

Softwarebeschreibung



FM Messdemodulator für R&S® FSx

R&S® FS-K7

1141.1796.02



Diese Softwarebeschreibung ist für folgende Modelle gültig:

R&S®FMU

R&S®FSG

R&S®FSP

R&S®FSQ

R&S®FSU

R&S®FSUP

Sehr geehrter Kunde,

in diesem Bedienhandbuch wird die FM Messdemodulator Applikations-Software R&S® FS-K7 mit dem Kürzel R&S FS-K7 bezeichnet. Die Analytoren R&S® FSP, R&S® FSU und R&S® FSQ werden mit den Kürzeln R&S FSP, R&S FSU und R&S FSQ, bezeichnet.

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Fa. Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Registerübersicht

Datenblatt

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

Register

1	Kapitel 1:	Einführung
2	Kapitel 2:	Einstellungen des FM-Demodulators
3	Kapitel 3:	Phasenmessung mit mehreren Trägern
4	Kapitel 4:	Fernbedienung
5	Kapitel 5:	Index

Grundlegende Sicherheitshinweise

Lesen und beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Anweisungen und Sicherheitshinweise!

Alle Werke und Standorte der Rohde & Schwarz Firmengruppe sind ständig bemüht, den Sicherheitsstandard unserer Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und unseren 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. Das vorliegende 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 Benutzer alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen die Rohde & Schwarz Firmengruppe jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Benutzers, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. wenn ausdrücklich zugelassen auch 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 Benutzers. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

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

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

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

					
Versorgungsspannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleichstrom/ 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 entsprechender Stelle der Produktdokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von der Rohde & Schwarz Firmengruppe vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

Signalworte und ihre Bedeutung

- GEFAHR** kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
- WARNUNG** kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
- VORSICHT** kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
- ACHTUNG** weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können in anderen Wirtschaftsräumen oder bei militärischen Anwendungen abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Produktdokumentation 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, Transport bis 4500 m ü. NN, für die Nennspannung gilt eine Toleranz von $\pm 10\%$, für die Nennfrequenz eine Toleranz von $\pm 5\%$.

2. 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/Betreiber 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 Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenen Schutzleiter zulässig.
10. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig. Es kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.

11. Ist das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (entsprechend der Länge des Anschlusskabels, ca. 2m). Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. 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 Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind (höhere Absicherung nur nach Rücksprache mit der Rohde & Schwarz Firmengruppe).
14. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen/-buchsen. 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. Sofern nicht ausdrücklich erlaubt, darf der Deckel oder ein Teil des Gehäuses niemals entfernt werden, wenn das Produkt betrieben wird. 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 Benutzer und Produkte 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 Flüssigkeiten geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer 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 hitze-erzeugende 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. Batterie und Akku nicht kurz-schließen.
Werden Batterien oder Akkus unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Batterien und Akkus, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recyclingbestimmungen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Bewegen Sie es vorsichtig, um Rücken- oder andere Körperschäden zu vermeiden.
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 Benutzers, 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 bewegenden Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer. 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 Produktdokumentation 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 niemals in den Laserstrahl.
34. Trennen Sie vor der Reinigung das Produkt vom speisenden Netz. Nehmen Sie die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

Certified Quality System

DIN EN ISO 9001 : 2000

DIN EN 9100 : 2003

DIN EN ISO 14001 : 2004

DQS REG. NO 001954 QM 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 14001:2004

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 14001:2004

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 14001:2004



ROHDE & SCHWARZ

Customer Support

Technischer Support – wo und wann Sie ihn brauchen

Unser Customer Support Center bietet Ihnen schnelle, fachmännische Hilfe für die gesamte Produktpalette von Rohde & Schwarz an. Ein Team von hochqualifizierten Ingenieuren unterstützt Sie telefonisch und arbeitet mit Ihnen eine Lösung für Ihre Anfrage aus - egal, um welchen Aspekt der Bedienung, Programmierung oder Anwendung eines Rohde & Schwarz Produktes es sich handelt.

Aktuelle Informationen und Upgrades

Um Ihr Gerät auf dem aktuellsten Stand zu halten sowie Informationen über Applikationsschriften zu Ihrem Gerät zu erhalten, senden Sie bitte eine E-Mail an das Customer Support Center. Geben Sie hierbei den Gerätenamen und Ihr Anliegen an. Wir stellen dann sicher, dass Sie die gewünschten Informationen erhalten.

USA & Kanada

Montag - Freitag (außer US-Feiertage)
8:00 – 20:00 Eastern Standard Time (EST)

Tel. USA 888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
Von außerhalb USA +1 410 910 7800 (opt 2)
Fax +1 410 910 7801

E-Mail CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Ostasien

Montag - Freitag (außer an Feiertagen in Singapur)
08:30 – 18:00 Singapore Time (SGT)

Tel. +65 6 513 0488
Fax +65 6 846 1090

E-Mail CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Alle anderen Länder

Montag - Freitag (außer deutsche Feiertage)
08:00 – 17:00 Mitteleuropäische Zeit (MEZ)

Tel. Europa +49 (0) 180 512 42 42*
Von außerhalb Europa +49 89 4129 13776
Fax +49 (0) 89 41 29 637 78

E-Mail CustomerSupport@rohde-schwarz.com

* 0,14 €/Min aus dem dt. Festnetz, abweichende Preise
aus dem Mobilfunk und aus anderen Ländern



Rohde & Schwarz Adressen

Firmensitz, Werke und Tochterunternehmen

Firmensitz

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

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

Werke

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0
+49 (83 31) 1 08-1124
info.rsmb@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0
Fax +49 (99 23) 8 50-174
info.rsdt@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ závod
Vimperk, s.r.o.
Location Spidrova 49
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0
Fax +49 (22 03) 49 51-229
info.rsd@rohde-schwarz.com
service.rsd@rohde-schwarz.com

Tochterunternehmen

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0
Fax +49 (50 42) 9 98-105
info.bick@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH
Wendenschloßstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

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

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH
Am Studio 3
D-12489 Berlin

Phone +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

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36
info.rssys@rohde-schwarz.com

GEDIS GmbH
Sophienblatt 100
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0
Fax +49 (431) 600 51-11
sales@gedis-online.de

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0
Fax +49 (61 82) 800-100
info@hameg.de

Weltweite Niederlassungen

Auf unserer Homepage finden Sie: www.rohde-schwarz.com

- ◆ Vertriebsadressen
- ◆ Serviceadressen
- ◆ Nationale Webseiten

Inhaltsverzeichnis – Kapitel 1 "Einführung"

1	Einführung	1.1
	Funktionsbeschreibung - Blockschaltbilder	1.1
	Weitere Eigenschaften	1.3
	ZF-Bandbreite	1.3
	Demodulationsbandbreite	1.3
	AF Trigger	1.4
	Stabilität der Messergebnisse	1.4
	Bilder	
Bild 1-1	Blockschaltbild der Signalverarbeitung des Analyzers	1.1
Bild 1-2	Blockschaltbild des Software-Demodulators.....	1.2
Bild 1-3	Störmodulation in Abhängigkeit von der Demodulationsbandbreite	1.4

1 Einführung

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben die neu hinzugekommenen Bedienfunktionen der Option FM Demodulator zum R&S FSP, R&S FSQ und R&S FSU Spektrumanalysator. Bei Funktionen, die mit dem Grundgerät identisch sind, wird auf die entsprechenden Kapitel des Grundgerätehandbuchs verwiesen.

Die digitale Signalverarbeitung in den Analysatoren, die im Analyzerbetrieb für digitale ZF Filter genutzt wird, eignet sich auch hervorragend zur Demodulation von FM-, PM- oder AM-modulierten Signalen. Durch Abtastung (Digitalisierung) bereits in der ZF-Ebene und digitale Abwärtsmischung ins Basisband (I/Q-Ebene) erreicht der Demodulator ein höchstes Maß an Genauigkeit und Temperaturstabilität. Typische Fehler einer analogen Abwärtsmischung und Demodulation wie AM \leftrightarrow FM-Konversion, Hubfehler, Frequenzgang, Frequenzdrift bei DC-Kopplung sind nicht nachweisbar. Zu berücksichtigen sind damit nur noch die Eigenschaften des analogen ZF-Filters vor dem A/D-Wandler.

Funktionsbeschreibung - Blockschaltbilder

Bild 1-1 zeigt die Hardware des Analysators von der ZF bis zum Prozessor. Das ZF-Filter ist das Auflösefilter des Spektrumanalysators, einstellbar von 300 kHz bis 10 MHz. Der A/D-Wandler tastet die ZF (20,4 MHz) mit 32 MHz ab.

Nach dem Abmischen ins komplexe Basisband wird Tiefpass gefiltert und die Abtastrate reduziert. Die Dezimation richtet sich nach der gewählten Demodulationsbandbreite. Die Ausgangsabtastrate wird in 2er-Potenzen zwischen 15,625 kHz und 32 MHz eingestellt. Bei kleineren Bandbreiten wird dadurch nutzloses Überabtasten vermieden, was Rechenzeit spart und die maximale Aufzeichnungszeit erhöht.

Die I/Q-Daten werden in je einen 128-k-Worte (R&S FSP)/512k-Worte (R&S FSU, R&S FSQ) umfassenden Speicher geschrieben. Die Hardwaretriggerung (Extern, IF Power) steuert den Speicher.

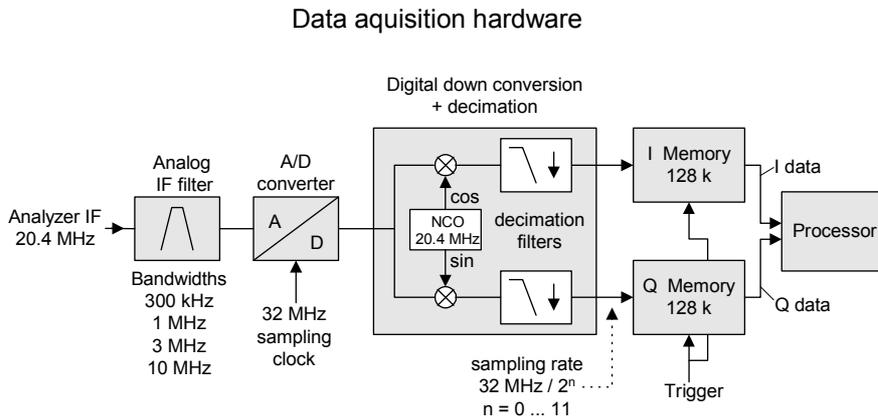


Bild 1-1 Blockschaltbild der Signalverarbeitung des Analysators

Der Software-Demodulator läuft auf dem Hauptprozessor des Analysators. Die Grobstruktur ist im Bild 1-2 dargestellt. Alle Berechnungen werden parallel mit demselben I/Q-Datensatz ausgeführt. Von den komplexen I/Q Paaren werden Betrag (= Amplitude) und Phase bestimmt. Die differenzierte Phase ergibt die Frequenz.

