



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Bedienhandbuch

SPEKTRUMANALYSATOR

FSEA20/30

1065.6000.20/.25/35

FSEB20/30

1066.3010.20/.25/35

FSEM20/30

1080.1505.20/.21/.25

1079.8500.30/.31/.35

FSEK20/30

1088.1491.20/.21/.25

1088.3494.30/.31/.35

Band 1

Dieses Bedienhandbuch besteht aus 2 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

Microsoft, MD-DOS, Windows, Excel, Visual C++ und Visual Basic sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Registerübersicht

Band 1

Datenblatt

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

Inhalt der Handbücher zum Spektrumanalysator FSE

Register

1	Kapitel 1:	Inbetriebnahme
2	Kapitel 2:	Kurzeinführung – Meßbeispiele
3	Kapitel 3:	Manuelle Bedienung
4	Kapitel 4:	Gerätefunktionen
10	Kapitel 10:	Index

Band 2

Sicherheitshinweise
Inhalt der Handbücher zum Spektrumanalysator FSE

Register

5	Kapitel 5:	Fernbedienung – Grundlagen
6	Kapitel 6:	Fernbedienung – Befehle
7	Kapitel 7:	Fernbedienung – Programmbeispiele
8	Kapitel 8:	Wartung und Geräteschnittstellen
9	Kapitel 9:	Fehlermeldungen
10	Kapitel 10:	Index



**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.

Sicherheitshinweise

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950 / EN60950 entsprechen.
11. Lithium-Batterien dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden.
Die Batterien von Kindern fernhalten.
Wird die Batterie unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr. Ersetzen der Batterie nur durch R&S - Typ (siehe Ersatzteilliste).
Lithium-Batterien sind Sondermüll. Entsorgung nur in dafür vorgesehene Behälter.
Batterie nicht kurzschließen.
12. Geräte, die zurückgegeben oder zur Reparatur eingeschickt werden, müssen in der Originalverpackung oder in einer Verpackung, die vor elektrostatischer Auf- und Entladung sowie vor mechanischer Beschädigung schützt, verpackt werden.
13. Entladungen über Steckverbinder können zu einer Schädigung des Gerätes führen. Bei Handhabung und Betrieb ist das Gerät vor elektrostatischer Entladung zu schützen.
14. Die Außenreinigung des Gerätes mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vornehmen. Keinesfalls Lösungsmittel wie Nitroverdünnung, Azeton und ähnliches verwenden, da sonst die Frontplattenbeschriftung oder auch Kunststoffteile Schaden nehmen
15. Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

Wichtige Bedienungshinweise für Geräte ohne Rechnerfunktion und mit DOS-Rechnerfunktion

Bei Geräten ohne Rechnerfunktion FSE-B15 (alle Varianten):

- Es dürfen nur Disketten verwendet werden, die vom Gerät oder von einem MS-DOS-PC formatiert wurden. Vorformatierte Disketten können Fehler verursachen.

Bei Geräten mit der DOS-Rechnerfunktion FSE-B15 (Varianten 1073.5696.02/.03):

- Die Laufwerke D: und Q: sind für System-Software reserviert. Die Laufwerke dürfen in keiner Weise verändert werden, da sonst die Funktion des Gerätes beeinträchtigt wird.
- Bei Betrieb einer PS/2-Maus ist darauf zu achten, daß ein Maustreiber an der in der Datei AUTOEXEC.BAT vorgesehenen Stelle geladen wird.
- Die Dateien AUTOEXEC.BAT und CONFIG.SYS sind gegen versehentliches Überschreiben geschützt. Anwenderspezifische Programme, die beim Gerätestart automatisch ausgeführt werden sollen, sind in der Datei C:\AUTOUSER.BAT einzutragen. Netzwerktreiber für die Option FSE-B16 sind in der Datei C:\NETWORK.BAT einzutragen.
- Der Startvorgang des Gerätes kann im Bedarfsfall abgebrochen werden, indem nach dem Einschalten des Gerätes eine beliebige Taste auf der externen Tastatur wiederholt gedrückt wird, bis die Abfrage zum Abbruch des Startvorgangs auf dem Display erscheint. Das Gerät arbeitet anschließend im reinen DOS-Betrieb.

Bei Geräten ohne Rechnerfunktion und bei Geräten mit der DOS-Rechnerfunktion FSE-B15 (Varianten 1073.5696.02/.03):

- Der Abbruch eines im Druck befindlichen Druckauftrages ist nicht möglich. Druckaufträge, die sich in der Warteschlange befinden, können vor dem Ausdruck abgebrochen werden, indem die Taste HARDCOPY START so oft gedrückt wird, bis die Meldung "Hardcopy in progress. Abort?" erscheint. Die Länge der Warteschlange beträgt 2 Einträge.

Verwendung von Patenten

Dieses Gerät enthält Technologie, die von Marconi Instruments LTD. unter dem US Patent 4609881 sowie unter dem entsprechenden Patent in Deutschland und anderswo zugelassen wurde.

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.: 9502002

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
FSEA20/30	1065.6000.20/.25/.30/.35	Spektrumanalysator
FSEB20/30	1066.3010.20/.25/.30/.35	
FSEK20/21	1088.1491.20/.21/.25	
FSEK30/31	1088.3494.30/.31/.35	
FSEM20/21	1080.1505.20/.21/.25	
FSEM30/31	1079.8500.30/.31/.35	

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 : 1991
EN55011 : 1998 + A1 : 1999, Klasse B
EN61000-3-2 : 1995 + A1 : 1998 + A2 : 1998 + A14 : 2000
EN61000-3-3 : 1995
EN50082-1 : 1992

Anbringung des CE-Zeichens ab: 95

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

München, den 11. Januar 2001

Zentrales Qualitätsmanagement FS-QZ / Becker



ROHDE & SCHWARZ
EU-KONFORMITÄT SERKLÄRUNG



Zertifikat-Nr.: 9502052

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
FSE-B1	1073.4990.02	Farbdisplay
FSE-B10	1066.4769.02	Mitlaufgenerator
FSE-B11	1066.4917.02	Mitlaufgenerator
FSE-B12	1066.5065.02	Eichleitung
FSE-B13	1119.6499.02	1 dB Eichleitung
FSE-B15	1073.5696.02/.03	Rechnerfunktion
FSE-B16	1073.5973.02/.03/.04	Ethernet Karte
FSE-B17	1066.4017.02	Zweite IEC-Bus Schnittstelle
FSE-B18	1088.6993.02	Wechselfestplatte
FSE-B19	1088.7248.xx	Zweite Festplatte
FSE-B2	1073.5044.02	7 GHz-Frequenzerweiterung
FSE-B21	1084.7243.02	Ausgang externer Mischer
FSE-B23	1088.7348.02	741,4 MHz Breitbandausgang
FSE-B24	1106.3680.02	44 GHz Frequenzerweiterung
FSE-B3	1073.5244.02	TV-Demodulator
FSE-B4	1073.5396.02	OCXO 10 MHz und Low Phase Noise
FSE-B7	1066.4317.02	Signal-Vektoranalyse
FSE-B77	1102.8493.02	Signal-Vektoranalyse
FSE-B8	1066.4469.02	Mitlaufgenerator
FSE-B9	1066.4617.02	Mitlaufgenerator
FSE-Z2	1084.7043.02	PS/2-Maus

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

- 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:

EN55011 : 1998 + A1 : 1999, Klasse B
EN61000-3-2 : 1995 + A1 : 1998 + A2 : 1998 + A14 : 2000
EN61000-3-3 : 1995
EN50082-1 : 1992

Anbringung des CE-Zeichens ab: 95

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

München, den 11. Januar 2001

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.

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

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

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



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@rsa.us.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 (Bd. Aranha)
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

China	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	Germany	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
Costa Rica	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
Croatia	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
Cuba	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
Cyprus	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	Ghana	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
Czech Republic	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	Greece	Mercury S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	(Tel) +302 (10) 722 92 13 (Fax) +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
Denmark	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	Guatemala	siehe/see Mexico	
Egypt	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	Guiana	siehe / see Mexico	
El Salvador	siehe/see Mexico		Haiti	siehe / see Mexico	
Estonia	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	Honduras	siehe/see Mexico	
Finland	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	Hong Kong	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
France	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	Hungary	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	Iceland	siehe/see Denmark	
Germany	Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH		India	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

India	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	Kazakhstan	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
Indonesia	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	Kenya	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	(Tel) +254 (2) 55 80 88 (Fax) +254 (2) 54 46 79
Iran	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	Korea	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
Ireland	siehe/see United Kingdom		Kuwait	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
Israel	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	Latvia	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	Lebanon	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
Italy	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	Liechtenstein	siehe/see Switzerland	
Jamaica	siehe / see Mexico		Lithuania	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
Japan	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	Luxembourg	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	Macedonia	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	Malaysia	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
Jordan	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	Malta	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
			Mexico	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
			Moldava	siehe/see Austria	
			Nepal	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

Netherlands	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	Saudi Arabia	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
New Zealand	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	(Tel) +64 (4) 232 32 33 (Fax) +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz	Serbia-Montenegro	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
Nicaragua	siehe/see Mexico		Singapore	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
Nigeria	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		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
Norway	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	Slovak Republic	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
Oman	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	Slovenia	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
Pakistan	Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad	(Tel) +92 (51) 227 22 00 (Fax) +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk	South Africa	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
Panama	siehe/see Mexico			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
Papua New Guinea	siehe/see Australia		Spain	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
Paraguay	siehe/see Argentina			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
Philippines	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	Sri Lanka	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
Poland	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	Sudan	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
Portugal	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	Sweden	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
Republic Dominican	siehe/see Mexico		Switzerland	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
Romania	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	Syria	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
Russian Federation	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			
Saudi Arabia	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			

Adressen/Addresses

Taiwan	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	United Kingdom	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
Tanzania	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	Uruguay	Aeromarine S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	(Tel) +598 (2) 400 39 62 (Fax) +598 (2) 401 85 97 cs@aeromarine.com.uy
Thailand	Rohde & Schwarz International Thailand 2nd floor Gems Tower Bangrak, Suriyawong Bangkok 10600	(Tel) +66 (2) 200 07 29 (Fax) +66 (2) 267 00 79	USA	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
Trinidad & Tobago	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
Tunisia	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
Turkey	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	Vietnam	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
Ukraine	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	West Indies	siehe/see Mexico	
United Arab Emirates	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			
United Kingdom	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 Spektrumanalysator FSE

Bedienhandbuch FSE

Das Bedienhandbuch beschreibt folgende Modelle und Optionen:

- FSEA20/30 9kHz/20 Hz ... 3,5 GHz
- FSEB20/30 9kHz/20 Hz ... 7 GHz
- FSEM20/30 9kHz/20 Hz ... 26,5 GHz
- FSEK20/30 9kHz/20 Hz ... 40 GHz

- Option FSE-B3 TV-Demodulator
- Option FSE-B5 FFT-Filter
- Option FSE-B8/9/10/11 Mitlaufgenerator
- Option FSE-B13 1-dB-Eichleitung
- Option FSE-B15 DOS-Rechnerfunktion (Id.-Nr: 1073.5696.02/03)
- Option FSE-B15 Windows-NT-Rechnerfunktion (Id.-Nr.: 1073.5696.06)
- Option FSE-B16 Ethernet Adapter
- Option FSE-B17 Zweite IEC-Bus-Schnittstelle

Die Optionen FSE-B21, Ausgang externer Mischer, und FSE-B7, Vektorsignalanalyse, sind in separaten Handbüchern 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 FSE anhand von Menüansichten und von Programmbeispielen detailliert erklärt.

Das Bedienhandbuch enthält zusätzlich Hinweise für die vorbeugende Wartung des FSE und für das Feststellen von Fehlern anhand der vom Gerät ausgegebenen Warnungen und Fehlermeldungen. Es gliedert sich in das Datenblatt und 10 Kapitel, die auf 2 Bände aufgeteilt sind:

Band 1:

- 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 FSE in Betrieb zu nehmen und in einen Meßaufbau zu integrieren.
- Kapitel 2** beschreibt das Arbeiten mit dem FSE anhand von 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 10** enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienhandbuch.

Band 2:

- 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 FSE.
- Kapitel 8** beschreibt die vorbeugende Wartung des Geräts und die Eigenschaften der Geräteschnittstellen des FSE.
- Kapitel 9** enthält eine Liste der möglichen Fehlermeldungen des FSE.
- Kapitel 10** enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienhandbuch.

Servicehandbuch - Gerät FSE

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

Servicehandbuch

Das Servicehandbuch Module gehört nicht zum Lieferumfang des FSE. 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 FSE durch Austausch von Baugruppen instandzuhalten sowie durch den Einbau von Optionen seine Funktionalität zu erweitern. Das Servicehandbuch beschreibt die Baugruppen des FSE. Dies umfaßt das Prüfen und den Abgleich der Baugruppen, die Fehlerbehebung innerhalb der Baugruppen und die Beschreibung der Schnittstellen.

Inhalt - Kapitel 1 " Betriebsvorbereitung "

1 Betriebsvorbereitung	1.1
Erklärung der Front- und Rückansicht	1.1
Frontansicht	1.1
Rückansicht	1.13
Inbetriebnahme für Geräte mit NT-Rechnerfunktion.....	1.18
Gerät auspacken	1.18
Gerät aufstellen	1.18
Einzeln	1.18
Einbau in ein 19"-Gestell	1.19
EMV-Schutzmaßnahmen	1.19
Gerät ans Netz anschließen	1.19
Netzsicherungen	1.19
Gerät ein-/ausschalten	1.20
Einschalten des FSE	1.20
Startbildschirm und Booten des Gerätes	1.21
Ausschalten des FSE:	1.21
Energiesparmodus	1.21
Batteriegepufferter Speicher	1.22
Funktionsprüfung	1.22
Rechnerfunktion - Windows NT	1.23
Anschluß der Maus.....	1.24
Anschluß der externen Tastatur.....	1.25
Anschluß eines externen Monitors	1.26
Anschluß eines Druckers.....	1.28
Anschluß eines Netzwerkdruckers (nur mit Option FSE-B16)	1.35
Anschluß eines CD-ROM-Laufwerks	1.37
Durchführen eines Firmware Updates.....	1.39
Windows NT-Software installieren.....	1.40
Optionen	1.41
Option FSE-B17 – Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	1.41
Einrichten der Software	1.41
Betrieb	1.44
Option FSE-B5 – FFT-Filter.....	1.45
Voraussetzungen.....	1.45
Freischaltung.....	1.45
Option FSE-B16 –Ethernet Adapter	1.46
Installation der Hardware.....	1.46
Einrichten der Software	1.47
Betrieb	1.51

Inbetriebnahme für Geräte mit DOS-Rechnerfunktion oder ohne Rechnerfunktion	1.58
Gerät auspacken	1.58
Gerät aufstellen	1.58
Einzeln 1.58	
Einbau in ein 19"-Gestell	1.58
EMV-Schutzmaßnahmen	1.59
Gerät ans Netz anschließen	1.59
Netzsicherungen.....	1.59
Gerät ein-/ausschalten	1.59
Batteriegepufferter Speicher.....	1.60
Funktionsprüfung	1.60
Anschluß einer Maus.....	1.60
Anschluß einer externen Tastatur.....	1.64
Anschluß eines Ausgabegerätes	1.68
Durchführen eines Firmware Updates.....	1.72
Optionen	1.73
Option FSE-B17 – Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	1.73
Einrichten der Software	1.73
Betrieb 1.73	
Option FSE-B5 – FFT-Filter.....	1.74
Voraussetzungen.....	1.74
Freischaltung.....	1.74
Option FSE-B16 – Ethernetadapter.....	1.75
Installation der Hardware.....	1.75
Einrichten der Software	1.76
Betrieb	1.83

1 Betriebsvorbereitung

Das Kapitel 1 beschreibt die Front- und Rückansicht des FSE und zeigt Schritt für Schritt, wie das Gerät und die Optionen in Betrieb genommen wird. Das Kapitel beschreibt auch den Anschluß von Drucker, externer Tastatur und Maus. Eine detaillierte Beschreibung der Geräteschnittstellen befindet sich in Kapitel 8. Die Inbetriebnahme ist getrennt beschrieben für Geräte mit Windows NT-Rechnerfunktion (Seite 1.18 bis 1.57) und Geräte mit DOS-Rechnerfunktion bzw. ohne Rechnerfunktion (Seite 1.58 bis 1.89).

Die Meßbeispiele in Kapitel 2 führen schnell in die Bedienung des Spektrumanalysators ein. Eine genaue 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

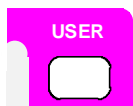
s. Kap. 3 und 4

2

Softkeys

s. Kap. 3 und 4

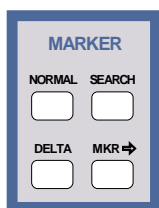
3 USER



Erstellen von Makros

s. Kap. 4

4 MARKER



Auswahl und Einstellen der Marker

s. Kap. 4

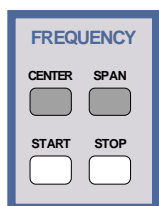
NORMAL Auswahl und Einstellen der Marker

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

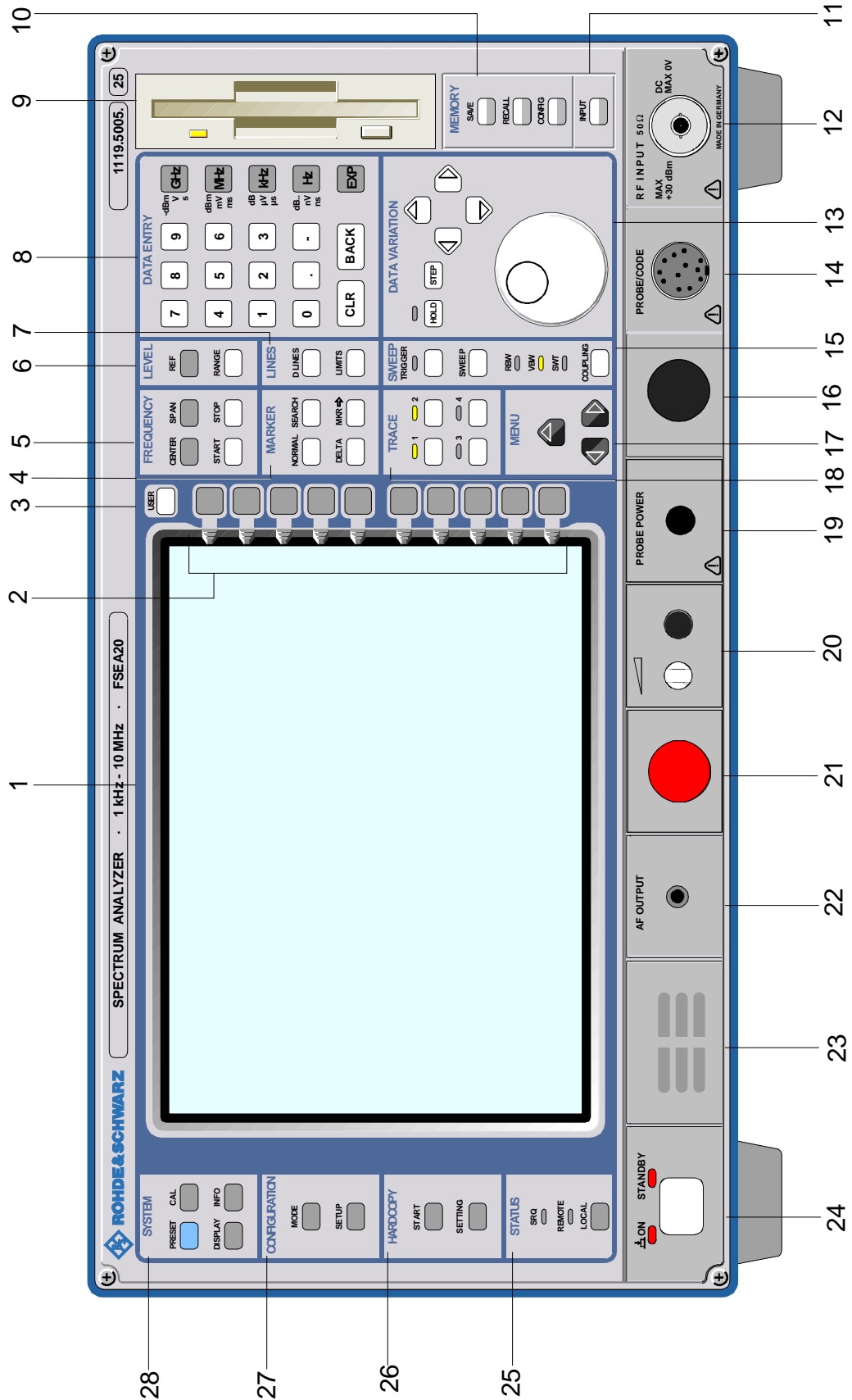
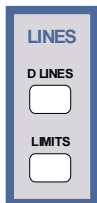


Bild 1-1 Frontansicht

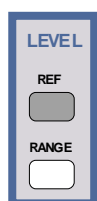
6 LINES



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

s. Kap. 4

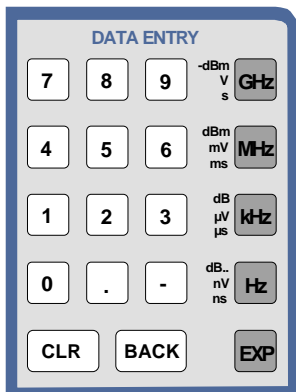
7 LEVEL



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 - Schließen des Eingabefelds (bei noch nicht erfolgter oder schon abgeschlossener Eingabe; der ursprüngliche Eintrag bleibt erhalten)
 - Löschen des aktuellen Eintrags im Eingabefeld (bei begonnener Eingabe)
 - Schließen von Meldungsfenstern (bei Status-, Fehler- und Warnmeldungen)
 BACK Löschen der letzten Eingabe
 GHz s Die Einheitentasten schließen die Werteingabe ab und legen den Multiplikationsfaktor für die jeweilige Grundeinheit fest.
 V -dBm Bei dimensionslosen oder alphanumerischen Eingaben haben die Einheitentasten die Wertigkeit 1. Sie wirken dann wie eine ENTER-Taste.
 MHz ms kHz μ s
 mV dBm μ V dB..
 Hz ns
 nV dB
 EXP Anfügen eines Exponenten

s. Kap. 3 und 4

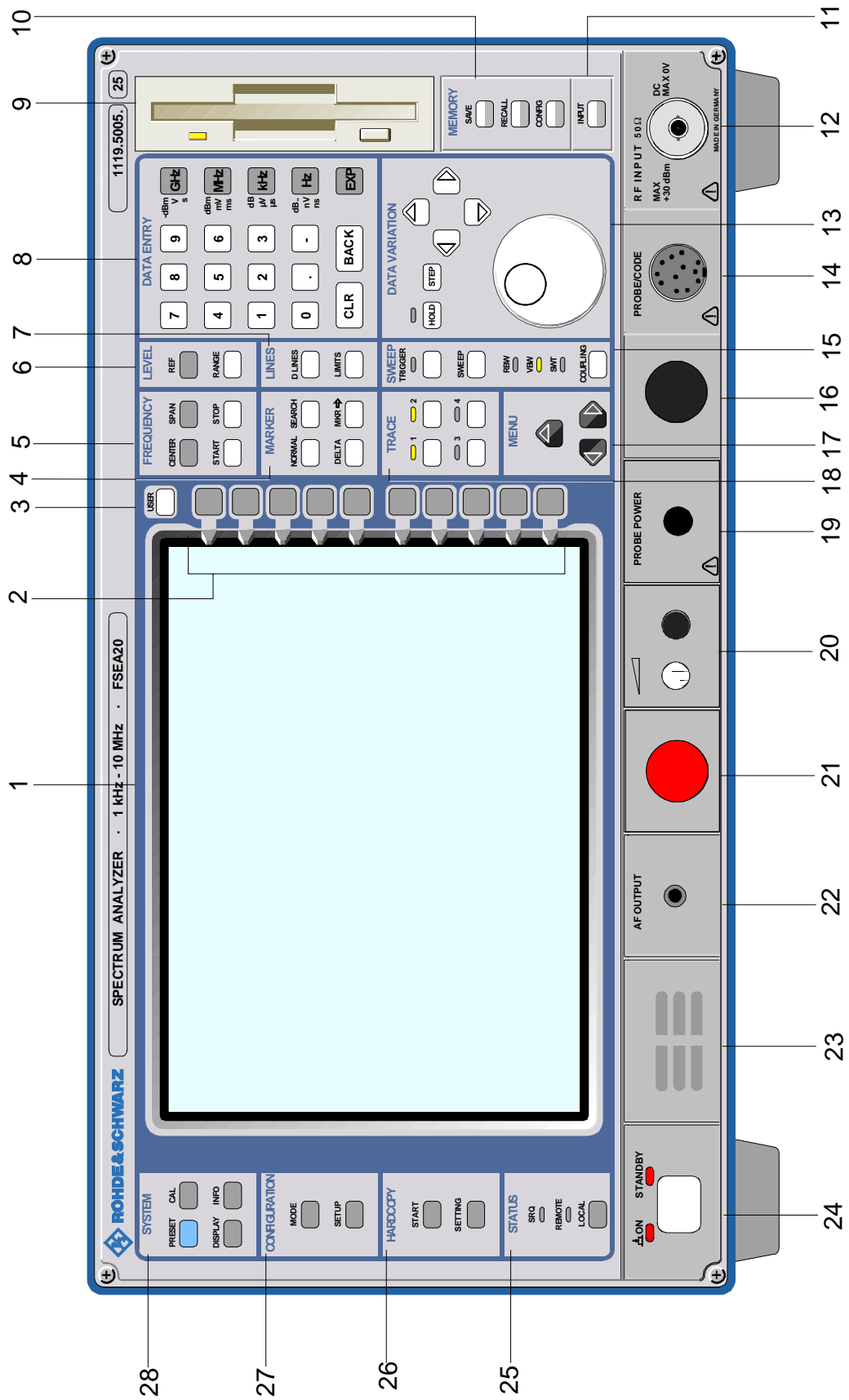
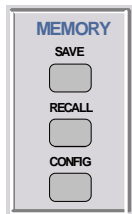


Bild 1-1 Frontansicht

9

31/2"-Diskettenlaufwerk; 1.44 MByte

10 MEMORY



Verwaltung der Speichermedien und Dateien

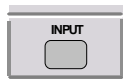
SAVE Speichern von Gerätedaten

RECALL Aufrufen von Gerätedaten

CONFIG Konfiguration der Speichermedien und Daten

s. Kap. 4

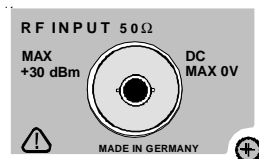
11 INPUT



Einstellen der Impedanz und Dämpfung des HF-Eingangs

s. Kap. 4

12 RF INPUT



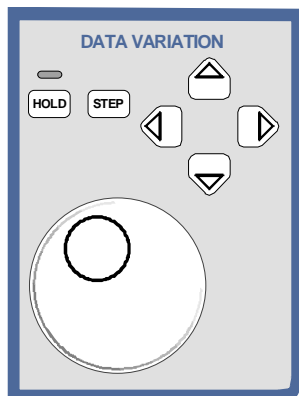
HF-Eingang

**Achtung:**

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

s. Kap. 8

13 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

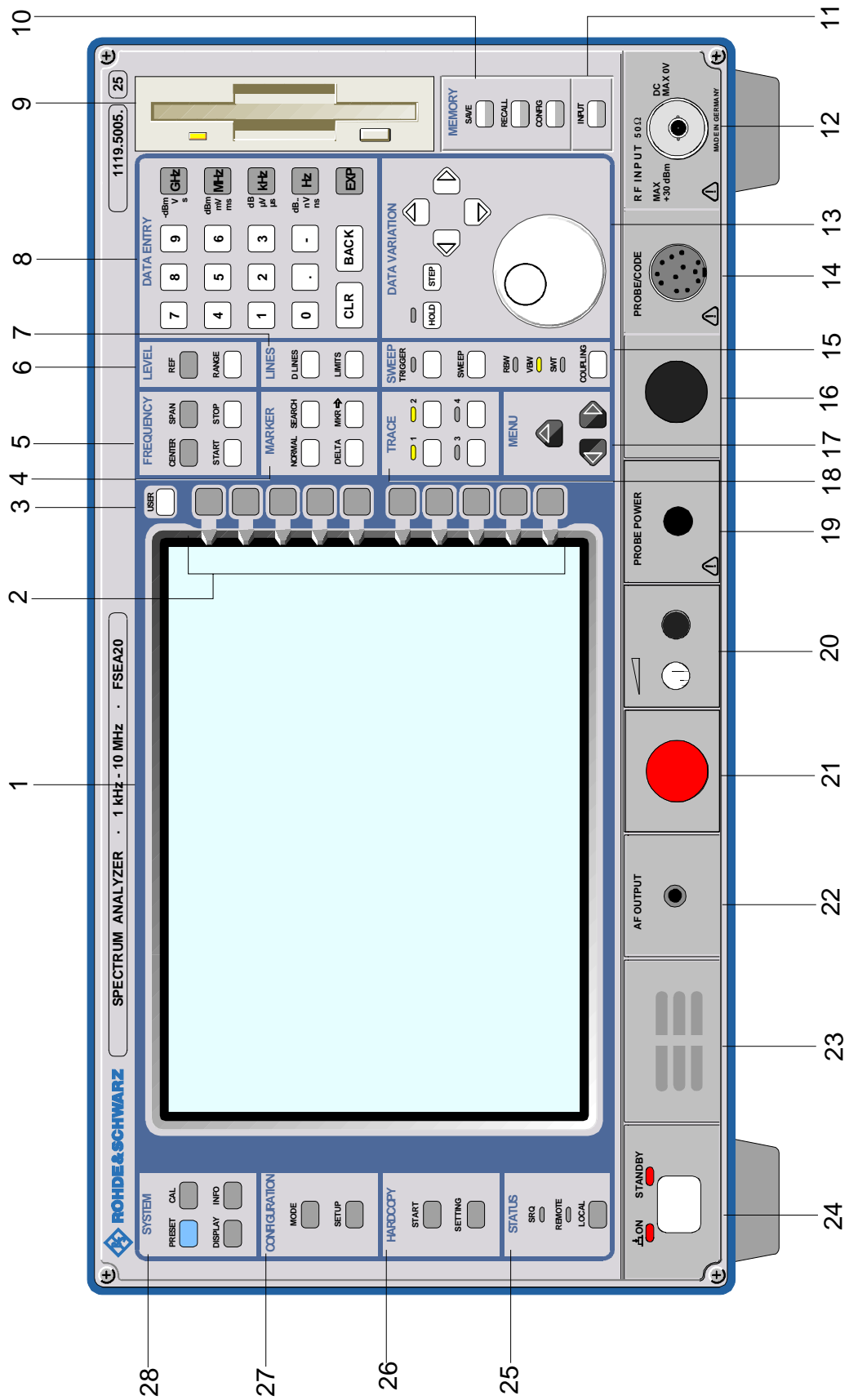


Bild 1-1 Frontansicht

15 PROBE/CODE

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

s. Kap. 8

15 SWEEP

Eingabe der Parameter für den Frequenzablauf

s. Kap. 4

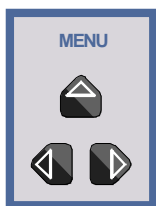
TRIGGER Einstellen der Triggerquellen. Die LED leuchtet bei erfolgter Triggerung

SWEEP Festlegen der Art des Frequenzablaufs

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

16

Durchbruch, vorgesehen für Optionen

17 MENU

Menüwechsel-Tasten

s. Kap. 3



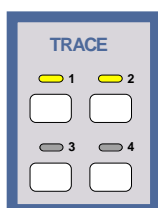
Aufrufen des Obermenüs



Wechseln ins linke Seitenmenü



Wechseln ins rechte Seitenmenü

18 TRACE

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

s. Kap 4

Die LEDs zeigen an, daß die betreffende Meßkurve eingeschaltet ist

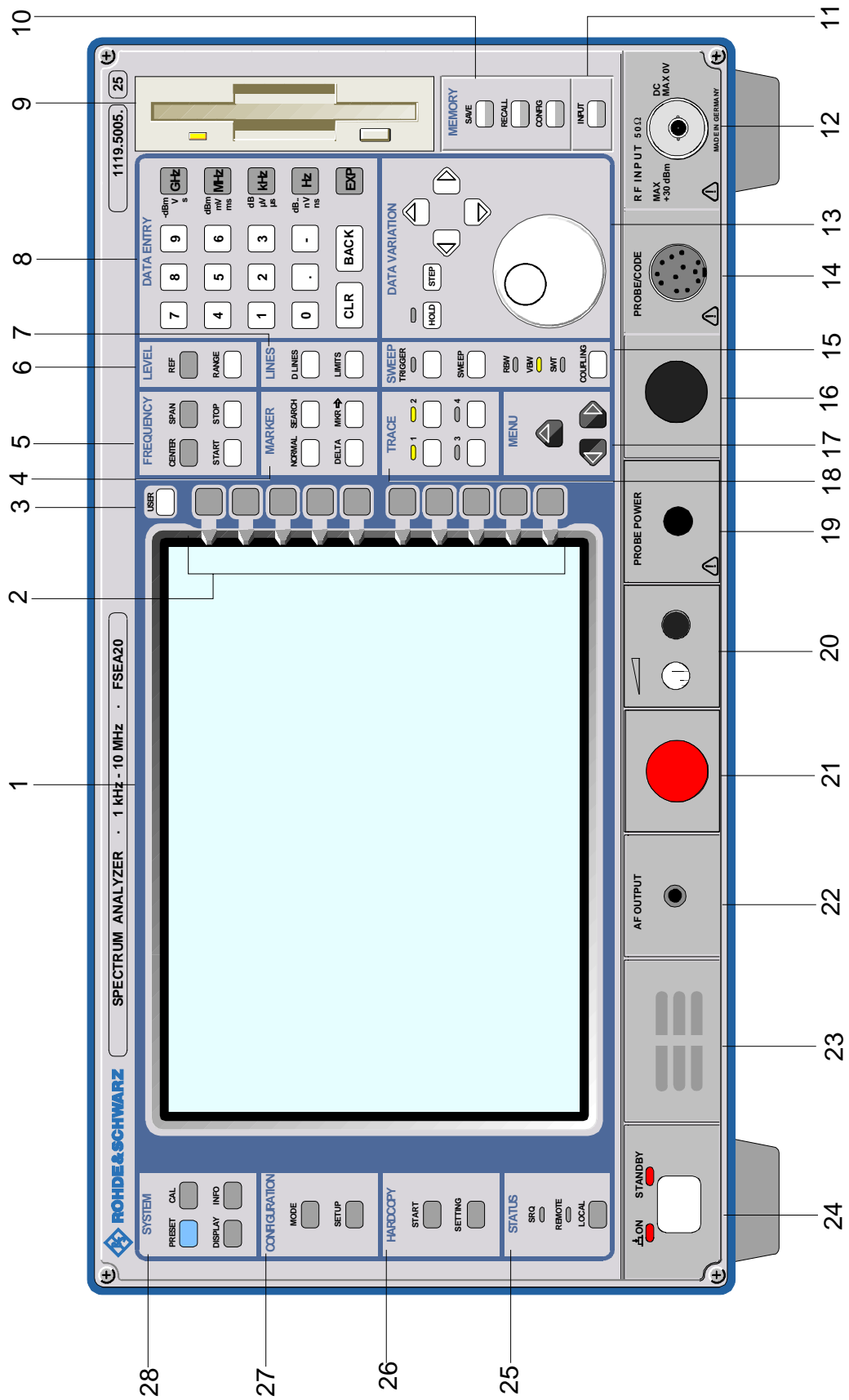
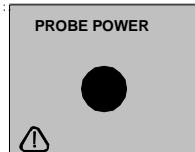


Bild 1-1 Frontansicht

19 PROBE POWER

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

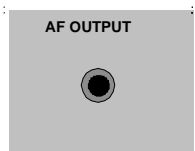
s. Kap. 8

20

Durchbruch, vorgesehen für Optionen

21

Durchbruch, vorgesehen für Optionen

22 AF OUTPUT

NF-Ausgangsbuchse (Kopfhöreranschluß) (Miniatur-Klinkenbuchse)

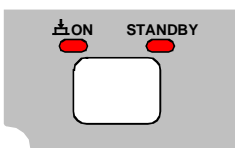
s. Kap.8

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

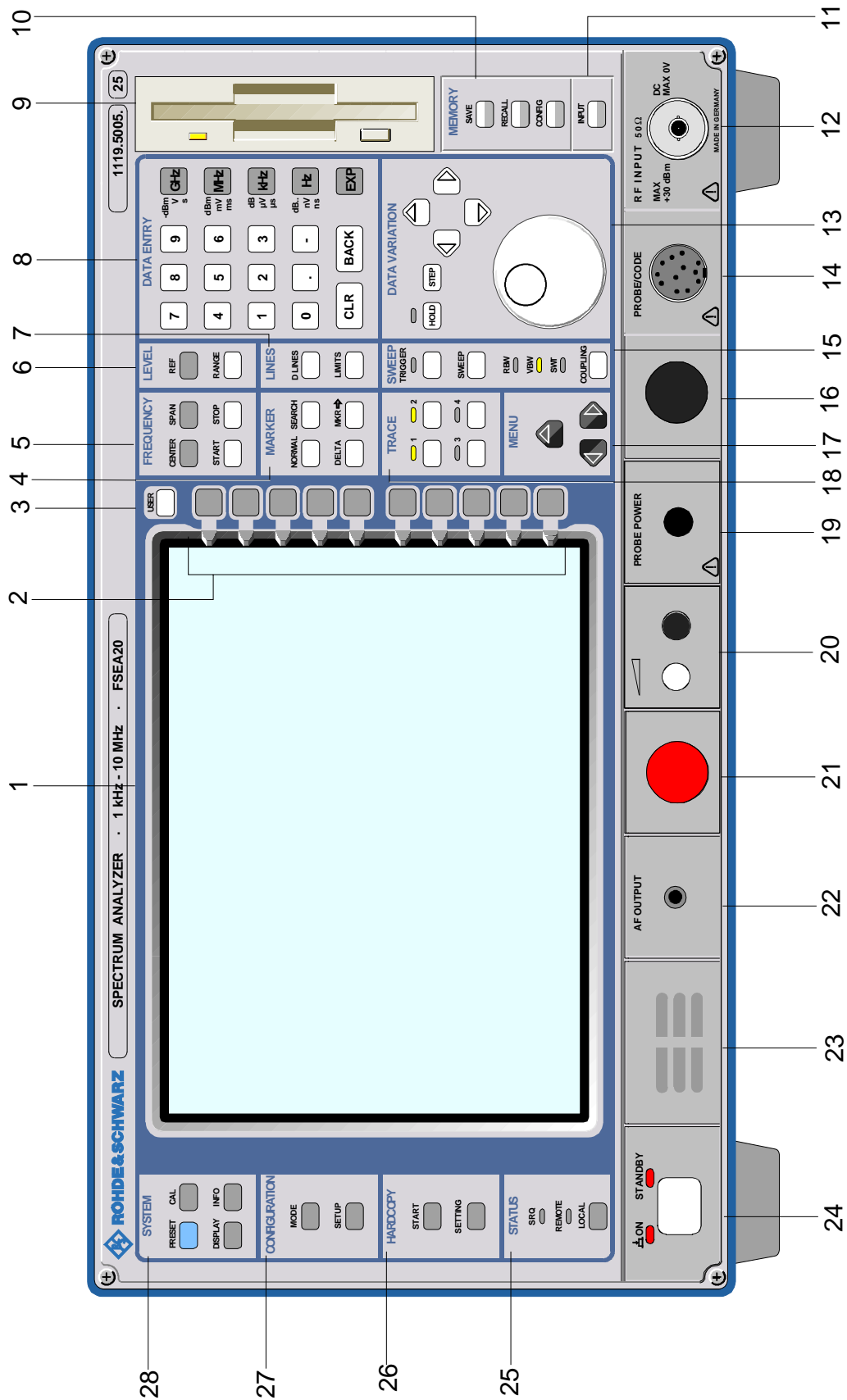
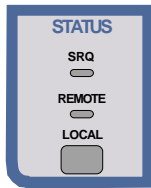


Bild 1-1 Frontansicht

25 STATUS

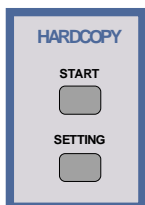
Anzeigen für Fernbedienung und Wechsel zu manueller Bedienung

s. Kap. 4 und 5

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.

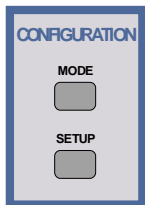
26 HARDCOPY

Druckereinstellungen

s. Kap. 4

START Starten eines Druckvorgangs mit den im Menü SETTING definierten Einstellungen

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

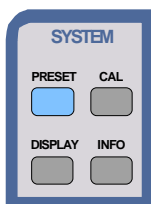
27 CONFIGURATION

Auswahl verschiedener Betriebsarten und Konfigurieren von Voreinstellungen

s. Kap. 1 und 4

MODE Auswahl der Betriebsart

SETUP Konfigurieren verschiedener Voreinstellungen

28 SYSTEM

Allgemeine Geräte-Voreinstellungen

s. Kap. 4

PRESET Wiederherstellen der Gerätegrundeinstellung

DISPLAY Konfigurieren der Bildschirmdarstellung

CAL Kalibrieren des Analysators

INFO

- Information über Gerätezustände und Meßparameter
- Aufrufen der Hilfefunktion

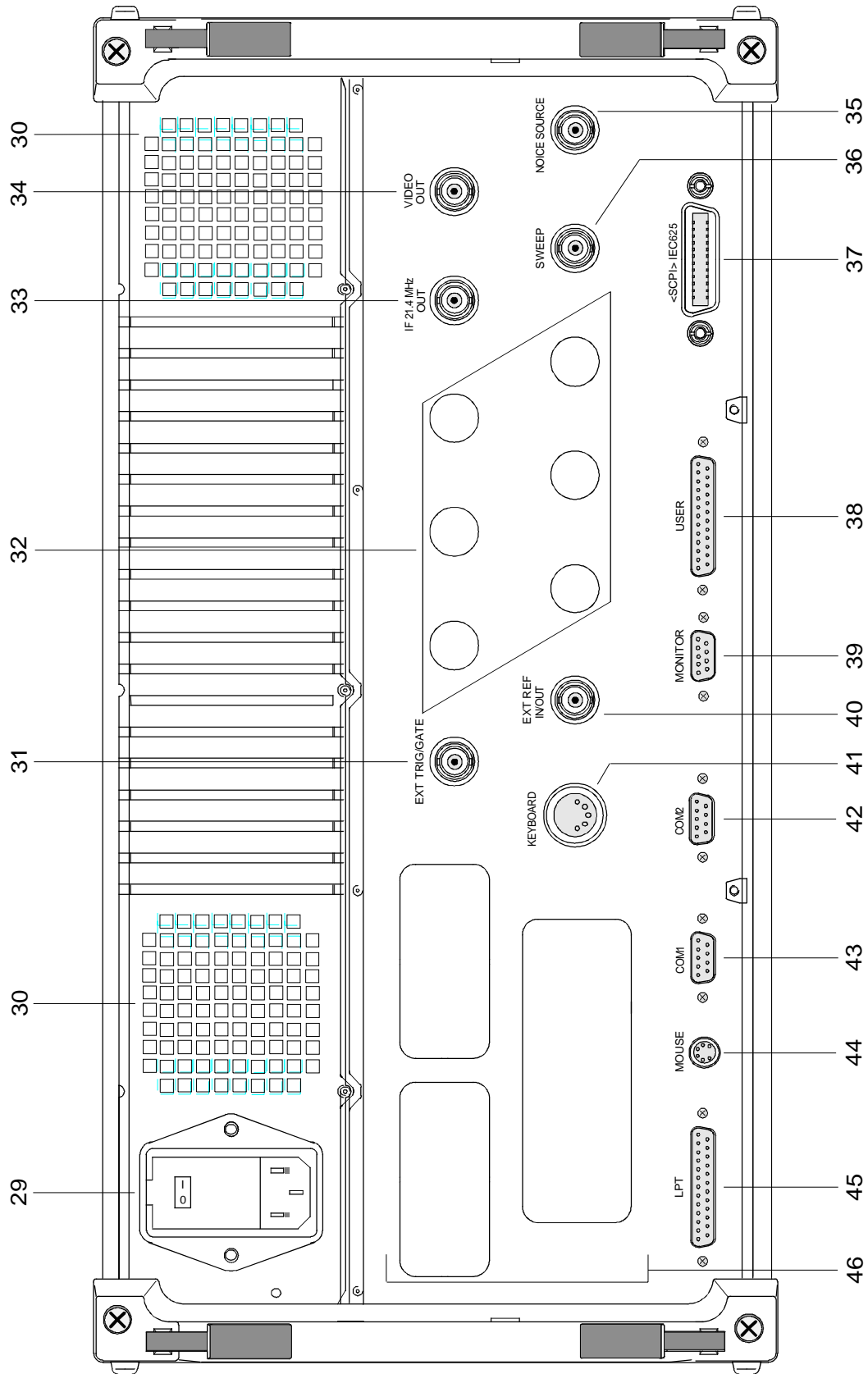
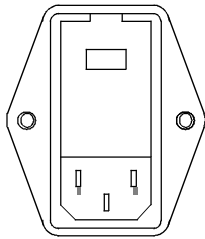


Bild 1-2 Rückansicht

Rückansicht

29



Netzschalter

Sicherungshalter

Netzspannungsanschluß

s. Kap. 1

30

Lüfter für das Netzteil

31 EXT TRIG/GATE

EXT TRIG/GATE



Eingangsbuchse für einen externen Trigger oder ein externes Gatesignal

s. Kap. 4 und 8

32

Durchbrüche, vorgesehen für Optionen

33 IF 21.4 MHZ OUT

IF 21.4 MHz
OUT

Ausgangsbuchse für ZF 21,4 MHz

s. Kap. 8

34 VIDEO OUT

VIDEO
OUT

Ausgangsbuchse für Videospannung

s. Kap. 8

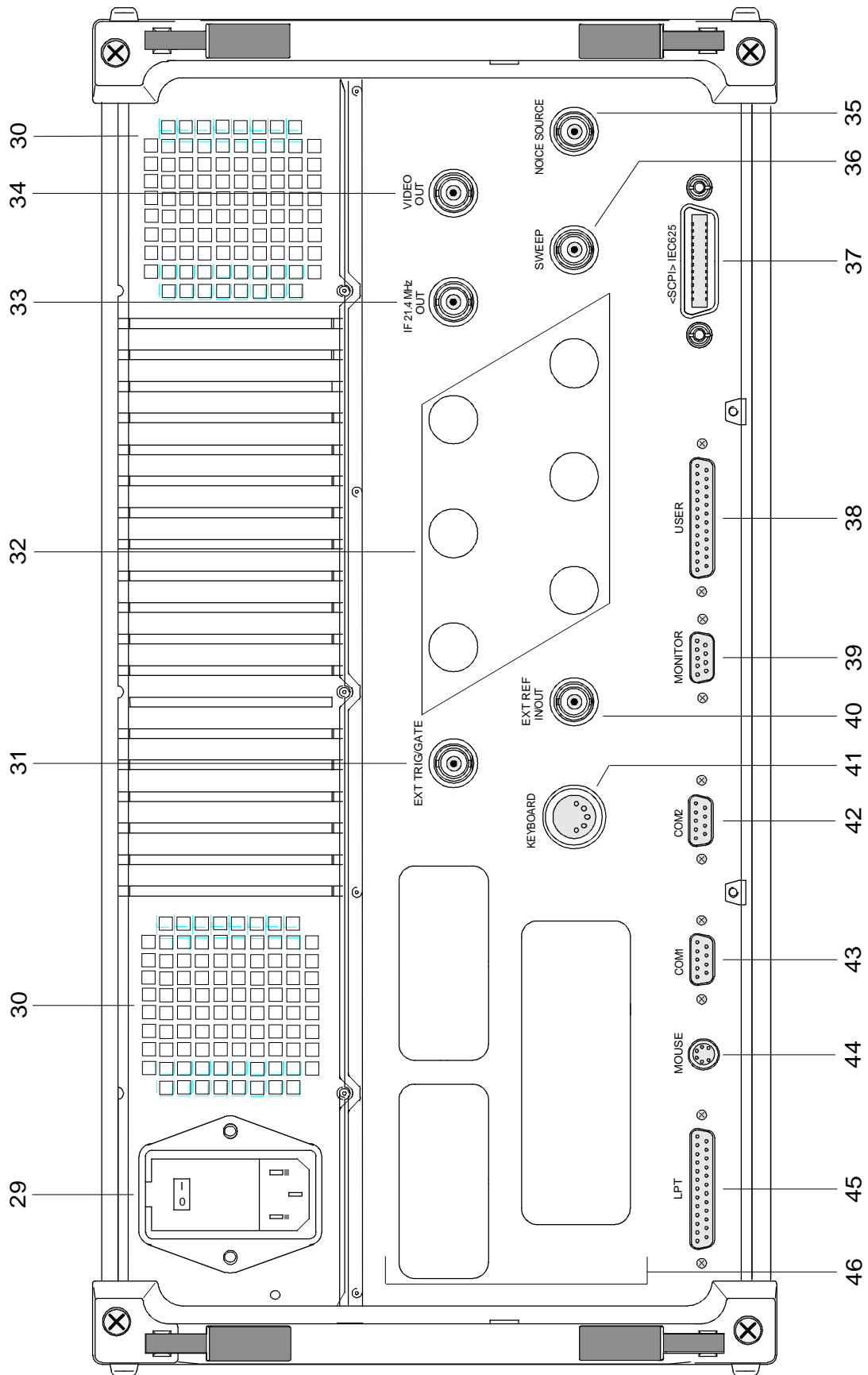


Bild 1-2 Rückansicht

35 NOISE SOURCE

NOISE SOUR



Ausgangsbuchse zum Schalten einer Rauschquelle

s. Kap. 8

36 SWEEP

SWEEP



Ausgangsbuchse

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

s. Kap. 8

37 <SCPI> IEC625

<SCPI> IEC625

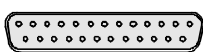


IEC-Bus-Anschluß

s. Kap. 5 und 8

38 USER

USER



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

s. Kap. 4 und 8

39 MONITOR

MONITOR



Anschluß für einen externen VGA-Monitor

s. Kap. 1 und 4

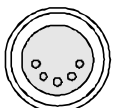
40 EXT REF IN/OUTEXT REF
IN/OUT

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

s. Kap. 4 und 8

41 KEYBOARD

KEYBOARD



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

s. Kap. 1 und 8

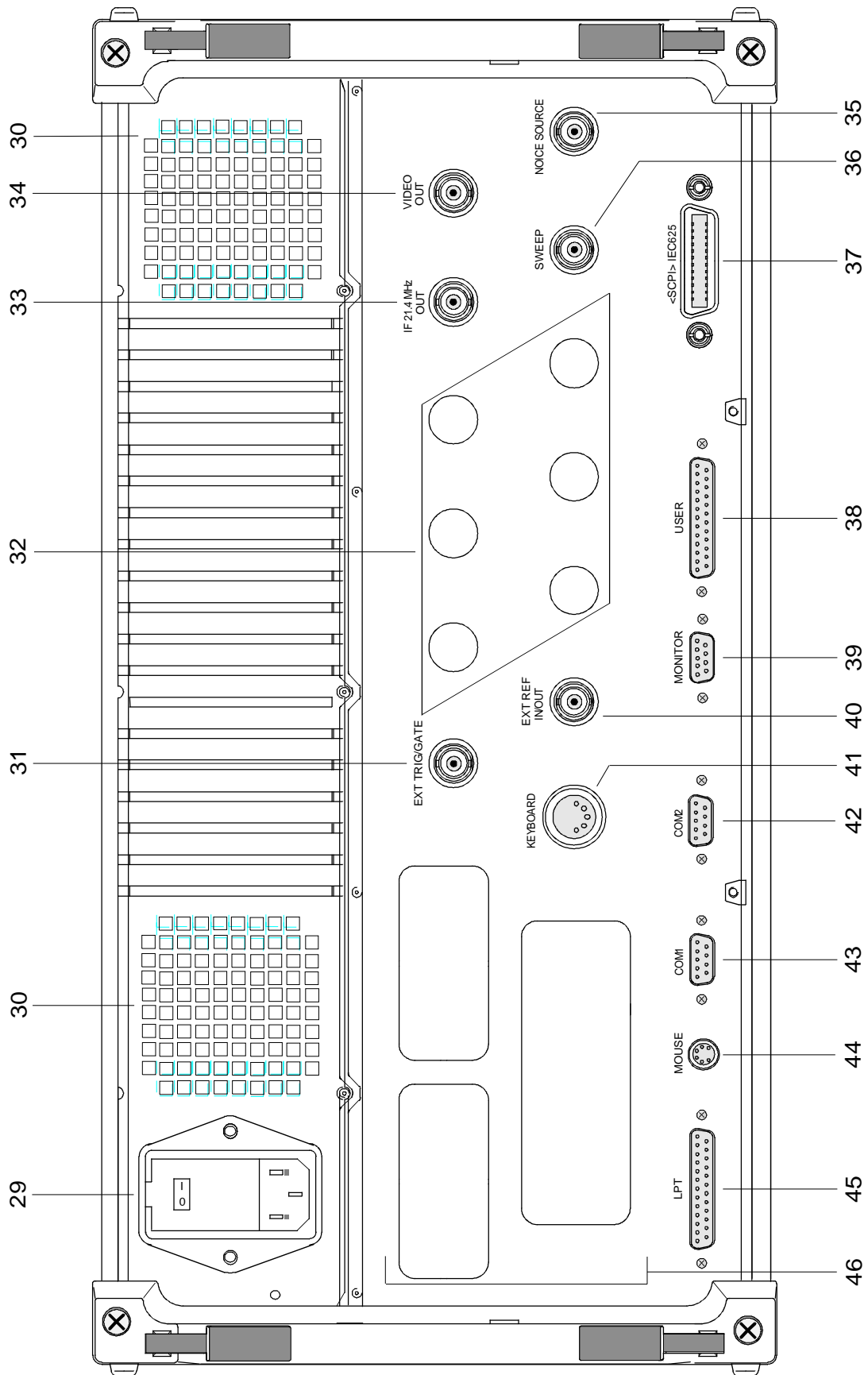


Bild 1-2 Rückansicht

42 COM2

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

s. Kap. 1 und 8

43 COM1

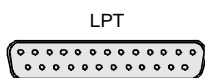
Anschluß serielle Schnittstelle 1
(9-polige Buchse; COM1)

s. Kap. 1 und 8

44 MOUSE

Anschluß für eine PS/2-Maus

s. Kap. 1 und 8

45 LPT

Parallelschnittstelle
(Druckeranschluß, Centronics-kompatibel)

s. Kap. 1 und 8

46

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

Inbetriebnahme für Geräte mit NT-Rechnerfunktion

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



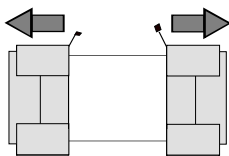
Achtung:

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 Signalspannungspiegel 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



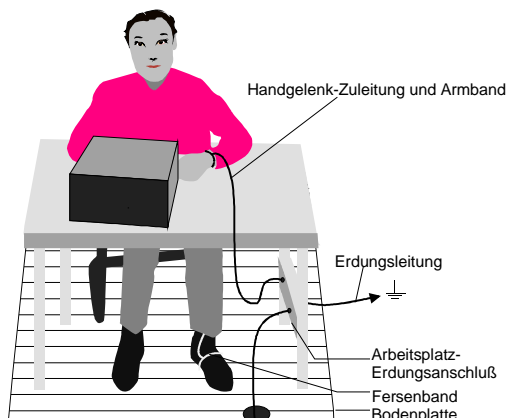
Schutzkappen abziehen

- 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 FSE 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 FSE 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 FSE ist mit einer Netzspannungserkennung ausgestattet und stellt sich somit automatisch auf die anliegende Netzspannung ein (Bereich: siehe Typenschild an der Geräterückseite). Die Netzanschlußbuchse befindet sich an der Geräterückseite (s.u.).

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

Netzsicherungen

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

Gerät ein-/ausschalten

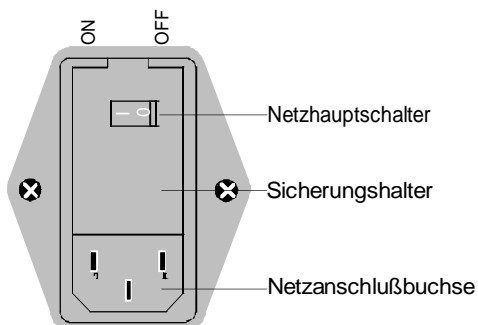


Achtung!

Während des Bootens das Gerät nicht ausschalten. Ein vorzeitiges Abschalten kann zu schwerwiegenden Dateiveränderungen auf der Festplatte des Gerätes führen.

Hinweis: Beim Einschalten sollte sich keine Diskette im Laufwerk befinden, da das Gerät sonst versucht, von der Diskette zu booten.

Netzschalter an der Geräterückseite



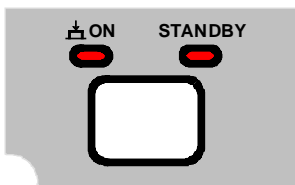
Netzschalter

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

Einschalten des FSE

- Netz Hauptschalter an der Geräterückseite in Stellung ON drücken.
- ON/STANDBY-Schalter an der Gerätevorderseite drücken; die grüne LED muß leuchten.

Startbildschirm und Booten des Gerätes

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 booten erst Windows NT und danach die Gerätefirmware. Nach Abschluß des Bootvorgangs beginnt das Gerät zu messen. Dabei wird die Einstellung verwendet, die vor dem letzten Abschalten aktiv war, sofern nicht im Menü *MEMORY* mit *AUTO RECALL* eine andere Gerätekonfiguration als *FACTORY* ausgewählt wurde.

Ausschalten des FSE:

- Vor dem Ausschalten ggf. die Diskette aus dem Diskettenlaufwerk nehmen.
- ON/STANDBY-Schalter an der Gerätevorderseite drücken, die orange LED muß leuchten.

Nur bei einer Trennung vom Netz:

- Netzhauptschalter an der Geräterückseite in Stellung OFF drücken.

Energiesparmodus

Der FSE bietet die Möglichkeit, für die Bildschirmanzeige einen Energiesparmodus einzuschalten. Dabei wird der Bildschirm dunkel geschaltet, wenn nach der gewählten Ansprechzeit kein Frontplatteneingabe erfolgt (Taste, Softkey oder Drehrad).

Energiesparmodus einschalten:

1. Das Untermenü *SYSTEM DISPLAY - CONFIG DISPLAY* zum Konfigurieren der Bildschirmanzeige aufrufen:
 - Taste *DISPLAY* drücken
 - Softkey *CONFIG DISPLAY* drücken
2. Sparmodus aktivieren
 - Softkey *SCR.SAVER ON* drücken.
Der Softkey wird farbig hinterlegt und zeigt damit an, daß der Energiesparmodus eingeschaltet ist.
3. Ansprechzeit festlegen
 - Softkey *SCR.SAVER TIME* drücken. Das Eingabefenster für die Ansprechzeit öffnet sich.
 - Gewünschte Ansprechzeit in Minuten eingeben und Eingabe mit der ENTER-Taste abschließen. Der Bildschirm wird nach der gewählten Zeit dunkel geschaltet.

Batteriegepufferter Speicher

Der FSE besitzt einen batteriegepufferten Schreib-/Lesespeicher (CMOS-RAM), in dem Geräteeinstellungen gespeichert werden. Nach jedem Einschalten wird der FSE mit den Betriebsparametern geladen, die vor dem Ausschalten (Standby oder Netztrennung) aktiv waren oder mit *AUTO RECALL* (siehe Kapitel 4, "Speichern und Laden von Gerätedaten") festgelegt wurden.

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 FSE dann mit der Werkseinstellung geladen. Da der Austausch der Batterie ein Öffnen des Gerätes erfordert, kann er nur bei einer autorisierten Servicestelle erfolgen.

Funktionsprüfung

Nach dem Einschalten meldet sich der FSE 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 Systemfehlerkorrektur (Taste *CAL*, Softkey *CAL TOTAL*) durchgeführt. Die Einzel-Ergebnisse der Systemfehlerkorrektur (*PASSED* / *FAILED*) können im *CAL*-Menü 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 - Windows NT



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. Ebenso dürfen nur von Rohde&Schwarz freigegebene Programme auf dem Gerät ausgeführt 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 Benutzerkennung 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" 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 und anschließendem Einschalten des Gerätes 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.

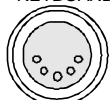
Anschluß der externen Tastatur

**Achtung:**

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

Der FSE 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 FSE zu den Tastencodes der externen Tastatur sowie spezielle Tastenkombinationen zur schnellen Bedienung beschreibt. Kapitel 8 enthält die Schnittstellenbeschreibung.

Nach dem Anschluß und anschließendem Einschalten des Gerätes 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

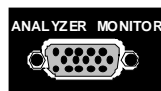
**Achtung:**

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

Den Bildschirmtreiber ("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.

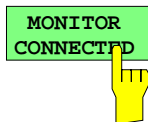
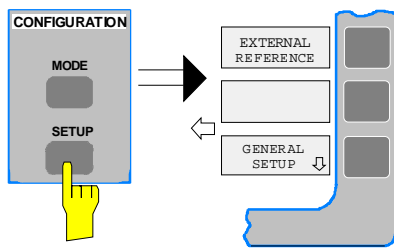
Durch Aktivieren der Fensters "R&S Analyzer Interface" wird auf den Meßbildschirm zurückgeschaltet und die Maus und Tastatur diesem wieder zugeordnet.

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 Druckers



Achtung:

Den Drucker nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen.

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

- Bei einer Installation von Druckertreibern, die nicht am Gerät vorinstalliert sind, wird während des Installationsvorgang verlangt, daß die Diskette mit dem neuen Treiber in das Laufwerk A. eingelegt wird.
- Nach der Installation muß das "Service Pack" 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".
- Treten nach der Installation des Druckertreibers fehlerhafte Ausdrücke auf, wird empfohlen, sich die aktuellen Treiber beim Druckerhersteller zu besorgen (z.B. im Internet). Erfahrungsgemäß sind dann die Druckerprobleme meist behoben.

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 Drucker 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 Druckern 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*). Kapitel 8 enthält die Schnittstellenbeschreibungen der Anschlüsse.

Die Schnittstellen befinden sich an der Geräterückseite:



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

1. Anschluß von Tastatur und Maus

Für die Installation und Konfiguration von Druckertreibern auf dem FSE ist es notwendig eine Tastatur und eine PS/2-Maus anzuschließen (siehe Abschnitte "Anschluß einer Maus" und "Anschluß einer Tastatur").

2. 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 Zunächst müssen die Schnittstellen im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* der Rechnerfunktion zugeordnet werden (Owner = OS). Die Konfiguration erfolgt anschließend im Windows NT-Menü *START - SETTINGS - CONTROL PANEL - PORTS*. 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 Druckers) übereinstimmen.

Hinweis: Bei einer Zuordnung zum Gerät (Owner = Instrument) im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* stehen die Schnittstellen für die Fernbedienung zur Verfügung. Die Einstellungen für die serielle Schnittstelle im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* überschreiben die Einstellungen im Windows NT - Menü. Umgekehrt jedoch überschreiben die Einstellungen im Windows NT - Menü die Einstellung im *SETUP* Menü nicht. Beim Wechsel der Zuordnung zurück zum Analyzer (Owner = Instrument) werden die NT-Einstellungen daher wieder durch die Einstellungen im *GENERAL SETUP* überschrieben..

3. 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.

4. Konfiguration des angeschlossenen Druckers

Die anschließende Konfiguration des angeschlossenen Druckers für das Gerät erfolgt im Menü *HARDCOPY DEVICE-SETTINGS DEVICE1/2* (Tastengruppe *HARDCOPY*, siehe Kapitel 2, 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 Drucker 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 *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	---
Papierausrichtung	ORIENTATION	---	---

Im nachfolgenden Bedienbeispiel wird ein HP Deskjet 660C-Drucker an die Schnittstelle LPT1 angeschlossen und als *DEVICE2* für Bildschirmausdrucke 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.

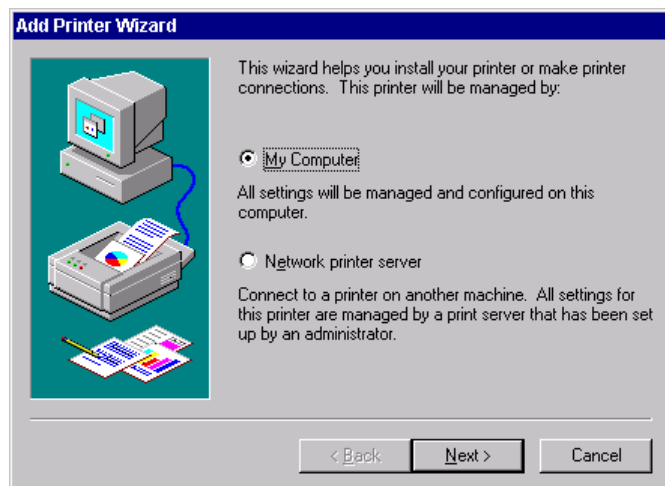


-
- Im "Start"-Menü zuerst "Setting" und dann "Printers" anklicken.

Das Druckerfenster öffnet sich.

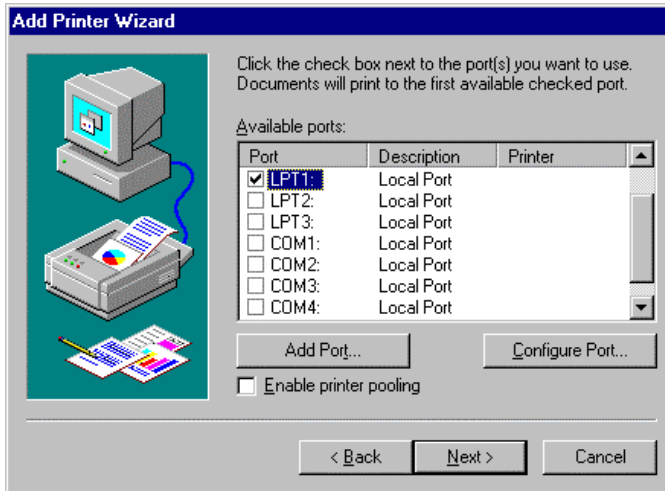
-
- Symbol "Add Printer" doppelklicken.

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.

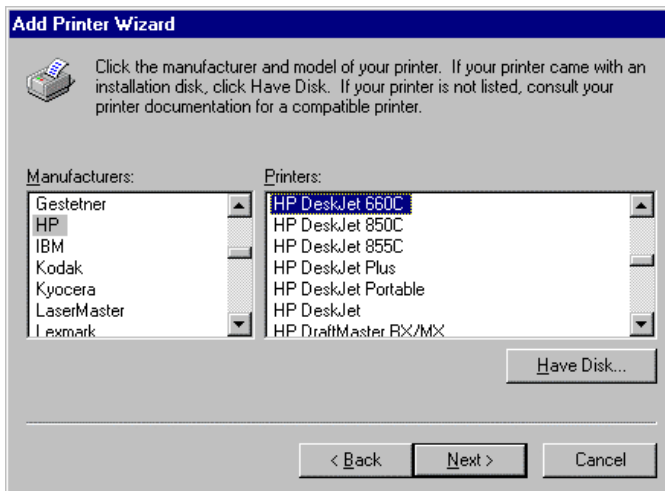


- Anschluß LPT1 auswählen.

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.



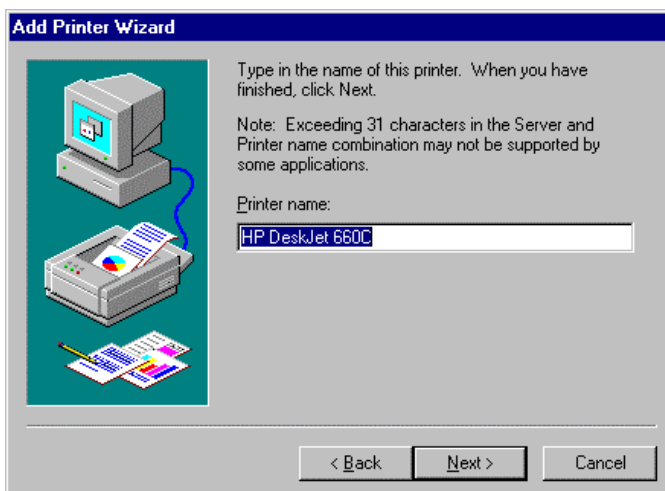
- In der Auswahltabelle "Manufactures" "HP" und danach in der Auswahltabelle "Printers" "HP Deskjet 660C" markieren.

Hinweis:

Erscheint der gewünschte Druckertyp nicht in dieser Liste, so ist der Treiber noch nicht auf dem Gerät installiert. In diesem Fall den Button "HAVE DISK" anklicken. Es erscheint die Aufforderung, eine Diskette mit dem betreffenden Druckertreiber einzulegen. Anschließend "OK" drücken und den gewünschten Druckertreiber auswählen. Nach der Installation muß das "Service Pack" neu installiert werden (siehe Abschnitt "Windows-NT Software installieren")

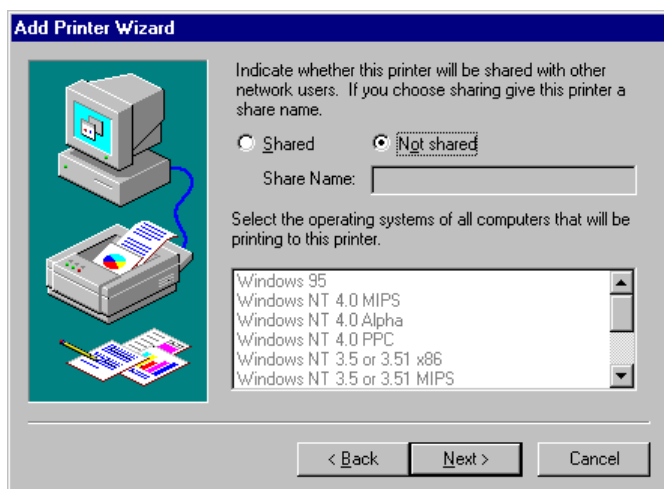
- "Next" anklicken.

Das Eingabefeld für den Druckernamen erscheint.



- Der Name des Druckers kann in dem Eingabefeld "Printername" 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.

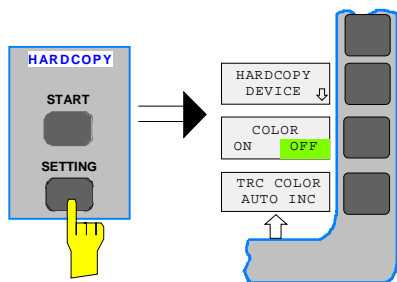
Hinweis:

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

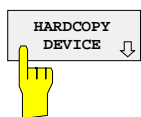
Nun muß das Gerät noch für den Ausdruck von Kopien des Meßbildschirms mit diesem Drucker konfiguriert werden.

HP Deskjet 660C konfigurieren.

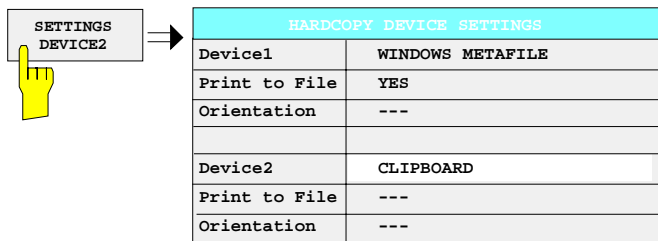
- Die Schaltfläche "R&S Analyzer Interface" anklicken.
Der Meßbildschirm erscheint.



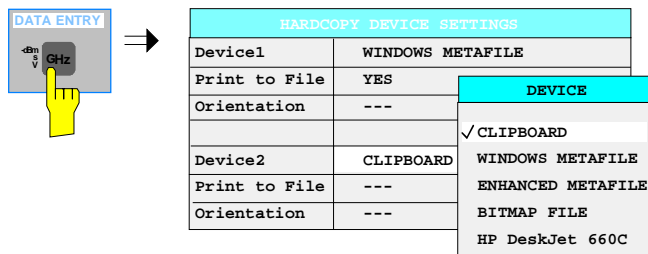
- Taste *SETTINGS* der Tastengruppe *HARDCOPY* drücken.
Das Menü *SETTING* öffnet sich.



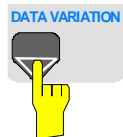
- Softkey *HARDCOPY DEVICE* drücken.
Das Untermenü *HARDCOPY DEVICE* öffnet sich und die aktuellen Einstellungen zu den beiden möglichen Ausgabegeräten werden in Form von Tabellen auf dem Bildschirm dargestellt.



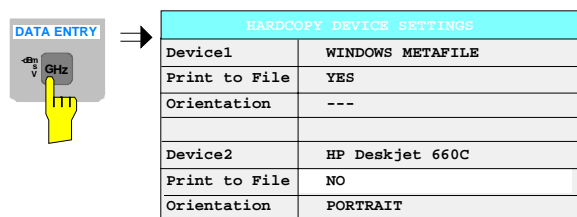
- Softkey *SETTINGS DEVICE2* drücken.
Der aktuelle Auswahl der Zeile *DEVICE2* ist mit dem Auswahlbalken markiert.



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



- Die Cursorstaste  solange drücken, bis der Eintrag *HP DeskJet 660C* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist.

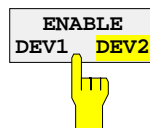


- Eine der Einheitentasten drücken.

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

Hinweis:

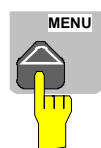
Die Auswahl des Druckertyps setzt automatisch die Parameter *PRINT TO FILE* und *ORIENTATION* auf Werte, die einem Standardbetrieb mit diesem Drucker entsprechen. Weitere Parameter, die druckerabhängig sind, wie z.B. *PAPERSIZE*, können unter Windows NT im Eigenschaftfenster des Druckers verändert werden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



Ausdruck starten

- 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.

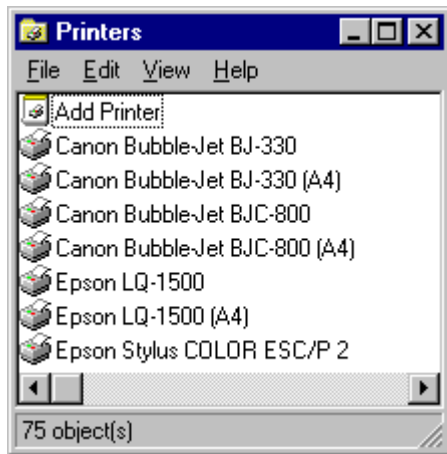


Rückkehr zum Hauptmenü

- Die Menüwechsel-Taste mehrmals drücken.

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

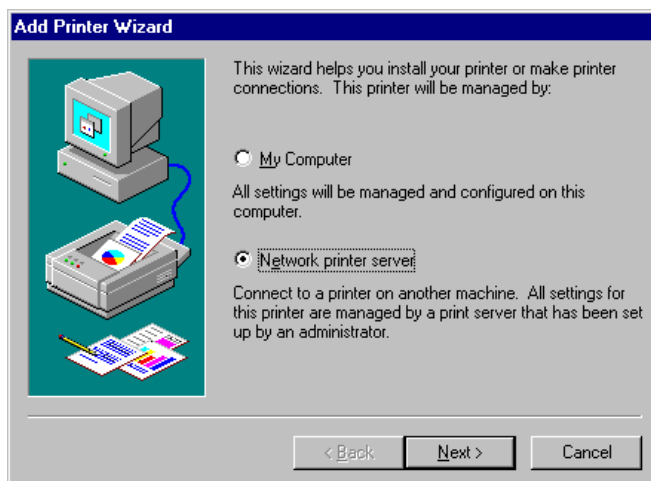
Anschluß eines Netzwerkdruckers (nur mit Option FSE-B16)



Nach Öffnen des Dialogfelds "Printers" wird mit der Druckerinstallation wie folgt verfahren:

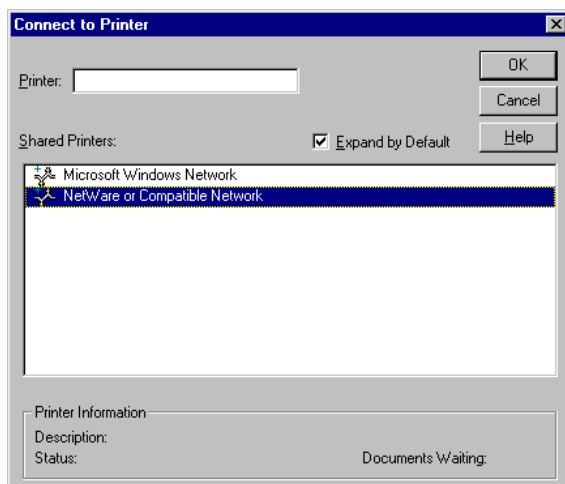
- Zeile "Add Printer" doppelklicken.

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



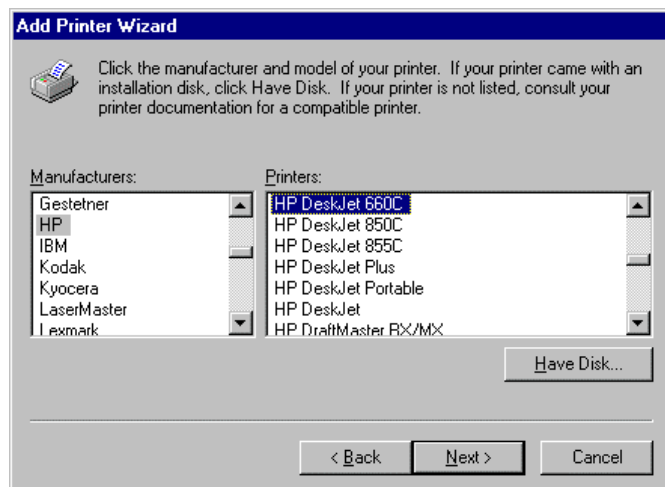
- Zuerst "Network Printer server" und dann "Next" anklicken.

Ein Fenster erscheint, in dem der Pfad zum Druckerserver eingegeben werden kann.



- Den Pfad zum Druckerserver setzen, den Server markieren und mit "OK" auswählen.
- Die folgende Aufforderung zur Installation eines passenden Druckertreibers mit "OK" bestätigen.

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



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

Hinweis:

Erscheint der gewünschte Typ Druckertyp nicht in dieser Liste, so ist der Treiber noch nicht auf dem Gerät installiert. In diesem Fall den Button "HAVE DISK" anklicken. Es erscheint die Aufforderung, eine Diskette mit dem betreffenden Druckertreiber einzulegen. Anschließend "OK" drücken und den gewünschten Druckertreiber auswählen. Nach der Installation muß das "Service Pack" neu installiert werden (siehe Abschnitt "Windows-NT Software installieren")

- "Next" anklicken.

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".



- Mit "Finish" die Installation des Druckertreibers starten.

Hinweis:

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

Anschließend muß das Gerät im Menü *HARDCOPY-SETTINGS* für den Ausdruck mit diesem Drucker konfiguriert werden.

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

Anschluß eines CD-ROM-Laufwerks

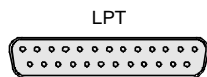
**Achtung:**

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" 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.

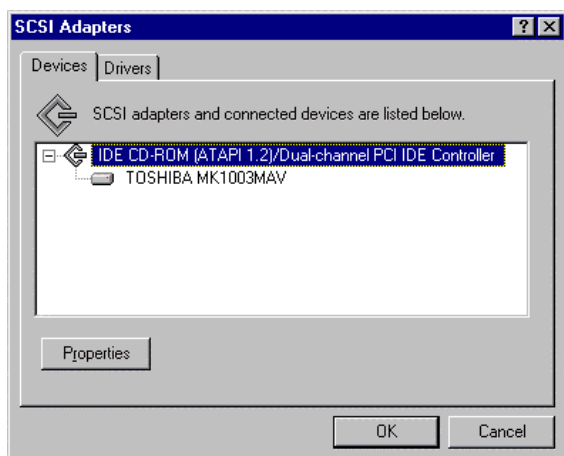
-
- Im "Start"-Menü mit "Shut Down" das Abmeldefenster aufrufen.

- 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.

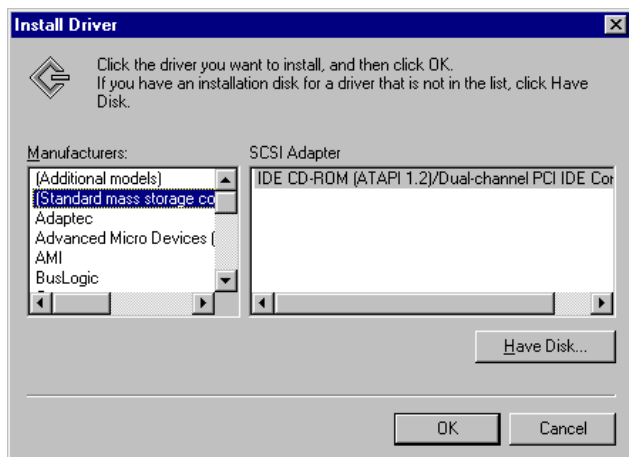
Das Fenster zur Systemsteuerung öffnet sich.

- 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.

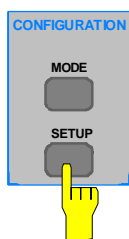
Das Fenster führt durch die folgende Installation.

Hinweis: Nach der Installation muß das "Service Pack" 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.

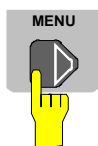
Diskette 1 ins Diskettenlaufwerk einlegen.



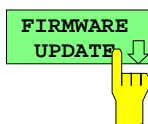
Menü *SETUP-GENERAL SETUP* aufrufen

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

Das Menü *SETUP* öffnet sich.

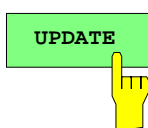


-
- Mit der Menüwechsellaste in das rechte Seitenmenü wechseln



-
- Den Softkey *FIRMLWARE 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 FSE 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 FSE.

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" von Windows NT neu zu installieren (ebenfalls mit Administratorerkennung; siehe Abschnitt "Rechnerfunktion"):

Service Pack neu installieren

- Im "Start"-Menü "Run" anklicken.
Ein Eingabefenster öffnet sich.

Service Pack 5:

- In die Befehlszeile "C:\SP5\I386\UPDATE\UPDATE" eintragen und Installation mit "OK" starten.
Das folgende Fenster führt durch die Installation.

Service Pack 3:

- In die Befehlszeile "C:\SP3\I386\UPDATE" eintragen und Installation mit "OK" starten.
Das folgende Fenster führt durch die Installation.

Optionen

Der folgende Abschnitt enthält die Beschreibung der Optionen FSE-B5, FFT-Filter, FSE-B17, Zweite IEC-Bus-Schnittstelle und FSE-B16, Ethernet-Anschluß.

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 Mitlaufgenerator (FSE-B8 bis FSE-B12) und TV-Demodulator (FSE_B3) befindet sich ebenfalls in Kapitel 4, Abschnitt 'Option Mitlaufgenerator' bzw. Abschnitt 'Option TV-Demodulator'.

Die Optionen FSE-B7, Vektorsignalanalyse, und FSE-B21, Externer Mischerausgang, sind in separaten Handbücher, die mit der Option mitgeliefert werden, beschrieben.

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" 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".

- Interface "COM2" steht nach einer Installation der Option FSE-B17 nicht mehr zur Verfügung.

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

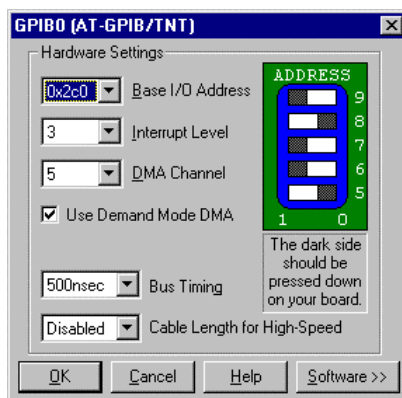
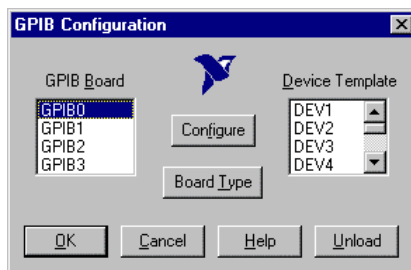
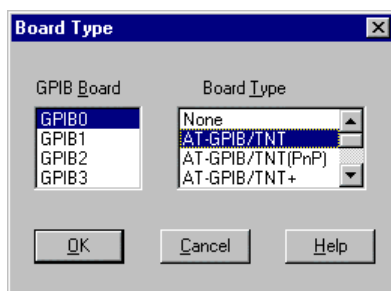
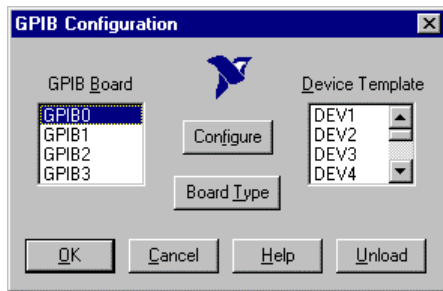
Die Betriebssoftware ist bereits vorinstalliert und muß nicht von den Treiberdisketten geladen werden. Die Treiberdisketten dienen als Sicherungsdisketten.

