Limit .....	4.246
Select .....	4.246
Signal Track .....	4.91
Suchbereich .....	4.119, 4.246
Suchfunktion .....	4.115
Zoom .....	4.92
Maus	
anschließen .....	1.24
Bedienung .....	3.21
Bedienung von Anzeigeelementen .....	3.23
Max Hold .....	4.141
Maximalpegel .....	4.77
Maximalwertbildung .....	4.122
Maximumsuche .....	4.116
Mean power (GSM-Burst) .....	4.121
Menü	
Aufbau .....	3.11
Wechsel .....	3.11

## Meßbeispiel

Intermodulation .....	2.24
Oberwellenabstand .....	2.9
Pegel- und Frequenzmessung .....	2.1
Zeitbereichsmessung an gepulsten Signalen .....	2.31
Messung mit externen Mischern .....	2.38
Meßergebnis	
Augendiagramm .....	4.219
Auswahl .....	4.216
Betrag des Meßsignals .....	4.218
Betrag des Meßwertspeichers .....	4.216
Constellation-Diagramm .....	4.221
Darstellung des Real- und Imaginärteils .....	4.218
Frequenzverlauf des Meßsignals .....	4.218
I/Q-Diagramm .....	4.221
Phasenverlauf des Meßsignals .....	4.218
Vektor-Diagramm .....	4.221
Meßfenster	
Auswahl .....	4.4
Kopplung .....	4.5
Meßkurve	
ausblenden .....	4.139
Detektor .....	4.143
einfrieren .....	4.139
einschalten .....	4.138
kopieren .....	4.142
Mathematik .....	4.147
Minimalwertbildung .....	4.141
Mittelung .....	4.140
Spitzenwertbildung .....	4.141
Sweepanzahl .....	4.141
Überschreibmodus .....	4.139
Meßsignal .....	4.213, 4.217
Messung Mitlaufgenerator	
frequenzumsetzende .....	4.287
Transmission .....	4.279
Messung des Frequenzhubs .....	4.218
Meßwandler	
Anschluß .....	8.21
Einstellung .....	4.20
Meßwert	
Update-Rate .....	4.192
Meßwertanzeige	
abs/rel .....	4.191
Deemphasis .....	4.185
Einheit .....	4.190
Meßwertausblendung .....	4.170
Meßwertspeicher .....	4.216; 4.231
Meßzeit .....	4.192
Min Hold .....	4.141
Minimalwertbildung .....	4.141
Minimumsuche .....	4.116
Mischerpegel .....	4.84
Mitlaufgenerator .....	4.277
Mittelung .....	4.140, 4.190
Continuous Sweep .....	4.140
Single Sweep .....	4.141
Sweepanzahl .....	4.140, 4.141
Mittelwert .....	4.121
Mittelfrequenz .....	4.70
Schrittweite .....	4.72
Mode .....	4.18
Modulation	
Fehler .....	4.224
Filter .....	4.99
I/Q .....	4.290
Parameter .....	4.181, 4.211
Summary .....	4.188
Monitor anschließen .....	1.26
Anschluß .....	8.23
Mouse-Buchse .....	8.23



**N**

Nachbarkanalleistung .....	4.105
absolut/relativ .....	4.102
Netzsicherungen .....	1.21
NF-Demodulation .....	4.19
Noise .....	4.95
Noise Source-Ausgang .....	8.22
Normalisierung .....	4.215
NTRansition-Registerteil .....	5.19
NT-Rechner .....	1.23
Nyquist-Filter .....	4.214

**O**

Occupied Bandwidth .....	4.106
Offline-Demodulation .....	4.177
Offset	
Frequenz .....	4.71
Grenzwertlinie .....	4.132
Referenzpegel .....	4.112
Sync .....	4.270
Option	
FSE-B5 - FFT-Filter .....	1.42
FSE-B8/9/10/11 - Mitlaufgenerator .....	4.277
FSE-B13 - 1-dB-Eichleitung .....	4.86
FSE-B16 - Ethernet-Adapter .....	1.43
FSE-B17 - IEC-Bus-Schnittstelle .....	1.39
FSE-B70 - DSP und IQ-Speichererweiterung .....	1.55
Optionen	
Bezeichnung .....	4.13

**P**

Parallelabfrage (Parallel Poll) .....	5.33
Parameter	
Blockdaten .....	5.14
boolesche .....	5.13
editieren .....	3.16
Text .....	5.14
Zahlenwert .....	5.13
Zeichenketten (Strings) .....	5.14
Paßwort	
Servicefunktionen .....	4.33
Windows NT .....	1.23
Pattern .....	4.274
Pegel	
AF-Signal .....	4.195
Anzeige .....	4.77
Darstellbereich .....	4.82
Einheit .....	4.79
Linie .....	4.127
Maximal .....	4.77
Mischer .....	4.84
Offset (Mitlaufgenerator) .....	4.278
Referenz .....	4.77
Regelung, externe .....	4.289
Phase Shift Keying (PSK) .....	4.203
Phasenfehler .....	4.225
Summenfehler .....	4.228
Phasenverlauf des Meßsignals .....	4.218
Plotter anschließen .....	1.28
PM-demoduliertes Zeitsignal .....	4.187
Polardiagramm .....	4.221
Positionen des Referenzwertes .....	4.239
Power Ramping .....	4.217
PPE (Parallel-Poll-Enable) .....	5.22
Preset .....	4.2
Probe Code-Buchse .....	8.21
Probe Power-Buchse .....	8.21
PTTransition-Registerteil .....	5.19