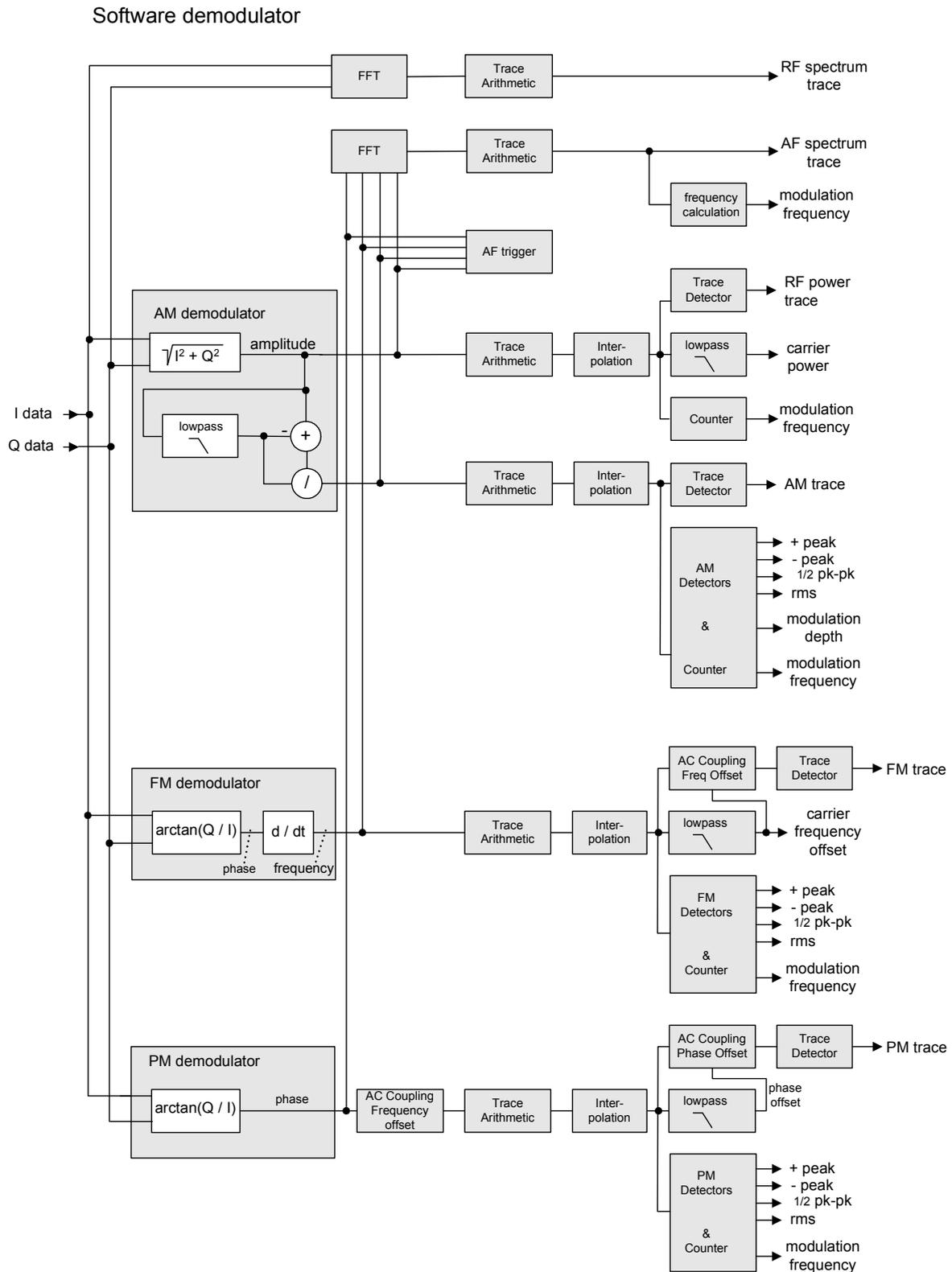


Bild 1-2 Blockschaltbild des Software-Demodulators

Die Rohdaten AM-DC, PM-DC und FM-DC aus den Demodulatoren durchlaufen den Block **Trace Arithmetic**, der aufeinanderfolgende Datensätze zusammenfasst. Mögliche Funktionen sind: Clear Write, Max Hold, Min Hold und Average.

Für die Darstellung auf dem Bildschirm werden 501 (R&S FSU/FSQ: 625) Samples benötigt. Werden weniger Daten aufgenommen, so werden durch ein **Interpolationsfilter** die fehlenden Zwischenwerte berechnet.

Werden mehr als 625 Samples aufgenommen, so ist der Interpolator unwirksam. In diesem Fall wird die Zahl der Samples durch den **Trace Detector** auf 501 (R&S FSU/FSQ: 625) dezimiert.

Der Trace Detector fasst mehrere Samples zusammen nach den wählbaren Funktionen: Sample, Max Peak, Autopeak, RMS. Die **Zoom** Funktion fasst keine Samples zusammen, sondern wählt eine Folge von 501 bzw. 625 Samples aus dem Datensatz aus.

Die Daten aus dem Trace Detector werden auf dem Bildschirm angezeigt und sind über GPIB abrufbar. Sie repräsentieren die Pegel, Phase bzw. Frequenz über Zeit-Darstellung.

Zusätzlich werden wichtige Kenngrößen berechnet:

- Ein **Zähler** ermittelt für AM, PM und FM die **Modulationsfrequenz**.
- Ein **Tiefpass** unterdrückt die Modulationsfrequenz, das Ergebnis ist bei AM die mittlere Leistung = **Carrier Power** und bei FM die mittlere Frequenz = **Carrier frequency offset**. Angezeigt wird die Abweichung von der eingestellten Centerfrequenz.
- Bei FM- und PM-Darstellung ist auch **AC-Kopplung** möglich. Hierzu wird der Trägerfrequenzoffset von den FM-DC-Daten subtrahiert und die PM-DC-Daten werden um den Frequenzoffset korrigiert. Ferner wird aus den Tracedaten der **Frequenzhub** bestimmt. Angezeigt werden +Peak, -Peak, ½Peak-Peak und RMS.

Neben den Demodulatoren wird über **FFT** das Spektrum aus den I/Q-Daten, der FM, PM oder AM berechnet. Dieses umfasst stets 501 Punkte (R&S FSU/FSQ: 625).

Weitere Eigenschaften

ZF-Bandbreite

Das **analoge ZF-Filter** verbessert einerseits die Selektion, führt jedoch andererseits zu Signalverzerrungen. Vernachlässigbar ist das Filter wenn gilt:

$$\text{ZF-Bandbreite} \geq 10 \times (\text{Modulationsfrequenz} + \text{Frequenzhub})$$

Hinweis: *Ausreichende Spiegelfrequenzunterdrückung ist gewährleistet mit den ZF-Bandbreiten ≤ 3 MHz. Sofern wegen großer Signalbandbreite die ZF-Bandbreite = 10 MHz gewählt werden muss, ist zu beachten, dass im Bereich 6 bis 9 MHz oberhalb der Empfangsfrequenz keine Signale sein dürfen, da diese ins 10 MHz breite Nutzband zurückgefaltet werden.*

Demodulationsbandbreite

Die Demodulationsbandbreite wird durch **digitale Filter** realisiert. Diese ist nicht die 3-dB-Bandbreite, sondern die bezüglich Phase und Amplitude verzerrungsfreie Nutzbandbreite.

Es gilt daher

- bei AM: Demodulationsbandbreite $\geq 2 \times$ Modulationsfrequenz
- bei FM: Demodulationsbandbreite $\geq 2 \times$ (Frequenzhub + Modulationsfrequenz)
- bei PM: Demodulationsbandbreite $\geq 2 \times$ Modulationsfrequenz * (1+Phasehub)

Hinweis: *Wird die Centerfrequenz des Analysators nicht genau auf die Signalfrequenz eingestellt, so muss die Demodulationsbandbreite zusätzlich zur genannten Bedingung um die Trägerablage größer eingestellt werden. Dies gilt auch bei ausgewählter AC-Kopplung der FM oder PM.*

Generell sollte die Demodulationsbandbreite so klein wie möglich gewählt werden, da dadurch der Signal/Rauschabstand verbessert wird. Insbesondere bei FM steigt die Störmodulation hervorgerufen durch Grundrauschen und Phasenrauschen mit der Bandbreite dramatisch an (Bild 1-3).

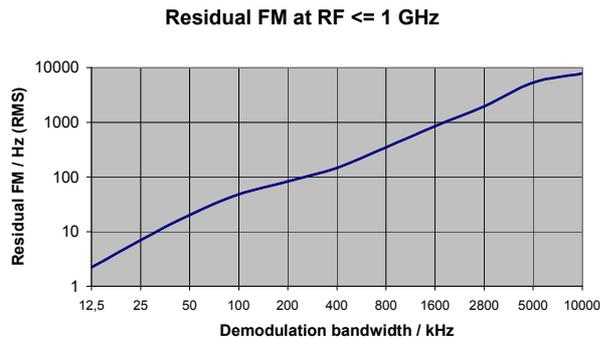


Bild 1-3 Störmodulation in Abhängigkeit von der Demodulationsbandbreite

AF Trigger

Die Option FM-Demodulator erlaubt die Triggerung auf das demodulierte Signal. Ein stehendes Bild erhält man, wenn mindestens 5 Perioden der Modulation innerhalb der Aufzeichnungszeit liegen.

In der AM und FM Darstellung ist die Triggerung immer DC gekoppelt. In der PM Darstellung ist die Triggerung entweder AC- oder DC-gekoppelt, abhängig von der eingestellten Kopplung. Damit ist es möglich, direkt auf das Über-/Unterschreiten eines bestimmten Trägerpegels, Phase oder einer bestimmten Frequenz zu triggern. Dies ist bei Einschwingmessungen sehr hilfreich, wenn kein externes Triggersignal verfügbar ist.

Stabilität der Messergebnisse

Trägerleistung (Carrier Power) und **Frequenzablage** (Carrier Frequency Offset) werden trotz Amplituden- und Frequenzmodulation stabil angezeigt.

Möglich wird dies durch ein digitales Filter, das die Modulation ausreichen unterdrückt. Voraussetzung ist allerdings, dass die Messzeit $\geq 3 \cdot 1 / \text{Modulationsfrequenz}$ ist, d.h. mindestens 3 Perioden des NF-Signals werden aufgezeichnet werden.