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

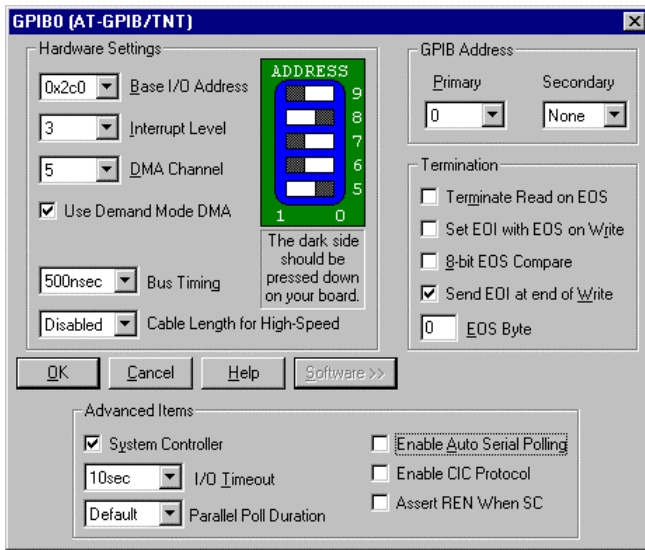
Das Menü "GPIB0 (AT-GPIB/TNT)" zur Konfiguration der Karte öffnet sich.

Karte konfigurieren

- In der Liste "Interrupt Level" "3" einstellen

- Die Schaltfläche "Software" anklicken

Das Menü erweitert sich.



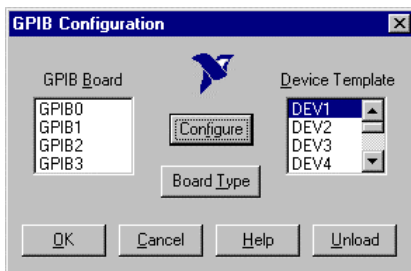
- Im Feld "Advanced Items" "Enable Auto Serial Polling" deaktivieren (= kein Haken)
- Menü mit "OK" verlassen.

Das Menü "GPIB Configuration" erscheint wieder.

Hinweis:

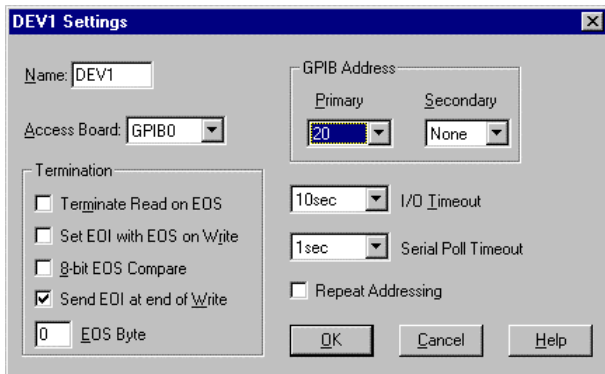
Die Einstellungen der folgenden Parameter dürfen nicht mehr geändert werden:

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



Parameter für die angeschlossenen Geräte eingestellt

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



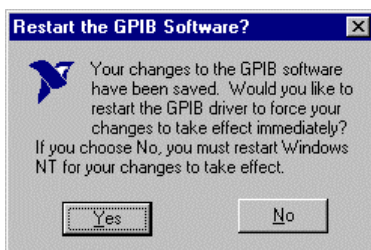
- Im Menü "DEV.. Settings" die Einstellungen zum ausgewählten Gerät vornehmen. Der logische Name für das Gerät ist mit DEV1 und der Adresse 20 voreingestellt. Zu weiteren Geräten siehe Handbuch zur Karte.

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.

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

Verwendung von DOS-Programmen

Werden DOS-Programme verwendet, 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. Kapitel 8).

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`.

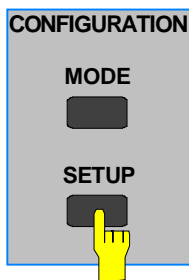
Option FSE-B5 – FFT-Filter

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

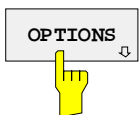
Voraussetzungen

1. Schlüsselwort
Das Schlüsselwort steht auf dem Klebeschild, das im Lieferumfang der Option enthalten ist. Dieses Schild ist auf der Rückseite des FSE 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.

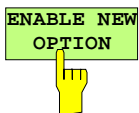
Freischaltung



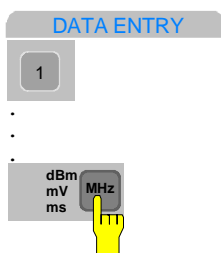
- Mit Taste *SETUP* das Menü *SETUP* aufrufen.



- 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)

Anschluß	Das Gerät wird mit einem Tranceiverkabel (DB-15 AUI Stecker, nicht im Lieferumfang) an der Gehäuserückseite und am Tranceiver an das LAN-Segment angeschlossen.
Netzwerkverkehr	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.
Regeln	<p>Die Regeln für Thick Ethernet Segmente sind zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maximale Segmentlänge 500 Meter - Mindestabstand der Anschlüsse 2,5 Meter - Maximal 100 Anschlüsse in einem Segment <p>Bei der Verwendung von Repeatern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maximale Gesamtlänge des Netzwerkes 2500 Meter mit - Maximal 3 Segmenten - Maximal 2 Repeater zwischen zwei Anschlüssen. <p>Bei der Verwendung von anderen Netzwerkkomponenten können sich diese Regeln ändern</p>

RJ45 (UTP, 10BaseT, Western Stecker)

Anschluß	Das Gerät wird mit einem RJ45-Kabel (nicht im Lieferumfang) an der Gehäuserückseite und am Netzwerkhub des LAN-Segments angeschlossen.
Netzwerkverkehr	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.
Regeln	<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.

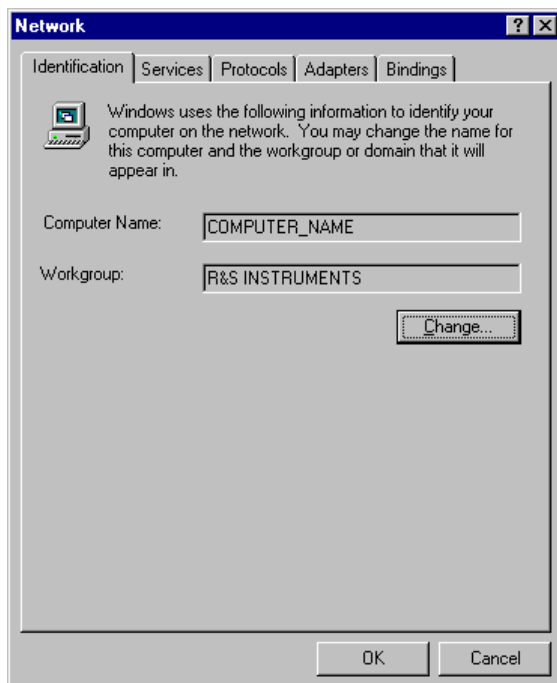
Konfigurationsmenü für Netzwerkeinstellungen aufrufen

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

Das Konfigurationsmenü für die Netzwerkeinstellungen "Network" öffnet sich.

Eintragen der Identifikation

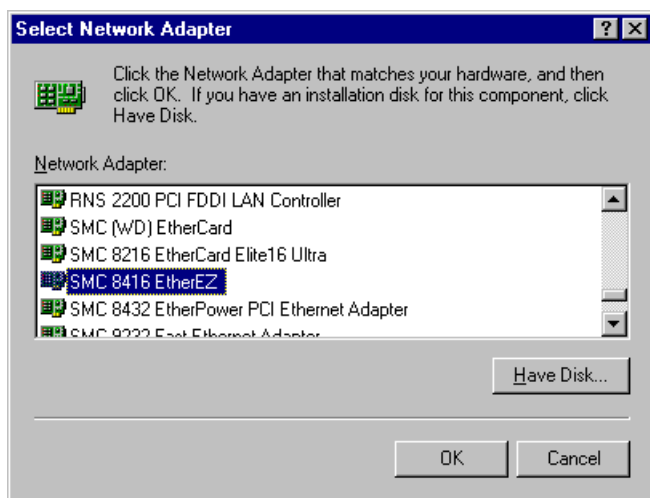
Hinweis: Es ist wichtig, daß der Computername im Netzwerk einmalig ist.



- 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.

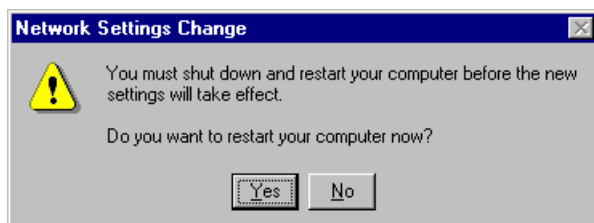
-
- Die Installation durch Anklicken von "Continue" ausführen.

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" 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.

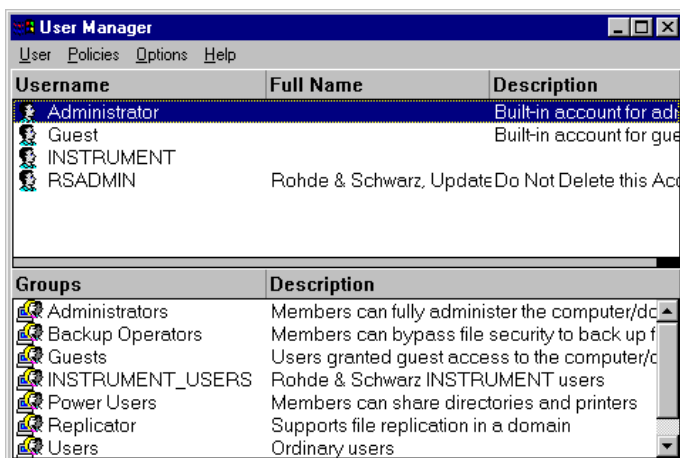
MICROSOFT

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")

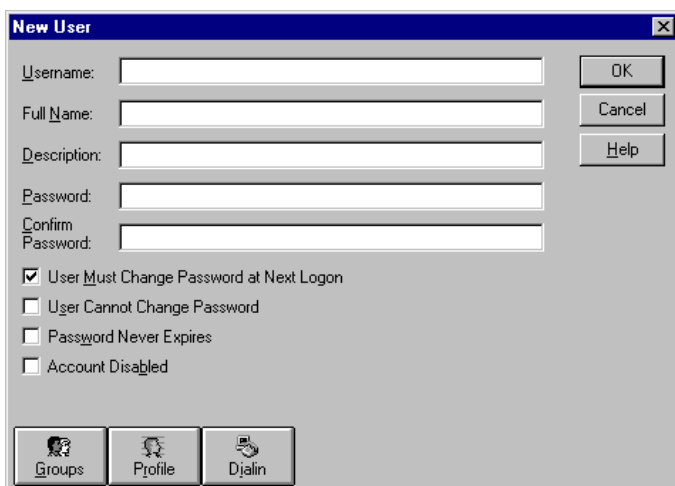


- In der Task-Leiste "Start" anklicken.
- Nacheinander "Programs", "Administrative Tools (Common)" und "User Manager" anklicken.

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

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

Das Menü zum Eintragen der Benutzerdaten erscheint.

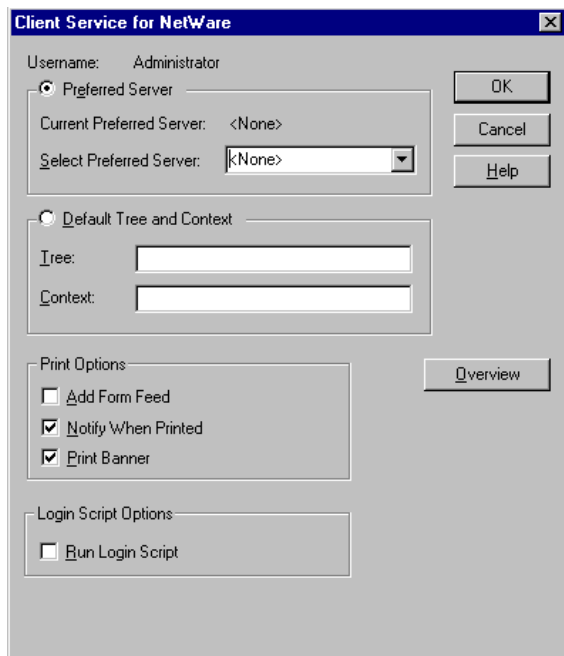


- Die Zeilen
 - "Username" (Benutzername)
 - "Password" (Paßwort) und
 - "Confirm Password" (Paßwort bestätigen)

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.

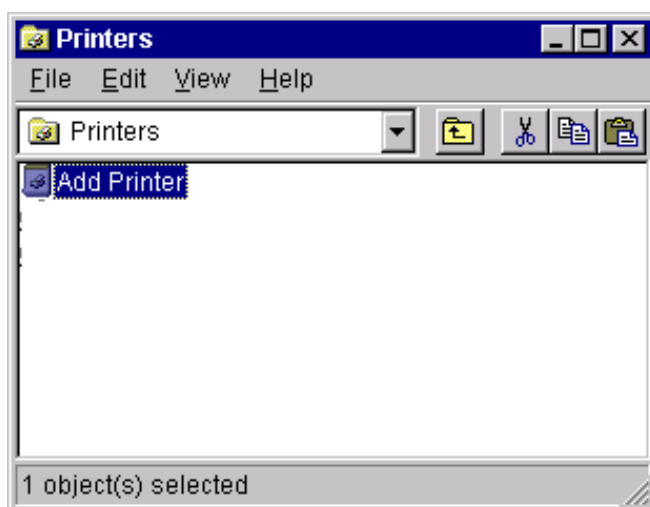
Der Benutzername und das Paßwort werden abgefragt. Danach erscheint das Laufwerk in der Übersicht "All Directories" des Explorers.

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



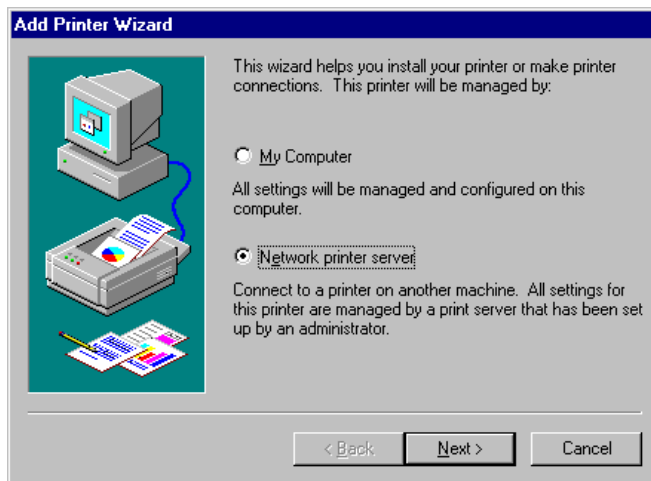
Druckertreiber unter Windows NT auswählen

- 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.

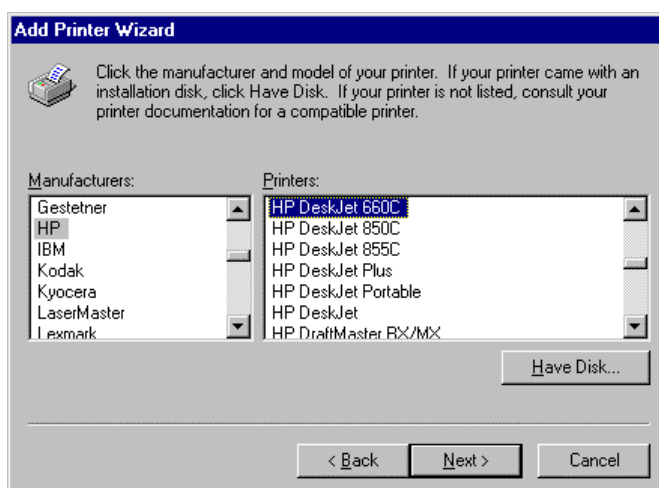
Das "Add Printer Wizard"-Fenster öffnet sich. Dieses Fenster führt durch die folgende Druckertreiberinstallation.

- 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 Ausgabegerätes" 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.

Inbetriebnahme für Geräte mit DOS-Rechnerfunktion oder ohne Rechnerfunktion

**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 Signalspannungspiegel 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

Nachdem das Gerät der Verpackung entnommen wurde, ist die Vollständigkeit der Lieferung anhand folgender Liste zu überprüfen:

- Spektrumanalysator
- Netzkabel und Ersatzsicherungen
- Dieses Betriebshandbuch

Das Gerät sorgfältig auf mechanische Beschädigung überprüfen. Sollte eine Beschädigung vorhanden sein, bitte umgehend das Transportunternehmen verständigen, das das Gerät zugestellt hat. In diesem Fall unbedingt Karton und Verpackungsmaterial aufheben.

Gerät aufstellen

Einzel

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

- Die Umgebungstemperatur muß im Bereich + 5 ... + 45 °C liegen.
- 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.

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 FSE 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.).

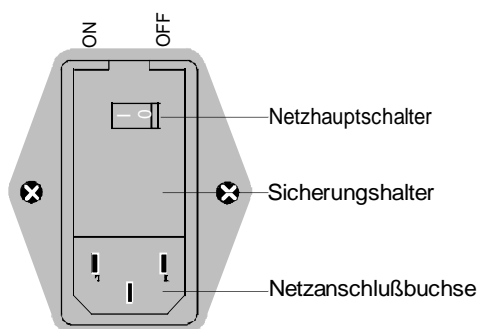
- Mit dem mitgelieferten Netzkabel den FSE mit dem Stromversorgungsnetz verbinden.

Netzsicherungen

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

Gerät ein-/ausschalten

Netzschalter an der Geräterückseite



Ein-/Ausschalten

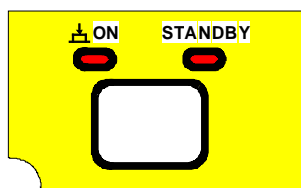
- Netzhauptschalter an der Geräterückseite in Stellung ON/OFF drücken.

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

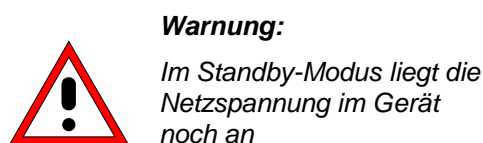
- ON/STANDBY-Schalter nicht gedrückt.

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

Batteriegepufferter Speicher

Der FSE besitzt einen batteriegepufferten Schreib-/Lesespeicher (CMOS-RAM), in dem Geräteeinstellungen gespeichert werden. Nach jedem Einschalten wird der FSE 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 FSE dann mit der Werkseinstellung geladen. Da der Austausch der Batterie ein Öffnen des Gerätes erfordert, kann er nur bei einer autorisierten Servicestelle erfolgen.

Funktionsprüfung

Nach dem Einschalten meldet sich der FSE mit folgender Anzeige:

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

Anschließend wird ein Selbsttest der digitalen Hardware durchgeführt. 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 Analysators 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.

Anschluß einer Maus



Achtung:

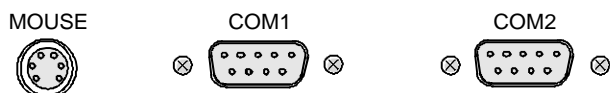
Die Maus nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen. Sonst sind Fehlfunktionen von Maus und Gerät nicht auszuschließen.

Der FSE bietet die Möglichkeit, zur Vereinfachung der Gerätebedienung eine Maus an einen PS/2-Maus-Anschluß (MOUSE) oder eine serielle Schnittstelle (COM1 oder COM2) anzuschließen.

Im Meßgerätebetrieb können Softkeys, Tabellen und Dateneingabefelder auch mit der Maus bedient werden. Die Maus kann bei installierter Option FSE-B15 wahlweise dem Meßgerätebetrieb, dem Rechner-Betrieb oder beiden Betriebsarten zugeordnet werden. Ist die Option FSE-B15 nicht installiert, so kann sie nur dem Meßgerätebetrieb zugeordnet werden.

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.

Der unterstützte Maustyp ist eine Microsoft-Maus, die als Option PS-B1 erhältlich ist (Bestell-Nr.: 1006.6359.02). Die Anschlüsse befinden sich an der Geräterückseite.

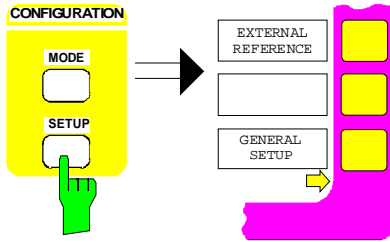


Nach dem Anschluß der Maus muß die gewählte Schnittstelle eingestellt werden und die Maus einer oder beiden Betriebsarten zugeordnet werden.

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

- Parameter *MOUSE INTERFACE* stellt die gewählte Schnittstelle ein.
- Parameter *MOUSE OWNER* ordnet die Maus einer oder beiden Betriebsarten zu.

Im nachfolgenden Bedienbeispiel ist die Maus an die Schnittstelle PS/2 angeschlossen und wird beiden Betriebsarten zugeordnet.

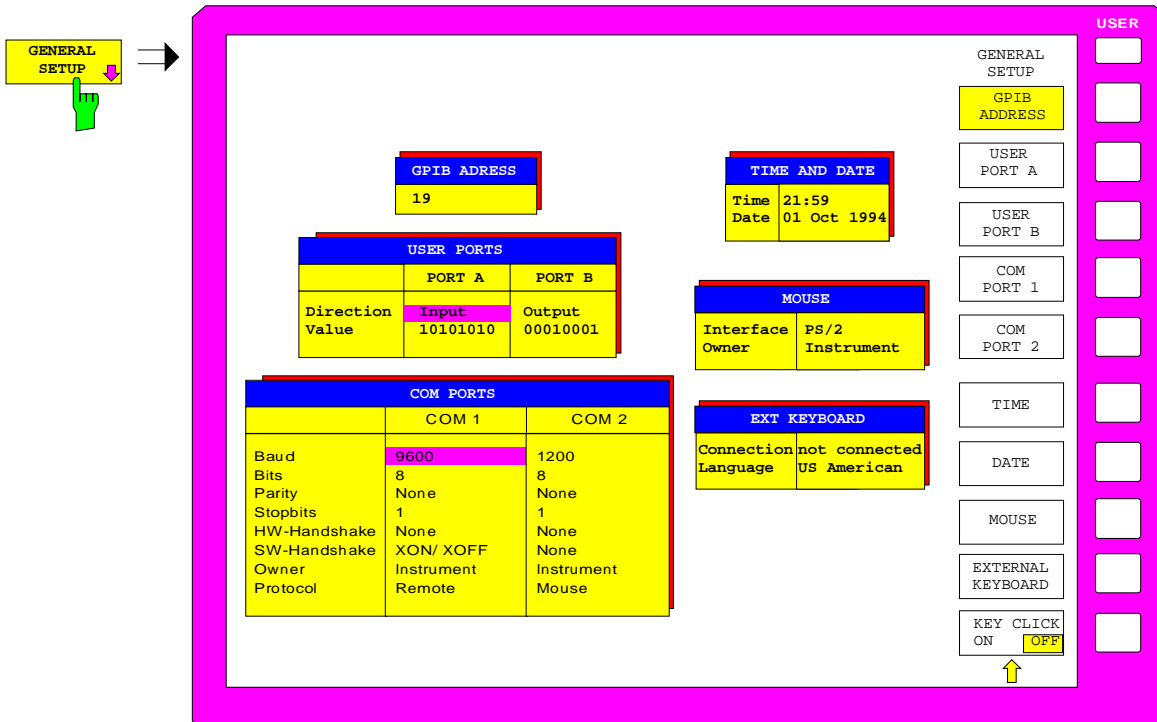


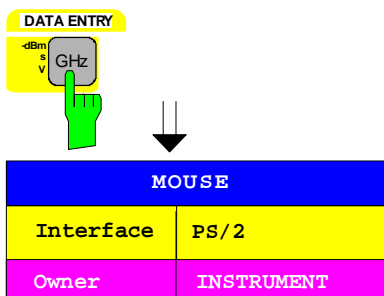
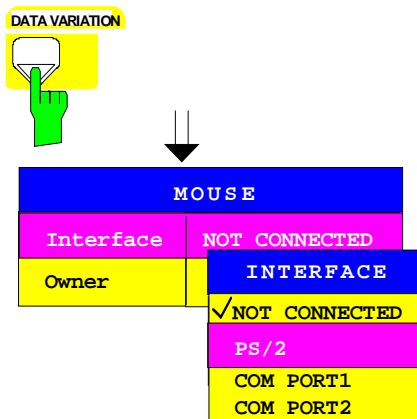
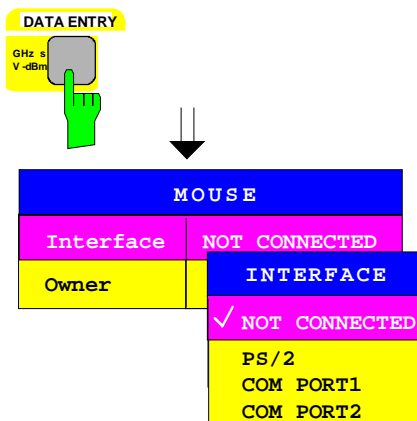
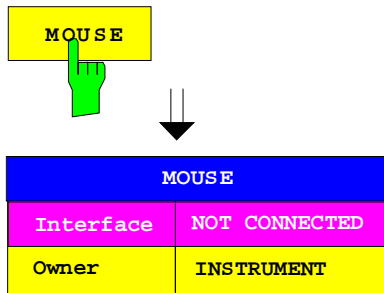
Menü *SETUP-GENERAL SETUP* aufrufen

- 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.






Schnittstelle auswählen

- Den Softkey *MOUSE* drücken.

Der Parameter *INTERFACE* in der Tabelle *MOUSE* ist mit dem Auswahlbalken markiert.

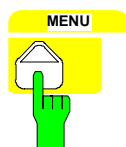
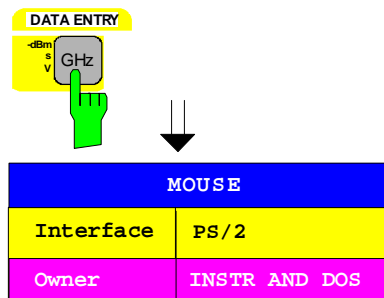
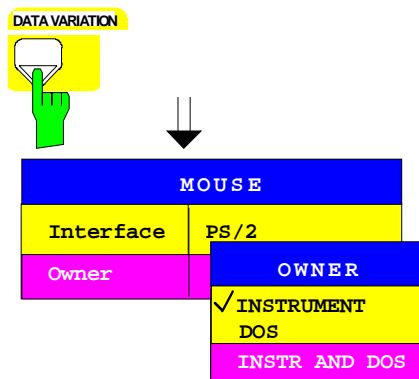
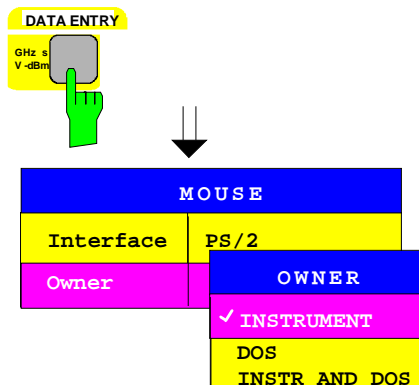
- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *INTERFACE* erscheint am Bildschirm. Der aktuelle Zustand (*NOT CONNECTED*) ist durch ein Häkchen markiert und durch den Auswahlbalken hinterlegt.

- Die Cursortaste  solange drücken, bis der Eintrag *PS/2* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist.

- Eine der Einheitentasten drücken.


Die Auswahlbox *INTERFACE* wird geschlossen, die Einstellung *PS/2* in die Tabelle *MOUSE* eingetragen.



Maus der Betriebsart zuordnen

- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *OWNER* erscheint am Bildschirm. Der aktuelle Zustand (*INSTRUMENT*) ist durch ein Häkchen markiert und durch den Auswahlbalken hinterlegt.

- Die Cursortaste  solange drücken, bis der Eintrag *INSTR AND DOS* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist

- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *OWNER* wird geschlossen und die Einstellung *INSTR AND DOS* in die Tabelle *MOUSE* eingetragen.

Die Maus ist installiert, sie steht in beiden Betriebsarten, Meßgeräte- und Rechner-Betrieb, zur Verfügung.

Rückkehr zum Hauptmenü

- Die Menüwechsel-Taste mehrmals drücken.

Anschluß einer externen Tastatur

**Achtung:**

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

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

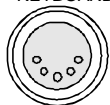
Die Tastatur vereinfacht im Meßgerätebetrieb die Eingabe von Kommentartexten, Dateinamen usw..Ist die Option FSE-B15, DOS-Rechnerfunktion, installiert, so hat die Tastatur im DOS-Betrieb ihre gewohnte Funktion.

Hinweis: Durch die Tastenkombination <ALT><S-Abf> (deutsche Tastatur) bzw. <ALT><SYSREQ> (US-Tastatur) kann schnell zwischen der Darstellung des Meßgerätebildschirms und des DOS-Bildschirms gewechselt werden.

Kapitel 3 enthält eine Liste, die die Zuordnung der Tastenfunktionen der Frontplatte des FSE zu den Tastencodes der externen Tastatur sowie spezielle Tastenkombinationen zur schnellen Bedienung beschreibt. Kapitel 8enthält die Schnittstellenbeschreibung.

Der Tastaturanschluß (KEYBOARD) befindet sich an der Geräterückseite.

KEYBOARD



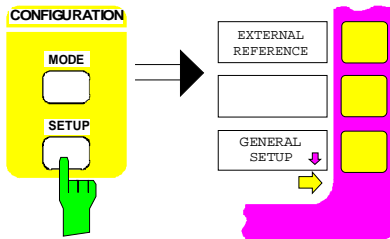
Nach dem Anschluß der Tastatur muß dem Gerät der Anschluß mitgeteilt werden und die Tastaturbelegung für den Meßgerätebetrieb festgelegt werden.

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

- Parameter *EXT KEYBOARD CONNECTION* teilt dem Gerät mit, daß eine Tastatur angeschlossen ist.
- Parameter *EXT KEYBOARD LANGUAGE* legt die Tastaturbelegung für den Meßgerätebetrieb fest (*US-AMERICAN* oder *GERMAN*).

Hinweis: Die Tastenkombination <ALT> <F1> schaltet während des Meßgerätebetriebs die Sprachbelegung der Tastatur um.

Im nachfolgenden Bedienbeispiel wird dem Gerät mitgeteilt, daß eine Tastatur angeschlossen ist, und es wird die Tastaturbelegung *GERMAN* ausgewählt.



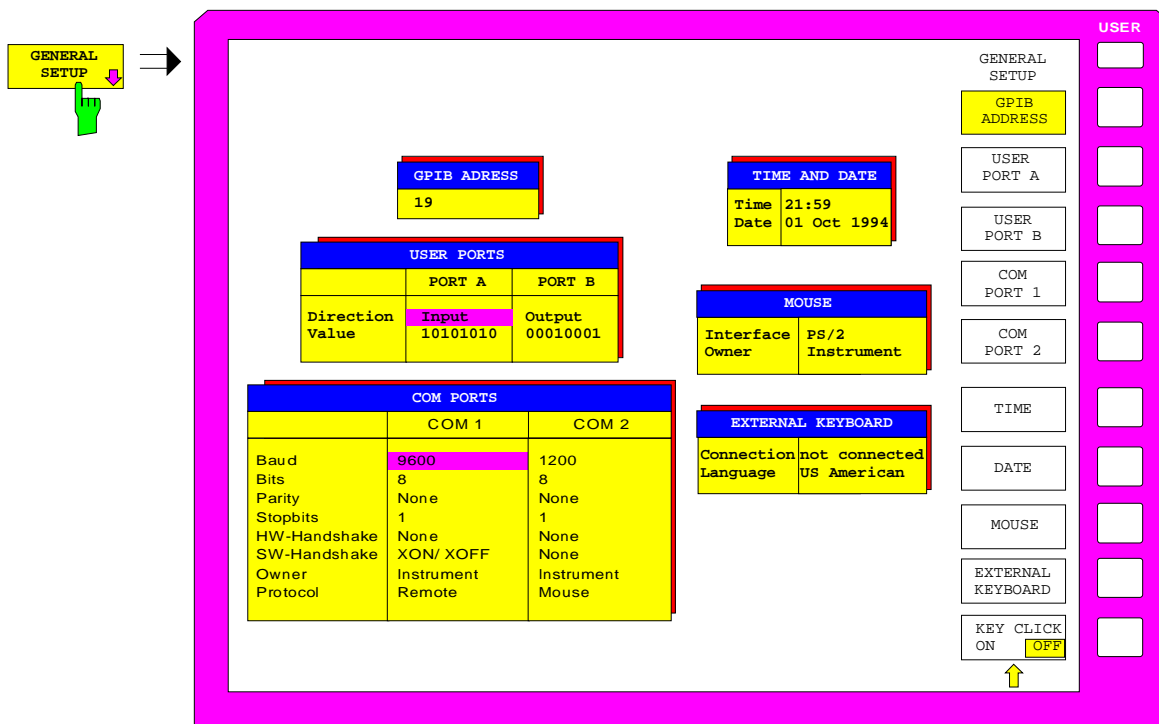
Menü *SETUP-GENERAL SETUP* aufrufen

- 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.




EXTERNAL KEYBOARD




EXTERNAL KEYBOARD	
Connection	NOT CONNECTED
Language	US-AMERICAN

DATA ENTRY




EXT KEYBOARD	
Connection	NOT CONNECTED
Language	CONNECTION
	✓ NOT CONNECTED
	CONNECTED

DATA VARIATION



EXT KEYBOARD	
Connection	NOT CONNECTED
Language	CONNECTION
	✓ NOT CONNECTED
	CONNECTED

DATA ENTRY



EXTERNAL KEYBOARD	
Connection	CONNECTED
Language	US-AMERICAN


Tastaturanschluß einstellen

- Den Softkey *EXTERNAL KEYBOARD* drücken.

Der Parameter *CONNECTION* in der Tabelle *EXTERNAL KEYBOARD* ist mit dem Auswahlbalken markiert.

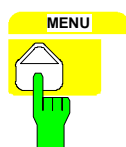
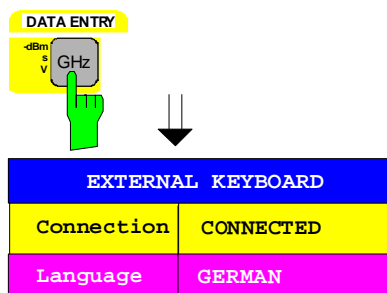
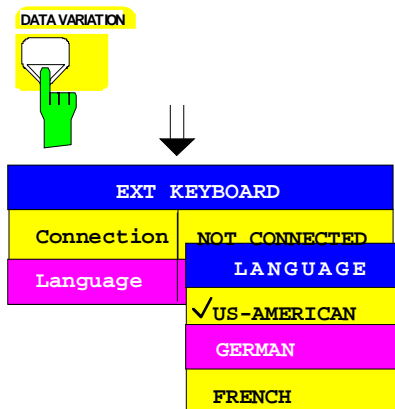
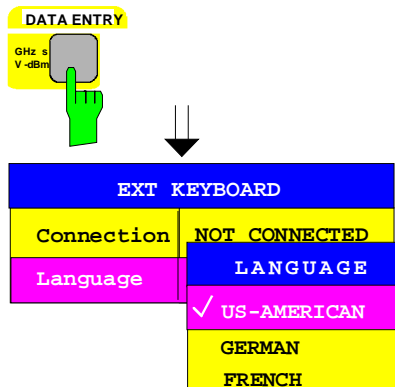
- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *CONNECTION* erscheint am Bildschirm. Der aktuelle Zustand (*NOT CONNECTED*) ist durch ein Häkchen markiert und durch den Auswahlbalken hinterlegt.

- Die Cursortaste  solange drücken, bis der Eintrag *CONNECTED* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist.

- Eine der Einheitentasten drücken.


Die Auswahlbox *CONNECTION* wird geschlossen, die Einstellung *CONNECTED* in die Tabelle *EXTERNAL KEYBOARD* eingetragen.



Deutsche Tastaturbelegung auswählen

- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *LANGUAGE* erscheint am Bildschirm. Der aktuelle Zustand ist durch ein Häkchen markiert und durch den Auswahlbalken hinterlegt.

- Die Cursortaste  solange drücken, bis der Eintrag *GERMAN* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist.

- Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *LANGUAGE* wird geschlossen und die Einstellung *GERMAN* in die Tabelle *EXTERNAL KEYBOARD* eingetragen.

Hinweis: Diese Einstellung ist nur für den Meßgerätebetrieb gültig. Die Belegung der Tastatur für den DOS-Betrieb wird unabhängig davon mit dem entsprechenden MS-DOS-Befehl eingestellt.

Rückkehr zum Hauptmenü

- Die Menüwechsel-Taste mehrmals drücken.

Anschluß eines Ausgabegerätes


Achtung:

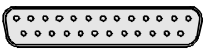



Den Drucker nur bei ausgeschaltetem Gerät (STANDBY) anschließen.

Der FSE bietet die Möglichkeit, an 4 verschiedene Schnittstellen Ausgabegeräte zum Ausdrucken einer Bildschirmkopie (Hardcopy) anzuschließen. Die Ausgabegeräte, die der FSE unterstützt, können der Auswahlbox *DEVICE/LANGUAGE* im Menü *HARDCOPY –SETTINGS DEVICE1/2* entnommen werden (siehe Kapitel 4, Abschnitt "Dokumentation der Meßergebnisse").

Kapitel 8 enthält die Schnittstellenbeschreibungen der Anschlüsse.

Die Schnittstellen befinden sich an der Geräterückseite (siehe Tabelle 1-2).

Tabelle 1-2 Schnittstellen für ein Ausgabegerät

Schnittstelle an der Geräterückseite	 LPT	 COM1	 COM2	 <SCPI> IEC625
Bezeichnung in der Gerätebedienung	LPT1	COM1	COM2	GPIB1

Nach dem Anschluß des Ausgabegerätes an die gewünschte Schnittstelle müssen die Konfiguration der Schnittstelle wie auch die des Ausgabegerätes eingetragen werden, und die Schnittstelle und das Ausgabegerät müssen einander zugeordnet werden.

Die Konfiguration der gewählten Schnittstelle (COM1, COM2 oder GPIB1) erfolgt im Menü *SETUP-GENERAL SETUP* (Tastengruppe *CONFIGURATION*, Siehe Kapitel 4, Abschnitt "Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration").

Hinweis: Die Schnittstelle LPT1 kann nicht konfiguriert werden. Ist die Option FSE-B15, DOS-Rechnerfunktion, installiert, so kann LPT 1 sowohl im Meßgerätebetrieb als auch im Rechner-Betrieb zum Ausdrucken verwendet werden. Die Verwendung kann allerdings nur abwechselnd erfolgen.

Schnittstellen COM1 und COM2

- Parameter *COM PORTS BAUDRATE, BITS, PARITY, STOPBITS, HW/SW-HANDSHAKE* legen die Übertragungsparameter der Schnittstelle fest.

Hinweis: Die Übertragungsparameter müssen mit den Vorgaben des Ausgabegeräts (siehe Bedienhandbuch des Ausgabegeräts) übereinstimmen.

- Parameter *COM PORTS PROTOCOL* teilt dem Gerät mit, daß ein Ausgabegerät an die Schnittstelle angeschlossen ist (Einstellung *REMOTE*).

- Parameter *COM PORTS OWNER* ordnet die Schnittstelle einer oder beiden Betriebsarten zu.

Hinweis: Soll im Meßgerätebetrieb gedruckt werden, muß der Parameter auf *INSTRUMENT* oder *INSTRUMENT AND DOS* stehen. Soll dagegen im DOS-Rechner-Betrieb (Option FSE-B15, DOS-Rechnerfunktion) gedruckt werden, so muß der Parameter auf *DOS* oder *INSTRUMENT AND DOS* stehen.

Schnittstelle GPIB1

- Parameter *GPIB ADDRESS* teilt dem Gerät die IEC-Bus-Adresse des Ausgabegeräts mit.

Hinweis: Wird das Ausgabegerät im Modus "Listen only" betrieben, muß hier keine Einstellung erfolgen.

Die Konfiguration des angeschlossenen Ausgabegerätes und die Verknüpfung mit der Schnittstelle 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/LANGUAGE* legt das verwendete Ausgabegerät fest.

Hinweis: Bei der Auswahl des Druckertyps darauf achten, daß der gewählte Druckertyp und das angeschlossene Ausgabegerät miteinander verträglich sind. Im Zweifelsfall hilft hier das Bedienhandbuch des Ausgabegerätes.

- Parameter *CONNECTION* legt die verwendete Schnittstelle fest.

Die Anzahl der weiteren Parameter, die noch eingestellt werden müssen, hängt von der ausgewählten Schnittstelle und von dem verwendeten Ausgabegerät ab.

- Parameter *ORIENTATION* legt fest, ob der Ausdruck im Quer- oder im Hochformat erfolgt.
- Parameter *DEVICE RESET* legt fest, ob das Ausgabegerät vor jedem Drucken rückgesetzt wird.
- Parameter *FORMFEED* legt fest, ob nach dem Ausdruck einen Seitenvorschub erfolgt.
- Parameter *PAPER FEED* legt den verwendeten Papierschacht fest (Einzelblatt oder Endlospapier).

Tabelle 1-3 zeigt die werkseitigen Einstellungen für die 2 Ausgabegeräte.

Die werkseitigen Einstellungen von *DEVICE 1* entsprechen einem Ausgabegerät mit Befehlssprache HPGL, üblicherweise einem Plotter, der an die IEC-Busschnittstelle angeschlossen ist.

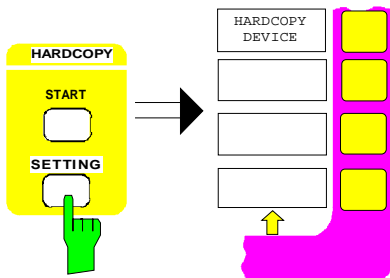
Die werkseitigen Einstellungen von *DEVICE 2* entsprechen einem Epson-Nadeldrucker (und kompatiblen), der an die serielle Schnittstelle LPT angeschlossen ist.

Tabelle 1-3 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 bzw. Beschreibungssprache	DEVICE/LANGUAGE	HPGL	EPSON 24
Ausgabekanal	CONNECTION	GPIB 1	LPT
IEC-Bus-Adresse	GPIB ADDRESS	4	---
Papierformat	ORIENTATION	PORTRAIT	PORTRAIT
Ausgabegerät rücksetzen	DEVICE RESET	OFF	OFF
Seitenvorschub	FORMFEED	OFF	ON
Papierzufuhr	PAPERFEED	MANUAL	MANUAL

Im nachfolgenden Bedienbeispiel ist ein Postscript-Drucker an die Schnittstelle LPT angeschlossen.

Hinweis: Die Schnittstelle LPT1 muß nicht konfiguriert werden. Ist eine andere Schnittstelle gewählt, so kann diese im Menü *SETUP-GENERAL SETUP* konfiguriert werden (Tastengruppe *CONFIGURATION*, Siehe Kapitel 4, Abschnitt "Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration").



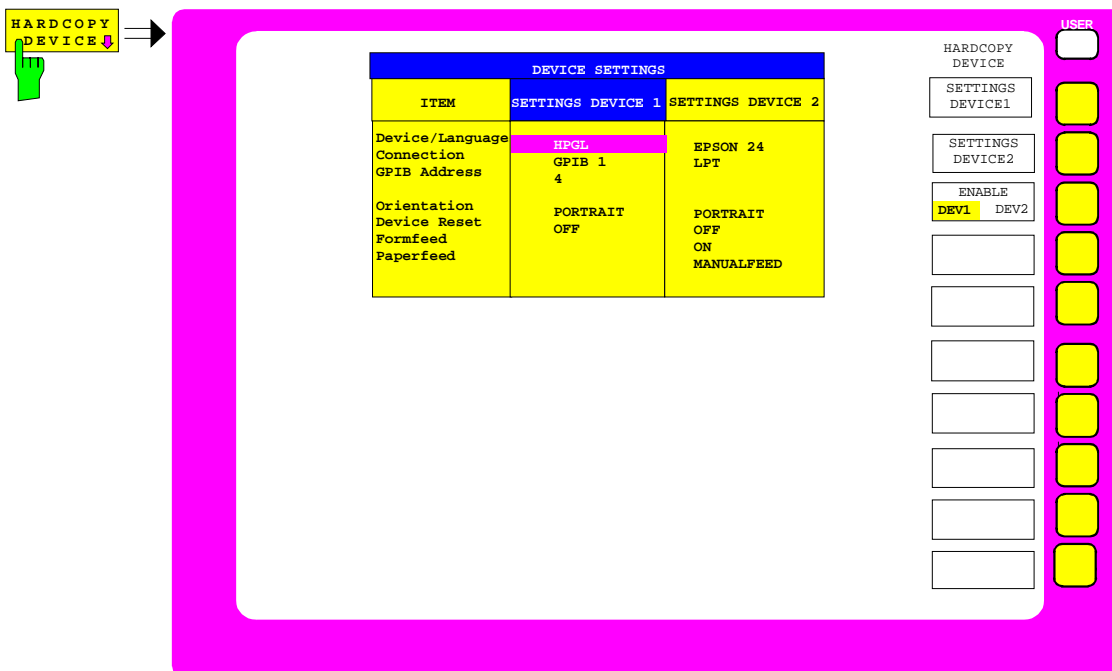
Drucker konfigurieren und mit Schnittstelle verbinden

- Die Taste *SETTINGS* der Tastengruppe *HARDCOPY* drücken.


Das Menü *SETTING* öffnet sich.

- Den 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.



SETTINGS DEVICE2




↓

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	EPSON 24
Connection	GPIB 1	LPT
GPIB Address	4	
Orientation	PORTRAIT	PORTRAIT
Device Reset	OFF	OFF
Formfeed		ON
Paperfeed		MANUALFEED

➤ Den Softkey *SETTINGS DEVICE2* drücken.

Der aktuelle Auswahl in der ersten Zeile der Tabellenspalte *SETTINGS DEVICE2* ist mit dem Auswahlbalken markiert.

DATA ENTRY



↓


DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	EPSON 24
Connection	GPIB 1	LPT
GPIB Address	4	
Orientation	PORTRAIT	POSTSCR
Device Reset	OFF	✓ EPSON 24
Formfeed		HPPCL 4
Paperfeed		HPPCL 5
		HPGL
		PCX
		WMF

SELECT DEVICE

➤ Eine der Einheitentasten drücken.

Die Auswahlbox *SELECT DEVICE* erscheint am Bildschirm. Die aktuelle Auswahl ist durch ein Häkchen markiert und durch den Auswahlbalken hinterlegt.


DATA VARIATION

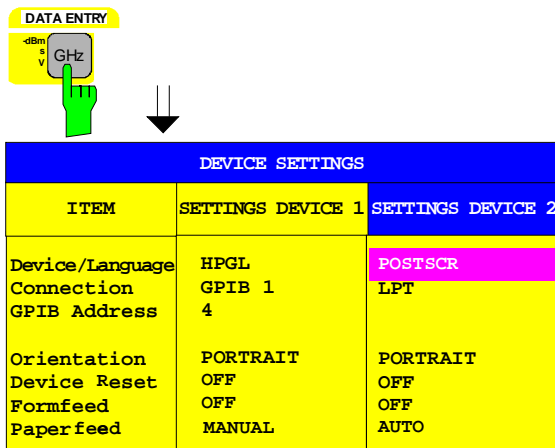


↓

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	EPSON 24
Connection	GPIB 1	LPT
GPIB Address	4	
Orientation	PORTRAIT	POSTSCR
Device Reset	OFF	✓ EPSON 24
Formfeed		HPPCL 4
Paperfeed		HPPCL 5
		HPGL
		PCX
		WMF

SELECT DEVICE

➤ Die Cursortaste  solange drücken, bis der Eintrag *POSTSCR* durch den Auswahlbalken hinterlegt ist.



DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	POSTSCR
Connection	GPIB 1	LPT
GPIB Address	4	
Orientation	PORTRAIT	PORTRAIT
Device Reset	OFF	OFF
Formfeed	OFF	OFF
Paperfeed	MANUAL	AUTO

- Eine der Einheitentasten drücken.

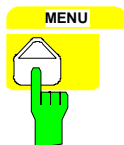
Die Auswahlbox *DEVICE* wird geschlossen und die Einstellung *POSTSCR* in die Tabellenspalte *SETTINGS DEVICE2* eingetragen. Der Auswahlbalken markiert den aktuellen Eintrag.

Hinweis: Der Parameter *CONNECTION* ist von Werk auf *LPT* eingestellt und muß daher nicht geändert werden. Die Auswahl des Druckertyps setzt automatisch die Parameter *ORIENTATION*, *DEVICE RESET*, *FORMFEED* UND *PAPER LENGTH* auf Werte, die einem Standardbetrieb mit diesem Ausgabegerät entsprechen.



Drucker aktivieren

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



Rückkehr zum Hauptmenü

- Die Menüwechsel-Taste mehrmals drücken.

Durchführen eines Firmware Updates

Die Installation einer neuen Firmware-Version kann problemlos ohne Öffnen des Analysators durch das eingebaute Diskettenlaufwerk durchgeführt werden. Der Lieferumfang des Firmware-Update-Kits und der Aufruf des Installationsprogramms sind den Begleitunterlagen des Kits zu entnehmen. Das Installationsprogramm führt anschließend durch die restlichen Schritte des Updates.

Optionen

Option FSE-B17 – Zweite IEC-Bus-Schnittstelle

Mit der Option FSE-B17, zweite IEC-Bus-Schnittstelle, können über die DOS-Rechnerfunktion zum FSE (Option FSE-B15) neben dem FSE 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

1. Die Betriebssoftware ist bereits vorinstalliert und muß nicht von den Treiberdisketten geladen werden. Die Treiberdisketten dienen als Sicherungsdisketten.
2. Der Treiber GPIB.COM muß beim Starten von DOS geladen werden. Dazu ist die Zeile `DEVICE = C:\AT-GPIB\GPIB.COM` in der Datei `C:\CONFIG.SYS` einzutragen. Bei werkseitigem Einbau wird dies im Werk durchgeführt.
3. Mit dem Programm `C:\AT-GPIB\IBCONF.EXE` kann die Konfiguration der Karte geändert werden. Folgende Parameter dürfen nicht geändert werden:

Bios-Version < 3.0:

```
Enable Auto Serial Polling .. No
Base I/O Address ..... 02C0h
Interrupt Level ..... 3
DMA Channel ..... 5
```

Bios-Version ≥ 3.0:

```
Enable Auto Serial Polling .. No
Base I/O Address ..... 02C0h
Interrupt Level ..... NONE
DMA Channel ..... NONE
```

Für die weiteren Parameter s. Handbuch zur Karte.

4. Mit dem Programm `IBCONF.EXE` werden auch die Parameter für die angeschlossenen Geräte eingestellt. Der logische Name für den FSE ist mit `DEV1` und der Adresse `20` voreingestellt. Für weitere Geräte s. 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.

Betrieb

Die zweite IEC-Bus-Schnittstelle entspricht physikalisch der des FSE (s. Kapitel 8).

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

Die Schnittstelle kann mit fertiger (FSE-K3, Id.-Nr. 1057.2996.02, etc.) oder selbsterstellter Software unter DOS / WINDOWS betrieben werden. Die Verwendung von IEC-Bus-Befehlen in eigenen Programmen ist im Handbuch zur Karte beschrieben.

Die Dateien für DOS in der Rechnerfunktion befinden sich im Verzeichnis `C:\AT-GPIB`, die für WINDOWS im Verzeichnis `C:\AT-GPIBW`.

Hinweis: Das Programm `IBIC.EXE` (s. Handbuch zur Karte) darf nicht zur Steuerung des FSE selbst (Meßgeräteteil) verwendet werden; die Steuerung anderer (externer) Geräte am Bus ist dagegen möglich.

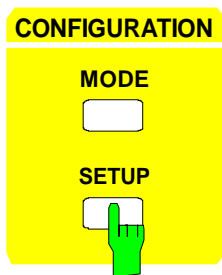
Option FSE-B5 – FFT-Filter

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

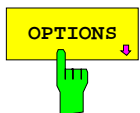
Voraussetzungen

1. Schlüsselwort
Das Schlüsselwort steht auf dem Klebeschild, das im Lieferumfang der Option enthalten ist. Dieses Schild ist auf der Rückseite des FSE 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.

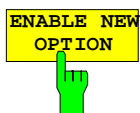
Freischaltung



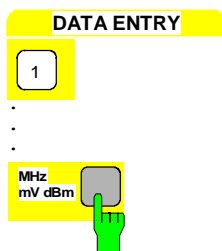
- Mit Taste *SETUP* das Menü *SETUP* aufrufen.



- 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 – Ethernetadapter

Mit Option FSE-B16, Ethernetadapter, kann das Gerät an ein Ethernet-LAN (Local Area Network) angeschlossen werden. In Verbindung mit der Option FSE-B15, DOS-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). Ein Betrieb ohne Option FSE-B15, DOS-Rechnerfunktion, ist nicht möglich.

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 CA000

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)

Anschluß	Das Gerät wird mit einem Tranceiverkabel (DB-15 AUI Stecker, nicht im Lieferumfang) an der Gehäuserückseite und am Tranceiver an das LAN-Segment angeschlossen.
Netzwerkverkehr	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.
Regeln	<p>Die Regeln für Thick Ethernet Segmente sind zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Maximale Segmentlänge 500 Meter- Mindestabstand der Anschlüsse 2,5 Meter- Maximal 100 Anschlüsse in einem Segment <p>Bei der Verwendung von Repeatern:</p> <ul style="list-style-type: none">- Maximale Gesamtlänge des Netzwerkes 2500 Meter mit- Maximal 3 Segmenten- Maximal 2 Repeater zwischen zwei Anschlüssen. <p>Bei der Verwendung von anderen Netzwerkkomponenten können sich diese Regeln ändern</p>

RJ45 (UTP, 10BaseT, Western Stecker)

Anschluß	Der Anschluß an eine RJ45 Sternverkabelung ist nicht direkt möglich. Bei Verwendung eines MINI-Tranceivers (AUI -> RJ45) kann der Anschluß am AUI-Port an der Gehäuserückseite vorgenommen werden.
Netzwerkverkehr	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.
Regeln	<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.

Installation der Netzwerktreiber

ODI

Die ODI Treiber sind von NOVELL für das Netzwerkbetriebssystem NETWARE entwickelt worden. Es handelt sich um einen offenen Standard, so daß auch andere Systeme darauf aufsetzen können. Das Treibersystem ist modular aufgebaut und damit leicht an die Hardware anpassbar.

Notwendige Dateien

LSL.COM	(ODI-Treiber)
SMC8000.EXE	(Hardware-Treiber für den Adapter)
NET.CFG	(Konfigurationsdatei)

Die Datei NET.CFG enthält die Informationen die für die Installation der Netzwerktreiber notwendig sind. Es handelt sich um eine Textdatei die mit jedem Editor z.B. EDIT erstellt werden kann.

Die Datei NET.CFG muß mindestens folgende Angaben enthalten:

```
Link Support
    Max Stacks 8
    Buffer 12 1586
    MemPool 8192

Link Driver SMC8000
    Port 300
    Mem CA000
    Int 5
    Frame ETHERNET_II
```

Der Parameter "Frame ..." ist von der Art der Pakete im Netzwerk abhängig. Informationen über den verwendeten Frame-Typ hat der Netzwerkbetreuer. Bei Verwendung eines falschen Typs kommt es zu keinen Störungen im Netzwerk, es kann aber keine Verbindung zu anderen Systemen aufgebaut werden.

Laden der Treiber

Die Treiber müssen in der Reihenfolge :

```
LSL
SMC8000
```

unter DOS geladen werden.

Um einen automatischen Start zu ermöglichen, können die Treiber in die Datei C:\NETWORK.BAT eingetragen werden. Diese Batch Datei wird automatisch beim Start des Gerätes ausgeführt. Ein Entladen der Treiber ist möglich, wenn die Programme mit dem Parameter /U aufgerufen werden. Das Entladen muß in umgekehr-ter Reihenfolge stattfinden.

NDIS

Die NDIS Treiber werden hauptsächlich von MICROSOFT Netzwerkbetriebssystemen (DOS MS-NET, WINDOWS FOR WORKGROUPS, WINDOWS 95, WINDOWS NT) verwendet. Es handelt sich um einen offenen Standard, so daß auch andere Systeme darauf aufsetzen können. Das Treibersystem ist modular aufgebaut, und damit leicht an die Hardware anpaßbar.

Notwendige Dateien

```

PROTMAN.DOS
PROTMAN.EXE
NET.EXE
NET.MSG
IFSHLP.SYS
PROTOCOL.INI
NDISHLP.SYS
NETH.MSG
WFWSYS.CFG
SMC8000.DOS      (Hardware Treiber für den Adapter)
SYSTEM.INI

```

Die Datei PROTOCOL.INI und SYSTEM.INI enthalten Informationen, die für die Installation der Netzwerktreiber notwendig sind. Es handelt sich um Textdateien, die mit jedem Editor z.B. EDIT erstellt und verändert werden kann.

Die Datei PROTOCOL.INI muß mindestens folgende Angaben enthalten:

```

[network.setup]
version=0x3110
netcard=ms$w8003e,1,MS$W8003E,3
transport=ms$nwlinknb,NWLINK
transport=ms$ndishlp,MS$NDISHLP
transport=ms$netbeui,NETBEUI
lana0=ms$w8003e,1,ms$nwlinknb
lana1=ms$w8003e,1,ms$ndishlp
lana2=ms$w8003e,1,ms$netbeui

[protman]
DriverName=PROTMAN$
PRIORITY=MS$NDISHLP

[NWLINK]

BINDINGS=MS$W8003E
[MS$NDISHLP]
DriverName=ndishlp$
BINDINGS=MS$W8003E

[NETBEUI]
DriverName=netbeui$
SESSIONS=10
NCBS=12
BINDINGS=MS$W8003E
LANABASE=1

[MS$W8003E]
DriverName=SMC8000$
irq=5
iobase=0x300
ramaddress=0xca00

[SMC8000W]
Adapters=MS$W8003E

```

Die Datei SYSTEM.INI muß mindestens folgende Angaben enthalten:

```
[Network]
winnet=wfwnet/00025100
multinet=nonet
FileSharing=Yes
PrintSharing=Yes
LogonDisconnected=yes
EnableSharing=Yes
UserName=FSE
Workgroup=WORKGROUP
ComputerName=FSE
Comment=FSE
[network drivers]
netcard=smcmac.dos
transport=ndishlp.sys,*netbeui
devdir=C:\NDIS
LoadRMDrivers=No

[NWNBLINK]
LANABASE=0
```

Der Parameter "UserName= ..." enthält den Usernamen für das Netzwerk.
 Der Parameter "Workgroup= ..." enthält den Namen einer Arbeitsgruppe zu dem Das Gerät zugeordnet wird.
 Der Parameter "ComputerName= ..." bestimmt den Namen des Geräts im Netzwerk. Dieser Name muß im Netzwerk einmalig sein.

Zur Installation müssen alle Treiber in ein Verzeichnis z.B. C:\NDIS kopiert werden.

Änderungen in der Datei CONFIG.SYS

Die Datei C:\CONFIG.SYS muß um die Zeile

```
DRIVER = C:\NDIS\IFSHLP.SYS
```

ergänzt werden. Dazu ist das Readonly-Attribut der Datei mit dem DOS-Befehl

```
ATTRIB C:\CONFIG.SYS -R
```

zu entfernen.

Laden der Treiber

Beim Starten des Gerätes werden die Netzwerktreiber automatisch geladen.

Packet Treiber

Das "Packet" Netzwerktreiber System ist von Universitäten entwickelt worden, und kann kostenfrei verwendet werden. Viele kostenfreie Netzwerkbetriebssysteme (KERMIT) setzen auf diesem Treibersystem auf. Wurden die Treiber für Netzwerkkarten früher auch in den Universitäten erstellt, gehen die Hersteller dazu über, eigene Treiber mitzuliefern.

Notwendige Dateien

PKT8000.COM

Zur Installation muß der Treiber in ein Verzeichnis z.B. C:\PACKET kopiert werden.

Laden der Treiber

Das DOS-Kommando

```
C:\PACKET\PKT8000 -i 0x7e 5 0x300 0xca00
```

startet den Treiber.

Um einen automatischen Start zu ermöglichen kann der Treiber in die Datei C:\NETWORK.BAT eingetragen werden. Diese Batch Datei wird automatisch beim Start des Gerätes ausgeführt.

Installation des Netzwerkbetriebssystems

NOVELL NETWARE

Voraussetzung für NOVELL NETWARE sind die ODI-Treiber. Die Zugriffssoftware liegt in 3 Varianten vor: NETWARE SHELL, NETWARE REQUESTER und NETWARE CLIENT 32. NETWARE SHELL erlaubt nur den Zugriff auf NETWARE 3 Server. Der NETWARE REQUESTER erlaubt den Zugriff auf NETWARE 3 sowie NETWARE 4 (NDS). NETWARE CLIENT 32 ist auf dem Gerät nicht lauffähig.

NETWARE SHELL

Notwendige Dateien

IPXODI.COM
NETX.EXE

Die Dateien müssen in das Verzeichnis zu den Netzwerktreibern kopiert werden.

Wenn die Verbindung mit einem bestimmten Netzwerkserver erwünscht ist, kann der Name des Servers mit der Zeile

```
PREFERRED SERVER = FSESERVER
```

in die Datei NET.CFG eingetragen werden.

FSESERVER Servernamen im Netzwerk

Laden der Treiber

Die Treiber müssen in der Reihenfolge :

```
IPXODI
NETX
```

unter DOS geladen werden.

Um einen automatischen Start zu ermöglichen, können die Treiber zusätzlich zu den Netzwerktreibern in die Datei C:\NETWORK.BAT eingetragen werden. Diese Batch Datei wird automatisch beim Start des Gerätes ausgeführt. Ein Entladen der Treiber ist möglich, wenn die Programme mit dem Parameter /U aufgerufen werden. Das Entladen muß in umgekehrter Reihenfolge stattfinden.

NETWARE REQUESTER**Notwendige Dateien**

```
IPXODI.COM
AUTO.VLM
BIND.VLM
CONN.VLM
FIO.VLM
GENERAL.VLM
IPXNCP.VLM
NDS.VLM
NETX.VLM
NMR.VLM
NWP.VLM
PNW.VLM
PRINT.VLM
REDIR.VLM
RSA.VLM
SECURITY.VLM
TRAN.VLM
VLM.EXE
```

Die Dateien müssen in das Verzeichnis zu den Netzwerktreibern kopiert werden.

**Änderungen in der Datei
CONFIG.SYS**

In der Datei C:\CONFIG.SYS muß um die Zeile

```
LASTDRIVE = V: durch LASTDRIVE = Z:
```

ersetzt werden. Dazu ist das Readonly-Attribut der Datei mit dem DOS-Befehl

```
ATTRIB C:\CONFIG.SYS -R
```

zu entfernen.

**Änderungen in der Datei
NET.CFG**

Die Datei NET.CFG muß um folgende Zeilen erweitert werden:

```
Netware Dos Requester
NETWARE PROTOCOL = NDS BIND
FIRST NETWORK DRIVE = W
SHOW DOTS = ON
SPX CONNECTIONS = 99
IPX PACKET SIZE LIMIT = 1514
hold= off
```

Wenn die Verbindung mit einem bestimmten Netzwerkserver erwünscht ist, kann der Name des Servers mit der Zeile

```
PREFERRED SERVER = FSESERVER
```

in die Datei NET.CFG eingetragen werden.

```
FSESERVER      Servernamen im Netzwerk
```

Laden der Treiber

Die Treiber müssen in der Reihenfolge :

```
IPXODI
VLM
```

unter DOS geladen werden.

Um einen automatischen Start zu ermöglichen, können die Treiber zusätzlich zu den Netzwerktreibern in die Datei C:\NETWORK.BAT eingetragen werden. Diese Batch Datei wird automatisch beim Start des Gerätes ausgeführt. Ein Entladen der Treiber ist möglich, wenn die Programme mit dem Parameter /U aufgerufen werden. Das Entladen muß in umgekehrter Reihenfolge stattfinden.

MICROSOFT NET**Notwendige Dateien**

Voraussetzung für das MICROSOFT NET sind die NDIS-Treiber. Weitere Treiber sind nicht notwendig.

Laden der Treiber

Der Start erfolgt über das DOS-Kommando :

```
C:\NDIS\NET START
```

Um einen automatischen Start zu ermöglichen kann das Kommando in die Datei C:\NETWORK.BAT eingetragen werden. Diese Batch Datei wird automatisch beim Start des Gerätes ausgeführt.

TCP/IP

Bei TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) handelt es sich nicht um ein Netzwerkbetriebssystem, sondern um einen Standard, der es erlaubt, Daten zwischen Rechnern mit verschiedenen Betriebssystemen zu übertragen. Die Funktionalitäten werden von Dienstprogrammen wie z.B. FTP, TELNET, KERMIT, HTTP, RSH abgewickelt. TCP/IP stellt nur die Funktionalitäten zum Transport und zur Adressierung im Netz zu Verfügung.

Notwendige Dateien

TCP/IP kann auf den ODI- oder PACKET Treibern aufsetzen. Normalerweise ist noch ein Treiber notwendig, der die TCP/IP-Unterstützung bereitstellt. Die Verwendung der Treiber ist dem jeweiligen Produkt zu entnehmen.

KERMIT

Notwendige Dateien

Das Dateiübertragungsprogramm KERMIT setzt auf den PACKET-Treibern auf.

Für die Installation von KERMIT ist es nur notwendig, alle Dateien in ein Verzeichnis z.B. C:\KERMIT zu kopieren.

Voraussetzung ist, daß dem Gerät eine IP-Adresse vom Netzwerkverwalter zugeteilt worden ist, sowie die "Sub Net Mask" für das Netzwerk bekannt ist. Beide Adressen liegen als vier durch Punkte getrennte Zahlen von 0 bis 255 vor. Eine IP-Adresse muß im Netzwerk einmalig sein, sonst kann es zu Störungen kommen. Die "Sub Net Mask" ist im gesamten Netzwerk gleich.

Beispiele IP-Adresse: 89.0.0.14

Beispiel Sub Net Mask: 255.255.0.0

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.

Anmelden im Netzwerk

Nachdem alle Netzwerktreiber geladen wurden und das Gerät Verbindung mit dem Server aufgenommen hat, wird ein neues Laufwerk `w:` erzeugt. Nach dem Wechsel in dieses Laufwerk startet der Befehl

```
LOGIN
```

die Anmeldung. Es werden der Username und das Passwort abgefragt.

Bei NOVELL 4 NDS ist es notwendig mit dem Befehl

```
CX <context>
```

vorher den `CONTEXT` zu setzen.

Virtuelle Laufwerke

Der Befehl

```
MAP [ROOT]<lw>:=<server>/,<volume>:<verzeichnis>
```

erzeugt ein virtuelles Laufwerk auf der Rechnerfunktion des Gerätes.

Wird der Parameter `ROOT` angegeben, sind die übergeordneten Verzeichnisse nicht ansprechbar.

Beispiel:

```
MAP P:=VENUS/SYS:MESSUNG\FSE
```

bewirkt, daß das Verzeichnis `\MESSUNG\FSE` auf der Festplatte `SYS` des Servers `VENUS` auf dem Gerät als Laufwerk `P:` erscheint. Im Laufwerk `P:` kann auch eine Ebene auf `MESSUNG` zurückgegangen werden. Wird der Befehl mit dem Parameter `ROOT` aufgerufen, ist es nur noch möglich, auf Ebenen unterhalb von `FSE` zu gelangen.

Der Befehl

```
MAP DEL <lw>:
```

hebt das Laufwerkmapping wieder auf.

<code>lw</code>	Laufwerksbezeichner unter den das virtuelle Laufwerk angesprochen wird (E...P,R...V)
<code>server</code>	Name des NOVELL Servers auf dem sich das Verzeichnis befindet.
<code>volume</code>	Name des Datenträgers auf den sich das Verzeichnis befindet.
<code>verzeichnis</code>	Name des Verzeichnisses auf das zugegriffen werden soll.

Ablage von Gerätedaten auf einem Server

Gerätedaten können statt auf der Festplatte auch auf virtuellen Laufwerken gespeichert werden. Dazu ist es notwendig zunächst ein virtuelles Laufwerk `E:` in der Rechnerfunktion zu erzeugen.

Die Datei `LOADINFO` im Verzeichnis `d:\` muß die Zeile

```
ATTACHDEVICE E_DOS AS :C: EDOS
```

enthalten, damit dem Gerät das Vorhandensein des Laufwerkes bekannt ist. Der Zugriff auf `E:` erfolgt entsprechend den normalen Gerätefunktionen.

Drucken auf einem Netzwerkdrucker

Um einen Drucker in der Rechnerfunktion nutzen zu können, muß dieser zunächst mit dem Befehl

```
CAPTURE L=<lpt> Q=<printerqueue>
```

mit dem Gerät verbunden werden.

Beispiel:

```
CAPTURE L=1 Q=PRINTER_FSE
```

bewirkt, daß die Druckdaten, die normalerweise auf den Printerport LPT1 geschickt werden, auf den Netzwerkdrucker mit dem Namen PRINTER_FSE umgeleitet werden.

lpt	Druckerport (1=LPT1, 2=LPT2, 3=LPT3)
printerqueue	Druckerqueuename des Druckers mit der Rechnerfunktion verbunden werden.

Hardcopy vom Gerät auf einen Netzwerkdrucker

Es ist nicht möglich, direkt eine Hardcopy vom Gerät auf einen Netzwerkdrucker umzuleiten. Zuerst muß in eine Datei auf der Festplatte gedruckt werden (Print to File) und diese dann in der Rechnerfunktion auf den Drucker kopiert werden.

Folgende DOS Batch-Datei automatisiert diesen Vorgang:

```
START:
IF NOT EXIST C:\USER\OUTPUT.PRN GOTO START
COPY C:\USER\OUTPUT.PRN LPT1 /B
DEL C:\USER\OUTPUT.PRN
GOTO START
```

Wird dieses Batchprogramm aufgerufen, wartet die Rechnerfunktion solange, bis das Gerät eine Druckdatei mit dem Namen OUTPUT.PRN erzeugt hat, druckt diese aus und löscht sie wieder.

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 Laufwerksmapping. Auch Netzwerkdrucker können wie normale Drucker angesprochen werden. Die Verbindung ist zu DOS, WINDOWS FOR WORKGROUPS, WINDOWS95, WINDOWS NT möglich.

Anmelden im Netzwerk

Nachdem alle Netzwerktreiber geladen wurden und das Gerät Verbindung mit dem Server aufgenommen hat, wird ein neues Laufwerk w: erzeugt.

Nach dem Wechsel in dieses Laufwerk startet der Befehl

```
NET LOGON
```

die Anmeldung. Es werden der Username und das Passwort abgefragt.

Virtuelle Laufwerke

Der Befehl

```
NET USE <lw>: \\<server>\<verzeichnis>
```

erzeugt ein virtuelles Laufwerk auf der Rechnerfunktion des Gerätes.

Beispiel:

```
NET USE P: VENUS\MESSUNG\FSE
```

bewirkt, daß das Verzeichnis \MESSUNG\FSE des Servers VENUS auf dem Gerät als Laufwerk P: erscheint.

Der Befehl

```
NET USE <lw>: \\<server>\<verzeichnis> /DELETE
```

hebt das Laufwerkmapping wieder auf.

lw	Laufwerksbezeichner unter dem das virtuelle Laufwerk angesprochen wird (E...P,R...V)
server	Name des Servers auf dem sich das Verzeichnis befindet.
verzeichnis	Name des Verzeichnisses auf das zugegriffen werden soll.

Ablage von Gerätedaten auf einem Server

Gerätedaten können statt auf der Festplatte auch auf virtuellen Laufwerken gespeichert werden. Dazu ist es notwendig zunächst ein virtuelles Laufwerk E: in der Rechnerfunktion zu erzeugen. Die Datei LOADINFO im Verzeichnis D:\ muß die Zeile

```
ATTACHDEVICE E_DOS AS :C: EDOS
```

enthalten, damit dem Gerät das Vorhandensein des Laufwerkes bekannt ist. Der Zugriff auf E: erfolgt entsprechend den normalen Gerätefunktionen.

Drucken auf einem Netzwerkdrucker

Um einen Drucker in der Rechnerfunktion nutzen zu können muß dieser zunächst mit dem Befehl

```
NET USE <port>: \\<server>\<printerqueue>
```

mit dem Gerät verbunden werden.

Beispiel:

```
NET USE LPT1: \\VENUS\PRINTER_FSE
```

bewirkt, daß die Druckdaten, die normalerweise auf den Printerport LPT1 geschickt werden, auf den Netzwerkdrucker mit dem Namen PRINTER_FSE umgeleitet werden.

port	Druckerport (LPT1, LPT2, LPT3)
server	Name des Servers auf dem sich das Verzeichnis befindet.
printerqueue	Druckerqueuename des Druckers

Hardcopy vom Gerät auf einen Netzwerkdrucker

Es ist nicht möglich, direkt eine Hardcopy vom Gerät auf einen Netzwerkdrucker umzuleiten. Es muß zuerst in eine Datei auf der Festplatte gedruckt werden (Print to File) und diese dann in der Rechnerfunktion auf den Drucker kopiert werden.

Folgende DOS Batch-Datei automatisiert diesen Vorgang:

```
START:
IF NOT EXIST C:\USER\OUTPUT.PRN GOTO START
COPY C:\USER\OUTPUT.PRN LPT1 /B
DEL C:\USER\OUTPUT.PRN
GOTO START
```

Wird dieses Batchprogramm aufgerufen, wartet die Rechnerfunktion solange bis das Gerät eine Druckdatei mit dem Namen OUTPUT.PRN erzeugt hat, druckt diese aus und löscht sie wieder.

TCP/IP

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.

Von der Columbia Universität kommt das KERMIT Programm, daß nicht nur einen Dateiaustausch über Netzwerke, sondern auch über Modem erlaubt. KERMIT kann kostenfrei verwendet werden. Beide Verfahren bieten einen gesicherten Weg der Datenübertragung, es treten also normalerweise keine Fehler auf.

FTP

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

Herstellen der Verbindung

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.

KERMIT

KERMIT enthält eine Vielzahl von Funktionen, die in der Datei KERMIT.HLP ausführlich beschrieben sind.

Herstellen der Verbindung

Der DOS Befehl
`KERMIT`
 startet das Programm.

Der Befehl
`SET TCP/IP ADDRESS <xx.xx.xx.xx>`
xx.xx.xx.xx = IP-Adresse z.B. 89.0.0.13
 setzt die eigene IP-Adresse.

Der Befehl
`SET TCP/IP SUBNETMASK <xx.xx.xx.xx>`
xx.xx.xx.xx= Sub Net Mask z.B. 255.0.0.0
 setzt die Sub Net Mask.

Diese Befehle können auch in die Datei MSCUSTOM.INI eingetragen werden. Sie werden dann beim Start von KERMIT automatisch ausgeführt.

Der Rechner, auf den Daten übertragen werden sollen, wird mit dem Befehl

`SET PORT TCP/IP <xx.xx.xx.xx>`
xx.xx.xx.xx=IP-Adresse des Zielrechners.
 eingestellt. Voraussetzung ist, daß auf dem Zielrechner auch das Kermitprogramm im Hostmode läuft. KERMIT kann über das Internet im WWW von der COLUMBIA UNIVERSITY für fast alle Betriebssysteme bezogen werden (URL: <http://WWW.COLUMBIA.EDU>).

Der Befehl
`CONNECT`
 stellt die Verbindung her.

Der Befehl
`HANGUP`
 löst die Verbindung auf.

Der Befehl
`QUIT`
 verläßt das Programm.

Übertragen von Daten

Der Befehl

```
SEND <dateiname>
```

überträgt die Daten zum Zielsystem

Der Befehl

```
GET <dateiname>
```

überträgt die Daten vom Zielsystem.

dateiname Name der Datei z.B. SETTING.DAT

Wechseln der Verzeichnisse

Der Befehl

```
CD <path>
```

wechselt wie bei DOS das Verzeichnis.

Der Befehl

```
DIRECTORY
```

zeigt den Verzeichnisinhalt an.

Diese Befehle beziehen sich auf die Rechnerfunktion des Gerätes. Wird vor die Befehle der Zusatz `REMOTE..` verwendet so gelten sie für das Zielsystem.

Beispiele:

```
SEND C:\AUTOEXEC.BAT
```

schickt die Datei `AUTOEXEC.BAT` an das Zielsystem.

```
CD DATA
```

wechselt in der Rechnerfunktion in das Unterverzeichnis `DATA`.

```
REMOTE CD SETTING
```

wechselt auf dem Zielsystem in das Unterverzeichnis `SETTING`.

Inhaltsverzeichnis - Kapitel 2 "Kurzeinführung"

2 Kurzeinführung	2.1
Pegel- und Frequenzmessung	2.1
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
Messung des Oberwellenabstandes	2.9
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
Messung von Intermodulationsverzerrungen	2.24
Meßaufgabe.....	2.24
Wichtige Spektrumanalysatorfunktionen.....	2.25
Meßablauf.....	2.26
Zeitbereichsmessungen an gepulsten Signalen	2.31
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 FSE im Detail beschrieben.

Dieses Kapitel beschreibt typische einfache Meßaufgaben für einen Spektrumanalysator. Dabei wird jeder notwendige Bedienschritt an Hand des FSE 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			
		FSEA	FSEB	FSEM	FSEK
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

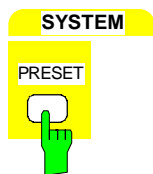
Wichtige Funktionen für die Pegel- und Frequenzmessung sind das Einstellen der Mittenfrequenz (*CENTER FREQUENCY*) und des Frequenzdarstellbereichs (*SPAN*) sowie die *MARKER*-Funktionen.

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.

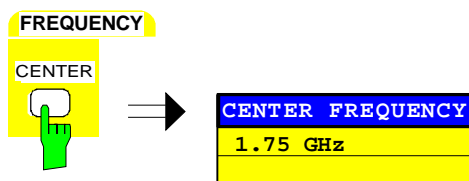
Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

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.

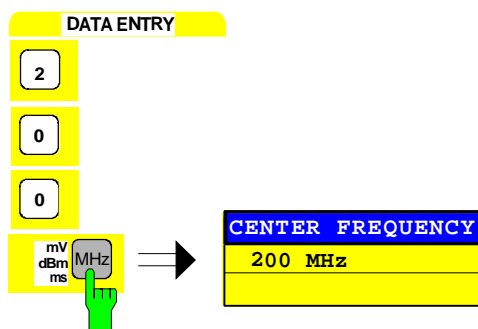


2. Das zu messende Signal an den Analysatoreingang RF INPUT an der Gerätefrontseite anschließen

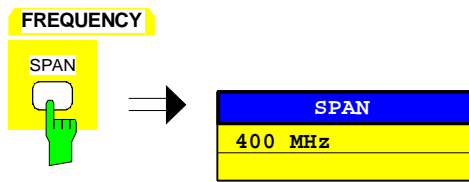
3. Die Mittenfrequenz auf 200 MHz einstellen

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

Das Eingabefeld für die Mittenfrequenz erscheint am Bildschirm

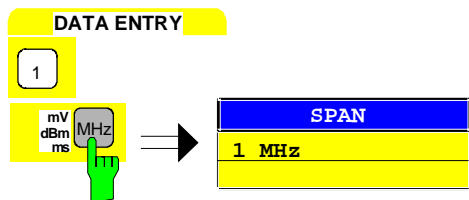


- Über die Zehnertastatur im Eingabefeld 200 eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



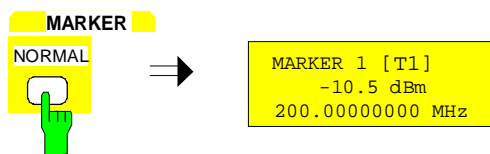
4. Den Darstellbereich der Frequenz (SPAN) auf 1 MHz verringern

- 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 Auflösungsbandbreite (**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.

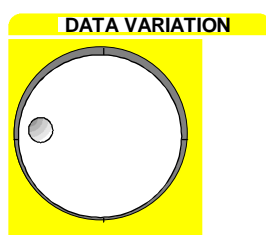
Der Marker springt auf das größte am Bildschirm angezeigte Signal.

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.

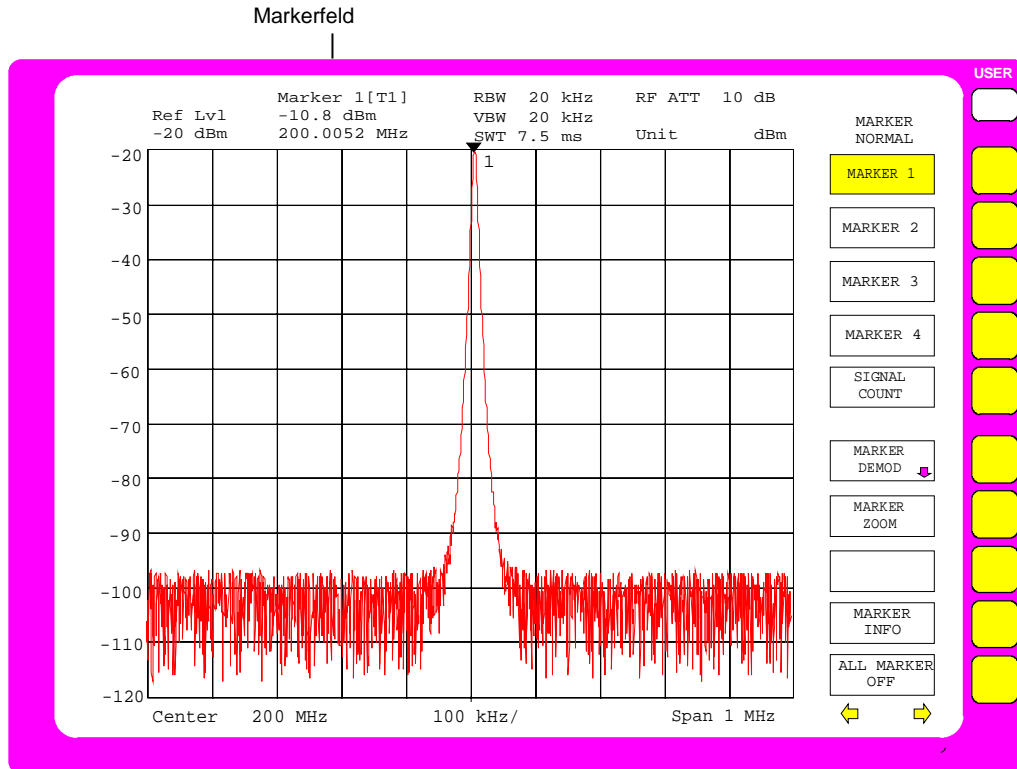
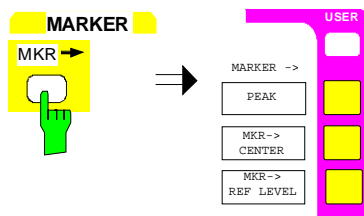


Bild 2-1 200-MHz-Signal. Das Markerfeld zeigt die Meßwerte des Markers an.

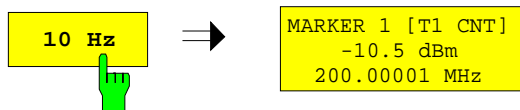
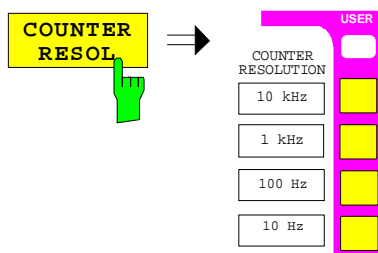
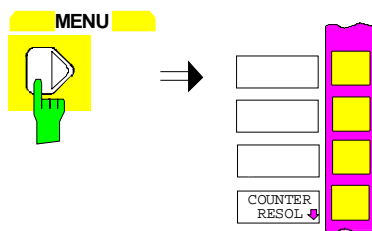
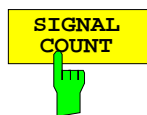
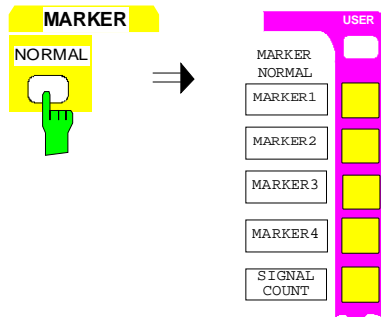
Bei geringen Signal-/Rauschabständen kann die Pegelmeßgenauigkeit durch optimale Einstellung des FSE erhöht werden. Die Genauigkeit der Frequenzanzeige kann durch Verwendung des internen Frequenzzählers erhöht werden.