**Q**

Quasi-Analogdisplay .....	4.146
---------------------------	-------

**R**

Raised Cosine-Filter .....	4.213
Rauschleistungsdichte .....	4.95
Rauschmessung .....	4.95
Rauschquelle ansteuern .....	8.22
Ref in/out-Buchse .....	8.22
Referenz	
extern .....	4.31
Linie .....	4.127
Hub .....	4.227
Pegel .....	4.77, 4.235
Offset .....	4.78
Signal .....	4.213
Referenzwert .....	4.237
Position .....	4.196, 4.239
Y-Achse .....	4.196
Result Length .....	4.265
RHO-Faktor	
Summenfehler .....	4.230
RMS-Detektor .....	4.144
Roll-Off-Faktor .....	4.214
Root Raised Cosine Filter .....	4.213
RS-232-C-Schnittstelle .....	5.5, 8.6
Konfiguration .....	4.32
Rücksetzen	
Gerät .....	4.2
Status-Reporting-System .....	5.34

**S**

Scale Unit .....	4.239
Schaltvorgänge .....	4.17
Schnittstellen .....	8.2
Schnittstellenfunktionen	
IEC-Bus .....	8.4
RSIB .....	8.10
Schnittstellennachrichten .....	5.7
Schrittweite	
Deltamarker .....	4.114
einstellen .....	3.20
Marker .....	4.109
Mittenfrequenz .....	4.72
Schwelle	
Squelch .....	4.184
Schwellenlinie .....	4.127
SCPI-Einführung .....	5.9
Screen .....	4.4
Selbsttest .....	4.15
Serielle Schnittstelle .....	5.5, 8.6
Konfiguration .....	4.36
Serienabfrage (Serial Poll) .....	5.32
Service Request (SRQ) .....	5.21, 5.32
Servicefunktionen .....	4.32
Setup .....	4.20
allgemein .....	4.34
Signal Count .....	4.94
SINAD-Messung .....	4.191
Single Sweep .....	4.162
Skalierung .....	4.237
AF-Ausgang .....	4.192, 4.197
Frequenzachse .....	4.68
Grenzwertlinie .....	4.135
Y-Achse .....	4.196