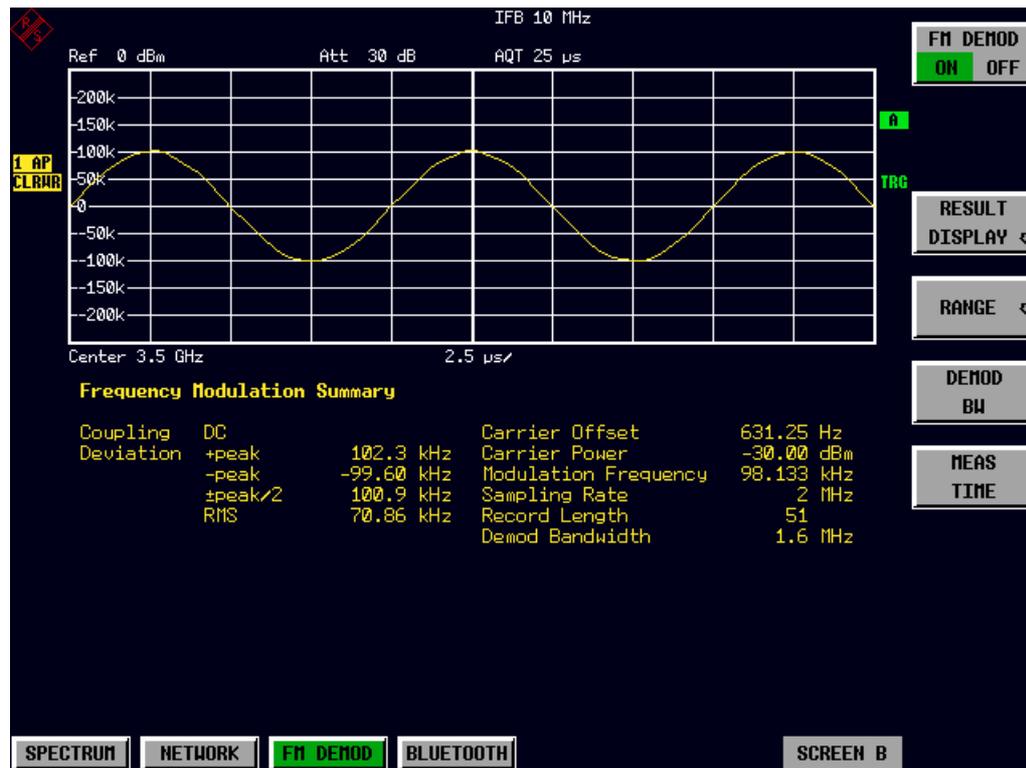
Die mittlere Trägerleistung (Mean Power) für die Berechnung der **AM** wird ebenfalls mit einem digitalen Filter berechnet, dass mit einer Messzeit $\geq 3 \cdot 1 / \text{Modulationsfrequenz}$ stabile Ergebnisse liefert, d.h. für eine stabile AM-Darstellung müssen mindestens 3 Perioden des NF-Signals aufgezeichnet werden.

Inhaltsverzeichnis – Kapitel 2 "Einstellungen"

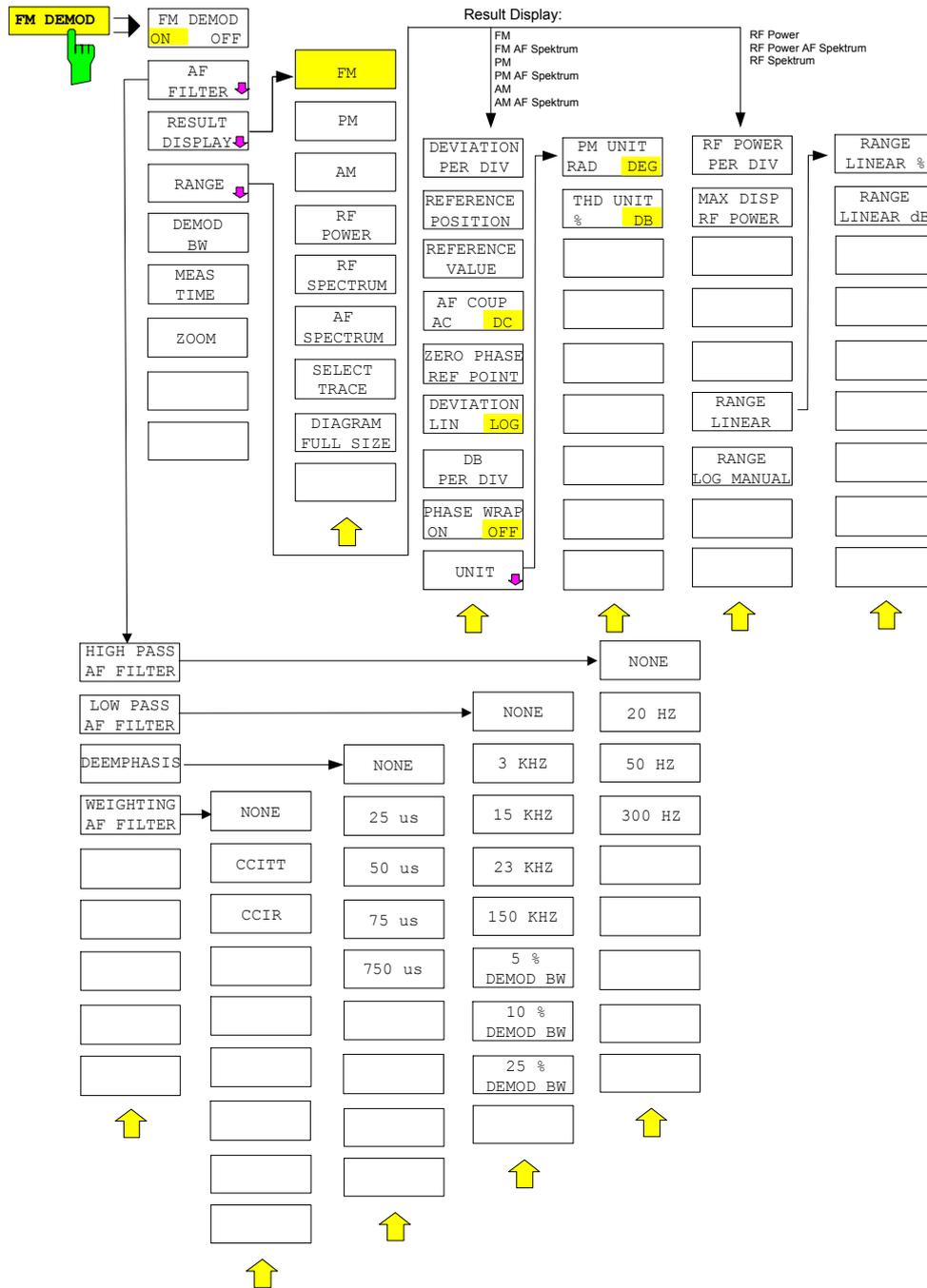
2	Einstellungen des FM-Demodulators	2.1
	FM-Demodulator Hauptmenü.....	2.2
	AF Filter.....	2.6
	Auswahl der Darstellart – Menü <i>RESULT DISPLAY</i>	2.9
	Skalierung der Messergebnisse – Menü <i>RANGE</i>	2.15
	Skalierungsfunktionen für Result Display <i>FM, PM und AM</i>	2.15
	Skalierungsfunktionen für Result Displays mit Pegeldarstellung.....	2.18
	Taste <i>FREQ</i>	2.19
	Taste <i>SPAN</i>	2.20
	Taste <i>AMPT</i>	2.22
	Taste <i>BW</i>	2.23
	Taste <i>TRIG</i>	2.25
	Taste <i>MKR</i>	2.29
	Taste <i>MKR</i> ⇒	2.29
	Taste <i>MKR FCTN</i>	2.30
	Taste <i>MEAS</i>.....	2.30
	Sonstige Tasten	2.30

2 Einstellungen des FM-Demodulators

Der Hotkey *FM DEMOD* öffnet das Menü zum Einstellen der Funktionen des FM-Demodulators. Gleichzeitig wird der FM-Demodulator eingeschaltet.



FM-Demodulator Hauptmenü



Hinweis: Die Anordnung der Softkeys im Untermenü RANGE hängt von der eingestellten Messfunktion (FM / PM / AM / RF POWER / RF SPECTRUM / AF SPECTRUM) ab.

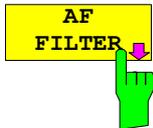


Der Softkey *FM DEMOD ON / OFF* schaltet den FM-Demodulator ein bzw. aus. In der Grundeinstellung des Analyzers ist der FM-Demodulator *OFF*; jedoch wird der Demodulator bei Auswahl der Betriebsart *FM DEMOD* automatisch eingeschaltet.

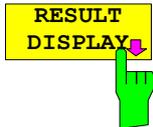
Hinweise:

- Die vor dem Einschalten des Demodulators aktive Auflösebandbreite, Videobandbreite und Sweepzeit werden beim Ausschalten des Demodulators wieder hergestellt.
- Ebenso werden Trace-Betriebsart und Detektor restauriert (der FM Demodulator besitzt eigene Trace-Einstellungen).

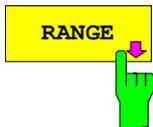
```
IEC-Bus-Befehl      INST:SEL ADEM
                   INST:NSEL 3
```



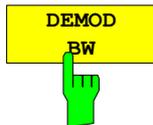
Der Softkey *AF FILTER* öffnet das Untermenü zur Auswahl der gewünschten Messfunktion (s. Kapitel "Filterauswahl – Menü *AF FILTER*").



Der Softkey *RESULT DISPLAY* öffnet das Untermenü zur Auswahl der gewünschten Messfunktion (s. Kapitel "Auswahl der Darstellart – Menü *RESULT DISPLAY*").



Der Softkey *RANGE* öffnet das Untermenü zur Einstellung des Anzeigebereichs für die ausgewählte Messfunktion (s. Kapitel "Skalierung der Messergebnisse – Menü *RANGE*").



Der Softkey *DEMOD BW* wählt die Demodulationsbandbreite des FM-Demodulators. Die Demodulationsbandbreite bestimmt die Abtastrate, mit der das zu analysierende Signal aufgenommen wird.

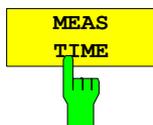
Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen verfügbarer Demodulationsbandbreite und zugehöriger Abtastrate:

Demodulationsbandbreite	Abtastrate	Kommentar
120 MHz	256 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
50 / 85 MHz ⁽¹⁾	128 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
30 MHz	64 MHz	nur mit R&S FSQ
18 MHz	32 MHz	nur mit R&S FSQ
10 MHz	32 MHz	
8 MHz	16 MHz	Einschränkung für R&S FSP und FSU ohne B72: Dieser Filter ist nur flach für ca. 6 MHz, er hat ein 3-dB-Decay bei 7 MHz
5 MHz	8 MHz	
3 MHz	4 MHz	
1,6 MHz	2 MHz	
800 kHz	1 MHz	
400 kHz	500 kHz	
200 kHz	250 kHz	
100 kHz	125 kHz	

Demodulationsbandbreite	Abtastrate	Kommentar
50 kHz	62,5 kHz	
25 kHz	31,25 kHz	
12,5 kHz	15,625 kHz	
6,4 kHz	7.8125 kHz	
3,2 kHz	3.90625 kHz	
1,6 kHz	1.953125 kHz	
800 Hz	976.5625 Hz	
400 Hz	488.28125 Hz	
200 Hz	244.140625 Hz	
100 Hz	122.0703125 Hz	

(1) Die Demodulationsbandbreite mit der Abtastrate 128 MHz hängt von der eingestellten Mittenfrequenz ab. Mit einer Mittenfrequenz ≤ 3.6 GHz beträgt die Demodulationsbandbreite 50 MHz, mit größeren Mittenfrequenz 85 MHz.