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).

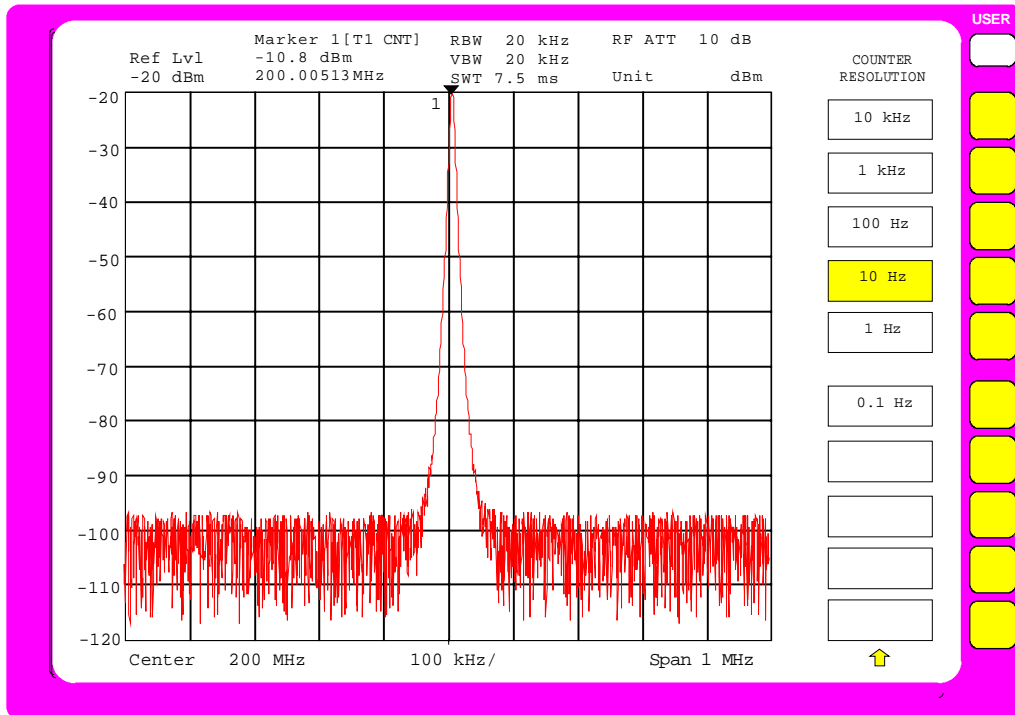


Bild 2-2 Messung mit Frequenzzähler

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.

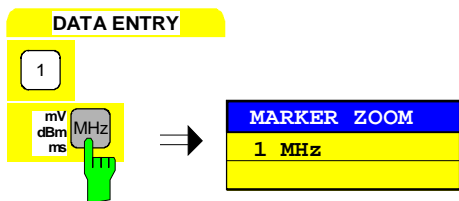
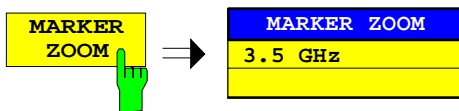
Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

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 Auflösungsbandbreite (*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**

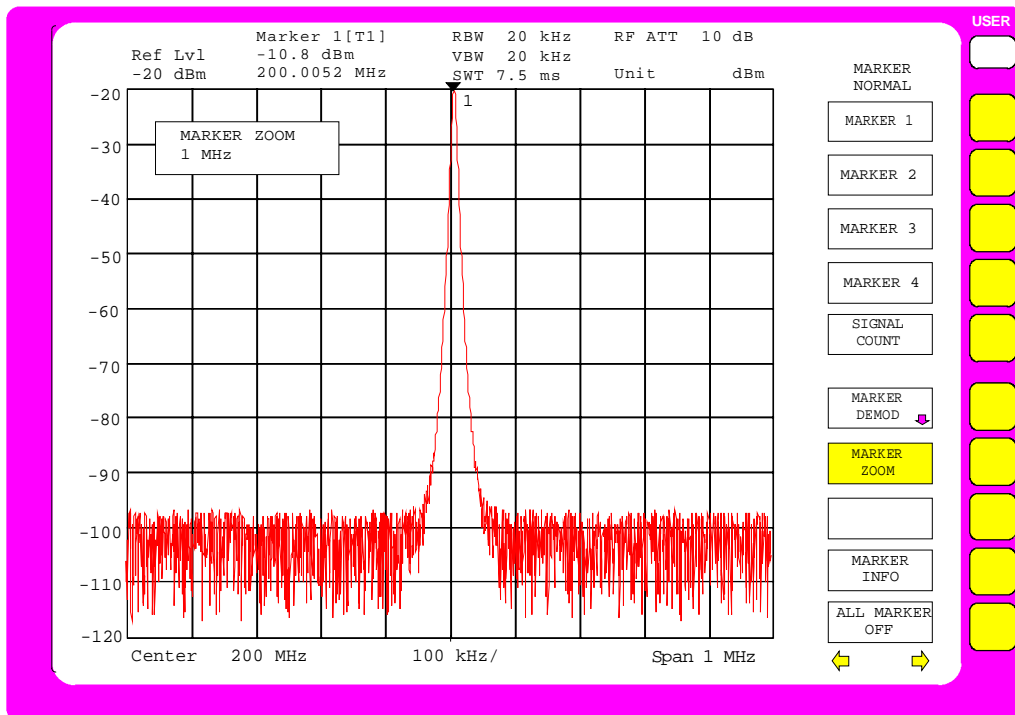


Bild 2-3 Die Funktion MARKER ZOOM erfordert die Eingabe des Frequenzdarstellbereichs (Span)

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 FSE 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 FSE 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 FSE 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.

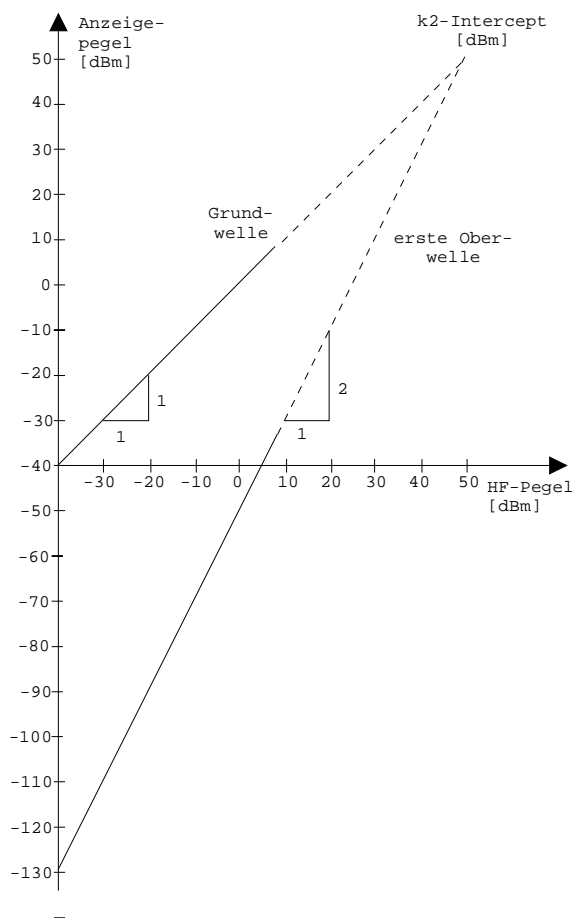


Bild 2-4 Theoretischer Anzeigeverlauf von Grund- und Oberwelle bei einem k_2 -Intercept von 50 dBm

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 Cursortasten 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.

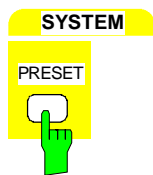
Bedienbeispiel 3 zeigt die Messung von Grund- und Oberwelle in zwei unabhängigen Fenstern am Bildschirm.

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.

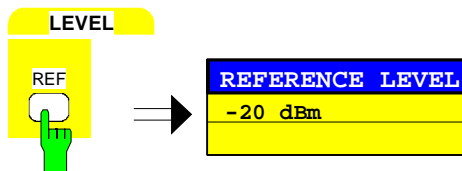
Es werden folgende Meßschritte ausgeführt:

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

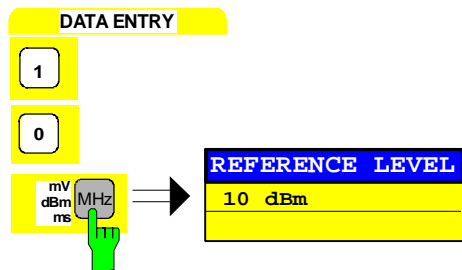
- Die Taste *PRESET* drücken.



2. Den Referenzpegel auf 10 dBm einstellen

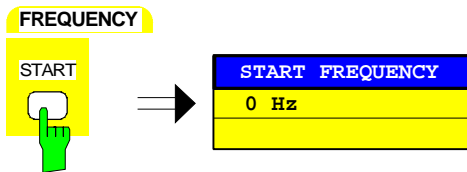
- Die Taste *REF* im Tastenfeld *LEVEL* drücken.

Das Eingabefeld für den Referenzpegel erscheint am Bildschirm.



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

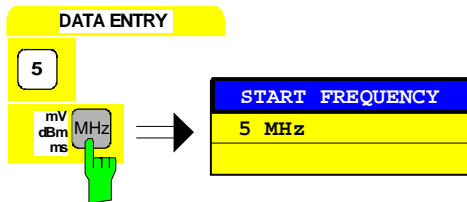
3. Das 10-MHz-Referenzsignal (Ausgang EXT REF IN/OUT) an den Analysatoreingang RF INPUT anschließen.



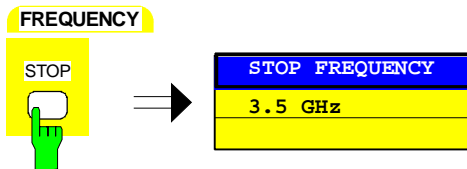
4. Die Startfrequenz auf 5 MHz einstellen

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

Das Eingabefenster für die Startfrequenz erscheint am Bildschirm.



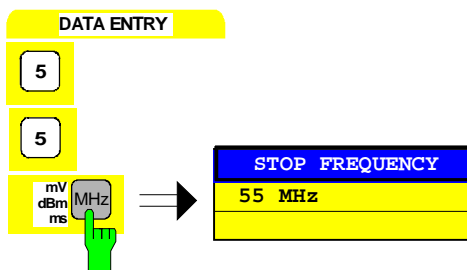
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 5 eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



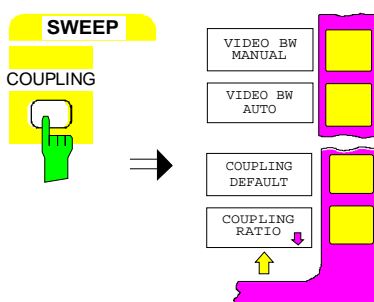
5. Die Stoppfrequenz auf 55 MHz einstellen

- 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.

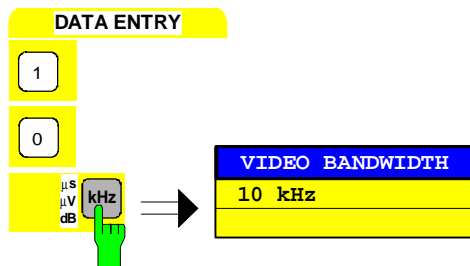
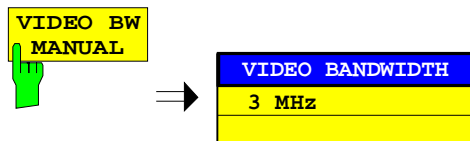
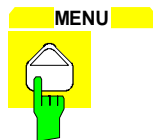
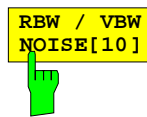
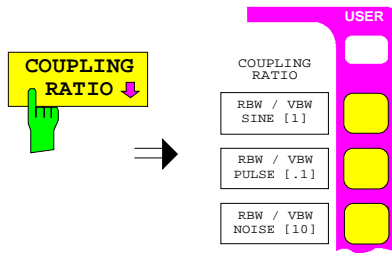


6. Mit der Videobandbreite das angezeigte Rauschen mitteln

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

Das Menü *COUPLED FUNCTION* öffnet sich.

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



entweder:


Automatische Kopplung der Videobandbreite an den Frequenzdarstellbereich

- Den Softkey *COUPLING RATIO* drücken.

Das Untermenü zum Einstellen der automatischen Kopplung der Bandbreiten an den Frequenzdarstellbereich 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).

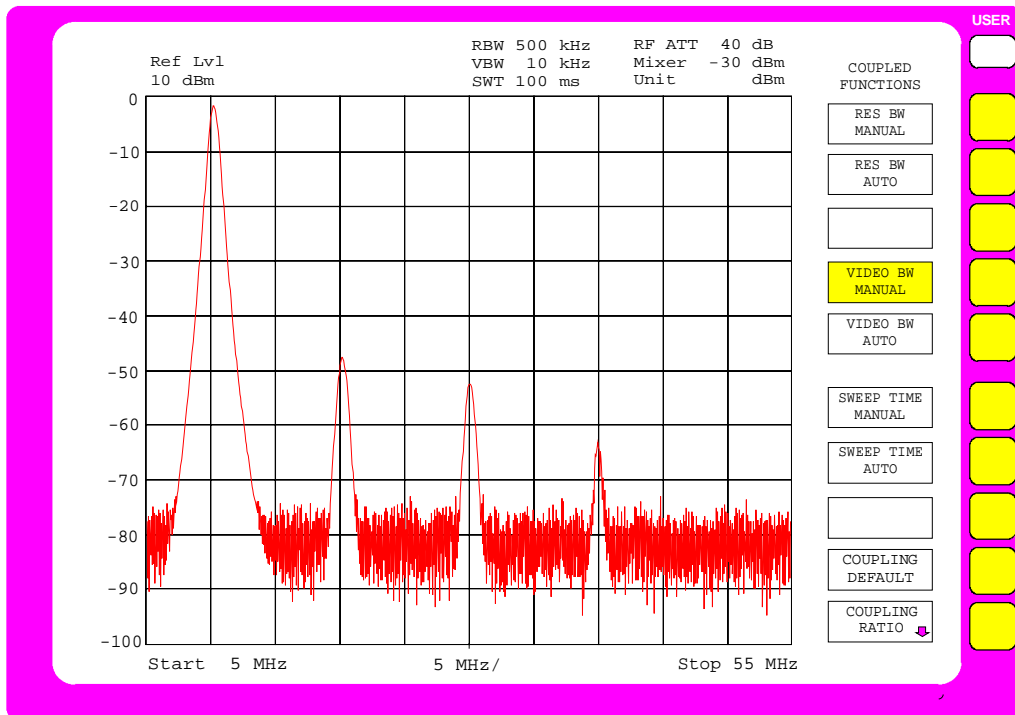


Bild 2-5 10-MHz-Grundwelle und Oberwellen bis 55 MHz



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).

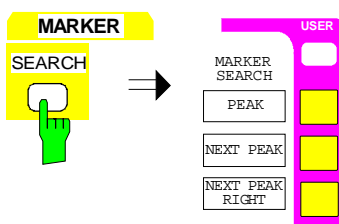
Die Meßwerte können im Markerfeld am linken oberen Bildschirmbereich abgelesen werden.



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.

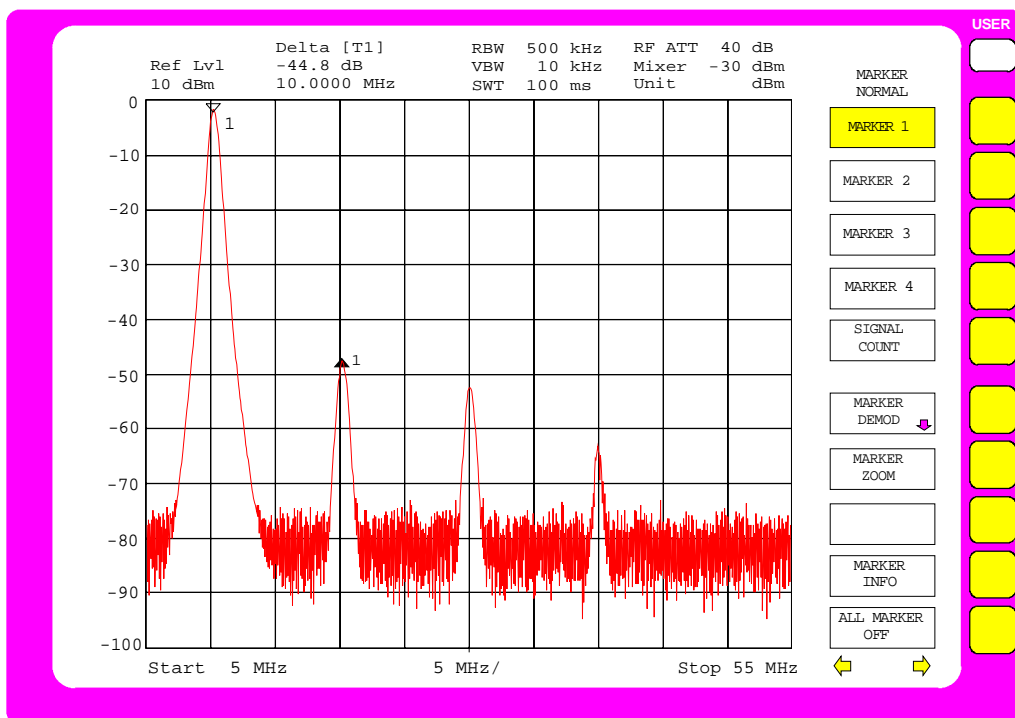


Bild 2-6 Abstand der 1. Oberwelle: ca. 40 dB bezogen auf die Grundwelle

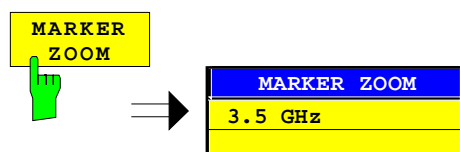
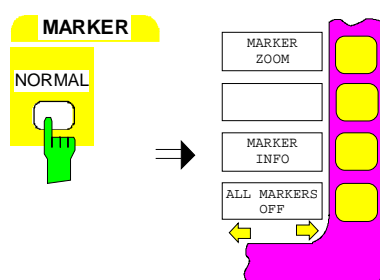
Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 2

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 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. 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).



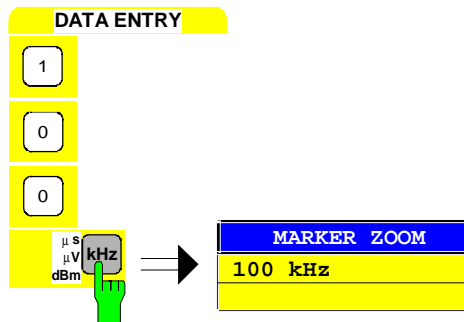
8. Den Frequenzdarstellbereich verkleinern

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

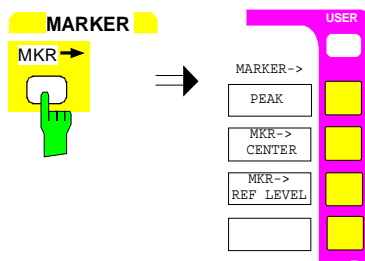
Das Menü *MARKER-NORMAL* öffnet sich.

- 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.



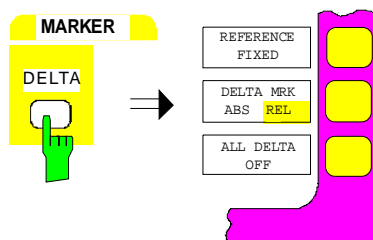
- Den Softkey PEAK drücken.

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.

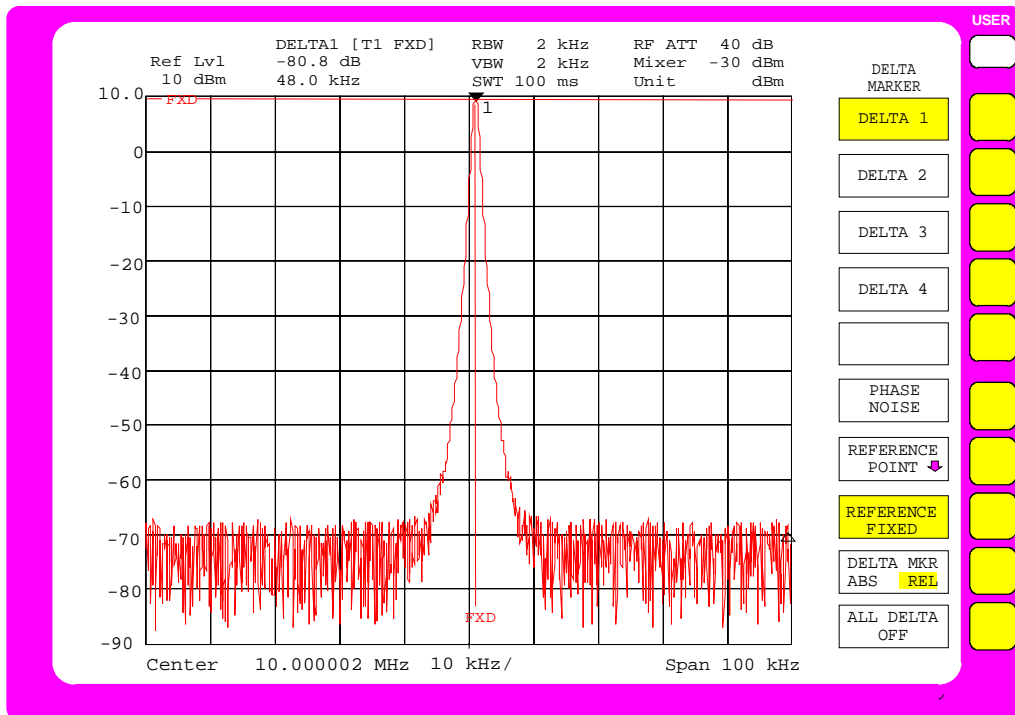
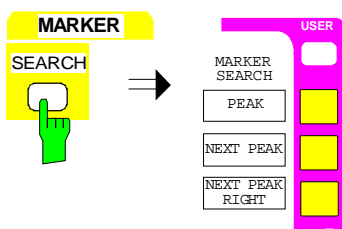
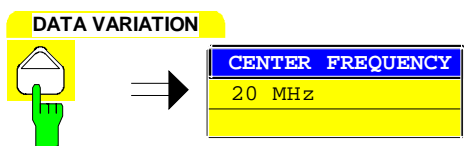
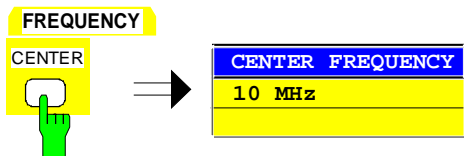



Bild 2-7 Grundwelle mit REFERENCE FIXED-Marker



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.

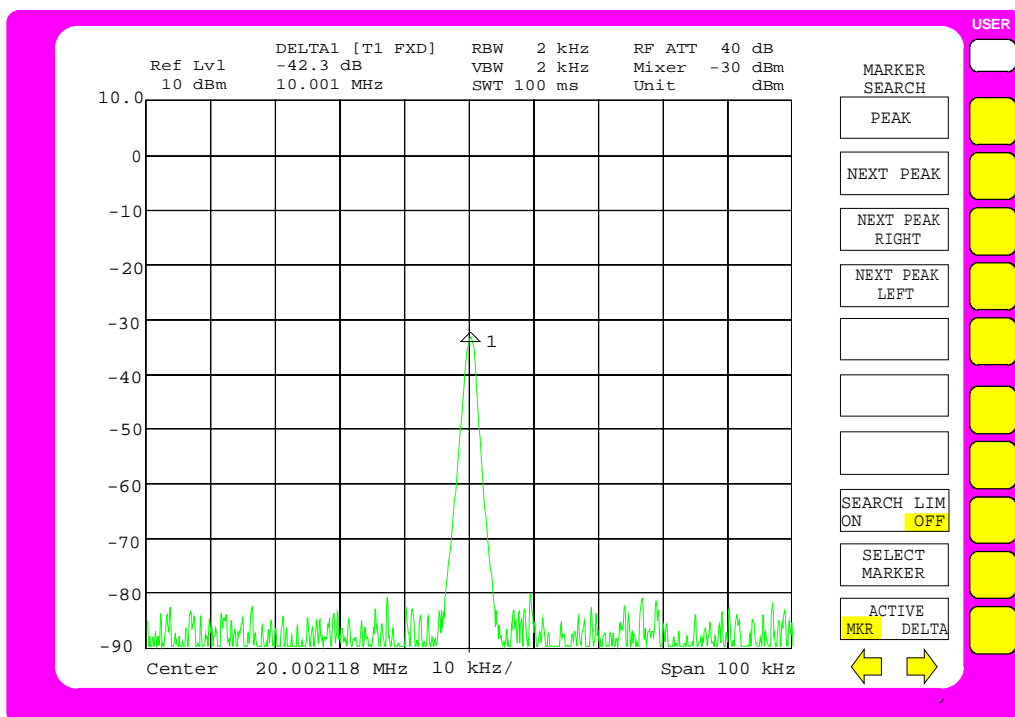


Bild 2-8 Messung der 1. Oberwelle

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.

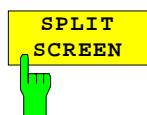
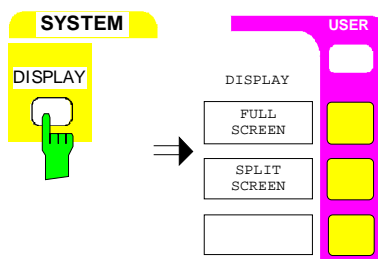
Meßablauf – Messung des Oberwellenabstands Beispiel 3

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).



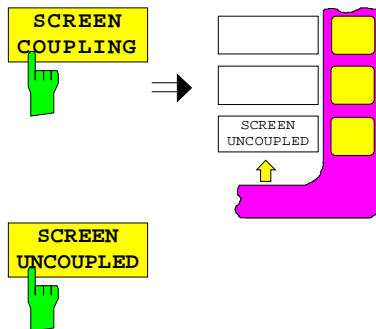
10. Die Darstellung von zwei Meßfenstern einschalten

- 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 COUPLING** öffnet sich.

- Den Softkey **SCREEN UNCOUPLED** 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.

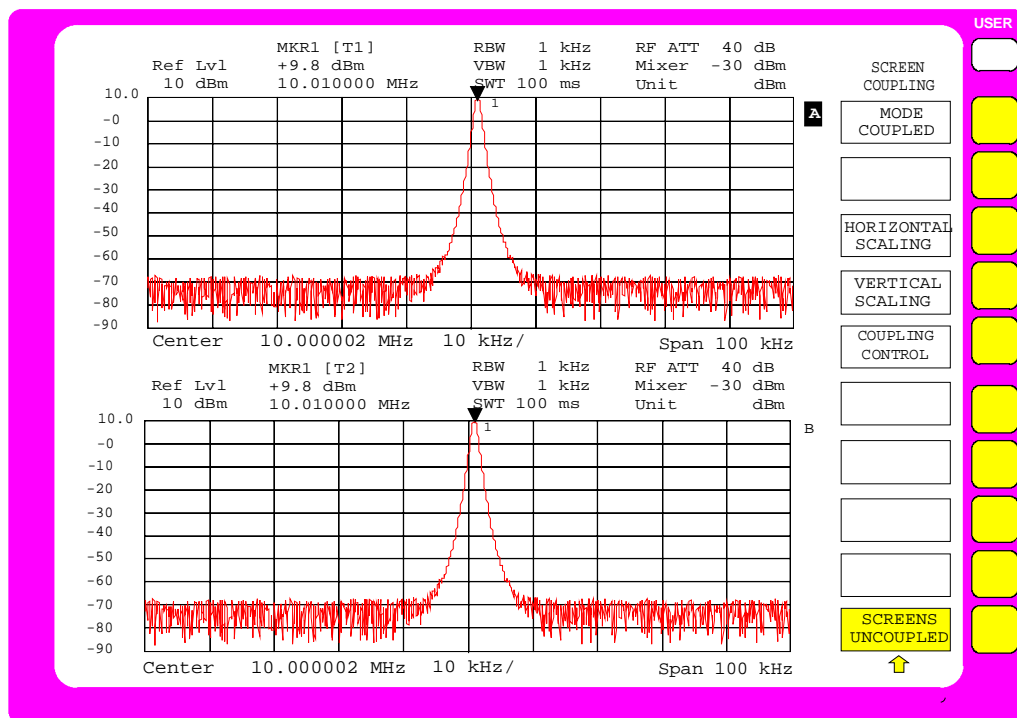
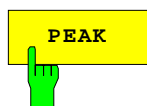
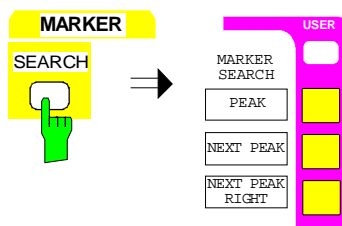
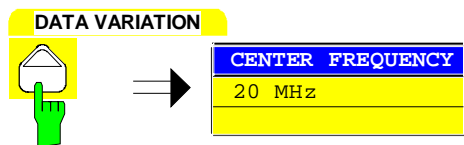
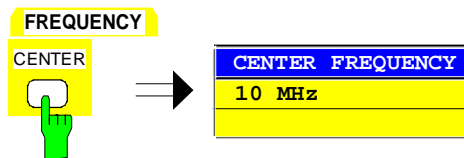
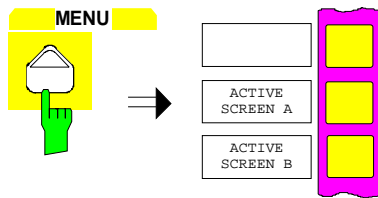



Bild 2-9 SPLIT-SCREEN-Betriebsart



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).

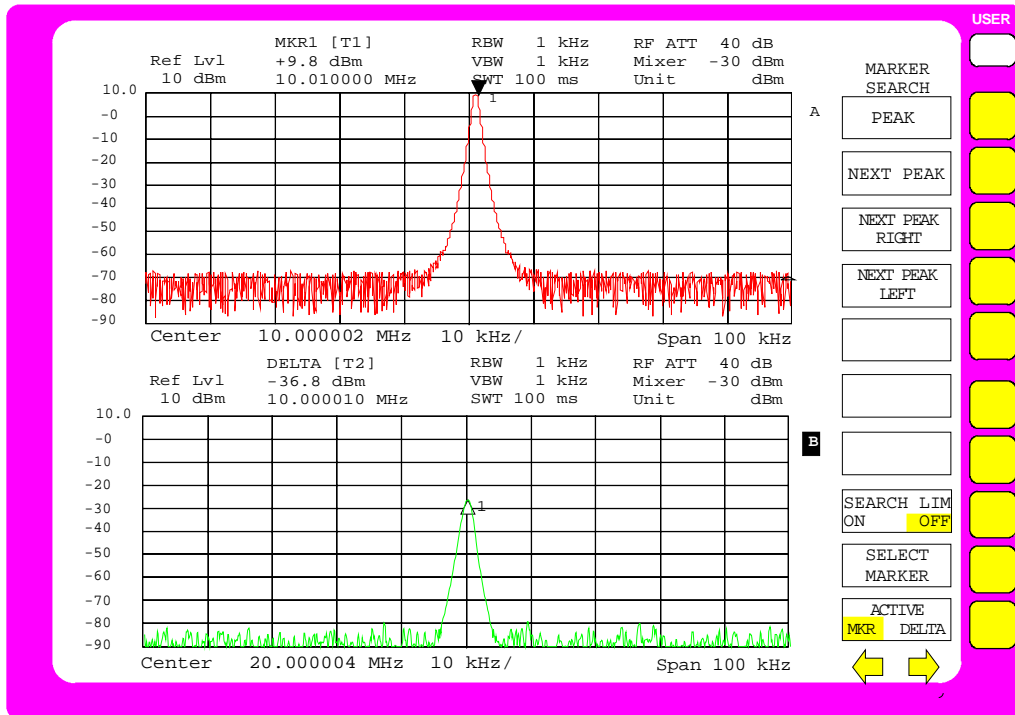


Bild 2-10 Alternierende Darstellung von Grund- und 1. Oberwelle

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.

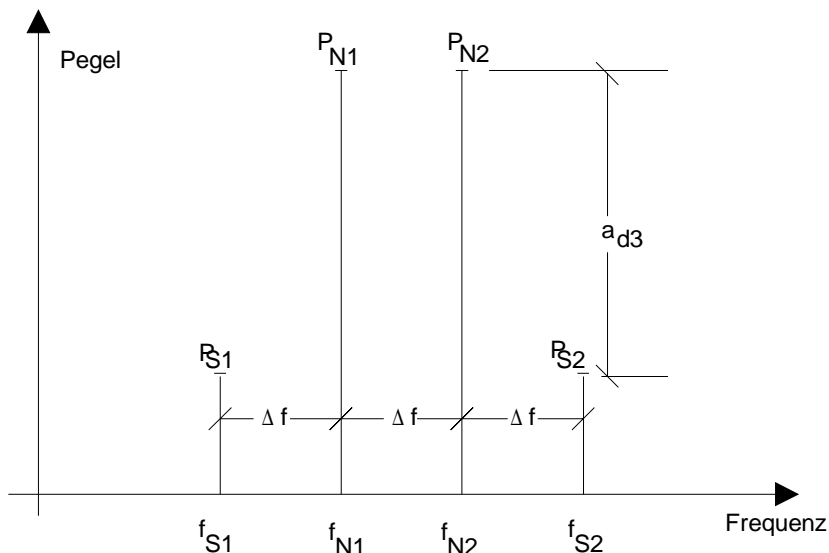


Bild 2-11 Intermodulationsprodukte P_{S1} und P_{S2}

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.

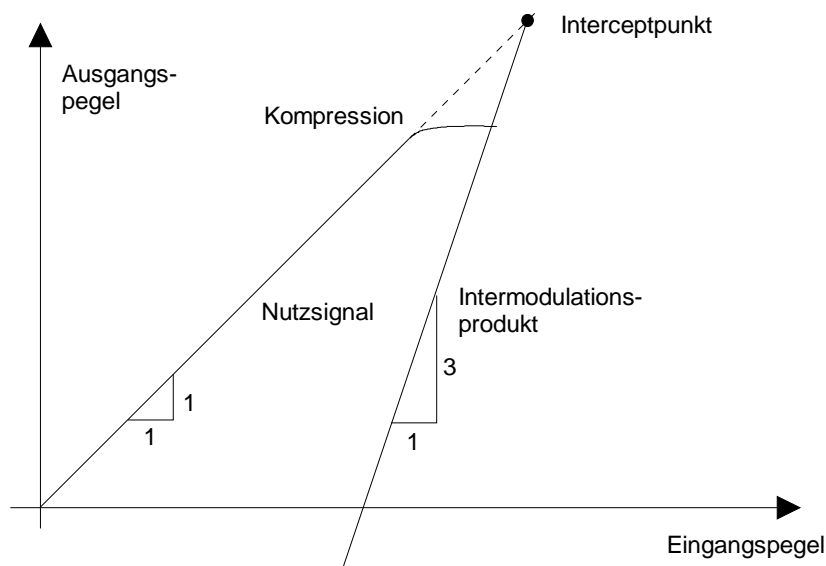


Bild 2-12 Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale

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 FSE 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.

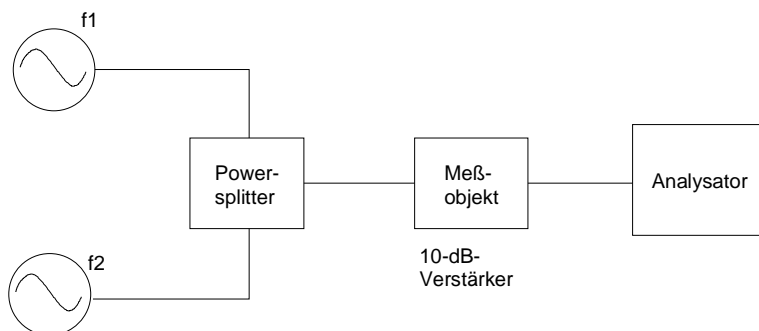
Zwei Meßsender mit den Sendefrequenzen f_1 und f_2 speisen über einen Leistungsteiler den Verstärker. Der Ausgang des Meßobjektes wird mit dem HF-Eingang des **FSE** verbunden. Der Pegel der beiden Meßsender ist gleich und wird so gewählt, daß das Meßobjekt nicht übersteuert wird.

$$f_1 = 99,5 \text{ MHz}$$

$$f_2 = 100,5 \text{ MHz}$$

Pegel am Verstärkereingang = -20 dBm bei f_1 und f_2

Meßaufbau:

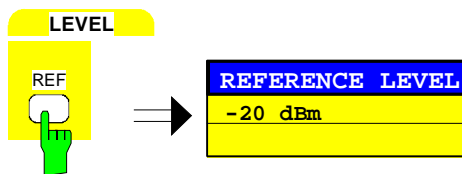


Folgende Meßschritte werden ausgeführt:

1. Den FSE rücksetzen.
2. Die Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
3. Den Frequenzdarstellbereich (SPAN) auf 5 MHz einstellen.
4. Den Referenzpegel auf -10 dBm einstellen
5. Die Auflösungsbreite 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)*

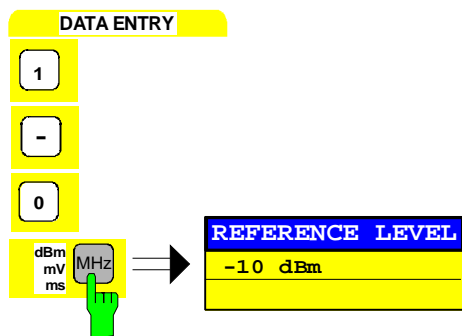
1. Das Gerät in den Grundzustand versetzen.
2. Die Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
3. Den Frequenzdarstellbereich auf 5 MHz einstellen.



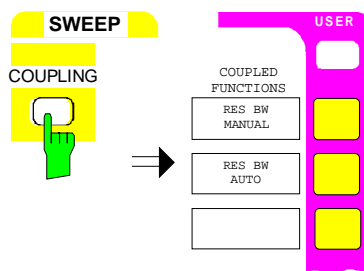
4. Den Referenzpegel auf -10 dBm einstellen

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

Das Eingabefeld für den Referenzpegel erscheint am Bildschirm.



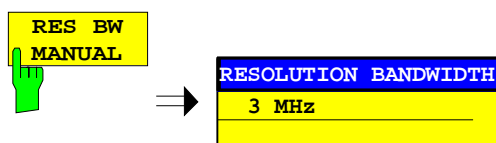
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *-10* eingeben und die Eingabe mit der Taste *dBm* abschließen.



5. Die Auflösebandbreite auf 10 kHz einstellen

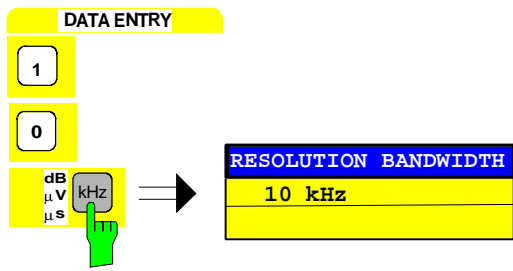
- Die Taste *COUPLING* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.

Das Menü *SWEEP-COUPLING* öffnet sich.

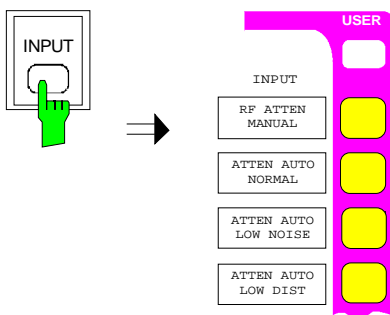


- Den Softkey *RES BW MANUAL* drücken

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.

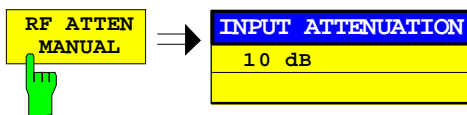


entweder

- 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.

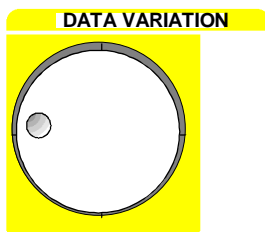
Der FSE zeigt das Meßdiagramm in Bild 2-13



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)

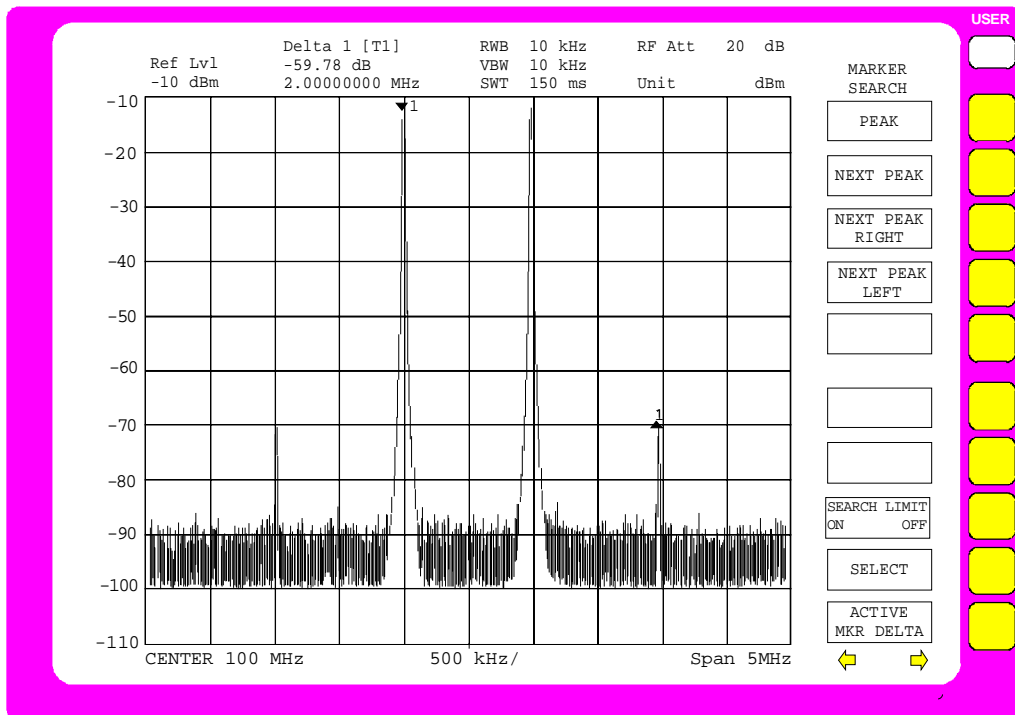


Bild 2-13 Meßdiagramm bei klirrfreiem Betrieb



7. Interceptpunkt mit Markern messen

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

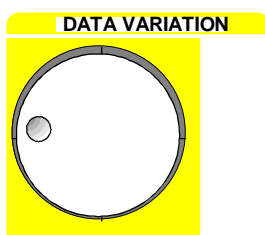
Der Marker erscheint auf der Grundwelle (siehe auch Pegel- und Frequenzmessung, Bedienschritt 5, PEAK SEARCH-Funktion).

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



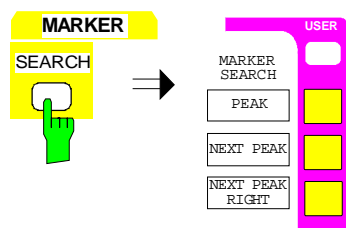
- Die Taste *DELTA* im Tastenfeld *MARKER* drücken.

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).

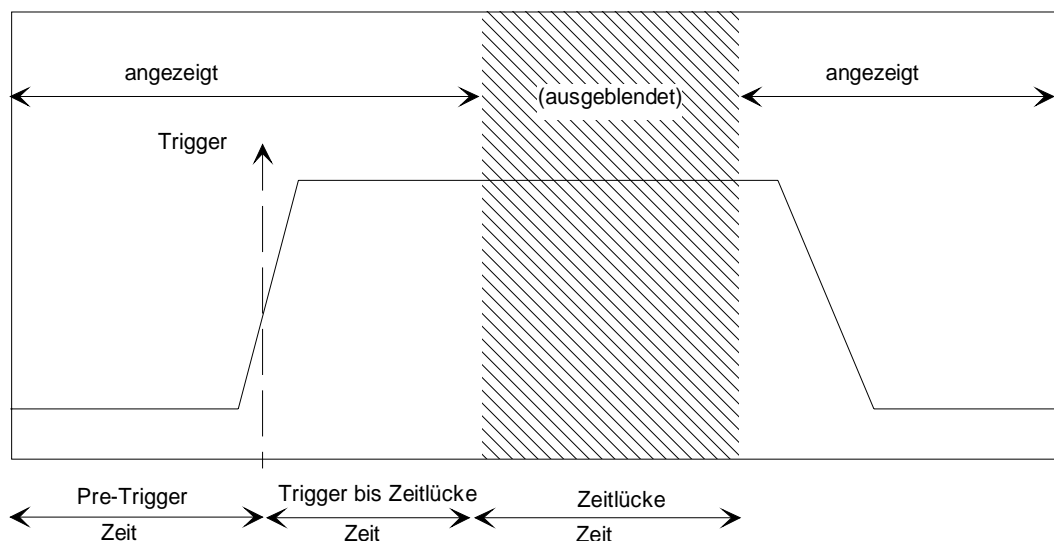


Bild 2-14 Parameter beim Meßwertausblendung – Gap Sweep

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 μ s
Pulswiederholfrequenz	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 Auflösungsbandbreite auf 2 MHz einstellen
6. Die Ablaufzeit des Sweeps auf 1 ms einstellen.
7. Den HF-Ausgang des SME mit dem HF-Eingang des FSE verbinden.
8. Den Videotrigger einstellen.
9. Die Ablaufzeit auf 100 μ s einstellen
10. Die Triggerzeitpunkte einstellen.
11. Die Meßwertausblendung aktivieren

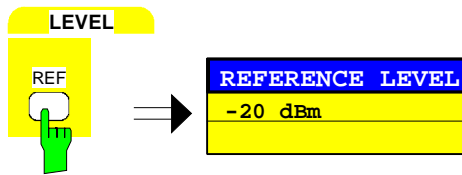
vgl. Meßbeispiel - Pegel- und Frequenzmessung (Schritte 1 bis 3)

***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.

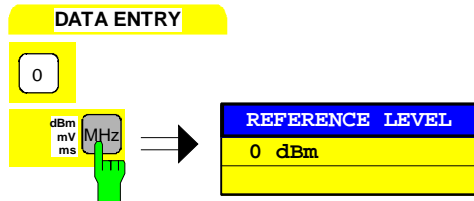
Hinweis: Beim ersten Aufruf des Zero Span nach dem Preset wird automatisch eine Auflösungsbandbreite von 1 MHz eingestellt. Ansonsten wird beim Einschalten des Zero Span immer die zuletzt im Zero Span verwendete Auflösungsbandbreite eingestellt.



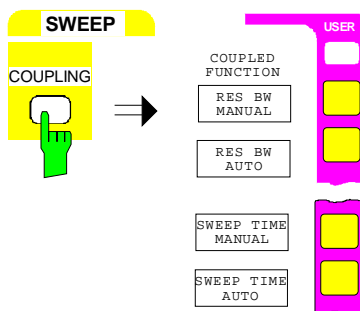
4. Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen

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

Das Eingabefeld für den Referenzpegel erscheint am Bildschirm



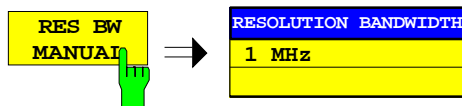
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *0* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz/ms* abschließen.



5. Die Auflösungsbreite auf 2 MHz einstellen

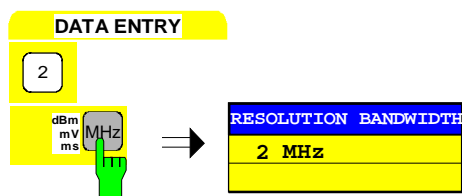
- Die Taste *COUPLING* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.

Das Menü *SWEEP-COUPLING* öffnet sich.

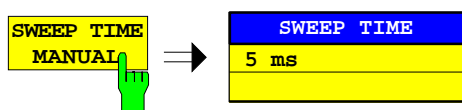


- Den Softkey *RES BW MANUAL* drücken.

Das Eingabefeld für die Auflösungsbreite öffnet sich



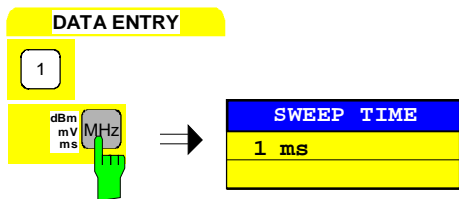
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur *2* eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



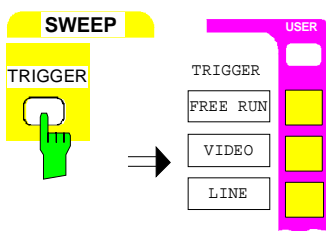
6. Die Ablaufzeit auf 1 ms einstellen

- Den Softkey *SWEEP TIME MANUAL* drücken.

Das Eingabefeld für die Sweepablaufzeit öffnet sich



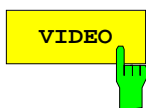
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 1 eingeben und die Eingabe mit der Taste *MHz* abschließen.



7. Den HF-Ausgang des SME mit dem HF-Eingang des FSE verbinden

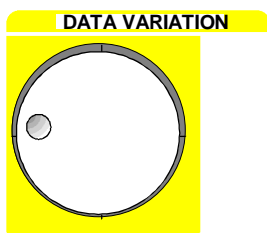
8. Die Triggerung durch die Anzeigespannung aktivieren (Videotrigger)

- Taste *TRIGGER* im Tastenfeld *SWEEP* drücken
Das Menü *TRIGGER* öffnet sich

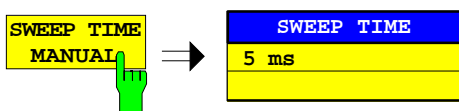


- Den Softkey *VIDEO* drücken.

Es erscheint eine gestrichelte horizontale Linie am Bildschirm, die den Triggerpegel markiert

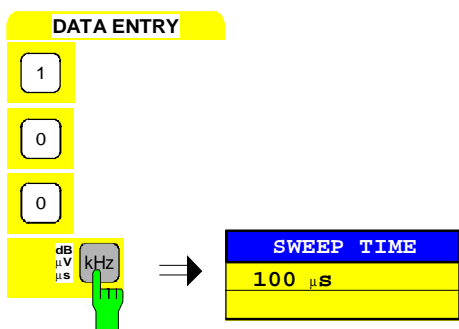


- Mit dem Drehknopf den Triggerpegel so einstellen, daß sich ein stehendes Bild ergibt (siehe Bild 2-15)



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.

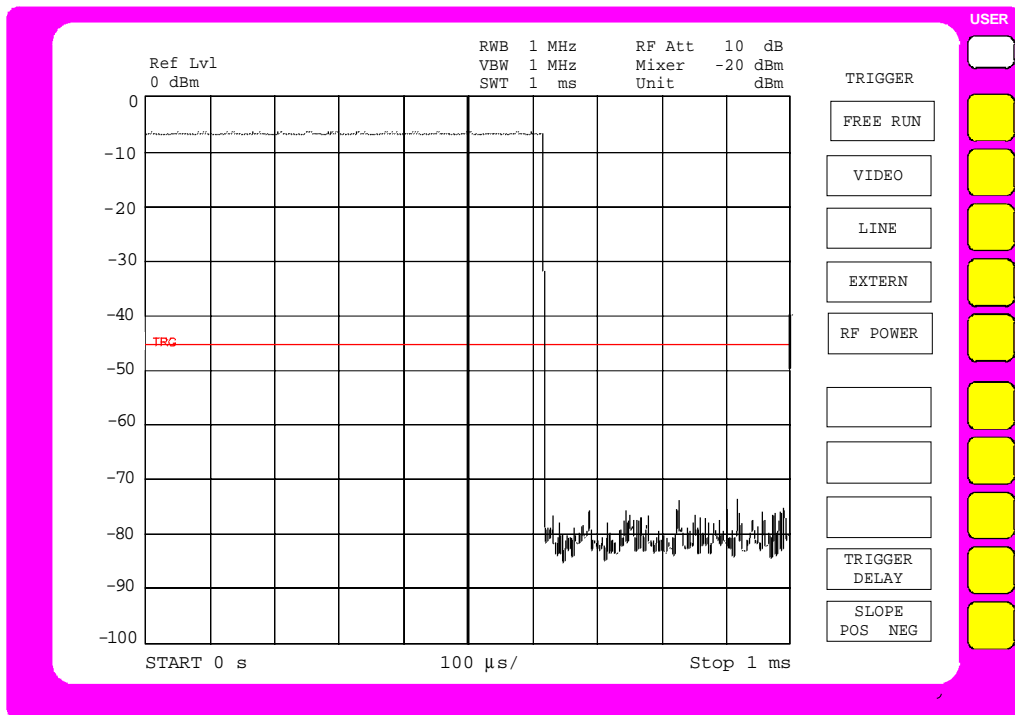
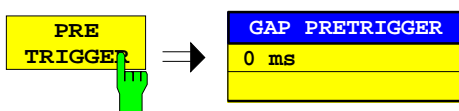
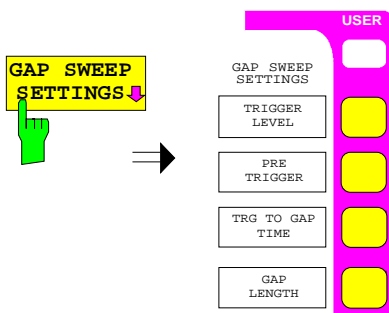
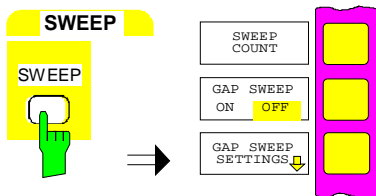


Bild 2-15 Darstellung der Pulsfolge mit Videotrigger

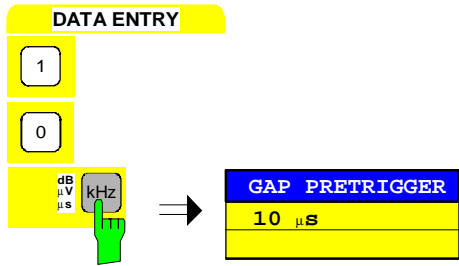


10. Die Triggerzeitpunkte einstellen

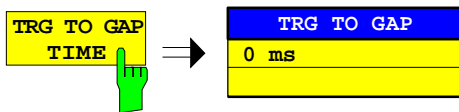
- Die Taste *SWEEP* im Tastenfeld *SWEEP* drücken.
Das Menü *SWEEP* öffnet sich.

- Den Softkey *GAP SWEEP SETTINGS* drücken.
Das Untermenü *GAP SWEEP SETTINGS* zum Einstellen der Triggerzeitpunkte öffnet sich.

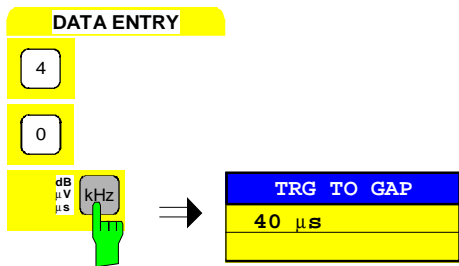
- Den Softkey *PRE TRIGGER* drücken.
Das Eingabefeld für den Pretrigger öffnet sich



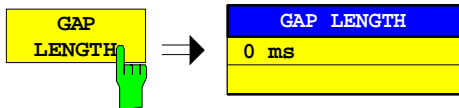
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 10 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz/μs abschließen.



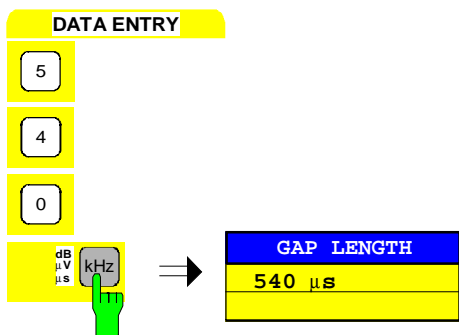
- Den Softkey TRG TO GAP drücken.
Das Eingabefeld für die Dauer von Trigger zu Zeitlücke öffnet sich



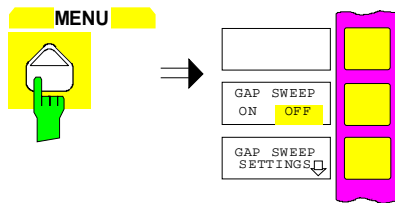
- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 40 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz/μs abschließen.



- Den Softkey GAP LENGTH drücken.
Das Eingabefeld für die Dauer der Zeitlücke öffnet sich.

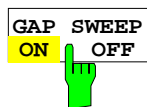


- Im Eingabefeld über die Zehnertastatur 540 eingeben und die Eingabe mit der Taste kHz/μs abschließen.



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.

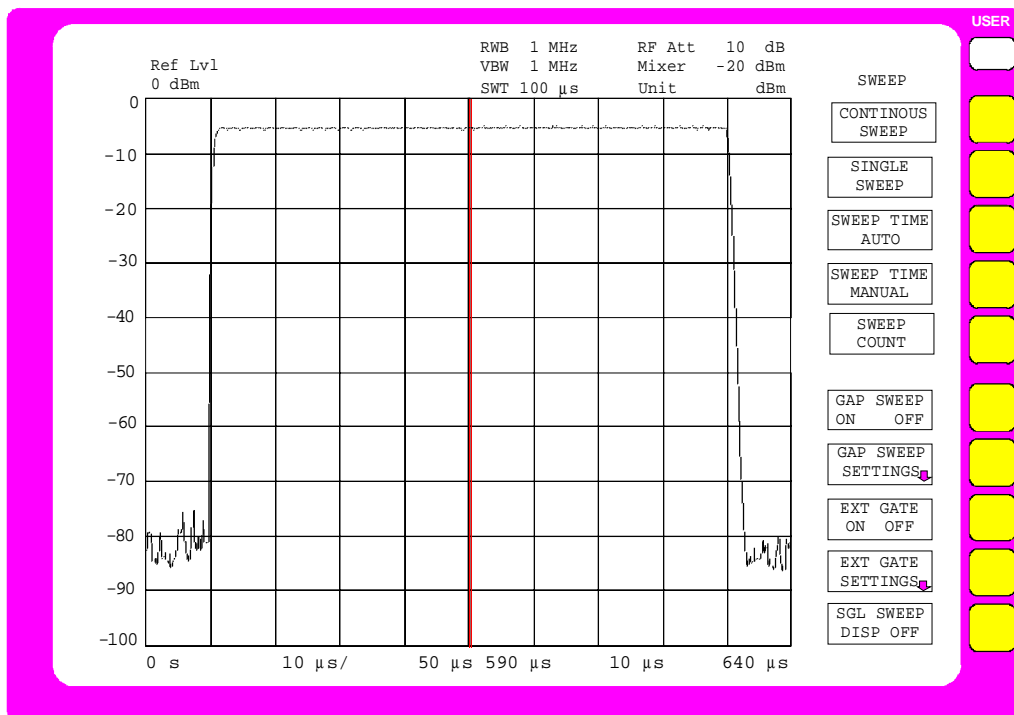


Bild 2-16 Meßwertausblendung zur gleichzeitigen Darstellung von ansteigender und abfallender Flanke eines Pulssignals Die Position der Meßwertausblendung (Gap) ist durch die verdickte senkrechte Linie gekennzeichnet. Die Beschriftung der Zeitachse läßt die Gap-Zeit durch die Doppelbeschriftung mit 50 μ s und 590 μ s erkennen.

Inhaltsverzeichnis - Kapitel 3 "Manuelle Bedienung"

3 Manuelle Bedienung.....	3.1
Der Bildschirm	3.2
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
Einstellen der Parameter	3.13
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	3.18
Sperren der Bedienelemente – Taste HOLD	3.19
Einstellen der Schrittweite – Taste STEP	3.20
Bedienung mit Maus und externer Tastatur	3.21
Dateneingabe mit externer Tastatur	3.21
Dateneingabefelder bei Mausbedienung	3.22
Mausbedienung von sonstigen Anzeigeelementen	3.22
Menüübersicht	3.24
Tastengruppe System	3.24
Tastengruppe Configuration	3.27
Setup für Geräte mit Windows NT-Rechnerfunktion.....	3.28
Setup für Geräte mit DOS-Rechnerfunktion oder ohne Rechnerfunktion	3.29
Tastengruppe Hardcopy	3.30
Tastengruppe Frequency.....	3.31
Tastengruppe Level, Taste Input.....	3.32
Tastengruppe Marker	3.34
Tastengruppe Lines	3.38
Tastengruppe Trace	3.40
Tastengruppe Sweep.....	3.41
Tastengruppe Memory	3.43
Taste User	3.46

3 Manuelle Bedienung

Das Kapitel 3 bietet eine Übersicht über das grundlegende Bedienkonzept des FSE 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 FSE 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 und das Gerät beginnt zu messen. Bei einer Ausstattung mit der NT-Rechnerfunktion bootet der Windows NT-Rechner nach dem Laden der Systemteile. 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:

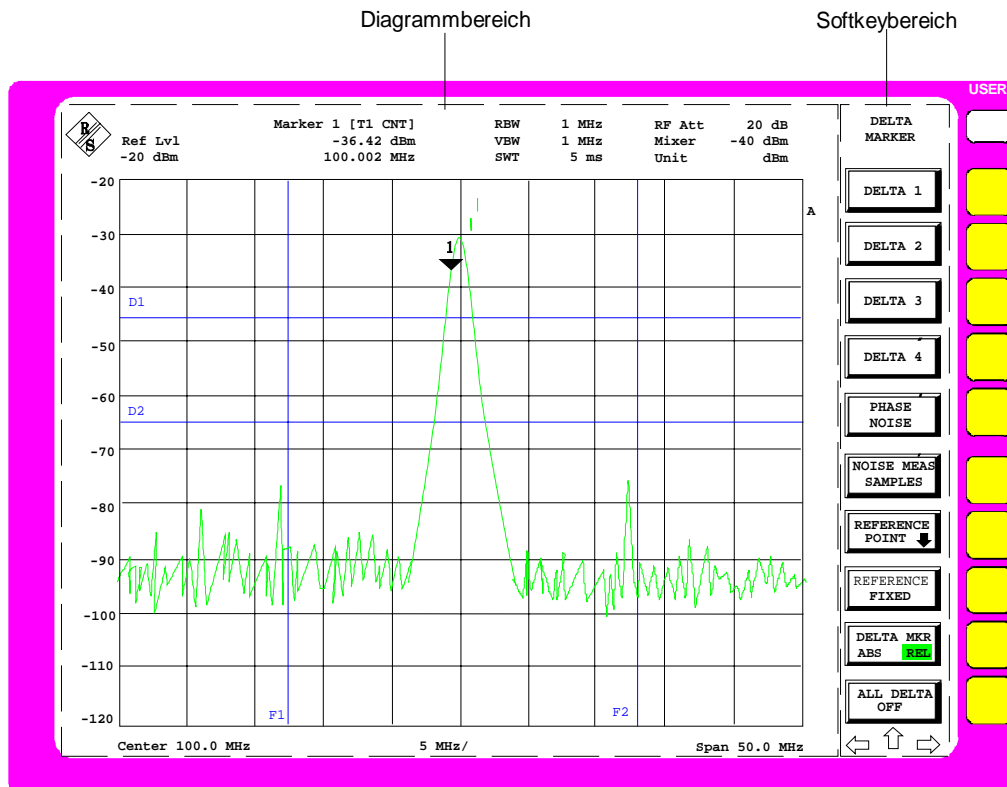


Bild 3-1 Bildschirm-Grundaufteilung

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

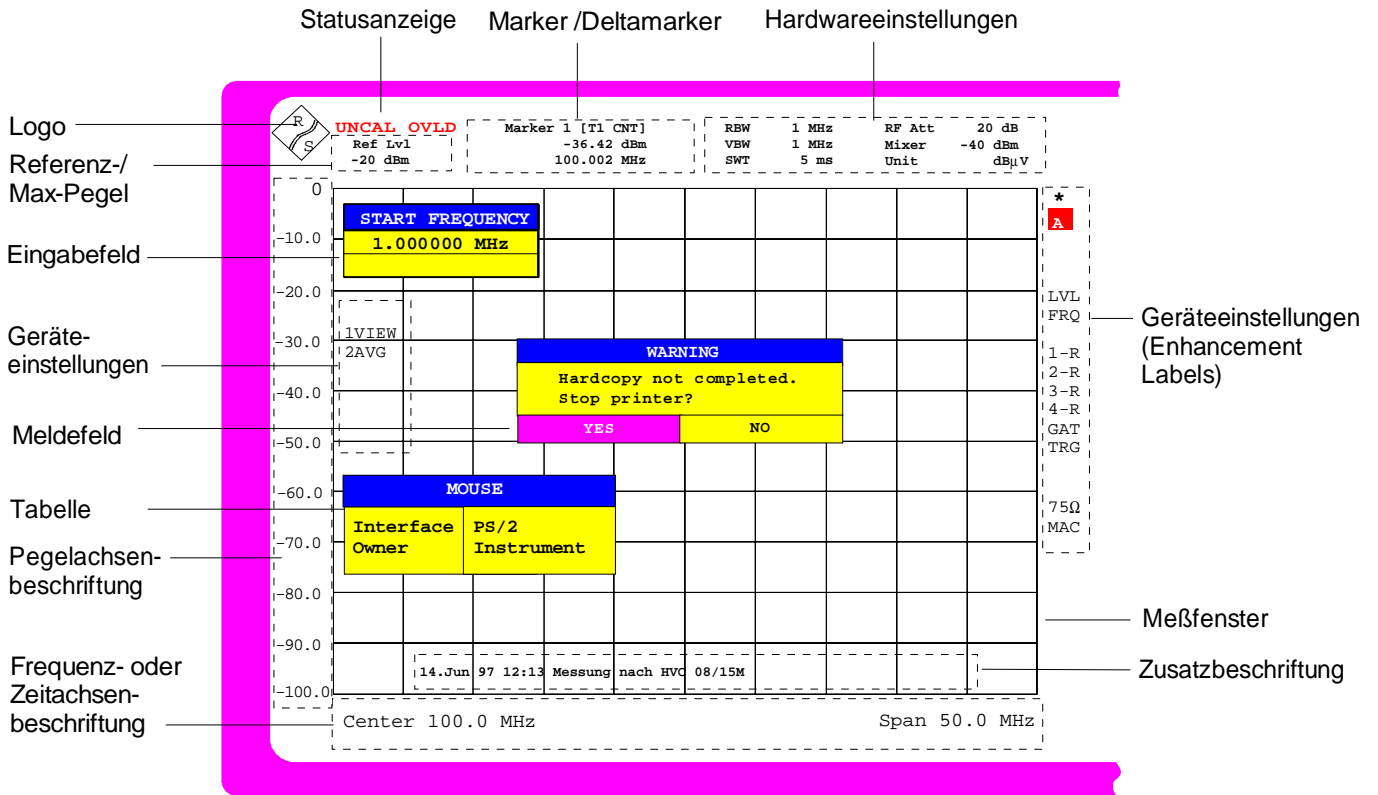


Bild 3-2 Bildschirmaufteilung des FSE im Analysatorbetrieb (ohne Meßdiagramm)

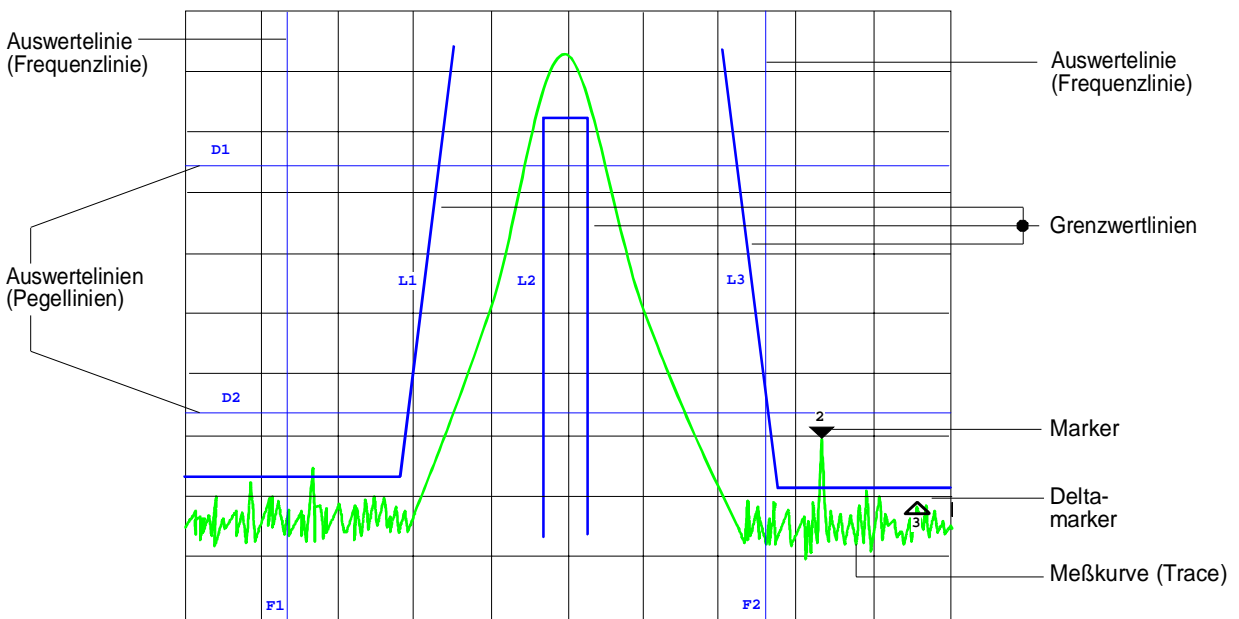


Bild 3-3 Meßdiagramm

Anzeigen im Diagrammbereich

Im Diagrammbereich werden folgende Bildelemente angezeigt:

Statusanzeige	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"> • 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 • Korrekturdaten sind abgeschaltet (Menü CAL, CAL CORR OFF). ⇒ Einschalten der Korrektur CAL CORR ON oder PRESET • Sweepzeit zu klein für aktuelle Geräteeinstellung (Span, Auflösbandbreite, Videobandbreite). ⇒ Sweepzeit erhöhen • Auflösbandbreite zu klein für eingestellte Symbolrate (Vektoranalyse (Option FSE-B7): digitale Demodulation) . ⇒ Auflösbandbreite erhöhen
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 ausgesteuert wird. In diesem Fall wird die volle Meßgenauigkeit nicht erreicht. Diese Meldung ist nur in der Betriebsart Vektoranalyse möglich (Option FSE-B7). ⇒ Referenzpegel 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 Pegereinheit 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 Nur verfügbar mit der Option FSE-B7

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 (Option FSE-B7) 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 (Option FSE-B7) 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.
- <n>AC**
- 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 einstellt.
- 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.

Bei Span = 0 Hz wird immer die Mittenfrequenz dargestellt.

`{Start 1.2345678901234 GHz }``{Span 1.2345678901234 GHz }`

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.

`{Stop 1.2345678901234 GHz }``{Trigger 1.234 ms }`**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 FSE 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.

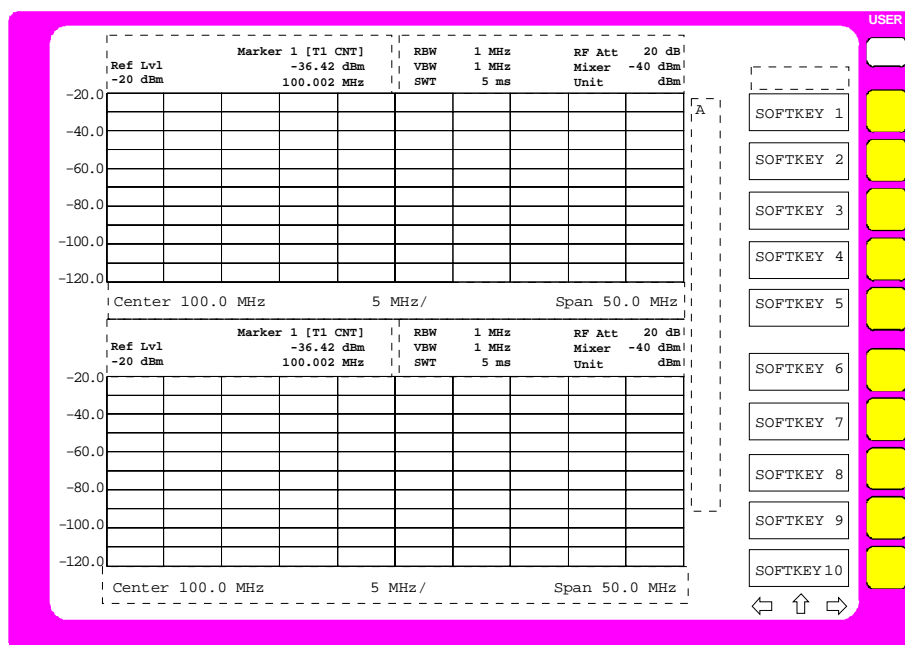


Bild 3-4 Bildschirmaufteilung des FSE in Split Screen-Darstellung

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 3-3 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:

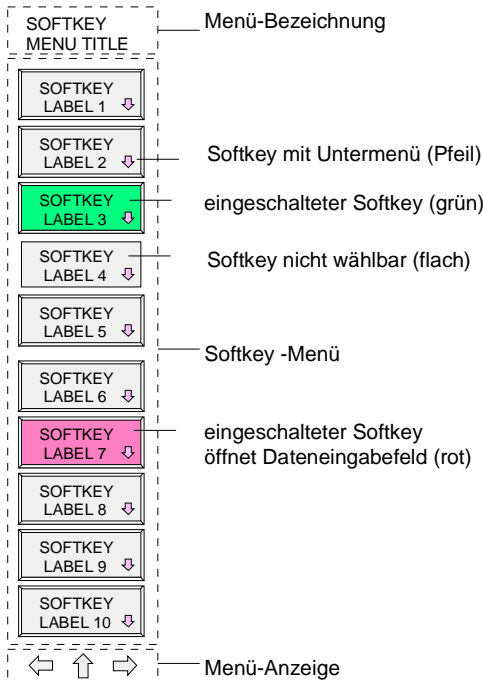


Bild 3-5 Aufbau des Softkeybereichs

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 3-4 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 FSE 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:

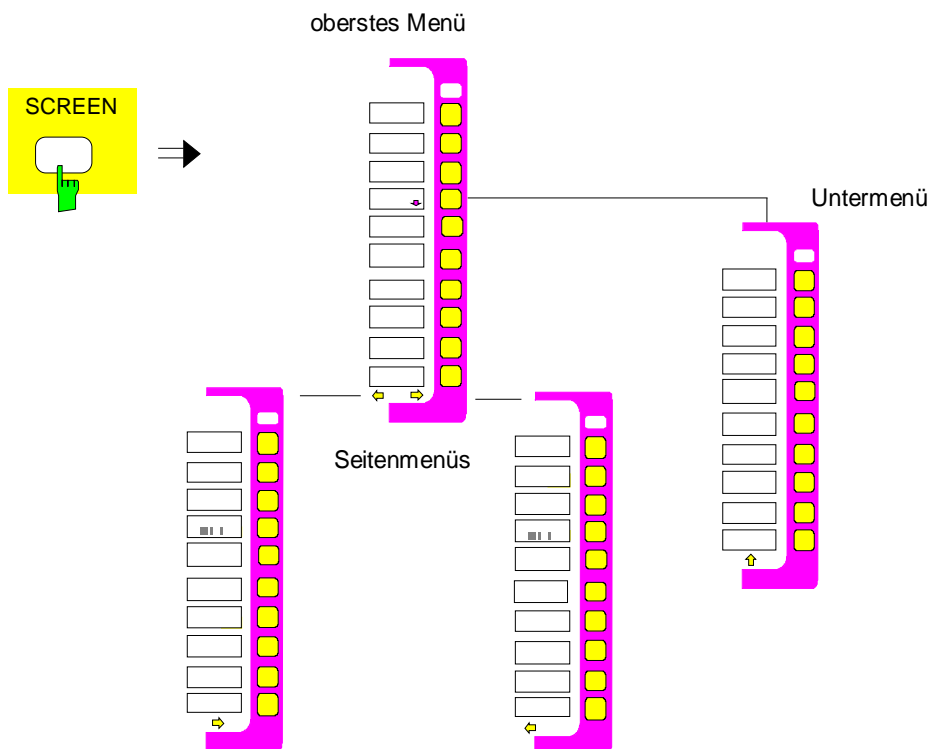


Bild 3-6 Prinzip des Menüwechsels

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.

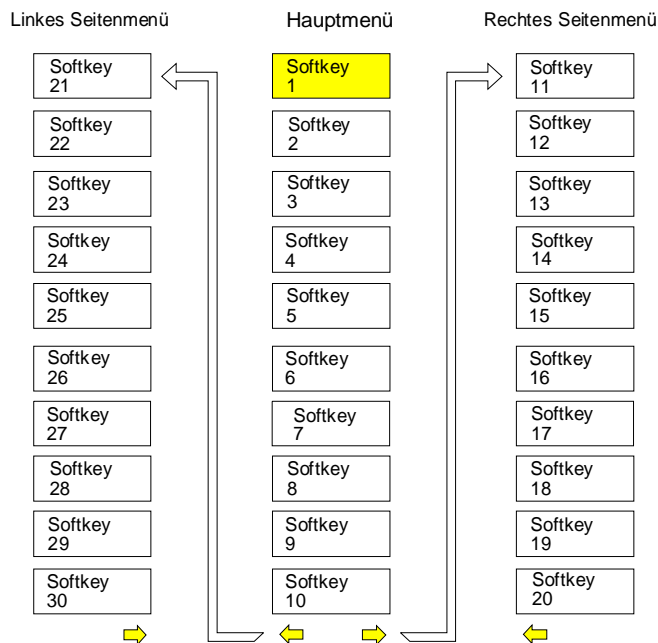






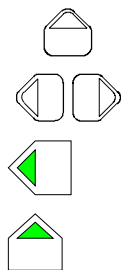
Bild 3-7 Wechsel zwischen Haupt- und Seitenmenü

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 FSE 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. Bei Geräten ohne externer Tastatur, wird bei der Eingabe von alphanumerischen Parametern automatisch der sog. Hilfszeileneditor aufgerufen. Im Hilfszeileneditor können einzelne Buchstaben und eine Reihe von Sonderzeichen ausgewählt und in das eigentliche Eingabefeld kopiert werden.

Ziffernblock auf der Frontplatte

Die Tasten haben folgende Funktion:



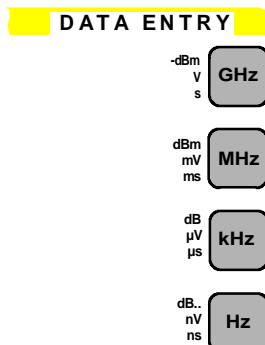
Zifferntasten



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.

DATA ENTRY



Fügt am Ende der Zahlenzeichenkette einen Exponenten an (E-xx).

DATA ENTRY



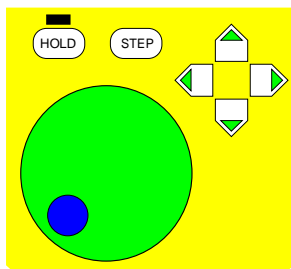
Löscht bei begonnener Zahleneingabe das Zeichen links vom Cursor. Schaltet bei abgeschlossener zwischen dem aktuell eingestellten Parameter und dem zuvor gültigen Wert hin und her (UNDO-Funktion).

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



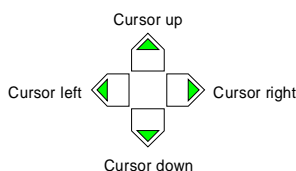
Der Drehknopf hat mehrere Funktionen:

- 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:

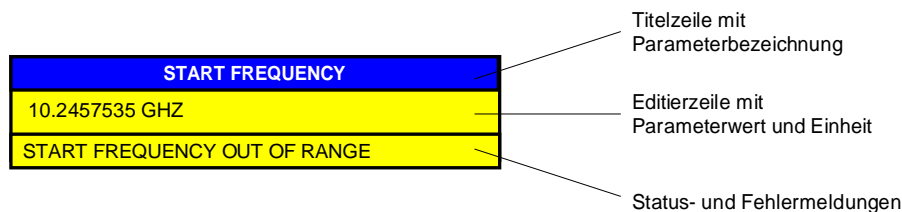


Bild 3-8 Aufbau des Eingabefeldes

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:

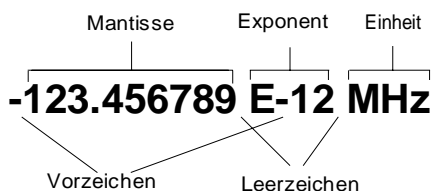


Bild 3-9 Aufbau des numerischen Parameters

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.









Falls keine externe Tastatur vorhanden ist, wird das dreizeilige Eingabefeld durch ein Buchstabenfeld ersetzt, in dem die Zeichen mit den Cursorstasten einzeln ausgewählt werden können (siehe Hilfszeileneditor).

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 Gerätes speichert 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 Vorzeichenaste 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.

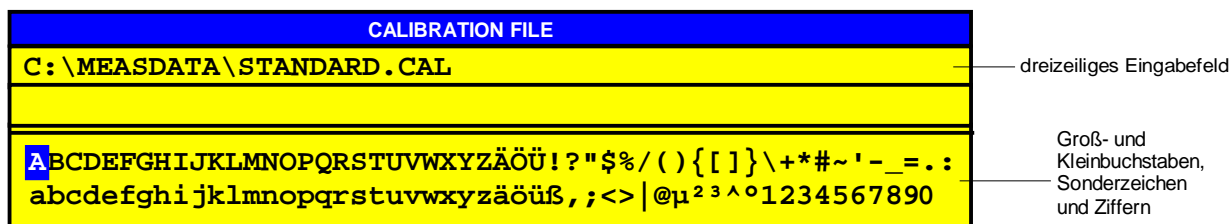




Bild 3-10 Hilfszeileneditor

- 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 FSE 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. Ist eine Maus vorhanden, so 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 μ V/m
	Ant_Cab2	dB μ V/m
	Ant_Pre	dB μ V/m
✓	Ant_Cab1	dB μ V/m
	Probeset	dB μ A
	—	

Auswahlbalken
(Cursor)

Bild 3-11 Bewegungsmodus

Editiermodus

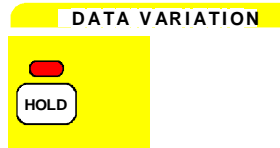
Ein Tabellenelement, das mit einem Auswahlbalken markiert ist, kann auf folgende Weise editiert werden:

- 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.

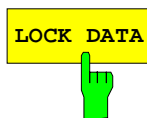
Diese Sperre kann wieder aufgehoben werden, indem die beiden Softkeys *UNLOCK* in beliebiger Reihenfolge nacheinander gedrückt werden.

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.

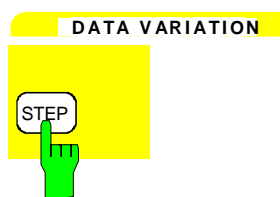
Nur die beiden Softkeys *UNLOCK* sind nicht gesperrt und ermöglichen das Aufheben der Sperre

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 Cursorstasten 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.



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><S-Abf> (deutsche Tastatur) bzw. <ALT> <SYSREQ> (englische Tastatur) schaltet zwischen Meßgerätebildschirm und Bildschirm der Rechnerfunktion um (bei installierter Option FSE-B15, Rechnerfunktion).
 - Die Tastenkombination <ALT> <F1> schaltet bei Meßgerätebetrieb die Sprachbelegung der Tastatur zwischen US-amerikanisch und der im Menü GENERAL SETUP ausgewählten Sprachbelegung um (bei Geräten ohne Rechnerfunktion).

Tabelle 3-3 Emulation der Frontplattentastatur


Tasten an der Frontplatte des FSE	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 FSE	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: Config	SHIFT-F10
Save	SHIFT-F11
Recall	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.

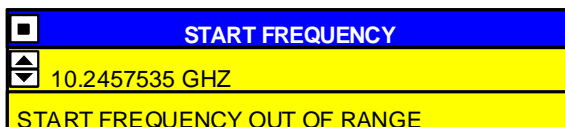
Bei Mausbedienung gelten im wesentlichen alle Festlegungen, die für alle anderen Typen der Eingabefelder getroffen wurden. Es bestehen jedoch folgende Abweichungen:

- 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.