Softkey			
% POWER BANDWIDTH	4.100, 6.186	CONTINUOUS SWEEP	4.162, 4.199; 6.114
50us	4.185, 6.173	CONTINUOUS WRITE	4.262; 6.93
750us	4.185, 6.173	COPY	4.53, 4.142, 6.122, 6.212
75us	4.185, 6.173	COPY LIMIT LINE	4.132, 6.27
ACP STANDARD	4.98, 6.51	COPY SCREEN	4.45, 6.111
ACTIVE MKR / DELTA	4.246	COPY TABLE	4.45, 6.112
ACTIVE SCREEN A/B/C/D	4.4	COPY TRACE	4.45, 6.112
ADJACENT CHAN POWER	4.105, 6.49, 6.50	COUNTER RESOL	4.95, 6.39
ADJUST CP SETTINGS	4.107, 6.186	COUPLING CONTROL	4.5, 6.119
ADJUST TO TRACE	4.148	COUPLING DEFAULT	4.155, 6.150, 6.188
AF COUPL'G AC/DC	4.183, 6.145	CP/ACP ABS/REL	4.102, 6.186
AF SIGNAL	4.195, 6.213, 6.214	DATA SET CLEAR	4.56, 6.126
ALL DELTA OFF	4.111, 6.9	DATA SET CLEAR ALL	4.56, 6.126
ALL MARKER OFF	4.91, 6.38	DATA SET LIST	4.55
ALL SUM MKR OFF	4.122, 6.58	DATAENTRY FIELD	4.8
ALPHA/BT	4.214, 6.166	DATAENTRY OPAQUE	4.8
AM SIGNAL	4.186, 6.18	DATAENTRY X	4.8
AM	4.93, 6.44	DATAENTRY Y	4.8
AM/FM DEEMPH	4.185, 6.173	DATE	4.38; 6.208
AMPERE	4.81, 6.61	dB*/MHz	4.80, 6.61
ANALOG DEMOD	4.179, 6.118	dBuA	4.80, 6.61
ANALOG TR ON/OFF	4.146, 6.94	dBuV	4.80, 6.61
ANALYZER	4.18, 4.66, 4.67; 6.118	dBm	4.80, 6.61
APPEND NEW	4.149, 6.108	dBmV	4.80, 6.61
ASCII CONFIG	4.148, 6.107	dBpW	4.80, 6.61
ASCII EXPORT	4.148, 6.126	DECIM SEP	4.149, 6.107
ATT SWITCHES	4.17, 6.84	DEEMPHASIS ON/OFF	4.185, 6.173
ATTEN AUTO LOW DIST	4.84, 6.115	DEFAULT COLORS	4.7, 6.88
ATTEN AUTO LOW NOISE	4.84, 6.115	DEFAULT CONFIG	4.57, 4.61, 6.130
ATTEN AUTO NORMAL	4.84, 6.115	DEFAULT POSITION	4.8
ATTEN STEP 1dB/10dB	4.85, 4.87, 6.116	DEFINE MACRO	4.64
AUTO 0.1 * RBW	4.72, 6.175	DEFINE PAUSE	4.65
AUTO 0.1 * SPAN	4.72, 6.175	DELETE	4.53, 6.122, 6.125
AUTO 0.5 * RBW	4.73, 6.175	DELETE FACTOR/SET	4.23, 6.156, 6.158
AUTO 0.5 * SPAN	4.73, 6.175	DELETE LIMIT LINE	4.132; 6.28
AUTO RECALL	4.2, 4.59, 6.123	DELETE LINE	4.26
AUTO SELECT	4.145, 6.162	DELETE MACRO	4.65
AUTO X * RBW	4.73, 6.175	DELETE PATTERN	4.274
AUTO X * SPAN	4.73, 6.175	DELETE VALUE	4.136
AVERAGE	4.140, 6.93, 6.148	DELTA 1...4	4.110, 4.244; 6.8, 6.9, 6.10
AVERAGE ON/OFF	4.122, 4.249, 6.58	DELTA ABS REL	4.111, 6.9
AVERAGE/HOLD ON	4.190, 6.182	DELTA TO STEPSIZE	4.109, 4.114
BASELINE CLIPPING	4.128, 6.15	DEMOD BANDWIDTH	4.179, 6.151
Bereich	3.10	DETECTOR	4.145
BLANK	4.139, 6.94	DETECTOR AUTOPEAK	4.145; 6.162
BRIGHTNESS	4.6, 6.88	DETECTOR AVERAGE	4.146, 6.162
C/N	4.103, 6.49, 6.50	DETECTOR MAX PEAK	4.145, 6.162
C/No	4.103; 6.49, 6.50	DETECTOR MIN PEAK	4.145, 6.162
CAL CORR ON/OFF	4.11, 6.63	DETECTOR RMS	4.146, 6.162
CAL I/Q	4.10, 6.62	DETECTOR SAMPLE	4.146, 6.162
CAL LO SUPP	4.10, 6.63	DIGITAL DEMOD	4.208; 6.118, 6.164, 6.165; 6.170
CAL LOG	4.10, 6.63	DIGITAL STANDARDS	4.209, 6.170
CAL REFL OPEN	4.285; 6.153	DISABLE ALL ITEMS	4.57, 4.61, 6.130
CAL REFL SHORT	4.285; 6.153	DISPLAY COMMENT	4.7, 6.89
CAL RES BW	4.10, 6.62	DISPLAY LINE 1/2	4.127, 4.252, 6.14
CAL SHORT	4.10, 6.63	EDIT SYNC PATTERN	4.275
CAL TOTAL	4.10, 6.62	EDIT ACP LIMITS	4.100, 6.32, 6.33, 6.34, 6.168
CENTER FIXED	4.68, 4.69, 4.75, 6.176, 6.177	EDIT COMMENT	4.55, 6.130
CENTER MANUAL	4.70, 6.174	EDIT LIMIT LINE	4.134, 6.22, 6.23, 6.24, 6.25, 6.26, 6.27
CH FILTER ON/OFF	4.99; 6.51	EDIT NAME	4.55, 4.59, 6.123, 6.125
CHANNEL BANDWIDTH	4.99, 6.185, 6.186	EDIT PATH	4.52, 4.55, 4.59, 4.149, 6.121, 6.124
CHANNEL POWER	4.101, 6.49, 6.50	EDIT TRD FACTOR	4.24, 6.155
CHANNEL SPACING	4.99, 6.184, 6.185	EDIT TRD SET	4.27, 6.157
CLEAR ALL MESSAGES	4.16	ENABLE ALL ITEMS	4.57, 4.61, 6.130
CLEAR MESSAGE	4.16, 6.209	ENABLE DEV1 / DEV2	4.49
CLEAR/WRITE	4.139, 6.93	ENABLE OPTION	4.31
COLOR ON/ OFF	4.45, 6.110	ENTER PASSWORD	4.33, 6.209
COM PORT 1/2	4.36, 6.206, 6.207	ENTER TEXT	4.47
COMMENT (SYNC PATTERN)	4.275, 6.168	ERROR SIGNAL	4.225, 4.226, 6.18
COMMENT SCREEN A/B	4.47, 6.112	ERROR VECT MAGNITUDE	4.225, 6.18
CONFIG DISPLAY	4.6	EXCLUDE LO ON/OFF	4.117, 6.39