IEC-Bus-Befehl SENS : BAND : DEM 10MHz

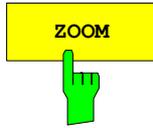


Der Softkey *MEAS TIME* öffnet das Eingabefeld für die Datenerfassungszeit des FM-Demodulators. Der zulässige Wertebereich hängt von der ausgewählten Demodulationsbandbreite ab:

Demodulationsbandbreite	min. Messzeit	max. Messzeit mit AF-Trigger	max. Messzeit mit sonst. Trigger
120 MHz	3,90625 ns	425 µs	510 µs
50 / 85 MHz	7,8125 ns	850 µs	1,0 ms
30 MHz	15,625 ns	1,7 ms	2,0 ms
18 MHz	31,25 ns	3,4 ms	4,1 ms
10 MHz	31,25 ns	3,4 ms	4,1 ms
8 MHz	62,5 ns	6,8 ms	8,2 ms
5 MHz	125 ns	13,6 ms	16,3 ms
3 MHz	250 ns	27,2 ms	32,6 ms
1,6 MHz	500 ns	54,4 ms	65,3 ms
800 kHz	1 µs	109 ms	131 ms
400 kHz	2 µs	218 ms	261 ms
200 kHz	4 µs	435 ms	522 ms
100 kHz	8 µs	870 ms	1,04 s
50 kHz	16 µs	1,74 s	2,09 s
25 kHz	32 µs	3,48 s	4,18 s
12,5 kHz	64 µs	6,96 s	8,36 s
6,4 kHz	128 µs	13,9 s	16,7s
3,2 kHz	256 µs	27,8 s	33,4 s
1,6 kHz	512 µs	55,7 s	66,8 s
800 Hz	1.024 ms	111 s	133 s
400 Hz	2.048 ms	222 s	267 s

Demodulationsbandbreite	min. Messzeit	max. Messzeit mit AF-Trigger	max. Messzeit mit sonst. Trigger
200 Hz	4.096 ms	445 s	534 s
100 Hz	8.192 ms	891 s	1069 s

IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:MTIM 62.5US
 SENS:SWE:TIME 62.5US



Der Softkey ZOOM schaltet die Zoomfunktion ein.

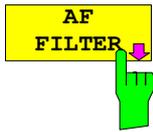
In vielen Anwendungsfällen übersteigt die Anzahl der aufgenommenen Messpunkte bei weitem die Zahl der zur Verfügung stehenden Bildpunkte. Bei ausgeschalteter ZOOM-Funktion werden daher mehrere Messpunkte zu einem Bildpunkt zusammengefasst.

Wird die ZOOM-Funktion eingeschaltet, so wird auf eine 1:1-Zuordnung umgeschaltet, d.h. jeder Bildpunkt entspricht einem aufgenommenen Messpunkt. Im zugehörigen Dateneingabefeld kann der Anfang des Zoomfensters festgelegt werden. Die Eingabe erfolgt auf Zeitbasis.

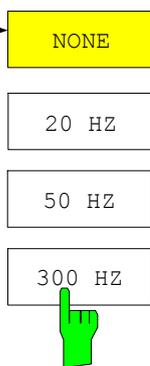
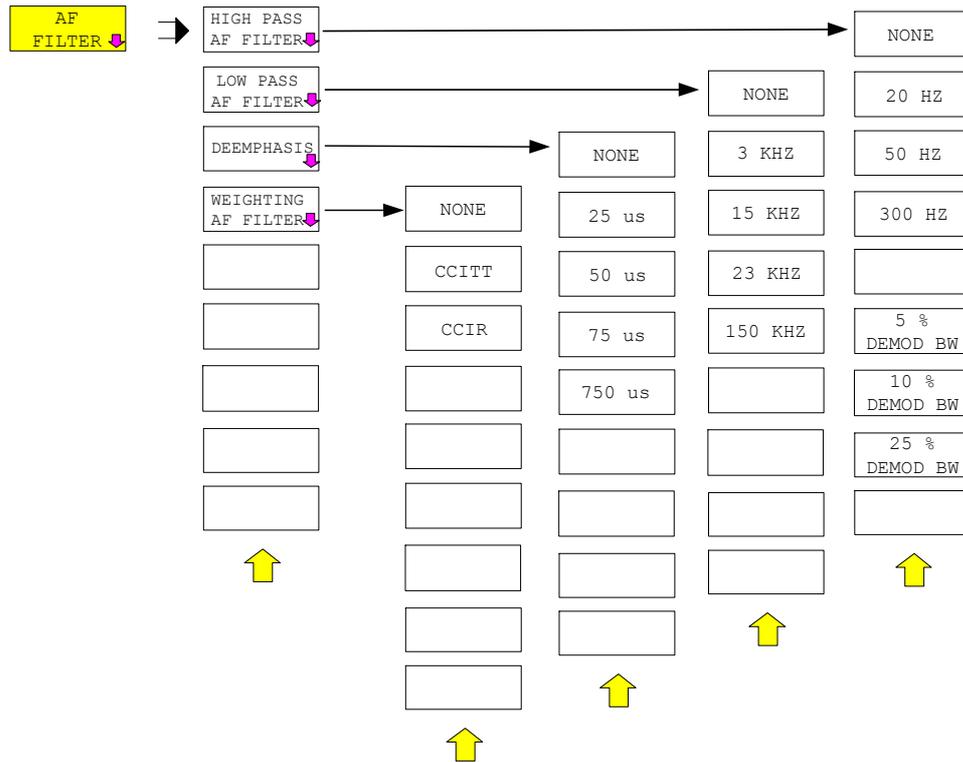
Die Zoomfunktion ist nicht verfügbar, wenn die Anzahl der Messpunkte die Anzahl der Bildpunkte im Diagramm (R&S FSP:501, R&S FSU/R&S FSQ: 625) unterschreitet.

IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:ZOOM ON
 SENS:ADEM:ZOOM:STAR 30US

AF Filter



Der Softkey *AF FILTER* öffnet das Untermenü zur Auswahl des gewünschten AF-Hochpass- und Tiefpassfilters. Die Deemphasis kann ebenfalls ausgewählt werden.



Der Softkey *HIGH PASS AF FILTER* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des NF-Hochpassfilters.

Die Softkeys *20 HZ*, *50 HZ* und *300 HZ* aktivieren einen Hochpassfilter mit dem gegebenen Grenzwert zur Trennung der Gleichstromkomponente. Die Filter werden mit der 3-dB-Grenzfrequenz angegeben. Die Filter sind als Potenzfilter 2. Ordnung ausgeführt (12 dB/Oktave).

Der Softkey *NONE* deaktiviert den NF-Hochpassfilter. Defaulteinstellung ist *NONE*.

Der R&S R&S FSP benötigt die Option R&S FSP-B70 für den Hochpassfilter.

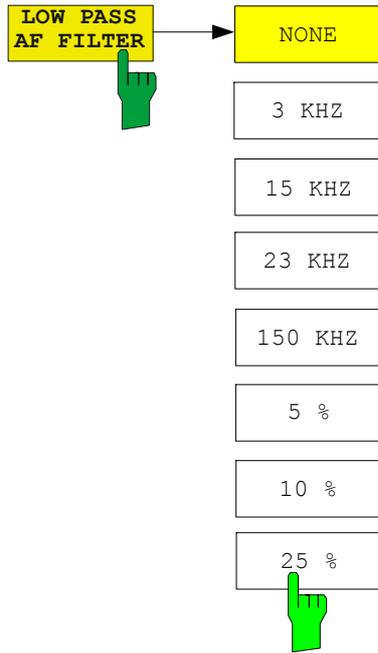
Die Hochpassfilter sind in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

- 20 Hz 100 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 1.6 MHz
- 50 Hz 200 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 4 MHz
- 300 Hz 800 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 16 MHz

IEC-Bus-Befehle:

SENS:FILT:HPAS:STAT ON | OFF

SENS:FILT:HPAS:FREQ 20 Hz | 50 Hz | 300 Hz



Der Softkey *LOW PASS AF FILTER* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des NF-Tiefpassfilters.

Die Softkeys *3 KHZ*, *15 KHZ*, *23 KHZ* und *150 KHZ* aktivieren einen absoluten Tiefpassfilter. Die Filter werden mit der 3-dB-Grenzfrequenz angegeben. Der 3-kHz und der 15-kHz-Filter sind als Potenzfilter 5. Ordnung (30 dB/Oktave) ausgeführt. Der 150-kHz-Filter ist als Potenzfilter 8. Ordnung ausgeführt (48 dB/Oktave).

Die Softkeys *5 %*, *10 %* und *25 %* aktivieren einen relativen Tiefpassfilter. Der Filter (3 dB) kann in % der Demodulationsbandbreite gewählt werden. Die Filter sind als Potenzfilter 5. Ordnung ausgeführt (30 dB/Oktave).

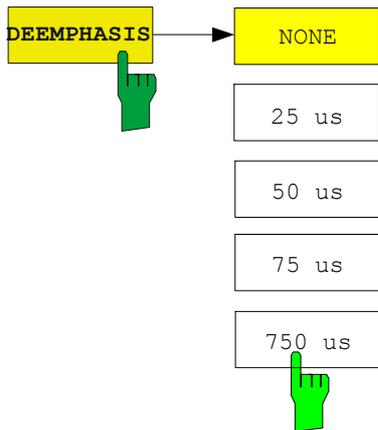
Der Softkey *NONE* deaktiviert den NF-Tiefpassfilter. Defaulteinstellung ist *NONE*.

Der R&S FSP benötigt die Option R&S FSP-B70 für die absoluten Tiefpassfilter 3 kHz, 15 kHz und 150 kHz. Die relativen Tiefpassfilter sind immer verfügbar.

Die relativen Tiefpassfilter sind für alle Demodulationsbandbreiten aktiv. Die absoluten Tiefpassfilter sind in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

- 3 kHz 6.4 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 4 MHz
- 15 kHz 50 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 16 MHz
- 23 kHz 50 Hz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 8 MHz
- 150 kHz 400 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 16 MHz

```
IEC-Bus-Befehl: SENS:FILT:LPAS:STAT ON | OFF
                 SENS:FILT:LPAS:FREQu:REL 5 | 10 | 25
                 SENS:FILT:LPAS:FREQ 3 kHz | 15 kHz | 23
                 kHz | 150 kHz
```



Der Softkey *DEEMPHASIS* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Deemphase.

Die Softkeys *25 us*, *50 us*, *75 us* und *750 us* aktivieren eine Deemphase mit der gegebenen Zeitkonstante.

Der Softkey *NONE* deaktiviert die Deemphase.

Der R&S R&S FSP benötigt die Option R&S FSP-B70 für die Deemphase.

Die Deemphase ist in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

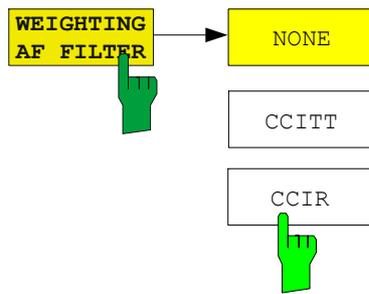
- 25 µs 25 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 30 MHz
- 50 µs 6.4 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 18 MHz
- 75 µs 6.4 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 18 MHz
- 750µs 800 Hz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 4 MHz

Die folgende Tabelle zeigt die benötigte Demodulationsbandbreite für einen Fehler <0.5 dB bis zu einer maximalen NF-Frequenz.

Deemphase	25 µs	50 µs	75 µs	750 µs
Maximale NF-Frequenz	25 kHz	12 kHz	8 kHz	800 Hz
Benötigte Demodulationsbandbreite	≥ 200 kHz	≥ 100 kHz	≥ 50 kHz	≥ 6,4 kHz

Für höhere NF-Frequenzen muss die Demodulationsbandbreite erhöht werden.

```
IEC-Bus-Befehle: SENS:FILT:DEMP:STAT ON | OFF
                  SENS:FILT:DEMP:TCON 25 us | 50 us |
                  75 us | 750 us
```



Der Softkey *WEIGHTING AF FILTER* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des Bewertungsfilters.