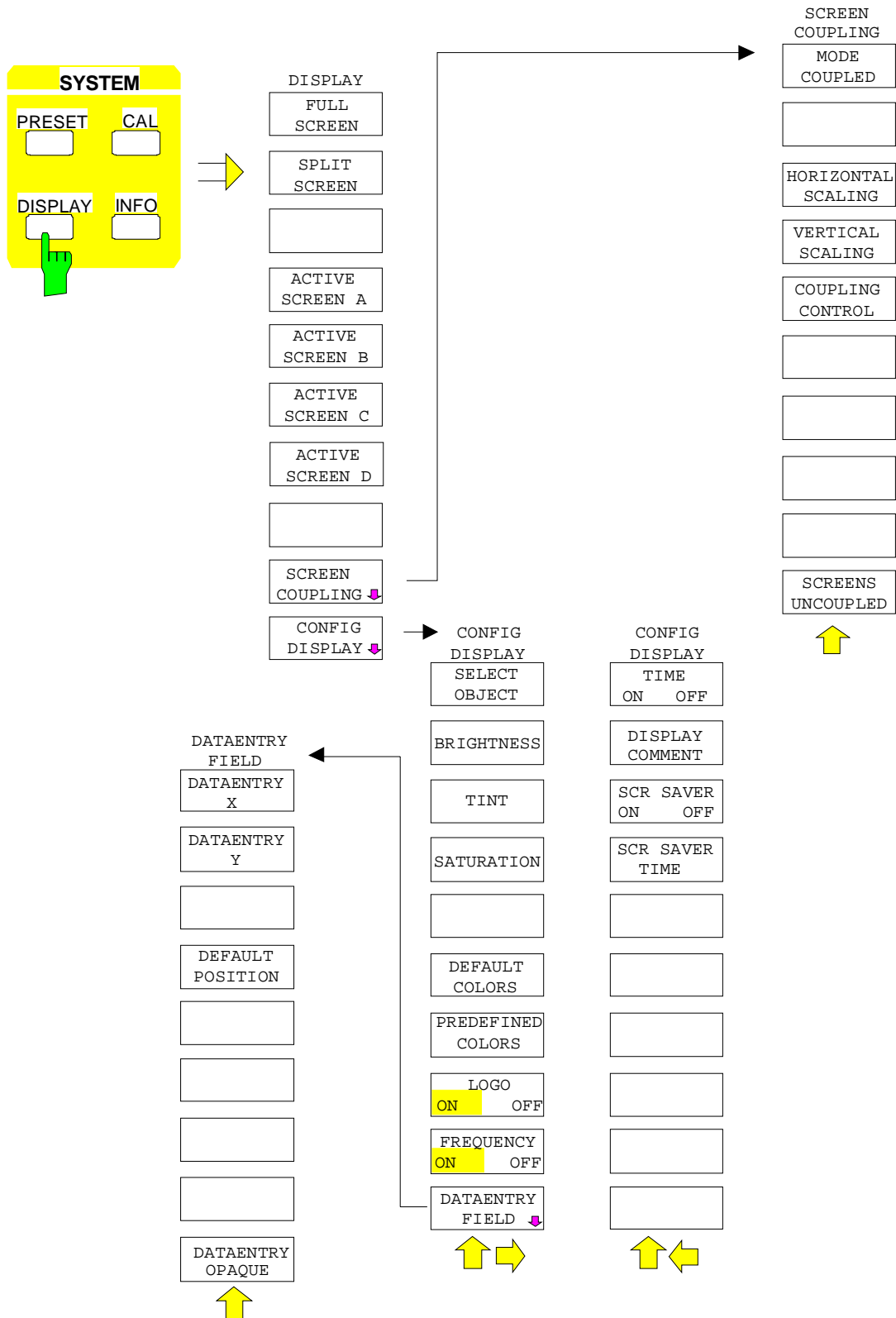
Die folgende Tabelle listet die mit der Maus bedienbaren Anzeigeelemente und die zugeordneten Softkeys und Tasten auf.

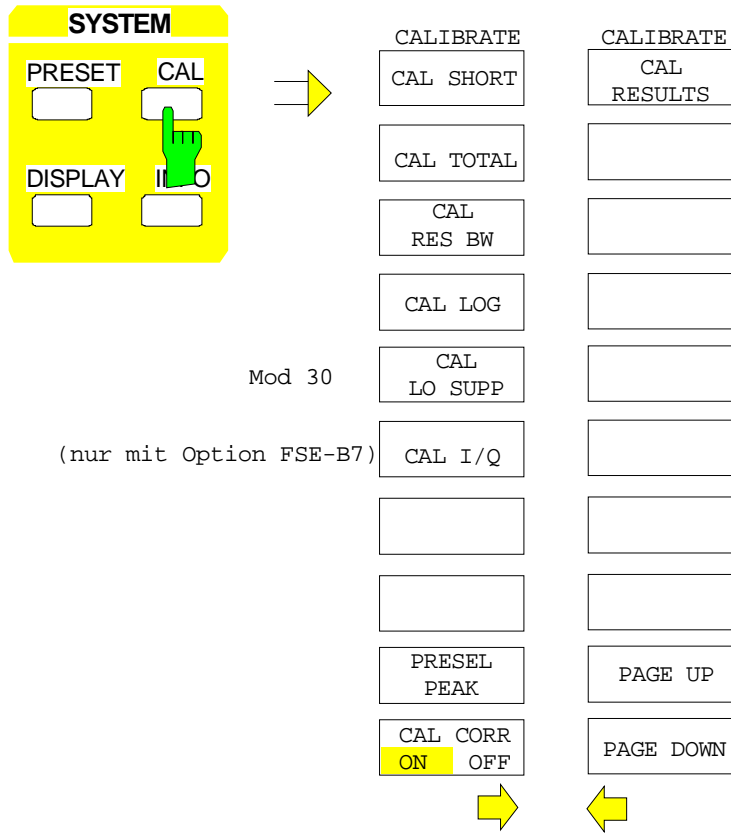
Tabelle 3-4 Mausbedienung von Anzeigeelementen

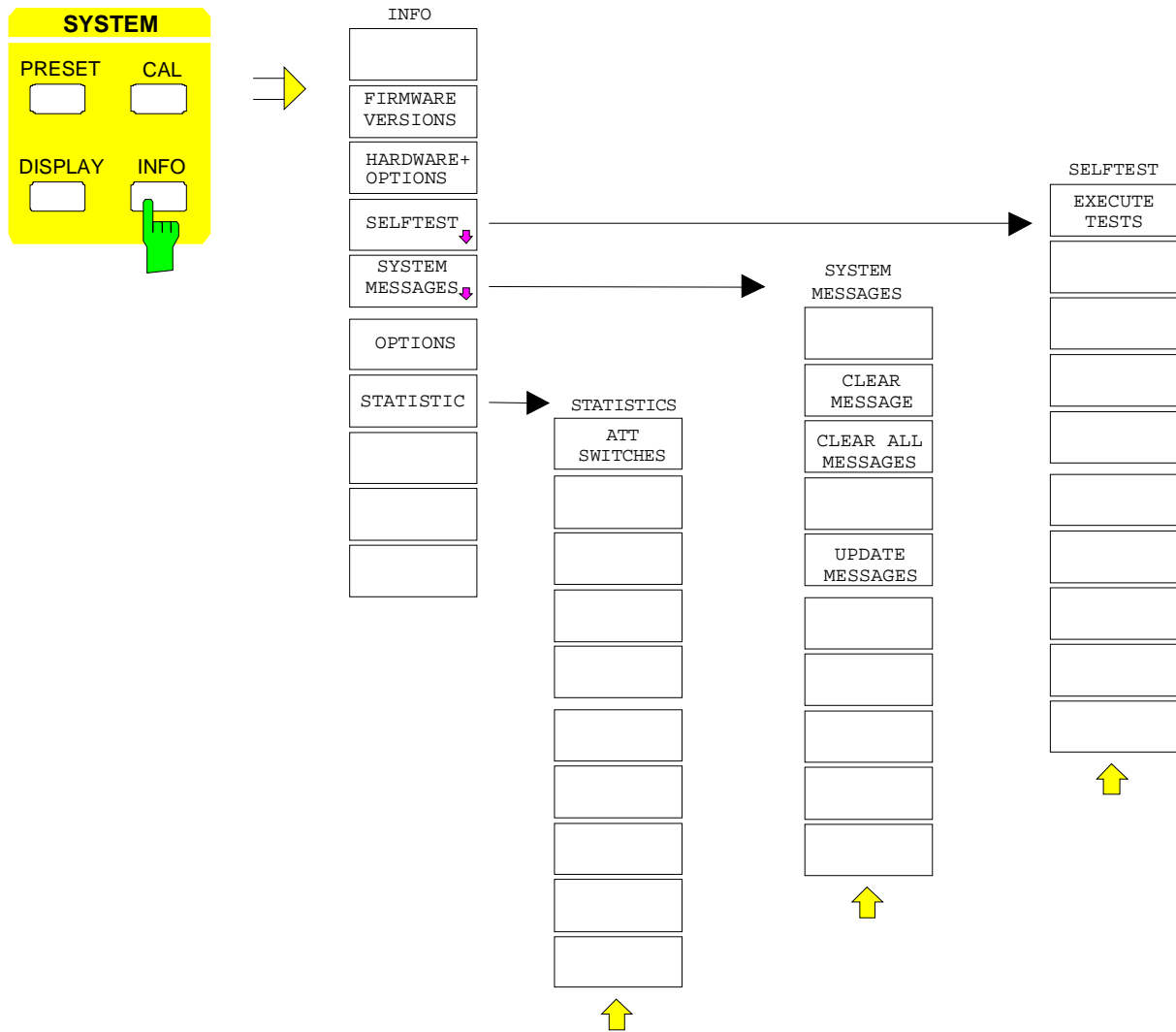
Anzeigeelement für Mausbedienung	Zugeordneter Softkey- oder Taste
Anzeigefeld für Softkey 1 bis Softkey 10	Softkey 1 bis Softkey 10
Anzeigefeld für Menüpfeile rechts/Mitte/links	Taste rechtes/mittleres/linkes Seitenmenü
Enhancement-Labels * PA PS UNS LVL FRQ 1-x 2-x 3-x 4-x TRG DC 75Ω MAC	-- Taste SETUP 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

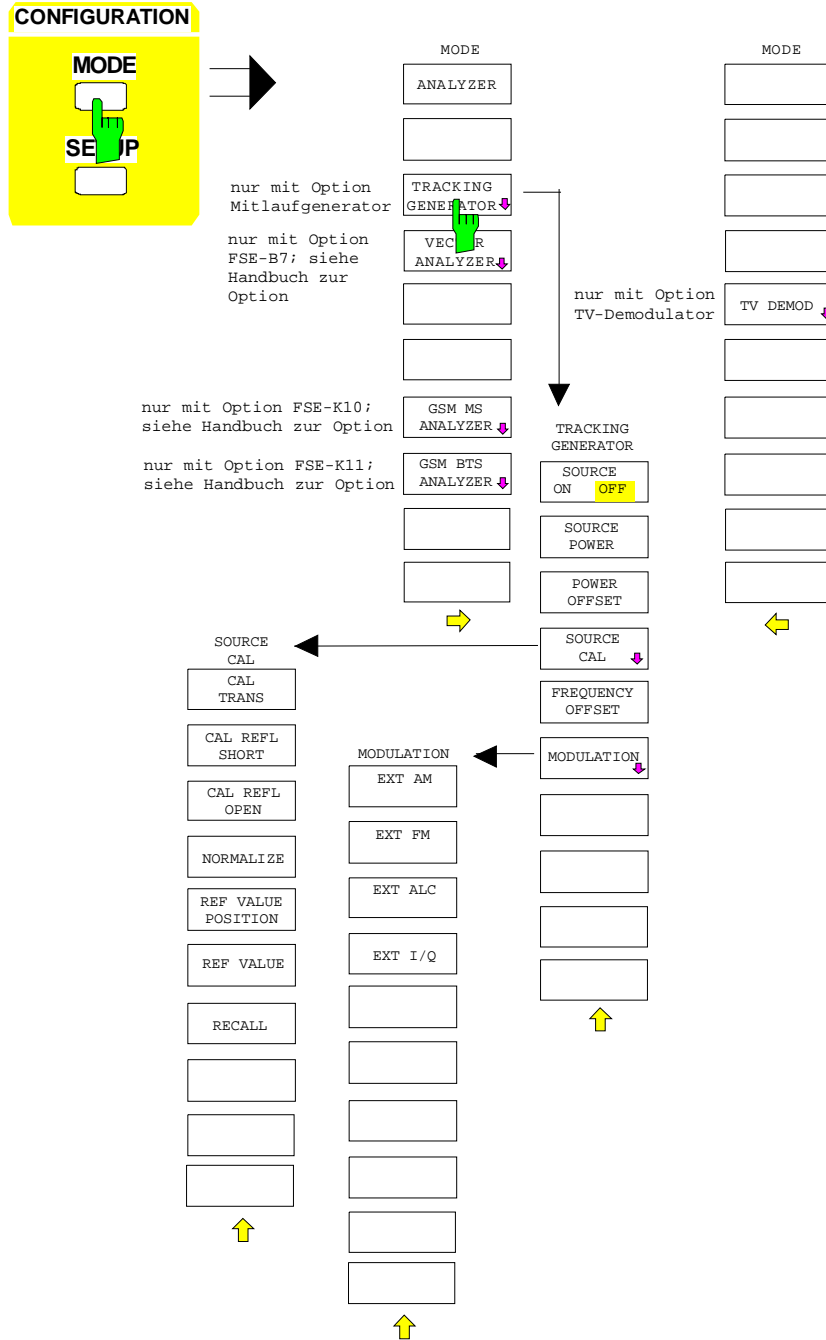
Tastengruppe System







Tastengruppe Configuration



nur mit Option Mitlaufgenerator

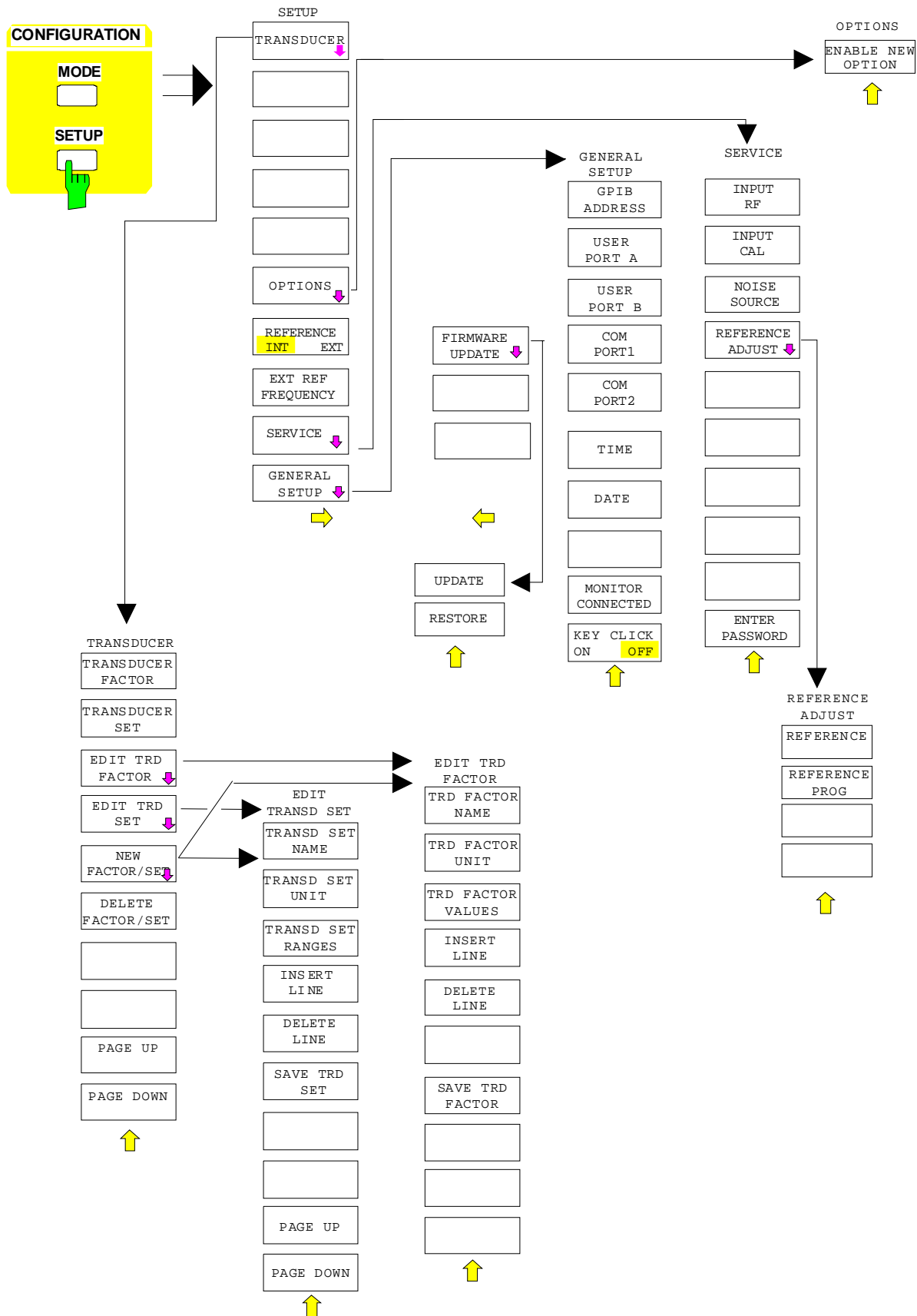
nur mit Option FSE-B7; siehe Handbuch zur Option

nur mit Option FSE-K10; siehe Handbuch zur Option

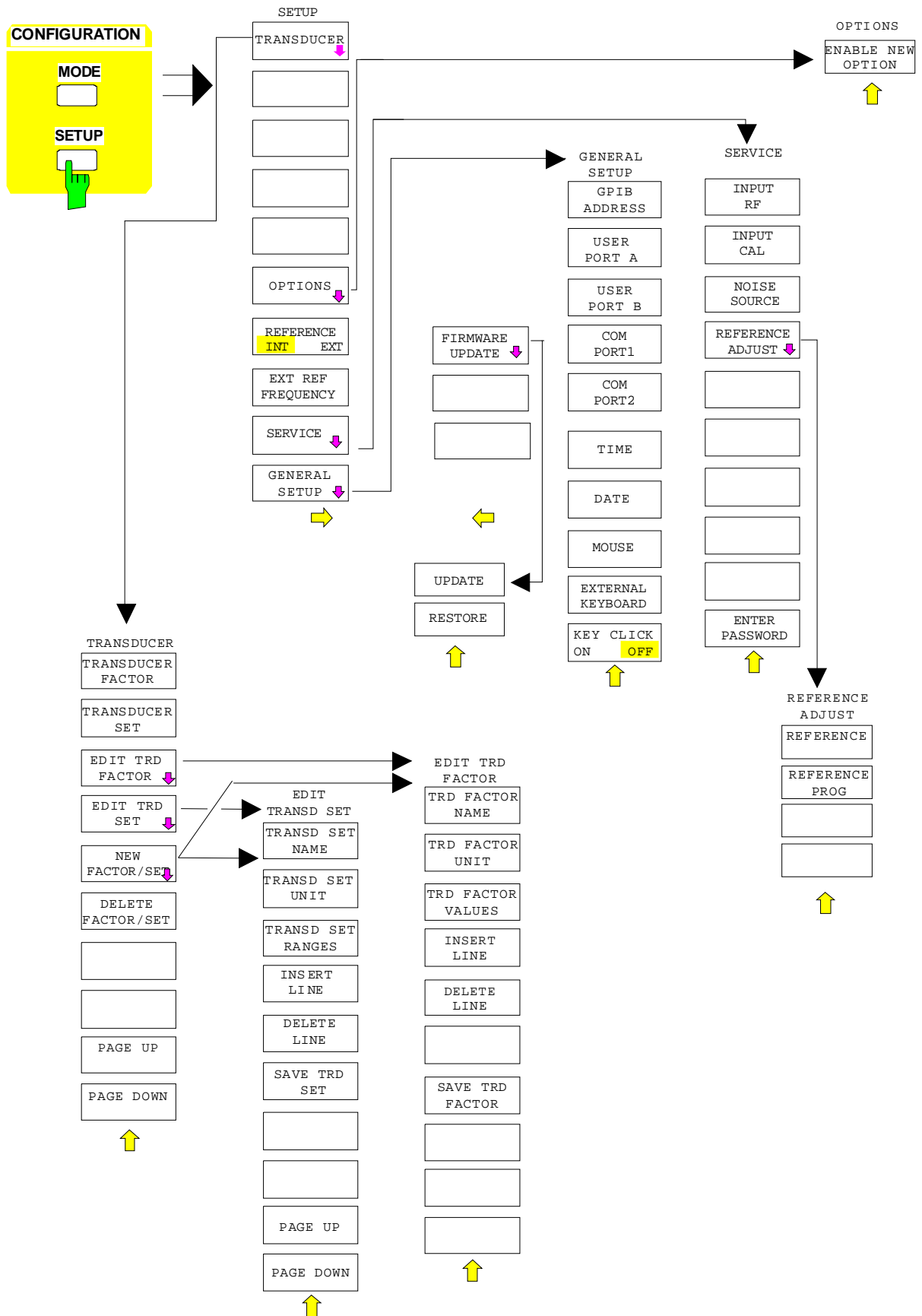
nur mit Option FSE-K11; siehe Handbuch zur Option

nur mit Option TV-Demodulator

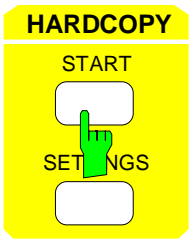
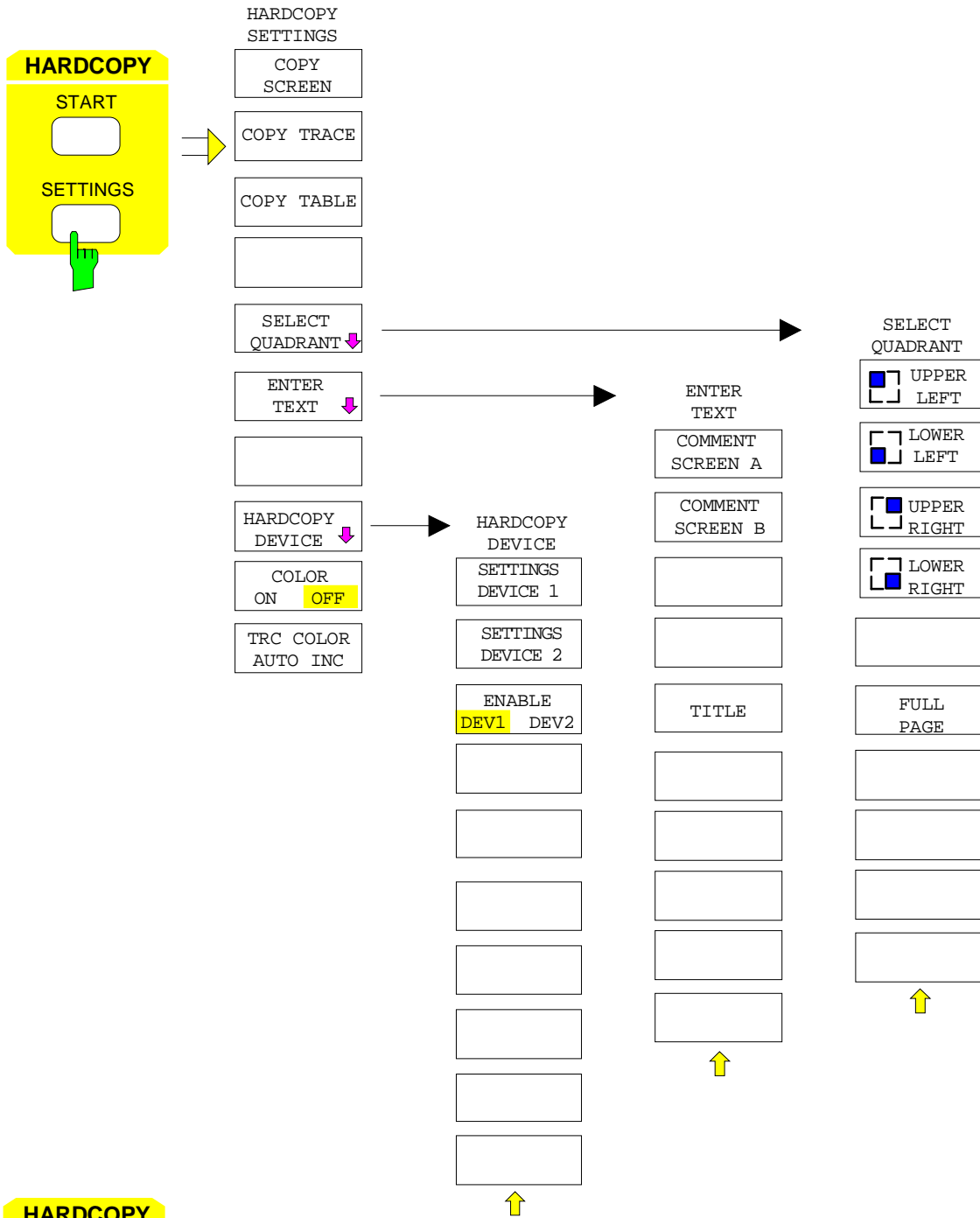
Setup für Geräte mit Windows NT-Rechnerfunktion



Setup für Geräte mit DOS-Rechnerfunktion oder ohne Rechnerfunktion

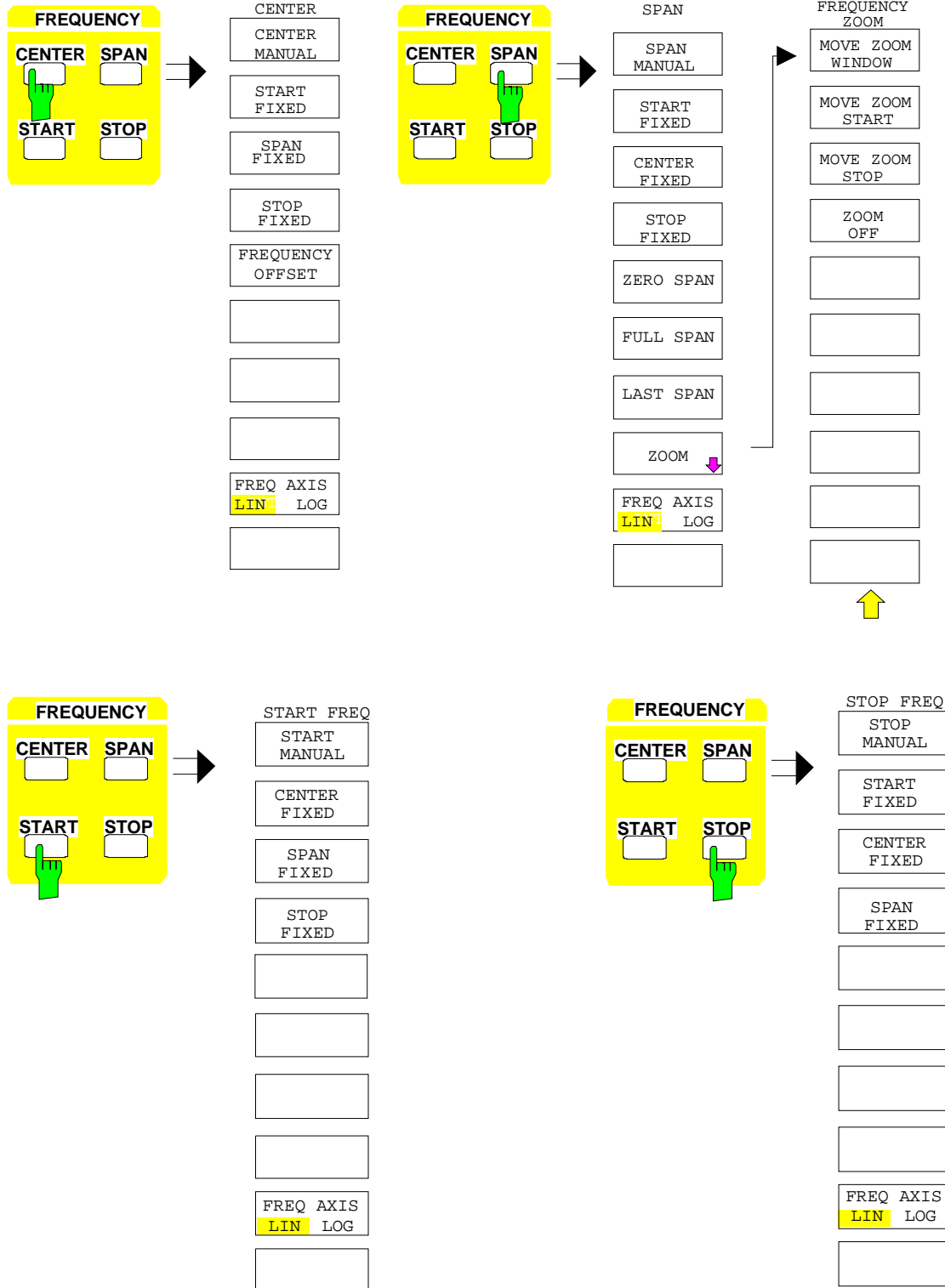


Tastengruppe Hardcopy

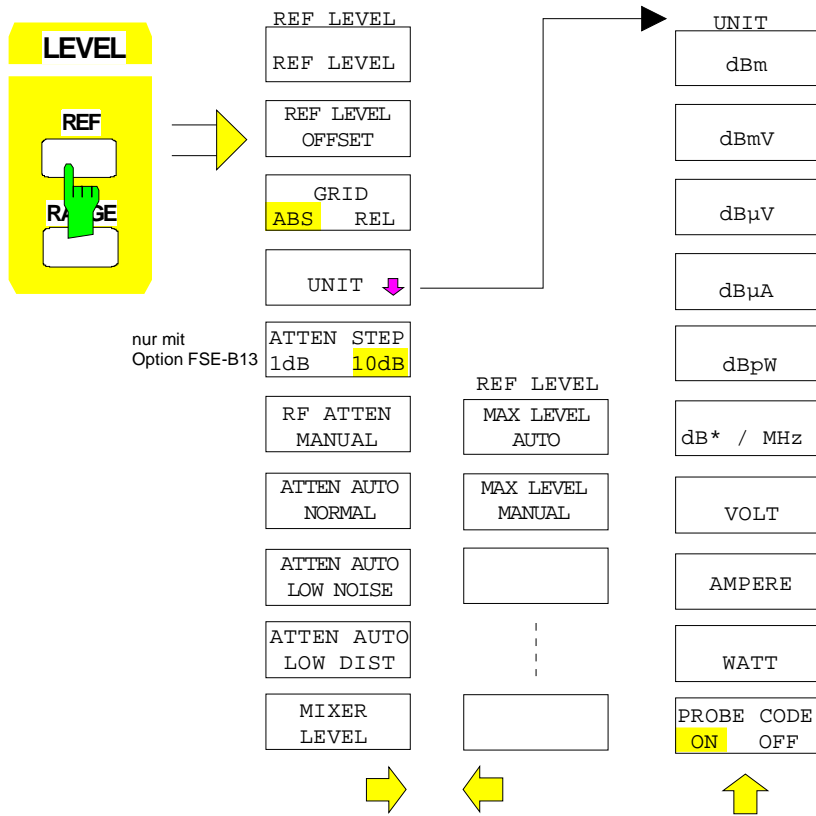


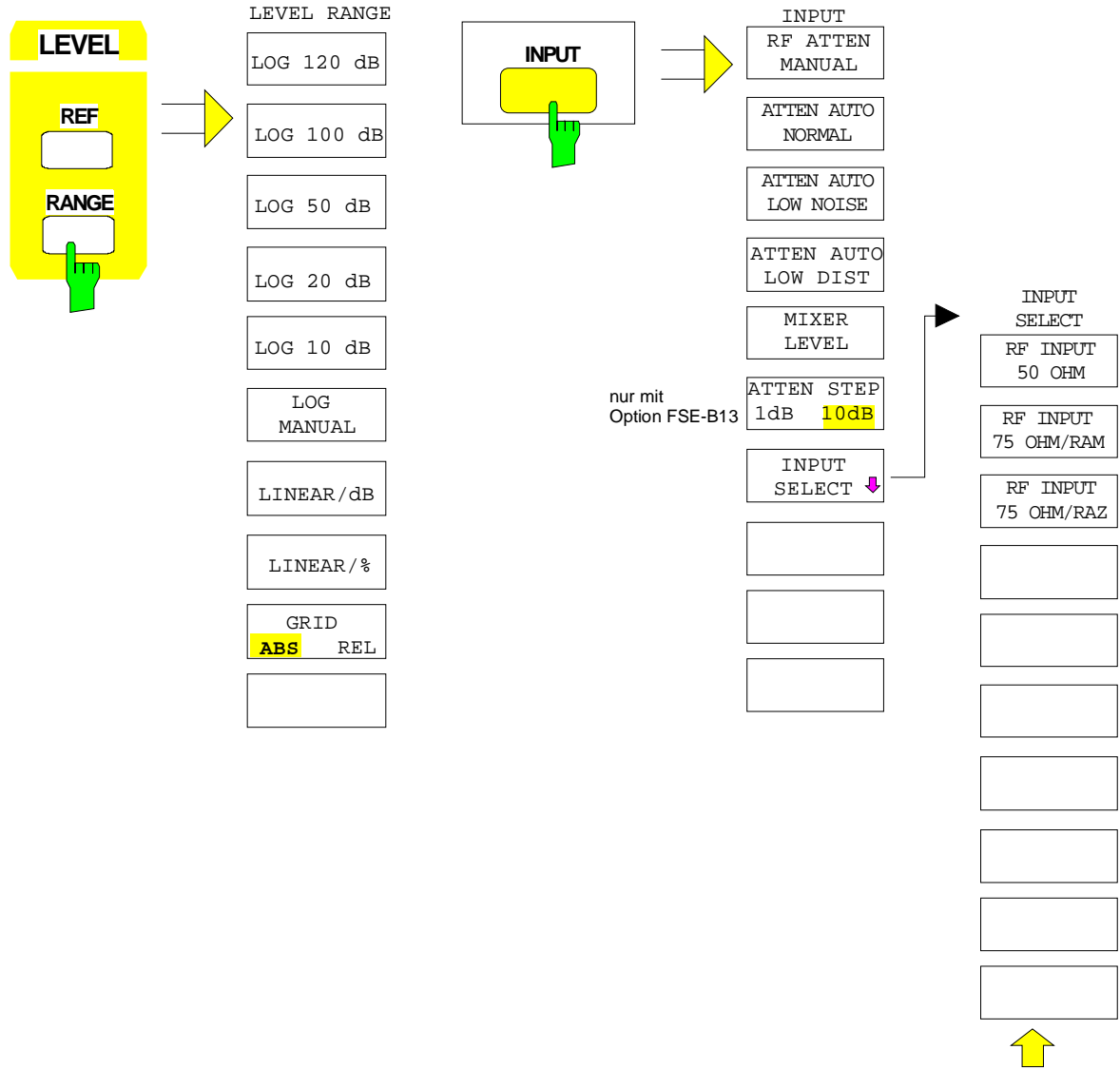
ohne Softkey-Menu

Tastengruppe Frequency

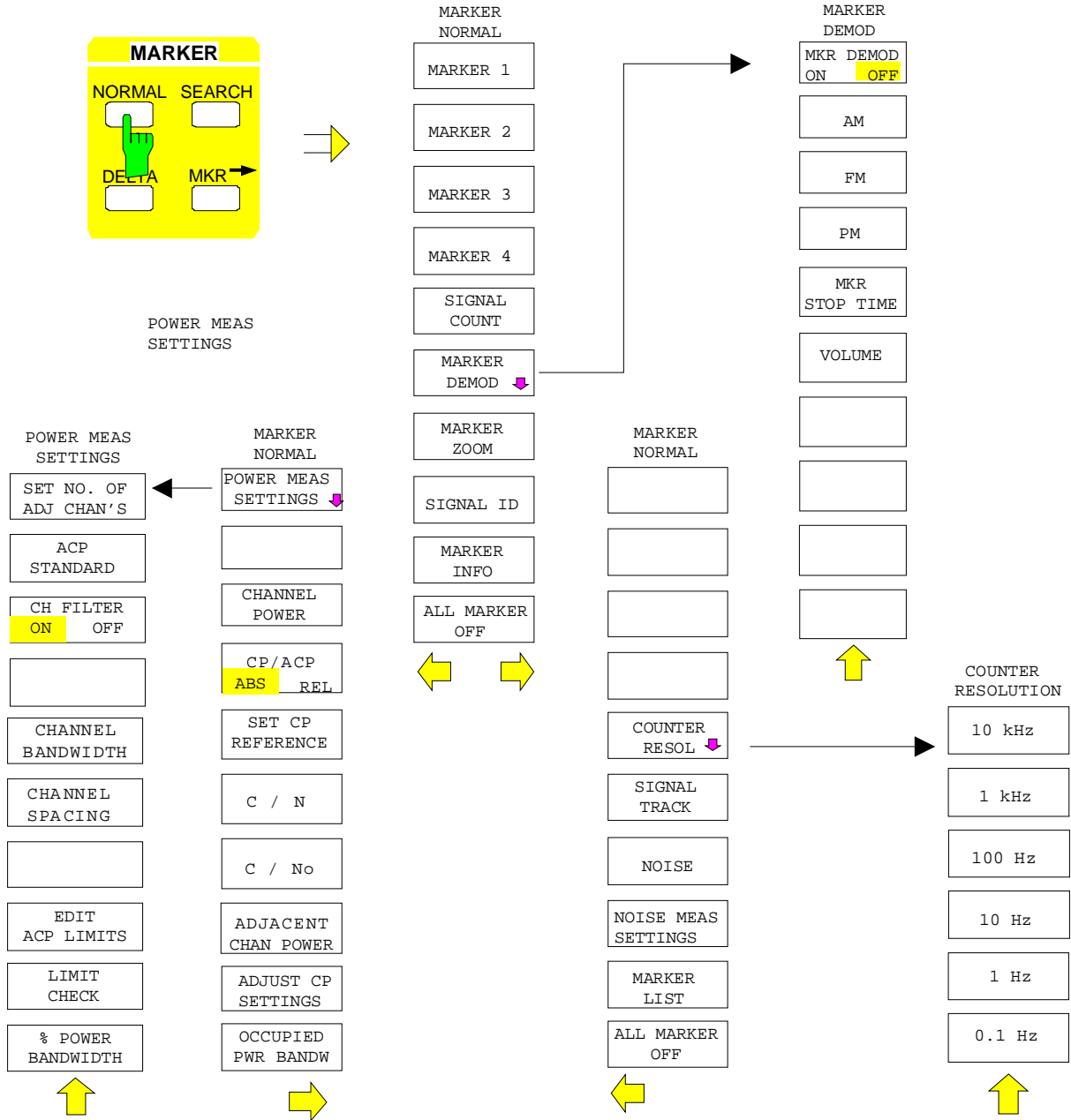


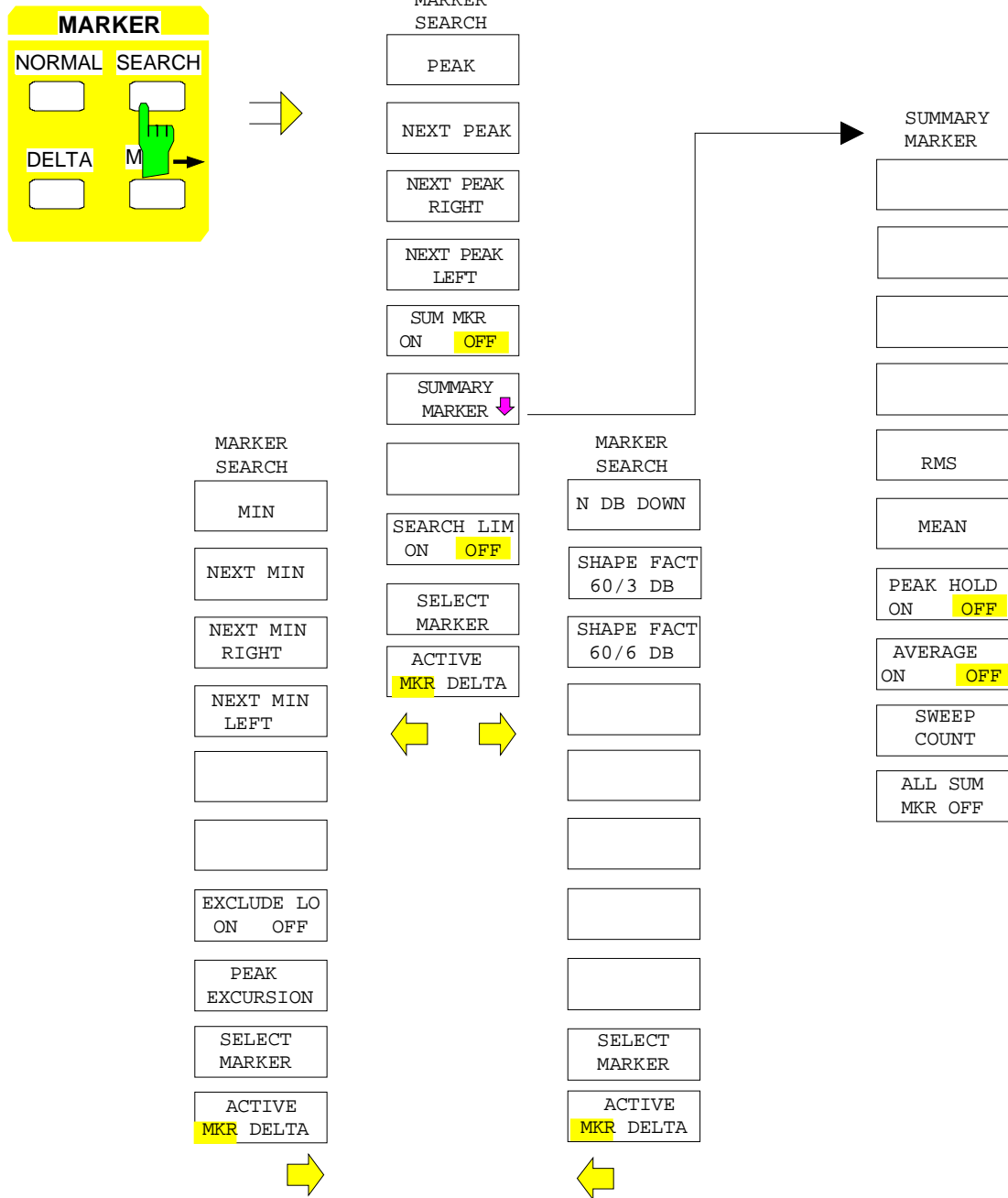
Tastengruppe Level, Taste Input

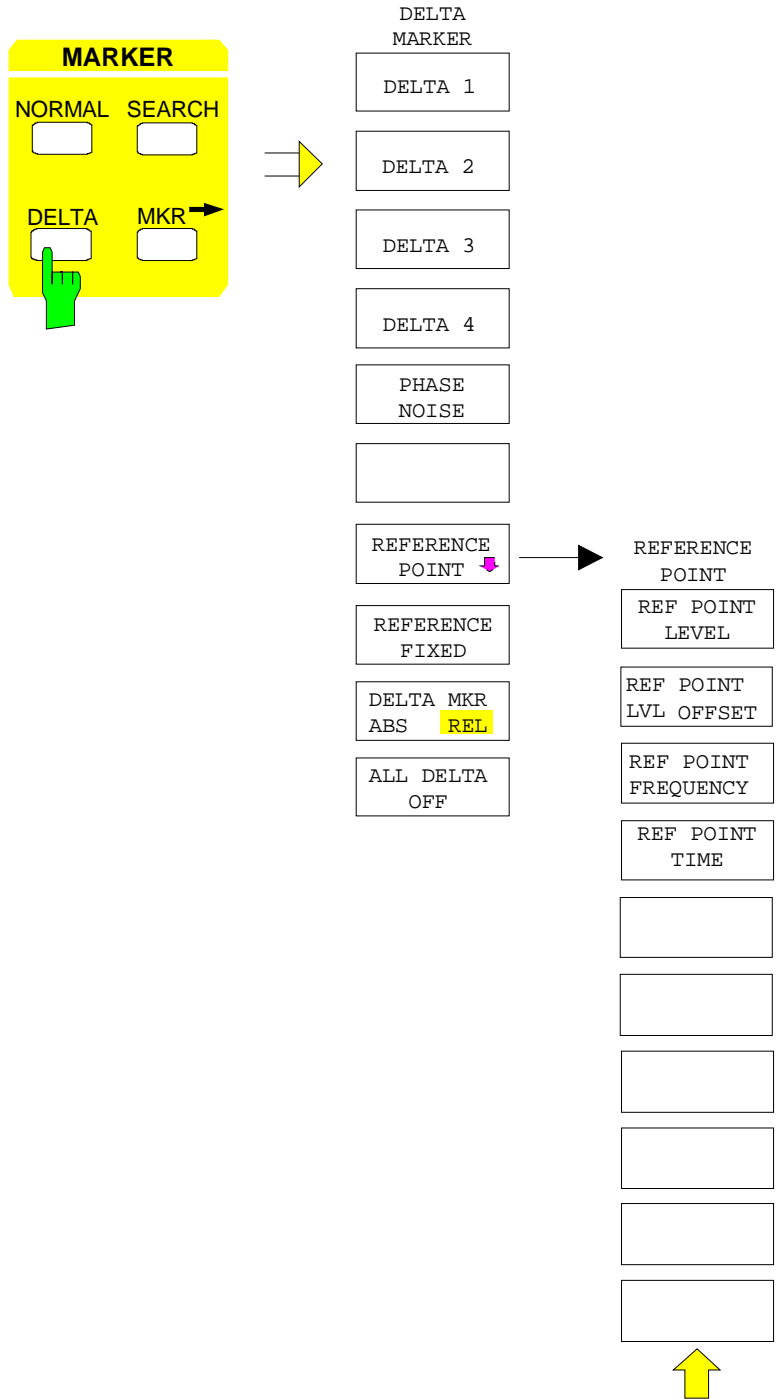


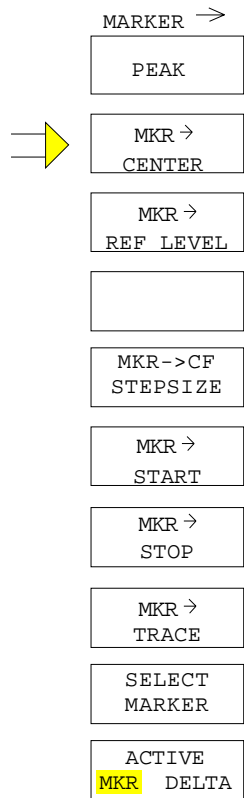
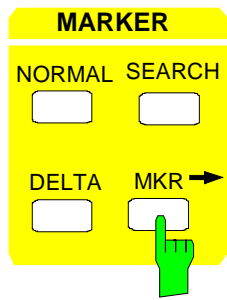


Tastengruppe Marker

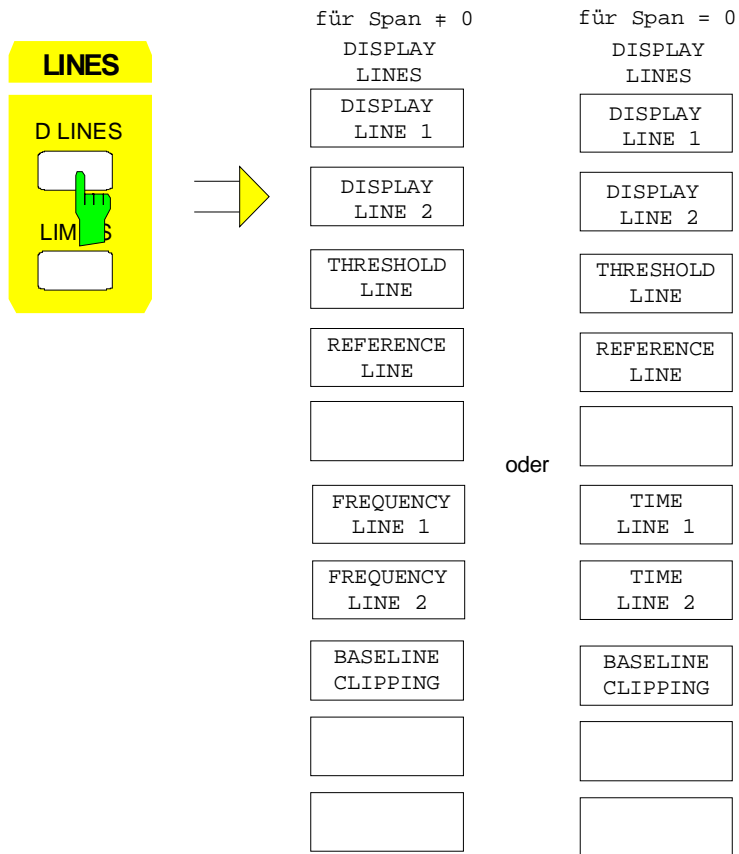


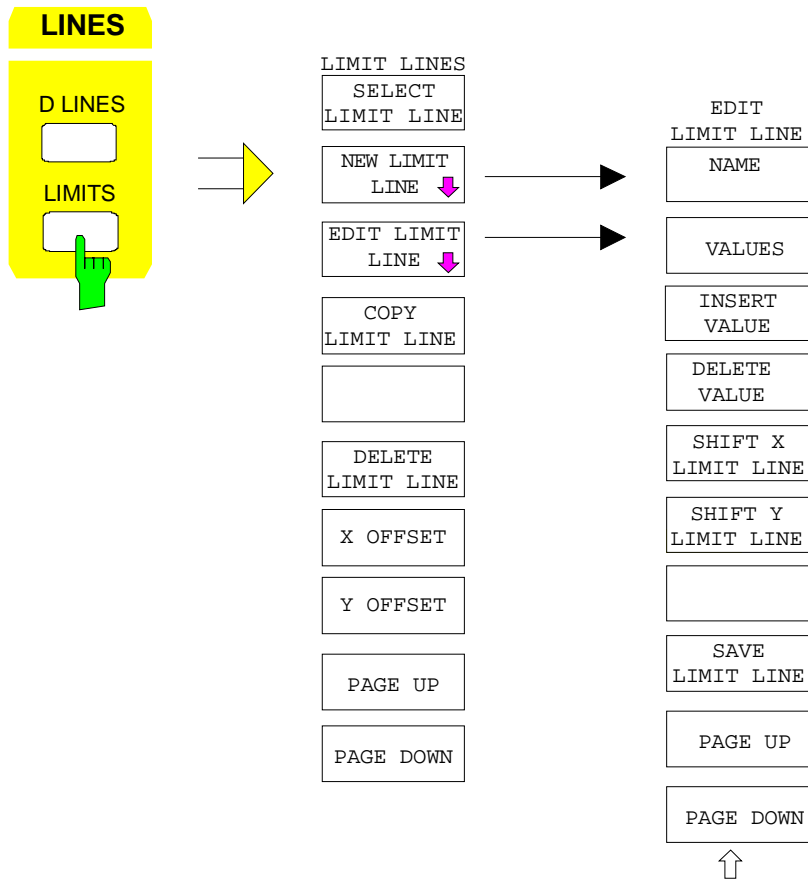




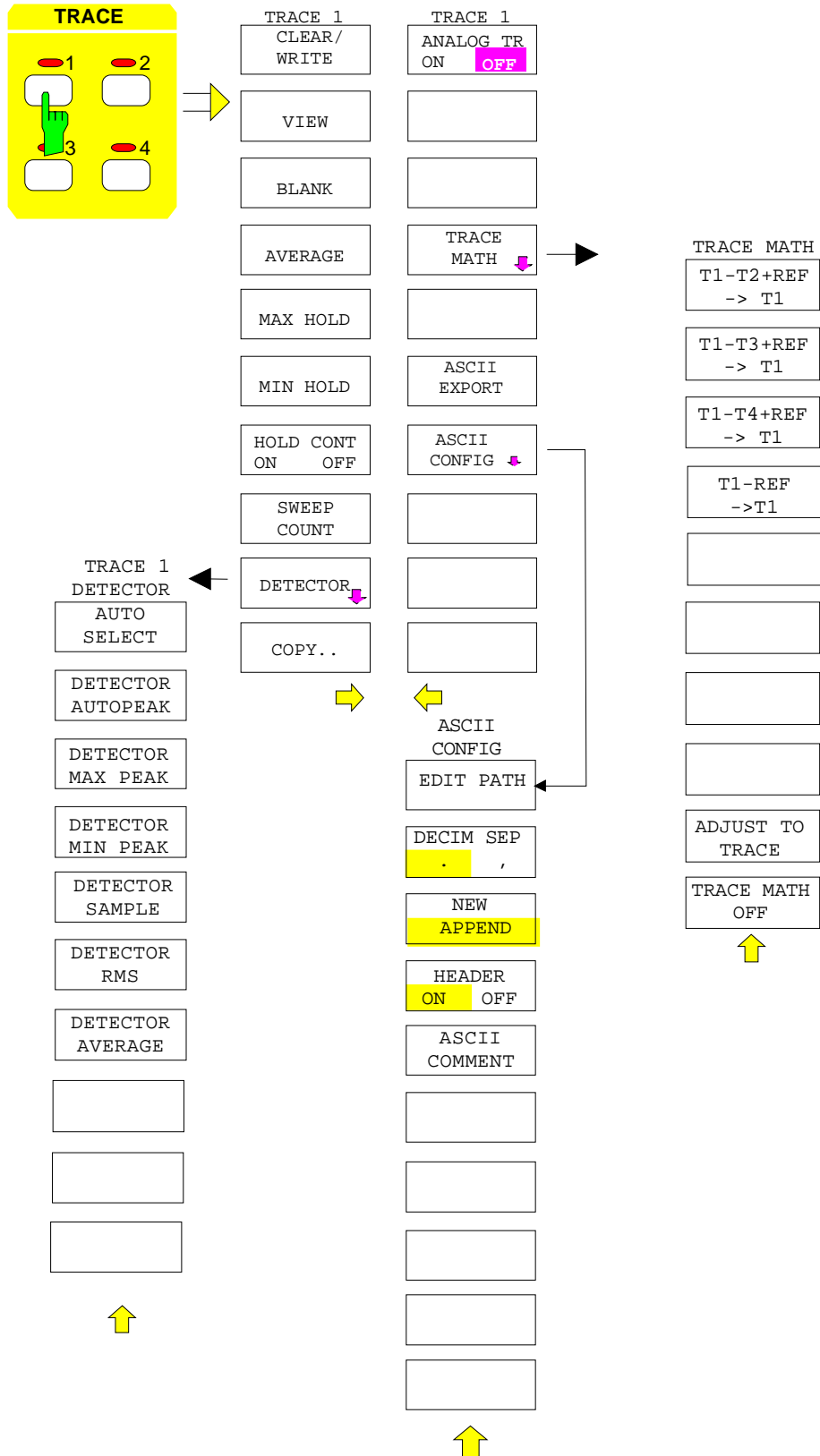


Tastengruppe Lines

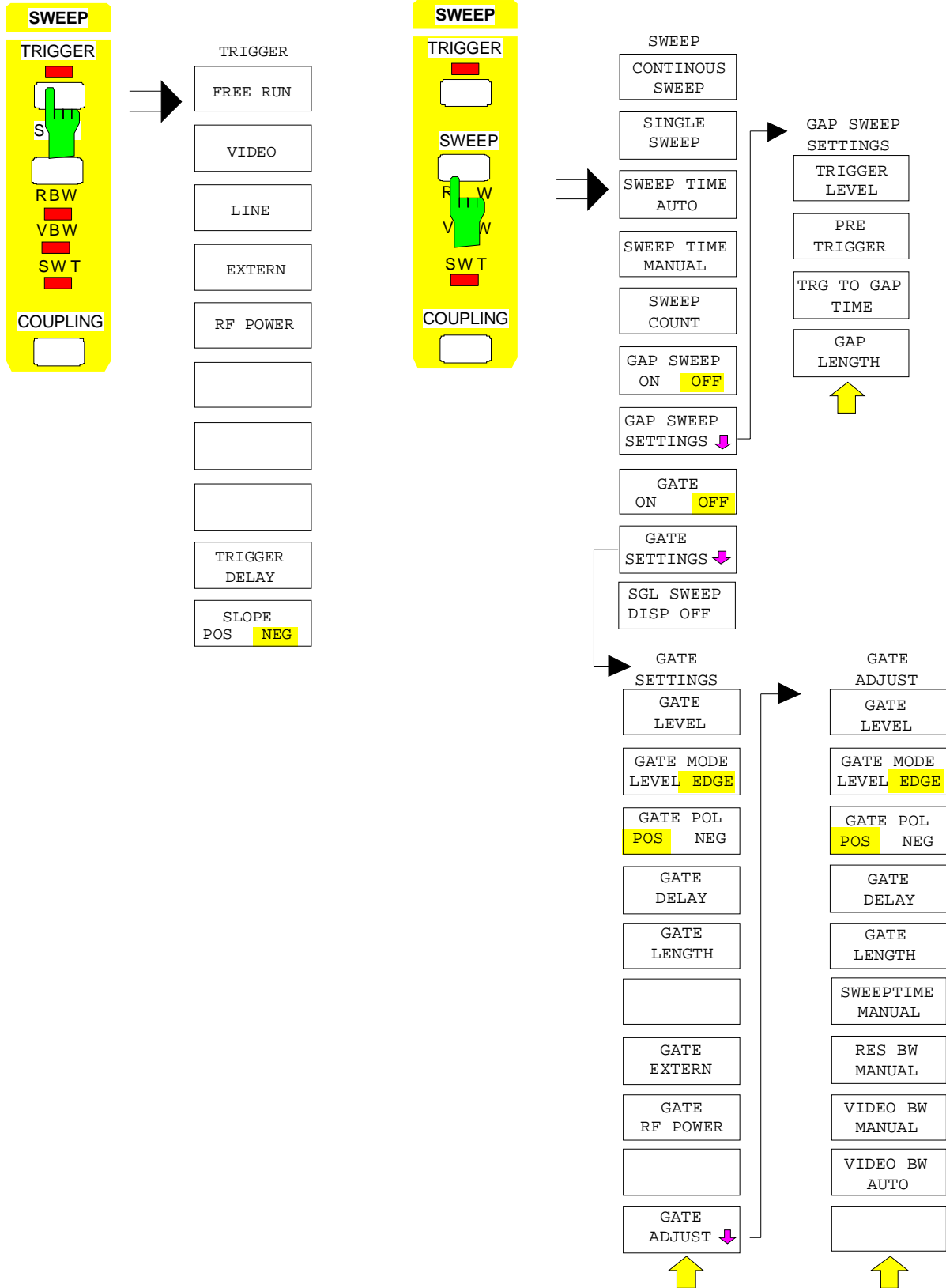


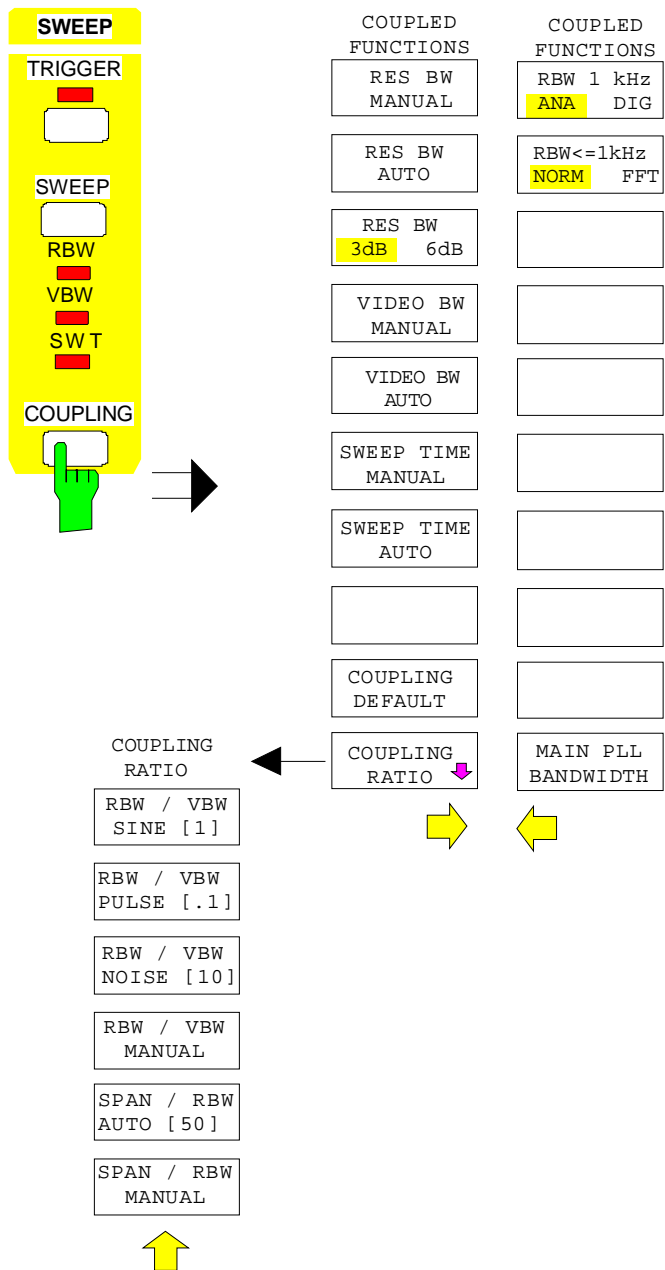


Tastengruppe Trace

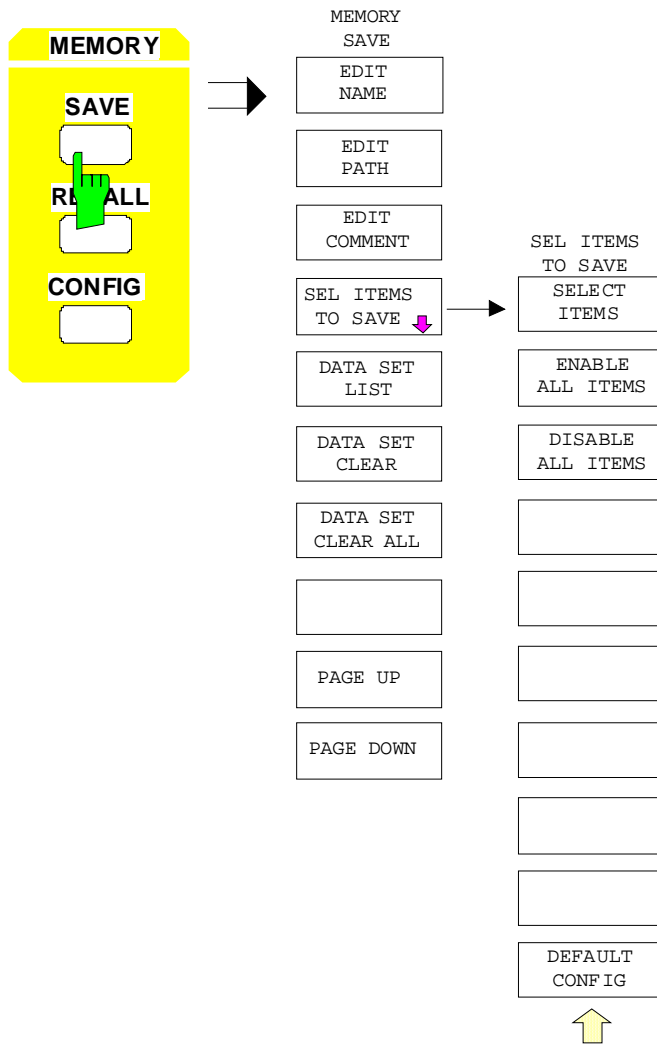


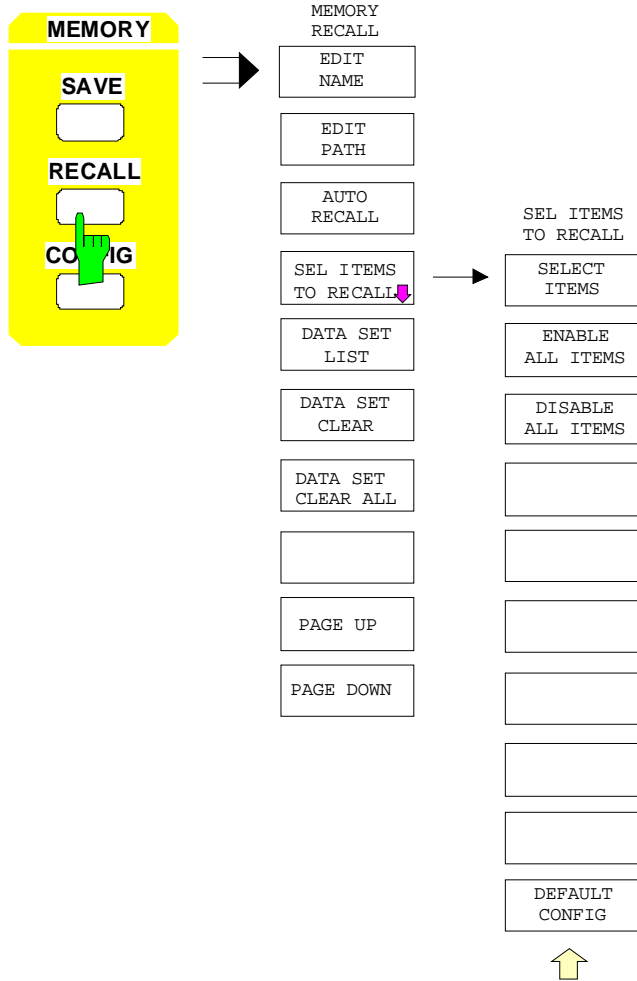
Tastengruppe Sweep

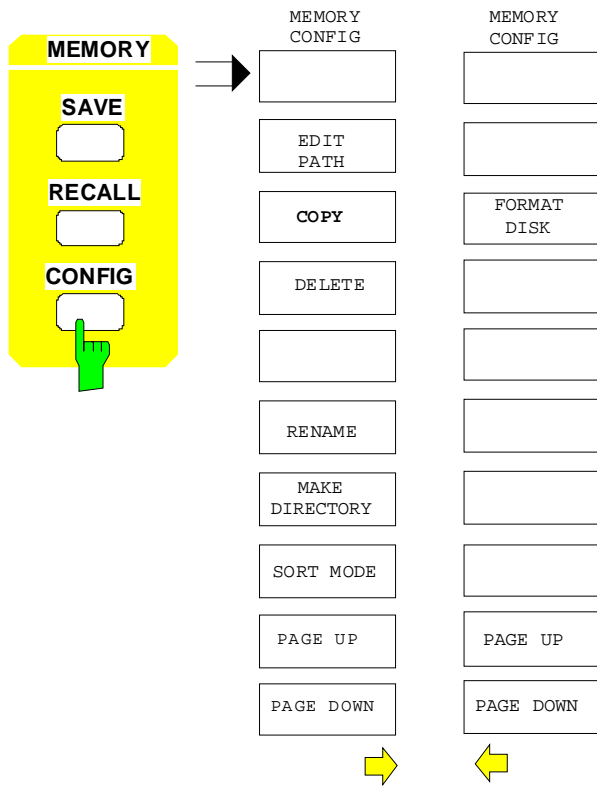




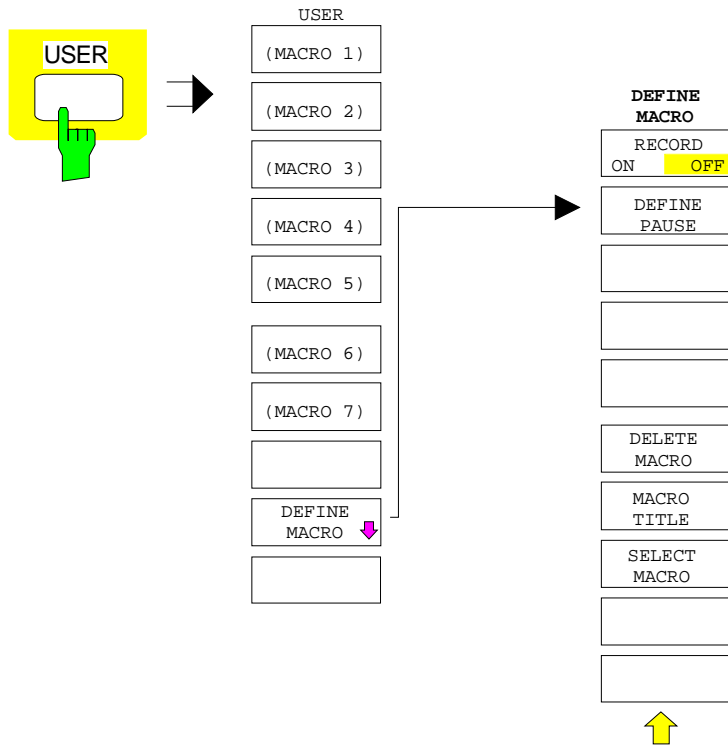
Tastengruppe Memory







Taste User



Inhaltsverzeichnis - Kapitel 4 "Gerätefunktionen"

4 Gerätefunktionen

Allgemeine Geräteeinstellungen – Tastengruppen <i>SYSTEM</i> und <i>CONFIGURATION</i>	4.2
Gerätegrundeinstellung des FSE – 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
Systemfehlerkorrektur des FSE – Taste <i>CAL</i>	4.9
Aufruf der Korrekturfunktionen	4.10
Anzeige der Systemfehlerkorrekturergebnisse	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 – Geräte mit Windows NT-Rechner	4.34
Einstellen der IEC-Bus-Adresse – mit NT-Rechner	4.34
Konfiguration der User-Ports– mit NT-Rechner	4.35
Konfiguration der seriellen Schnittstellen– mit NT-Rechner	4.36
Einstellen von Datum und Uhrzeit– mit NT-Rechner	4.39
Externen Monitor verbinden– mit NT-Rechner	4.39
Ein-/Ausschalten des Tongebers– mit NT-Rechner	4.39
Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit - Geräte mit DOS-Rechnerfunktion bzw. ohne Rechnerfunktion	4.40
Einstellen der IEC-Bus-Adresse	4.40
Konfiguration der User-Ports	4.41
Konfiguration der seriellen Schnittstellen	4.42
Einstellen von Datum und Uhrzeit	4.46
Konfiguration der Maus	4.47
Konfiguration der externen Tastatur	4.48
Ein-/Ausschalten des Tongebers	4.49
Firmware Update	4.50
Anzeigen für Fernbedienung/Wechsel zu manueller Bedienung – Tastengruppe <i>STATUS</i> ..	4.51
Dokumentation der Meßergebnisse – Tastengruppe <i>HARDCOPY</i>	4.52
Starten des Ausdrucks bei Geräten mit Windows NT-Rechnern – Taste <i>START</i>	4.52
Starten des Ausdrucks bei Geräten mit DOS-Rechnern bzw. ohne Rechnerfunktion – Taste <i>START</i>	4.54
Einstellungen für den Ausdruck – Taste <i>SETTINGS</i>	4.56
Auswahl der Bildelemente und Farbeinstellungen	4.57
Festlegen der Position des Ausdrucks	4.58
Eingabe von Kommentartexten	4.59

Auswahl/Konfiguration des Ausgabegeräts bei Geräten mit Windows NT-Rechnern	4.60
Auswahl/Konfiguration des Ausgabegeräts bei Geräten mit DOS-Rechnern bzw. ohne Rechnerfunktion	4.62
Speichern und Laden von Gerätedaten – Tastengruppe <i>MEMORY</i>.....	4.68
Verwalten der Datenträger – Taste <i>CONFIG</i>	4.70
Speichern von Datensätzen – Taste <i>SAVE</i>	4.72
Auswahl des abzuspeichernden Datensatzes.....	4.73
Auswahl der abzuspeichernden Teildatensätze.....	4.75
Laden von Datensätzen – Taste <i>RECALL</i>	4.77
Auswahl des zu ladenden Datensatzes.....	4.78
Auswahl der zu ladenden Teildatensätze.....	4.80
Tastaturmakros – Taste <i>USER</i>	4.82
Grundlagen.....	4.82
Starten von Makros	4.83
Definieren von Makros.....	4.84
Betriebsart Analyser	4.86
Wahl der Frequenz und des Darstellbereichs – Tastengruppe <i>FREQUENCY</i>	4.86
Einstellen der Startfrequenz – Taste <i>START</i>	4.86
Einstellen der Stopffrequenz – Taste <i>STOP</i>	4.88
Einstellen der Mittenfrequenz – Taste <i>CENTER</i>	4.89
Einstellen der Mittenfrequenz-Schrittweite	4.91
Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste <i>SPAN</i>	4.93
Zoomen der Bildschirmdarstellung.....	4.95
Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Tastengruppe <i>LEVEL</i> ..	4.96
Einstellen des Referenzpegels – Taste <i>REF</i>	4.96
Einstellen der Einheit der Anzeige.....	4.98
Einstellen des Pegeldarstellbereichs – Taste <i>RANGE</i>	4.100
Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste <i>INPUT</i>	4.102
Option FSE-B13 - 1-dB-Eichleitung.....	4.105
Die Markerfunktionen – Tastengruppe <i>MARKER</i>	4.107
Hauptmarker – Taste <i>NORMAL</i>	4.107
NF-Demodulation	4.111
Messung der Frequenz.....	4.113
Messung der Rauschleistungsdichte.....	4.114
Kanal-Leistungsmessungen	4.115
Messung der belegten Bandbreite.....	4.126
Einstellen der Schrittweite für die Markerbewegung	4.129
Die Deltamarker – Taste <i>DELTA</i>	4.130
Messung des Phasenrauschens	4.133
Einstellen der Deltamarker-Schrittweiten - Taste <i>STEP</i>	4.134
Die Suchfunktionen – Taste <i>SEARCH</i>	4.135
Die Übersichtsmarker - Summary Marker.....	4.140
Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern– Taste <i>MKR</i> →.....	4.143
Einstellen der Auswerte- und Grenzwertlinien – Tastenfeld <i>LINES</i>	4.145
Auswertelinien – Taste <i>D LINES</i>	4.145
Grenzwertlinien – Taste <i>LIMITS</i>	4.149
Auswahl von Grenzwertlinien	4.150
Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien	4.153
Auswahl und Einstellung der Meßkurven – Tastengruppe <i>TRACE</i>	4.158
Auswahl der Meßkurven-Funktion – Taste <i>TRACE 1..4</i>	4.158
Auswahl des Detektors.....	4.163
Quasi-Analogdisplay.....	4.167
Mathematik-Funktionen mit Meßkurven.....	4.167
Speichern der Meßkurve in einer Datei - Trace-Export.....	4.169

Einstellungen des Sweepablaufs – Tastengruppe <i>SWEEP</i>	4.172
Gekoppelte Einstellungen – Taste <i>COUPLING</i>	4.172
Einstellung der Auflösebandbreite, der Videobandbreite und der Ablaufzeit und deren Kopplung	4.173
Festlegen der Kopplungsverhältnisse für den Sweepablauf	4.178
Triggern des Sweepablaufs – Taste <i>TRIGGER</i>	4.180
Steuerung des Sweepablaufs – Taste <i>SWEEP</i>	4.182
Gated Sweep	4.184
Meßwertausblendung bei Sweep – Gap Sweep.....	4.190
Option Mitlaufgenerator	4.194
Einstellungen des Mitlaufgenerators.....	4.195
Transmissionsmessung.....	4.196
Kalibrierung der Transmissionsmessung	4.196
Normalisierung	4.198
Reflektionsmessung	4.202
Kalibrierung der Reflektionsmessung	4.202
Arbeitsweise der Kalibrierung	4.203
Frequenzumsetzende Messungen	4.204
Externe Modulation des Mitlaufgenerators	4.205
Option TV-Demodulator	4.208
Konfiguration des TV-Demodulators	4.208
Triggerung auf TV-Signale	4.210

4 Gerätefunktionen

Dieses Kapitel erklärt ausführlich alle Funktionen des Spektrumanalysators.

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*, *INPUT*, *MARKER*, *LINES*, *TRACE* und *SWEEP*.

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.

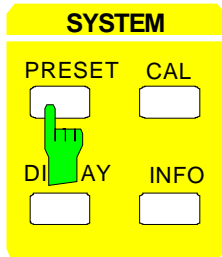
Eine Übersicht der Menüs befindet sich in Kapitel 3, das auch die Beschreibung des Bedienkonzepts enthält.

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 FSE – Taste **PRESET**



Die Taste **PRESET** versetzt den FSE 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 **Preset-Taste** der **AUTO RECALL-Datensatz** geladen. Nähere Erläuterungen zu **AUTO RECALL** siehe Kapitel "Speichern und Laden von Gerätedaten".

IEC-Bus-Befehl : *RST

Nach Betätigung der Taste **PRESET** schaltet der FSE die Grundeinstellung nach folgender Tabelle ein:

Tabelle 4-1 Grundeinstellung von FSE

Parameter	Einstellung				
	FSEA	FSEB	FSEM	FSEK	
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 FSE 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 (Option FSE-B7) .

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.

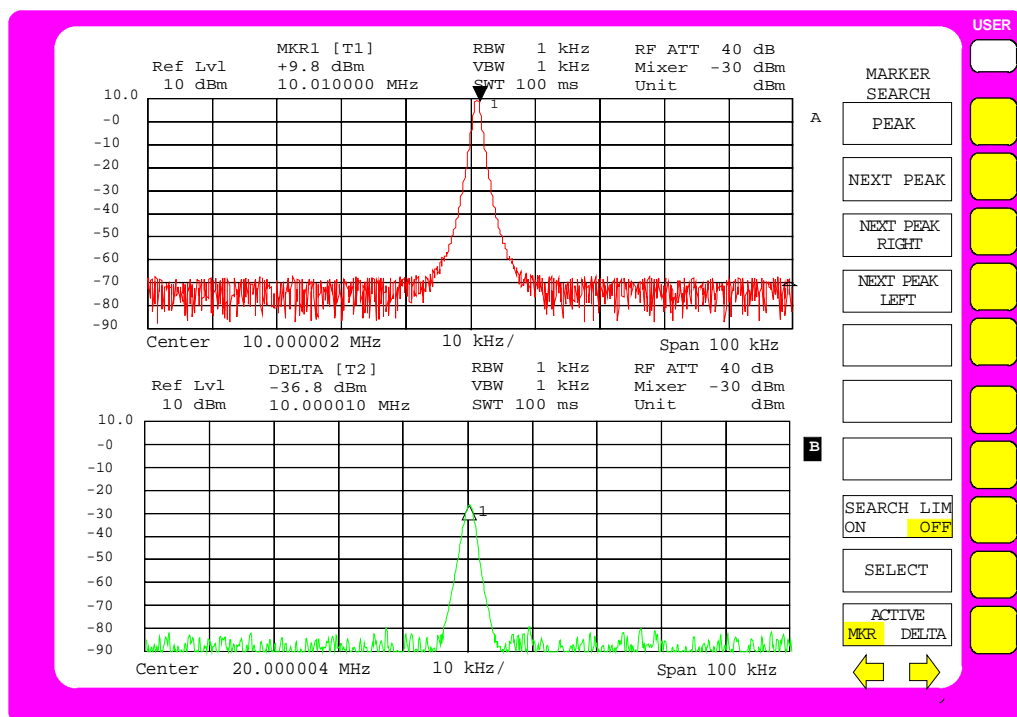
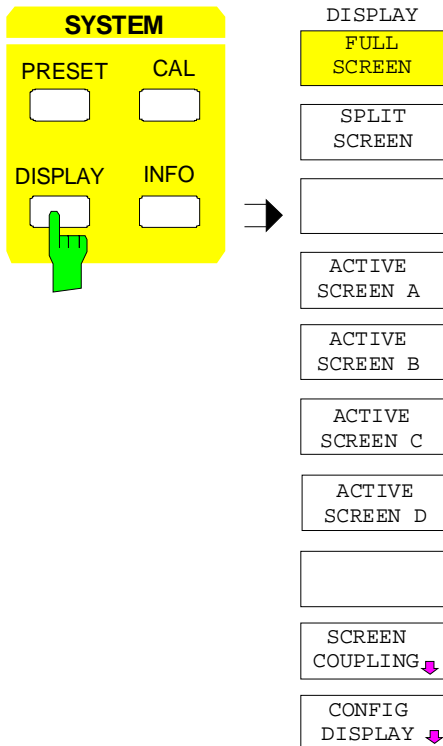


Bild 4-1 Beispiel für eine Darstellung von 2 Meßfenstern (Split Screen). Die Einstellungen sind nicht gekoppelt

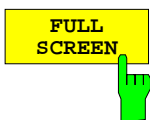
SYSTEM DISPLAY Menü:



Die Taste *DISPLAY* ruft das Menü zum Konfigurieren der Bildschirmanzeige und zur Auswahl des aktiven Meßfensters bei *SPLIT-SCREEN*-Darstellung auf.

Auswahl der Bildschirmdarstellung

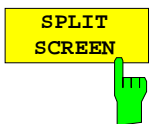
SYSTEM DISPLAY Menü:



Der Softkey *FULL SCREEN* schaltet die Darstellung mit einem Meßfenster ein. Dies entspricht der Grundeinstellung des FSE.

In dieser Einstellung sind die Softkeys *ACTIVE SCREEN A* / *ACTIVE SCREEN B* und *SCREEN COUPLING* ohne Funktion.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:FORMat SINGLE



Der Softkey *SPLIT SCREEN* schaltet die Darstellung mit zwei Meßfenstern ein. Das obere Fenster wird als *SCREEN A*, das untere als *SCREEN B* bezeichnet.

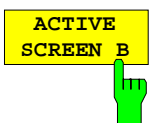
IEC-Bus-Befehl :DISPlay:FORMat SPLit



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.



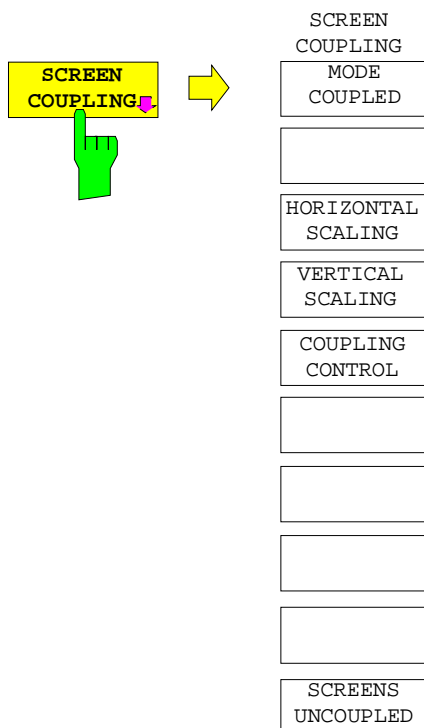
Sind die zwei Meßfenster zusätzlich in zwei Diagramme aufgeteilt, so aktivieren die Softkeys *ACTIVE SCREEN A* bzw. *B* jeweils das obere, die Softkeys *ACTIVE SCREEN C* bzw. *D* jeweils das untere Meßdiagramm.

IEC-Bus-Befehl - (Die Auswahl erfolgt bei den Befehl über das num. Suffix.)

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.

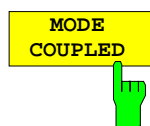
SYSTEM DISPLAY-SCREEN COUPLING Untermenü:



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.



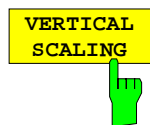
Der Softkey *MODE COUPLED* schaltet die Kopplung der Betriebsart (Analyzer, Vector Analyzer) ein- bzw. aus.

IEC-Bus-Befehl : `INSTRument<1|2>:COUPlE MODE`



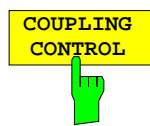
Der Softkey *HORIZONTAL SCALING* schaltet die Kopplung der Skalierung der horizontalen Achsen ein bzw. aus. Bei eingeschalteter Kopplung sind im Frequenzbereich in beiden Meßfenstern Mittenfrequenz und Frequenzhub identisch. Im Zeitbereich ist die Sweepzeit für beide Meßfenster gleich.

IEC-Bus-Befehl : `INSTRument<1|2>:COUPlE X`



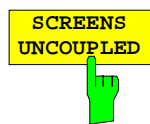
Der Softkey *VERTICAL SCALING* schaltet die Kopplung der Skalierung der vertikalen Achsen ein bzw. aus. Bei eingeschalteter Kopplung gilt für die Pegelmessung, daß der Referenzpegel und die vertikale Auflösung (*LEVEL RANGE*) für beide Fenster gleich eingestellt sind.

IEC-Bus-Befehl : `INSTRument<1|2>:COUPlE Y`



Der Softkey *COUPLING CONTROL* schaltet die Kopplung der Trigger- und Gateparameter sowie der Sweepparameter *SINGLE/CONTINUOUS* und *COUNT* ein bzw. aus.