EXECUTE TESTS.....	4.15, 6.6	LOWER LEFT.....	4.46, 6.113
EXT ALC.....	4.289, 6.193	LOWER RIGHT.....	4.46, 6.113
EXT AM.....	4.289, 6.192	MACRO 1..7.....	4.63
EXT FM.....	4.289, 6.192	MACRO TITLE.....	4.65
EXT I/Q.....	4.290, 6.192	MAGNITUDE.....	4.218, 4.223, 4.225, 4.226, 6.19
EXT REF FREQUENCY.....	4.31, 6.187	MAGNITUDE CAP BUFFER.....	4.217, 6.18
EXTERN.....	4.161, 4.195, 4.267, 6.213	MAIN PLL BANDWIDTH.....	4.157, 6.151
EYE DIAG [FREQ].....	4.223, 6.19	MAKE DIRECTORY.....	4.53, 6.124
EYE DIAG [I].....	4.219, 6.19	MARKER 1..4.....	4.89, 6.37, 6.39
EYE DIAG [Q].....	4.219, 6.19	MARKER DEMOD.....	4.93
EYE DIAG TRELIS.....	4.219, 6.19	MARKER INFO.....	4.92, 6.13, 6.43, 6.44, 6.46, 6.49, 6.50, 6.52, 6.53, 6.54, 6.55, 6.56, 6.57, 6.89
EYE LENGTH.....	4.220, 4.223, 6.95	MARKER ZOOM.....	4.92, 6.44
FIND BURST ON/OFF.....	4.268, 6.167	MAX [PEAK].....	4.246, 4.248, 6.10, 6.40, 6.52
FIND SYNC ON/OFF.....	4.269, 6.168	MAX HOLD.....	4.141, 6.93, 6.148
FIRMWARE UPDATE.....	4.40	MAX LEVEL AUTO.....	4.78, 6.92
FIRMWARE VERSION.....	4.13, 6.5	MAX LEVEL MANUAL.....	4.78, 6.92
FM SIGNAL.....	4.187, 6.18	MEAN.....	4.121, 4.249, 6.57
FM.....	4.93, 6.44	MEAS ->REF.....	4.191, 6.183
FORMAT DISK.....	4.53; 6.123	MEAS FILTER.....	4.212, 6.166
FRAME LENGTH.....	4.232, 6.169	MEAS ONLY IF SYNC'D.....	4.267, 6.169
FREE RUN.....	4.160, 4.194, 4.266, 6.213	MEAS RESULT.....	4.186, 4.216
FREQ AXIS LIN/LOG.....	4.68, 6.91, 6.191	MEAS SIGNAL.....	4.217
FREQUENCY.....	4.218; 4.223, 4.225, 4.226, 6.19	MEMORY SIZE.....	4.231, 6.170
FREQUENCY LINE 1/2.....	4.127, 6.16	MIN.....	4.116, 4.246, 6.11, 6.41
FREQUENCY OFFSET.....	4.71, 4.234, 4.287, 6.177	MIN HOLD.....	4.141, 6.93, 6.148
FREQUENCY ON/OFF.....	4.7, 6.87	MIXER LEVEL.....	4.84, 6.117
FSE MODE ON/OFF.....	4.40, 6.209	MKR DEMOD ON/OFF.....	4.93, 6.45
FSK REF DEVIATION.....	4.214, 6.19	MKR STOP TIME.....	4.93, 6.45
FULL PAGE.....	4.46, 6.113	MKR TO STEPSIZE.....	4.109, 6.59
FULL SCREEN.....	4.4, 6.87	MKR->CENTER.....	4.123, 6.58
FULL SPAN.....	4.75, 6.176	MKR->CF STEPSIZE.....	4.124, 6.58
GAP LENGTH.....	4.173, 6.191	MKR->REF LEVEL.....	4.123, 6.59
GAP SWEEP ON/OFF.....	4.171, 6.190	MKR->START.....	4.124, 6.59
GATE ADJUST.....	4.168	MKR->STOP.....	4.124, 6.59
GATE DELAY.....	4.167, 6.190	MKR->TRACE.....	4.124, 6.9, 6.38
GATE EXTERN.....	4.167, 6.190	MODE COUPLED.....	4.5, 6.119
GATE LENGTH.....	4.167, 6.190	MODULATION.....	4.288
GATE LEVEL.....	4.166, 6.189	MODULATION PARAMETER.....	4.211, 4.181
GATE MODE LEVEL/EDGE.....	4.166, 6.189	MODULATION SUMMARY.....	4.188, 6.18, 6.46, 6.47, 6.48
GATE ON / OFF.....	4.165, 6.189	MONITOR CONNECTED.....	4.39
GATE POL.....	4.166, 6.190	MOVE ZOOM START.....	4.76, 6.90
GATE RF POWER.....	4.167, 6.190	MOVE ZOOM STOP.....	4.76, 6.90
GATE SETTINGS.....	4.166	MOVE ZOOM WINDOW.....	4.76, 6.90
GENERAL SETUP.....	4.34	N dB DOWN.....	4.119, 6.43
GPIB ADDRESS.....	4.34, 6.205	NAME (Grenzwertlinie).....	4.135, 6.28
GRID ABS/REL.....	4.78, 4.82, 6.91	NAME (SYNC PATTERN).....	4.275, 6.168
HARDCOPY DEVICE.....	4.48, 6.110	NEW FACT/SET.....	4.27, 6.154
HARDWARE + OPTIONS.....	4.14, 6.5	NEW LIMIT LINE.....	4.134
HEADER ON/OFF.....	4.149, 6.108	NEW SYNC PATTERN.....	4.275, 6.168
HIGHPASS AF FILTER.....	4.182, 6.171	NEW TRD FACTOR/SET.....	4.24, 6.156
HOLD CONT ON/OFF.....	4.142, 6.94	NEXT MIN.....	4.117, 6.11, 6.41
HORIZONTAL SCALING.....	4.5, 6.119	NEXT MIN LEFT.....	4.117, 6.11, 6.41
IF BANDWIDTH.....	4.180	NEXT MIN RIGHT.....	4.117, 6.11, 6.41
IF BW AUTO.....	4.180, 4.264, 6.150	NEXT PEAK.....	4.116, 6.10, 6.40
IF BW MANUAL.....	4.180, 4.264, 6.149	NEXT PEAK LEFT.....	4.116, 6.11, 6.40
INDICATION ABS REL.....	4.191, 6.182	NEXT PEAK RIGHT.....	4.116, 6.10, 6.40
INPUT CAL.....	4.32, 6.84	NOISE.....	4.95, 6.44
INPUT RF.....	4.32, 6.84	NOISE SOURCE.....	4.32, 6.84
INSERT VALUE (Grenzwertlinie).....	4.136	NORMALIZE.....	4.281, 6.153
KEY CLICK ON/OFF.....	4.39	NORMALIZE ON/OFF.....	4.215, 6.167
LAST SPAN.....	4.75	OCCUPIED PWR BANDW.....	4.106, 6.49, 6.50
LIMIT CHECK.....	4.100, 6.33, 6.34	OPTIONS.....	4.14, 4.31, 6.5
LINE.....	4.160, 6.213	PEAK.....	4.116, 4.246, 6.10, 6.40
LINEAR/%.....	4.82, 6.93	±PEAK/2.....	4.248, 6.55
LINEAR/dB.....	4.82, 6.93	+PEAK.....	4.248, 6.53
LOCK ALL.....	3.19	-PEAK.....	4.248, 6.54
LOCK DATA.....	3.19	PEAK EXCURSION.....	4.117, 6.42
LOG MANUAL.....	4.82, 6.91, 6.93	PEAK HOLD ON/OFF.....	4.122, 4.249, 6.58
LOG 10dB/20dB/50dB/100dB/120dB.....	4.82, 6.91, 6.93	PHASE.....	4.218, 4.225, 6.19
LOGO ON/OFF.....	4.7, 6.87	PHASE NOISE.....	4.113, 6.12
LOW PASS AF FILTER.....	4.182, 6.172		