Die Softkeys *CCITT* (*CCITT P.53*) und *CCIR* (*CCIR unbewertet*) aktivieren einen Bewertungsfilter. Der *CCIR-unbewertet*-Filter ist die Kombination zwischen 20-Hz-Hochpass- und 23-kHz-Tiefpassfilter.

Der Softkey *NONE* deaktiviert den Bewertungsfilter.

Die Bewertungsfilter sind in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

CCITT 25 kHz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 3 MHz

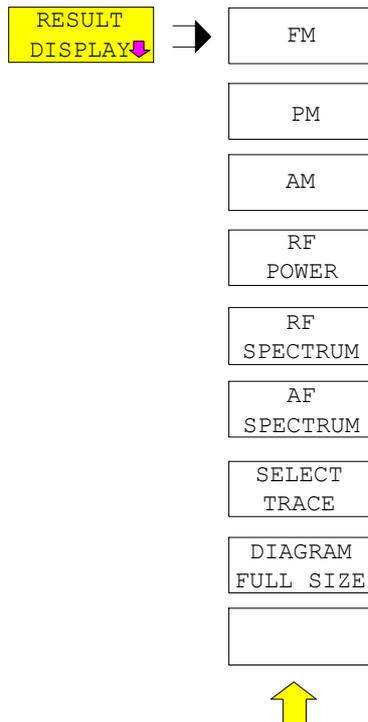
CCIR 50 kHz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 1.6 MHz

IEC-Bus-Befehl SENS:FILT:CCIT:STAT ON | OFF
 SENS:FILT:CCIR:STAT ON | OFF

Auswahl der Darstellart – Menü *RESULT DISPLAY*

Zur Darstellung der Messergebnisse wird der Bildschirm zweigeteilt:

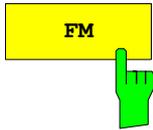
In der oberen Hälfte werden die Messergebnisse als Messkurve dargestellt, in der unteren Hälfte erscheinen die Ergebnisse zusätzlicher Auswertefunktionen. Welche Messergebnisse jeweils darzustellen sind, wird über den Softkey *RESULT DISPLAY* ausgewählt.



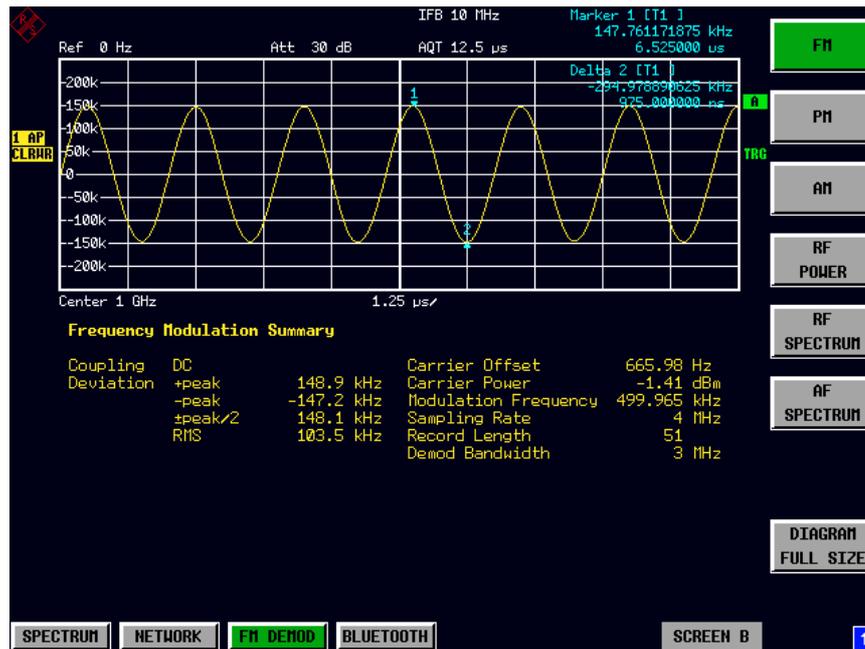
Der Softkey *RESULT DISPLAY* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des darzustellenden Messergebnisses.

Zur Auswahl stehen dabei das demodulierte FM-; PM- oder AM-Signal, die Darstellung des HF-Signals im Zeitbereich; die Darstellung des mittels FFT ermittelten HF- oder AF-Frequenzspektrums.

Alle Darstellungen werden aus dem für die Messung aufgenommenen I/Q-Datensatz ermittelt. Im *SINGLE SWEEP*-Betrieb kann der einmal aufgenommene Datensatz durch einfaches Umschalten des Result Displays in allen Darstellungen ausgewertet werden.

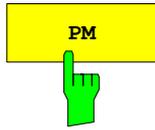


Der Softkey *FM* wählt die Darstellung des demodulierten FM-Signals aus. Abhängig von der Auswahl *AF COUPLING AC/DC* im Menü *RANGE* wird dabei der Mittelwert des demodulierten Signals auf die vertikale Diagrammitte abgebildet (Auswahl: *AC*) oder er bleibt um einen signalabhängigen Frequenzoffset gegenüber der Diagrammitte verschoben (Auswahl: *DC*).

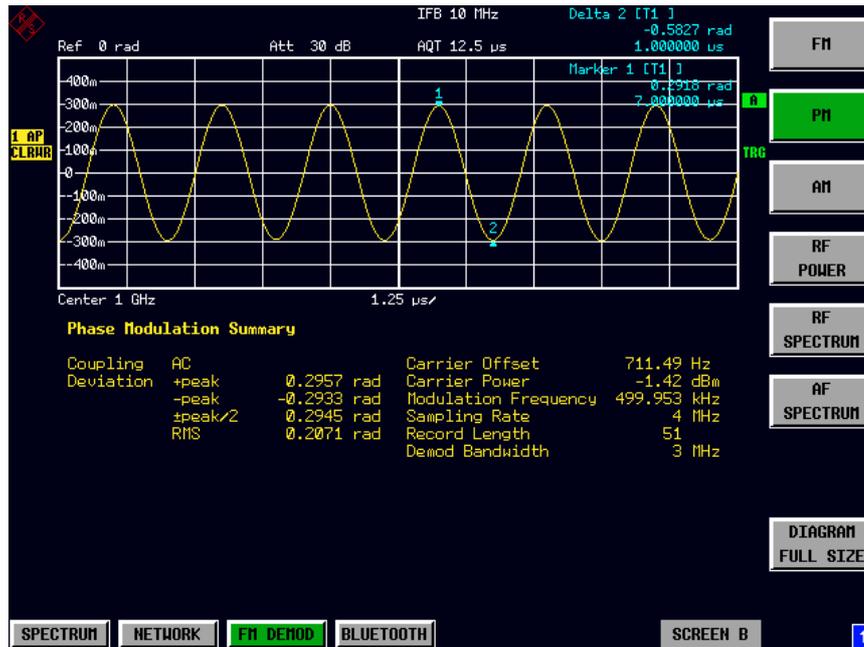


Im *SINGLE SWEEP* Betrieb werden die Daten aus dem aktuell vorliegenden I/Q-Datensatz ermittelt, d.h., beim Umschalten auf *FM* wird keine neue Messung ausgelöst.

IEC-Bus-Befehl CALC:FEED 'XTIM:FM'

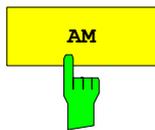


Der Softkey *PM* wählt die Darstellung des demodulierten PM-Signals aus.

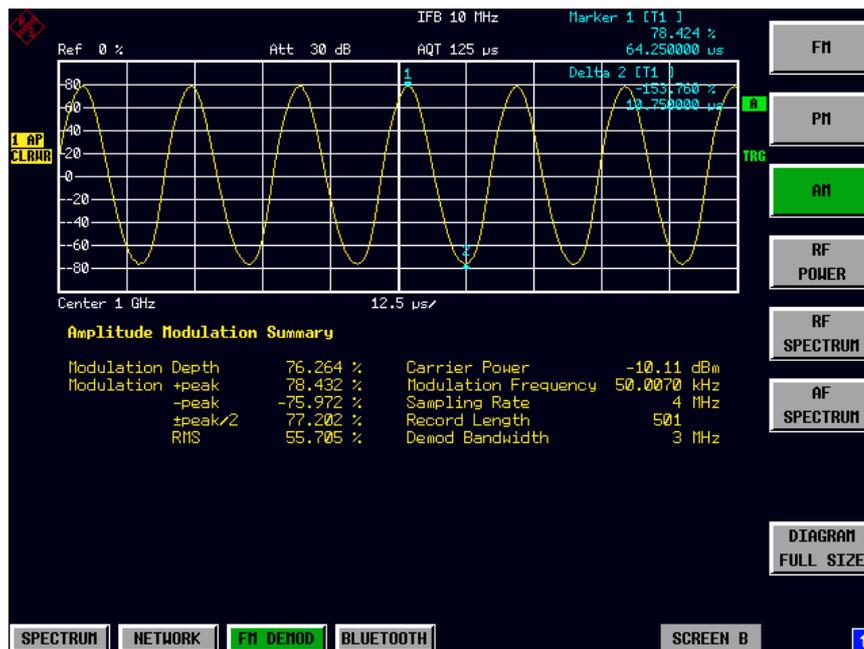


Im *SINGLE SWEEP*-Betrieb werden die Daten aus dem aktuell vorliegenden I/Q-Datensatz ermittelt, d.h., beim Umschalten auf *PM* wird keine neue Messung ausgelöst.

IEC-Bus-Befehl `CALC:FEED 'XTIM:PM'`

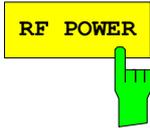


Der Softkey *AM* wählt die Darstellung des demodulierten AM-Signals aus.

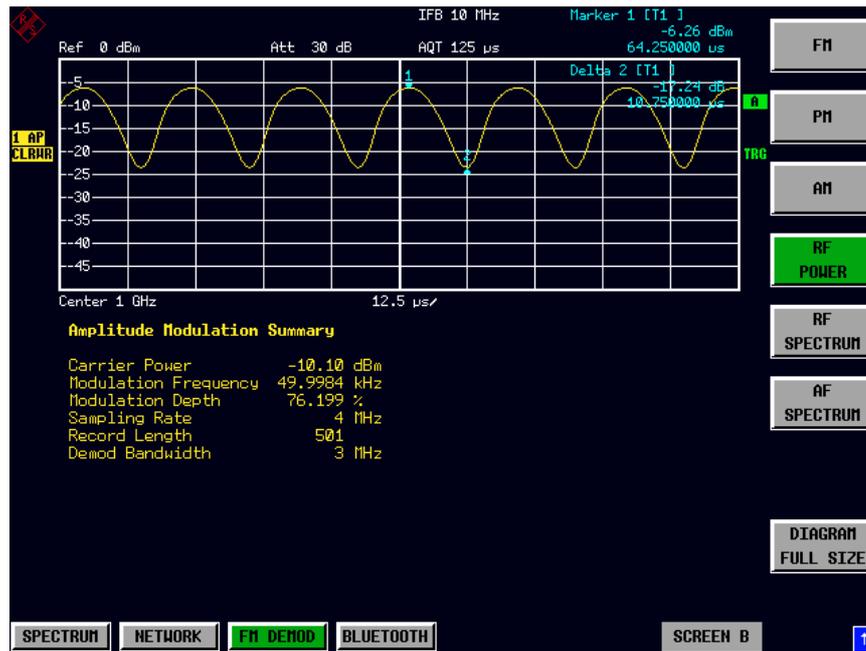


Im *SINGLE SWEEP*-Betrieb werden die Daten aus dem aktuell vorliegenden I/Q-Datensatz ermittelt, d.h., beim Umschalten auf *AM* wird keine neue Messung ausgelöst.