IEC-Bus-Befehl : `INSTRument<1|2>:COUPlE CONTROL`

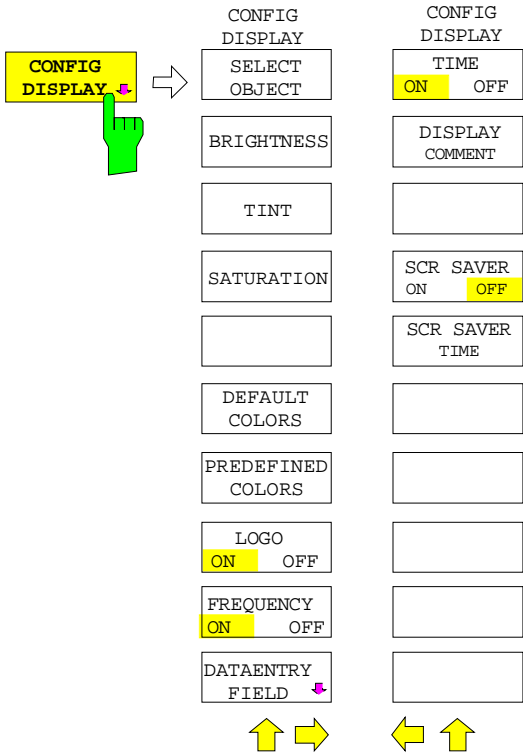


Der Softkey *SCREENS UNCOUPLED* schaltet alle möglichen Kopplungen zwischen den Meßfenstern aus.

IEC-Bus-Befehl : `INSTRument<1|2>:COUPlE NONE | ALL`

Konfigurieren des Bildschirms

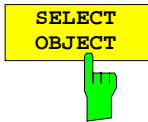
SYSTEM DISPLAY-CONFIG DISPLAY Untermenü:



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 Datum, Uhrzeit und eine Diagramm-Beschriftung auf dem Bildschirm eingeblendet werden. Zusätzlich erfolgt hier die Einstellung des Bildschirm-Energiesparmodus



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.

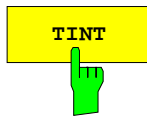
SELECT DISPLAY OBJECT	
✓	TRACE 1
	TRACE 2
	TRACE 3
	TRACE 4
	MARKER
	GRID
	SOFTKEY STATE ON
	SOFTKEY STATE DATA ENTRY
	SOFTKEY STATE OFF
	SOFTKEY SHADE
	TEXT
	TITLE
	BACKGROUND



Der Softkey *BRIGHTNESS* aktiviert die Eingabe der Farbhelligkeit des ausgewählten Graphikelements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:CMAP:HSL <hue>,<sat>,<lum>



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.

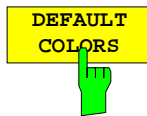
IEC-Bus-Befehl :DISPlay:CMAP:HSL <hue>,<sat>,<lum>



Der Softkey *SATURATION* aktiviert die Eingabe der Farbsättigung des ausgewählten Elements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:CMAP:HSL <hue>,<sat>,<lum>



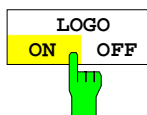
Der Softkey *DEFAULT COLORS* stellt die Grundeinstellung für Helligkeit, Farbton und Farbsättigung aller Bildschirmobjekte ein.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:CMAP<1...13>:DEFault



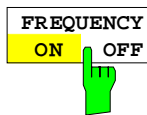
Der Softkey *PREDEFINED COLORS* öffnet eine Tabelle zur Auswahl von vordefinierten Farben für die Bildschirmobjekte.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:CMAP<1...13>:PDEFined BLACK



Der Softkey *LOGO* schaltet das Rohde & Schwarz Firmenlogo in der linken oberen Ecke des Bildschirms ein- bzw. aus.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:LOGO ON | OFF

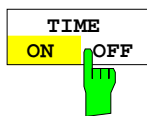


Der Softkey *FREQUENCY* schaltet die Frequenzanzeigen am Bildschirm an bzw. aus. Der Softkey steht nur in der Betriebsart ANALYZER zur Verfügung.

ON Die Frequenzinformationen werden angezeigt.

OFF Die Frequenzinformationen werden auf dem Bildschirm nicht mehr ausgegeben. Dies dient z.B. dem Schutz vertraulicher Daten.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:ANNotation:FREQuency ON | OFF



Der Softkey *TIME ON/OFF* schaltet die Anzeige des Datums und der Uhrzeit am unteren Diagramm-Rand ein bzw. aus.

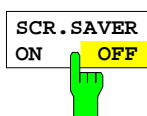
IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TIME ON | OFF



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.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TEXT[:DATA] <string>
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TEXT:STATe ON | OFF



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.

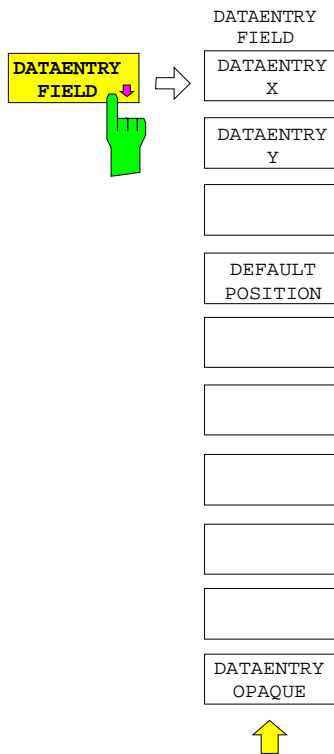
Die Hintergrundbeleuchtung wird wieder eingeschaltet, wenn eine Taste der Frontplatte betätigt wird oder der Bildschirmschoner durch den entsprechende IEC-Bus-Befehl wieder ausgeschaltet wird.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:PSAVer[:STATE] ON | OFF

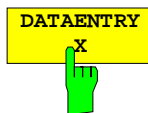


Der Softkey *SCR. SAVER TIME* aktiviert die Eingabe der Wartezeit bis zum Ausschalten der LCD Beleuchtung.
 Der zulässige Wertebereich ist 1...100 min.
 IEC-Bus-Befehl :DISPlay:PSAVer:HOLDoff <num_value>

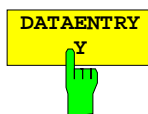
SYSTEM DISPLAY-CONFIG DISPLAY DATAENTRY FIELD Untermenü:



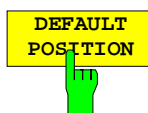
Der Softkey *DATAENTRY FIELD* ruft ein Untermenü zum Festlegen der Position und des Aussehen des Dateneingabefeldes auf.



Der Softkey *DATAENTRY X* verschiebt die Position des Dateneingabefeldes in horizontaler Richtung.
 IEC-Bus-Befehl --



Der Softkey *DATAENTRY Y* verschiebt die Position des Dateneingabefeldes in vertikaler Richtung.
 IEC-Bus-Befehl --



Der Softkey *DEFAULT POSITION* positioniert das Dateneingabefeld automatisch, in der Regel an den linken oberen Grid-Rand des aktiven Bildschirms.
 IEC-Bus-Befehl --



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.
 IEC-Bus-Befehl --

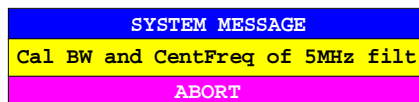
Systemfehlerkorrektur des FSE – Taste CAL

Der FSE erhält seine hohe Meßgenauigkeit durch die vielfältigen Möglichkeiten der Systemfehlerkorrektur. Die Taste CAL stellt eine Reihe von Funktionen zur Systemfehlerkorrektur zur Verfügung. Dies erlaubt sowohl die Fehlerkorrektur des Gesamtgerätes als auch der für die jeweiligen Meßanforderungen relevanten Teilbereiche.

Die Geräteeinstellung des FSE wird vor dem Start der Systemfehlerkorrektur gespeichert und danach vollständig wiederhergestellt.

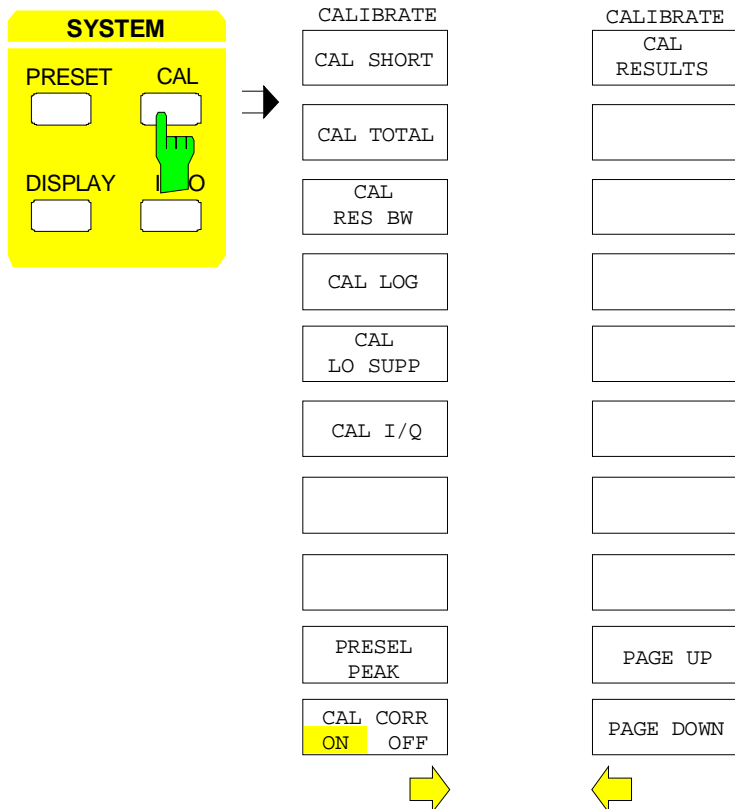
Die vor dem Aufruf der Systemfehlerkorrektur gültigen Kalibrierdaten werden gesichert und im Falle des Abbruchs wieder restauriert.

Während einer Systemfehlerkorrektur zeigt ein Fenster den Fortgang der Systemfehlerkorrektur an. Mit der Schaltfläche "ABORT" kann die Systemfehlerkorrektur jederzeit unterbrochen werden.



Hinweis: Der früher gebräuchliche Begriff "Kalibrierung" für die eingebaute Systemfehlerkorrektur führte leicht zu Verwechslungen mit der "echten" Kalibrierung des Gerätes am Meßplatz in der Fertigung und im Service. Er wird daher nicht weiter verwendet, obwohl er noch in abgekürzter Form in den Namen der Tasten ("CAL...") erscheint..

SYSTEM CAL Menü:



Die Taste CAL öffnet ein Menü mit den verfügbaren Korrekturfunktionen.

Aufruf der Korrekturfunktionen

SYSTEM CAL Menü:



Der Softkey *CAL SHORT* startet eine Teilkorrektur, die die Absolutverstärkung des Analysators sowie den Verstärkungsfehler der eingestellten Bandbreite korrigiert.

IEC-Bus-Befehl :CALibration:SHORT?



Der Softkey *CAL TOTAL* startet eine vollständige Systemfehlerkorrektur des Analysators. Diese enthält auch die im Menü zusätzlich angebotenen Teilkorrekturen.

Kann die Systemfehlerkorrektur nicht erfolgreich durchlaufen werden, oder sind die Korrekturwerte abgeschaltet (Softkey *CAL CORR = OFF*) zeigt die Statuszeile *UNCAL* an.

IEC-Bus-Befehl :CALibration[:ALL]?



Der Softkey *CAL RES BW* startet die Korrektur der Mittenfrequenz, der Bandbreite und der Verstärkung der Auflösungfilter.

IEC-Bus-Befehl :CALibration:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?



Der Softkey *CAL LOG* startet die Korrektur der Linearität des Logarithmierverstärkers.

IEC-Bus-Befehl :CALibration:LDEtector?

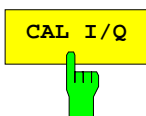


Der Softkey *CAL LO SUPP* korrigiert die Kompensation der ersten Oszillators bei tiefen Frequenzen. Nach der Systemfehlerkorrektur ist die Anzeige des internen Oszillators bei der Frequenz 0 Hz minimal.

Die Systemfehlerkorrektur ist immer dann zu empfehlen, wenn empfindliche Messungen bei tiefen Frequenzen durchgeführt werden sollen.

Der Softkey ist nur bei den Modellen 30 des FSE verfügbar.

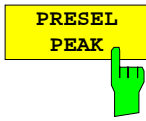
IEC-Bus-Befehl ::CALibration:LOSuppression?



Der Softkey *CAL I/Q* korrigiert die Verstärkungsfehler des I/Q-Demodulators.

Dieser Softkey ist nur verfügbar, wenn die Option FSE-B7 installiert ist.

IEC-Bus-Befehl :CALibration:IQ?



Der Softkey *PRESEL PEAK* optimiert die Abstimmung des Preselektors für Eingangssignale im Frequenzbereich ab 7 GHz.

Die Systemfehlerkorrektur 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.

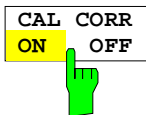
Während des Ablaufs der Peaking-Funktion erscheint folgendes Fenster auf dem Bildschirm. Mit der Schaltfläche *ABORT* kann die Funktion jederzeit abgebrochen werden, in diesem Fall wird der werksseitig ermittelte Korrekturwert restauriert.

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 FSE verfügbar, die über einen Eingangs-Frequenzbereich von über 7 GHz verfügen.

IEC-Bus-Befehl :CALibration:PPEak?



Der Softkey *CAL CORR ON/OFF* schaltet die Korrekturwerte ein bzw. aus.

ON Die Anzeige in der Statusanzeige hängt von den Ergebnissen der Totalkorrektur ab.

OFF Die Statuszeile des FSE zeigt *UNCAL* an.

IEC-Bus-Befehl :CALibration:STATe ON | OFF

Anzeige der Systemfehlerkorrekturergebnisse

SYSTEM CAL Menü:



Der Softkeys *CAL RESULTS* im rechten Seitenmenü ruft die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* auf, die die während der Systemfehlerkorrektur ermittelten Korrekturwerte anzeigt.

Die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* enthält die folgenden Informationen:

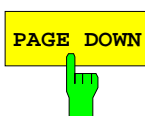
- Datum/Uhrzeit der letzten Systemfehlerkorrektur
- Gesamtergebnis der Systemfehlerkorrektur
- Liste der Korrekturprozeduren nach Funktions-/Baugruppen geordnet, mit Korrekturwert, Meßwert, und Einzelergebnis

Die Ergebnisse haben folgende Bedeutung:

- PASSED** Die Systemfehlerkorrektur 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 Systemfehlerkorrektur 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	

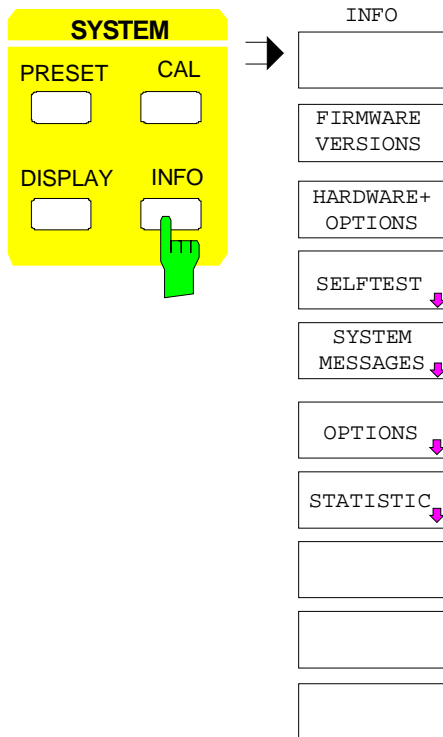
IEC-Bus-Befehl --



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:

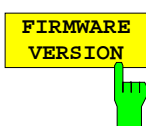


Die Taste *INFO* ruft allgemeine Informationen über das Gerät auf. Diese umfassen:

- 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
FSEA 30

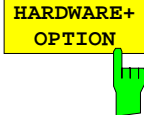
- Die Tabelle *FIRMWARE VERSIONS* listet die Versionen aller im Gerät vorhandenen Softwarekomponenten auf. Zu den Software-Komponenten zählen auch programmierbare Logikbausteine, soweit sich bei diesen die Firmware-Versionsnummer bestimmen läßt.

FIRMWARE VERSION	
BIOS	1.2
ANALYZER	1.80
SERIAL NUMBER	101379/005

IEC-Bus-Befehl : *IDN?

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.

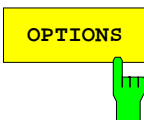
MODEL
FSEA 30

- 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
Detector	4	0	2
IF Filter	3	2	3
Digital IF	2	0	2

IEC-Bus-Befehl *OPT?
:SYSTem:BINFo?



Der Softkey *OPTIONS* öffnet zwei Tabellen, in denen die installierten Optionen angezeigt werden.

FIRMWARE OPTIONS		
DESIGNATION	TYPE	CODE
FFT	B5	1938496289

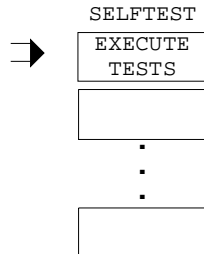
Hinweis: Neue Firmware-Optionen werden im Menü *SETUP* freigeschaltet.

HARDWARE OPTIONS	
DESIGNATION	CODE
Low Phase Noise & OCXO	B4
Vector Signal Analysis	B7

IEC-Bus-Befehl *OPT?

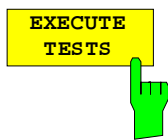
Selbsttest

SYSTEM INFO-SELFTEST Untermenü:

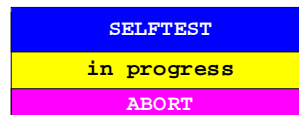


Der Softkey *SELFTEST* öffnet ein Untermenü, in dem der Selbsttest gestartet werden kann.

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.



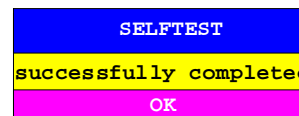
Der Softkey *EXECUTE TESTS* startet den Selbsttest des Gesamtgerätes. Während des Selbsttest erscheint folgendes Fenster:



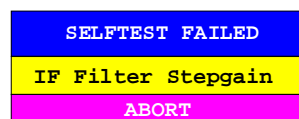
Die Funktionen werden in folgender Reihenfolge getestet:

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.

IEC-Bus-Befehl : *TST?

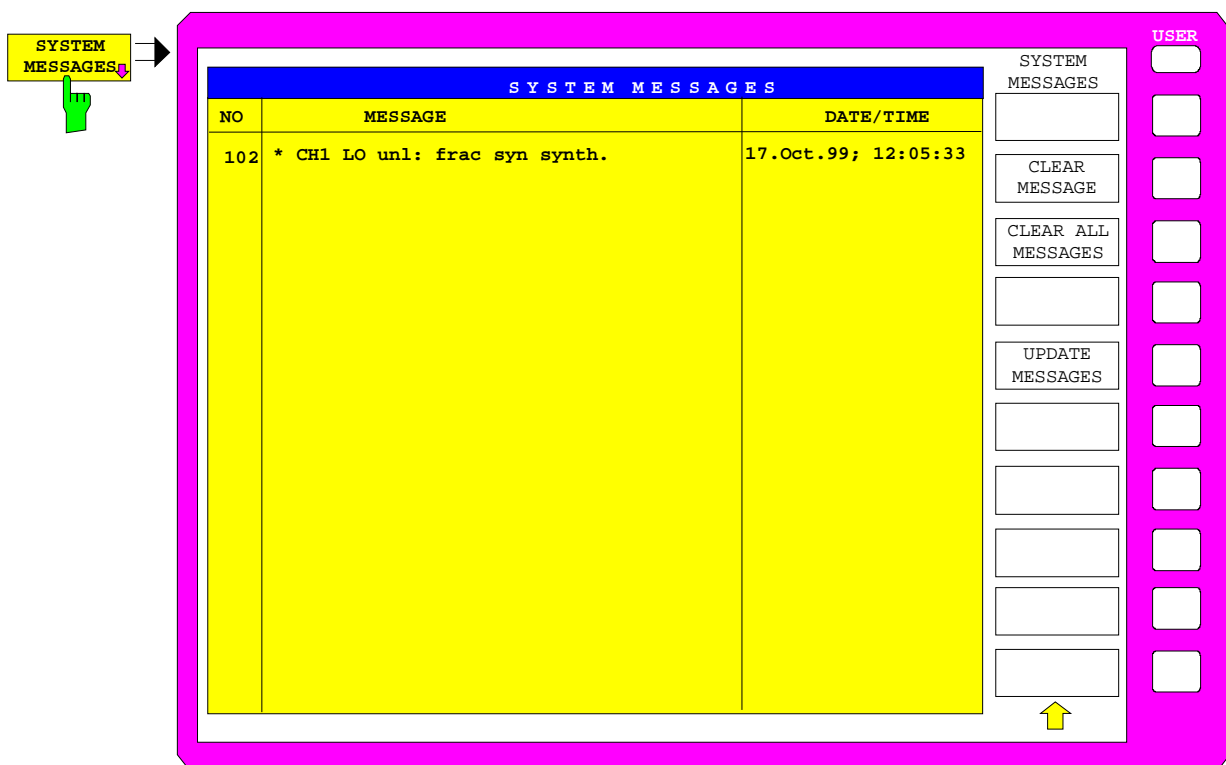
Systemmeldungen

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:



IEC-Bus-Befehl : *SYSTEM:ERROR?*



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.

IEC-Bus-Befehl : *SYSTEM:ERROR?*



Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* löscht alle Meldungen.

IEC-Bus-Befehl --

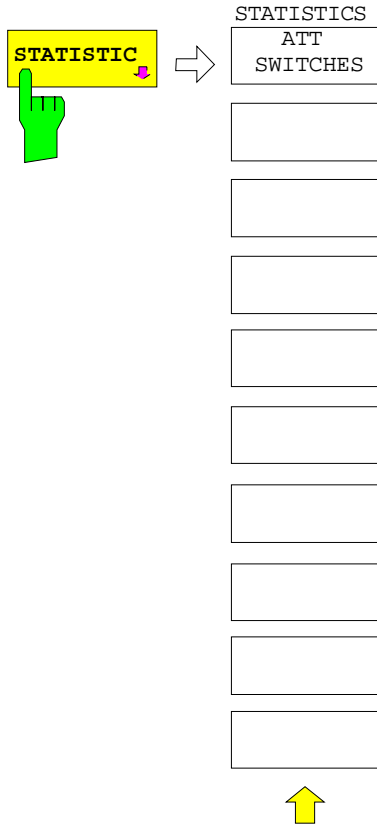


Der Softkey *UPDATE MESSAGES* fügt neu hinzugekommene Meldungen an den Anfang der Tabelle ein. Dabei werden alle bisher als "neu" gekennzeichneten Meldungen als "alte" Meldungen dargestellt.

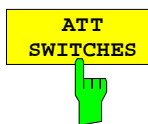
IEC-Bus-Befehl --

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	09 Jan 2000
Calibration Input	4461
10 dB	12580
20 dB	9803
40 dB	5096

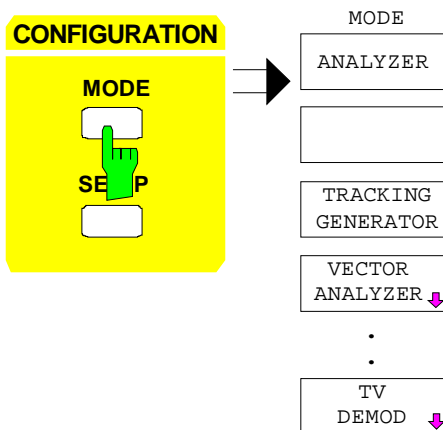
IEC-Bus-Befehl

:DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation <1|2|3>

Wählen der Betriebsart – Taste *MODE*

Der FSE 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 FSE ab.

Angeboten werden die Betriebsarten

- Signalanalyse (Softkey *ANALYZER*),
- skalare Netzwerkanalyse (Softkey *TRACKING GENERATOR*),
- Vektor-Signalanalyse (Softkey *VECTOR ANALYZER*) und
- TV-Demodulation (Softkey *TV DEMOD*)



Der Softkey *ANALYZER* wählt die Betriebsart Analysator aus.

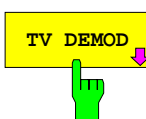
ANALYZER ist die Grundeinstellung des FSE. Die verfügbaren Funktionen entsprechen denen eines konventionellen Spektrumanalysators. Er mißt das Spektrum über dem eingestellten Frequenzbereich mit der eingestellten Auflösungsbreite und Ablaufzeit oder stellt bei einer festen Frequenz den Zeitverlauf des Videosignals dar.

IEC-Bus-Befehl :INSTRument[:SElect] SANalyzer



Der Softkey *TRACKING GENERATOR* wählt die Betriebsart Skalare Netzwerkanalyse aus.

Der Softkey steht nur zur Verfügung, wenn der FSE mit einer der Optionen FSE-B8/B9/B10 bzw. B11 ausgestattet ist. Die Bedienung ist in Kapitel 'Option Mitlaufgenerator' ausführlich erläutert.



Der Softkey *TV DEMOD* wählt die Betriebsart TV-Demodulation aus.

Der Softkey steht nur zur Verfügung, wenn der FSE mit der Option FSE-B3 ausgestattet ist. Die Bedienung ist in Kapitel 'Option TV Demodulation' ausführlich erläutert.

IEC-Bus-Befehl [:SENSe]:TV:STATe ON | OFF



Der Softkey *VECTOR ANALYZER* wählt die Betriebsart Vektoranalyse aus.

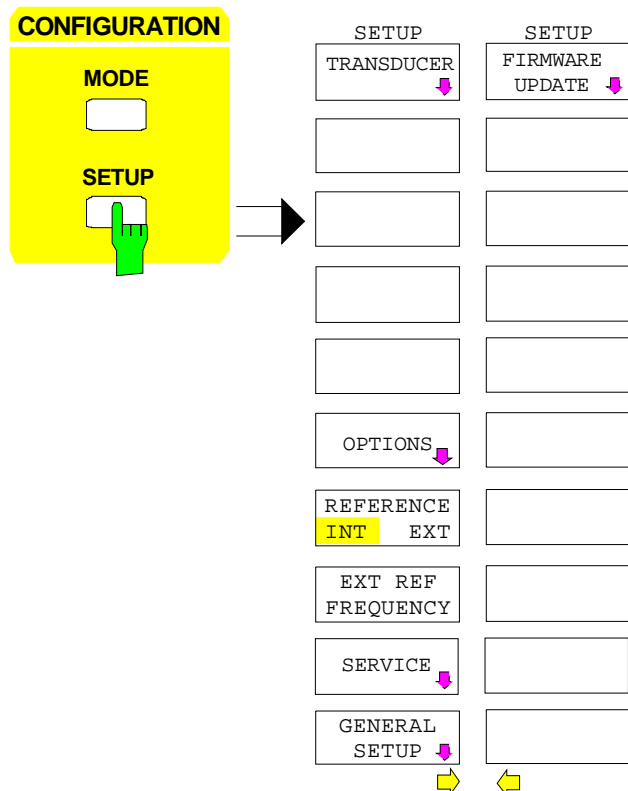
Der Softkey steht nur zur Verfügung, wenn der FSE mit der Option FSE-B7 ausgestattet ist. Die Bedienung ist in einem separaten Handbuch zur Option FSE-B7 ausführlich beschrieben.

In der Betriebsart Vektoranalyse stellt sich der FSE automatisch auf eine feste Frequenz (Mittenfrequenz), 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.

Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration – Taste **SETUP**

CONFIGURATION SETUP Menü:



Die Taste **SETUP** öffnet das Menü für die Voreinstellungen des FSE.

Der Softkey **TRANSDUCER** 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.

Benutzung von Meßwandlern (Transducern)

Sowohl bei der Messung von Nutzsignalen als auch in der Störmeßtechnik wird dem FSE 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 FSE 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 FSE 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 Pegelinstellungen und -ausgaben automatisch in der Einheit des Transducers durchgeführt. Eine Änderung der Einheit im Menü *LEVEL REF* ist nicht mehr möglich, da der FSE mit dem verwendeten Transducer als ein Meßgerät betrachtet wird. Nur wenn der Transducer die Einheit dB hat, bleibt die ursprünglich am FSE eingestellte Einheit erhalten und kann verändert werden.

Hinweis: *Zusätzlich zur gewählten bzw. vorgegebenen Einheit kann bei $\text{dB}\mu\text{V}$, $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$, $\text{dB}\mu\text{A}$, $\text{dB}\mu\text{A}/\text{m}$ auf die Bandbreiten-bezogenen Einheiten $\text{dB}\mu\text{V}/\text{MHz}$, $\text{dB}\mu\text{V}/\text{mMHz}$, $\text{dB}\mu\text{A}/\text{MHz}$, $\text{dB}\mu\text{A}/\text{mMHz}$ umgeschaltet werden [Taste *LEVEL REF*, *UNIT*-Untermenü].*

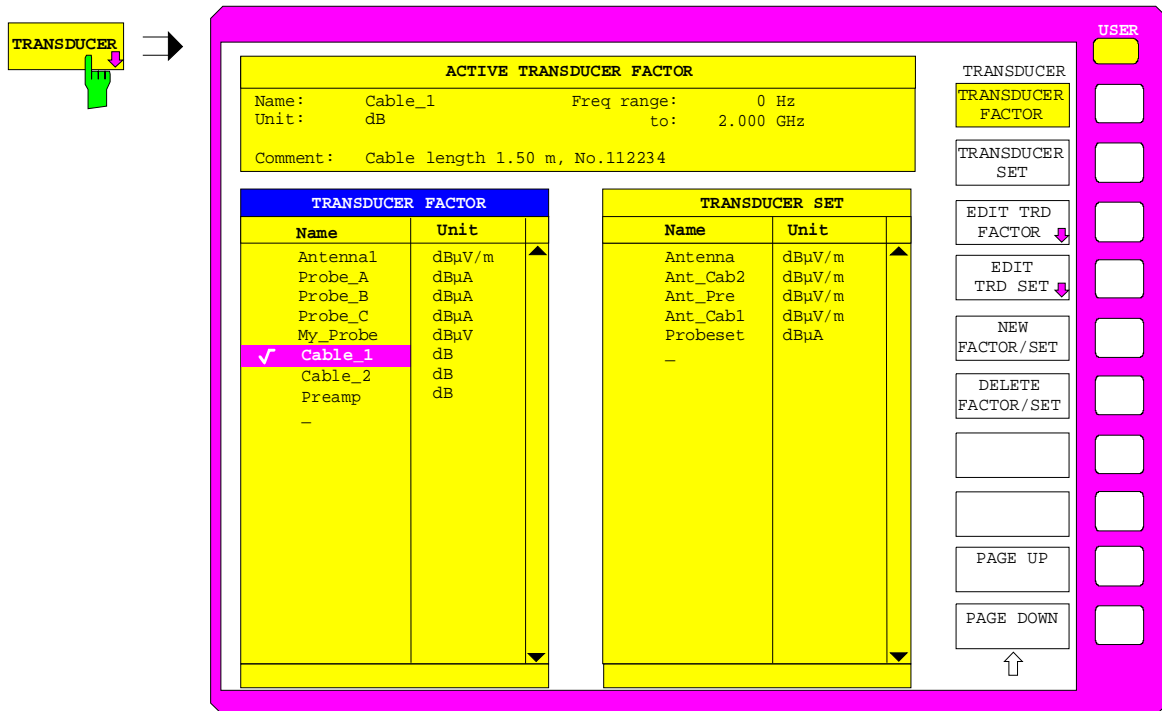
Wenn ein Transducer-Faktor aktiv ist, erscheint in der Spalte der Enhancement Labels der Hinweis "TDF", bei aktivem Transducer-Set der Hinweis "TDS".

Nach dem Ausschalten aller Transducer nimmt der FSE wieder die Einheit an, die vor dem Einschalten eines Transducers gewählt war.

Im Analyser-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-Faktor/Set nicht über den ganzen Sweep- oder Scanbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

CONFIGURATION SETUP Menü

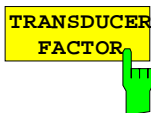


Die obere Tabelle *ACTIVE TRANSDUCER FACTOR / SET* zeigt den gerade eingeschalteten Faktor oder Set mit dem zugehörigen Namen, dem Frequenzbereich, und der Einheit. Wenn kein Faktor oder Set aktiv ist, steht anstatt des Namens *none* in der Tabelle. In der Kommentarzeile *Comment* kann eine ergänzende 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.

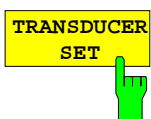


Der Softkey *TRANSDUCER FACTOR* setzt den Auswahlbalken auf die Position des aktiven Transducer-Faktors.

Ist kein Transducer-Faktor eingeschaltet, so wird der Balken auf die erste Zeile der Tabelle positioniert.

IEC-Bus-Befehle

```
: [SENSE<1 | 2>:]CORREction:TRANsducer:SElect <name>
: [SENSE<1 | 2>:]CORREction:TRANsducer[:STATE] ON | OFF
```

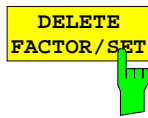


Der Softkey *TRANSDUCER SET* setzt den Auswahlbalken auf die Position des aktiven Transducer-Sets.

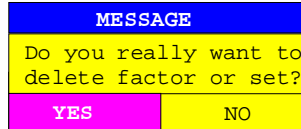
Ist kein Transducer-Set eingeschaltet, so wird der Balken auf die erste Zeile der Tabelle positioniert.

IEC-Bus-Befehle

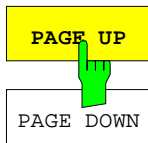
```
: [SENSE<1 | 2>:]CORREction:TSET:SElect <name>
: [SENSE<1 | 2>:]CORREction:TSET[:STATE] ON | OFF
```

Der Softkey *DELETE FACTOR/SET* löscht den markierten Faktor oder Set. Um ein versehentliches Löschen zu vermeiden, muß das Löschen bestätigt werden.



IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]CORRection:TRANsducer:DELEte
: [SENSe<1 | 2>:]CORRection:TSET:DELEte



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 FSE 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!

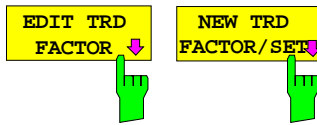
- Die eingegebenen Frequenzen müssen nicht auch am FSE einstellbar sein, da bei einem eingestellten Sweep oder Scan nur die Werte für den Frequenzdarstellungsbereich herangezogen werden. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist 0 Hz die Maximalfrequenz 200 GHz.
- Der minimale bzw. maximale Wert für 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 FSE:

*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 kodierte 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.

IEC-Bus-Befehl :[SENSE<1|2>:]CORR:TRANSDUCER:SELect <name>

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 μ V
dB μ V/m
dB μ A
dB μ A/m
✓ dBpW
dBpT

Die Grundeinstellung ist dB.

IEC-Bus-Befehl :[SENSE<1|2>:]CORR:TRANSDUCER:UNIT <string>

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).

IEC-Bus-Befehl :[SENSE<1|2>:]CORR:TRAN:SCALing LIN|LOG

Die folgenden Diagramme zeigen die Auswirkung der Interpolation auf die errechnete Kurve:

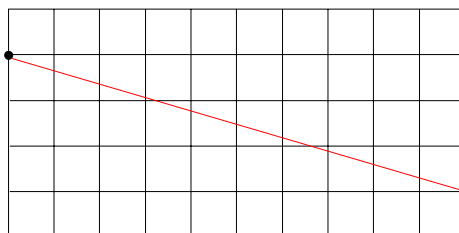


Bild 4-1 Lineare Frequenzachse und linearer Interpolation

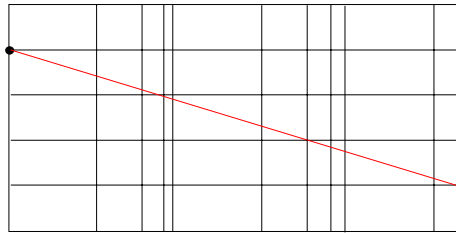


Bild 4-2 Logarithmische Frequenzachse und logarithmische Interpolation

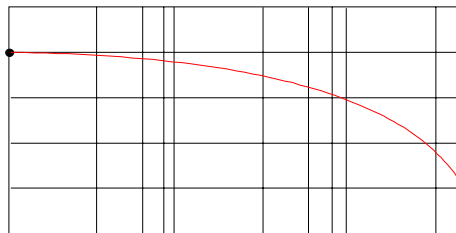
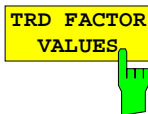


Bild 4-3 Logarithmische Frequenzachse und linearer Interpolation

Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.

IEC-Bus-Befehl :[SENSE<1|2>:]CORR:TRAN:COMmEnt <string>

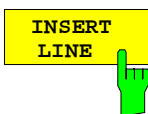


Der Softkey *TRD FACTOR VALUES* aktiviert die Eingabe für die Stützwerte des Transducer-Faktors.

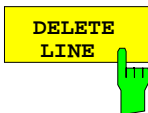
Der Auswahlbalken markiert den ersten Stützwert. Die gewünschten Stützwerte müssen in aufsteigender Frequenzreihenfolge eingegeben werden. Nach der Eingabe der Frequenz springt der Auswahlbalken automatisch auf den zugehörigen Pegelwert.

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.

IEC-Bus-Befehl :[SENS<1|2>:]CORR:TRAN:DATA <freq>,<level>.



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.

IEC-Bus-Befehl --



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.

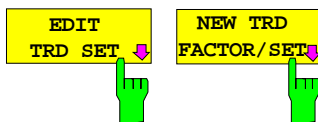
Ist der neu abgespeicherte Faktor gerade eingeschaltet, werden die neuen Werte sofort gültig. Ist ein Transducerset eingeschaltet, der den Faktor enthält, werden die Werte erst beim nächsten Einschalten des Sets verwendet.

IEC-Bus-Befehl - (erfolgt bei IEC-Bus automatisch)

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

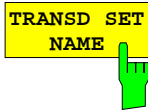
Es erscheint entweder die Tabelle mit den Daten des markierten Sets (Softkey *EDIT TRD SET*) oder eine leere Tabelle, in der nur folgende Einträge vorbelegt sind (Softkey *NEW FACTOR/SET*):

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.



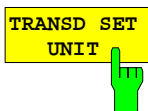
Der Softkey *TRANSD SET NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften des Transducer Sets im Kopffeld der Tabelle.

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:SELEct <name>



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
dB μ V
dB μ V/m
dB μ A
dB μ A/m
✓ dBpW
dBpT

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:UNIT <string>

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).

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:BREak ON|OFF

Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]CORR:TSET:COMMeNT <string>



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.

```
IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]CORREction:TSET:RANGe<1..10>
                <freq>,<freq>,<name>..
```

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.

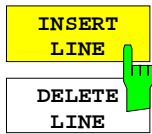
Nach jeder Änderung der Bereichsgrenzen überprüft der FSE deshalb die Faktorliste, und baut sie gegebenenfalls neu auf.

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	
<input checked="" type="checkbox"/> Antennal	dBµV/m	▲
Probe_A	dBµV/m	
Probe_B	dBµV/m	
Probe_C	dBµV/m	
My_Probe	dB	
<input checked="" type="checkbox"/> Cable 1	dB	
Cable_2	dB	
<input checked="" type="checkbox"/> Preamp	dB	

IEC-Bus-Befehl --



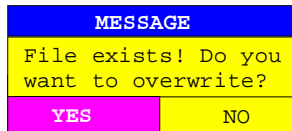
Der Softkey *INSERT LINE* fügt oberhalb des markierten Teilbereichs eine freie Zeile ein.

Der Softkey *DELETE LINE* löscht den markierten Teilbereich (ganze Zeile). Die folgenden Teilbereiche rücken nach.

In beiden Fällen prüft der FSE die nahtlose Aneinanderreihung der Bereiche.
IEC-Bus-Befehl --



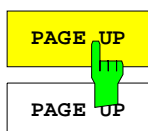
Der Softkey *SAVE TRD SET* speichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte ab. Existiert bereits ein Transducer Set mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage:



Nach Bestätigung mit ENTER wird der Datensatz auf der Festplatte überschrieben.

Ist der abgespeicherte Set eingeschaltet, werden ab sofort die neuen Werte verwendet.

IEC-Bus-Befehl -- (erfolgt beim IEC-Bus automatisch)

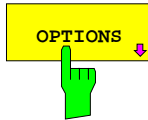


Die Softkeys *PAGE UP* und *PAGE DOWN* blättern in umfangreicheren Tabellen.

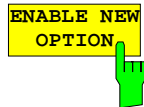
Die Softkeys sind während der Auswahl der Faktoren in der rechten Tabelle gesperrt bzw. wird die Auswahl bei Drücken eines Softkeys abgebrochen.

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*.

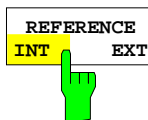
IEC-Bus-Befehl --

Benutzen einer externen Referenz

Der FSE 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 FSE an der Buchse EXT REF IN/OUT zur Verfügung, um zum Beispiel andere Geräte auf den FSE zu synchronisieren.

Diese Buchse kann zur Eingangsbuchse für ein externes Frequenznormal umgeschaltet werden. Die Frequenz des externen Frequenznormals muß dem FSE mitgeteilt werden. Alle internen Oszillatoren des FSE werden dann auf die externe Referenzfrequenz synchronisiert.

CONFIGURATION SETUP Menü:



Der Softkey *REFERENCE INT EXT* schaltet zwischen der internen und der externen Referenz um.

IEC-Bus-Befehl :[SENSe<1|2>:]ROSC:SOURce INT | EXT



Der Softkey *EXT REF FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Frequenz der externen Referenzquelle.

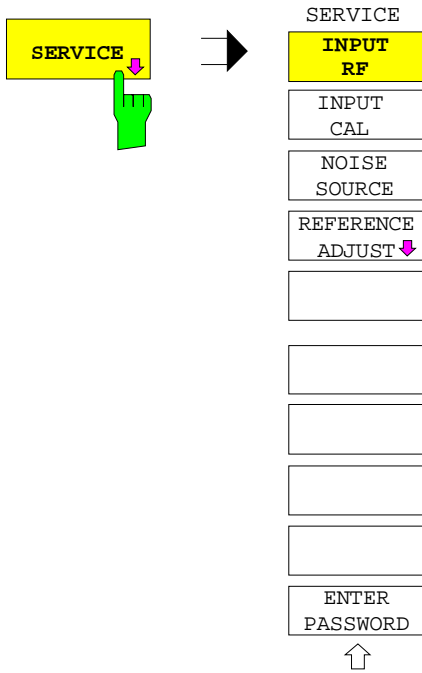
Einstellbereich ist 1 MHz bis 16 MHz in 1-MHz-Schritten.

IEC-Bus-Befehl :[SENSe<1|2>:]ROSCillator:EXT:FREQ 13 MHz

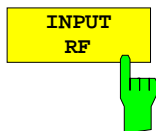
Service-Funktionen

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 FSE beeinträchtigt werden. Deshalb können viele der Funktionen erst nach Eingabe eines Paßwortes bedient werden.

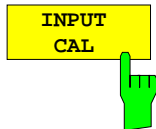
CONFIGURATION SETUP Menü:



Der Softkey *SERVICE* öffnet das Untermenü mit den Servicefunktionen.

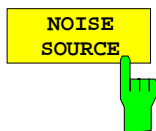


Die Softkeys *INPUT RF* und *INPUT CAL* sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiv sein kann. Sie schalten den Eingang des FSE zwischen der Eingangsbuchse (Normal-Einstellung) und der internen Kalibrierquelle (120 MHz, -40 dBm) um.



Nach *PRESET*, *RECALL* oder Einschalten des FSE ist immer die Einstellung *INPUT RF* aktiv.

IEC-Bus-Befehl :DIAGnostic:SERvice:INPut[:SElect] RF | CAL

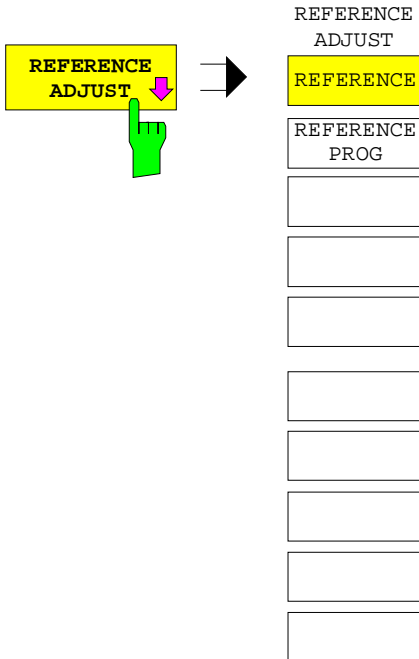


Der Softkey *NOISE SOURCE* schaltet eine an der Buchse *NOISE SOURCE* an der Rückwand des Gerätes angeschlossene Rauschquelle ein.

Die DC-Spannungen an der Buchse sind in Kapitel 8, Wartung und Schnittstellen, beschrieben.

IEC-Bus-Befehl :DIAGnostic:SERvice:NSource ON | OFF

CONFIGURATION SETUP SERVICE Menü:



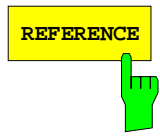
Der Softkey *REFERENCE ADJUST* öffnet ein Untermenü für den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators. Dieser sollte nur verändert werden, wenn vorher bei der Überprüfung der Frequenzgenauigkeit ein Fehler festgestellt wurde (Einstellbereich 0 ... 4095).

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.

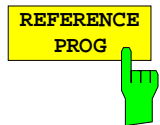
Achtung: Die Speicherung sollte nur erfolgen, wenn der neue Wert sinnvoll ist, da die Datenhaltigkeit des Gesamtgerätes direkt von der Einstellung des Referenzoszillators abhängig ist (Frequenzgenauigkeit).

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.



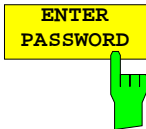
Der Softkey *REFERENCE* erlaubt den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators.

IEC-Bus-Befehl
`: [SENSe<1 | 2>:]ROSC: [INT:]TUNe <num_value>`



Der Softkey *REFERENCE PROG* speichert den aktuellen Abgleichwert dauerhaft in einem EEPROM im Gerät.

IEC-Bus-Befehl `: [SENSe<1 | 2>:]ROSC: [INT:]TUNe: SAVE`



Der Softkey *ENTER PASSWORD* aktiviert die Eingabe eines Paßwortes.

Der FSE 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.

IEC-Bus-Befehl `: SYSTem: PASSword[: CENable] <string>`

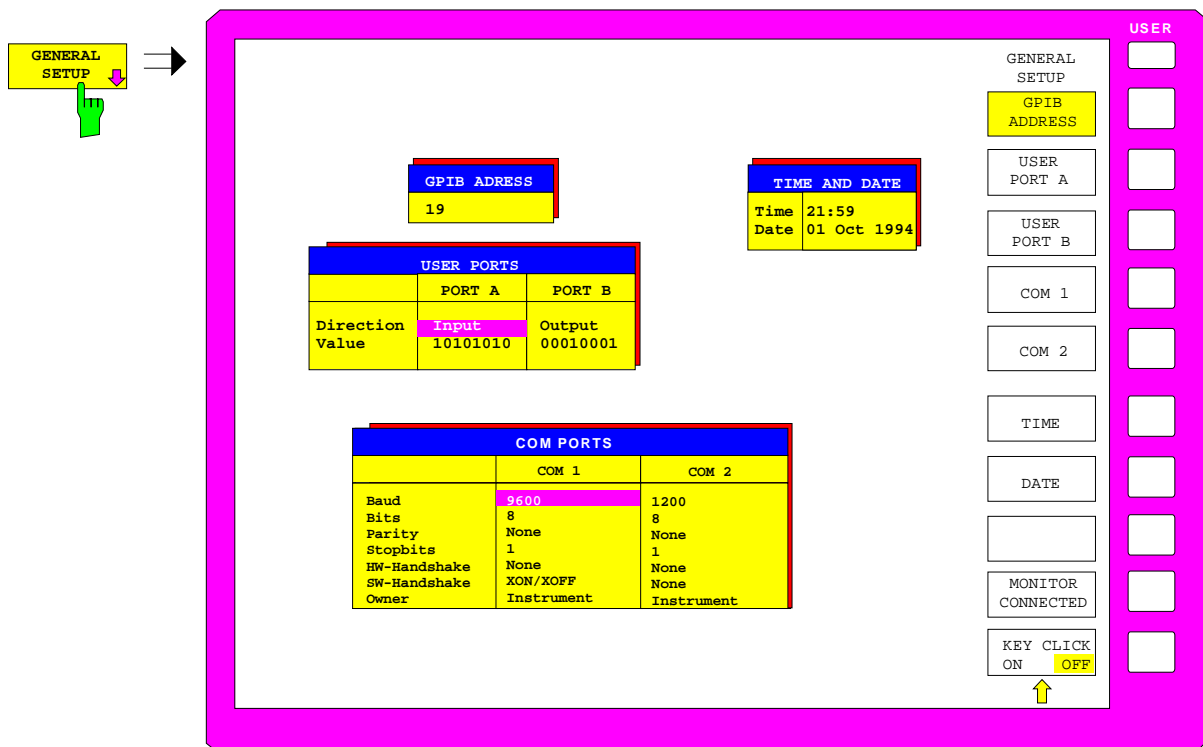
Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit – Geräte mit Windows NT-Rechner

Hinweis: Das Menü GENERAL SETUP bei Geräten mit DOS-Rechnerfunktion bzw. ohne Rechnerfunktion ist ab Seite 4.40 beschreiben.

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 – mit NT-Rechner

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey GPIB ADDRESS aktiviert die Eingabe der IEC-Bus-Adresse.

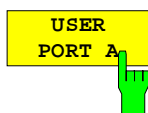
Einstellbereich ist 0 bis 31. Die Grundeinstellung ist Adresse 20.

IEC-Bus-Befehl :SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRESS 20

Konfiguration der User-Ports– mit NT-Rechner

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:

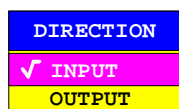
Direction Übertragungsrichtung der Daten
Value Anzeige/Eingabe des anliegenden Wertes

USERPORTS		
	PORT A	PORT B
Direction	INPUT	OUTPUT
Value	10101010	

Direction – Übertragungsrichtung

Der Parameter *DIRECTION* legt die Richtung fest, in der Daten über die Schnittstelle übertragen werden.

INPUT lesender Zugriff
OUTPUT schreibender Zugriff.

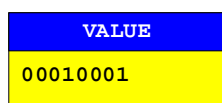


IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:UPOrt<1|2>:STATe ON | OFF
 : OUTPut<1|2>:UPOrt<1|2>:STATe ON | OFF

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.

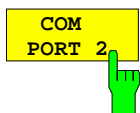
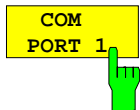
Bei Konfiguration des Ports auf Ausgabe (*OUTPUT*) kann der dargestellte Wert editiert werden. Die Dateneingabe erfolgt ebenfalls im Binärformat (d.h. es werden nur die Zifferntasten 1 und 0 akzeptiert).



IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:UPOrt<1|2>[:VALue]?
 : OUTPut<1|2>:UPOrt<1|2>[:VALue] <Binary>

Konfiguration der seriellen Schnittstellen– mit NT-Rechner

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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:BAUD 9600
```

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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]: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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:PARity[:TYPE]
EVEN| ODD| NONE
```

Stopbits – Anzahl der Stopbits

Zur Auswahl stehen 0, 1 und 2. Die Grundeinstellung ist 1 Stopbit.

STOPBITS
0
✓ 1
2

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:SBITs 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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>:CONTRol:DTR IBFull|OFF
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>:CONTRol:RTS IBFull|OFF
```

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*.

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:PACE XON|NONE
```

Owner - Zuordnung der Schnittstelle

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 Fernsteuerung des Gerätes über diese Schnittstelle ist nicht mehr möglich.

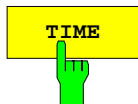
Die eingestellten Schnittstellenparameter sind für beide Geräteteile gültig.

OWNER
INSTRUMENT
✓ OS

IEC-Bus-Befehl --

Einstellen von Datum und Uhrzeit– mit NT-Rechner

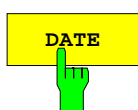
CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey *TIME* aktiviert die Eingabe der Uhrzeit für die interne Echtzeituhr. Im Eingabefeld können Stunden und Minuten getrennt voneinander eingegeben werden :

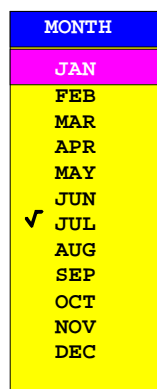


IEC-Bus-Befehl : SYSTEM:TIME 0...23, 0...59, 0...59



Der Softkey *DATE* aktiviert die Eingabe des Datums für die interne Echtzeituhr. Im Eingabefeld können Tag, Monat und Jahr getrennt voneinander eingegeben werden.

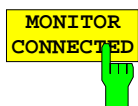
Bei Auswahl der Monatsangabe wird mit der Einheitentaste eine Liste mit den Abkürzungen der Monatsnamen geöffnet, in der der gewünschte Monat ausgewählt werden kann:



IEC-Bus-Befehl : SYSTEM:DATE <num> , <num> , <num>

Externen Monitor verbinden– mit NT-Rechner

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.

IEC-Bus-Befehl --

Ein-/Ausschalten des Tongebers– mit NT-Rechner

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.

IEC-Bus-Befehl --

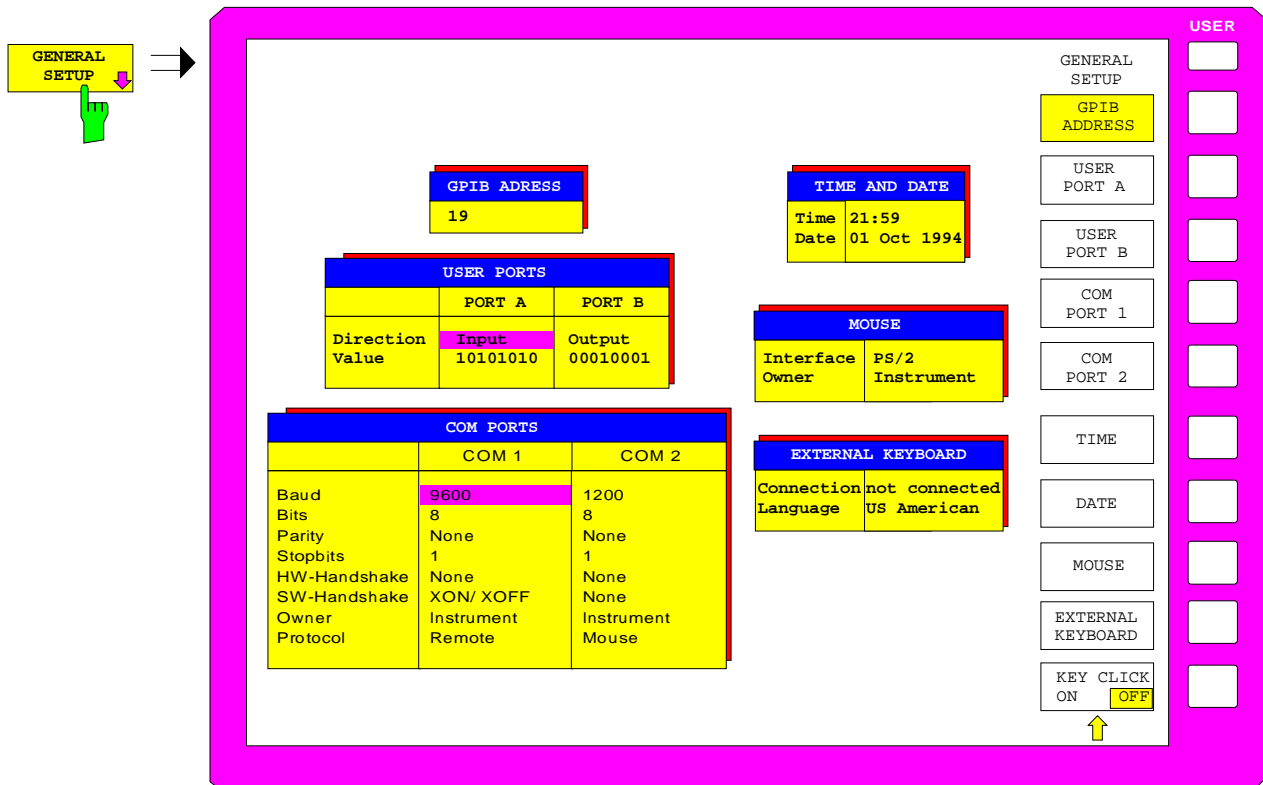
Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit - Geräte mit DOS-Rechnerfunktion bzw. ohne Rechnerfunktion

Hinweis: Das Menü GENERAL SETUP bei Geräten mit Windows NT--Rechnerfunktion ist ab Seite 4.34 beschreiben.

Der Softkey GENERAL SETUP öffnet ein Untermenü, in dem die allgemeinen Parameter des Gerätes eingestellt werden. Hierzu zählt neben der Konfiguration der digitalen Schnittstellen des Gerätes (IECBUS, COM, LPT und MOUSE) auch die Eingabe von Datum und Uhrzeit, die Sprachumschaltung der Tastatur sowie die Konfiguration der USER PORTS.

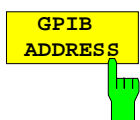
Die aktuellen Einstellungen werden in Form von Tabellen beim Aufruf des Menüs auf dem Bildschirm dargestellt und können anschließend editiert werden.

Hinweis: Die Schnittstelle LPT1 kann nicht konfiguriert werden. Ist die Option FSE-B15, DOS-Rechnerfunktion, installiert, so kann LPT1 sowohl im Meßgerätebetrieb als auch im Rechner-Betrieb zum Ausdrucken verwendet werden. Die Verwendung kann allerdings nur abwechselnd erfolgen.



Einstellen der IEC-Bus-Adresse

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey GPIB ADDRESS aktiviert die Eingabe der IEC-Bus-Adresse.

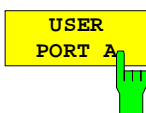
Einstellbereich ist 0 bis 31. Die Grundeinstellung ist Adresse 20.

IEC-Bus-Befehl :SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDress 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:

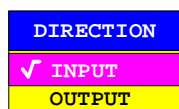
Direction Übertragungsrichtung der Daten
Value Anzeige/Eingabe des anliegenden Wertes

USERPORTS		
	PORT A	PORT B
Direction	INPUT	OUTPUT
Value	10101010	

Direction – Übertragungsrichtung

Der Parameter *DIRECTION* legt die Richtung fest, in der Daten über die Schnittstelle übertragen werden.

INPUT lesender Zugriff
OUTPUT schreibender Zugriff.

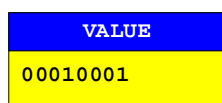


IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:UPOrt<1|2>:STATE ON | OFF
 : OUTPut<1|2>:UPOrt<1|2>:STATE ON | OFF

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.

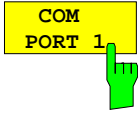
Bei Konfiguration des Ports auf Ausgabe (*OUTPUT*) kann der dargestellte Wert editiert werden. Die Dateneingabe erfolgt ebenfalls im Binärformat (d.h. es werden nur die Zifferntasten 1 und 0 akzeptiert).



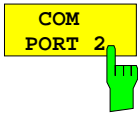
IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:UPOrt<1|2>[:VALue]?
 : OUTPut<1|2>:UPOrt<1|2>[:VALue] <Binary>

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:

- Baudrate* Übertragungsgeschwindigkeit
- Bits* Anzahl der Datenbits
- Parity* Überprüfung der Bit-Parität
- Stopbits* Anzahl der Stopbits
- HW-Handshake* Hardware-Handshake-Verfahren
- SW-Handshake* Software-Handshake-Verfahren
- Owner* Zuordnung zu Meßgerät oder Rechner
- Protocol* Übertragungsprotokoll

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
Protocol	Remote	Remote

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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:BAUD 9600
```

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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]: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

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:PARity[:TYPE]
EVEN | ODD | NONE
```

Stopbits – Anzahl der Stoppbits

Zur Auswahl stehen 0, 1 und 2. Die Grundeinstellung ist 1 Stoppbit.

STOPBITS
0
✓ 1
2

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:SBITS 1|2
```

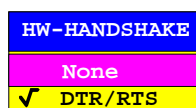
HW-Handshake – Hardware-Handshake-Verfahren

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*.

**IEC-Bus-Befehl**

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>:CONTRol:DTR IBFull|OFF
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>:CONTRol:RTS IBFull|OFF
```

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*.

IEC-Bus-Befehl

```
:SYSTem:COMMunicate:SERial<1|2>[:RECeive]:PACE XON|NONE
```

Owner - Zuordnung der Schnittstelle

Ist der FSE mit der DOS-Rechneroption FSE-B15 ausgestattet, kann die serielle Schnittstelle wahlweise dem Meßgeräteteil, dem Rechner-Teil oder beiden Teilen zugeordnet werden.

- INSTRUMENT** Die Zuordnung zum Meßgeräteteil bedeutet, daß Ausgaben auf die Schnittstelle vom Rechner aus nicht möglich sind und sozusagen "ins Leere" gehen.
- DOS** Die Zuordnung zum Rechner-Teil 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. Bei Zuordnung zum Rechner-Teil hat der Parameter *Protocol* keine Bedeutung.
- INSTR AND DOS** Bei Zuordnung zu beiden Geräteteilen kann die Verwendung abwechselnd erfolgen, d.h. ein Ausdruck vom Geräteteil und eine Datenübertragung vom Rechner-Teil aus sind nicht gleichzeitig möglich.
- Die eingestellten Schnittstellenparameter sind für beide Geräteteile gültig; lediglich der Parameter *Protocol* ist nur für den Meßgeräteteil von Bedeutung.

OWNER
INSTRUMENT
✓ INSTR AND DOS
DOS

IEC-Bus-Befehl --

Protocol – Übertragungsprotokoll

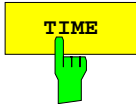
Der Parameter erlaubt die Auswahl spezieller Übertragungsprotokolle für die Meßgerätefunktion. Die Schnittstelle läßt sich dabei konfigurieren für

- Fernsteuerbetrieb als Einzelgerät
- Druckausgabe (Hardcopy)

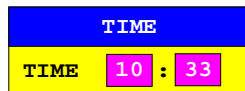
PROTOCOL
✓ REMOTE
HARDCOPY

Einstellen von Datum und Uhrzeit

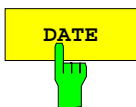
CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey *TIME* aktiviert die Eingabe der Uhrzeit für die interne Echtzeituhr. Im Eingabefeld können Stunden und Minuten getrennt voneinander eingegeben werden :

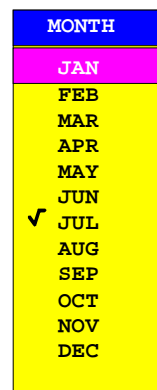
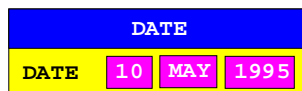


IEC-Bus-Befehl : SYSTEM:TIME 0...23, 0...59, 0...59



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:



IEC-Bus-Befehl : SYSTEM:DATE <num> , <num> , <num>

Konfiguration der Maus

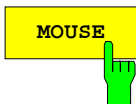
Das Anschließen einer Maus ist in Kapitel 1, "Anschluß einer Maus", die Bedienung des Gerätes mit einer Maus ist in Kapitel 2, Abschnitt "Bedienung mit Maus und externer Tastatur" beschrieben



Achtung:

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

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey *MOUSE* aktiviert die Tabelle *MOUSE* zum Konfigurieren der Maus.

In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

Interface Auswahl der Schnittstelle
Owner Zuordnung der Schnittstelle

MOUSE	
Interface	NOT CONNECTED
Owner	INSTRUMENT

IEC-Bus-Befehl --

Interface – Auswahl der Schnittstelle

Bei Auswahl einer der seriellen Schnittstellen (*COM PORT 1* oder *COM PORT 2*) werden automatisch deren Schnittstellenparameter so eingestellt, daß der Betrieb einer Maus möglich wird.

NOT CONNECTED Kein Anschluß
 PS/2 Anschluß MOUSE an der Geräterückseite
 COM PORT 1 Anschluß COM1 an der Geräterückseite
 COM PORT 2 Anschluß COM2 an der Geräterückseite

INTERFACE	
✓	NOT CONNECTED
PS/2	
COM PORT 1	
COM PORT 2	

IEC-Bus-Befehl --

Owner – Zuordnung der Maus

Ist der FSE mit der Rechneroption FSE-B15 ausgestattet, kann die Maus wahlweise dem Meßgeräteteil, dem DOS-Teil oder beiden Teilen zugeordnet werden." "Die Maus kann wahlweise dem Meßgeräteteil, dem Rechner-Teil oder beiden Teilen zugeordnet werden."

Wird die Maus nur jeweils einem Geräteteil zugeordnet, so ist sie für den anderen nicht verfügbar.

- INSTRUMENT Die Maus ist dem Meßgeräteteil zugeordnet.
- DOS Die Maus ist dem Rechner-Teil zugeordnet
- INTR AND DOS Die Maus ist beiden Geräteteilen zugeordnet.

OWNER
INSTRUMENT
✓ INSTR AND DOS
DOS

IEC-Bus-Befehl --

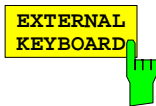
Konfiguration der externen Tastatur

Das Anschließen der Tastatur ist in Kapitel 1, Abschnitt "Anschluß einer externen Tastatur" , die Bedienung des Gerätes mit einer externen Tastatur ist Kapitel 2, Abschnitt "Bedienung mit Maus und externer Tastatur" beschrieben.



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

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



Der Softkey *EXTERNAL KEYBOARD* aktiviert die Tabelle *EXTERNAL KEYBOARD* zur Konfiguration der externen Tastatur.

In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

- Connection* Aktivieren des Tastaturanschlusses
- Language* Sprachbelegung für den Meßgerätebetrieb

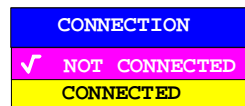
EXTERNAL KEYBOARD	
Connection	NOT CONNECTED
Language	US-AMERICAN

IEC-Bus-Befehl --

Connection – Aktivieren des Anschlusses

Das Aktivieren des Anschlusses betrifft in erster Linie die Verfügbarkeit des Hilfszeileneditors.

CONNECTED	Eine Tastatur ist angeschlossen. Der Hilfszeileneditor wird beim Öffnen eines alphanumerischen Eingabefeldes nicht geöffnet, da er zum Editieren nicht mehr erforderlich ist.
NOT CONNECTED	Der Hilfszeileneditor wird automatisch beim Editieren von alphanumerischen Parametern geöffnet.



IEC-Bus-Befehl --

Language – Sprachbelegung für den Meßgerätebetrieb

Zur Auswahl stehen US-amerikanisch, deutsch und französisch.



Hinweis: Die Sprachbelegung der Tastatur für den DOS-Betrieb wird unabhängig von dieser Einstellung mit dem entsprechenden MS-DOS-Befehl festgelegt.

IEC-Bus-Befehl --

Ein-/Ausschalten des Tongebers

CONFIGURATION SETUP-GENERAL SETUP Untermenü:



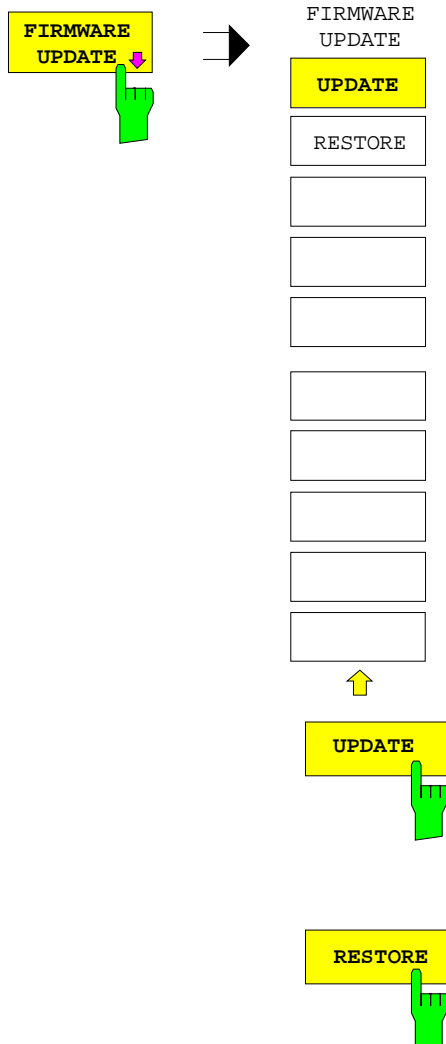
Der Softkey *KEY CLICK ON/OFF* schaltet den Tongeber ein bzw. aus. Der Tongeber quittiert jeden Tastendruck mit einem Klick.

IEC-Bus-Befehl --

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.

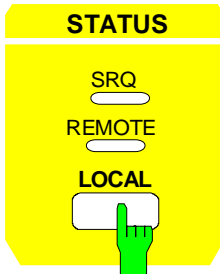
Der Softkey *UPDATE* startet das Installationsprogramm und führt den Benutzer Schritt für Schritt durch die Update-Prozedur.

IEC-Bus-Befehl --

Der Softkey *RESTORE* stellt die vorhergehende Firmware-Version wieder her.

IEC-Bus-Befehl --

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.

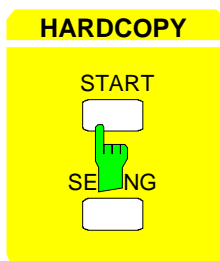
IEC-Bus-Befehl `CALL IBLOC(analyzer%)`

Dokumentation der Meßergebnisse – Tastengruppe **HARDCOPY**

Starten des Ausdrucks bei Geräten mit Windows NT-Rechnern – Taste **START**

Hinweis: Das Starten des Ausdrucks bei Geräten mit DOS-Rechner bzw. ohne Rechnerfunktion ist ab Seite 4.54 beschreiben.

Der FSE 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 FSE 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.

IEC-Bus-Befehl :HCOPY[:IMMEDIATE<1|2>]

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.

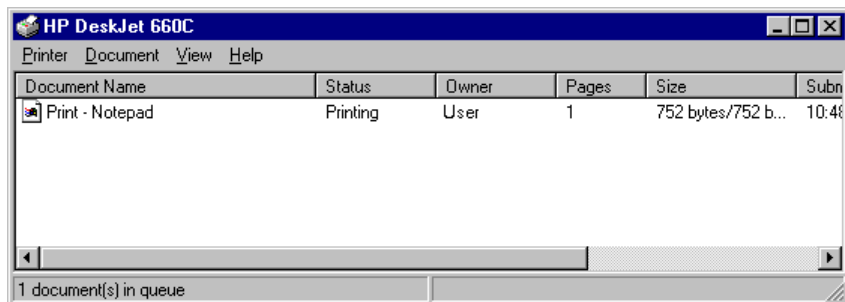
Ist im Menü **HARDCOPY SETTINGS**, Untermenü **HARDCOPY DEVICE**, die Option **PRINT TO FILE** aktiv, so erfolgt nach der Aktivierung von **HARDCOPY START** die Abfrage nach dem Namen der Datei, auf den die Ausgabe umgelenkt werden soll. Hierzu wird ein Eingabefeld geöffnet, in dem der gewünschte Dateinamen 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.

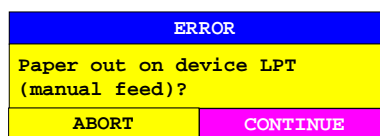
Laufende Druckvorgänge können nur durch Löschen der Einträge in der Windows NT-Druckerwarteschlange abgebrochen werden. Nach dem Starten des Drucks erscheint in der Task-Leiste neben der Zeitanzeige ein Druckersymbol.



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.

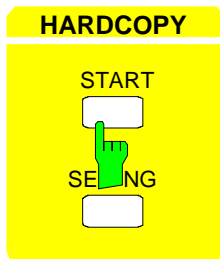
Um die Farben der Objekte auf den Ausdrucken zu verändern, müssen im Menü *DISPLAY*, Untermenü *CONFIG DISPLAY* die Bildschirmfarben entsprechend angepaßt werden. Eine Ausnahme stellt die Farbe des Hintergrundes und die Farbe der Diagramme dar. Der Hintergrund ist unabhängig von der Bildschirmfarbe auf 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).

Starten des Ausdrucks bei Geräten mit DOS-Rechnern bzw. ohne Rechnerfunktion – Taste **START**

Hinweis: Das Starten des Ausdrucks bei Geräten mit Windows NT-Rechner ist ab Seite 4.52 beschreiben.



Die Taste **START** startet den Ausdruck von Meßwerten und Gerätedaten. Beim FSE werden zwei Ausgabegeräte unterschieden, die getrennt konfiguriert werden können, z.B. ein Laserdrucker und ein Plotter. Eines der beiden Ausgabegeräte ist das aktive, auf dem alle Dokumente ausgegeben werden.

IEC-Bus-Befehl :HCOPY[:IMMEDIATE<1|2>]

Das Drücken der Taste **HARDCOPY START** löst einen Druckvorgang aus. Dem Ausdruck liegen die im Menü **HARDCOPY SETTINGS** definierten Einstellungen zugrunde. Die auszudruckenden Bildelemente werden in den Druckerpuffer 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.

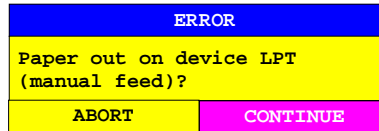
Ist im Menü **HARDCOPY SETTINGS**, Untermenü **HARDCOPY DEVICE**, die Option **FILE** aktiv, so erfolgt nach der Aktivierung von **HARDCOPY START** die Abfrage nach dem Namen der Datei, auf den die Ausgabe umgelenkt werden soll. Hierzu wird ein Eingabefeld geöffnet, in dem der gewünschte Dateinamen eingetragen werden kann. Ist keine externe Tastatur angeschlossen, so wird gleichzeitig der Hilfszeileneditor aktiviert.

Wird die Taste **START** während eines aktiven Druckvorgangs erneut gedrückt, so kann ein zweiter Ausdruck ausgelöst werden, der direkt nach Beendigung des ersten Ausdrucks ausgegeben wird. Mehr als zwei Hardcopies können jedoch nicht gleichzeitig verarbeitet werden. Beim erneuten Druck auf Start erscheint die Warnung:



Nach Betätigen der Taste **OK** werden die bereits gestarteten Druckvorgänge abgebrochen. Die Auswahl von **CANCEL** läßt die Warnung verlöschen und der Ausdruck läuft weiter.

Während des Ausdrucks können Störungen im Ausgabegerät auftreten. Meldet das Ausgabegerät während des Druckvorgangs PAPER OUT, d.h. es ist kein Papier mehr für den Ausdruck vorhanden, so wird der Benutzer 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.

Ähnliche SYSTEM MESSAGES erscheinen, falls die IEC-Bus-Adresse des Druckers falsch eingestellt ist, der Drucker nicht antwortet, usw.

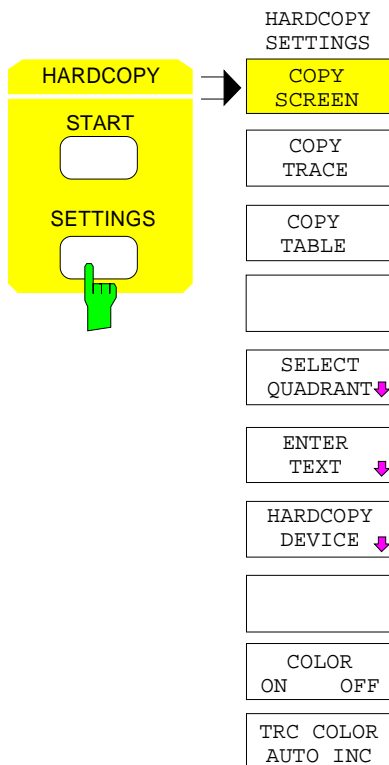
Mit dem Softkey *COLOR ON/ OFF* kann zwischen S/W- und farbigen Ausdrucken umgeschaltet werden, sofern diese vom angeschlossenen Drucker ausgegeben werden können. Die Farben des Ausdrucks entsprechen dabei exakt den Bildschirmfarben, d.h. eine rote Meßkurve wird auch vom Drucker in roter Farbe ausgegeben.

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.

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.

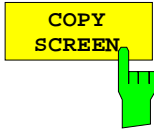
Die empfohlene Vorgehensweise bei der Konfiguration eines Ausdrucks ist wie folgt:

- 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

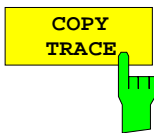
HARDCOPY SETTINGS Menü:



Der Softkey *COPY SCREEN* wählt den Ausdruck von Meßergebnissen aus.

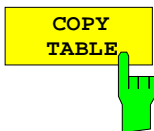
Ausgedruckt werden alle Diagramme, Meßkurven, Marker, Markerlisten, Display-Lines, Limit-Lines, etc., sofern sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Nicht ausgedruckt werden die Softkeys, Tabellen und geöffnete Dateneingabefelder. Zusätzlich werden am unteren Rand des Ausdrucks die eingegebenen Kommentare, Titel, Datum und Uhrzeit ausgegeben. In der linken oberen Ecke des Ausdrucks erscheint das Logo.

IEC-Bus-Befehl :HCOpy:ITEM:ALL



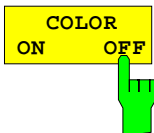
Der Softkey *COPY TRACE* wählt den Ausdruck aller auf dem Bildschirm sichtbaren Meßkurven ohne weitere Zusatzinformation aus. Insbesondere werden keine Marker oder Display-Linien ausgedruckt.

IEC-Bus-Befehl :HCOpy:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:STATe ON|OFF



Der Softkey *COPY TABLE* wählt den Ausdruck aller auf dem Bildschirm sichtbaren Tabellen aus.

IEC-Bus-Befehl :HCOpy:ITEM:WINDow<1|2>:TABLe:STATe ON|OFF

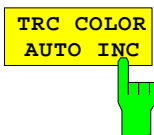


Der Softkey *COLOR ON/ OFF* wählt einen farbigen oder einen S/W-Ausdruck.

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.

IEC-Bus-Befehl :HCOpy:DEVIce:COLor ON | OFF



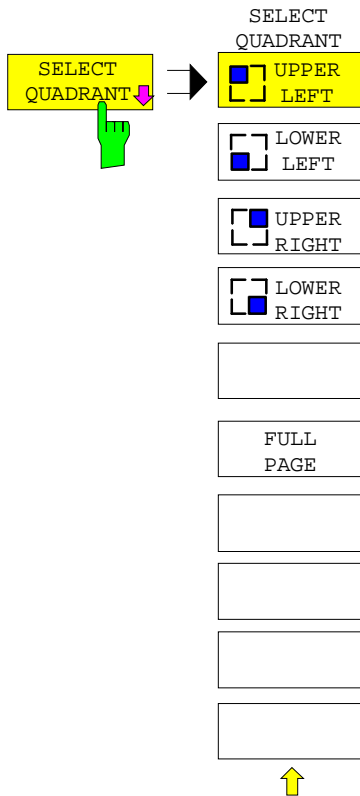
Der Softkey *TRC COLOR AUTO INC* schaltet die Farben der Meßkurven von Ausdruck zu Ausdruck automatisch weiter. Beim zweiten Ausdruck hat Trace 1 die Farbe von Trace 2, Trace 2 die Farbe von Trace 3, usw. Nach viermaligem Ausdruck wird wieder mit der ersten Farbe begonnen. Nach dem Ausschalten des Softkeys 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.

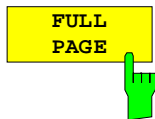
IEC-Bus-Befehl :HCOpy:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:CAINcrement ON | OFF

Festlegen der Position des Ausdrucks

HARDCOPY SETTINGS-SELECT QUADRANT Untermenü:

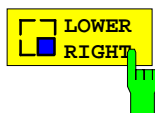
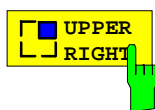
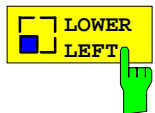
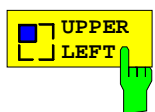


Mit den Funktionen des Menüs *SELECT QUADRANT* kann die Position ausgewählt werden, an der Ausgaben der Bildschirmgrafik auf dem Ausdruck erscheinen.



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.

IEC-Bus-Befehl :HCOPY:PAGE:DIMensions:FULL



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).

IEC-Bus-Befehl :HCOPY:PAGE:DIMensions:QUADrant 1|2|3|4

Eingabe von Kommentartexten

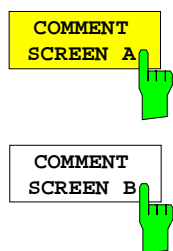
HARDCOPY SETTINGS-ENTER TEXT Untermenü:



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.

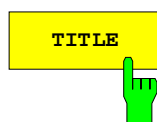


Der Softkey *COMMENT SCREEN A* bzw. *B* aktiviert die Eingabe eines Kommentars von max. 2 Zeilen zu je 60 Zeichen für das betreffende Meßfenster. Werden vom Benutzer mehr als 60 Zeichen eingegeben, erscheinen auf dem Ausdruck die folgenden Zeichen in der zweiten Zeile. Es kann jedoch durch die Eingabe 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.

IEC-Bus-Befehl

```
:HCOpy:ITEM:WINDow<1|2>:TEXT <string>
```



Der Softkey *TITLE* aktiviert die Eingabe einer einzeiligen Überschrift von maximal 60 Zeichen für den gesamten Ausdruck.

```
IEC-Bus-Befehl :HCOpy:ITEM:LABel:TEXT <string>
```

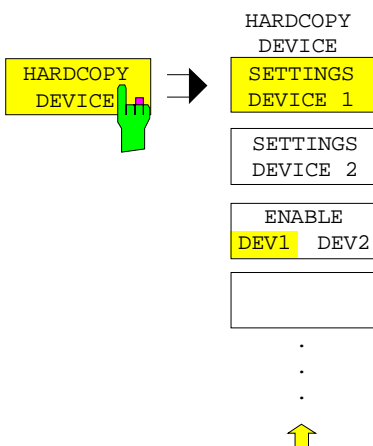
Auswahl und Konfiguration des Ausgabegeräts bei Geräten mit Windows NT-Rechnern

Hinweis: Die Auswahl und Konfiguration des Ausgabegerätes bei Geräten mit DOS-Rechner bzw. ohne Rechnerfunktion ist ab Seite 4.62 beschreiben.

Im FSE können zwei unterschiedliche Ausgabegeräte konfiguriert werden, von denen eines das aktive Gerät ist, auf dem die Bildschirmskopien 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 Drucker"). Die Auswahl des aktiven Gerätes sowie die Einstellungen, die nur die Ausgabe von Bildschirmskopien betreffen, erfolgen im Menü *HARDCOPY DEVICE*.

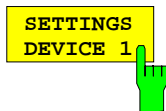
HARDCOPY SETTINGS Untermenü:



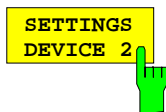
Der Softkey *HARDCOPY DEVICE* öffnet ein Untermenü zur Auswahl und Konfiguration der beiden Ausgabegeräte.

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. Die Druckerinstallation ist in Kapitel 1 beschrieben.

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.

```
IEC-Bus-Befehle :HCOPY:DEVICE:LANGUAGE WMF|EMWF | BMP | GDI
                 :HCOPY:DESTINATION<1|2>
                 "MMEM" | "SYST:COMM:PRIN" | "SYST:COMM:CLIP"
                 :HCOPY:ITEM:FFeed<1|2>:STATE ON | OFF
```

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.

```
IEC-Bus-Befehle :HCOPY:DESTINATION<1|2> "MMEM"
                 :MMEMORY:NAME <file_name>
```

Orientation

In dieser Tabellenzeile wird festgelegt, ob die Ausgabe im Hochformat (= PORTRAIT) oder im Querformat (= LANDSCAPE) erfolgt.

```
IEC-Bus-Befehl
                 :HCOPY:PAGE:ORIENTATION<1|2> LANDscape | PORTRait
```

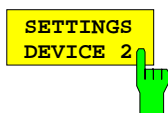


Der Softkey *ENABLE DEV1 / DEV2* legt das aktive Ausgabegerät fest. In der Grundeinstellung ist DEVICE 1 als aktives Ausgabegerät definiert, d.h. alle Ausgabe erfolgen auf dem DEVICE 1.

```
IEC-Bus-Befehl -- (Das zu verwendende Ausgabegerät wird bei
                  HCOpy:IMMEDIATE als num. Suffix <1|2> angegeben)
```




Im FSE können zwei unterschiedliche Ausgabegeräte konfiguriert werden, von denen eines das aktive Gerät ist, auf dem die Hardcopies ausgegeben werden.