- PHASE WRAPON/OFF ..... 4.218, 6.19  
 PM SIGNAL ..... 4.187, 6.18  
 POINTS PER SYMBOL ..... 4.233, 6.166  
 POLAR [IQ] CONSTELLATION ..... 4.221; 4.226, 6.19  
 POLAR [IQ] VECTOR ..... 4.221, 4.226; 6.19  
 POLAR MKR DEG/RAD ..... 4.242, 6.61  
 POLAR MKR R/I / MA/PH ..... 4.242, 6.42  
 POWER MEAS SETTINGS ..... 4.97  
 PRE DISPL ON/OFF ..... 4.185, 6.173  
 PRE TRIGGER ..... 4.172, 6.191  
 PREDEFINED COLORS ..... 4.7, 6.88  
 PRESEL PEAK ..... 4.11, 6.63  
 PROBE CODE ON / OFF ..... 4.81, 6.216  
 RANGE ..... 4.196  
 RBW / VBW MANUAL ..... 4.159, 6.151  
 RBW / VBW NOISE ..... 4.159, 6.151  
 RBW / VBW PULSE ..... 4.159, 6.151  
 RBW / VBW SINE ..... 4.158, 6.151  
 RBW <= NORM/FFT ..... 4.156, 6.150  
 REAL TIME ON/OFF ..... 4.192, 6.145  
 REAL/IMAG PART ..... 4.218, 4.225, 6.19  
 RECORD ON/OFF ..... 4.64  
 REF LEVEL ..... 4.78, 4.236, 6.91  
 REF LEVEL OFFSET ..... 4.78, 4.237, 6.92  
 REF POINT FREQUENCY ..... 4.112, 6.12  
 REF POINT LEVEL ..... 4.112, 6.12  
 REF POINT LVL OFFSET ..... 4.112, 6.12  
 REF POINT TIME ..... 4.112, 6.12  
 REF VALUE ..... 4.283  
 REF VALUE POSITION ..... 4.196, 4.239, 4.282, 6.93  
 REF VALUE X AXIS ..... 4.237, 6.89  
 REF VALUE Y AXIS ..... 4.237, 4.196, 6.92  
 REFERENCE ..... 4.33, 6.187  
 REFERENCE ADJUST ..... 4.33  
 REFERENCE FILTER ..... 4.212, 6.166  
 REFERENCE FIXED ..... 4.111, 6.12  
 REFERENCE INT/EXT ..... 4.31, 6.187  
 REFERENCE LINE ..... 4.127, 4.252, 6.16  
 REFERENCE POINT ..... 4.112, 6.12  
 REFERENCE PROG ..... 4.33, 6.187  
 REFERENCE SIGNAL ..... 4.217, 6.18  
 REL UNIT ..... 4.190, 6.61, 6.182  
 RENAME ..... 4.53, 6.124  
 RES BW 1 kHz ANA/DIG ..... 4.155, 6.150  
 RES BW AUTO ..... 4.153, 6.150  
 RES BW MANUAL ..... 4.154, 6.149  
 RESTORE ..... 4.40  
 RESULT LENGTH ..... 4.233, 4.265, 6.165  
 RF ATTEN MANUAL ..... 4.83, 6.115  
 RF INPUT 50 OHM ..... 4.85, 6.116  
 RF INPUT 75 OHM/RAM ..... 4.85, 6.117  
 RF INPUT 75 OHM/RAZ ..... 4.85, 6.117  
 RF POWER ..... 4.161, 6.213  
 RMS ..... 4.121, 4.248, 6.56  
 SATURATION ..... 4.7, 6.88  
 SAVE LIMIT LINE ..... 4.137  
 SAVE PATTERN ..... 4.276  
 SAVE TRD FACTOR ..... 4.26  
 SAVE TRD SET ..... 4.30  
 SCALE UNIT ..... 4.198, 4.239  
 SCR. SAVER ..... 4.7, 6.95  
 SCR. SAVER TIME ..... 4.7, 6.95  
 SCREEN COUPLING ..... 4.5, 6.119  
 SCREENS UNCOUPLED ..... 4.5, 6.119  
 SEARCH LIMIT ON/OFF ..... 4.119, 4.246, 6.38  
 SELECT ITEMS ..... 4.57, 4.61, 6.127, 6.128, 6.129  
 SELECT LIMIT LINE ..... 4.130, 4.254, 6.21, 6.28  
 SELECT MACRO ..... 4.65  
 SELECT MARKER ..... 4.116, 4.246  
 SELECT OBJECT ..... 4.6  
 SELECT PATTERN ..... 4.274  
 SELECT QUADRANT ..... 4.46  
 SELFTTEST ..... 4.15, 6.6  