IEC-Bus-Befehl `CALC:FEED 'XTIM:AM:REL'`

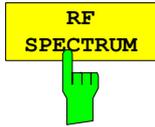


Der Softkey *RF POWER* wählt die Darstellung des HF-Signals im Zeitbereich aus. Im Gegensatz zum normalen Analysatorbetrieb werden hier die Pegelwerte aus dem aufgenommenen I/Q-Datensatz durch Betragsbildung ermittelt.

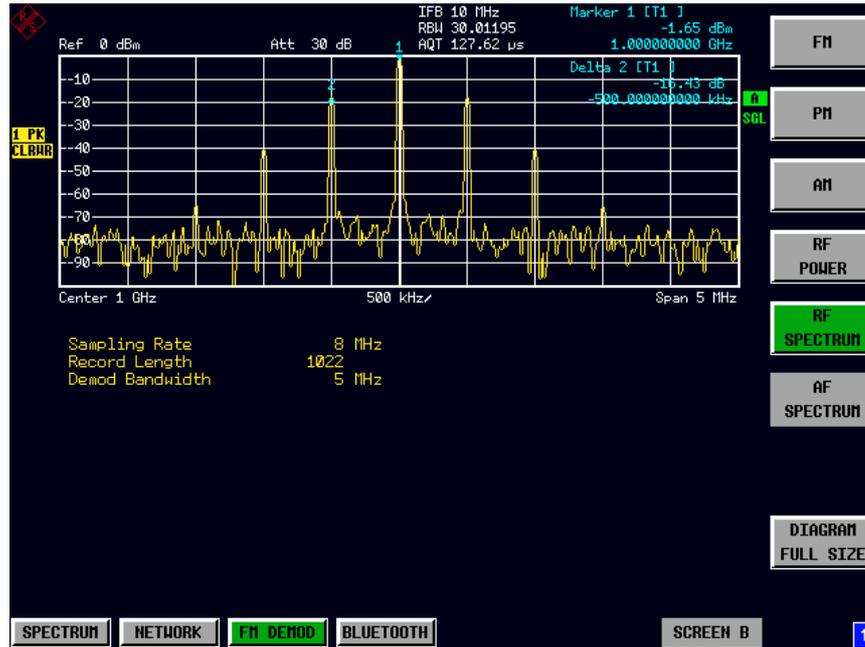


Im *SINGLE SWEEP*-Betrieb werden die Daten aus dem aktuell vorliegenden I/Q-Datensatz ermittelt, d.h., beim Umschalten auf *RF POWER* wird keine neue Messung ausgelöst.

IEC-Bus-Befehl CALC:FEED 'XTIM:RFP'

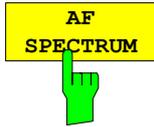


Der Softkey *RF SPECTRUM* wählt die Darstellung des HF-Signals im Frequenzbereich aus. Im Gegensatz zum normalen Analysatorbetrieb werden hier die Messwerte mittels FFT aus dem aufgenommenen I/Q-Datensatz ermittelt.

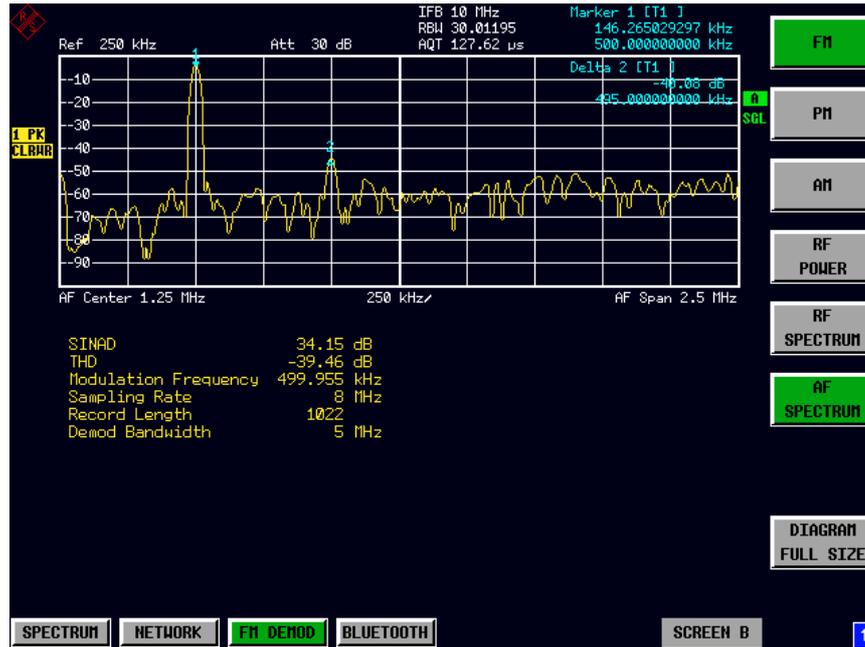


Im *SINGLE SWEEP* Betrieb werden die Daten aus dem aktuell vorliegenden I/Q-Datensatz ermittelt, d.h. beim Umschalten auf *RF SPECTRUM* wird keine neue Messung ausgelöst.

IEC-Bus-Befehl CALC:FEED 'XTIM:SPECTRUM'



Der Softkey *AF SPECTRUM* wählt die Darstellung des AF-Spektrums aus. Das AF-Spektrum kann aus dem FM-Signal, PM-Signal, AM-Signal oder dem HF-Signal im Zeitbereich berechnet werden. Der Softkey ist nicht verfügbar, falls die Darstellung des RF-Spektrums ausgewählt ist.



Im *SINGLE SWEEP*-Betrieb werden die Daten aus dem aktuell vorliegenden I/Q-Datensatz ermittelt, d.h., beim Umschalten auf *AF SPECTRUM* wird keine neue Messung ausgelöst.

IEC-Bus-Befehl `CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP'`
 `CALC:FEED 'XTIM:PM:AFSP'`
 `CALC:FEED 'XTIM:AM:AFSP'`
 `CALC:FEED 'XTIM:RFP:AFSP'`



Der Softkey *SELECT TRACE* wählt die Messkurve aus, deren Daten in der unteren Bildschirmhälfte dargestellt werden.

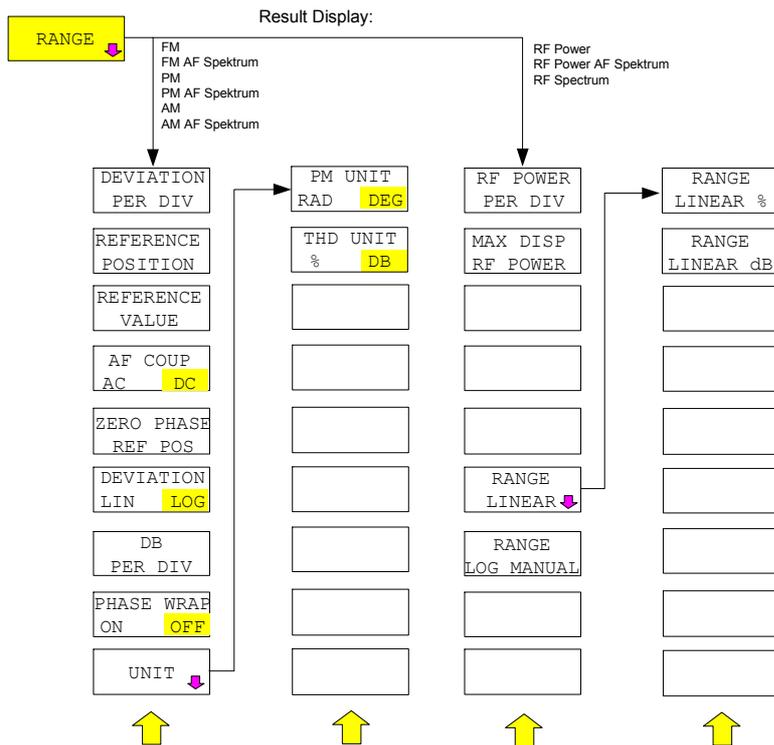
IEC-Bus-Befehl `--`



Der Softkey *FULL SIZE DIAGRAM* schaltet das Diagramm auf volle Bildschirmgröße um.

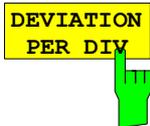
IEC-Bus-Befehl: `DISP:SIZE LARG`

Skalierung der Messergebnisse – Menü RANGE



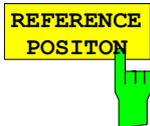
Der Softkey **RANGE** öffnet ein Untermenü zur Festlegung der Diagrammskalierung für die ausgewählte Messung. Die sichtbare Auswahl der Softkeys hängt von der eingestellten Messfunktion (FM / PM / AM / RF POWER / RF SPECTRUM / AF SPECTRUM) ab:

Skalierungsfunktionen für Result Display FM, PM und AM



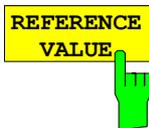
Der Softkey **DEVIATION PER DIV** erlaubt die Auswahl des darzustellenden Phasen- oder Frequenzhubs im Bereich von 1 Hz / Div bis 1 MHz / Div bei FM-Darstellung oder von 0.0001 rad / Div bis 1000 rad / Div bei PM Darstellung. In der AM-Darstellung wird der Modulationsgrad im Bereich von 0.0001 % / Div bis 1000 % / Div eingestellt. Um eine Verfälschung der Messergebnisse zu vermeiden ist dabei die ZF-Bandbreite des Analyzers größer als der maximale Frequenzhub plus Modulationsfrequenz zu wählen (Softkey **IF BANDWIDTH** im Menü **BW**). Der Softkey ist nicht verfügbar in der AF-Spektrum-Darstellung, da hierbei die Skalierung über die Softkeys **DB PER DIV** und **REFERENCE VALUE** erfolgt.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 50kHz`



Der Softkey **REFERENCE POSITION** legt die Position der Bezugslinie für den Phasen- oder Frequenzhub (FM/PM) oder den Modulationsgrad (AM) auf der y-Achse des Diagramms fest. In der Grundeinstellung des Analyzers entspricht diese Linie einem Frequenzhub von 0 Hz (FM) oder einem Phasenhub von 0 rad (PM) oder einem Modulationsgrad von 0 % (AM). Die Eingabe erfolgt in Prozent der Diagrammhöhe, wobei 100 % dem oberen Diagrammrand entspricht. Die Grundeinstellung ist 50 % (Diagrammitte) für Darstellung des FM-, PM- oder AM-Signals und 100 % (oberer Diagrammrand) für die AF-Spektrum-Darstellung des Signals.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 50PCT`



Der Softkey *REFERENCE VALUE* legt den Frequenz- oder Phasenhub (FM/PM) oder den Modulationsgrad (AM) an der Bezugslinie der y-Achse fest. Der Bezugswert wird sowohl für - jede FM-, PM- und AM-Signal-Darstellung als auch für die AF-Spektrum-Darstellung des FM-, PM- und AM-Signals getrennt eingestellt.