Der Softkey *SETTINGS DEVICE 1* ist nach dem Aufruf des Menüs aktiv und erlaubt die Auswahl und Konfiguration des Ausgabegeräts DEVICE 1. Der Auswahlbalken wird hierfür in die zugehörige Spalte der Tabelle gesetzt. 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/Language

In dieser Tabellenzeile erfolgt die Auswahl des Ausgabegeräts bzw. der Beschreibungssprache für DEVICE 1 bzw. DEVICE 2.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	SELECT DEVICE DESKJC3H DESKJ_C DESKJ_CH DESKJ_H EPSON24 HP7470 HP7470LS ✓ HPGL
Connection	GPIB1	
GPIB Address	4	
Orientation	PORTRAIT	
Device Reset	OFF	
Formfeed	OFF	
Paperfeed	MANUAL	

Die Reihenfolge sowie die Anzahl und die Bezeichnung der Ausgabegeräte hängt von den gespeicherten Treiberdateien auf der Harddisk ab. Auswählbar sind folgende Typen:

Datenformate für Plotterausgabe

HPGL	Standard-HPGL-Format
HPGL_LS	Ausgabe der Meßkurven mit unterschiedlichen Linientypen (Linestyles)
HP7470	Plotter hp7470 (reduziertes HPGL-Format)
HP7470LS	Plotter hp7470, Ausgabe der Meßkurven mit unterschiedlichen Linientypen

Datenformate für Drucker der HP-Deskjet Serie

DESKJ	Schwarz/weiß
DESKJ_H	Schwarz/weiß, hohe Auflösung
DESKJC3:	Farbe (nur 3Farbpatronen, z.B. Deskjet 500)
DESKJC3H:	Farbe (nur 3Farbpatronen), hohe Auflösung
DESKJ_C:	Farbe (3 Farbpatronen + schwarze Patrone, z.B. Deskjet 560)
DESKJ_CH:	Farbe (3 Farbpatronen + schwarze Patrone), hohe Auflösung

Datenformat für 24-Nadeldrucker, schwarz/weiß

- EPSON24 Datenformat für Epson-kompatible 24-Nadeldrucker, schwarz/weiß, z.B. Epson LQ-Serie, R&S PDN
- EPSON24C Datenformat für Epson-kompatible 24-Nadeldrucker mit Farbe, z.B. Epson Stylus Color, R&S PDN Color

Datenformate für Laser- und Tintenstrahldrucker

- HPPCL4 Schwarz/weiß mit 300DPI Auflösung
- HPPCL4HI Schwarz/weiß, hohe Auflösung
- HPPCL5 Schwarz/weiß mit 300DPI Auflösung

- LASERJ Datenformat für HP-Laserjet ab Serie III

- PCL4 Schwarz/weiß
- PCL4_H Schwarz/weiß, hohe Auflösung
- PCL4_C Farbe (3 Farbpatronen + schwarze Patrone)
- PCL4_CH Farbe (3 Farbpatronen + schwarze Patrone), hohe Auflösung
- PCL4_C3 Farbe (nur 3 Farbpatronen)
- PCL4_C3H Farbe (nur 3 Farbpatronen), hohe Auflösung

Datenformat PostScript

- POSTSCR Seitenbeschreibungssprache (PostScript)

Datenformate zur Datei-Bearbeitung

- WMF WINDOWS Metafile Format
- PCX Pixelgrafik (z.B. Paintbrush)

```
IEC-Bus-Befehle :HCOPY:Device:LANGUage<1|2>
                 HPGL | PCL4 | PCL5 | POSTscript | ESCP |
                 WMF|PCX | HP7470 | EPSON24| EPSON24C |
                 PCL4_C | PCL4_C3 | LASERJ | DESKJ |
                 DESKJ_C | DESKJ_C3 | HPGL_LS |
                 HP7470LS | GDI | EWMF | BMP
:HCOPY:Device:RESolution<1|2> 150 | 300
(nur für PCL4 und HP-Deskjet-Formate)
```

Connection

In dieser Tabellenzeile wird der Ausgabekanal, an dem das Ausgabegerät angeschlossen ist, ausgewählt.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	POSTSCR
Connection	GPiB1	LPT
GPiB Address	4	
		CONNECTION
Orientation	PORTRAIT	COM1
Device Reset	OFF	COM2
Formfeed	OFF	LPT
Paperfeed	MANUAL	<input checked="" type="checkbox"/> GPiB1
		FILE

Bei der Auswahl von COM1 oder COM2 muß im Menü CONFIGURATION SETUP - GENERAL SETUP - COM1/2 PORT das Protokoll auf Hardcopy gesetzt werden.

Durch Auswahl des Kanals *FILE* kann die Druckerausgabe auf eine Datei umgelenkt werden. In diesem Fall erfolgt bei Aufruf von *HARDCOPY START* die Aufforderung zur Eingabe eines Dateinamens.

Ausgabekanäle, die bei bestimmten Druckern auf den ersten Blick nicht sinnvoll erscheinen, werden dennoch zugelassen, da es in einigen Fällen Adapter gibt, mit denen diese Geräte an die betreffende Schnittstelle angeschlossen werden können. So sind z.B. Umsetzer RS232 ↔ IECBUS erhältlich.

```
IEC-Bus-Befehle :HCOPY:DESTination<1|2>
                  'SYST:COMM:GPIB' | 'SYST:COMM:SER1' |
                  'SYST:COMM:SER2' | 'SYST:COMM:CENT' |
                  'MMEM'
```

```
Ausdruck in Datei: :HCOPY:DESTination<1|2> "MMEM"
                  :MMEMory:NAME <file_name>
```

GPIB Address

In dieser Tabellenzeile wird die IEC-Bus-Adresse des Ausgabegeräts eingestellt.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	POSTSCR
Connection	GPIB1	LPT
GPIB Address	4	
Orientation	PORTRAIT	
Device Reset	OFF	
Formfeed	OFF	
Paperfeed	MANUAL	MANUAL

GPIB ADDRESS

4

Range: 0..30

Das Eingabefeld in der Zeile GPIB Address kann allerdings nur geöffnet werden, wenn in der Zeile Connection als Ausgabekanal GPIB 1 ausgewählt wurde. Ansonsten ist dieses Feld leer und kann mit den Cursortasten nicht erreicht werden.

```
IEC-Bus-Befehl :SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice<1|2>:ADDRes 0 ... 30
```

Orientation

In dieser Tabellenzeile wird festgelegt, ob die Ausgabe im Hochformat (= PORTRAIT) oder im Querformat (= LANDSCAPE) erfolgt.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	POSTSCR
Connection	GPIB1	LPT
GPIB Address	4	---
Orientation	PORTRAIT	LANDSCAPE
Device Reset	OFF	
Formfeed	OFF	
Paperfeed	MANUAL	

ORIENTATION

✓ PORTRAIT

LANDSCAPE

```
IEC-Bus-Befehl :HCOPY:PAGE:ORientation<1|2> LANDscape | PORTrait
```

Device Reset

In dieser Tabellenzeile wird festgelegt, ob das Ausgabegerät vor dem eigentlichen Druckvorgang rückgesetzt wird (*DEVICE RESET ON*) oder nicht (*DEVICE RESET OFF*). Das Rücksetzen des Ausgabegeräts führt zum Verlust von Einstellungen, die direkt an diesem Gerät gemacht wurden, wie z.B. die Festlegung des Zeichenbereichs bei Plottern oder die Festlegung der Auflösung bei Druckern. Die Grundeinstellung bei Auslieferung des Geräts ist daher *DEVICE RESET OFF*.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language Connection GPIB Address	HPGL GPIB1 4	POSTSCR LPT ---
Orientation	PORTRAIT	LANDSCAPE
Device Reset	OFF	DEVICE RESET
Formfeed	OFF	OFF
Paperfeed	MANUAL	✓ OFF ON

IEC-Bus-Befehl : :HCOPY:DEVIce:PRESet<1|2> ON | OFF

Formfeed

In dieser Tabellenzeile wird festgelegt, ob nach dem Druckvorgang ein Seitenvorschub ausgelöst wird (*FORMFEED ON*) oder nicht (*FORMFEED OFF*). Das Eingabefeld in dieser Zeile kann nur angewählt werden, wenn das Ausgabegerät einen Seitenvorschub zuläßt. Es wird daher, z.B. bei Plottern, grundsätzlich auf OFF gestellt und kann nicht verändert werden.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language Connection GPIB Address	HPGL GPIB1 4	POSTSCR LPT ---
Orientation	PORTRAIT	LANDSCAPE
Device Reset	OFF	FORMFEED
Formfeed	OFF	OFF
Paperfeed	MANUAL	✓ OFF ON

IEC-Bus-Befehl : :HCOPY:ITEM:FFeed<1|2>:STATE ON | OFF

Paperfeed

In dieser Tabellenzeile wird festgelegt, welcher Papierschacht für den Druckvorgang verwendet wird. Das Eingabefeld in dieser Zeile kann nur angewählt werden, wenn das Ausgabegerät ein Umschalten zwischen Endlospapier und Einzelblatteinzug zuläßt. Es ist daher, z.B. bei Plottern, grundsätzlich auf OFF gestellt und kann nicht verändert werden.

DEVICE SETTINGS		
ITEM	SETTINGS DEVICE 1	SETTINGS DEVICE 2
Device/Language	HPGL	POSTSCR
Connection	GPIB1	LPT
GPIB Address	4	---
Orientation	PORTRAIT	LANDSCAPE
Device Reset	OFF	PAPERFEED
Formfeed	OFF	
Paperfeed	AUTO	<input checked="" type="checkbox"/> AUTO <input type="checkbox"/> MANUAL

MANUAL FEED bedeutet Auswahl des Einzelblatteinzug, so daß nach dem Auslösen von *HARDCOPY START* der Druckvorgang nach jeder Seite angehalten wird und der Benutzer durch die Meldung

ERROR	
Paper out on device LPT (manual feed)?	
ABORT	CONTINUE

zum Einlegen eines neuen Blattes aufgefordert wird. Der Druckvorgang wird dann entweder nach der der Auswahl von CONTINUE fortgeführt, oder nach Betätigen von ABORT abgebrochen.

IEC-Bus-Befehl : :HCOPY:ITEM:PFEed<1|2>:STATE ON | OFF



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.

IEC-Bus-Befehl -- (Das zu verwendende Ausgabegerät wird bei HCOpy:IMMediate als num. Suffix <1|2> angegeben)

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 FSE 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.

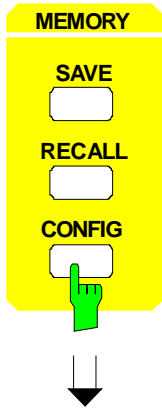
Die abgespeicherten Dateien der Datensätze können mit den Funktionen des Menüs *MEMORY CONFIG* von einem Datenträger (z.B. Laufwerk C:) auf einen anderen Datenträger (z.B. Laufwerk A:) oder in ein anderes Verzeichnis kopiert werden. Allerdings dürfen Dateinamen und Dateiendung dabei nicht verändert werden. Die Zuordnung der Teildatensätze zu den Extensions zeigt Tabelle 4-2.

Tabelle 4-2 Zuordnung von Dateiendung und Inhalt des Teildatensatzes

	Extension	Inhalt	Bezeichnung in Tabelle SEL ITEMS TO SAVE/RECALL
Konfigurationsdaten:	.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
	.CL	aktive Conversion Loss-Tabellen (nur bei Option FSE-B21, Externer Mischerausgang)	USED CVL TABLES
	.CLA	alle Conversion Loss-Tabellen (nur bei Option FSE-B21, Externer Mischerausgang)	ALL CVL TABLES
	.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
Meßergebnisse:	.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.

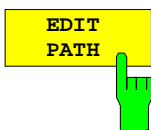
Tabelle *File Management* zeigt die Dateien des aktuellen Verzeichnisses sowie eventuell vorhandene Unterverzeichnisse an.

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:	FREE MEM: 394.510.336

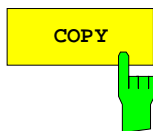
FILE MANAGEMENT			
PATH: C:\USER\CONFIG			
FILE NAME	DATE	TIME	SIZE
..			
SETTING1.DRW	10.MAY.93	10:25:18	68.175 kB
SETTING2.DRW	15.MAY.93	13:08:27	73.283 kB
SETTING3.DRW	17.MAY.93	08:15:21	174.315 kB
SETTING4.DRW	28.MAY.93	17:05:42	1.236812 MB



Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisses für nachfolgende Dateioperationen.

Der neue Pfad wird in die Tabelle *FILE MANAGEMENT* übernommen.

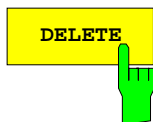
IEC-Bus-Befehle :MMEemory:MSIS 'C:\'
:MMEemory:CDIRectory 'C:\user\data'



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.

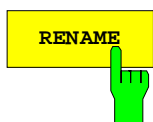
IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:COpy 'C:\user\data\setup.cfg', 'A:'



Der Softkey *DELETE* löscht die ausgewählten Dateien.

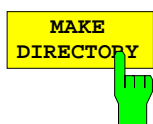
Um einem versehentlichen Löschen von Dateien vorzubeugen, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:DELeTe 'TEST01.HCP'
:MMEMoRY:RDIReCToRY 'C:\test'



Der Softkey *RENAME* aktiviert die Umbenennung einer Datei oder eines Verzeichnisses.

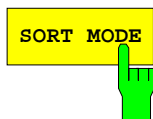
IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:MOVE 'TEST.CFG', 'SETUP.CFG'



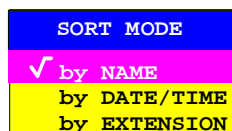
Der Softkey *MAKE DIRECTORY* legt Unterverzeichnisse (Directories) an. Unterverzeichnisse sind empfehlenswert, um das Speichermedium zu gliedern und damit übersichtlicher zu gestalten.

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.

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:MDIReCToRY 'C:\user\data'

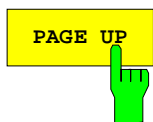


Der Softkey *SORT MODE* aktiviert die Auswahl des Kriteriums, nach dem die Dateien in der Tabelle *FILE MANAGEMENT* sortiert werden.

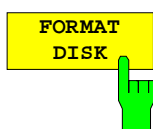
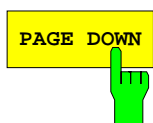


Verzeichnisnamen stehen unabhängig vom Sortierkriterium am Anfang der Liste nach dem Eintrag für das übergeordnete Verzeichnis ("..").

IEC-Bus-Befehl --



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.

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:INIteRIalize <msus>

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:



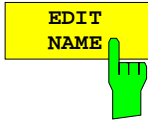
Die Tabelle *SAVE DATA SET* zeigt die aktuellen Einstellungen zum Datensatz an:

<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

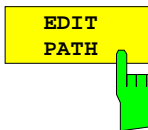
MEMORY SAVE Menü:



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.

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:STORe:STATe 1,'test'



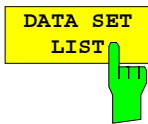
Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisnamens, in dem der Datensatz abgelegt wird. Defaultverzeichnis ist c:\user\config.

IEC-Bus-Befehl --



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

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:COMMeNt <string>



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.

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.

IEC-Bus-Befehl --

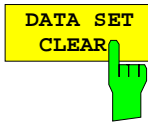
Hinweis: Die aktuelle Gerätekonfiguration läßt sich sehr einfach unter dem Namen eines schon bestehendes Datensatzes speichern:

- 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.

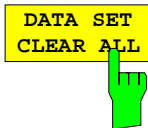
- Einheitentaste drücken.

Die aktuelle Gerätekonfiguration wird als Datensatz unter diesem Namen abgespeichert.



Der Softkey *DATA SET CLEAR* löscht den markierten Datensatz.

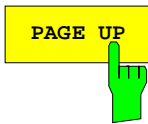
IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:CLEAr:STATe 1,'test'



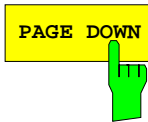
Der Softkey *DATA SET CLEAR ALL* löscht alle im aktuellen Verzeichnis vorhandenen Datensätze.

Da dabei alle vorhandenen Datensätze gelöscht werden, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:CLEAr:ALL

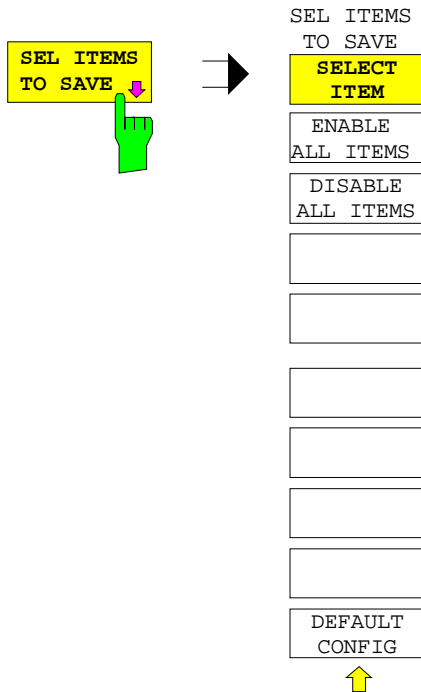


Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *DATA SET LIST* eine Seite weiter bzw. zurück.



Auswahl der abzuspeichernden Teildatensätze

MEMORY SAVE-SELECT ITEMS TO SAVE Untermenü:

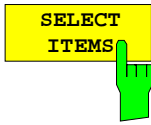


Der Softkey *SEL ITEMS TO SAVE* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Teildatensätze.

Die Tabelle *ITEMS TO SAVE* stellt die Teildatensätze zur Auswahl:

ITEMS TO SAVE	
<input checked="" type="checkbox"/> GENERAL SETUP	<input checked="" type="checkbox"/> COLOR SETUP
<input checked="" type="checkbox"/> HW-SETTINGS	<input checked="" type="checkbox"/> HARDCOPY
TRACE 1	MACROS
TRACE 2	
TRACE 3	
TRACE 4	
<input checked="" type="checkbox"/> ACTIVE LINES	ACTIVE TRANSDUCER
ALL LINES	ALL TRANSDUCER
USED CVL TABLES	
ALL CVL TABLES	

- General Setup* Aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter
- HW-Settings* Aktuelle Einstellung der Meßhardware
- Trace1...4* Meßdaten Trace 1...Trace 4
- Active Lines* eingeschaltete Grenzwertlinien
- All Lines* alle Grenzwertlinien
- Used CVL Tables* benutzte Conversion Loss Tabellen
- All CVL Tables* alle Conversion Loss Tabellen
- Color Setup* Benutzerdefinierte Farbeinstellung
- Hardcopy Setup* Konfiguration für die Druckausgabe
- Macros* Tastatur-Makros
- Active Transducer* eingeschaltete Meßwandler (Transducer)
- All Transducer* alle Meßwandler (Transducer)



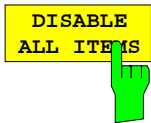
Der Softkey *SELECT ITEMS* setzt den Auswahlbalken in die erste Zeile, linke Spalte der Tabelle *ITEMS TO SAVE*.

```
IEC-Bus-Befehle :MMEMory:SElect[:ITEM]:GSEtup ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:HWSettings ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:TRACe<1...4> ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES[:ACTive] ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:CSEtup ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:HCOPY ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive] ON | OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL:ALL ON | OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:SCData ON | OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:MACRos ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer ON|OFF
:MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer:ALL ON|OFF
```



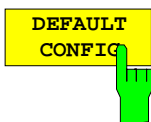
Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* markiert alle Einträge in der Tabelle *ITEMS TO SAVE*.

```
IEC-Bus-Befehl :MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL
```



Der Softkey *DISABLE ALL ITEMS* nimmt die Markierung von allen Einträgen in der Tabelle *ITEMS TO SAVE*.

```
IEC-Bus-Befehl :MMEMory:SElect[:ITEM]:NONE
```



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.

```
IEC-Bus-Befehl :MMEMory:SElect[:ITEM]:DEFault
```

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 FSE 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



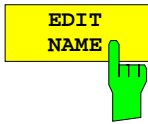
Die Tabelle **RECALL DATA SET** zeigt die aktuellen Einstellungen zum Datensatz an:

<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



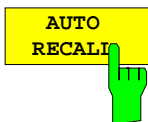
Der Softkey *EDIT NAME* aktiviert die Eingabe des Namens des Datensatzes. Der Abschluß der Eingabe durch Drücken einer der Einheitsentasten löst das Laden des Datensatzes aus.

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:LOAD:STATe 1,'A:test'



Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisnamens, in dem der Datensatz abgelegt ist. Defaultverzeichnis ist c:\user\config.

IEC-Bus-Befehl --



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*).

IEC-Bus-Befehl :MMEMoRY:LOAD:AUTO 1,'C:\user\data\start'

DATA SET LIST	AUTO RECALL SET CONTENT
DATASET1	CONTENTS
DATASET2	GENERAL SETUP ✓ HW-SETTINGS ✓ TRACE 1 TRACE 2 TRACE 3 TRACE 4 LINES ✓ CVL TABLES
DATASET3	COLOR SETUP ✓ HARDCOPY MACROS TRANSDUCER ✓
	COMMENT
	GSM_MASK

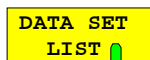
Die Spalte *DATA SET LIST* listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.

Die Zeilen *CONTENTS* und *COMMENT* der Spalte *AUTO RECALL CONTENTS* 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.

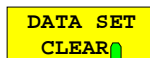
Ist ein anderer Datensatz als *FACTORY* ausgewählt, so werden beim Einschalten des Gerätes die vorhandenen Teildatensätze dieses Datensatzes geladen. Die nicht in diesem Datensatz enthaltenen Teildatensätze werden dem Datensatz *FACTORY* entnommen.

Hinweis: Der angegebene Datensatz wird bei aktivem *AUTO RECALL* auch bei *PRESET* geladen. Damit kann die Preset-Einstellung beliebig konfiguriert werden.

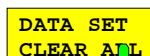


DATA SET
LIST

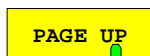
siehe Abschnitt "Speichern von Datensätzen – Taste SAVE"



DATA SET
CLEAR



DATA SET
CLEAR ALL



PAGE UP

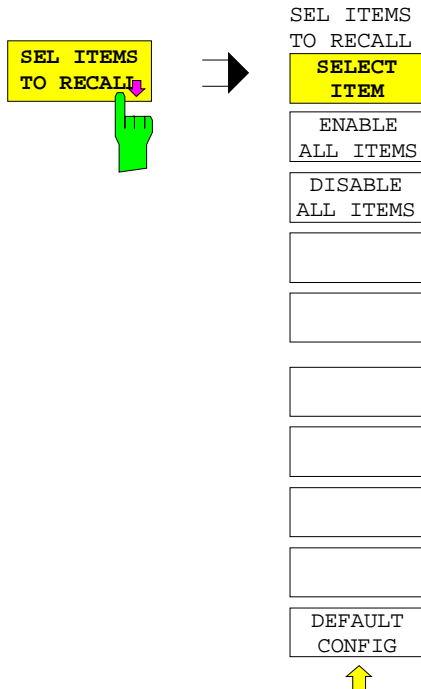
Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *DATA SET LIST* eine Seite weiter bzw. zurück.



PAGE DOWN

Auswahl der zu ladenden Teildatensätze

MEMORY RECALL-SELECT ITEMS TO RECALL Untermenü

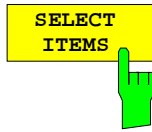


Der Softkey *SEL ITEMS TO RECALL* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Teildatensätze.

Die Tabelle *ITEMS TO RECALL* stellt die Teildatensätze zur Auswahl:

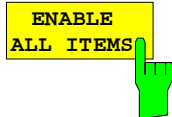
ITEMS TO RECALL	
GENERAL SETUP	✓ COLOR SETUP
✓ HW-SETTINGS	✓ HARDCOPY SETUP
TRACE 1	MACROS
TRACE 2	
TRACE 3	
TRACE 4	
✓ LINES	✓ TRANSDUCER
CVL TABLES	

- General Setup* Einstellung allgemeiner Geräteparameter
- HW-Settings* Einstellung der Meßhardware
- Trace1...4* Meßdaten Trace 1...Trace 4
- Lines* Grenzwertlinien
- CVL Tables* Conversion Loss-Tabellen
- Color Setup* Benutzerdefinierte Farbeinstellung
- Hardcopy Setup* Konfiguration für die Druckausgabe
- Macros* Tastatur-Makros
- All Transducer* Meßwandler (Transducer Factor / Set)



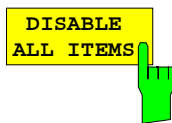
Der Softkey *SELECT ITEMS* aktiviert die Tabelle *ITEMS TO RECALL* und setzt den Auswahlbalken in die erste Zeile, linke Spalte der Tabelle.

IEC-Bus-Befehl siehe Auswahl der abzuspeichernden Teildatensätze



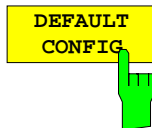
Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* markiert alle Einträge in der Tabelle *ITEMS TO RECALL*.

IEC-Bus-Befehl :MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL



Der Softkey *DISABLE ALL ITEMS* entfernt die Markierung von allen Einträgen in der Tabelle *ITEMS TO RECALL*.

IEC-Bus-Befehl :MMEMory:SElect[:ITEM]:NONE



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.

IEC-Bus-Befehl :MMEMory:SElect[:ITEM]:DEfault

Tastaturmakros – Taste *USER*

Die Menüs des FSE 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.

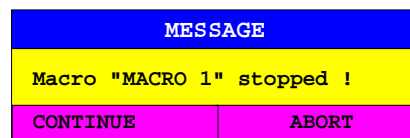
Grundlagen

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). Die Maus kann zur Aufzeichnung von Makros nicht benutzt werden.

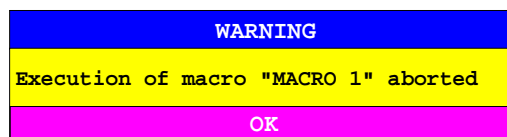
Insgesamt können 7 unterschiedliche Makros programmiert und den einzelnen Softkeys des *USER*-Menüs zugeordnet werden. Jedes Makro besitzt einen (vom Anwender frei definierbaren) Titel der gleichzeitig als Beschriftung für den zugehörigen Softkey verwendet wird. Zur Kennzeichnung, daß ein Makro noch 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 Meldfenster wieder fortgesetzt, bzw. durch Drücken der Schaltfläche *ABORT* abgebrochen.



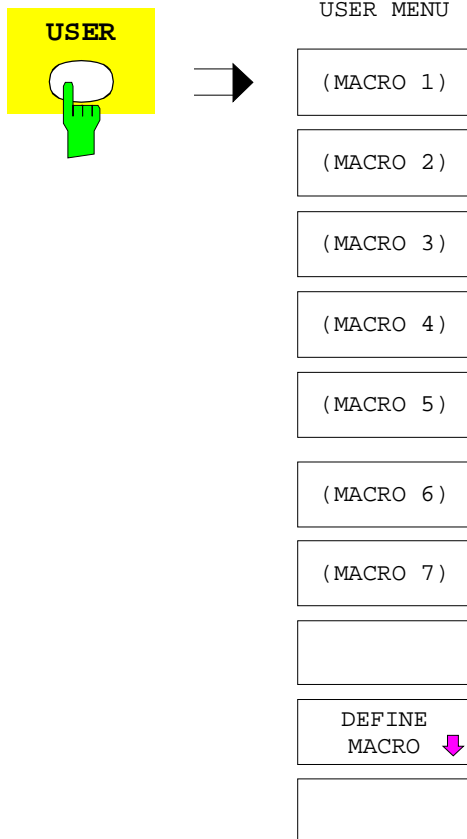
Ein laufendes Makro kann jederzeit durch Drücken der Taste *LOCAL* abgebrochen werden. Dabei wird folgender Hinweis ausgegeben:



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.

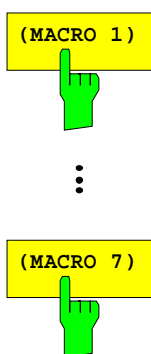
Starten von Makros

USER Menü:



Die Taste *USER* öffnet ein Menü zur Auswahl und zum Starten der Makros.

Im Untermenü *DEFINE MACRO* können die Makros definiert werden.



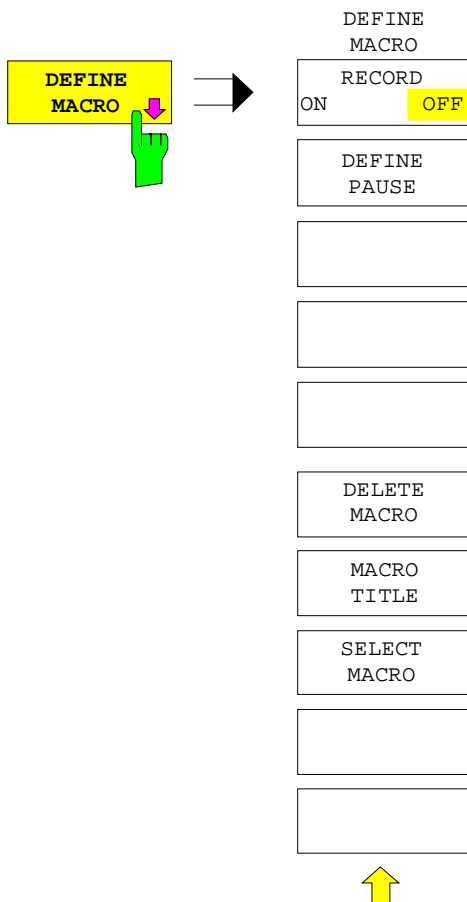
Die Softkeys *MACRO 1...7* starten die entsprechenden Makros.

IEC-Bus-Befehl --

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.

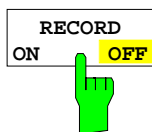
USER DEFINE MACRO Menü



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.

IEC-Bus-Befehl --



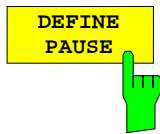
Der Softkey *RECORD ON/OFF* startet bzw. beendet die Aufzeichnung des Makros.

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.

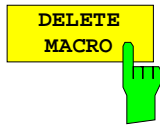
OFF Die Aufzeichnung des Makros wird beendet. Die Aktionen werden unter dem Makro gespeichert, das mit dem Softkey *SELECT MACRO* ausgewählt wurde.

IEC-Bus-Befehl --



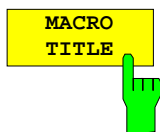
Der Softkey *DEFINE PAUSE* legt bei der Makro-Aufzeichnung eine Pause fest, bei der das Makro beim Abspielen angehalten wird. Dann sind zum Beispiel Einstellungen am Meßobjekt möglich. Die Fortsetzung des Makros erfolgt über die Schaltfläche *CONTINUE* im Meldfenster.

IEC-Bus-Befehl --



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).

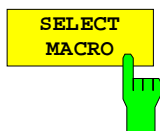
IEC-Bus-Befehl --



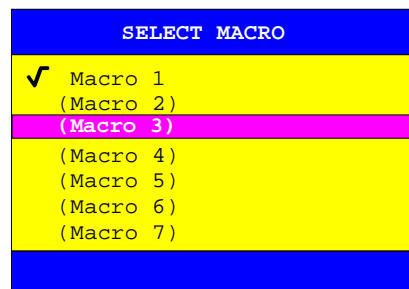
Der Softkey *MACRO TITLE* aktiviert die Eingabe des Namens für das ausgewählte Makro.

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.

IEC-Bus-Befehl --



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.



IEC-Bus-Befehl --

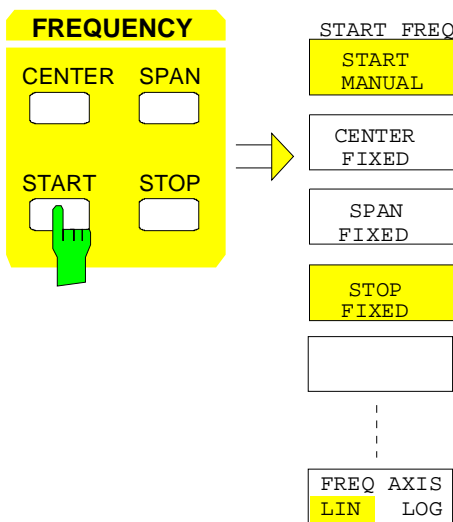
Betriebsart Analyzer

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.

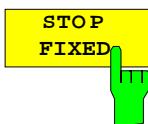


Der Softkey *START MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Startfrequenz. Der zulässige Eingabebereich der Startfrequenz beträgt:

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{start}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}/2$$

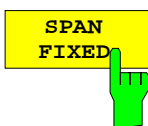
f_{start} Startfrequenz
 Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)
 f_{max} Maximalfrequenz

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1 | 2> :]FREQuency:START 20 MHz



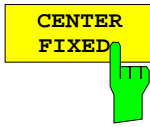
Bei aktiviertem Softkey *STOP FIXED* bleibt die Stoppfrequenz konstant, wenn die Startfrequenz geändert wird. Die Mittenfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt. Die Kopplung *STOP FIXED* ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1 | 2> :]FREQuency:START:LINK STOP



Bei aktiviertem Softkey *SPAN FIXED* bleibt der Darstellbereich konstant, wenn die Startfrequenz geändert wird. Die Stoppfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1 | 2> :]FREQuency:START:LINK SPAN



Bei aktiviertem Softkey *CENTER FIXED* bleibt die Mittenfrequenz konstant, wenn die Startfrequenz geändert wird. Die Stoppfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]FREQuency:STARt:LINK CENTER



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:

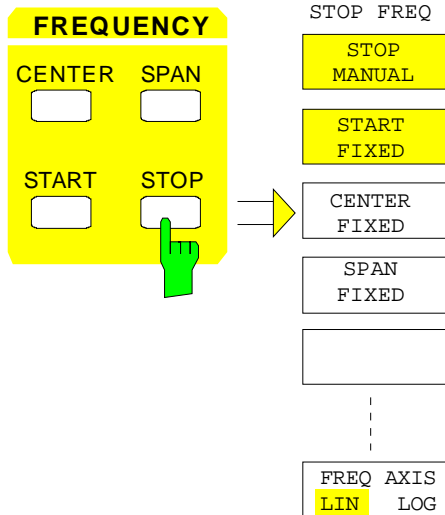
Grenzwertlinien werden als Stützwert-Tabelle (Pegel- und Frequenz) eingegeben. In den meisten Meßvorschriften und Normen ist, sowohl bei linearer als auch logarithmischer Darstellung, eine Verbindung der Stützwerte durch Geraden vorgegeben. Erfolgt die Definition der Grenzwertlinie bei der gewünschten 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 Skalierungsumschaltung neu berechnet.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:SPACing LIN | LOG

Einstellen der Stoppfrequenz – Taste STOP

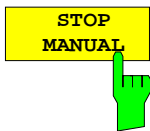
FREQUENCY – STOP Menü



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.



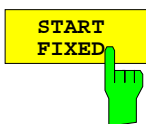
Der Softkey *STOP MANUAL* aktiviert die Eingabe der Stoppfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Stoppfrequenz beträgt:

$$\text{Minspan} \leq f_{\text{stop}} \leq f_{\text{max}}$$

f_{stop} Stoppfrequenz
 Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)
 f_{max} Maximalfrequenz

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:STOP 13 GHz



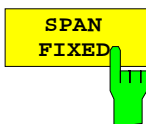
Bei aktiviertem Softkey *START FIXED* bleibt die Startfrequenz konstant, wenn die Stoppfrequenz geändert wird. Die Mittenfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt. Die Kopplung *START FIXED* ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:STOP:LINK START



Bei aktiviertem Softkey *CENTER FIXED* bleibt die Mittenfrequenz konstant, wenn die Stoppfrequenz geändert wird. Die Startfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:STOP:LINK CENTER



Bei aktiviertem Softkey *SPAN FIXED* bleibt der Darstellbereich konstant, wenn die Stoppfrequenz geändert wird. Die Startfrequenz wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:STOP:LINK SPAN

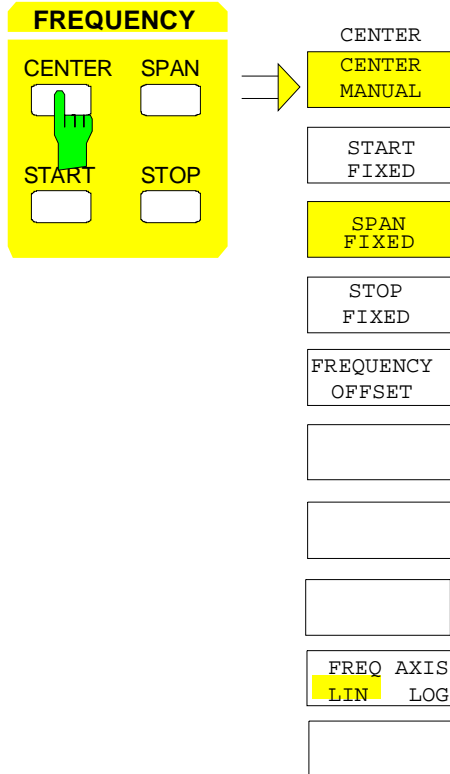


Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um (siehe Taste *START*).

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]SWEep:SPACing LIN | LOG

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):

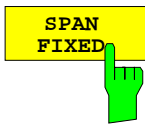
$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}/2$$

und für den Zeitbereich (Span = 0)

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}}$$

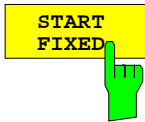
- f_{center} Frequenzdarstellbereich
- Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)
- f_{max} Maximalfrequenz

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1 | 2>:]FREQUENCY:CENTER 1.3 GHz



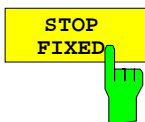
Bei aktiviertem Softkey *SPAN FIXED* bleibt der Frequenzdarstellbereich konstant, wenn die Mittenfrequenz geändert wird. Die Start- und die Stoppfrequenz werden dem neuen Frequenzbereich angepaßt. Die Kopplung *SPAN FIXED* ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]FREQUency:CENTer:LINK SPAN



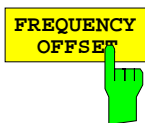
Bei aktiviertem Softkey *START FIXED* bleibt die Startfrequenz konstant, wenn die Mittenfrequenz geändert wird. Der Frequenzdarstellbereich (Span) wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]FREQUency:CENTer:LINK START



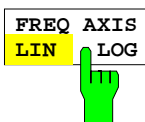
Bei aktiviertem Softkey *STOP FIXED* bleibt die Stoppfrequenz konstant, wenn die Mittenfrequenz geändert wird. Der Frequenzdarstellbereich (Span) wird dem neuen Frequenzbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]FREQUency:CENTer:LINK STOP



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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]FREQUency:OFFSet 10 GHz



Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um (siehe Taste *START*).

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:SPACing LIN | LOG

Einstellen der Mittenfrequenz-Schrittweite

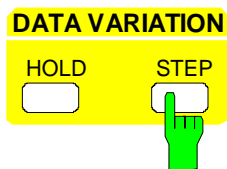
Die Taste *STEP* der Tastengruppe *DATA VARIATION* öffnet ein Menü zum Einstellen der Schrittweite der Mittenfrequenz. Die Schrittweite kann an den Frequenzdarstellbereich (Frequenzbereich) bzw. die Auflösesebandbreite (Zeitbereich) gekoppelt werden oder sie kann manuell auf einen festen Wert eingestellt 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 gewähltem Darstellbereich (Frequenz- oder Zeitbereich)

Die Softkeys des Menüs sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann.

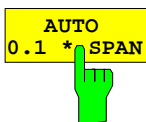
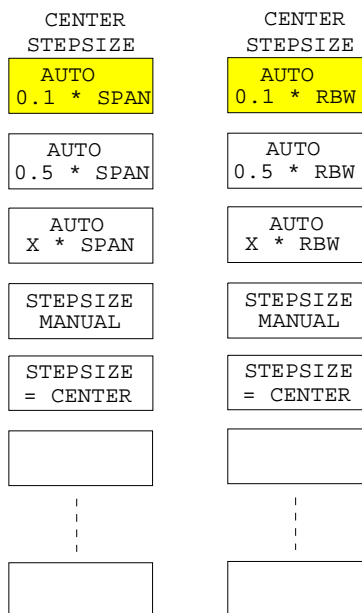
Die Rückkehr in das Menü *CENTER FREQUENCY* erfolgt mit der Menüwechseltaste .

Menü *DATA VARIATION - STEP*



bei Span ≠ 0

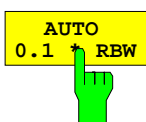
bei Span = 0



Frequenzbereich: Der Softkey *AUTO 0.1 * SPAN* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 10% des Spans ein.

IEC-Bus-Befehl

```
:[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN;
:[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTOR 10PCT
```

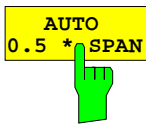


Zeitbereich: Der Softkey *AUTO 0.1 * RBW* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe 10% der Auflösesebandbreite ein.

IEC-Bus-Befehl

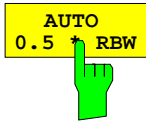
```
:[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW;
:[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTOR 10PCT
```

*AUTO 0.1 * RBW* entspricht der Grundeinstellung.



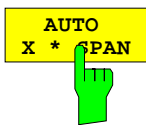
Frequenzbereich: Der Softkey *AUTO 0.5 * SPAN* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% des Spans ein.

IEC-Bus-Befehl
 : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:CENTer:STEP:LINK SPAN;
 : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:CENTer:STEP:LINK:FACTOR 50PCT



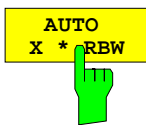
Zeitbereich: Der Softkey *AUTO 0.5 * RBW* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% der Auflösebandbreite ein.

IEC-Bus-Befehl
 : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:CENTer:STEP:LINK RBW;
 : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:CENTer:STEP:LINK:FACTOR 50PCT



Frequenzbereich: Der Softkey *AUTO X * SPAN* aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % des Frequenzdarstellbereichs.

IEC-Bus-Befehl siehe oben



Zeitbereich: Der Softkey *AUTO X * RBW* aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % der Auflösebandbreite.

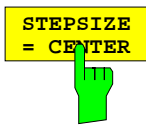
IEC-Bus-Befehl siehe oben

Einstellbereich ist 1 bis 100 % in 1%-Schritten, Grundeinstellung ist 10%.



Der Softkey *STEPSIZE MANUAL* aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:CENTer:STEP 1.3 GHz

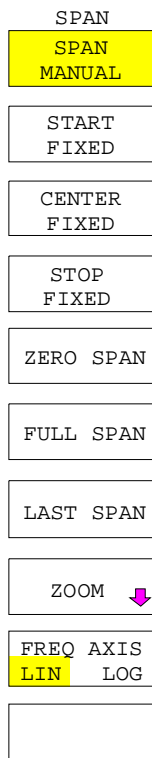
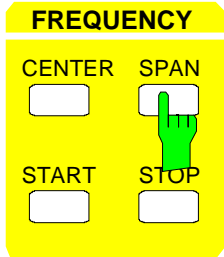


Der Softkey *STEPSIZE = CENTER* stellt die Schrittweitenkopplung auf *MANUAL* und die Schrittweite auf den Wert der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der *STEP*-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

IEC-Bus-Befehl --

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):

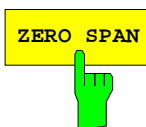
$$0 \text{ Hz}$$

und für den Frequenzbereich (Span > 0):

$$\text{Minspan} \leq f_{\text{span}} \leq f_{\text{max}}$$

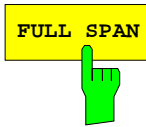
f_{span} Frequenzdarstellbereich
 Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)
 f_{max} Maximalfrequenz

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:SPAN 10MHZ



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)).

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]FREQUency:SPAN 0HZ



Der Softkey *FULL SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf den gesamten Frequenzbereich des FSE ein.

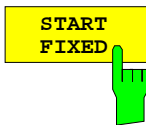
IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:FULL



Der Softkey *LAST SPAN* schaltet die Geräteeinstellung zwischen einer Detailmessung (vorgegeben: Mittenfrequenz, Span) und einer Übersichtsmessung (*FULL SPAN*) um.

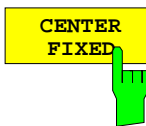
Der Softkey *FULL SPAN* verändert sowohl die Mittenfrequenz als auch den eingestellten Frequenzdarstellbereich. Der Softkey *LAST SPAN* macht diese Änderung wieder rückgängig.

IEC-Bus-Befehl --



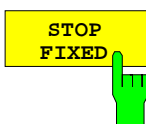
Bei aktiviertem Softkey *START FIXED* bleibt die Startfrequenz konstant, wenn der Frequenzdarstellbereich geändert wird. Die Mitten- und die Stoppfrequenz werden dem neuen Frequenzdarstellbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:LINK START



Bei aktiviertem Softkey *CENTER FIXED* bleibt die Mittenfrequenz konstant, wenn der Frequenzdarstellbereich geändert wird. Die Kopplung *CENTER FIXED* ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:LINK CENTER



Bei aktiviertem Softkey *STOP FIXED* bleibt die Stoppfrequenz konstant, wenn der Frequenzdarstellbereich geändert wird. Die Mittenfrequenz und die Startfrequenz werden dem neuen Frequenzdarstellbereich angepaßt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:LINK STOP

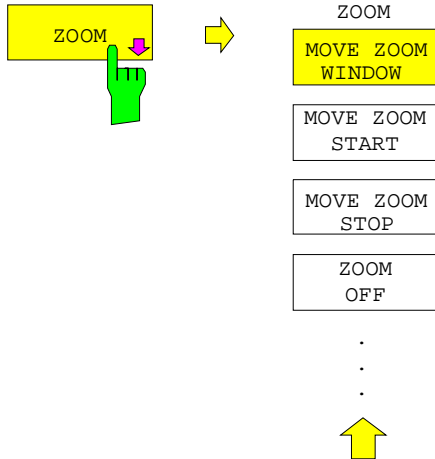


Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um (siehe Taste *START*).

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]SWEep:SPACing LIN | LOG

Zoomen der Bildschirmdarstellung

FREQUENCY SPAN-ZOOM Untermenü:



Der Softkey **ZOOM** aktiviert den *Frequency-Zoom* und öffnet ein Untermenü zum Festlegen des Zoombereichs.

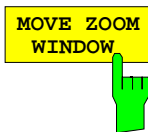
Beim Einschalten des Zoom-Modus erscheinen im aktiven Meßfenster zwei Linien, die den zu vergrößerten Bereich anzeigen und festlegen. Vorgegeben ist ein Zoombereich von 10% links und rechts von der Mittenfrequenz. Die vergrößerte Darstellung erfolgt in dem zweiten Meßfenster.

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.

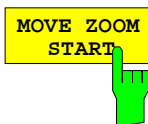
Der Zoom-Modus wird mit Softkey **ZOOM OFF** abgeschaltet.



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.

IEC-Bus-Befehle

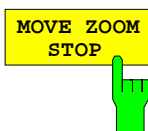
```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X[:SCALe]:ZOOM ON
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X:ZOOM:CENTer 1GHz
```



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.

IEC-Bus-Befehle

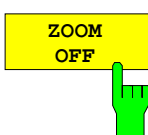
```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X[:SCALe]:ZOOM ON
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X:ZOOM:START 100MHz
```



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.

IEC-Bus-Befehle

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X[:SCALe]:ZOOM ON
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X:ZOOM:STOP 200MHz
```



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.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:X[:SCALe]:ZOOM OFF
```

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).

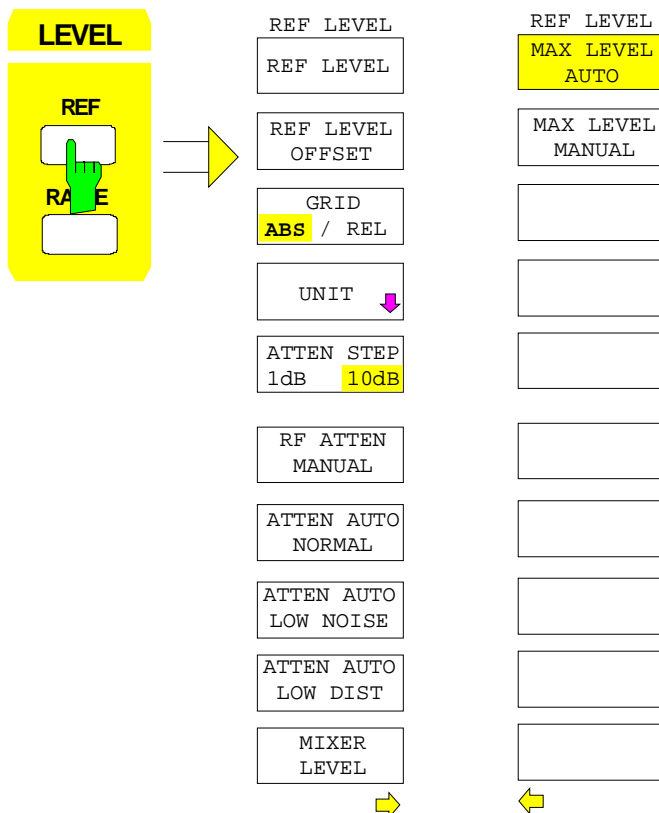
Einstellen des Referenzpegels – Taste REF

Der FSE 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:



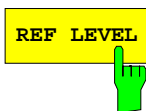
Die Taste *REF* öffnet ein Menü zum Einstellen des Referenzpegels und der Eingangsdämpfung des aktiven Meßfensters .

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 1dB/10dB* 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 μ 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.

IEC-Bus-Befehl

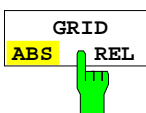
```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:RLEVe1 -60DBM
```



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 z.B. eine externe Dämpfung berücksichtigt werden. Einstellbereich ist ± 200 dB in 0,1-dB-Schritten.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:RLEVe1:OFFSet -10dB
```



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.

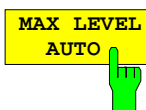
Bei der relativen Skalierung liegt die obere Linie des Grids immer auf 0 dB, die Einheit der Skalierung ist dB, der Referenzpegel wird dagegen immer in der eingestellten Einheit (dBm, dB μ V,..) angezeigt.

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.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:MODE ABS | REL
```

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.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:RVALue:AUTO ON
```



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 ± 200 dBm mit einer Auflösung von 0.1dB.

IEC-Bus-Befehle

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:RVALue:AUTO OFF
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:RVALue -20DBM
```

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 Ω kann eine Umrechnung in andere Einheiten durchgeführt werden. Damit sind die Einheiten dBm, dBµV, dBµA, 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.

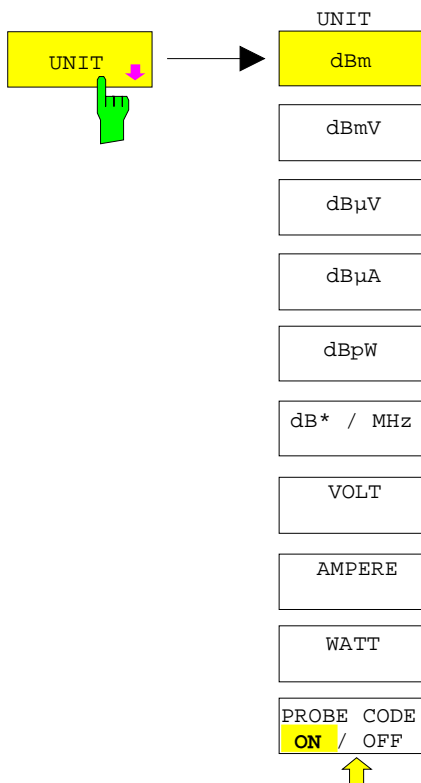
Wird die Antennenkodierbuchse an der Frontplatte benutzt, bestimmt die dort kodierte Einheit die möglichen Anzeigeeinheiten. Beim Anstecken der Kodierbuchse werden die Einstellungen des UNIT-Menüs deaktiviert.

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, dBµV, ...) trotz eingesteckter Kodierung eingestellt werden und die im Stecker kodierten Angaben werden ignoriert.

Hinweis: Die Einheiten dBµV/m und dBµA/m sind nur über die Einheit eines Transducers oder der Kodierbuchse einstellbar.

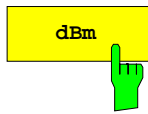
LEVEL REF-UNIT Untermenü:



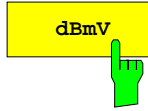
Der Softkey UNIT öffnet ein Untermenü, in dem die gewünschte Einheit für die Pegelachse eingestellt und die Kodierung der Antennkodierbuchse ein-/ausgeschaltet werden kann.

Die eingestellte Einheit gilt in der Darstellung mit zwei Meßfenstern für beide Meßfenster.

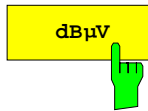
Die Einheiten-Softkeys sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiv sein kann.



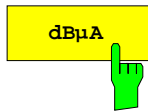
Die Softkeys *dBm*, *dBmV*, *dBμV*, *dBμA* und *dBpW* stellen die Anzeigeeinheit auf die entsprechenden logarithmischen Einheiten ein. *dBm* ist die Grundeinstellung im Analysatorbetrieb.



Geben Transducer oder Antennenkodierbuchse eine Einheit vor (z.B. $\mu\text{V}/\text{m}$, μA) können die Einheiten *dBm*, *dBmV*, *dBμV*, *dBμA* und *dBpW* nicht eingestellt werden.

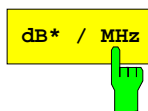
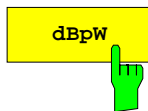


Lediglich bei der Kodierung dB ist die Umrechnung in die jeweils gewünschte Einheit zulässig.



IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:UNIT:POWer DBM |DBMV |DBUV |DBUA |DBPW
```



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:

$dBmV \Rightarrow dBmV/MHz$
 $dB\mu V \Rightarrow dB\mu V/MHz$
 $dB\mu V/m \Rightarrow dB\mu V/mMHz$
 $dB\mu A \Rightarrow dB\mu A/MHz$
 $dB\mu A/m \Rightarrow dB\mu A/mMHz$

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_{imp} nach folgender Formel (Beispiel für *.dBμV*):

$$P / (dB\mu V / MHz) = 20 \cdot \log \frac{B_{imp} / MHz}{1MHz} + P / (dB\mu V),$$

wobei

P = Anzeigeepegel (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*)

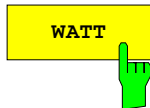
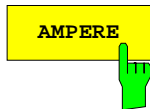
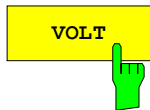
analog dazu gilt für *dBμA/MHz*:

dB und μA (die Einheit *dBμA/MHz* bleibt)

Andere Kombinationen sind nicht zugelassen.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:UNIT:POWer DBUV_MHZ |DBUA_MHZ |DBMV_MHZ
```



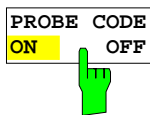
Die Softkeys *VOLT*, *AMPERE*, *WATT* stellen die Anzeigeeinheit auf die entsprechenden linearen Einheiten ein.

Die Einheiten *VOLT*, *AMPERE*, *WATT* können nicht eingestellt werden, wenn die Antennenkodierbuchse bzw. die Transducer-Tabelle als Einheit einen der folgenden Werte vorgibt:

- μV/m
- μA

Bei den Kodierungen dB, dBμV, dBμA und dBpW ist die Umrechnung in die jeweils gewünschte Einheit zulässig.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:UNIT:POWer VOLT|AMPere|WATT

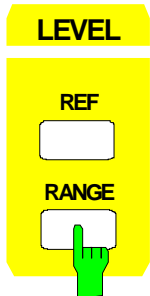


Der Softkey *PROBE CODE ON / OFF* schaltet die durch den Antennenkodierstecker vorgegebene Kodierung an oder ab.

IEC-Bus-Befehl :UNIT<1|2>:PROBe ON | OFF

Einstellen des Pegeldarstellbereichs – Taste *RANGE*

LEVEL RANGE Menü:



LEVEL RANGE

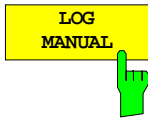
- LOG 120 dB
- LOG 100 dB
- LOG 50 dB
- LOG 20 dB
- LOG 10 dB
- LOG MANUAL
- LINEAR/dB
- LINEAR/ %
- GRID
- ABS REL

Die Taste *RANGE* ruft ein Menü auf, in dem der Darstellbereich, lineare oder logarithmische Skalierung, absolute oder relative Pegelanzeige und die Pegeleinheit 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.

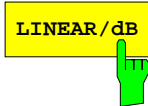
Alle anderen Darstellbereiche werden mit dem Softkey *LOG MANUAL* eingegeben.



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.

IEC-Bus-Befehle

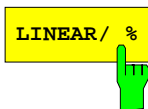
```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:SPACing LOG
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y 110DB
```



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 *.

IEC-Bus-Befehl

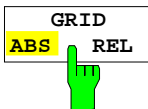
```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:SPACing LINear
```



Der Softkey *LINEAR/%* schaltet den Anzeigebereich des Analysators auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt in %. Das Grid ist hier dekadisch unterteilt.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:SPACing PERCent
```



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.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y:MODE ABS | REL
```

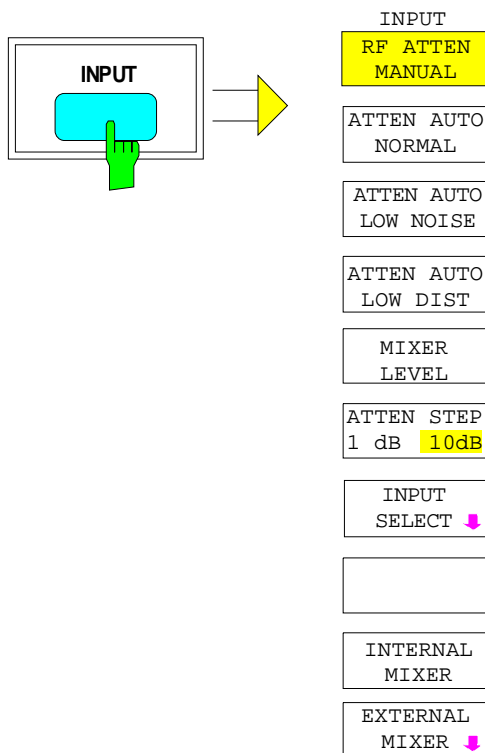
Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste *INPUT*

Der FSE 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 FSE 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.

Bei einer Ausstattung mit Option FSE-B13, 1-dB-Eichleitung, kann die Eichleitung mit einer Schrittweite von 1dB bis zu einer oberen Grenzfrequenz vom 7 GHz eingestellt werden.

Bei einer Ausstattung mit Option FSE-B21, Ausgang externer Mischer, ist für den FSEM und FSEK der Betrieb mit externen Mixern möglich.

INPUT Menü:

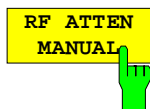


Die Taste *INPUT* ruft das Menü zur Konfiguration des HF-Eingangs auf. Es beinhaltet die Wahl der Eingangsabschwächung und des Mischerpegels zur Anpassung an das Eingangssignal.

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 1dB/10dB* 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



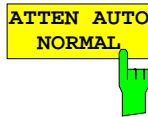
Der Softkey *RF ATTEN MANUAL* aktiviert die Eingabe der Dämpfung, unabhängig vom Referenzpegel.

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.

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

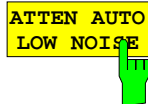
IEC-Bus-Befehl :INPut<1|2>:ATTenuation 40DB



Der Softkey *ATTEN AUTO NORMAL* stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein.

ATTEN AUTO NORMAL ist die Grundeinstellung.

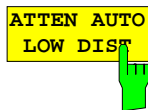
```
IEC-Bus-Befehle : INPut<1 | 2>:ATTenuation:AUTO:MODE NORMAl
                  : INPut<1 | 2>:ATTenuation:AUTO ON
```



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.

```
IEC-Bus-Befehle : INPut<1 | 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LNOise
                  : INPut<1 | 2>:ATTenuation:AUTO ON
```



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 FSE groß ist und Eigenstörprodukte minimiert werden.

```
IEC-Bus-Befehle : INPut<1 | 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LDISTortion
                  : INPut<1 | 2>:ATTenuation:AUTO ON
```

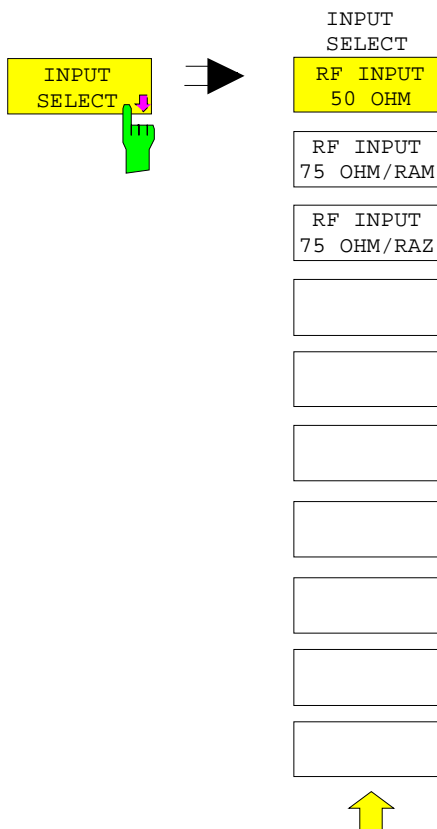


Der Softkey *MIXER LEVEL* aktiviert die Eingabe des maximalen Mischerpegels, der bei Referenzpegel erreicht wird. Gleichzeitig schaltet der Softkey die Auswahl *ATTEN AUTO LOW NOISE* bzw. *ATTEN AUTO LOW DIST* ab.

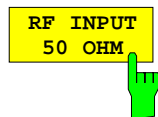
Der Einstellbereich ist -10 bis -100 dBm.

```
IEC-Bus-Befehl : INPut<1 | 2>:MIXer -30DBM
```

Untermenü INPUT - INPUT SELECT

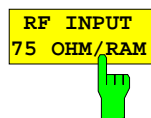


Der Softkey *INPUT SELECT* öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Impedanz des HF-Eingangs. Die Grundeinstellung ist 50 Ohm. Durch Vorschalten der Impedanzwandler RAM oder RAZ kann der 50-Ohm-Eingang auf 75 Ohm transformiert werden. Die betreffenden Korrekturwerte für die Pegelanzeige berücksichtigt der FSE automatisch.



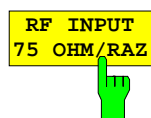
Der Softkey *RF INPUT 50 OHM* stellt die Eingangsimpedanz des FSE auf 50 Ohm ein (= Grundeinstellung). Alle Pegelangaben beziehen sich auf 50 Ohm.

IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:IMPedance 50



Der Softkey *RF INPUT 75 OHM/RAM* stellt die Eingangsimpedanz des FSE unter Einbeziehung des Anpaßgliedes RAM auf 75 Ohm ein. Alle Pegelangaben sind auf 75 Ohm bezogen.

IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:IMPedance:CORR RAM



Der Softkey *RF INPUT 75 OHM/RAZ* stellt die Eingangsimpedanz des FSE unter Einbeziehung des Anpaßgliedes RAZ auf 75 Ohm ein. Alle Pegelangaben sind auf 75 Ohm bezogen.

IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:IMPedance:CORR RAZ

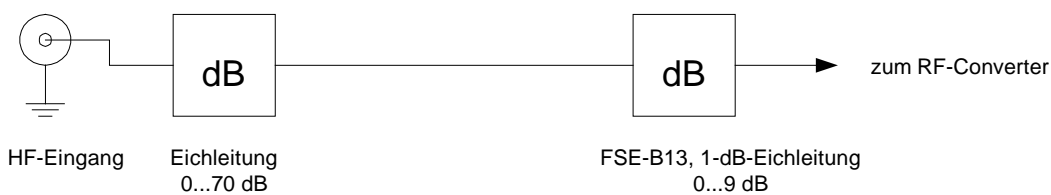
Option FSE-B13 - 1-dB-Eichleitung

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.

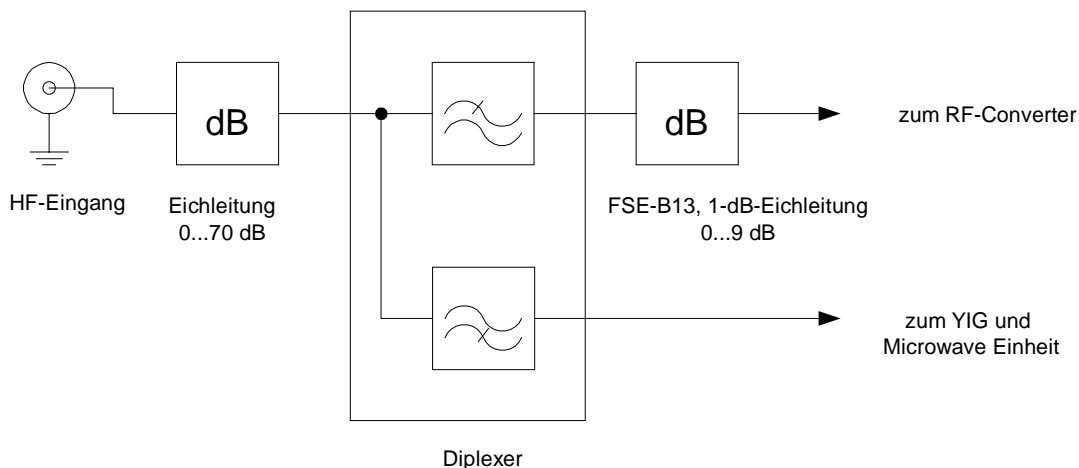
Geräte mit einer oberen Grenzfrequenz von maximal 7 GHz

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 optionalen 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.



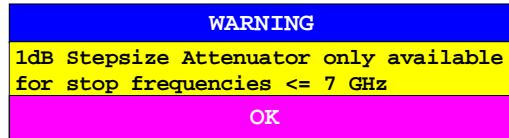
Für die Einstellung der Eichleitung beim Wechsel des Frequenzbereichs für die Stoppfrequenz ergeben sich folgende Möglichkeiten:

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

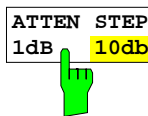
- Nach dem Umschalten von $F_{\text{stop}} \leq 7$ GHz auf $F_{\text{stop}} > 7$ GHz wird die Dämpfung auf einen durch 10 teilbaren Wert abgerundet, sofern die vorher eingestellte Dämpfung 1-dB-Stufen enthielt. Ein Warnhinweis wird angezeigt:



- 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.

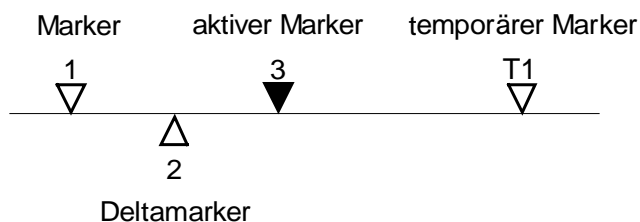
IEC-Bus-Befehl : INPut<1|2>:ATTenuation:STEPsize 1|10

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 FSE 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:



Temporäre Marker werden bei einigen Meßfunktionen zur Auswertung der Meßergebnisse zusätzlich zu Markern und Deltamarkern verwendet. Sie verschwinden mit dem Abschalten der betreffenden Meßfunktion.

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 Markern 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**

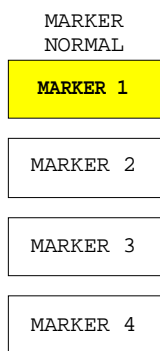
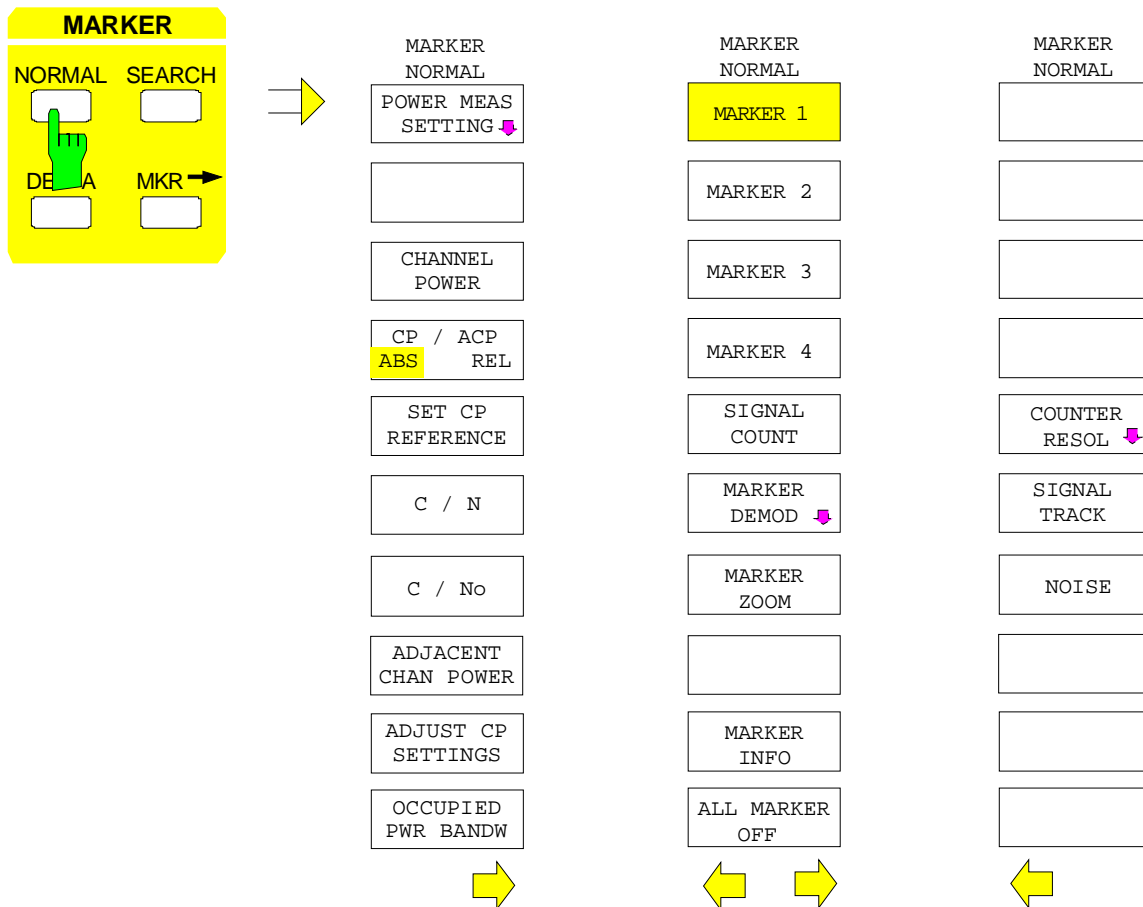
Die Taste **NORMAL** ruft ein Menü auf, das alle Marker-Standardfunktionen enthält. Der aktuelle Zustand der Marker wird durch farbiges Hinterlegen der Softkeys angezeigt. Ist vor dem Betätigen der Taste **NORMAL** kein Marker eingeschaltet, wird Marker 1 als Referenzmarker eingeschaltet und eine Maximumsuche (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
  
```

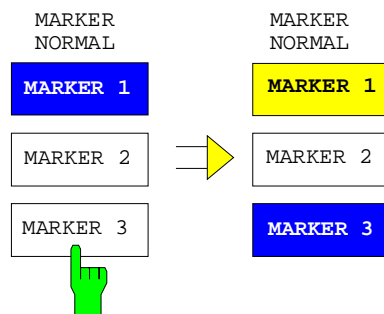
MARKER NORMAL Menü:



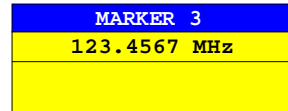
Die Softkeys *MARKER 1* bis *MARKER 4* schalten den betreffenden Marker ein- bzw. aus oder aktivieren ihn als Referenzmarker. Bei der Aktivierung als Referenzmarker wird gleichzeitig ein Eingabefeld geöffnet, in dem die Position des Referenzmarkers manuell festgelegt werden kann. Bei ausgeschaltetem 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:

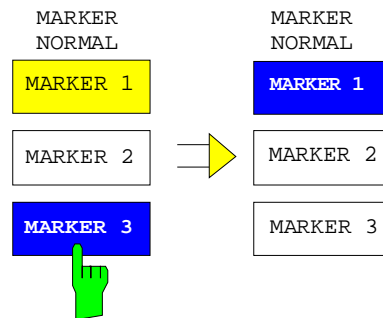
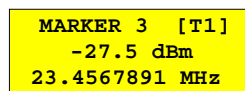
MARKER 1 ist durch die farbige Hinterlegung als Referenzmarker gekennzeichnet, MARKER 2 bis 4 sind abgeschaltet.



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.

IEC-Bus-Befehle

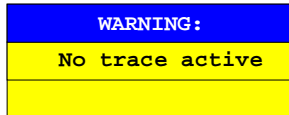
```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>[:STATE] ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:X 10.7MHz;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:Y?
```

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.



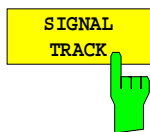
Das Aktivieren der gewünschten Markerfunktion ist dann nicht möglich.

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*).

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:AOFF



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.

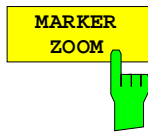
Ist kein Marker in der aktiven Meßkurve eingeschaltet, wird automatisch der nächste freie Marker aktiviert und mit Peak Search positioniert.

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.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:COUNT ON |OFF;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:COUNT:FREQuency?
```

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 FSE 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.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:ZOOM 1KHZ
```



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 Δ/∇ , 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.

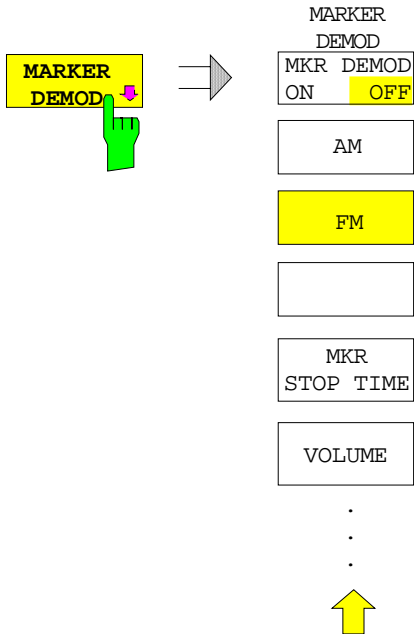
Es ist nicht möglich, die Funktion *MARKER INFO* für die beiden Meßfenster getrennt ein- und auszuschalten.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay:WINDow<1|2>:MINfo ON | OFF

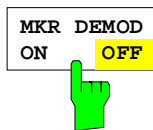
NF-Demodulation

Der FSE 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.



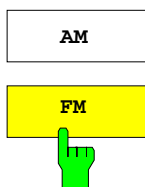
Der Softkey *MKR DEMOD ON/OFF* schaltet die Demodulation ein- bzw. aus. Bei eingeschalteter Demodulation wird der Frequenzablauf bei allen Markerfrequenzen - soweit sie über der Schwellenlinie liegen - angehalten und das Signal während der vorgegebenen Stoppzeit demoduliert. Insgesamt sind vier Haltepunkte möglich (4 Marker). Wenn beim Einschalten der Demodulation kein Marker verfügbar ist, schaltet der FSE den ersten Marker (MARKER 1) ein und setzt ihn auf das größte Signal.

IEC-Bus-Befehl
`:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTION:DEM ON|OFF`



Der Softkey *MKR STOP TIME* aktiviert die Eingabe der Stoppzeit. Der FSE 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*).

IEC-Bus-Befehl
`:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTION:DEM:HOLDoff 3s`



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.

IEC-Bus-Befehl
`:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTION:DEM:SElect AM | FM`



Der Softkey *VOLUME* öffnet das Eingabefenster für die Lautstärke. Die Lautstärke wird zwischen 0 und 100 % eingegeben.

IEC-Bus-Befehl
`:SYSTEM:SPEaker<1|2>:VOLume 0.5`

Messung der Frequenz

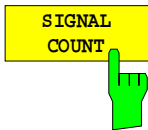
Zur sehr genauen Bestimmung der Frequenz eines Signals enthält der FSE einen Frequenzzähler. Dieser mißt die Frequenz des HF-Signals auf der Zwischenfrequenz. Mit der gemessenen Zwischenfrequenz berechnet der FSE die HF-Frequenz des Eingangssignals unter Anwendung der ihm bekannten Beziehungen bei der Frequenzumsetzung.

Der Fehler der Messung hängt nur vom verwendeten Frequenznormal ab (externe oder interne Referenz). Obwohl der FSE 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.

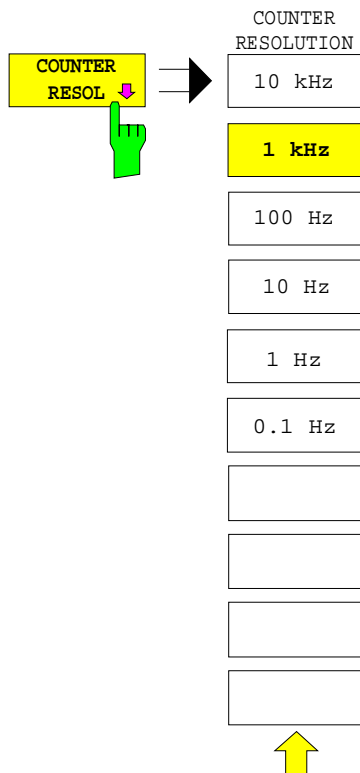
Ist beim Einschalten von *SIGNAL COUNT* kein Marker vorhanden, wird Marker 1 eingeschaltet und auf das größte Signal gestellt.

Im Markerfeld des Bildschirms wird die Funktion *SIGNAL COUNT* zusätzlich durch [Tx CNT] gekennzeichnet.

Das Abschalten von *SIGNAL COUNT* erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:COUNT ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:COUNT:FREQUENCY?
```



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.

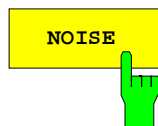
Die Zeit, die der Frequenzzähler zur Messung benötigt, ist proportional zur eingestellten Auflösung. Für 1 Hz Auflösung ist ca. eine Sekunde Meßzeit notwendig. Um den Frequenzablauf nicht unnötig zu verlangsamen, ist daher zu empfehlen, die Auflösung nur so hoch wie unbedingt notwendig zu wählen.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:COUNT:RES 1KHZ
```

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/√Hz, A/√Hz oder W/Hz bei linearer Skalierung. Die Korrekturfaktoren für die eingestellte Bandbreite und die Bewertung des ZF-Logarithmierers werden dabei automatisch berücksichtigt.

In der Trace Einstellung Auto Select wird der Sample Detektor automatisch mit dem Noise Marker ein- und ausgeschaltet, um den Effektivwert der Leistung zur Anzeige zu bringen. Im Single Sweep muß ein neuer Frequenzdurchlauf gestartet werden, nachdem der Marker eingeschaltet wurde. Nur so ist sichergestellt, daß die Meßkurve (Trace) mit dem richtigen Detektor aufgenommen wurde.

Bei allen anderen Detektor Einstellungen erfolgt mit dem Einschalten des Noise Markers der Hinweis, daß der Sample Detektor für optimale Ergebnisse gewählt werden sollte. In diesem Fall sollte der Sampling Detektor manuell eingeschaltet werden.

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).

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTION:NOISe ON | OFF;  
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTION:NOISe:RESult?
```

Kanal-Leistungsmessungen

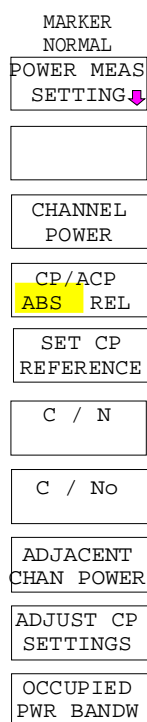
Bei der hochfrequenten Übertragung von Nachrichten wird nahezu immer (Ausnahme z.B.: SSB-AM) ein modulierter Träger übertragen. Durch die dem Träger aufmodulierte Information belegt dieser ein Spektrum, das durch die Modulation, die übertragene Datenrate und die Filterung des Signals bestimmt ist. Jedem 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 FSE 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 FSE), 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.

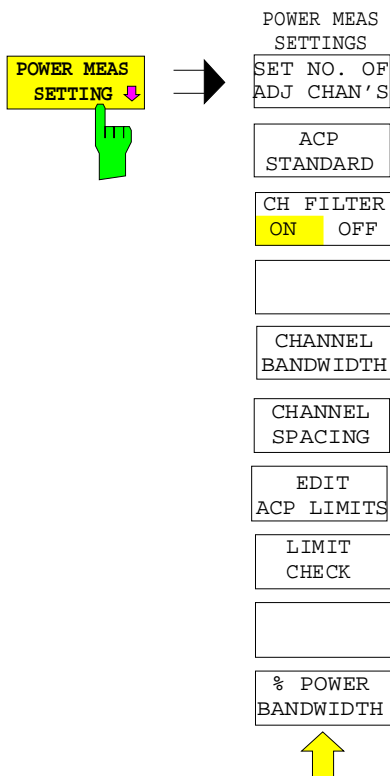
Bei der Nachbarkanalleistungsmessung werden auch die Nachbarkanäle durch senkrechte Linien gekennzeichnet. Die Linien des Nutzkanals werden zur besseren Unterscheidung mit C0 beschriftet.

Je nach Funksystem ist die Nachbarkanalleistung auch in den weiter entfernten Kanälen zu messen (1st Alternate Channel, 2nd 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.

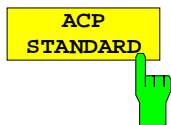
Alle Leistungen werden getrennt angegeben. Beispiel $n=3$:

```

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:ACPairs 2



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 ONE1900 FWD
 CDMA ONE1900 FWD
 TD-SCDMA

Um bei der W-CDMA Messung den vollen Dynamikbereich des Analysators 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 Analysatoreingangs 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:

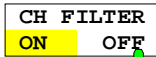
- Kanalabstand
- Kanalbandbreite
- Modulationsfilter
- Auflösebandbreite
- Videobandbreite
- Detektor

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*.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POWer:PRESet
NONE |NADC |TETRA |PDC |PHS |CDPD |F8CDma |R8CDma
|F19Cdma |R19Cdma |FWCDma |RWCDma |FW3Gppcdma
|RW3Gppcdma |M2CDma |D2CDma |FO8Cdma |RO8Cdma |FO19cdma
|RO19cdma | TCDMa
```



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, TETRA und W-CDMA 3 GPP (FWD und REV) mit Softkey *ACP 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.

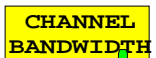
Das eingeschaltete Modulationsfilter beeinflusst die Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessung.

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.

IEC-Bus-Befehl

:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:POWer:CFIL ON|OFF



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.

IEC-Bus-Befehle

: [SENSE<1|2>:]POWER:ACHannel:BWIDth[:CHANnel] 24KHZ

: [SENSE<1|2>:]POWER:ACHannel:BWIDth:ACHannel 24KHZ

: [SENSE<1|2>:]POWER:ACHannel:BWIDth:ALternate<1|2> 24KHZ

CHANNEL
SPACING



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.

IEC-Bus-Befehle

```
:[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:UPPer] 24KHZ
:[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ACHannel 24KHZ
:[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALT<1|2> 24KHZ
```

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.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:ACP:ACHannel 30DB, 30DB
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:ACP:ACHannel:STATE ON|OFF
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:ACP:ALT<1|2> 30DB, 30DB
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:ACP:ALT<1|2>:STATE ON|OFF
```

LIMIT
CHECK



Der Softkey *LIMIT CHECK* schaltet die Grenzwertüberprüfung der ACP-Messung ein bzw. aus.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:LIMit:ACPower[:STATE] ON | OFF
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:ACP:ACHannel:RESult?
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:ACP:ALTerstate<1|2>:RESult?
```

% 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 %.

IEC-Bus-Befehl :[SENSe<1|2>:]POWer:BANDwidth 99PCT

Messung der Leistung im Kanal

Die Leistungsmessung (*CHANNEL POWER*) erfolgt durch Integration der Meßpunkte innerhalb der Kanalbandbreite in Spektrumdarstellung. Die Mittenfrequenz des FSE 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 4-4).

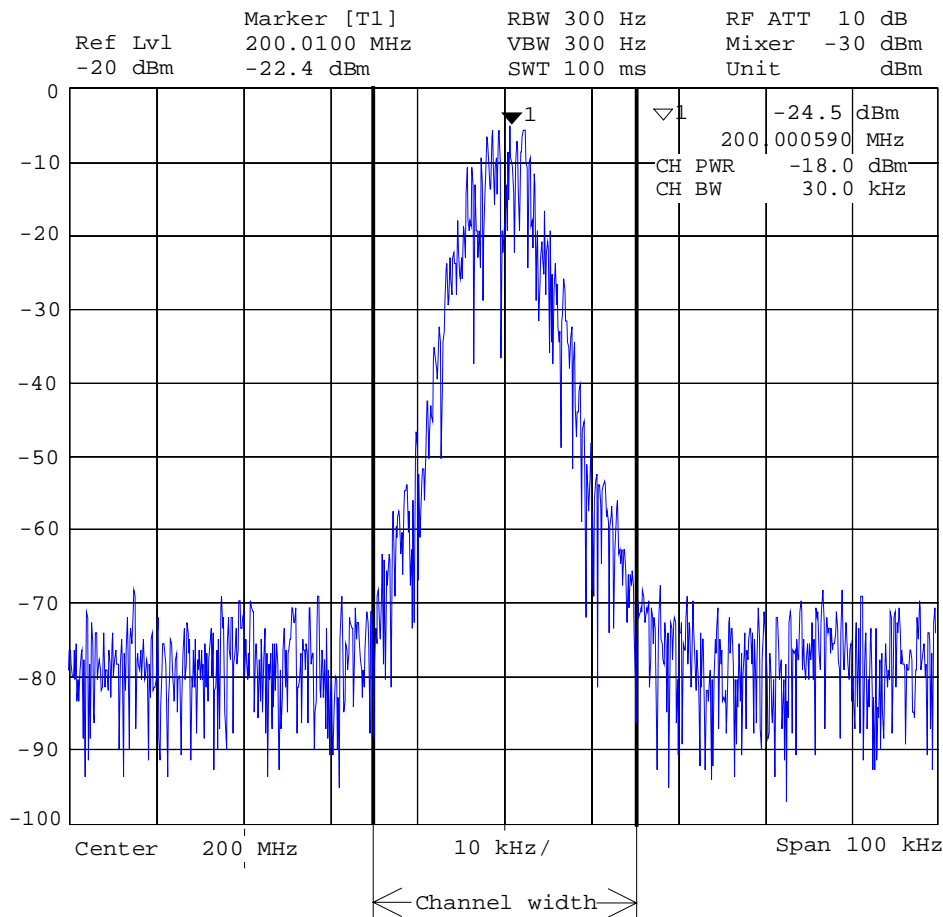
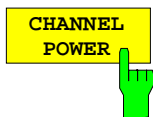


Bild 4-4 Bestimmen der Kanalbreite

MARKER NORMAL Menü:



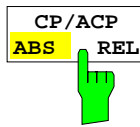
Der Softkey *CHANNEL POWER* löst die Berechnung der Leistung im Meßkanal aus.