 SENSITIV AF OUTPUT ..... 4.192, 4.197, 6.132  
 SERVICE ..... 4.32, 6.84  
 SET CP REFERENCE ..... 4.102, 6.186  
 SET NO. OF ADJ CHAN'S ..... 4.97, 6.185  
 SET REFERENCE ..... 4.191, 6.182  
 SETTINGS DEVICE 1/2 ..... 4.48, 6.110  
 SGL SWEEP DISP OFF ..... 4.163, 6.114  
 SHAPE FACT 60/3 DB ..... 4.120, 6.45  
 SHAPE FACT 60/6 DB ..... 4.120, 6.45  
 SHIFT X LIMIT LINE ..... 4.137, 6.23  
 SHIFT Y LIMIT LINE ..... 4.137, 6.25, 6.26  
 SIDE BAND NORM / INV ..... 4.184, 4.212, 6.146, 6.164  
 SIGNAL COUNT ..... 4.94, 6.38, 6.39  
 SIGNAL TRACK ..... 4.91, 6.46  
 SINAD 1kHz ON/OFF ..... 4.191, 6.48  
 SINGLE SWEEP ..... 4.162, 4.199, 6.114  
 SLOPE POS/NEG ..... 4.161, 4.195, 6.214  
 SORT MODE ..... 4.53  
 SOURCE CAL ..... 4.279  
 SOURCE ON/OFF ..... 4.278, 6.131  
 SOURCE PWR ..... 4.278, 6.193  
 SPAN / RBW AUTO [50] ..... 4.159, 6.150  
 SPAN / RBW MANUAL ..... 4.159, 6.150  
 SPAN FIXED ..... 4.67, 4.69, 4.71, 6.174, 6.176, 6.177  
 SPAN MANUAL ..... 4.74, 6.175  
 SPLIT SCREEN ..... 4.4, 6.87  
 SQUELCH LEVEL ..... 4.184, 6.146  
 SQUELCH ON/OFF ..... 4.184, 6.146  
 START FIXED ..... 4.69, 4.71, 4.75, 6.174, 6.176, 6.177  
 START MANUAL ..... 4.67, 6.176  
 STATISTICS ..... 4.17, 6.85  
 STEPSIZE = CENTER ..... 4.73  
 STEPSIZE AUTO ..... 3.20, 6.13, 6.42  
 STEPSIZE MANUAL ..... 3.20, 4.73, 6.13, 6.42, 6.175  
 STOP FIXED ..... 4.67, 4.71, 4.75, 6.174, 6.176  
 STOP MANUAL ..... 4.69, 6.176  
 SUM MKR ON/OFF ..... 4.120, 6.51  
 SUMMARY MARKER ..... 4.121, 4.247, 6.56, 6.57  
 SUMMARY MEAS TIME ..... 4.192, 6.183  
 SUMMARY SETTINGS ..... 4.190  
 SWEEP COUNT ..... 4.122, 4.141, 4.190, 4.200, 6.189  
 SWEEP TIME ..... 4.199, 4.200, 6.189  
 SWEEP TIME AUTO ..... 4.155, 6.188  
 SWEEP TIME MANUAL ..... 4.155, 6.188  
 SYMB LINE 1/2 ..... 4.252, 6.17  
 SYMB TABLE / ERRORS ..... 4.227, 6.18  
 SYMBOL DISPLAY ..... 4.222, 4.223, 6.94  
 SYMBOL RATE ..... 4.211, 6.165  
 SYNC OFFSET ..... 4.270, 6.167  
 SYNC PATTERN ..... 4.274  
 SYSTEM MESSAGES ..... 4.16, 6.209  
 T1-REF ..... 4.147, 6.60  
 T1-T2+REF ..... 4.147, 6.60  
 T1-T3+REF ..... 4.147, 6.60  
 THRESHOLD LINE ..... 4.127, 4.252, 6.15  
 TIME ..... 4.38, 6.210  
 TIME LINE 1/2 ..... 4.127, 4.252, 6.17  
 TIME ON/OFF ..... 4.7, 6.89  
 TINT ..... 4.7, 6.88  
 TITLE ..... 4.47, 6.111  
 TRACE MATH ..... 4.147  
 TRACE MATH OFF ..... 4.148, 6.60  
 TRACKING GENERATOR ..... 4.19, 4.278, 6.131  
 TRANSD SET NAME ..... 4.28, 6.156  
 TRANSD SET RANGES ..... 4.29, 6.157  
 TRANSD SET UNIT ..... 4.28, 6.157  
 TRANSDUCER FACTOR ..... 4.22, 6.154, 6.155  
 TRANSDUCER SET ..... 4.22, 6.156, 6.158  
 TRC COLOR AUTO INC ..... 4.45, 6.113  
 TRD FACTOR NAME ..... 4.25, 6.154  
 TRD FACTOR UNIT ..... 4.25, 6.154