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*).

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNC:POW:SElect CPOWER;
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNC:POW:RESult? CPOWER;
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNC:POW[:STATE] OFF
```



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 (FSE-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)

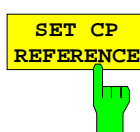
Gemessen wird die Leistung der Nachbarkanäle. Der Referenzwert ist die Leistung des Nutzkanals (siehe Messung der Nachbarkanalleistung). Der Nutzkanal ist durch zwei senkrechte Linien markiert, die mit C0 beschriftet sind.

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]POWer:ACHannel:MODE ABS|REL

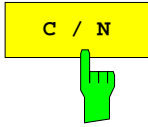


Der Softkey *SET CP REFERENCE* setzt bei aktivierter Kanalleistungsmessung die Leistung im aktuell gemessenen Kanal als Referenzwert.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]POWer:ACHannel:REF:AUTO ONCE

Messung der Signal- / Rauschleistung

MARKER NORMAL Menü:

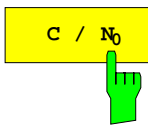


Der Softkey C/N (Carrier to Noise) bildet das Verhältnis von Trägerleistung zur Rauschleistung und der Leistung von Störsignalen in dem unter *POWER MEAS SETTING* definierten Kanal.

Die Einheit von C/N ist bei logarithmischer Anzeige dB, bei linearer Anzeige ist C/N dimensionslos.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:SElect CN;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:RESult? CN;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW[:STATe] OFF
```



Der Softkey C/N_0 startet die C/N_0 -Messung. Im Unterschied zur C/N -Messung bildet C/N 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.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:SElect CN0;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:RESult? CN0;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW[:STATe] OFF
```

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 Untermenue *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 MHz (= Kanalmittefrequenz) gemessen werden. Die Kanalbreite beträgt 150 kHz .

1. Mit Taste *CENTER* die Mittenfrequenz des FSE auf die Kanalmittefrequenz 200 MHz einstellen.
2. Mit Taste *SPAN* den Frequenzdarstellbereich z.B. auf 1 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 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 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 kHz) angepaßte Grundeinstellung für die korrekte C/N-Messung aktivieren (Span = $2 \times$ Kanalbreite = 300 kHz , RBW = 3 kHz , VBW = 10 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 4-5). Der Bezugswert ist der Meßwert von Marker 1.

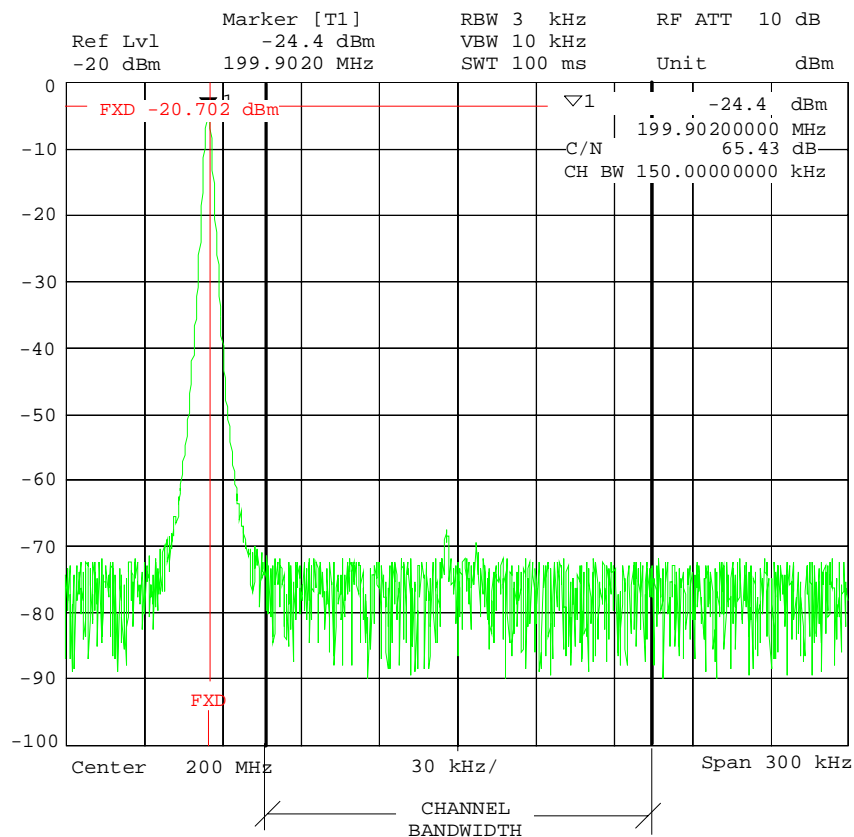
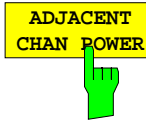


Bild 4-5 Meßbeispiel: Messung der Signal-/Rauschleistung

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 4-6) 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.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:SElect ACP;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:RESult? ACP;
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW[:STATE] OFF
```

Grundvoraussetzung für eine korrekte Nachbarkanalleistungsmessung ist die richtige Einstellung von FSE-Mittenfrequenz, 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 4-6). 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.

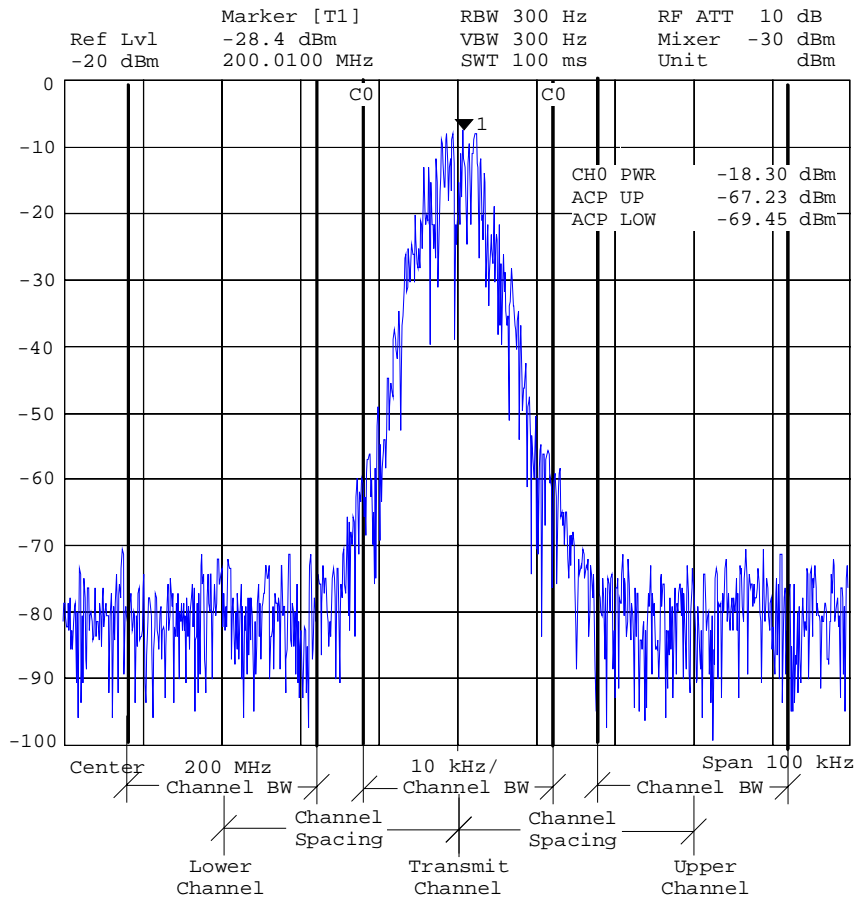


Bild 4-6 Messung der Nachbarkanalleistung (1 Nachbarkanal)

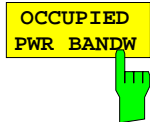
Wird für die ACP-Messung die Grenzwertüberprüfung (LIMIT CHECK) eingeschaltet, wird zusätzlich ein Gesamtergebnis des Limit Checks (PASSED/FAILED) und jeweils ein Stern vor den ACP-Leistungen, die den Grenzwert überschreiten, angezeigt.

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 FSE 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 Markeranzeigefeld ausgegeben und auf der Meßkurve mit temporären Markern markiert

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:SElect OBW
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW:RESult? OBW
:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POW[:STATe] OFF
```

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 FSE 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 FSE 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.

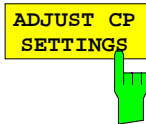
Dies ist möglich unter Tastengruppe *TRACE* (1...4) mit der Average-Funktion. Mit dem Softkey *SWEEP COUNT* wird die Anzahl der Mittelungen festgelegt.

In manchen Meßvorschriften (z.B. PDC, RCR STD-27B) ist gefordert, die belegte Bandbreite mit Peak Detektor zu messen. Der Detektor des FSE 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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]POWER:ACHannel:PRESet ADJust

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:

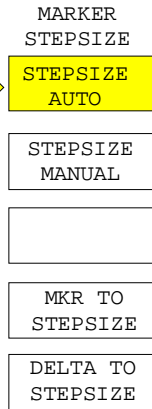
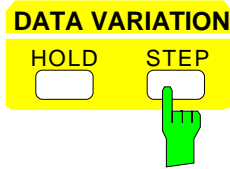
$2 \times$ Kanalbreite	bei Kanalleistung, C/N, C/No bzw.
$2 \times$ Kanalabstand + Kanalbreite	bei Nachbarkanalleistung und 1 Nachbarkanal
$4 \times$ Kanalabstand + Kanalbreite	bei Nachbarkanalleistung und 2 Nachbarkanälen
$6 \times$ Kanalabstand + Kanalbreite	bei Nachbarkanalleistung und 3 Nachbarkanälen

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 Auflösebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden.
Bei zu kleiner Auflösebandbreite 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 Auflösebandbreite 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 Auflösebandbreite (RBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:
 $RBW \leq 1/40$ der Kanalbandbreite.
Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Auflösebandbreite (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 Rauschteilen notwendig ist, (sonst treten Fehler aufgrund der logarithmischen Kennlinie des Spektrumanalysators auf) sollte die Videobandbreite deutlich größer gewählt werden wie die Auflösebandbreite.
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.

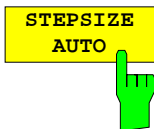
Einstellen der Schrittweite für die Markerbewegung

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.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:STEP:AUTO ON|OFF
```





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.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:STEP 10KHZ



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").

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTION:MSTep



Der Softkey *DELTA TO STEPSIZE* setzt die Marker-Schrittweite auf den Betrag der Differenz zwischen Referenzmarker und dem zuletzt aktiven Deltamarker.

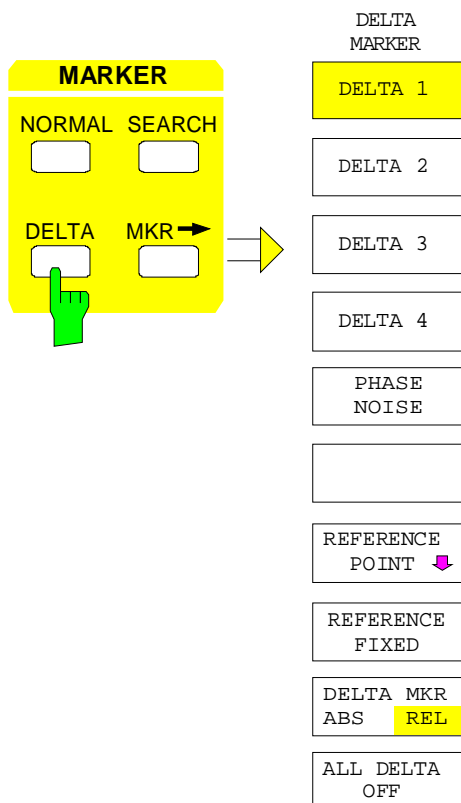
Dieser Softkey wird nur angeboten, wenn auch mindestens ein Deltamarker eingeschaltet ist.

IEC-Bus-Befehl --

Die Deltamarker – Taste DELTA

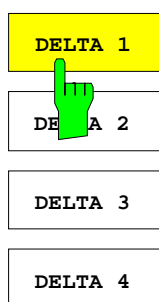
Die Deltamarker werden verwendet, um Pegel oder Frequenzen mit Bezug auf einen Referenzmarker zu messen. Sie werden immer auf den Marker bezogen, dessen Position als letztes verändert wurde. Die Deltamarker werden als nicht ausgefülltes Symbol \triangle dargestellt. Der Bezugsmarker wird als ausgefülltes 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.

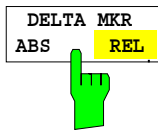


Die Softkeys *DELTA 1...4* schalten die Deltamarker 1...4 ein.

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.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4> ON|OFF
 :CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:X 10.7MHZ
 :CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:X:REL?
 :CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:Y



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*.

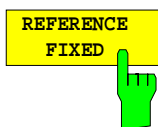
IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:MODE ABS | REL
```



Der Softkey *ALL DELTA OFF* schaltet alle aktiven Deltamarker und die damit verknüpften Funktionen (z.B. *REFERENCE FIXED*, *PHASE NOISE*) aus.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF



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:

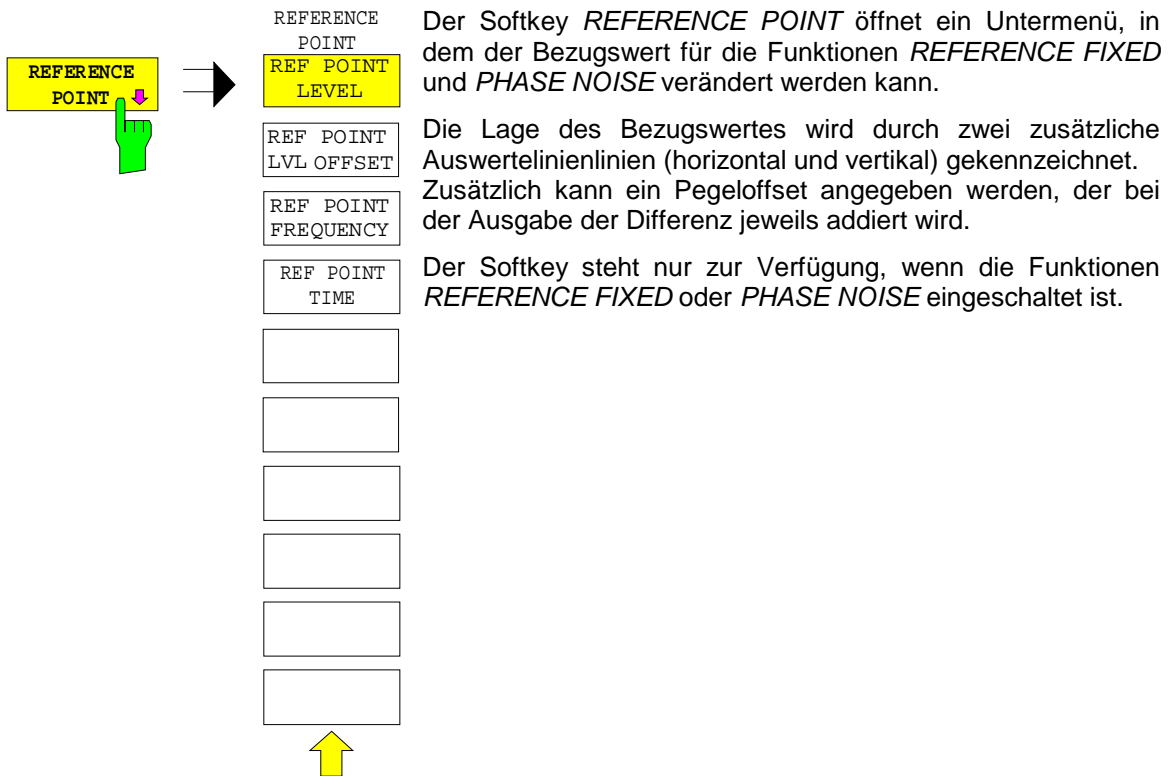
Im Menü *NORMAL* wird der Bezugswert als Referenzmarker behandelt (obwohl er eventuell nicht auf der Meßkurve liegt). D.h. er wird als eingeschaltet angezeigt und seine Position kann durch Eingabe oder durch Aktivieren einer der Suchfunktionen verändert werden. Die veränderten Koordinaten des Referenzmarkers (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").

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:FUNction:FIXed ON|OFF
```

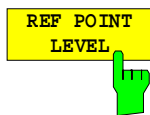
MARKER DELTA- REFERENCE POINT Untermenü:



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*.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:DELT<1..4>:FUNC:FIXed:RPoint:Y -10DBM
```



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.

IEC-Bus-Befehl

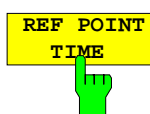
```
:CALCulate<1|2>:DELT<1..4>:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFSet 10DB
```



Der Softkey *REF POINT FREQUENCY* aktiviert die Eingabe einer Bezugsfrequenz für die Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE*.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:DELT<1..4>:FUNC:FIXed:RPoint:X 10.7MHZ
```



Der Softkey *REF POINT TIME* aktiviert die Eingabe einer Bezugszeit für die Funktion *REFERENCE FIXED* im Zeitbereich (Span = 0).

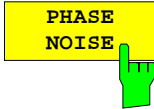
Die Eingabe einer Bezugszeit ist für die Funktion *PHASE NOISE* nicht möglich.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:DELT<1..4>:FUNC:FIXed:RPoint:X 100ms
```

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*).

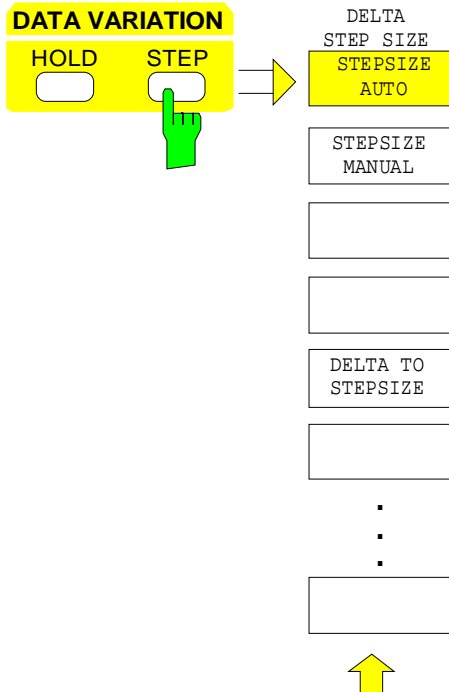
Das Einschalten eines weiteren Markers führt zum Abschalten der Messung.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:FUNC:PNOise ON | OFF  
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:FUNC:PNOise:RESult?
```

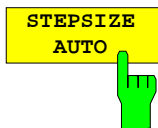
Einstellen der Deltamarker-Schrittweiten - Taste **STEP**

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 Menüwechseltaste .



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.

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:STEP:AUTO ON | OFF
```



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.

IEC-Bus-Befehl --



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.

```
IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:STEP 10HZ
```


Die Suchfunktionen – Taste SEARCH

Der FSE 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*.

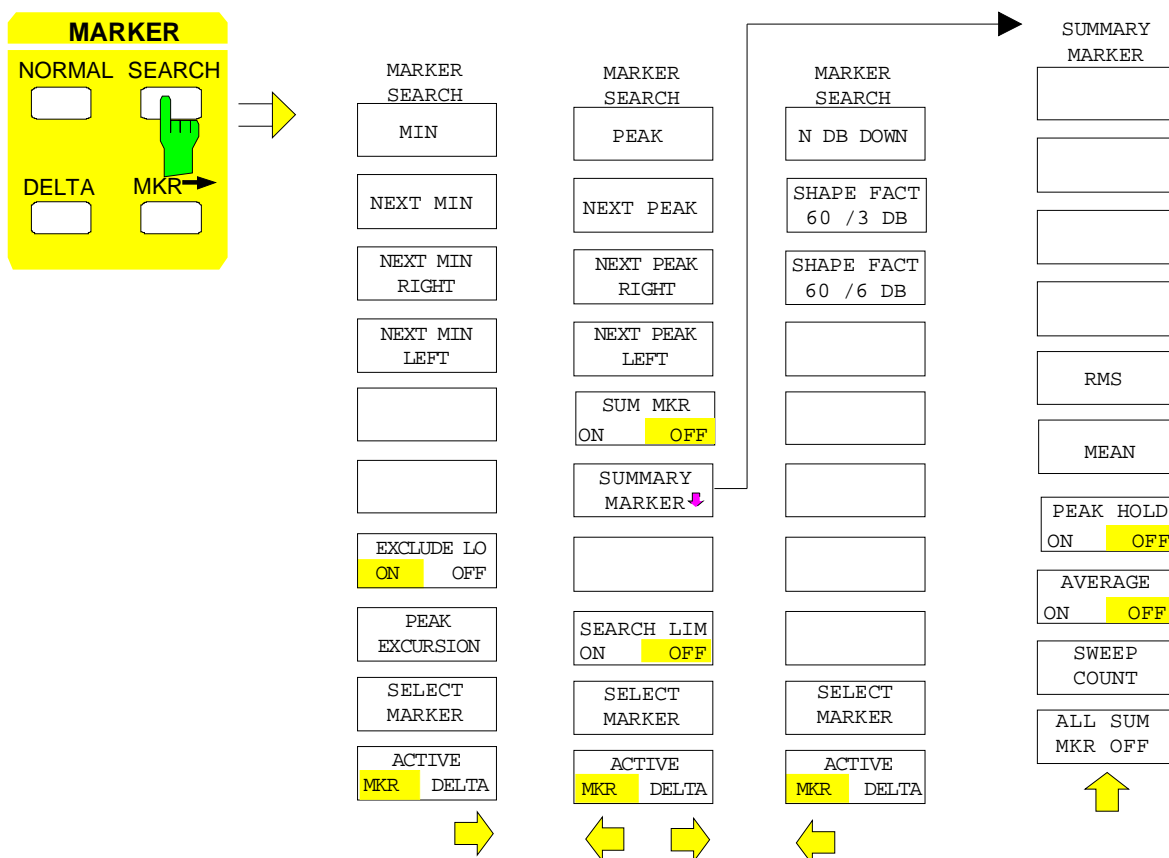
Die Suchfunktionen beziehen sich immer auf den jeweils aktiven Marker. Wird die Taste *SEARCH* gedrückt, während die Markereingabe aktiv ist, beziehen sich alle Suchfunktionen auf den aktuellen Referenzmarker. Ist die Eingabe eines Delta-Markers aktiv, werden die Funktionen auf den entsprechenden Delta-Marker 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.

IEC-Bus-Befehl --

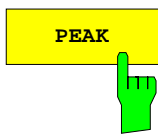


Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert die Auswahl des Markers bzw. Deltamarkers. Die Auswahlbox listet die derzeit eingeschalteten Marker bzw. Deltamarker auf.

MARKER SELECT	DELTA SELECT
MARKER 1	✓ DELTA 1
MARKER 3	DELTA 2
MARKER 4	DELTA 3

Der Softkey steht auch in den Seitenmenüs zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl --



Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den größten dargestellten Wert der zugehörigen Meßkurve.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:MAXimum
:CALCulate<1 | 2>:DELTamarker<1..4>:MAXimum



Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der zugehörigen Meßkurve.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:MAX:NEXT
:CALCulate<1 | 2>:DELTamarker<1..4>:MAX:NEXT



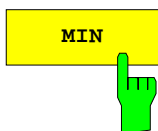
Der Softkey *NEXT PEAK RIGHT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalmaximum rechts von der aktuellen Markerposition.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:MAX:RIGHT
:CALCulate<1 | 2>:DELTamarker<1..4>:MAX:RIGHT



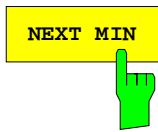
Der Softkey *NEXT PEAK LEFT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalmaximum links von der aktuellen Markerposition.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:MAX:LEFT
:CALCulate<1 | 2>:DELTamarker<1..4>:MAX:LEFT



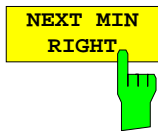
Der Softkey *MIN* setzt den aktiven Marker auf den kleinsten dargestellten Wert der zugehörigen Meßkurve.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:MIN
:CALCulate<1 | 2>:DELTamarker<1..4>:MIN



Der Softkey *NEXT MIN* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Meßkurve.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:MIN:NEXT
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:MIN:NEXT



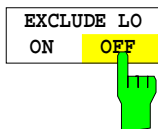
Der Softkey *NEXT MIN RIGHT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalminimum rechts von der aktuellen Markerposition.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:MIN:RIGHT
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:MIN:RIGHT



Der Softkey *NEXT MIN LEFT* setzt den aktiven Marker auf das nächste Signalminimum links von der aktuellen Markerposition.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:MIN:LEFT
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:MIN:LEFT



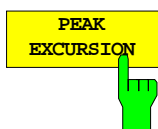
Der Softkey *EXCLUDE LO ON/OFF* schränkt den Suchbereich ein (ON) bzw. hebt die Einschränkung auf (OFF).

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.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:LOEXclude ON|OFF



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

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:PEXCursion 10DB

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*.

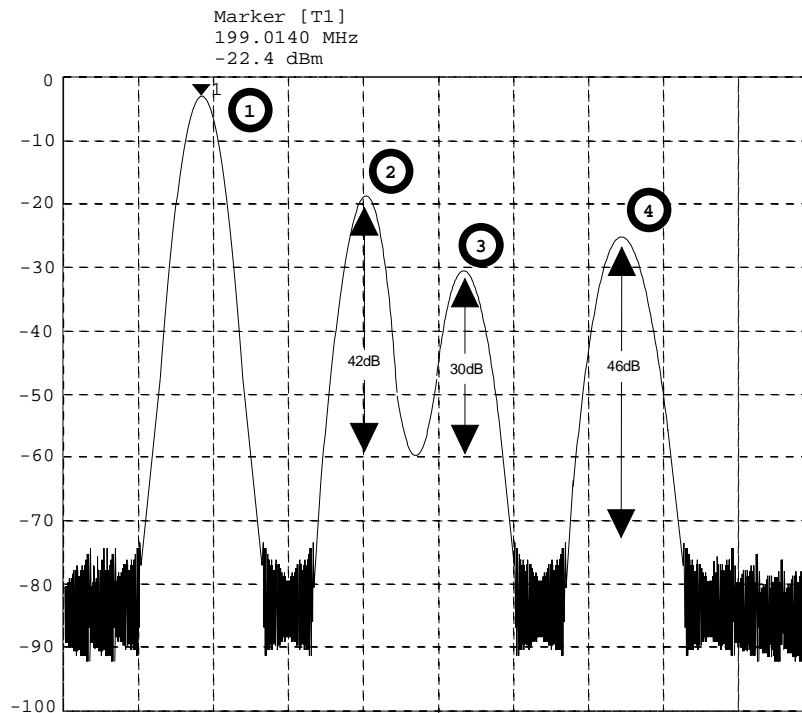


Bild 4-7 Beispiel für Pegelmessungen bei verschiedenen Einstellungen von Peak Excursion

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	oder	PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK:	Signal 2		NEXT PEAK RIGHT:	Signal 2
NEXT PEAK:	Signal 4		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	oder	PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK:	Signal 2		NEXT PEAK RIGHT:	Signal 2
NEXT PEAK:	Signal 4		NEXT PEAK RIGHT:	Signal 3
NEXT PEAK:	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.

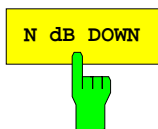
Für Max- und Min-Suchfunktionen kann der Suchbereich durch die Frequenz- bzw. Zeitlinien (*FREQUENCY LINE 1,2* bzw. *TIME LINE 1,2*) eingeschränkt werden. Ist *SEARCH LIMIT = ON* wird nur zwischen den beiden Linien nach den entsprechenden Signalen gesucht.

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*.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:X:SLIMits ON|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.

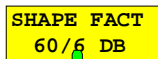
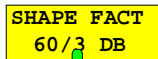
Wenn es z.B. aufgrund der Rauschanzeige nicht möglich ist, den Frequenzabstand für den n-dB-Wert zu bilden, sind statt eines Meßwerts Striche eingetragen.

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.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTion:NDBDown 3DB
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTion:NDBDown:STATe ON
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTion:NDBDown:RESult?
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNCTion:NDBDown:FREQ?
```



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.

IEC-Bus-Befehle

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SFActor
                                     (60dB/3dB) | (60dB/6dB)
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SFActor:STATe ON
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SFActor:RESult?
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SFActor:FREQ?
```

Die Übersichtsmarker - Summary Marker

Die Übersichtsmarker stehen bei Messungen im Zeitbereich (SPAN = 0) zur Verfügung.

Die Übersichtsmarker 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:

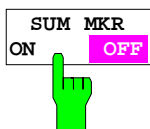
Marker Info-Feld bei Übersichtsmarker: *MEAN* eingeschaltet, *AVERAGE ON* und *PEAK HOLD ON*:

```
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



Der Softkey *SUM MKR* aktiviert die Übersichtsmarker.

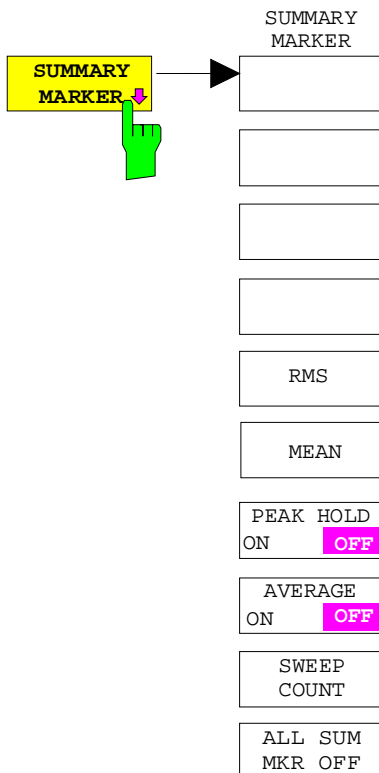
Die Auswahl der Messung, Effektivwert oder Mittelwert, und die Einstellungen zur Maximalwertbildung und Mittelung erfolgen im Untermenü *SUMMARY MARKER*.

Der Softkey steht nur im Zeitbereich zur Verfügung

IEC-Bus-Befehl

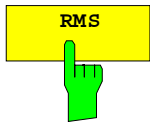
```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMMary ON|OFF
```

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.

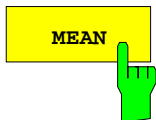
Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte Effektivwert angezeigt.

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.

IEC-Bus-Befehle :

```
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:RMS ON
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:RMS:RESult?
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:RMS:AVER:RESult?
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:RMS:PHOL:RESult?
```



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.

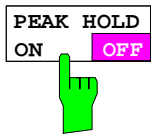
Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *PEAK HOLD ON* bisher größte Mittelwert angezeigt.

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.

IEC-Bus-Befehle :

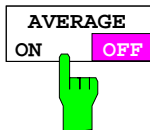
```
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:MEAN ON
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:MEAN:RES?
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:MEAN:AVER:RES?
:CALCulate<1 | 2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMM:MEAN:PHOL:RES?
```



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.

IEC-Bus-Befehl

:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMMary:PHOLd ON



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.

IEC-Bus-Befehl

:CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMary:AVERage ON



Der Softkey *TRACE MATH OFF* 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*

IEC-Bus-Befehl :[SENSe<1|2>:]SWEEp:COUNT 20



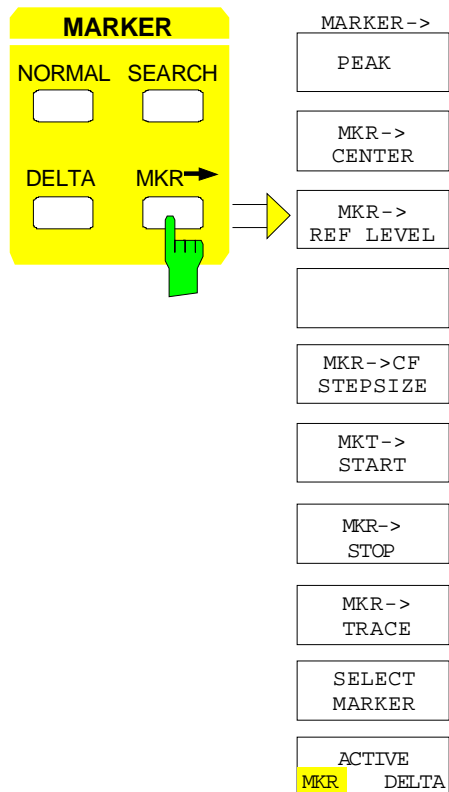
Der Softkey *ALL SUM MKR OFF* schaltet alle Übersichtsmarker ab.

IEC-Bus-Befehl

:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:SUMMary:AOFF

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.

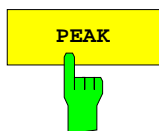
Die Auswahl zwischen Marker und Deltamarker richtet sich nach der gerade aktiven Frequenzeingabe für Marker bzw. Deltamarker. Ist keine Eingabe aktiviert, wird der Marker mit der kleinsten Nummer als Referenzmarker aktiviert.



Der Softkey *ACTIVE MKR / DELTA* stellt ein, ob die folgenden Markerfunktionen mit dem aktiven Marker (*MKR*) oder dem aktiven Deltamarker (*DELTA*) durchgeführt werden.

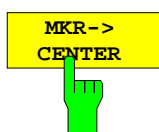
Hinweis: Das Umschalten zwischen Marker- und Deltamarker-Eingabe kann auch mit den Tasten *NORMAL* und *DELTA* erfolgen.

IEC-Bus-Befehl --



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.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:MAX
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:MAX



Der Softkey *MKR → CENTER* stellt die Mittenfrequenz auf die aktuelle Marker- bzw. Deltamarkerfrequenz ein.

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNctio:n:CENTer



Der Softkey *MKR→REF LEVEL* stellt den Referenzpegel auf den Wert des aktuellen Marker-Pegels ein.

IEC-Bus-Befehl
:CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:REFerence



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.

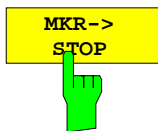
IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:CSTep



Der Softkey *MKR→START* setzt die Startfrequenz auf die aktuelle Frequenz des Markers.

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:START



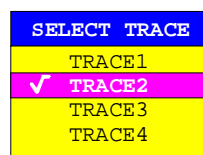
Der Softkey *MKR→STOP* setzt die Stoppfrequenz auf die aktuelle Frequenz des Markers.

Der Softkey steht im Zeitbereich nicht zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:FUNction:STOP



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.



IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:MARKer<1..4>:TRACe 2
:CALCulate<1|2>:DELTamarker<1..4>:TRACe 2

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 FSE 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)

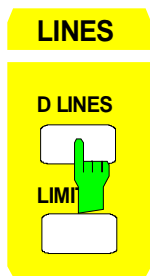
2. Drücken. Die Auswertelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

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*



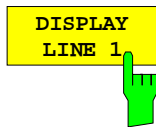
bei Span $\neq 0$

bei Span = 0

DISPLAY LINES
DISPLAY LINE 1
DISPLAY LINE 2
THRESHOLD LINE
REFERENCE LINE
FREQUENCY LINE 1
FREQUENCY LINE 2
BASELINE CLIPPING

oder:

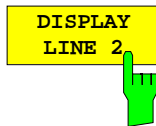
DISPLAY LINES
DISPLAY LINE 1
DISPLAY LINE 2
THRESHOLD LINE
REFERENCE LINE
TIME LINE 1
TIME LINE 2
BASELINE CLIPPING



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.

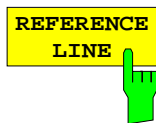
IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>:STATE ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:DLINe<1|2> -20dBm



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").

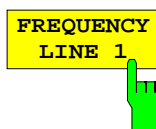
IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:THReshold ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:THReshold -82dBm



Der Softkey *REFERENCE LINE* schaltet die Referenz-Line 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")

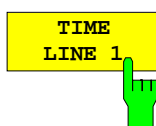
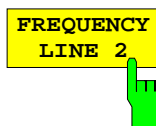
IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:RLINe:STATe ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:RLINe -10dBm



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").

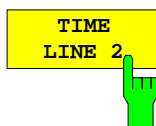
IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>:STATe ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:FLINe<1|2> 120 MHz



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").

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>:STATe ON | OFF;
:CALCulate<1|2>:TLINe<1|2> 10ms





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.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:CTHReshold:STATE ON | OFF
:CALCulate<1|2>:CTHReshold -82dBm

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 FSE 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 FSE 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 FSE 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

SELECTED LIMIT LINE

Name: GSM22UP Limit: LOWER
 Domain: FREQUENCY X-Axis: LOG
 Unit: dB X-Scaling: ABSOLUTE
 Comment: Line 1 Y-Scaling: RELATIVE

NAME	COMPATIBLE	LIMIT CHECK	TRACE	MARGIN
GSM22UP		off	1	0 dB
✓ LP1GHz	✓	on	1	0 dB
✓ LP1GHz	✓	off	1	0 dB
MIL461A		off	2	-10 dB

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 (Frequenz- oder Zeit)
- Limit* Oberer/unterer Grenzwert
- X-Axis* Lineare oder logarithmische Interpolation
- X-Scaling* Absolute Frequenzen/Zeiten oder relative
- Y-Scaling* Absolute oder relative Y-Einheiten
- Unit* Vertikale Einheit
- Comment* 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:

- Name* Einschalten der Grenzwertlinie.
- Compatible* Anzeige, ob die Grenzwertlinie kompatibel zum Meßfenster des angegebenen Trace ist.
- Limit Check* Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts.
- 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 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.

```
IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:NAME <string>;
                :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:STATE ON | OFF
```

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.

```
IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:FAIL?
```

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.

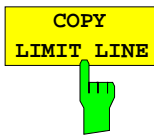
Ist die selektierte Grenzwertlinie nicht kompatibel zur zugewiesenen Meßkurve, wird die Grenzwertlinie ausgeschaltet (Anzeige und Limit Check)

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:TRACe 1|2|3|4

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).

IEC-Bus-Befehl:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:UPPER:MARGIN 10DB
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:LOWER:MARGIN 10DB



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).

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:COPY 1..8|<name>



Der Softkey *DELETE LIMIT LINE* löscht die markierte Grenzwertlinie. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:DELeTe



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.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:CONT:OFFSet 100us



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.

IEC-Bus-Befehle :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:UPP:OFFSet 3dB
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:LOW:OFFSet 3dB

Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien

Eine Grenzwertlinie ist gekennzeichnet durch

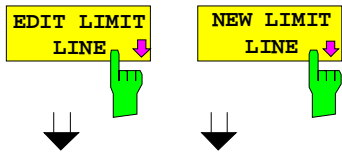
- den Namen
- die Zuweisung des Darstellbereichs (Frequenz- oder Zeitbereich; Domain)
- die lineare oder logarithmische Interpolation
- die Skalierung in absoluten oder relativen Zeiten oder Frequenzen
- die vertikale Einheit
- die vertikale Skalierung
- die Zuweisung, ob die Grenzwertlinie oberer (upper) oder unterer (lower) Grenzwert ist.
- die Stützwerte mit Frequenz- bzw. Zeit- und Pegelwerten

Bereits bei der Eingabe überprüft der FSE 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 (senkrechtetes 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 FSE 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 Stützpunkte 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 Stützpunkte
- Limit/dB..* Eingabe des Pegels der Stützpunkte

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

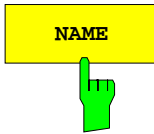
SAVE LIMIT LINE

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.

IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:NAME <string>

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).

IEC-Bus-Befehl
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:CONTRol:SPACing LIN | LOG
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:UPPER:SPACing LIN | LOG
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:LOWer:SPACing LIN | LOG

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*.

IEC-Bus-Befehl
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:CONTRol:DOMain FREQ | TIME

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

X-Scaling ABSOLUTE Die Frequenzen oder Zeiten werden als absolute physikalische Einheiten interpretiert.

X-Scaling RELATIVE Die Frequenzen werden in der Stützwerttabelle auf die aktuell eingestellte Mittenfrequenz bezogen. In der Zeitbereichsdarstellung ist der Bezugspunkt die linke Diagrammgrenze.

Y-Scaling ABSOLUTE Die Grenzwerte beziehen sich auf absolute Pegel oder Spannungen

Y-Scaling RELATIVE 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.

IEC-Bus-Befehl
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:CONTRol:MODE REL | ABS
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:UPPER:MODE REL | ABS
 :CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:LOWer:MODE REL | ABS

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
dBpT
V
A
W
dBuV/MHz
dBmV/MHz
dBuA/MHz

```
IEC-Bus-Befehl :CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT
                DB| DBM| PCT |DBUV| DBMW | DBUA | DBPW |
                DBPT | WATT| VOLT | AMPere | DBUV_MHZ |
                DBMV_MHZ| DBUA_MHZ | DBUV_M | DBUV_MMHZ
                | DBUA_M | DBUA_MMHZ
```

Limit - Auswahl des oberen/unteren Grenzwerts

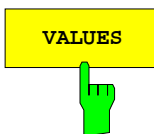
Die Grenzwertlinie kann als oberer (*UPPER*) oder unterer (*LOWER*) Grenzwert definiert werden.

IEC-Bus-Befehl --

Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er darf maximal 40 Zeichen betragen.

```
IEC-Bus-Befehl
:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COMMENT 'string'
```

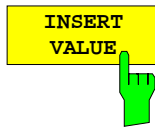


Der Softkey *VALUES* aktiviert die Eingabe der Stützwerte in den Tabellenspalten *Time* bzw. *Frequency* und *Limit/ dB(..)*.

Welche der Tabellenspalten erscheint, *Time* oder *Frequency*, hängt von der Auswahl in der Zeile *Domain* im Kopffeld der Tabelle ab.

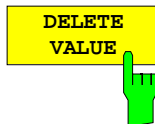
Die gewünschten Stützwerte können in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge (zwei gleiche Frequenzen bzw. Zeiten sind zulässig) eingegeben werden.

```
IEC-Bus-Befehl
:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol[:DATA]
                <num_value>, <num_value>..
:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPER[:DATA]
                <num_value>, <num_value>..
:CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER[:DATA]
                <num_value>,<num_value>..
```



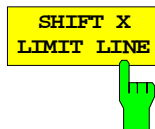
Der Softkey *INSERT VALUE* schafft oberhalb des Stützwerts an der Cursorposition eine freie Zeile, in die ein neuer Stützwert eingefügt werden kann. Bei der Eingabe ist jedoch auf die aufsteigende Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge zu achten.

IEC-Bus-Befehl --



Der Softkey *DELETE VALUE* löscht den Stützwert (ganze Zeile) an der Cursorposition. Die folgenden Stützwerte rücken nach.

IEC-Bus-Befehl --



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, μ 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*).

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:CONTRol:SHIFt 50kHz
```



Der Softkey *SHIFT Y LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.

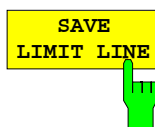
Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Vertikalskalierung:

- 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*).

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:UPPER:SHIFt 20dB
:CALCulate<1|2>:LIMit<1..8>:LOWer:SHIFt 20dB
```



Der Softkey *SAVE LIMIT LINE* speichert die aktuell editierte Grenzwertlinie ab. Der Name kann in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen)

IEC-Bus-Befehl -- (erfolgt automatisch)

Auswahl und Einstellung der Meßkurven – Tastengruppe TRACE

Der FSE 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.

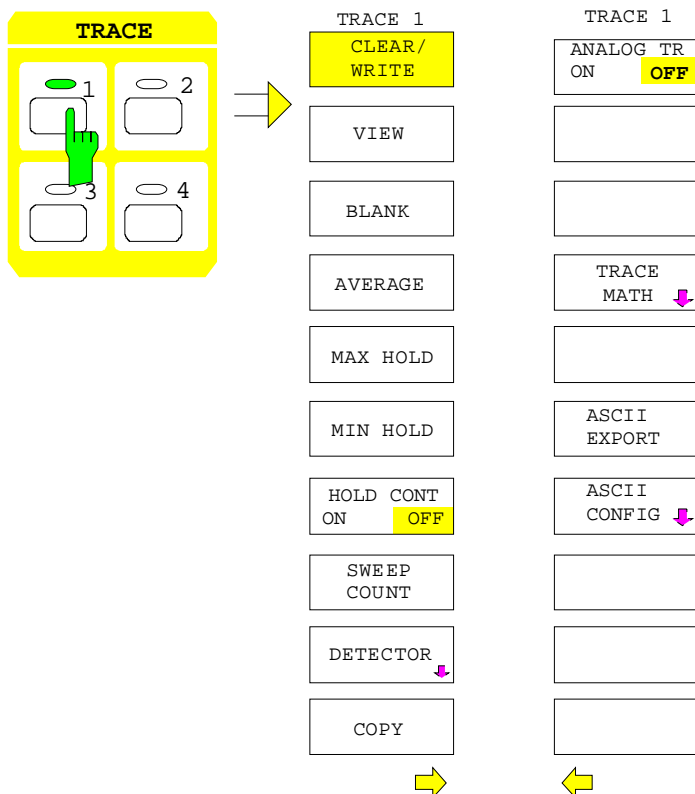
Für die verschiedenen Meßkurven sind individuell Detektoren wählbar. Der Autopeak-Detektor stellt den Maximalwert und den Minimalwert, verbunden durch eine senkrechte Gerade dar. Der Max Peak-Detektor und Min Peak-Detektor stellen den Maximalwert bzw. Minimalwert des Pegels innerhalb eines Pixels dar. 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. Die 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 FSE 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 Auswahl-schalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann.



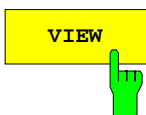
Der Softkey *CLEAR/WRITE* aktiviert den Überschreibmodus.

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 FSE den angewählten Meßwertspeicher und startet die Messung neu.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE WRITE



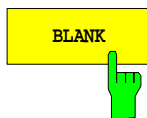
Der Softkey *VIEW* friert den momentanen Inhalt des Meßwertspeichers ein und bringt ihn zur Anzeige.

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*.

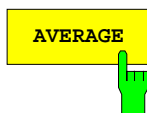
Wenn in der Darstellung *VIEW* der Pegeldarstellungsbereich (*LEVEL RANGE*) oder der Referenzpegel (*REF LEVEL*) geändert wird, paßt der FSE die Meßdaten an den geänderten Darstellungsbereich an. Damit kann nachträglich zur Messung ein Amplitudenzoom durchgeführt werden, um Details in der Meßkurve besser sichtbar zu machen.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE VIEW



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.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4> OFF



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 FSE 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 bei jedem Druck auf Softkey *AVERAGE* von Neuem. Der Meßwertspeicher wird dabei gelöscht. Dies ist auch der Fall, wenn die Meßkurve in Stellung *AVERAGE* auf *VIEW* oder *BLANK* geschaltet war.

IEC-Bus-Befehl
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE AVER

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 Sweeppanzahl= 0 wird ein fortlaufender Mittelwert nach folgender Formel gebildet:

$$\text{Trace}_n = \frac{9 \cdot \text{Trace}_{n-1} + \text{Meßwert}}{10} \quad n = \text{Nummer des aktuellen Sweeps}$$

Beim ersten Sweep wird keine Mittelwertbildung durchgeführt. 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 Sweeppanzahl >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 Sweepzahl 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:

$$\text{Trace}_n = \frac{(N-1) \cdot \text{Trace}_{n-1} + \text{Meßwert}}{N}$$

Trace_n = neue Meßkurve
Trace_{n-1} = alte Meßkurve
N = SWEEP COUNT

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".



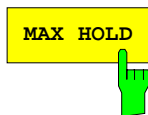
Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, über die zu mitteln ist.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei 0 führt der FSE 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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]SWEep:COUNT 10



Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

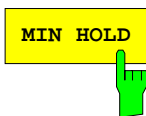
Der FSE übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils größeren Wert aus dem neuen Meßwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten, in den aktualisierten Meßwertspeicher. Der Detektor ist hier automatisch auf *MAX PEAK* eingestellt. Damit läßt sich der Maximalwert eines Signals über mehrere Meßdurchläufe ermitteln.

Dies ist vor allem nützlich bei modulierten oder pulsformigen Signalen. Das Signalspektrum füllt sich dabei bei jedem Sweep auf, bis alle Signalkomponenten 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.

IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE MAXH

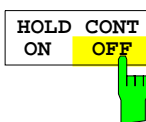


Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung. Der FSE übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils kleineren Wert aus dem neuen Meßwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten in den aktualisierten Meßwertspeicher. Der Detektor ist dabei automatisch auf *MIN PEAK* eingestellt. 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.

```
IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE MINH
```



Der Softkey *HOLD CONT* legt fest, ob die Meßergebnisse bei *AVERAGE*, *MAX HOLD* bzw. *MIN HOLD* nach Änderung der Geräteeinstellung gelöscht werden oder nicht.

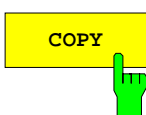
OFF Die Meßkurven werden nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt.

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*).

```
IEC-Bus-Befehl :DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE HCON ON|OFF
```



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.

```
IEC-Bus-Befehl :TRACe: COPY TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | TRACE4 ,
                TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | TRACE4
```

Auswahl des Detektors

Die Detektoren beim FSE 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.

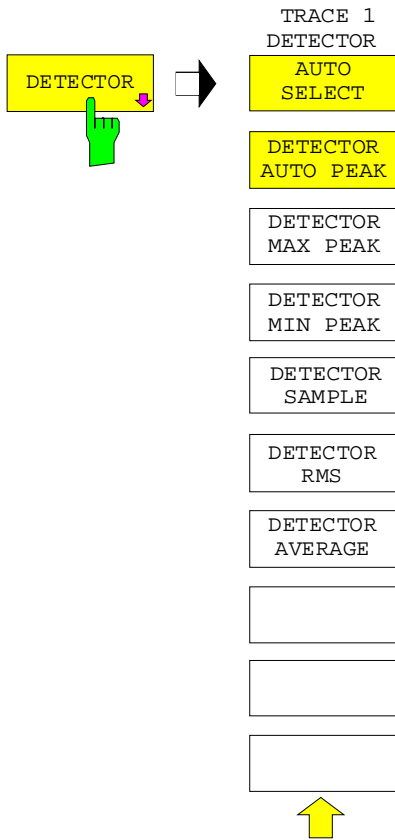
Eine Datenreduktion, d.h. eine Zusammenfassung von Meßwerten benachbarter Frequenzen oder Zeitsamples, erfolgt hier nicht. Wenn bei einem Frequenzablauf mehr Meßwerte anfallen als dargestellt werden können, gehen Meßwerte verloren. Diskrete Signale können dadurch verloren gehen.

Der Sample-Detektor ist daher nur für Verhältnisse des Darstellungsbereichs zur Auflösebandbreite bis ca. 250 zu empfehlen, da hier sichergestellt ist, daß kein Signal unterdrückt wird. (Beispiel: Span 1 MHz, -> min. Bandbreite 5 kHz).

RMS-Detektor	<p>Der RMS-Detektor bildet den Effektivwert der Meßwerte innerhalb eines Bildpunktes.</p> <p>Der FSE 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.</p> <p>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.</p>
Average-Detektor	<p>Der Average-Detektor bildet den Mittelwert der Meßwerte innerhalb eines Bildpunktes.</p> <p>Der FSE 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.</p>

Hinweis: Der FSE 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 Auflösbandbreite und der Meßrate.
Für SWEEP TIME < 5 ms (Zeitbereich) wird für alle aktiven Meßkurven der gleiche Detektor verwendet.

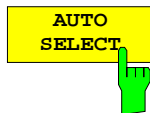
TRACE 1-DETECTOR Untermenü



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.

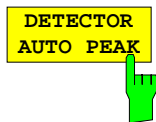
Die Softkeys für die Detektoren sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur immer einer aktiv sein kann.



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.

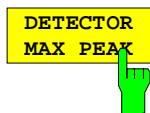
Darstellung	Detector
Clear/Write	Autopeak
Average	Sample
Max Hold	Max Peak
Min Hold	Min Peak

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]DETEctor<1..4>:AUTO ON|OFF



Der Softkey *DETECTOR AUTOPEAK* aktiviert den Autopeak-Detektor.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]DETEctor<1..4> APEak



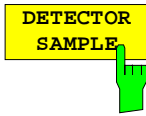
Der Softkey *DETECTOR MAX PEAK* aktiviert den Max Peak-Detektor. Er ist zu empfehlen, wenn pulsartige Signale zu messen sind.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]DETEctor<1..4> POSitive



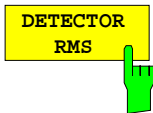
Der Softkey *DETECTOR MIN PEAK* aktiviert den Min Peak-Detektor. Schwache Sinussignale werden mit dem Min Peak-Detektor im Rauschen deutlich sichtbar. Bei einem Signalgemisch aus Sinus- und Pulssignalen werden die Pulssignale unterdrückt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]DETEctor<1..4> NEGative



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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]DETEctor<1...4> SAMPlE

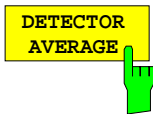


Der Softkey *DETECTOR RMS* aktiviert den RMS-Detektor. Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform immer die Leistung des Signals. Dazu wird der quadratische Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes gebildet. Die Sweepzeit bestimmt somit die Anzahl 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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]DETEctor<1...4> RMS



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.

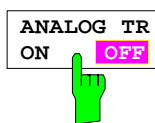
Es gelten die gleichen Einschränkungen wie beim RMS-Detektor (s. oben)

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]DETEctor<1...4> AVERAge

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.

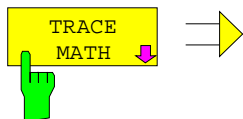
Die Messung erfolgt immer mit dem gewählten Detektor.

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:MODE:ANALog ON | OFF
```

Mathematik-Funktionen mit Meßkurven

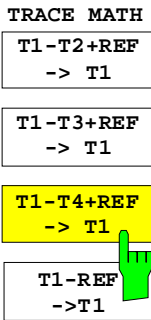
TRACE 1-TRACE MATH Untermenü:



- TRACE MATH
- T1-T2+REF
-> T1
- T1-T3+REF
-> T1
- T1-T4+REF
-> T1
- T1-REF
->T1
-
-
-
-
- ADJUST TO TRACE
- TRACE MATH OFF

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.

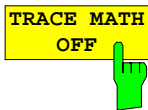
Der Softkey *T1-REF* subtrahiert den Pegelwert der Referenzlinie von der Meßkurve

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).

IEC-Bus-Befehl

```
:CALCulate<1|2>:MATH<1...4>:STATE ON
:CALCulate<1|2>:MATH<1...4>[:EXPReSSion][:DEFine] <expr>
```



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.

IEC-Bus-Befehl --

Speichern der Meßkurve in einer Datei - Trace-Export

TRACE 1 Menü:

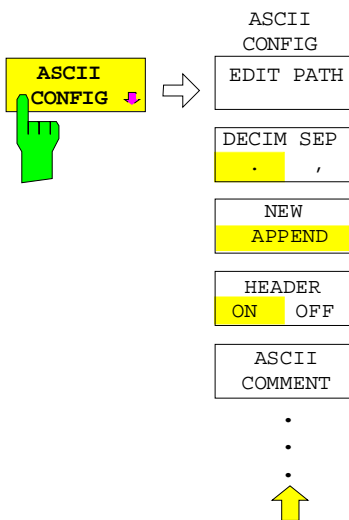


Der Softkey *ASCII EXPORT* speichert in der Betriebsart Signalanalyse die zugehörige Meßkurve im ASCII-Format in eine Datei..

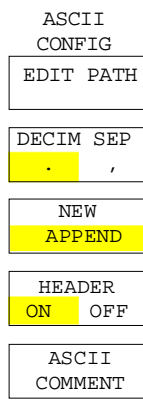
Nach Betätigen des Softkeys *ASCII EXPORT* kann der Dateiname eingegeben werden. Als Default-Name wird TRACE.DAT verwendet. Anschließend erfolgt das Speichern der Meßdaten des jeweiligen Traces. Im Untermenü *ASCII CONFIG* können diverse Eigenschaften der Funktion konfiguriert werden.

IEC-Bus-Befehl :MMEMory:STORe:TRACe 1..4,<Pfad mit Filenamen>

TRACE 1 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.

IEC-Bus-Befehl --



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.

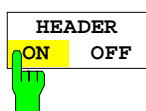
IEC-Bus-Befehl :FORMat:DEXPort:DSEPARATOR POINT|COMMA



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.

IEC-Bus-Befehl :FORMat:DEXPort:APPend ON | OFF



Der Softkey *HEADER ON/OFF* definiert, ob am Dateianfang zusätzlich die wichtigsten Geräteeinstellungen mit abgelegt werden sollen.

IEC-Bus-Befehl :FORMat:DEXPort:HEADer ON | OFF



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

IEC-Bus-Befehl :FORMat:DEXPort:COMment 'string'

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
Kopfteil der Datei	Type;FSEA 30;	Gerätemodell
	Version;3.10;	Firmwareversion
	Date;01.Mar 2001;	Speicherdatum des Datensatzes
	Comment;Test	Freiwählbarer Kommentar
	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	Pegelloffset
	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	
Datenteil der Datei	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 Meßwerte:
	10000;-10.3;-15.7	<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;FSEA 30;
Version;3.10;
Date;02.Apr 2001;
Mode;Spectrum;
Comment;Test
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.

Die FSE-Familie bietet folgende Auflösesebandbreiten an:

- Modelle 20: 10 Hz bis 10 MHz in 1, 2, 3, 5-Schritten
- Modelle 30: 1 Hz bis 10 MHz in 1, 2, 3, 5-Schritten

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 bei den Modellen 20 aus 4 Kreisen und bei den Modellen 30 aus 5 Kreisen. Die Filter der Modelle 20 und 30 unterscheiden sich im Formfaktor. Die 4-kreisigen Filter haben einen Formfaktor 60 dB :3 dB von < 15, typ. 12 und die 5-kreisigen Filter haben einen Formfaktor von <12, typ 9,5.

Das 10-MHz-Filter ist ein kritisch gekoppeltes LC-Filter.

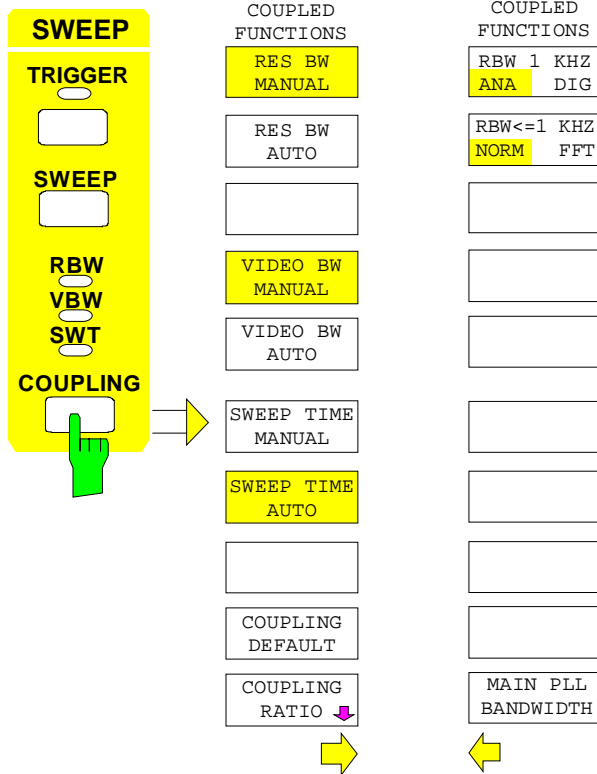
Die Modelle 30 bieten alternativ zu den analogen Filtern FFT-Filter für die Bandbreiten zwischen 1 Hz und 1 kHz an. Bei den Modellen 20 ist diese Funktion optional (Option FSE-B5).

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 Span/RBW^2 ist. Bei Verwendung des FFT-Algorithmus ist diese Zeit proportional zu Span/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 pulsformige 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

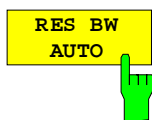
SWEEP COUPLING Menü



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.

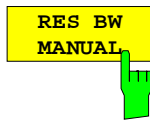
Die automatische Kopplung der Auflösebandbreite an den Frequenzdarstellbereich ist immer dann zu empfehlen, wenn man eine für das Meßproblem günstige Einstellung der Auflösebandbreite im Verhältnis zum gewählten Span haben will.

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]BWIDth[:RESolution]:AUTO ON



Der Softkey *RES BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Auflösungsbreite.

Die Auflösungsbreite ist bei den Modellen 20 in 1, 2, 3, 5-Schritten zwischen 10 Hz und 10 MHz einstellbar. Die nominellen Werte für die Auflösungsbreiten sind die 3-dB-Bandbreiten. Bei den Modellen 30 ist die untere Grenze der Bandbreiten 1 Hz. Die untere Grenze ist bei den Modellen 20 ebenfalls 1 Hz, wenn die Option FFT-Filter (FSE-B5) installiert ist.

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 Auflösungsbreite (Kopplung ausgeschaltet) bleibt die LED *RBW* an der Frontplatte dunkel.

```
IEC-Bus-Befehl  :[SENSe<1|2>:]BWIDth[:RESolution]:AUTO OFF
                :[SENSe<1|2>:]BWIDth[:RESolution] 1MHz
```



Der Softkey *VIDEO BW AUTO* koppelt die Videobandbreite des FSE an die Auflösungsbreite. Bei Änderung der Auflösungsbreite wird die Videobandbreite automatisch mit angepasst.

Die Kopplung der Videobandbreite ist immer dann zu empfehlen, wenn bei gewählter Auflösungsbreite 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 Auflösfilter ist auch bei Zeitbereichsdarstellung (Span = 0) zugelassen.

```
IEC-Bus-Befehl  :[SENSe<1|2>:]BWIDth:VIDeo:AUTO ON
```



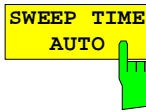
Der Softkey *VIDEO BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Videobandbreite.

Die Video-Bandbreite ist in 1/2/3/5-Schritten zwischen 1 Hz und 10 MHz einstellbar. Bei Auflösungsbreiten bis 1 kHz ist die maximale Videobandbreite 10 kHz, bei größeren Auflösungsbreiten 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.

```
IEC-Bus-Befehl  :[SENSe<1|2>:]BWIDth:VIDeo:AUTO OFF
                :[SENSe<1|2>:]BWIDth:VIDeo 10kHz
```

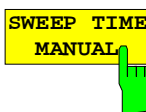



Der Softkey *SWEEP TIME AUTO* koppelt die Ablaufzeit fest an den Frequenzdarstellungsbereich, an die Videobandbreite (VBW) und an die Auflösungsbandbreite (RBW). Bei Änderung des Spans, der Auflösungsbandbreite oder der Videobandbreite wird die Ablaufzeit automatisch mit angepaßt. Der FSE wählt dabei 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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO ON



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.

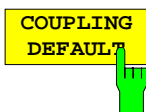
Im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) und bei Auflösungsbreiten ab 1 kHz sind Ablaufzeiten zwischen 5 ms und 16000 s in Schritten von maximal 5% der Ablaufzeit zugelassen. Die digitalen Auflösungsfiler von 1 Hz bis 1 kHz lassen eine minimale Sweepzeit von 20 ms zu.

Bei Verwendung der FFT-Filter (Modelle mit FSE-B5 oder Modelle 30) 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 FSE 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 Auflösung- oder Videofilter nicht ausreicht. Der FSE meldet daher *UNCAL* im Display.

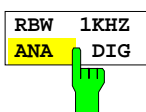
IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO OFF
: [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME 10s



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).

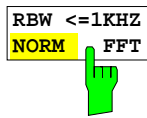
Die entsprechenden Softkeys werden hinterlegt.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]BWIDth[:RESolution]:AUTO ON;
: [SENSe<1|2>:]BWIDth:VIDeo:AUTO ON;
: [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO ON



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 FSE. In der Grundeinstellung verwendet der FSE das analoge ZF-Filter für die 1-kHz-Bandbreite.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]BWIDth:MODE ANALog | DIGital



Der Softkey *RBW<=1kHz NORM/FFT* schaltet zwischen Festfilter und FFT-Filter um.

Der Softkey ist nur bei den Modellen 30 des FSE verfügbar oder in den Modellen 20, wenn die Option FFT-Filter (FSE-B5) implementiert ist.

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.

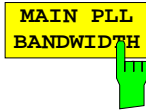
Sweepzeit fest vorgegeben durch die gewählte Bandbreite und den Darstellungsbereich (Grund: die FFT-Filterung stellt eine Blocktransformation dar). Sie kann nicht geändert werden (Softkey inaktiv).

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]BWIDth:MODE:FFT ON | OFF



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 100 kHz 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:

Modelle 20 ohne Option B4:

MAIN PLL BANDWIDTH	SPAN \leq 50 kHz und RBW < 1kHz	SPAN > 50 kHz oder RBW \geq 1kHz
HIGH		
MEDIUM	X	
LOW		X

Modelle 30 oder Modelle 20 mit Option B4:

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 Auflösungsbreite nahe zum Träger optimal ist.

Wird in kleinem Span, aber relativ großem Abstand zum Träger (>100kHz) gemessen, so verschlechtert sich durch die automatische Bandbreiteneinstellung das Phasenrauschen gegenüber der Optimaleinstellung. Mit dem Softkey läßt sich diese automatische Einstellung umgehen. Optimale Einstellungen in Abhängigkeit des Trägerabstandes @ sind:

Modelle 20 ohne Option B4:

MAIN PLL BANDWIDTH	@ \leq 10 kHz	@ > 10 kHz
HIGH		
MEDIUM	X	
LOW		X

Modelle 30 oder Modelle 20 mit Option B4:

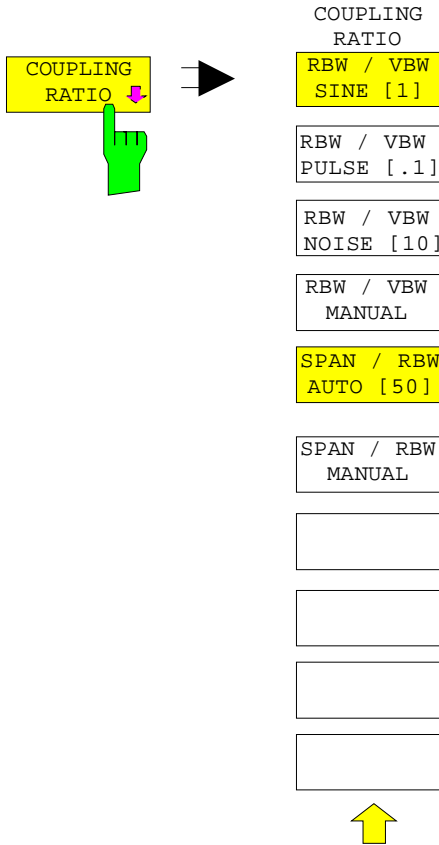
MAIN PLL BANDWIDTH	@ \leq 10 kHz	10 kHz < @ < 100 kHz	@ \geq 100 kHz
HIGH	X		
MEDIUM		X	
LOW			X

Wird aus Gründen der Sweepgeschwindigkeit eine größere Regelbandbreite benötigt, so vergrößert der Prozessor die Regelbandbreite automatisch so weit wie nötig.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1 | 2>:] BWIDTh:PLL AUTO | HIGH | MEdium | LOW

Festlegen der Kopplungsverhältnisse für den Sweepablauf

SWEEP COUPLING-COUPLING 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*.



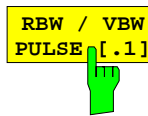
Der Softkey *RBW / VBW SINE [1]* stellt die Videobandbreite immer gleich der Auflösesebandbreite ein.

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1 | 2>:]BWIDth:VIDeo:RATio SINE

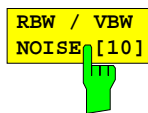


Der Softkey *RBW/VBW PULSE* stellt folgendes Kopplungsverhältnis ein:
 Videobandbreite = 10x Auflösungsbandbreite
 oder
 Videobandbreite = 10 MHz (=maximale Videobandbreite).

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]BWIDth:VIDeo:RATio PULSe

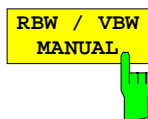


Der Softkey *RBW/VBW NOISE* stellt folgendes Kopplungsverhältnis ein:
 Videobandbreite = Auflösungsbandbreite/10.

Damit werden im Videobereich Rauschen und pulsförmige Signale unterdrückt. Bei Rauschsignalen zeigt der FSE den Mittelwert an.

Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *VBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]BWIDth:VIDeo:RATio NOISE

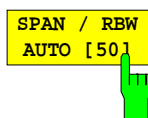


Der Softkey *RBW / VBW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Kopplungsverhältnisses von Auflösungsbandbreite zu Videobandbreite.

Das Verhältnis von Auflösungsbandbreite zu Videobandbreite kann im Bereich von 0,001 bis 1000 eingestellt werden.

Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *VBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]BWIDth:VIDeo:RATio 10

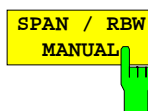


Der Softkey *SPAN / RBW AUTO [50]* stellt folgende Kopplung (aufgerundet auf den nächstgrößeren Wert) ein:
 Auflösungsbandbreite = Frequenzdarstellbereich/50.

Diese Kopplung entspricht der Grundeinstellung.

Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *RBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]BWIDth[:RESolution]:RATio 0.02



Der Softkey *SPAN / RBW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Kopplung von Auflösungsbandbreite und Frequenzdarstellbereich.

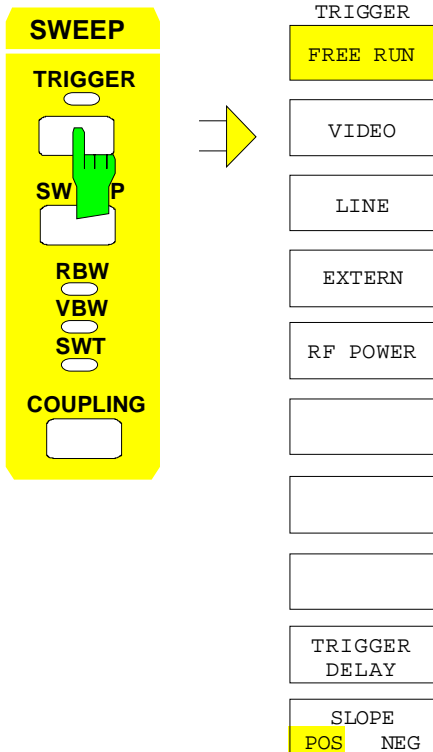
Das Verhältnis von Frequenzdarstellbereich zu Auflösungsbandbreite kann im Bereich 1 und 10000 liegen.

Diese Einstellung ist nur bei der Auswahl *RBW AUTO* im Hauptmenü wirksam.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]BWIDth[:RESolution]:RATio 0.1

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 FSE 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.

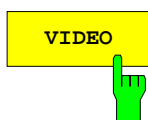


Der Softkey *FREE RUN* aktiviert den freilaufenden Frequenzablauf.

FREE RUN ist die Grundeinstellung des FSE.

Bei freilaufendem Frequenzablauf erfolgt keine Triggerrung des Sweep-Beginns. Nach einem abgelaufenen Sweep wird sofort ein neuer gestartet.

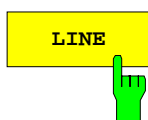
IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SOURce IMMEDIATE



Der Softkey *VIDEO* aktiviert die Triggerrung durch die Anzeigespannung.

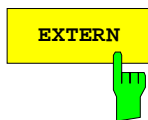
Bei Videotriggerung wird eine Pegellinie für die Triggerschwelle eingeblendet. Mit ihr kann die Schwelle mit dem Drehknopf oder den UP/ DOWN-Tasten verstellt werden.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SOURce VIDEo
:TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:VIDEo 50PCT



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.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SOURce LINE

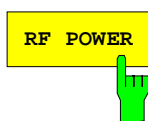


Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerrung durch eine externe Spannung im Bereich von -5V...+5V an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

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.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SOURce EXTernal
:TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel 2.5V



Der Softkey *RF POWER* aktiviert die Triggerrung der Messung durch Signale, die sich außerhalb des Meßkanals befinden.

Der FSE 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 FSEA ca. 60 MHz und beim FSEB, FSEM und FSEK 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.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SOURce RFPower

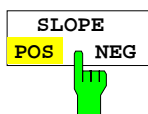


Der Softkey *TRIGGER DELAY* aktiviert die Eingabe einer Verzögerungszeit oder eines Pre-Triggers.

Die Triggerrung wird um die eingegebene Zeit gegenüber dem Triggersignal verzögert oder vorgezogen. Die Zeit kann in µs 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.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:HOLDoff 500us



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.

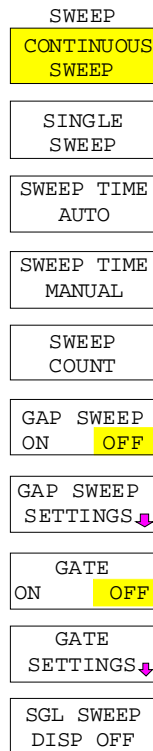
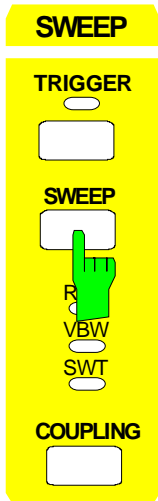
Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer für *FREE RUN* gültig.

Die Grundeinstellung ist *SLOPE POS*.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SLOPe POS |NEG

Steuerung des Sweepablaufs – Taste SWEEP

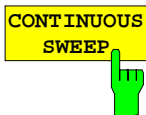
SWEEP SWEEP Menü



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 Auswahlschalter. Nur einer der Softkeys kann aktiv (hinterlegt) sein.

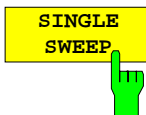


Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* stellt die kontinuierliche Sweepauslösung ein. D.h., der Frequenzablauf findet kontinuierlich nach Maßgabe der Triggereinstellung statt.

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 FSE.

IEC-Bus-Befehl :INITiate<1|2>:CONTInuous ON; INITiate



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 FSE auf Single Sweep eingestellt ist, erscheint am Bildschirm das Enhancement-Label SGL.

IEC-Bus-Befehl :INITiate<1|2>:CONTInuous OFF; INITiate

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 Auflösebandbreite, der Videobandbreite und der Ablaufzeit und deren Kopplung")

IEC-Bus-Befehle : [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO ON | OFF
: [SENSe<1|2>:]SWEep:TIME 10s

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.

IEC-Bus-Befehl : INITiate<1|2>:DISPlay ON | OFF; INITiate

SWEEP
COUNT



Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die der FSE 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 FSE 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 FSE 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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT 0

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.

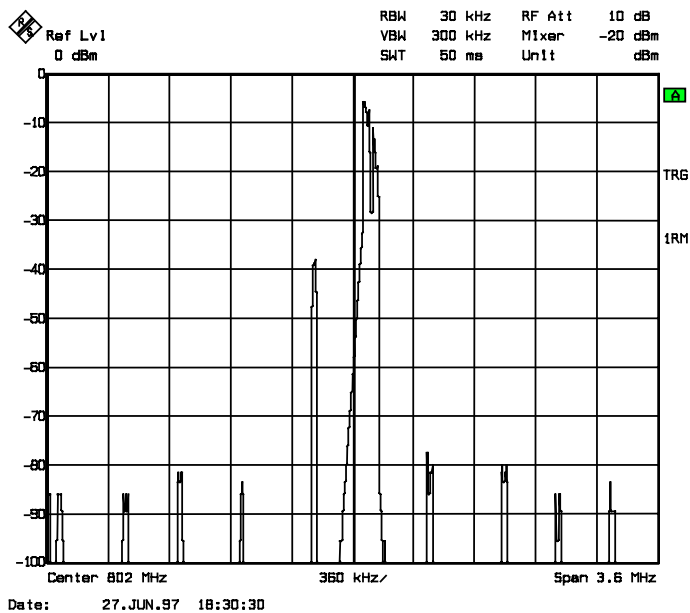


Bild 4-8 Gepulstes Signal GATE OFF

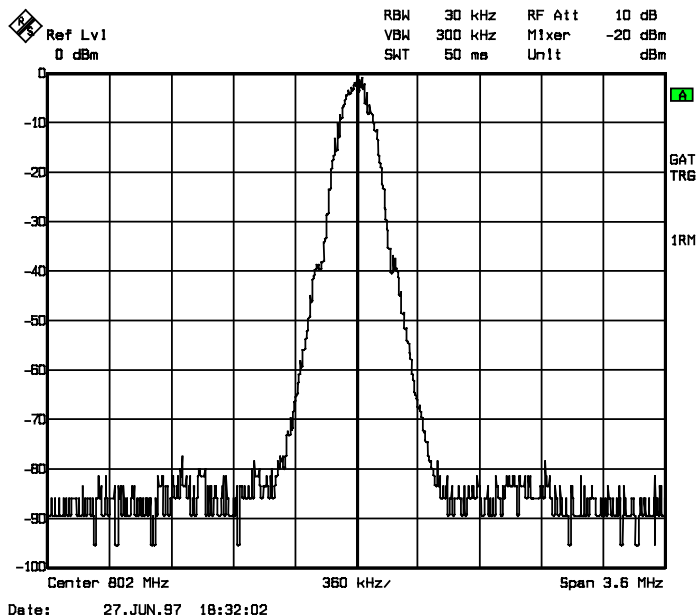
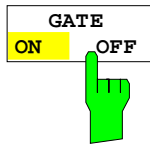


Bild 4-9 TDMA- Signal mit GATE ON

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.

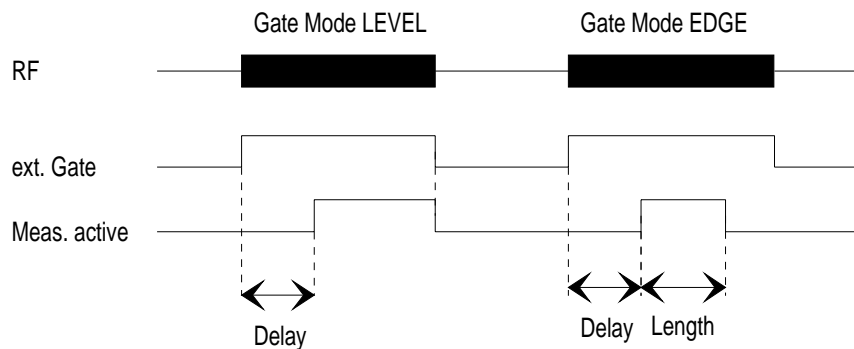


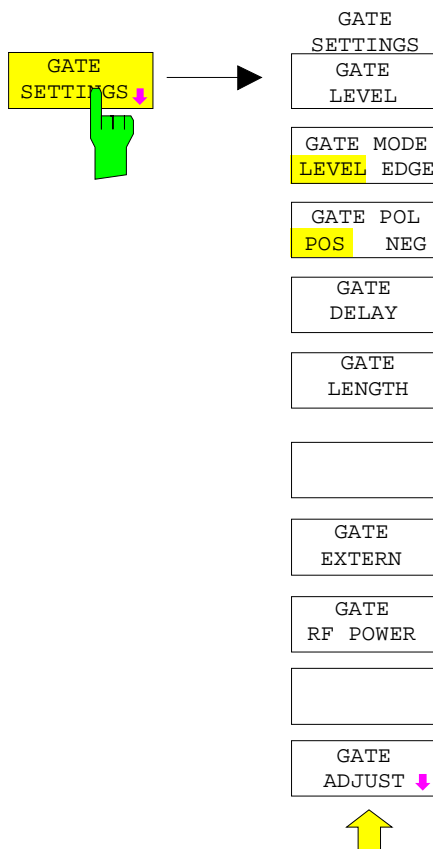
Bild 4-10 Zusammenwirken der Parameter *GATE MODE*, *GATE DELAY* und *GATE LENGTH*

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSE<1|2>:]SWEEP:EGATE ON | OFF

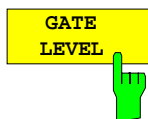
SWEEP SWEEP- GATE SETTINGS Untermenü:



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.

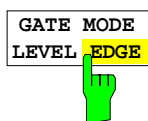
Die Softkeys *GATE EXTERN* und *GATE RF POWER* sind Auswahlschalter, es kann nur jeweils einer aktiv sein.



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.

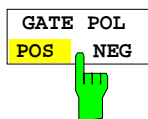
IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LEVe1 3V



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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TYPE LEVe1 | EDGE

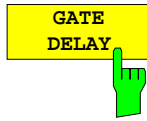


Der Softkey *GATE POL* steuert die Polarität der *EXT GATE*-Steuerleitung.

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:POLarity POS|NEG



Der Softkey *GATE DELAY* aktiviert die Eingabe der Verzögerungszeit zwischen dem Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweeps.

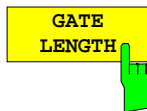
Damit können z. B. Verzögerungen zwischen dem Gate-Signal und Stabilisierung eines HF-Trägers berücksichtigt werden.

Für das Gate-Delay sind Werte zwischen 1 μ s und 100 s einstellbar. Die Auflösung ist abhängig vom absoluten Wert der Verzögerungszeit:

Gate Delay	Auflösung
0 - 500 μ s	1 μ s
0,5 - 5 ms	5 μ s
5 - 50 ms	50 μ s
50 - 500 ms	500 μ 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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff 100us



Der Softkey *GATE LENGTH* aktiviert bei Flankentriggerung die Eingabe des Zeitintervalls, in dem der FSE sweepet.

Für die Gate-Länge sind Werte zwischen 1 μ s und 100 s einstellbar. Die Auflösung ist abhängig vom absoluten Wert der Gatelänge:

Gate Length	Auflösung
0 - 500 μ s	1 μ s
0,5 - 5 ms	5 μ s
5 - 50 ms	50 μ s
50 - 500 ms	500 μ 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.

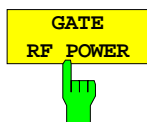
Der Softkey steht nur bei der Einstellung *GATE MODE EDGE* (Flankentriggerung) zur Verfügung und ist bei der Einstellung *GATE MODE LEVEL* (Pegeltriggerung) ausgeblendet.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LENGth 10ms



Der Softkey *GATE EXTERN* wählt ein an der Buchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Rückwand des FSE angelegtes Signal als Gate-Quelle.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:SOURce EXTernal

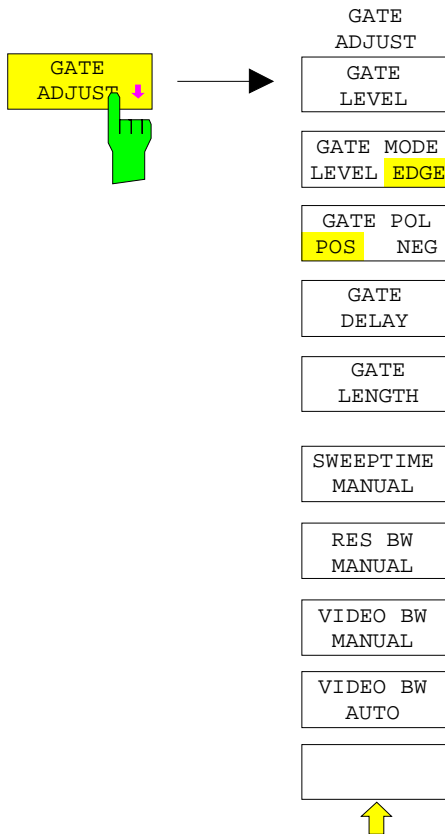


Der Softkey *GATE RF POWER* wählt den internen HF-Leistungsdetektor als Gate-Quelle.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:SOURce RFPower

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 FSE 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 FSE:

```

[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.

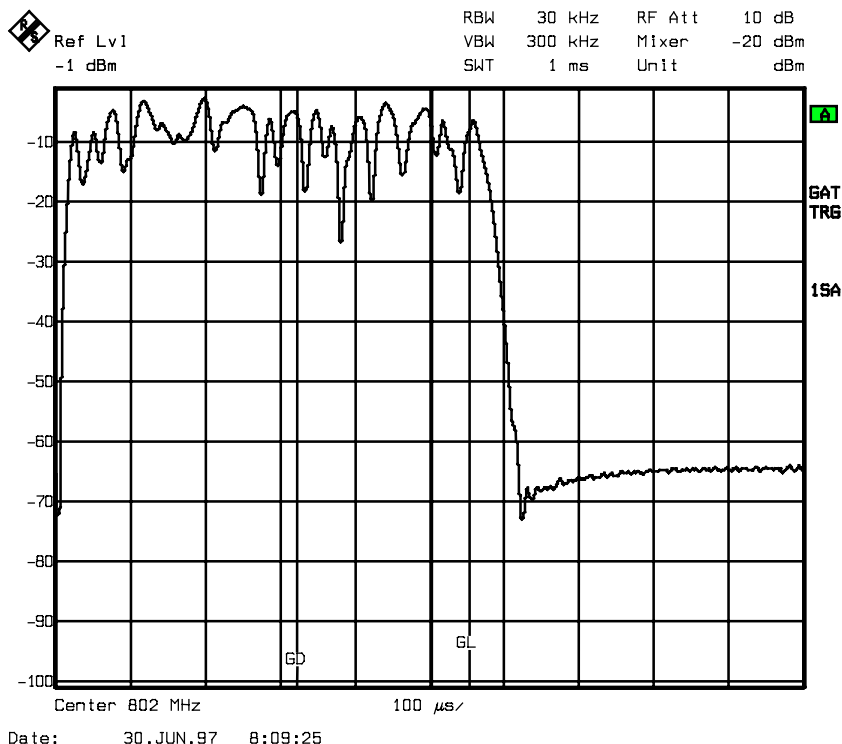


Bild 4-11 Einstellung der Zeiten GATE DELAY und GATE LENGTH im Zeitbereich mit Hilfe der Linien GD und GL

Bei Verlassen des Menüs *GATE ADJUST* schaltet der FSE 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.