TRD FACTOR VALUES .....	4.26, 6.155	PPE .....	5.22
TRG TO GAP TIME .....	4.173, 6.191	PTRansition-Teil .....	5.19
TRIGGER .....	4.194	SRE .....	5.21
TRIGGER DELAY .....	4.161, 6.214	STATus-OPERation .....	5.23
TRIGGER LEVEL .....	4.172, 6.213	STATus-QUEStionable	
TRIGGER OFFSET .....	4.195, 4.267, 6.214	ACPLimit .....	5.25
UNIT .....	4.7, 6.216	FREQuency .....	5.26
UNLOCK .....	3.19	LIMit .....	5.27
UPDATE .....	4.40	LMARgin .....	5.28
UPDATE MESSAGES .....	4.16	POWer .....	5.29
UPPER LEFT .....	4.46, 6.113	SYNC .....	5.30
UPPER RIGHT .....	4.46, 6.113	TRANsducer .....	5.31
USER PORT A/B .....	4.35, 6.116, 6.131	STB .....	5.21
VALUE (SYNC PATTERN) .....	4.276, 6.168	Übersicht .....	5.20
VALUES (Grenzwertlinie) .....	4.136	Status-Reporting-System .....	5.18
VECTOR ANALYZER .....	4.19, 4.175, 6.118	Rücksetzwerte .....	5.34
VERTICAL SCALING .....	4.5, 6.119	STB (Status Byte) .....	5.21
VIDEO .....	4.160, 4.194, 4.266, 6.213, 6.214	Stern .....	5.14
VIDEO BW AUTO .....	4.154, 6.151	Stoppfrequenz .....	4.69
VIDEO BW MANUAL .....	4.154, 6.151	Strichpunkt .....	5.14
VIEW .....	4.139, 6.93	Strings .....	5.14
VOLT .....	4.81, 6.61	Stummschaltung .....	4.184
VOLUME .....	4.93, 4.193, 4.197, 6.210	Suchen	
WATT .....	4.81, 6.61	Bereich .....	4.119, 4.246
WEIGHTING AF FILTER .....	4.182, 6.172	Maximum .....	4.116
X OFFSET .....	4.132, 6.23	Minimum .....	4.116
X UNIT SYMBOL .....	4.239, 6.61	Peak Excursion .....	4.117
X UNIT TIME .....	4.239, 6.61	Suffix .....	5.11
Y OFFSET .....	4.132, 6.24, 6.26	Summary Marker .....	4.120, 4.247
Y PER DIV .....	4.196, 4.237, 6.93	Summen-Bit .....	5.19
Y UNIT DBM .....	4.239, 6.61	Summenfehler	
Y UNIT DEG .....	4.239, 6.61	Amplitudenabfall .....	4.228
Y UNIT LINEAR .....	4.239, 6.61	Betragfehler .....	4.228, 4.230
Y UNIT LOG(dB) .....	4.239, 6.61	Frequenzfehler .....	4.228, 4.230
Y UNIT VOLT .....	4.239, 6.61	FSK-Hub .....	4.230
Y UNIT WATT .....	4.239, 6.61	FSK-Hubfehler .....	4.230
ZERO SPAN .....	4.74, 6.175	I/Q-Imbalance .....	4.229
ZOOM .....	4.76, 6.90	I/Q-Offset .....	4.229
ZOOM OFF .....	4.76, 6.90	Phasenfehler .....	4.228
Span .....	4.74	Referenzhub .....	4.227
Speicher, batteriegepuffert .....	1.21	RHO-Faktor .....	4.230
Speichermedien .....	4.52	Vektorfehler .....	4.228
Speichern		Sweep	
Datensatz .....	4.54	Ablaufzeit .....	4.155, 4.264
Grenzwertlinie .....	4.137	Ausgang .....	8.22
Konfigurationen .....	4.50	Gated .....	4.164
Meßdaten .....	4.50	Kopplung .....	4.152
Sperrender Bedienung .....	3.19	Meßwertausblendung .....	4.170
Spitzenwertbildung .....	4.141	Single .....	4.162
Split Screen .....	4.4	Zeitlücke .....	4.173
Squelch .....	4.184	Sweep Count .....	4.141, 4.163
SRE (Service Requenst Enable) .....	5.21	Symbol	
SRQ-Anzeige .....	4.41	Abtastwert .....	4.233
Startfrequenz .....	4.67	Anzahl .....	4.220, 4.223, 4.265
Statusanzeige		Anzahl der ausgewerteten .....	4.232
DIFOVL .....	3.4	Anzahl der dargestellten .....	4.233
ExtRef .....	3.4	Kennzeichnung der Entscheidungspunkte .....	4.222, 4.223
IFOVLD .....	3.4	Tabelle .....	4.227
LO LvD .....	3.4	Symbolrate .....	4.211
LO Lvl .....	3.4	Sync Offset .....	4.270
LO unl .....	3.4	Sync Pattern .....	4.275
OCXO .....	3.4	Synchronisationsfolge .....	4.269
OVLd .....	3.4	Synchronisationsmuster .....	4.274
UNCAL .....	3.4	Syntaxelemente der Befehle .....	5.14
UNLD .....	3.4	Systemmeldungen .....	4.16
Statusregister			
CONDition-Teil .....	5.19		
ENABle-Teil .....	5.19		
ESE .....	5.22		
ESR .....	5.22		
EVENT-Teil .....	5.19		
NTRansition-Teil .....	5.19		

## T

Tabelle editieren .....	3.17
Tastatur, extern .....	3.21
anschließen .....	1.25
Anschluß .....	8.23
Taste	
CAL .....	4.9
CENTER .....	4.70, 4.234
CONFIG .....	4.52
COUPLING .....	4.152, 4.264
D LINES .....	4.125, 4.252
DELTA .....	4.110, 4.244
DISPLAY .....	4.3
HOLD .....	3.19
INFO .....	4.13, 4.14, 4.16
INPUT .....	4.83
LIMITS .....	4.129, 4.254
LOCAL .....	4.41
MENU .....	3.12
MKR .....	4.123, 4.250
MODE .....	4.18, 4.175, 4.277
NORMAL .....	4.88, 4.241
PRESET .....	4.2, 4.59
RANGE .....	4.82, 4.196, 4.237
RECALL .....	4.58
REF .....	4.77, 4.236
SAVE .....	4.54
SEARCH .....	4.115, 4.245
SETTINGS .....	4.44
SETUP .....	4.20
SPAN .....	4.74
START (Frequenz) .....	4.67
START (Hardcopy) .....	4.42
STEP .....	3.20
STOP .....	4.69
SWEEP .....	4.162, 4.199, 4.265
TRACE 1...4 .....	4.138, 4.261
TRIGGER .....	4.160, 4.194, 4.266
USER .....	4.62
Tasten sperren .....	3.19
TDMA-Burst .....	4.217
Teildatensatz .....	4.57
Textparameter .....	5.14
Tiefpaßfilter .....	4.182
Trace .....	4.138
Assign Trace .....	4.132
Trace-Mathematik .....	4.147
Trägerleistung, mittlere .....	4.121
Transducer .....	4.20
Eingabe .....	4.23
Einschalten .....	4.21
Set .....	4.27
Transmissionsmessung .....	4.279
Trellisdiagramm .....	4.219
Trigger .....	4.194, 4.266
AF-Signal .....	4.195
Delay .....	4.161
Ext. Gate .....	4.165
extern .....	4.161
Flanke .....	4.161, 4.195
freilaufend .....	4.160
Meßwertausblendung .....	4.172
Netzfrequenz .....	4.160
Offset .....	4.195, 4.267
Video .....	4.160
Triggerflanke .....	4.267

## Ü

Überschreibmodus .....	4.139
Übersichtsmarker .....	4.120
Unit .....	4.79
Universalbefehle .....	8.5
User Port, Konfiguration .....	4.35
User-Schnittstelle .....	8.19

## V

Vektoranalyse .....	4.174
analoge Demodulation .....	4.179
digitale Demodulation .....	4.202
Vektor-Diagramm .....	4.221
Verzeichniserstellen .....	4.53
Verzögerungszeit .....	4.161
Video out-Ausgang .....	8.22
Videobandbreite .....	4.154
Videotriggerung .....	4.266
View .....	4.139
Vorzeicheneingeben .....	3.13

## W

Wartung .....	8.1
Watt .....	4.81
Wechselspannungskopplung .....	4.183
Weighting-Filter .....	4.182
White Space .....	5.14
Windows NT .....	1.23
Administrator .....	1.23
anmelden .....	1.23
Paßwort .....	1.23
Wurzel-Cosinus-Filter .....	4.213

## X

X-Skalierung .....	4.237
--------------------	-------

## Y

Y-Achse	
Einheit .....	4.198
Referenzwert .....	4.196
Skalierung .....	4.196
Y-Skalierung .....	4.237

## Z

Zahlenwert (Befehle) .....	5.13
Zeichenketten .....	5.14
Zeit .....	4.38
Zeitlinie .....	4.127
Zeitachse .....	4.74
Zeitsignal	
AM-demoduliert .....	4.186
FM-demoduliert .....	4.187
PM-demoduliert .....	4.187
Zeitverlauf von Meßergebnissen .....	4.222
ZF-Filte-Bandbreite .....	4.180
Zoom .....	4.76; 4.139
Amplitude .....	4.139