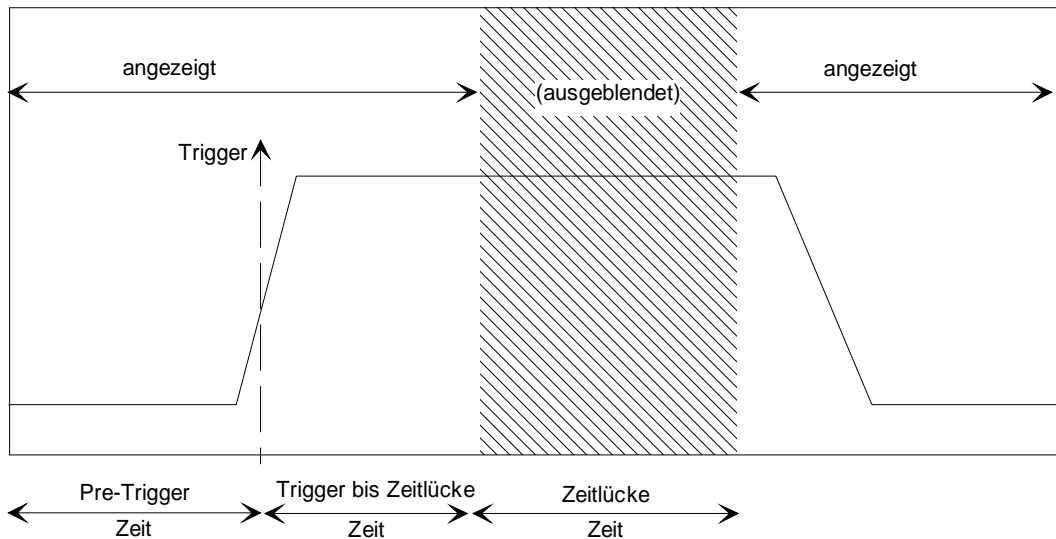


Bild 4-12 Meßwertausblendung bei Sweep

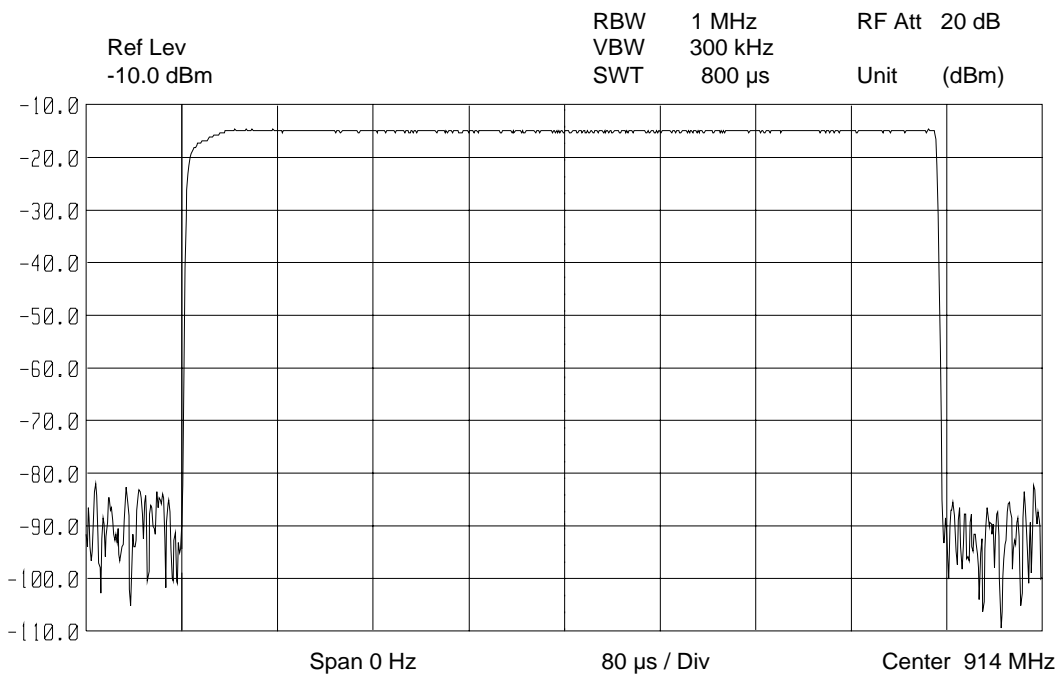


Bild 4-13 Darstellung eines Bursts ohne Zeitlücke (Gap)

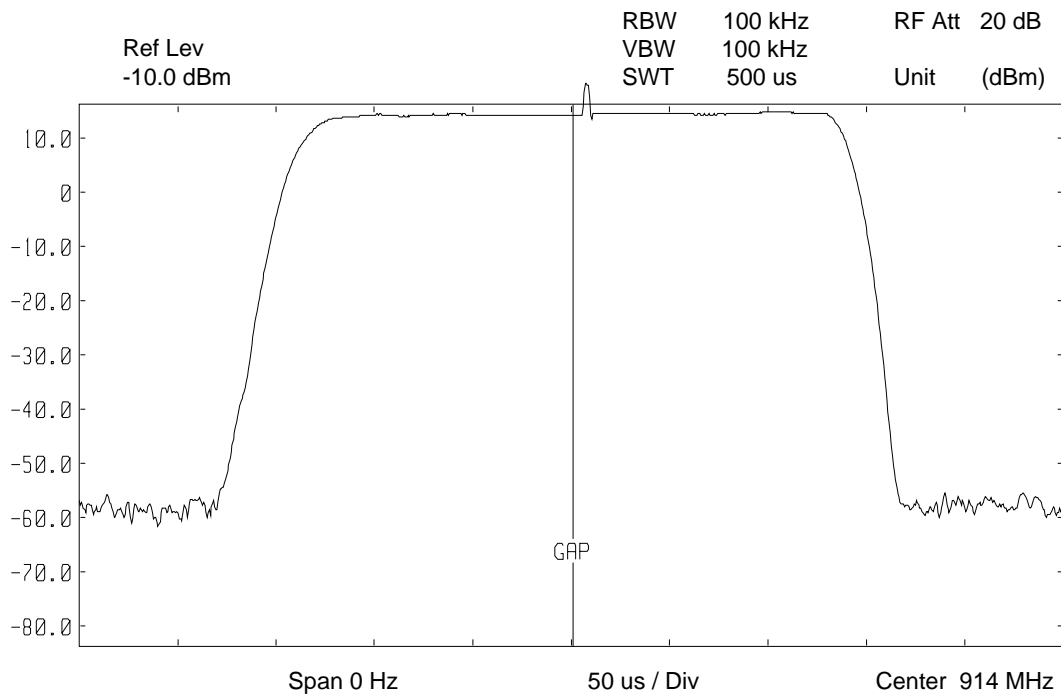
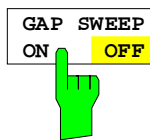


Bild 4-14 Darstellung eines Bursts mit Zeitlücke (Gap)

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:

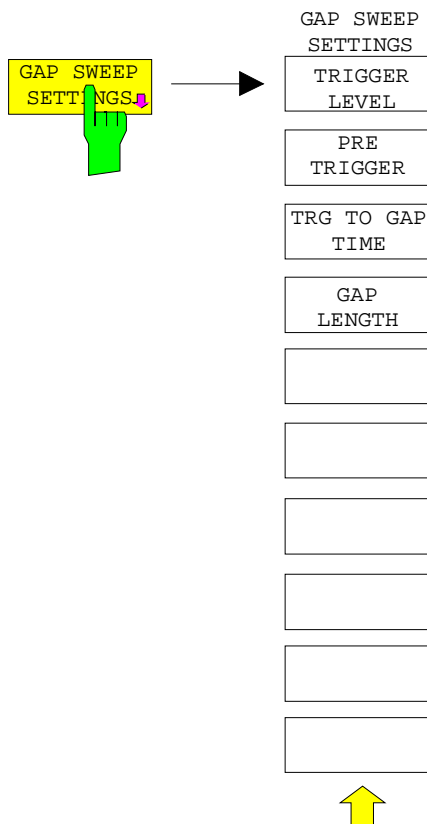


Der Softkey *GAP SWEEP ON/OFF* schaltet die Messung *GAP SWEEP* ein- bzw. aus.

Der Softkey steht nur im Zeitbereich zur Verfügung.

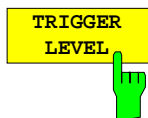
IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEEp:GAP ON | OFF

SWEEP SWEEP-GAP SWEEP SETTINGS Untermenü:



Der Softkey *GAP SWEEP SETTINGS* öffnet ein Untermenü, in dem die Parameter für die Meßwertausblendung eingestellt werden können.

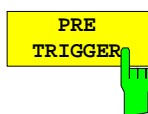
Der Triggerzeitpunkt entspricht $t=0$. Ereignisse vor der Triggerung werden mit negativen Zeitwerten dargestellt.



Der Softkey *TRIGGER LEVEL* aktiviert die Eingabe des Triggerpegels.

Diese Funktion entspricht der Einstellung im Trigger-Menü.

IEC-Bus-Befehl :TRIGger<1|2>[:SEquence]:LEVel:VIDeo 50PCT

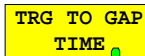


Der Softkey *PRE TRIGGER* aktiviert die Eingabe der Pre-Trigger-Zeit. Diese legt den zeitlichen Abstand zwischen dem linken Grid-Rand und dem Triggerzeitpunkt ($t=0$) fest. Gleichzeitig wird die Meßwertausblendung (*GAP SWEEP*) im Zeitbereich eingeschaltet (Ausnahme : Eingabe $t = 0$).

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.

IEC-Bus-Befehl :SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:PRETrigger 100us

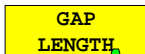


Der Softkey *TRG TO GAP TIME* öffnet ein Fenster zur Eingabe des zeitlichen Abstands zwischen dem Triggerzeitpunkt und dem Beginn der Meßwert-Ausblendung (*GAP*).

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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:TRGTogap 50us



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.

IEC-Bus-Befehl : [SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:LENGTh 400us

Option Mitlaufgenerator

Der Mitlaufgenerator sendet im Normalbetrieb (ohne Frequenzoffset) ein Signal exakt auf der Eingangsfrequenz des Gerätes aus.

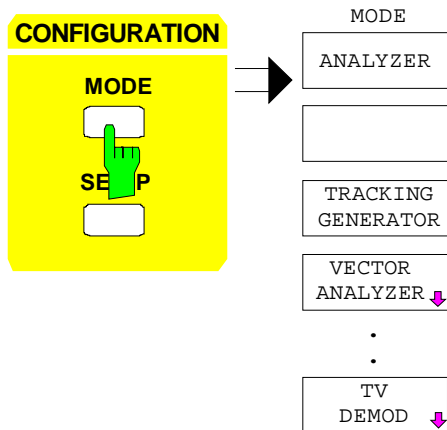
Für frequenzumsetzende Messungen besteht die Möglichkeit, einen konstanten Frequenzoffset von $\pm 200\text{MHz}$ zwischen der Empfangsfrequenz des Gerätes und dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators einzustellen.

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 -90dBm bis 0dBm .

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.

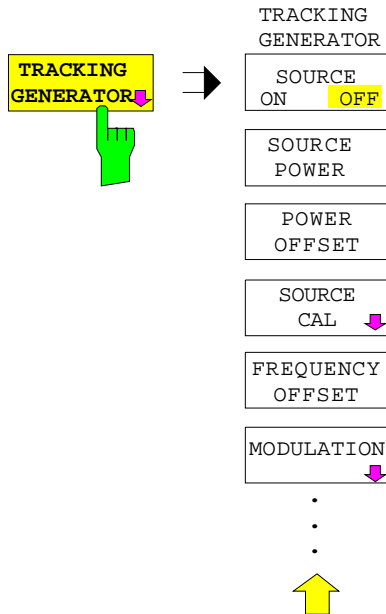
SYSTEM MODE Menü:



Die Taste *MODE* aktiviert das Menü, in dem neben verschiedenen Betriebsarten auch das Untermenü zum Einstellen des Mitlaufgenerators zur Wahl steht.

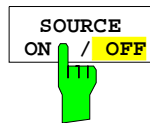
Einstellungen des Mitlaufgenerators

SYSTEM MODE Menü:



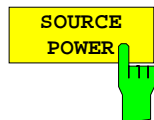
Der Softkey *TRACKING GENERATOR* öffnet ein Menü zum Einstellen der Funktionen des Mitlaufgenerators.

IEC-Bus-Befehl `OUTPut[:STATe] ON | OFF`



Der Softkey *SOURCE ON / OFF* schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus. Grundeinstellung ist *OFF*

IEC-Bus-Befehl `:OUTPut[:STATe] ON | OFF`



Der Softkey *SOURCE POWER* aktiviert die Eingabe des Mitlaufgenerator-Ausgangspegels.

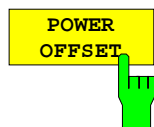
Der Ausgangspegel kann von -20 dBm bis 0 dBm in Schritten von 0.1dB eingestellt werden. Der Einstellbereich erweitert sich bei Ausstattung mit dem optionalen Abschwächer FSE-B12 auf -90 dBm bis 0 dBm.

Ist der Mitlaufgenerator ausgeschaltet, so schaltet die Eingabe eines Ausgangspegels den Mitlaufgenerator automatisch ein.

Die Grundeinstellung des Ausgangspegels ist -20dBm.

IEC-Bus-Befehl

`:SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <num_value>`



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.

IEC-Bus-Befehl

`:SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet <num_value>`

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.

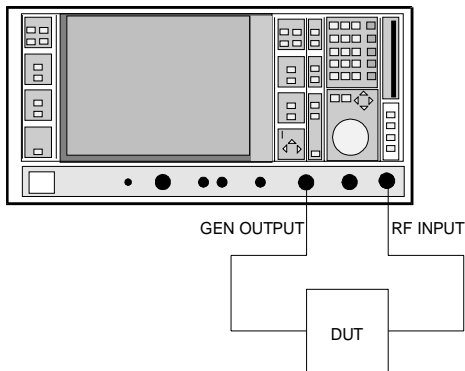
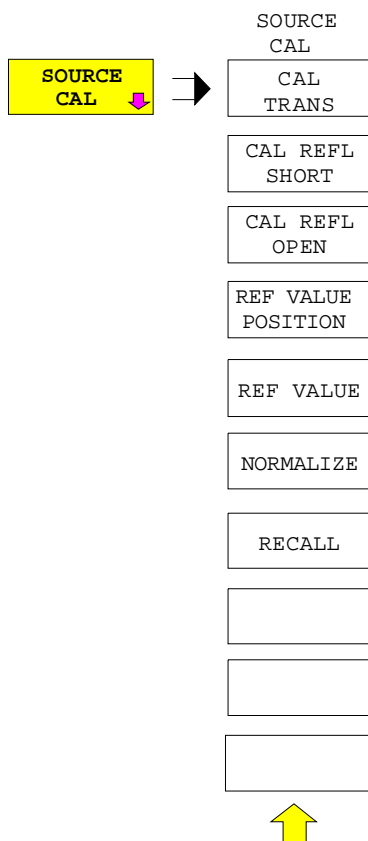


Bild 4-15 Anordnung für Transmissionsmessung

Um Einflüsse der Meßanordnung (z.B. Frequenzgang der Verbindungskabel) zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

Kalibrierung der Transmissionsmessung

SYSTEM MODE-TRACKING GENERATOR Menü:



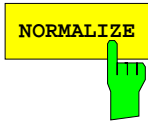
Der Softkey *SOURCE CAL* öffnet ein Untermenü mit den Kalibrierfunktionen für die Transmissions- und Reflexionsmessung.

Die Kalibrierung der Reflexionsmessung und die Arbeitsweise der Kalibrierung in den folgenden Abschnitten beschrieben,

Zur Kalibrierung der Transmissionsmessung wird der gesamte Meßaufbau mit einer Durchverbindung (THRU) versehen.

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.

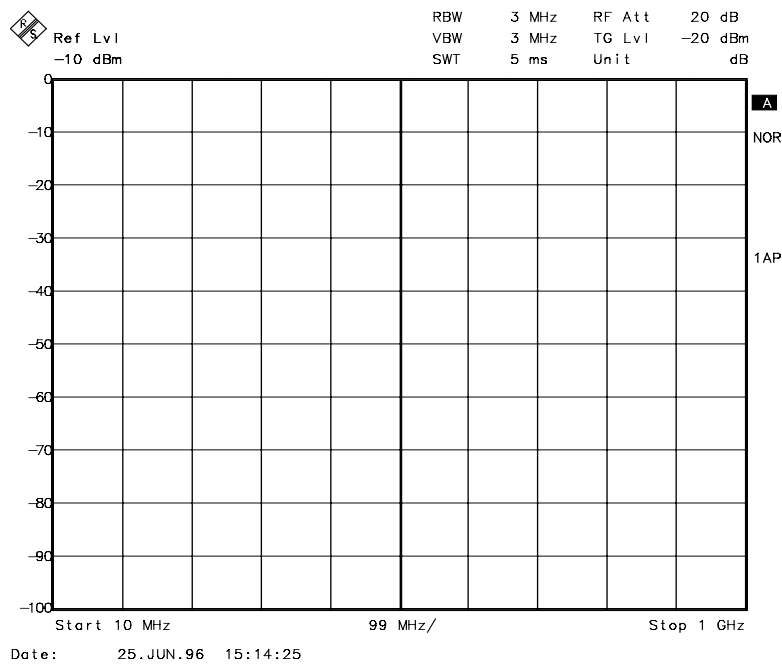


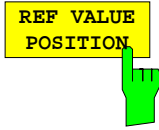
Bild 4-17 Normalisierte Darstellung

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.

IEC-Bus-Befehl :[SENSE:]CORREction[:STATE] ON | OFF

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.

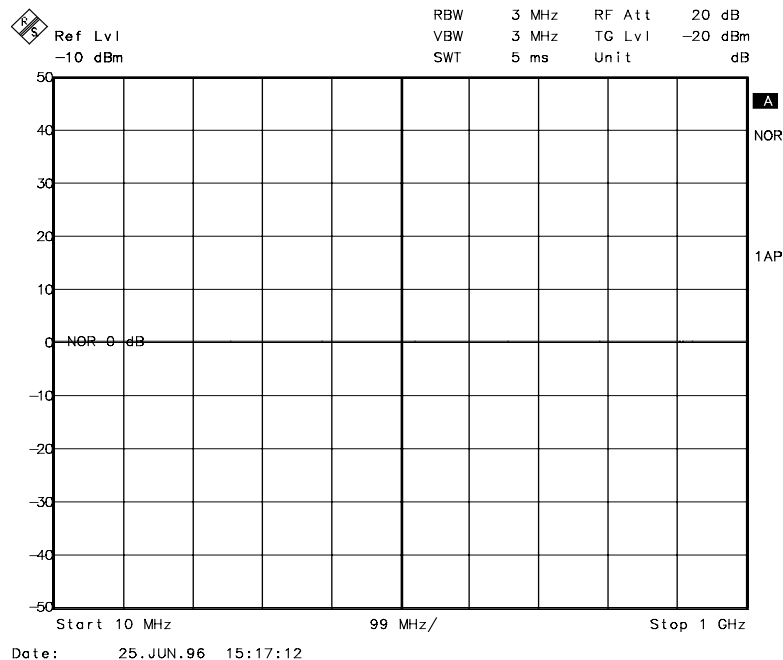
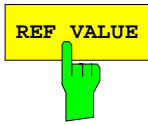


Bild 4-18 Normalisierte Messung, verschoben mit *REF VALUE POSITION* 50 %

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..4>:Y[:SCALe]:RPOsition
0...100PCT
```



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.

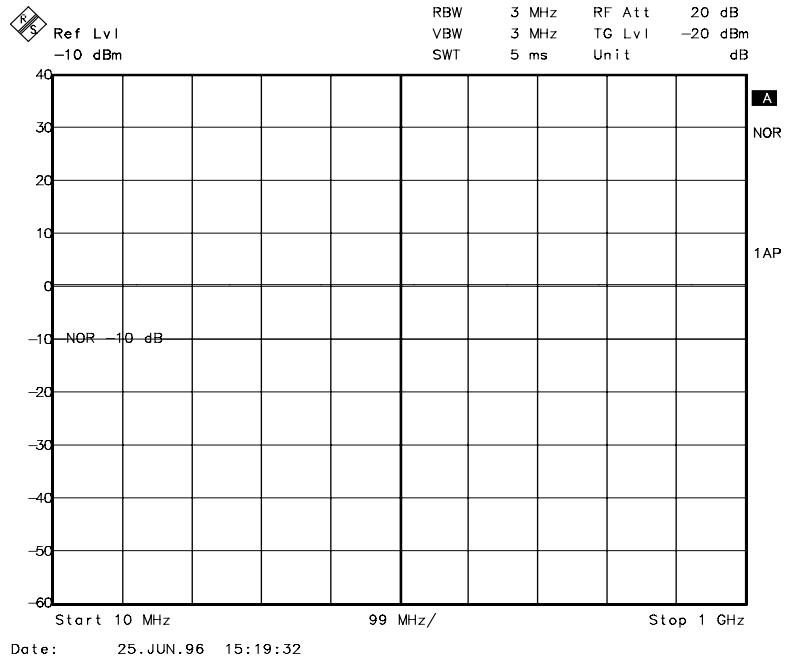


Bild 4-19 Messung mit REF VALUE -10dB und REF VALUE POSITION 50%

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.

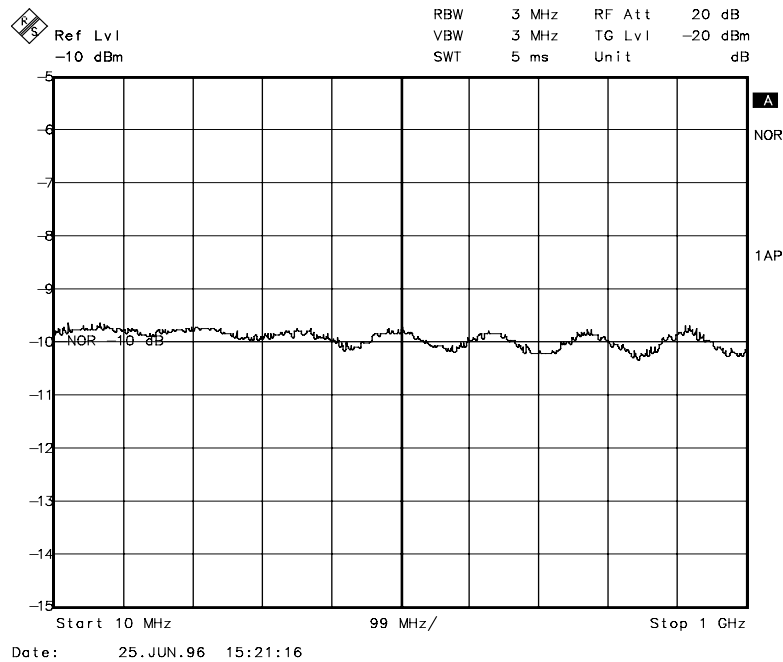
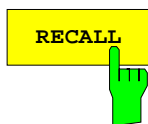


Bild 4-20 Messung eines 10dB-Dämpfungsgliedes mit 1dB/DIV

IEC-Bus-Befehl

```
:DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALE]:RVALue
<num_value>
```



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.

```
IEC-Bus-Befehl :[SENSe:]CORREction:RECall
```

Reflektionsmessung

Mit Hilfe einer Reflektionsfaktor-Meßbrücke können skalare Reflektionsmessungen durchgeführt werden.

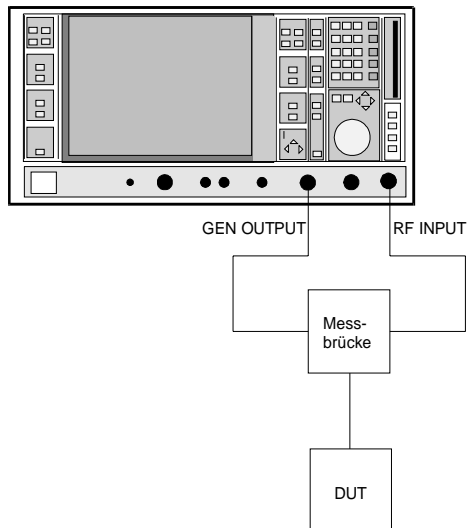


Bild 4-21 Anordnung für Reflektionsmessungen

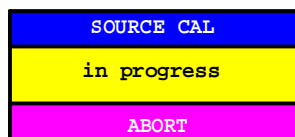
Kalibrierung der Reflektionsmessung

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:



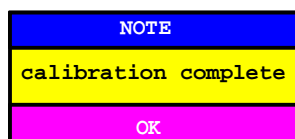
IEC-Bus-Befehl :[SENSE:]CORREction:METHOD REFLEXion
:[SENSe:]CORREction:COLLECT[:ACQuire] OPEN



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.

IEC-Bus-Befehl :[SENSE:]CORREction:METHOD REFLEXion
:[SENSe:]CORREction:COLLECT[:ACQuire] THROUGH

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 Pegeleinstellungen 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 4-3 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"> • Kopplung (RBW, VBW, SWT) • Referenzpegel, RF-Attenuation • Start- oder Stopffrequenz • Ausgangspegel des Mitlaufgenerators • Frequenzoffset des Mitlaufgenerators • Detektoreinstellung (Max.Peak, Min.Peak, Sample, etc.) <p>Frequenzänderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • höchstens 500 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (entspricht einer Verdoppelung des Spans)
-	Abbruch der Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> • mehr als 500 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (bei Spanverdoppelung)

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.

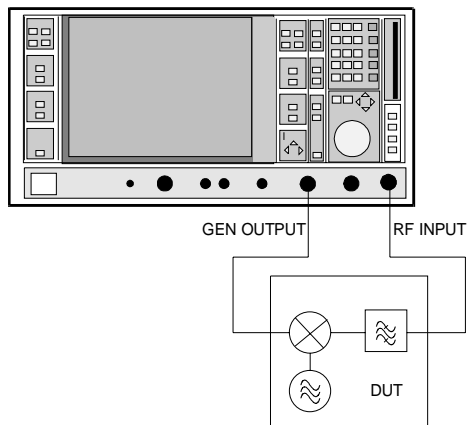
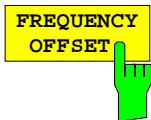


Bild 4-22 Anordnung für frequenzumsetzende Messungen

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 ± 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:

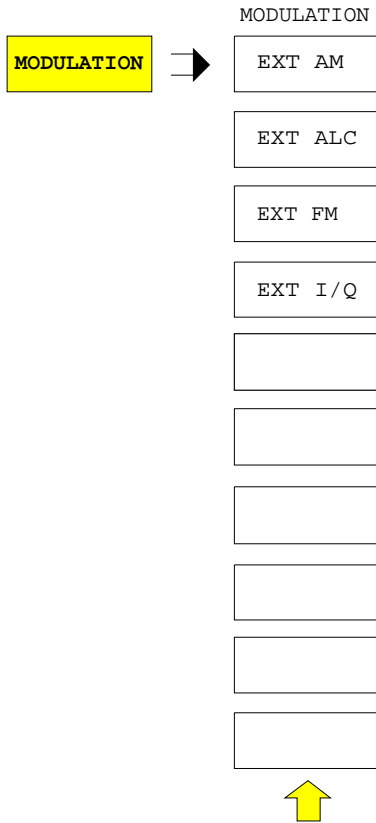
$$\text{Mitlaufgeneratorfrequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset.}$$

Die Eingabe eines Frequenzoffsets ist nicht möglich, wenn eine externe I/Q-Modulation eingeschaltet ist. In diesem Fall ist der Softkey *FREQUENCY OFFSET* gesperrt.

IEC-Bus-Befehl :SOURce:FREQuency:OFFSet <num_value>

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:

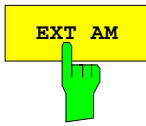
TG IN I / AM / ALC und
TG IN Q / FM

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 4-4 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



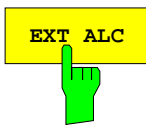
Der Softkey *EXT AM* aktiviert eine AM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

Das Modulationssignal wird an die Buchse *TG IN AM* angeschlossen. Der maximal mögliche Modulationsgrad ist 80%, das entspricht einer Eingangsspannung von 0,8 V.

Das Einschalten der externen AM schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive externe Pegelregelung.
- aktive I/Q-Modulation.

IEC-Bus-Befehl :SOURCE:AM:STATE ON | OFF



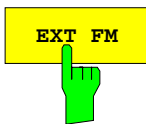
Der Softkey *EXT ALC* aktiviert die externe Pegelregelung.

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.

IEC-Bus-Befehl :SOURCE:POWER:ALC:SOURCE INT | EXT



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 η darf dabei nicht den Wert 100 überschreiten.

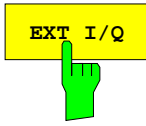
$$\text{Phasenhub } \eta = \text{Hub} / \text{Modulationsfrequenz}$$

Das Modulationssignal wird an der Buchse *TG IN FM* angeschlossen.

Das Einschalten der externen FM schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive I/Q-Modulation.

IEC-Bus-Befehl :SOURCE:FM:STATE ON | OFF



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 ± 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:

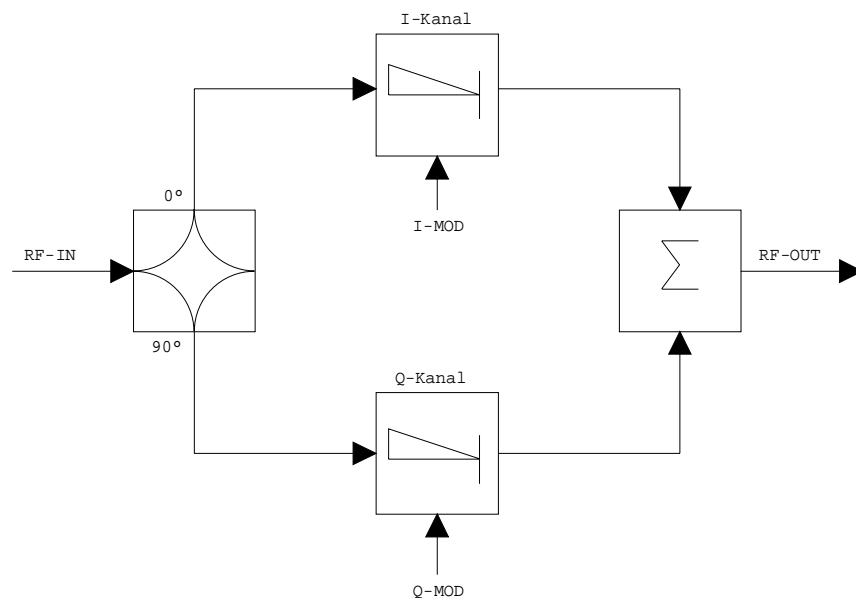


Bild 4-23 I/Q-Modulation

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.

IEC-Bus-Befehl :SOURce:DM:STATE ON | OFF

Option TV-Demodulator

Mit der Option TV-Demodulator, FSE-B3, bietet der FSE die Möglichkeit, Fernsehsignale zu demodulieren und die Triggerung auf das Fernsehsignal einzustellen.

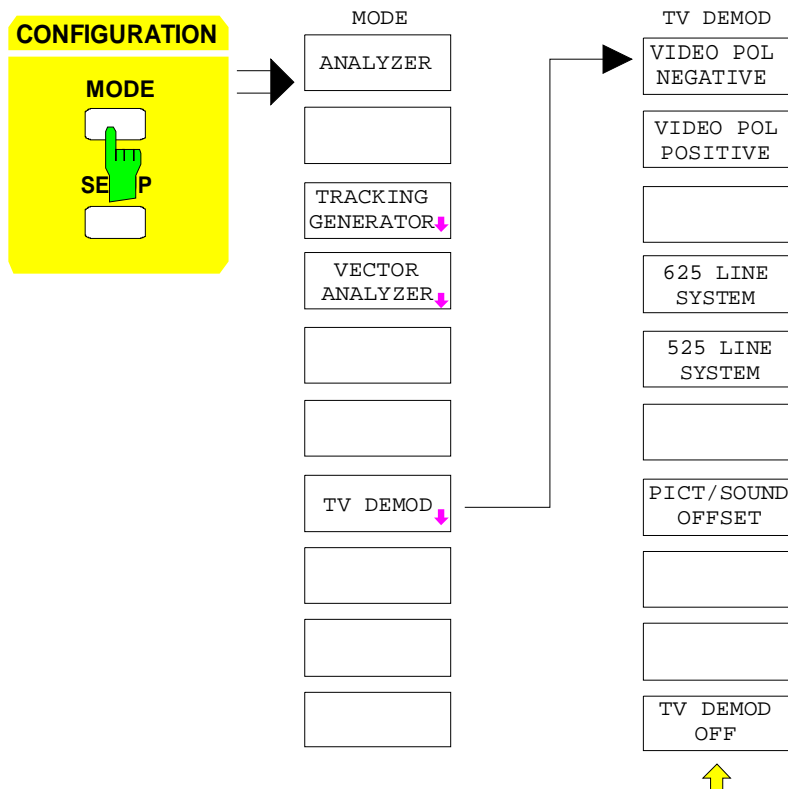
Das demodulierte Fernsehsignal steht an der Rückwand des FSE als FBAS-Videosignal zum Betrieb eines Fernsehmonitors zur Verfügung. Durch die Einstellmöglichkeiten der Videopolarität und des Offsets zwischen Bild- und Tonträgers sind alle bekannten Normen abgedeckt.

Um im Zeitbereich bestimmte Ausschnitte aus dem Fernsehvideosignal darzustellen, leitet der FSE aus dem Videosignal verschiedene Triggersignale ab. Die Triggerung ist dabei auf den Bildwechsel und auf jede einzelne Zeile des Fernsehvideosignals möglich.

Konfiguration des TV-Demodulators

Die Voreinstellung der TV-Norm erfolgt über das MODE-Menü des FSE. Wenn die Option TV-Demodulator installiert ist, ist das MODE-Menü um den Softkey *TV DEMOD* ergänzt. Wird mit *TV DEMOD* die Demodulation von Fernsehsignalen eingeschaltet, wechselt der FSE automatisch in den Zeitbereich (Zero-Span-Betrieb). Die Grundeinstellungen nach einem Preset des FSE sind Ablaufzeit 100 μ s, lineare Pegeldarstellung (*LIN %*) und 5 MHz ZF-Bandbreite. Die Messung des Spektrums ist jedoch nach wie vor möglich.

Menü: *CONFIGURATION MODE*




Der Softkey *TV DEMOD* schaltet den TV-Demodulator ein und öffnet zugleich ein Untermenü, in dem die Parameter der Fernsehsignale eingestellt werden. Wenn der TV-Demodulator eingeschaltet ist, ist der Softkey hinterlegt. Die anderen verfügbaren Modi werden dabei abgeschaltet.



VIDEO POL
NEGATIVE

Die Softkeys *VIDEO POL NEGATIVE* und *VIDEO POL POSITIVE* legen die Polarität des Videosignals fest. Die beiden Softkeys sind Auswahlschalter.




VIDEO POL
POSITIVE

Positive Videopolarität ist z. B. bei Standard-L-Signalen zu wählen, negative bei Signalen nach den Standards B/G/I/M (Farbstandard PAL oder NTSC). Die Grundeinstellung ist *VIDEO POL NEGATIVE*.


IEC-Bus-Befehl

```
:TRIGger<1|2>[:SEquence]:VIDeo:SSIGnal:POLarity POS|NEG
```



625 LINE
SYSTEM

Die Softkeys *625 LINE SYSTEM* und *525 LINE SYSTEM* dienen zur Voreinstellung des verwendeten Zeilensystems. Die beiden Softkeys sind Auswahlschalter.




525 LINE
SYSTEM

Die Grundeinstellung ist *625 LINE SYSTEM*.

IEC-Bus-Befehl

```
:TRIGger<1|2>[:SEquence]:VIDeo:FORMat:LPFRame 625|525
```



PICT/SOUND
OFFSET

Der Softkey *PICT/SOUND OFFSET* stellt den Abstand des demodulierten Bildträgers vom Meßkanals des FSE ein.

Der Einstellbereich ist 0 bis 6,5 MHz. Die Frequenzauflösung für den Abstand ist 25 kHz.

In der Grundeinstellung ist kein Offset eingestellt.


Bei Abstand 0 MHz mißt der FSE auf der Frequenz des Bildträgers. Mit dieser Einstellung kann der Zeitverlauf des Bild-Videosignals gemessen werden.

Wenn der für das betrachtete System richtige Abstand zwischen Bild und Tonträger eingestellt wird, kann an einem angeschlossenen Fernsehmonitor das Bild betrachtet werden und gleichzeitig über den NF-Demodulator der Ton abgehört werden. Dazu muß der FSE auf die Frequenz des Tonträgers abgestimmt werden.

Die Bild-/Tonträgerabstände bei den gebräuchlichsten Fernsehnormen sind wie folgt:

Standard B/G und L	5,5 MHz
Standard M und N	4,5 MHz
Standard I	6 MHz

IEC-Bus-Befehl <:SENSe1|2>:TV:POFFset 0 ... 6.5 MHz



TV DEMOD
OFF

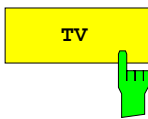
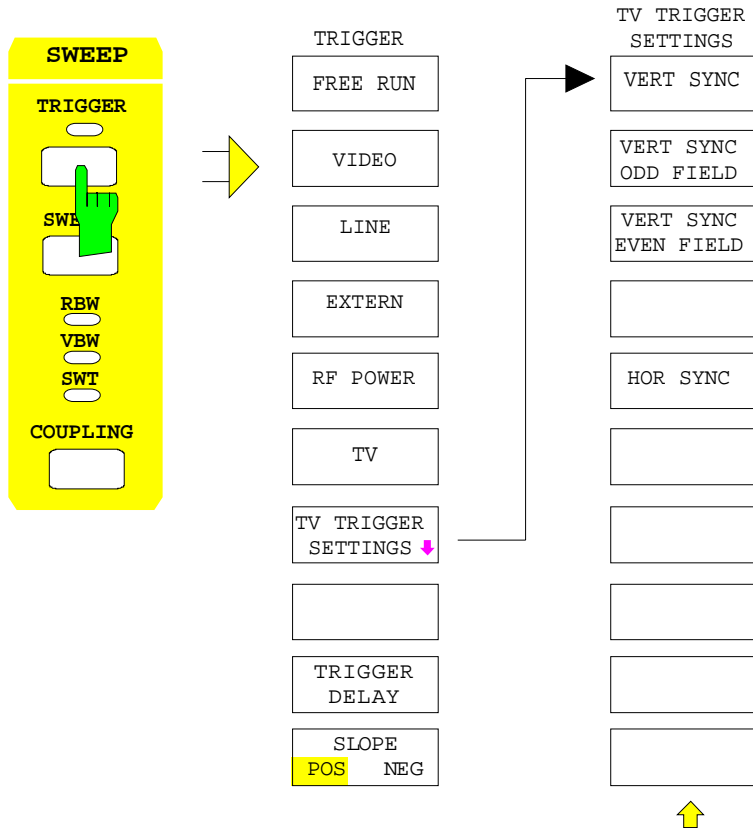
Der Softkey *TV DEMOD OFF* schaltet den TV Demodulator aus.

IEC-Bus-Befehl <:SENSe1|2>:TV[:STATe] ON | OFF

Triggerung auf TV-Signale

Das Triggermenü ist bei installierter Option TV-Demodulator um den TV-Trigger (Softkey *TV*) und die Voreinstellungen für die Triggerbedingung ergänzt (*TV TRIGGER SETTINGS*).

Menü: SWEEP TRIGGER



Der Softkey *TV* stellt den Trigger des FSE auf ein Fernsehsignal nach Maßgabe der unter *TV TRIGGER SETTINGS* eingestellten Triggerbedingung ein. Der TV-Trigger kann alternativ zu den übrigen Triggerquellen eingestellt werden.

IEC-Bus-Befehl

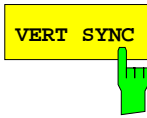
```
:TRIGger<1|2>[:SEquence]:SOURCE TV
```



Der Softkey *TV TRIGGER SETTINGS* öffnet ein Untermenü für die Voreinstellungen des TV-Triggers.

Die Triggerquelle kann gewählt werden.

Triggerung ist entweder auf den Bildwechsel (*VERT SYNC*), auf ein Halbbild (*VERT SYNC EVEN FIELD* oder *VERT SYNC ODD FIELD*) oder auf eine beliebige Zeile des Fernsehbildes möglich (*HOR SYNC SIGNAL*).



Der Softkey *VERT SYNC* stellt den Trigger auf das vertikale Synchronisationssignal. Die Triggerung erfolgt auf den Bildwechsel, ohne daß zwischen den Halbbildern unterschieden wird.

IEC-Bus-Befehl

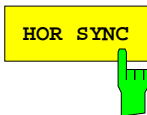
```
:TRIGger<1 | 2>[:SEquence]:VIDeo:FIELD:SElect ALL
```



Die Softkeys *VERT SYNC ODD FIELD* oder *VERT SYNC EVEN FIELD* stellen den Trigger auf das vertikale Synchronisationssignal des ersten oder zweiten Halbbildes ein.

IEC-Bus-Befehl

```
:TRIGger<1 | 2>[:SEquence]:VIDeo:FIELD:SElect ODD | EVEN
```



Der Softkey *HOR SYNC* stellt den Trigger auf das horizontale Synchronisationssignal. Er aktiviert die Eingabe der Zeile.

Der Trigger kann auf jede beliebige Zeile eingestellt werden. Je nach Voreinstellung der Zeilensystems sind die Zeilen 1 bis 525 oder 625 möglich. Bei Eingabe einer höheren Zeilennummer wird der Trigger auf die höchstmögliche gestellt.

Um beispielsweise auf die Prüfzeile 17 nach CCIR 473-4 zu triggern, ist der Zeilenwert auf 17 zu setzen. Dies ist auch die Grundeinstellung nach dem Einschalten des TV-Demodulators.

IEC-Bus-Befehl

```
:TRIGger<1 | 2>[:SEquence]:VIDeo:LINE:NUMBer <num_value>
```


Index

Hinweise:

- Die Softkeys sind alphabetisch unter dem Stichwort "Softkey" aufgelistet.
- Zu jedem Softkey ist zusätzlich noch die Seite in Kapitel 4 angegeben, auf der sich die Beschreibung des zugehörigen IEC-Bus-Befehls befindet. Die Zuordnung IEC-Bus-Befehl(e) zu Softkey ist in Kapitel 6, Abschnitt "Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle" beschrieben. Kapitel 6 enthält auch eine alphabetische Liste der IEC-Bus-Befehle.

A

Abbrechen	
Druck.....	4.53, 6.119
Makro.....	4.51, 4.82
Abfragebefehl.....	5.13, 5.34
Ablaufzeit.....	4.175
Abmelden - "Logout".....	1.23
Abschwächer (Mitlaufgenerator).....	4.195
Abschwächung.....	4.102
Adjacent Channel Power.....	4.124
Administrator-Kennung.....	1.23
Adressierte Befehle.....	8.5
AF Output-Ausgang.....	8.23, 8.25
AM.....	4.112, 4.206
Ampere.....	4.100
Analogtrace.....	4.167
Anführungsstriche.....	5.15
Anmelden - Login.....	1.23
Antennenkodierstecker.....	4.100
Anzeige	
Bildschirm.....	3.4
Geräteeinstellungen.....	3.6
Hardwareeinstellungen.....	3.5
Marker.....	3.5
Split Screen.....	3.8
Aufbau	
Befehl.....	5.10
Befehlszeile.....	5.13
SCPI-Statusregister.....	5.19
Auflösebandbreite.....	4.173
Ausdruck.....	4.52, 4.54
Ausgabegerät	
Papierschacht.....	4.67
Seitenvorschub.....	4.66
Ausgabepuffer.....	5.18
Ausgang	
AF Output.....	8.23, 8.25
IF 21.4MHz.....	8.25
Noise Source.....	8.25
Ref in/out.....	8.25
Sweep.....	8.25
Video out.....	8.25
Ausgangspegel	
Regelung.....	4.195
Auswertelinie.....	4.145
Average.....	4.160
Average-Detektor.....	4.164

B

Bandbreite	
Auflöse-.....	4.174
belegte.....	4.126
Video-.....	4.174
Bedienung sperren.....	3.19
Bedienungsruf (SRQ).....	4.51, 5.22, 5.33

Befehl

Abfrage.....	5.13
adressiert.....	8.5
Anführungsstriche.....	5.15
Aufbau.....	5.10
Beschreibung.....	6.1
Doppelkreuz.....	5.15
Doppelpunkt.....	5.15
Erkennung.....	5.17
Fragezeichen.....	5.13
Header.....	5.11
Komma.....	5.15
Kurzform.....	5.12
Langform.....	5.12
Parameter.....	5.14
Reihenfolge.....	5.18
Stern.....	5.15
Strichpunkt.....	5.15
Suffix.....	5.12
Synchronisation.....	5.18
Syntaxelemente.....	5.15
Universal.....	8.5
Verträglichkeit.....	5.17
White Space.....	5.15
Zeile.....	5.13
Zuordnung zu Softkey.....	6.258
Betriebsart	
Analyzer.....	4.86
Auswahl.....	4.18
Mitlaufgenerator.....	4.194
Bildschirm.....	3.2
Anzeigen.....	3.4
Einteilung.....	3.3
geteilt.....	3.9, 4.4
ungeteilt.....	4.4
Blank.....	4.160
Blockdaten.....	5.15
Boolesche Parameter.....	5.14

C

CD-Rom-Laufwerk.....	1.37
Channel Power.....	4.120
CMOS-RAM.....	1.22
COM1/2-Schnittstelle.....	4.36, 4.42, 8.6
Common Commands.....	6.4
CONDition-Registerteil.....	5.20
Copy.....	4.162
Counter Resolution.....	4.114
Coupling ratio.....	4.178
Cursortasten.....	3.14

D

D Lines	4.146
Dämpfung	4.102
Darstellbereich	4.86, 4.93
Meßfenster	4.86
Pegel	4.100
Zoomen	4.95
Datei	
kopieren	4.71
löschen	4.71
sortieren	4.71
umbenennen	4.71
Dateneingabe	3.13
Datensatz	
laden	4.78, 4.80
speichern	4.72
Teil	4.75
zusammenstellen	4.77
Datum	
Eingabe	4.39, 4.46
dB*/MHz	4.99
dBµA	4.99
dBµA/MHz	4.99
dBµA/mMHz	4.99
dBµV	4.99
dBµV/MHz	4.99
dBµV/mMHz	4.99
dBm	4.99
dBmV	4.99
dBmV/MHz	4.99
dBpW	4.99
DCL	5.17
Default	
Befehle	6.1
Gerät	4.2
Deltamarker	4.130
absolut/relativ	4.131
Bezugswert	4.132
Schrittweite	4.134
Demodulation	4.111
Detektor	4.163, 4.164
Autopeak	4.163
Average	4.164
Max Peak	4.163
Min Peak	4.163
RMS	4.164
Sample	4.163
Dezimalpunkt eingeben	3.13
DIFOVL	3.4
Diskette formatieren	4.71
Dokumentation	4.52, 4.54
Doppelkreuz	5.15
Doppelpunkt	5.15
Drehknopf	3.14
Druck	4.52, 4.54
abbrechen	4.53
in Datei	4.52, 4.54
starten	4.52, 4.54
Drucker	
anschließen	1.28, 1.68
Anschluß	8.23

E

Effektivwert	4.141
Eichleitung, 1-dB	4.104, 4.105
Eingabe	
abbrechen	3.16
alphanumerische Parameter	3.17

beenden	3.16
Datum	4.39, 4.46
Dezimalpunkt	3.13
Einheit	3.13
Exponent	3.14
löschen	3.14
numerischer Parameter	3.16
Tabelle	3.18
Vorzeichen	3.13
Zeit	4.39, 4.46
Eingabefeld	3.15
Mausbedienung	3.22
Eingabepuffer	5.16
Eingang	
Ext Trig/Gate	8.25
Ref in/out	8.25
Eingangsdämpfung	4.102
Einheit	
eingeben	3.13
Einstellung	4.98
ENABLE-Registerteil	5.20
Energiesparmodus	1.21
Enhancement Label	3.6
Error-Queue-Abfrage	5.34
ESE (Event Status Enable)	5.23
ESR (Event Status Register)	5.23
Ethernet-Adapter	1.46, 1.75
EVENT-Registerteil	5.20
Exponent eingeben	3.14
Ext Trig/Gate-Eingang	8.25
ExtRef	3.4

F

Fehlermeldungen	9.1
Fehlervariable - iberr	8.12
Fernbedienung	
Anzeige	4.51, 5.3
IEC-Bus	5.4
RS-232-C	5.5
RSIB	5.7
Umstellen auf	5.3
FFT-Filter	4.176
Installation	1.44, 1.45, 1.74
Firmware	
Update	1.39, 1.72, 4.50
Version	4.13
FM	4.112, 4.206
Formfaktor	4.140
Fragezeichen	5.13
Freigabe der Frontplattentastatur	4.51
Frequenz	
Achsenbeschriftung	3.8
Darstellbereich	4.86, 4.93
Linie	4.147
Meßfenster	4.86
Offset	4.90
Offset (Mitlaufgenerator)	4.204
Zähler	4.113
Zoomen	4.95
Funktionsprüfung	1.22, 1.60

G

Gap sweep	4.190
Gate extern/intern	4.185
Geräteeinstellungen	
laden	4.77
speichern	4.72

- Geräteeinstellungen
 Anzeige 3.6
 Gerätefunktionen 4.1
 Gestelleinbau 1.19, 1.58
 GET (Group Execute Trigger) 5.17
 Grenzwertlinie 4.149
 auswählen 4.150
 editieren 4.153
 kopieren 4.152
 löschen 4.152
 Neueingabe 4.153
 Skalierung 4.155
 speichern 4.157
 Stützwerte 4.156
 verschieben 4.157
 Grundeinstellung
 Befehle 6.1
 Gerät 4.2
- H**
- Hardcopy
 abbrechen 4.53
 Ausgabegerät 4.60, 4.62
 Bildelemente 4.57
 Einstellungen 4.56
 Format 4.61, 4.65
 in Datei 4.52, 4.54
 Kommentar 4.59
 Position 4.58
 rücksetzen 4.66
 starten 4.52, 4.54
 Header 5.11
 HF-Dämpfung 4.102
 Auto 4.102
 Auto Low Distortion 4.103
 Auto Low Noise 4.103
 Hilfszeileneditor 3.17
- I**
- I/Q-Modulation 4.207
 IEC-Bus
 Adresse 4.34, 4.40
 Option FSE-B17 1.41
 Schnittstelle 8.2
 Schnittstellenfunktionen 8.4
 IEC-Bus-Adresse
 Ausgabegerät 4.65
 IEC-Bus-Schnittstelle
 Option FSE-B17 1.73
 IF 21.4 MHz Out-Ausgang 8.25
 IFOVLD 3.4
 Inbetriebnahme 1.18, 1.58
 Installieren
 CD-Rom-Laufwerk 1.37
 Drucker 1.28
 Ethernet Adapter 1.46
 FFT-Filter 1.44, 1.45
 Firmware 1.39
 IEC-Bus-Schnittstelle, zweite 1.41
 Maus 1.24
 Monitor 1.26
 Netzwerkdruker 1.35
 Tastatur 1.25
 Windows NT-Software 1.40
 Interrupt 5.33
 IST-Flag 5.23
- K**
- Kabeldämpfung
 Einführendes Bedienbeispiel 2.43
 Kanal
 Abstand 4.119
 Bandbreite 4.118
 Leistung 4.120
 Keyboard-Buchse 8.26
 Kodierung 4.100
 Komma 5.15
 Konfiguration 4.20
 speichern 4.68
 Kopieren
 Datei 4.71
 Grenzwertlinie 4.152
 Kopplung
 definieren 4.178
 Grundeinstellungen 4.175
 Korrekturwerte
 Normalisierung 4.194
 Systemfehlerkorrektur 4.10
- L**
- Laden von Gerätedaten 4.78
 Lautstärke 4.111, 4.112
 Leistungsbandbreite, prozentual 4.119
 Leistungsmessung 4.115
 belegte Bandbreite 4.126
 Leistung im Kanal 4.120
 Nachbarkanal 4.124
 Signal/Rauschenleistung 4.122
 Signal/Rauschleistungsdichte 4.122
 Level 4.96
 Level Range 4.100
 Limit line 4.149
 Linie
 Frequenz (Frequency Line 1, 2) 4.147
 Pegel (Display Line 1,2) 4.147
 Referenz (Reference Line) 4.147
 Schwellen (Threshold Line) 4.147
 Zeit (Time Line 1, 2) 4.147
 LO LvD 3.4
 LO Lvl 3.4
 LO unl 3.4
 Login (NT-Rechner) 1.23
 Logout (NT-Rechner) 1.23
 Löschen
 Datei 4.71
 Eingabe 3.14
 LPT-Schnittstelle 8.23
- M**
- Makro
 abbrechen 4.51
 definieren 4.84
 starten 4.82
 Manuelle Bedienung 3.1
 Rückkehr 5.4
 Wechsel zu 4.51
 Marker 4.107
 Anzeige 3.5
 Auswahl 4.136
 Info 4.111
 Maximum 4.136, 4.143
 Mittenfrequenz 4.143
 N-dB-Down 4.139

Normal.....	4.107
Schrittweite.....	4.129
Signal Track.....	4.110
Suchbereich.....	4.139
Suchfunktion.....	4.135
Zoom.....	4.111
Maus	
anschließen.....	1.24, 1.60
Bedienung.....	3.21
Bedienung von Anzeigeelementen.....	3.23
Max Hold.....	4.161
Maximalpegel.....	4.96
Maximalwertbildung.....	4.142
Maximumsuche.....	4.136
Mean power (GSM-Burst).....	4.141
Menü	
Aufbau.....	3.11
Übersicht.....	3.24
Wechsel.....	3.11
Meßbeispiel	
Intermodulation.....	2.24
Oberwellenabstand.....	2.9
Pegel- und Frequenzmessung.....	2.1
Meßdaten	
laden.....	4.78
speichern.....	4.68
speichern (ASCII-Format).....	4.169
Meßfenster	
Auswahl.....	4.4
Kopplung.....	4.5
Meßkurve	
ausblenden.....	4.160
Detektor.....	4.163
einfrieren.....	4.159
einschalten.....	4.158
kopieren.....	4.162
Mathematik.....	4.167
Minimalwertbildung.....	4.162
Mittelung.....	4.160
speichern (ASCII-Format).....	4.169
Spitzenwertbildung.....	4.161
Sweepanzahl.....	4.161
Überschreibmodus.....	4.159
Messung	
frequenzumsetzende.....	4.204
Transmission.....	4.196
Meßwandler	
Anschluß.....	8.23, 8.24
Einstellung.....	4.20
Meßwertausblendung.....	4.190
Min Hold.....	4.162
Minimalwertbildung.....	4.162
Minimumsuche.....	4.136
Mischerpegel.....	4.103
Mitlaufgenerator.....	4.194
Mittelung.....	4.160
Continuous Sweep.....	4.161
Single Sweep.....	4.161
Sweepanzahl.....	4.160, 4.161
Mittelwert.....	4.141
Mittelfrequenz.....	4.89
Schrittweite.....	4.91
Mode.....	4.18
Modulation	
AM.....	4.206
FM.....	4.206
I/Q.....	4.207
Modulationsfilter.....	4.118
Monitor	
anschließen.....	1.26
Anschluß.....	8.26
Mouse-Buchse.....	8.26

N

Nachbarkanalleistung.....	4.124
absolut/relativ.....	4.121
Netznachbildung.....	4.30
Netzicherungen.....	1.19, 1.59
Netzwerkdrucker installieren.....	1.35
Noise.....	4.114
Noise Source-Ausgang.....	8.25
NTRansition-Registerteil.....	5.20
NT-Rechner.....	1.23

O

Occupied Bandwidth.....	4.126
OCXO.....	3.4
Offset	
Frequenz.....	4.90
Grenzwertlinie.....	4.152
Referenzpegel.....	4.132
Option	
FSE-B3 - TV-Demodulator.....	4.208
FSE-B5 - FFT-Filter.....	1.45, 1.74
FSE-B8/9/10/11/12 - Mitlaufgenerator.....	4.194
FSE-B13 - 1-dB-Eichleitung.....	4.105
FSE-B16 - Ethernet-Adapter.....	1.46, 1.75
FSE-B17 - IEC-Bus-Schnittstelle.....	1.41, 1.73, 5.1
Liste der installierten Optionen.....	4.14
OVLD.....	3.4

P

Parallelabfrage (Parallel Poll).....	5.34
Parameter	
Blockdaten.....	5.15
boolesche.....	5.14
editieren.....	3.16
Text.....	5.15
Zahlenwert.....	5.14
Zeichenketten (Strings).....	5.15
Paßwort	
Servicefunktionen.....	4.33
Windows NT.....	1.23
Pegel	
Anzeige.....	4.96
Dämpfung.....	4.102
Darstellbereich.....	4.100
Einheit.....	4.98
Linie.....	4.147
Maximal.....	4.96
Mischer.....	4.103
Offset (Mitlaufgenerator).....	4.195
Referenz.....	4.96
Regelung, externe.....	4.206
Pegelkorrektur	
Einführendes Bedienbeispiel.....	2.40
Pegelkorrektur durch Mittelwert	
Einführendes Bedienbeispiel.....	2.42
Pegelkorrektur, frequenzabhängig	
Einführendes Bedienbeispiel.....	2.40
Plotter	
anschließen.....	1.68
PPE (Parallel-Poll-Enable).....	5.23
Preselector Control-Buchse.....	8.26
Preset.....	4.2
Probe Code-Buchse.....	8.23, 8.24
Probe Power-Buchse.....	8.23, 8.24
PTTransition-Registerteil.....	5.20

Q		ALL DELTA OFF.....	4.131, 6.10
Quasi-Analogdisplay.....	4.167	ALL MARKER OFF.....	4.110, 6.39
		ALL SUM MKR OFF.....	4.142, 6.59
		AM.....	4.111, 4.112, 6.45
		AMPERE.....	4.100, 6.62
		ANALOG TR ON/OFF.....	4.167, 6.99
R		ANALYZER.....	4.18, 4.86, 6.130
Rauschleistungsdichte.....	4.114	APPEND NEW.....	4.169, 6.118
Rauschmessung.....	4.114	ASCII COMMENT.....	4.170, 6.118
Rauschquelle ansteuern.....	8.25	ASCII CONFIG.....	4.169, 6.118
Receiver.....	4.18	ASCII EXPORT.....	4.169, 6.138
Rechnerfunktion.....	1.23	ATT SWITCHES.....	4.17, 6.90
Ref in/out-Buchse.....	8.25	ATTEN AUTO LOW DIST.....	4.103, 6.127
Referenz		ATTEN AUTO LOW NOISE.....	4.103, 6.127
extern.....	4.31	ATTEN AUTO NORMAL.....	4.103, 6.127
Linie.....	4.147	ATTEN STEP 1dB/10dB.....	4.104, 4.106, 6.128
Referenzpegel.....	4.96	AUTO 0.1 * RBW.....	4.91, 6.194
Offset.....	4.97	AUTO 0.1 * SPAN.....	4.91, 6.194
RMS-Detektor.....	4.164	AUTO 0.5 * RBW.....	4.92, 6.194
RS-232-C-Schnittstelle.....	8.6	AUTO 0.5 * SPAN.....	4.92, 6.194
Schnittstellenfunktionen.....	8.7	AUTO RECALL.....	4.2, 4.78, 6.136
Übertragungsparameter.....	8.7	AUTO SELECT.....	4.165, 6.181
RSIB-Schnittstelle		AUTO X * RBW.....	4.92, 6.194
RSIB-Schnittstellenfunktionen.....	8.12	AUTO X * SPAN.....	4.92, 6.194
Unix-Umgebungen.....	8.11	AVERAGE.....	4.160, 6.98, 6.166
Windows-Umgebungen.....	8.10	AVERAGE ON/OFF.....	4.142, 6.59
Rücksetzen		BASELINE CLIPPING.....	4.148, 6.16
Gerät.....	4.2	Bereich.....	3.10
Status-Reporting-System.....	5.19, 5.35, 6.214	BLANK.....	4.160, 6.99
		BRIGHTNESS.....	4.6, 6.93
		C/N.....	4.122, 6.50, 6.51
		C/No.....	4.122, 6.50, 6.51
		CAL CORR ON/OFF.....	4.11, 6.64
		CAL I/Q.....	4.10, 6.63
		CAL LO SUPP.....	4.10, 6.64
		CAL LOG.....	4.10, 6.64
		CAL REFL OPEN.....	4.202, 6.172
		CAL REFL SHORT.....	4.202, 6.172
		CAL RES BW.....	4.10, 6.63
		CAL SHORT.....	4.10, 6.64
		CAL TOTAL.....	4.10, 6.63
		CAL TRANS.....	4.197, 6.172
		CENTER FIXED.....	4.87, 4.88, 4.94, 6.195
		CENTER MANUAL.....	4.89, 6.193
		CH FILTER ON/OFF.....	4.118, 6.52
		CHANNEL BANDWIDTH.....	4.118, 6.204
		CHANNEL POWER.....	4.120, 6.50, 6.51
		CHANNEL SPACING.....	4.119, 6.203, 6.204
		CLEAR ALL MESSAGES.....	4.16
		CLEAR MESSAGE.....	4.16, 6.230
		CLEAR/WRITE.....	4.159, 6.98
		COLOR ON/ OFF.....	4.57, 6.120
		COM PORT 1/2.....	4.36, 4.42, 6.227, 6.228
		COMMENT SCREEN A/B.....	4.59, 6.123
		CONFIG DISPLAY.....	4.6
		CONTINUOUS SWEEP.....	4.182, 6.125
		COPY.....	4.71, 4.162, 6.134, 6.234
		COPY LIMIT LINE.....	4.152, 6.28
		COPY SCREEN.....	4.57, 6.122
		COPY TABLE.....	4.57, 6.123
		COPY TRACE.....	4.57, 6.124
		COUNTER RESOL.....	4.114, 6.40
		COUPLING CONTROL.....	4.5, 6.131
		COUPLING DEFAULT.....	4.175, 6.168, 6.207
		COUPLING RATIO.....	4.178
		CP/ACP ABS/REL.....	4.121, 6.205
		DATA SET CLEAR.....	4.74, 6.138
		DATA SET CLEAR ALL.....	4.74, 6.138
		DATA SET LIST.....	4.73
		DATAENTRY FIELD.....	4.8
		DATAENTRY OPAQUE.....	4.8
		DATAENTRY X.....	4.8
S			
Schaltvorgänge.....	4.17		
Schnittstellen.....	8.2		
Schnittstellenfunktionen			
IEC-Bus.....	8.4		
RS-232.....	8.7		
RSIB.....	8.12		
Schnittstellennachrichten.....	5.8		
Schrittweite			
Deltamarker.....	4.134		
einstellen.....	3.20		
Marker.....	4.129		
Mittenfrequenz.....	4.91		
Schwellenlinie.....	4.147		
SCPI			
Einführung.....	5.10		
Konformitätsinformation.....	6.1		
Screen.....	4.4		
Selbsttest.....	4.15		
Serielle Schnittstelle.....	8.6		
Konfiguration.....	4.36, 4.42		
Serienabfrage (Serial Poll).....	5.33		
Service Request (SRQ).....	5.22, 5.33		
Servicefunktionen.....	4.32		
Setup.....	4.20		
allgemein.....	4.34, 4.40		
Signal Count.....	4.113		
Signalidentifizierung			
Einführendes Bedienbeispiel.....	2.44		
Single Sweep.....	4.182		
Skalierung			
Frequenzachse.....	4.87		
Grenzwertlinie.....	4.155		
Softkey			
% POWER BANDWIDTH.....	4.119, 6.205		
ACP STANDARD.....	4.117, 6.52		
ACTIVE SCREEN A/B/C/D.....	4.4		
ADJACENT CHAN POWER.....	4.124, 6.50, 6.51		
ADJUST CP SETTINGS.....	4.127, 6.205		

DATAENTRY Y.....	4.8	GATE EXTERN.....	4.187, 6.209
DATE.....	4.39, 4.46, 6.229	GATE LENGTH.....	4.187, 6.209
dB*/MHz.....	4.99, 6.62	GATE LEVEL.....	4.186, 6.208
dB μ A.....	4.99, 6.62	GATE MODE LEVEL/EDGE.....	4.186, 6.208
dB μ V.....	4.99, 6.62	GATE ON / OFF.....	4.185, 6.208
dBm.....	4.99, 6.62	GATE POL.....	4.186, 6.209
dBmV.....	4.99, 6.62	GATE RF POWER.....	4.187, 6.209
dBpW.....	4.99, 6.62	GATE SETTINGS.....	4.186
DECIM SEP.....	4.169, 6.118	GENERAL SETUP.....	4.34, 4.40
DEFAULT COLORS.....	4.7, 6.93	GENERATE TRANSD.....	4.207
DEFAULT CONFIG.....	4.76, 4.81, 6.142	GPIB ADDRESS.....	4.34, 4.40, 6.226
DEFAULT POSITION.....	4.8	GRID ABS/REL.....	4.97, 4.101, 6.96
DEFINE MACRO.....	4.84	HARDCOPY DEVICE.....	4.60, 4.62, 6.120, 6.121
DEFINE PAUSE.....	4.85	HARDWARE + OPTIONS.....	4.14, 6.6
DELETE.....	4.71, 6.135, 6.137	HEADER ON/OFF.....	4.169, 6.118
DELETE FACTOR/SET.....	4.23, 6.175, 6.177	HOLD CONT ON/OFF.....	4.162, 6.99
DELETE LIMIT LINE.....	4.152, 6.28	HORIZONTAL SCALING.....	4.5, 6.131
DELETE LINE.....	4.26	INPUT CAL.....	4.32, 6.89
DELETE MACRO.....	4.85	INPUT RF.....	4.32, 6.89
DELETE VALUE (Grenzwertlinie).....	4.157	INPUT SELECT.....	4.103, 4.104
DELTA 1...4.....	4.130, 6.9, 6.10, 6.11	INSERT VALUE (Grenzwertlinie).....	4.157
DELTA ABS REL.....	4.131, 6.10	KEY CLICK ON/OFF.....	4.39, 4.49
DELTA TO STEPSIZE.....	4.129, 4.134	LAST SPAN.....	4.94
DETECTOR.....	4.165	LIMIT CHECK.....	4.119, 6.34, 6.35
DETECTOR AUTOPEAK.....	4.165, 6.181	LINE.....	4.180, 6.235
DETECTOR AVERAGE.....	4.166, 6.181	LINEAR/%.....	4.101, 6.98
DETECTOR MAX PEAK.....	4.165, 6.181	LINEAR/dB.....	4.101, 6.98
DETECTOR MIN PEAK.....	4.165, 6.181	LOCK ALL.....	3.19
DETECTOR RMS.....	4.166, 6.181	LOCK DATA.....	3.19
DETECTOR SAMPLE.....	4.166, 6.181	LOG * dB.....	4.100
DISABLE ALL ITEMS.....	4.76, 4.81, 6.142	LOG MANUAL.....	4.101, 6.96, 6.98
DISPLAY COMMENT.....	4.7, 6.94	LOGO ON/OFF.....	4.7, 6.92
DISPLAY LINE 1.....	4.147, 6.15	LOWER LEFT.....	4.58, 6.124
EDIT ACP LIMITS.....	4.119, 6.33, 6.34, 6.35	LOWER RIGHT.....	4.58, 6.124
EDIT COMMENT.....	4.73, 6.142	MACRO 1...7.....	4.83
EDIT LIMIT LINE.....	4.154, 6.22, 6.23, 6.24, 6.25, 6.26, 6.27	MACRO TITLE.....	4.85
EDIT NAME.....	4.73, 4.78, 6.135, 6.137	MAIN PLL BANDWIDTH.....	4.177, 6.170
EDIT PATH.....	4.70, 4.73, 4.78, 4.169, 6.134, 6.137	MAKE DIRECTORY.....	4.71, 6.136
EDIT TRD FACTOR.....	4.24, 6.174	MARKER 1..4.....	4.108, 6.39, 6.41
EDIT TRD SET.....	4.27, 6.176	MARKER DEMOD.....	4.111, 4.112
ENABLE ALL ITEMS.....	4.76, 4.81, 6.141	MARKER INFO.....	4.111, 6.14, 6.44, 6.45, 6.46, 6.51, 6.57, 6.58, 6.94
ENABLE DEV1 / DEV2.....	4.61, 4.67	MARKER ZOOM.....	4.111, 6.45
ENABLE OPTION.....	4.31	MAX HOLD.....	4.161, 6.98, 6.166
ENTER PASSWORD.....	4.33, 6.230	MAX LEVEL AUTO.....	4.97, 6.97
ENTER TEXT.....	4.59	MAX LEVEL MANUAL.....	4.97, 6.97
EXCLUDE LO ON/OFF.....	4.137, 6.40	MEAN.....	4.141, 6.58
EXECUTE TESTS.....	4.15, 6.7	MIN.....	4.136, 6.12, 6.42
EXT ALC.....	4.206, 6.213	MIN HOLD.....	4.162, 6.98, 6.166
EXT AM.....	4.206, 6.212	MIXER LEVEL.....	4.103, 6.129
EXT FM.....	4.206, 6.213	MKR DEMOD ON/OFF.....	4.111, 4.112, 6.46
EXT I/Q.....	4.207, 6.212	MKR STOP TIME.....	4.111, 4.112, 6.46
EXT REF FREQUENCY.....	4.31, 6.206	MKR TO STEPSIZE.....	4.129, 6.60
EXTERN.....	4.181, 6.235, 6.236	MKR->CENTER.....	4.143, 6.59
EXTERNAL KEYBOARD.....	4.48	MKR->CF STEPSIZE.....	4.144, 6.59
FIRMWARE UPDATE.....	4.50, 6.230	MKR->REF LEVEL.....	4.144, 6.60
FIRMWARE VERSION.....	4.13, 6.5	MKR->START.....	4.144, 6.60
FM.....	4.111, 4.112, 6.45	MKR->STOP.....	4.144, 6.60
FORMAT DISK.....	4.71, 6.135	MKR->TRACE.....	4.144, 6.10, 6.39
FREE RUN.....	4.180, 6.235	MODE COUPLED.....	4.5, 6.131
FREQ AXIS LIN/LOG.....	4.87, 6.210	MODULATION.....	4.205
FREQUENCY LINE 1/2.....	4.147, 6.17	MONITOR CONNECTED.....	4.39
FREQUENCY OFFSET.....	4.90, 4.204, 6.196, 6.213	MOUSE.....	4.47
FREQUENCY ON/OFF.....	4.7, 6.92	MOVE ZOOM START.....	4.95, 6.95
FULL PAGE.....	4.58, 6.124	MOVE ZOOM STOP.....	4.95, 6.95
FULL SCREEN.....	4.4, 6.92	MOVE ZOOM WINDOW.....	4.95, 6.96
FULL SPAN.....	4.94, 6.194	N dB DOWN.....	4.139, 6.44
GAP LENGTH.....	4.193, 6.210	NAME (Grenzwertlinie).....	4.155, 6.28
GAP SWEEP ON/OFF.....	4.191, 6.209	NEW FACTOR/SET.....	4.27, 6.173
GATE ADJUST.....	4.188	NEW LIMIT LINE.....	4.154
GATE DELAY.....	4.187, 6.209	NEW TRD FACTOR/SET.....	4.24, 6.175

NEXT MIN	4.137, 6.12, 6.42	SERVICE	4.32, 6.89
NEXT MIN LEFT	4.137, 6.12, 6.42	SET CP REFERENCE	4.121, 6.205
NEXT MIN RIGHT	4.137, 6.12, 6.42	SET NO. OF ADJ CHAN'S	4.116, 6.204
NEXT PEAK	4.136, 6.11, 6.41	SETTINGS DEVICE 1/2	4.60, 4.63, 6.120
NEXT PEAK LEFT	4.136, 6.12, 6.42	SGL SWEEP DISP OFF	4.183, 6.126
NEXT PEAK RIGHT	4.136, 6.11, 6.41	SHAPE FACT 60/3 dB	4.140, 6.46
NOISE	4.114, 6.45	SHAPE FACT 60/6 dB	4.140, 6.46
NOISE SOURCE	4.32, 6.89	SHIFT X LIMIT LINE	4.157, 6.23
NORMALIZE	4.198, 6.172	SHIFT Y LIMIT LINE	4.157, 6.25, 6.26
OCCUPIED PWR BANDW	4.126, 6.50, 6.51	SIGNAL COUNT	4.113, 6.40
OPTIONS	4.14, 4.31, 6.6	SIGNAL TRACK	4.110, 6.47
PEAK	4.136, 6.11, 6.41	SINGLE SWEEP	4.182, 6.125
PEAK EXCURSION	4.137, 6.43	SLOPE POS/NEG	4.181, 6.237
PEAK HOLD ON/OFF	4.142, 6.59	SORT MODE	4.71
PHASE NOISE	4.133, 6.13	SOURCE CAL	4.196
POWER MEAS SETTINGS	4.116	SOURCE ON/OFF	4.195, 6.143
POWER OFFSET	4.195, 6.213	SOURCE POWER	4.195, 6.213
PRE TRIGGER	4.192, 6.210	SPAN / RBW AUTO [50]	4.179, 6.168
PREDEFINED COLORS	4.7, 6.93	SPAN / RBW MANUAL	4.179, 6.168
PRESEL PEAK	4.11, 6.64	SPAN FIXED	4.86, 4.88, 4.90, 6.193, 6.195
PROBE CODE ON / OFF	4.100, 6.240	SPAN MANUAL	4.93, 6.194
RBW / VBW MANUAL	4.179, 6.169	SPLIT SCREEN	4.4, 6.92
RBW / VBW NOISE	4.179, 6.169	START FIXED	4.88, 4.90, 4.94, 6.193, 6.195
RBW / VBW PULSE	4.179, 6.169	START MANUAL	4.86, 6.195
RBW / VBW SINE	4.178, 6.169	STATISTICS	4.17
RBW <= NORM/FFT	4.176, 6.168	STEP SIZE = CENTER	4.92
RECALL	4.201, 6.172	STEP SIZE AUTO	3.20, 6.14, 6.43
RECORD ON/OFF	4.84	STEP SIZE MANUAL	3.20, 4.92, 6.14, 6.43, 6.194
REF LEVEL	4.97, 6.96	STOP FIXED	4.86, 4.90, 4.94, 6.193, 6.195
REF LEVEL OFFSET	4.97, 6.97	STOP MANUAL	4.88, 6.195
REF POINT FREQUENCY	4.132, 6.13	SUM MKR ON/OFF	4.140, 6.52
REF POINT LEVEL	4.132, 6.13	SUMMARY MARKER	4.141, 6.57, 6.58
REF POINT LVL OFFSET	4.132, 6.13	SWEEP COUNT	4.142, 4.161, 4.183, 6.208
REF POINT TIME	4.132, 6.13	SWEEP TIME AUTO	4.175, 6.207
REF VALUE	4.200, 6.97	SWEEP TIME MANUAL	4.175, 6.207
REF VALUE POSITION	4.199, 6.98	SYSTEM MESSAGES	4.16, 6.230
REFERENCE	4.33, 6.206	T1-REF	4.167, 4.168, 6.61
REFERENCE ADJUST	4.33	T1-T2+REF	4.167, 4.168, 6.61
REFERENCE FIXED	4.131, 6.13	T1-T3+REF	4.167, 4.168, 6.61
REFERENCE INT/EXT	4.31, 6.206	THRESHOLD LINE	4.147, 6.16
REFERENCE LINE	4.147, 6.16, 6.17	TIME	4.39, 4.46, 6.231
REFERENCE POINT	4.132	TIME LINE 1/2	4.147, 6.17
REFERENCE PROG	4.33, 6.206	TIME ON/OFF	4.7, 6.95
RENAME	4.71, 6.136	TINT	4.7, 6.93
RES BW 1 kHz ANA/DIG	4.175, 6.168	TITLE	4.59, 6.123
RES BW 3dB/6dB	4.174	TRACE MATH	4.167
RES BW AUTO	4.173, 6.168	TRACE MATH OFF	4.167, 4.168, 6.61
RES BW MANUAL	4.174, 6.167	TRACKING GENERATOR	4.18, 4.195, 6.143
RESTORE	4.50	TRANSD SET NAME	4.28, 6.175
RF ATTEN MANUAL	4.102, 6.127	TRANSD SET RANGES	4.29, 6.176
RF INPUT 50 OHM	4.103, 4.104, 6.128	TRANSD SET UNIT	4.28, 6.176
RF INPUT 75 OHM/RAM	4.103, 4.104, 6.129	TRANSDUCER FACTOR	4.22, 6.173, 6.174
RF INPUT 75 OHM/RAZ	4.103, 4.104, 6.129	TRANSDUCER SET	4.22, 6.175, 6.177
RF POWER	4.181, 6.235	TRC COLOR AUTO INC	4.57, 6.124
RMS	4.141, 6.57	TRD FACTOR NAME	4.25, 6.173
SATURATION	4.7, 6.93	TRD FACTOR UNIT	4.25, 6.173
SAVE LIMIT LINE	4.157	TRD FACTOR VALUES	4.26, 6.174
SAVE TRD FACTOR	4.26	TRG TO GAP TIME	4.193, 6.210
SAVE TRD SET	4.30	TRIGGER DELAY	4.181, 6.236
SCR. SAVER	4.7, 6.100	TRIGGER LEVEL	4.192, 6.236
SCR. SAVER TIME	4.8, 6.100	TV DEMOD	4.18, 4.208
SCREEN COUPLING	4.5	UNIT	4.98
SCREENS UNCOUPLED	4.5, 6.131	UNLOCK	3.19
SEARCH LIMIT ON/OFF	4.139, 6.39	UPDATE	4.50
SELECT ITEMS	4.76, 4.81, 6.138, 6.139, 6.140, 6.141	UPDATE MESSAGES	4.16
SELECT LIMIT LINE	4.150, 6.21, 6.28	UPPER LEFT	4.58, 6.124
SELECT MACRO	4.85	UPPER RIGHT	4.58, 6.124
SELECT MARKER	4.136	USER PORT A/B	4.35, 4.41, 6.128, 6.143
SELECT OBJECT	4.6	VALUES (Grenzwertlinie)	4.156
SELECT QUADRANT	4.58	VECTOR ANALYZER	4.19, 6.130
SELFTEST	4.15, 6.7	VERTICAL SCALING	4.5, 6.131

VIDEO.....	4.180, 6.235, 6.236	Strichpunkt.....	5.15
VIDEO BW AUTO.....	4.174	Strings.....	5.15
VIDEO BW AUTO.....	6.169	Suchen	
VIDEO BW MANUAL.....	4.174, 6.169	Bereich.....	4.139
VIEW.....	4.159, 6.98	Maximum.....	4.136
VOLT.....	4.100, 6.62	Minimum.....	4.136
VOLUME.....	4.111, 4.112, 6.231	PEAK EXCURSION.....	4.137
WATT.....	4.100, 6.62	Suffix.....	5.12
X OFFSET.....	4.152, 6.23	Summen-Bit.....	5.20
Y OFFSET.....	4.152, 6.24, 6.26	Sweep	
ZERO SPAN.....	4.93, 6.194	Ablaufzeit.....	4.175
ZOOM.....	4.95, 6.95	Anzahl.....	4.161
ZOOM OFF.....	4.95, 6.95	Ausgang.....	8.25
Span.....	4.93	Gated.....	4.184
Speicher		Kopplung.....	4.172
batteriegepuffert.....	1.60	Meßwertausblendung.....	4.190
Speicher (CMOS-RAM).....	1.22	Single.....	4.182
Speichermedien.....	4.70	Zeitlücke.....	4.193
Speichern		Syntaxelemente	
Datensatz.....	4.72	Befehl.....	5.15
Grenzwertlinie.....	4.157	Systemfehlerkorrektur.....	4.9
Konfigurationen.....	4.68	Systemmeldungen.....	4.16
Meßdaten.....	4.68		
Sperrn			
Bedienung.....	3.19		
Tasten.....	3.19		
Spitzenwertbildung.....	4.161		
Split Screen.....	4.4		
SRE (Service Requesst Enable).....	5.22		
SRQ			
Anzeige.....	4.51		
erzeugen.....	5.22		
Startfrequenz.....	4.86		
Statusanzeige.....	3.4		
DIFOVL.....	3.4		
ExtRef.....	3.4		
IFOVLD.....	3.4		
LO Lvd.....	3.4		
LO Lvl.....	3.4		
LO unl.....	3.4		
OCXO.....	3.4		
OVLD.....	3.4		
UNCAL.....	3.4		
UNLD.....	3.4		
STATus-OPERation-Register.....	5.24		
STATus-QUEStionable-Register.....	5.25		
Statusregister			
CONDition-Teil.....	5.20		
ENABle-Teil.....	5.20		
ESE.....	5.23		
ESR.....	5.23		
EVENT-Teil.....	5.20		
NTRansition-Teil.....	5.20		
PPE.....	5.23		
PTRansition-Teil.....	5.20		
SRE.....	5.22		
STATus-OPERation.....	5.24		
STATus-QUEStionable.....	5.25		
ACPLimit.....	5.26		
FREQuency.....	5.27		
LIMit.....	5.28		
LMARgin.....	5.29		
POWer.....	5.30		
SYNC.....	5.31		
TRANsducer.....	5.32		
STB.....	5.22		
Übersicht.....	5.21		
Status-Reporting-System.....	5.19		
Rücksetzwerte.....	5.35		
STB (Status Byte).....	5.22		
Stern.....	5.15		
Stoppfrequenz.....	4.88		
		T	
		Tabelle editieren.....	3.18
		Tastatur	
		anschließen.....	1.25, 1.64
		Anschluß.....	8.26
		extern.....	3.21
		Taste	
		CAL.....	4.9
		CENTER.....	4.89
		CONFIG.....	4.70
		COUPLING.....	4.172
		D LINES.....	4.145
		DELTA.....	4.130
		DISPLAY.....	4.3
		HOLD.....	3.19
		INFO.....	4.13, 4.14, 4.16
		INPUT.....	4.102
		LIMITS.....	4.149
		LOCAL.....	4.51
		MENU.....	3.12
		MKR.....	4.143
		MODE.....	4.18
		NORMAL.....	4.107
		PRESET.....	4.2, 4.78, 6.231
		RANGE.....	4.100
		RECALL.....	4.77
		REF.....	4.96
		SAVE.....	4.72
		SEARCH.....	4.135
		SETTINGS.....	4.56
		SETUP.....	4.20
		SPAN.....	4.93
		sperrn.....	3.19
		START (Frequenz).....	4.86
		START (Hardcopy).....	4.52, 4.54, 6.122
		STEP.....	3.20
		STOP.....	4.88
		SWEEP.....	4.182
		TRACE 1..4.....	4.158
		TRIGGER.....	4.180
		USER.....	4.82
		Teildatensatz.....	4.75
		Textparameter.....	5.15
		Trace.....	4.158
		Trace-Mathematik.....	4.167
		Trägerleistung, mittlere.....	4.141

Transducer	4.20
Eingabe	4.23
Einschalten	4.21
Set	4.27
Transmissionsmessung	4.196
Trigger	
Delay	4.181
Ext. Gate	4.185
extern	4.181
Flanke	4.181
freilaufend	4.180
Meßwertausblendung	4.192
Netzfrequenz	4.180
Video	4.180
TV-Demodulator	4.208
TV-Trigger	4.210

Ü

Überschreibmodus	4.159
Übersichtsmarker	4.140
UNCAL	3.4
Universalbefehle	8.5
UNLD	3.4
User Port	
Konfiguration	4.35, 4.41
Schnittstelle	8.22

V

Verzeichnis erstellen	4.71
Verzögerungszeit	4.181
Video out-Ausgang	8.25
Videobandbreite	4.174
View	4.159
Vorverstärker	4.20, 4.30
Vorzeichen eingeben	3.13

W

Wartung	8.1
Watt	4.100
WhiteSpace	5.15
Windows NT	1.23
Administrator	1.23
anmelden	1.23
Paßwort	1.23

Z

Zahlenwert (Befehle)	5.14
Zeichenketten	5.15
Zeit	
Eingabe	4.39, 4.46
Linie	4.147
Zeitachse	4.93
Zoom	4.95, 4.159
Amplitude	4.159