FM-Signal-Darstellung:

Der Bezugswert ermöglicht die Berücksichtigung individueller Frequenzoffsets in der Messkurvendarstellung (der Softkey *AF COUP AC/DC* erlaubt im Gegensatz dazu die automatische Korrektur um den mittleren Frequenzoffset des Signals). Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis ± 10 MHz. Der Softkey ist nicht verfügbar, wenn die Funktion *AF COUP AC* aktiv ist.

AF-Spektrum-Darstellung des FM-Signals:

Der Bezugswert legt in der Grundeinstellung den FM-Hub am oberen Diagrammrand fest. Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10 MHz

PM-Signal-Darstellung:

Der Bezugswert ermöglicht die Berücksichtigung individueller Phasenoffsets in der Messkurvendarstellung (der Softkey *AF COUP AC/DC* erlaubt im Gegensatz dazu die automatische Korrektur um den mittleren Phasenoffset des Signals). Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis ± 10000 rad. Der Softkey ist nicht verfügbar, wenn die Funktion *AF COUP AC* aktiv ist.

AF-Spektrum-Darstellung des PM-Signals:

Der Bezugswert legt in der Grundeinstellung den PM-Hub am oberen Diagrammrand fest. Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10000 rad.

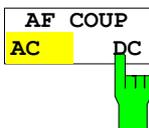
AM-Signal-Darstellung:

Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis ± 10000 %.

AF-Spektrum-Darstellung des AM-Signals:

Der Bezugswert legt in der Grundeinstellung den Modulationsgrad am oberen Diagrammrand fest. Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10000 %.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL 0HZ`



Der Softkey *AF COUP AC/DC* steuert die automatische Korrektur des Frequenzoffsets und Phasenoffsets des Eingangssignals.

FM-Signal-Darstellung:

- Bei der Auswahl *DC* wird die absolute Frequenzablage angezeigt, d.h., ein gegenüber der Mittenfrequenz versetztes Eingangssignal wird nicht symmetrisch zur Nulllinie angezeigt.
- Bei der Auswahl *AC* dagegen wird der Frequenzoffset automatisch korrigiert, d.h., die Messkurve erscheint in jedem Fall symmetrisch zur Nulllinie.

PM-Signal-Darstellung:

- Bei der Auswahl *DC* läuft die Phase abhängig vom vorhandenen Frequenzoffset weg. Außerdem enthält das *DC*-Signal einen Phasenoffset von $\pm\pi$.
- Bei der Auswahl *AC* dagegen wird der Frequenz- und Phasenoffset automatisch korrigiert, d.h. die Messkurve erscheint in jedem Fall symmetrisch zur Nulllinie.

Der Softkey ist bei AF-Spektrum-Darstellung des FM- oder PM-Signals nicht verfügbar.

IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:AF:COUP DC`



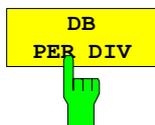
Der Softkey *ZERO PHASE REF POS* legt die Position fest, an der die Phase des PM-demodulierten Signals zu 0 rad gesetzt wird. Die Eingabe erfolgt auf Zeitbasis. In der Grundeinstellung wird der erste Messwert auf 0 rad gesetzt. Der Softkey ist nur in der PM-Darstellung mit DC Kopplung verfügbar.

IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:PM:RPO:X 10us`



Der Softkey *DEVIATION LIN/LOG* schaltet zwischen logarithmischer und linearer Frequenz-, Phasenhubdarstellung (FM/PM) oder Modulationsgraddarstellung (AM) um. Der Softkey ist nur in der AF-Spektrum-Darstellung des FM-, PM- oder AM-Signals verfügbar.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`



Der Softkey *DB PER DIV* erlaubt die Auswahl des darzustellenden FM- oder PM-Hubs oder des Modulationsgrads im Bereich von 0.1 dB / Div bis 20 dB / Div. Der Softkey ist bei linearen Darstellungen nicht verfügbar.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 5DB`



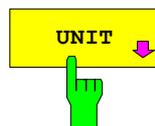
Der Softkey *PHASE WRAP ON/OFF* aktiviert/deaktiviert einen Phaseumbruch.

ON Die Phase wird in dem Bereich $\pm 180^\circ$ ($\pm\pi$) dargestellt. Wenn die Phase z.B. $+180^\circ$ übersteigt werden 360° vom Phasenwert abgezogen, so dass die Anzeige $>-180^\circ$ wird.

OFF Die Phase wird nicht umgebrochen.

Der Softkey ist in den Darstellungen von PM-Signalen verfügbar.

IEC-Bus-Befehl `CALC:FORM PHAS`

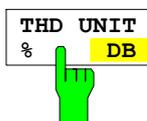


Der Softkey *UNIT* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Einheiten.



Der Softkey *PM UNIT RAD/DEG* erlaubt die Auswahl der Einheit für die Darstellung von PM-Signalen.

IEC-Bus-Befehl `UNIT:ANGL RAD`



Der Softkey *THD UNIT %/DB* wählt zwischen % und dB aus, um das THD-Messergebnis anzuzeigen.

IEC-Bus-Befehl: `UNIT:THD PCT | DB`

Skalierungsfunktionen für Result Displays mit Pegeldarstellung

MAX DISP
RF POWER



Der Softkey *MAX DISP RF POWER* legt die maximal dargestellte HF Leistung fest.

Der eingestellte Wert wirkt nur auf die Darstellung. Die Aussteuergrenze des A/D-Wandlers des Analyzers legt der Reference Level fest. Übersteigt das Eingangssignal den eingestellten Reference Level, so werden die Messergebnisse durch Übersteuerung des A/D-Wandlers verfälscht. Wird für *MAX DISP RF POWER* ein höherer Wert als der Reference Level gewählt, so wird die Aussteuergrenze (= Ref. Level) mittels einer roten Linie auf dem Bildschirm markiert:

———— POS x dBm —————

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL 10 DBM`

RF POWER
LOG LIN



Der Softkey *RF POWER LOG/LIN* wählt logarithmische oder lineare Pegeldarstellung.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`

RF POWER
PER DIV



Der Softkey *RF POWER PER DIV* legt die RELATIVE Leistung zwischen zwei Teilstrichen auf der y-Achse des Diagramms fest.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 10 DB`

RANGE
LINEAR



Der Softkey *RANGE LINEAR* ist identisch mit dem Softkey des Grundgeräts.

RANGE
LINEAR %



Der Softkey *RANGE LINEAR %* ist identisch mit dem Softkey des Grundgeräts.

RANGE
LINEAR dB



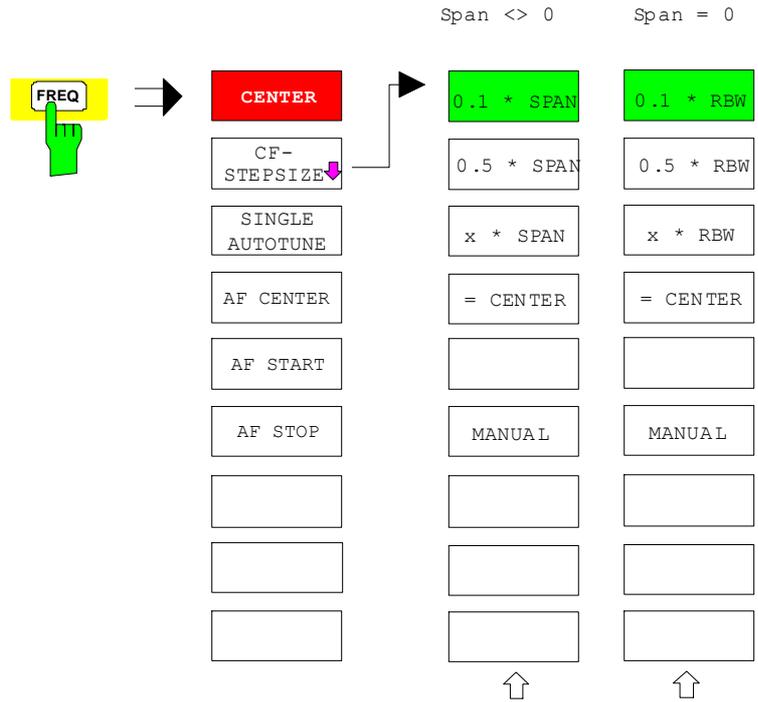
Der Softkey *RANGE LINEAR dB* ist identisch mit dem Softkey des Grundgeräts.

RANGE LOG
MANUAL



Der Softkey *RANGE LOG MANUAL* ist identisch mit dem Softkey des Grundgeräts.

Taste **FREQ**



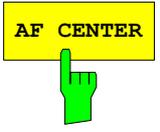
Die Funktionen des Menüs *FREQ* sind mit denen des Grundgeräts identisch.

Bei eingeschalteter AF-Spektrum-Darstellung sind zusätzlich die Softkeys *AF CENTER*, *AF START* und *AF STOP* verfügbar, mit denen der dargestellte Frequenzbereich innerhalb der Demodulationsbandbreite festgelegt wird.



Der Softkey *SINGLE AUTOTUNE* aktiviert eine automatische Signalsuche.

IEC-Bus-Befehl SENS:FREQ:CW:AFC ONC



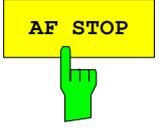
Der Softkey *AF CENTER* erlaubt die Auswahl der Mittenfrequenz innerhalb des AF-Spektrums.

IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:AF:CENT 1MHZ



Der Softkey *AF START* erlaubt die Auswahl der Startfrequenz innerhalb des AF-Spektrums.

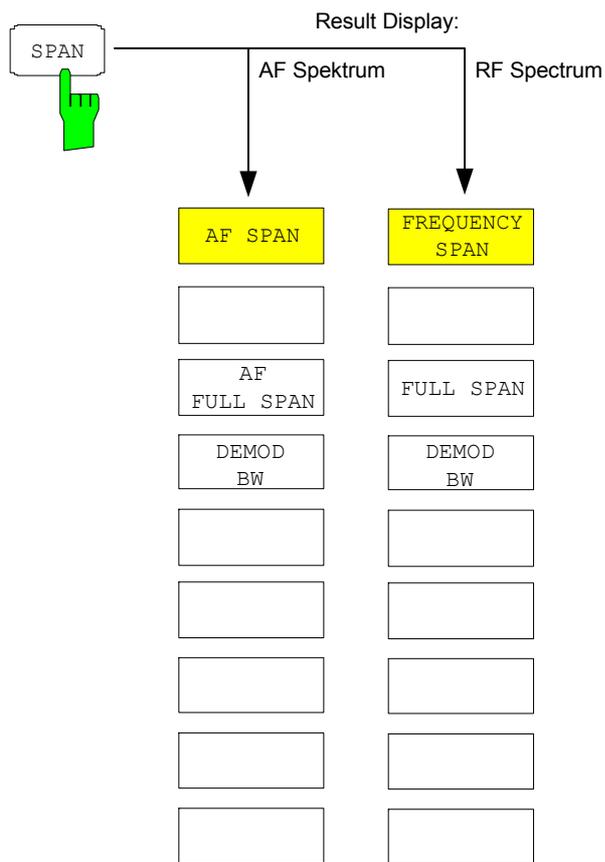
IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:AF:STAR 0HZ



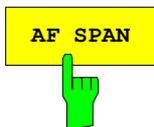
Der Softkey *AF STOP* erlaubt die Auswahl der Stoppfrequenz innerhalb des AF-Spektrums.
Die maximale AF-Stoppfrequenz entspricht der halben Demodulationsbandbreite.

IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:AF:STOP 2MHZ

Taste SPAN



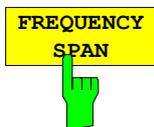
Das Menü *SPAN* erlaubt bei den Spektrumdarstellungen des FM-Demodulators die Auswahl des darzustellenden Frequenzbereichs.



Der Softkey *AF SPAN* erlaubt die Auswahl des Frequenzbereichs bei den AF-Spektrum-Darstellungen.

Der einstellbare Wertebereich ist Abtastrate / 200 bis Demodulationsbandbreite / 2.

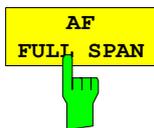
IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:AF:SPAN 2.5 MHz`



Der Softkey *FREQUENCY SPAN* erlaubt die Auswahl des Frequenzbereichs bei der RF-SPECTRUM-Darstellung.

Der einstellbare Wertebereich ist Abtastrate / 200 bis Demodulationsbandbreite.

IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM 5 MHz`



Der Softkey *AF FULL SPAN* stellt den maximalen Frequenzbereich bei den AF-Spektrum-Darstellungen ein.

Der maximale Frequenzbereich entspricht der halben Demodulationsbandbreite.

IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:AF:SPAN:FULL`



Der Softkey *FULL SPAN* stellt den maximalen Frequenzbereich bei der RF-Spektrum-Darstellung ein.

Der maximale Frequenzbereich entspricht der Demodulationsbandbreite.

IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM MAX`

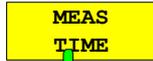


Der Softkey *DEMOD BW* wählt die Demodulationsbandbreite des FM-Demodulators aus.

Hinweis:

Die Funktion ist identisch mit der Funktion des Softkeys DEMOD BW im FM DEMOD-Hauptmenü.

IEC-Bus-Befehl SENS:SENS:BAND:DEM 10MHz



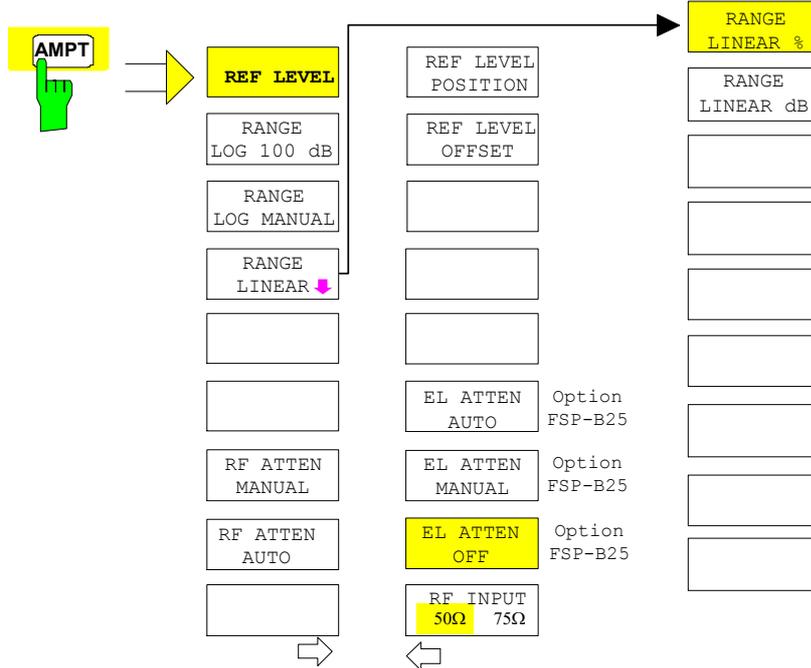
Der Softkey *MEAS TIME* öffnet das Eingabefeld für die Datenerfassungszeit des FM-Demodulators.

Hinweis:

Die Funktion ist identisch mit der Funktion des Softkeys MEAS TIME im FM DEMOD Hauptmenü.

IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:MTIM 62.5US
SENS:SWE:TIME 62.5US

Taste AMPT



Die Funktionen des Menüs *AMPT* sind mit denen des Grundgerätes identisch.

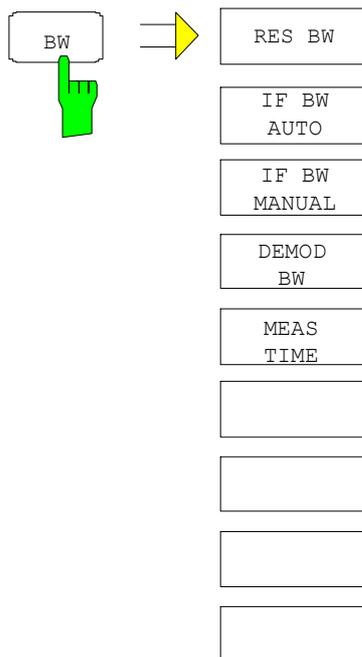
Die Funktionen

- RANGE LOG 100 dB,
- RANGE LOG MANUAL und
- RANGE LINEAR

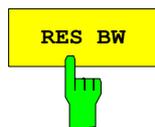
sind nur bei den Pegeldarstellungen verfügbar.

Hinweis: Der Wert des *REF LEVEL* legt die Aussteuergrenze des A/D-Wandlers fest und muss daher größer oder gleich der maximalen Leistung des zu analysierenden Signals eingestellt werden.

Taste BW



Das Menü *BW* enthält alle Funktionen, die im Zusammenhang mit der Bandbegrenzung des analysierten Signals stehen.



Der Softkey *RES BW* wählt bei aktiver Spektrumdarstellung die Auflösebandbreite für das dargestellte Signal aus. Zu beachten ist, dass diese Auflösebandbreiten als FFT-Filter mit einem Wertebereich von 1 Hz bis 10 MHz realisiert sind.

Hinweise: Der Softkey ist nur bei aktivem Result Display *RF SPECTRUM* oder *AF SPECTRUM* verfügbar.
Die Begrenzung der ZF-Bandbreite über analoge LC-Filter erfolgt mit den Softkeys *IF BW MANUAL* und *IF BW AUTO*.

IEC-Bus-Befehl `SENS:ADEM:SPEC:BAND:RES 10 kHz`



Der Softkey *IF BW AUTO* koppelt die ZF-Bandbreite des Analysators (d.h. die Bandbreite der analogen LC-Filter) an die gewählte Demodulationsbandbreite.

IEC-Bus-Befehl `SENS:BAND:RES:AUTO ON`

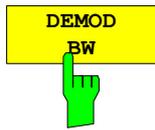


Der Softkey *IF BW MANUAL* öffnet die Eingabe der ZF-Bandbreite des Analysators (d.h. die Bandbreite der analogen Filter). Einstellbar sind die Bandbreiten 300 kHz bis 10 MHz

IEC-Bus-Befehl `SENS:BAND:RES 1 MHz`

Hinweise: Das manuelle Einstellen der ZF-Bandbreite ist in den meisten Fällen nicht erforderlich. Wird die ZF-Bandbreite schmaler eingestellt als die *AUTO*-Kopplung vorgibt, so tritt

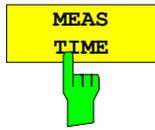
- bei Spektrumdarstellung ein HF-Frequenzgang gleich dem des ZF-Filters auf
- bei FM-Demodulation ein NF-Frequenzgang auf, der einem zum ZF-Filter äquivalenten Tiefpass entspricht.



Der Softkey *DEMOD BW* wählt die Demodulationsbandbreite des FM-Demodulators.

Hinweis: Die Funktion ist identisch mit der Funktion des Softkeys *DEMOD BW* im *FM DEMOD* Hauptmenü.

IEC-Bus-Befehl SENS:BAND:DEM 10MHz

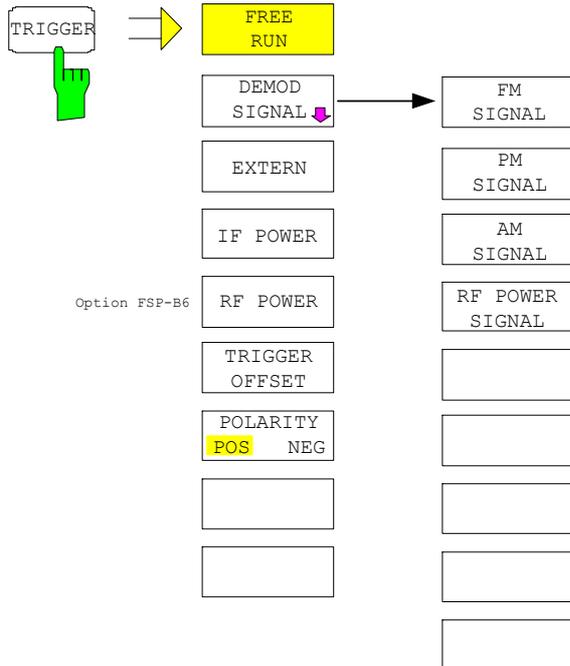


Der Softkey *MEAS TIME* öffnet das Eingabefeld für die Datenerfassungszeit des FM-Demodulators.

Hinweis: Die Funktion ist identisch mit der Funktion des Softkeys *MEAS TIME* im *FM DEMOD* Hauptmenü.

IEC-Bus-Befehl SENS:ADEM:MTIM 62.5US
SENS:SWE:TIME 62.5US

Taste TRIG



Die Taste *TRIG* 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.

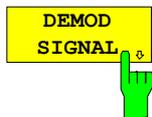
Als Hinweis, dass ein von *FREE RUN* verschiedener Trigger-Modus eingestellt ist, wird am Bildschirm das Enhancement-Label TRG angezeigt. Bei Darstellung von zwei Messfenstern erscheint TRG neben dem betreffenden Fenster.



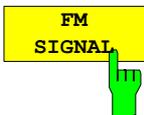
Der Softkey *FREE RUN* aktiviert den freilaufenden Messablauf, d.h. es erfolgt keine explizite Triggerung des Messanfangs. Nach einer abgelaufenen Messung wird sofort eine neue gestartet.

FREE RUN ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl: `TRIG:SOUR IMM`



Der Softkey *DEMOD SIGNAL* öffnet ein Menü zum Auswählen der verschiedenen Triggerquellen.

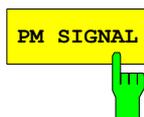


Der Softkey *FM SIGNAL* wählt als Triggerquelle bei einem modulierten Signal das Erreichen einer bestimmten absoluten Frequenz aus. Gleichzeitig wird die Dateneingabe für die zugehörige Triggerschwelle geöffnet.

Wird die eingestellte Schwelle überschritten, so wird der Trigger ausgelöst. Dadurch lässt sich ein periodisches auf die Trägerfrequenz aufmoduliertes Signal darstellen.

Hinweise: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle *FM-SIGNAL* muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen. Die Triggerung spricht auf die absolute Frequenz an, ist also stets DC gekoppelt.

IEC-Bus-Befehl: `TRIG:SOUR FM`
`TRIG:LEV:FM 10 kHz`

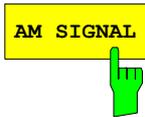


Der Softkey *PM SIGNAL* wählt als Triggerquelle bei einem modulierten Signal das Erreichen einer bestimmten absoluten Phase aus. Gleichzeitig wird die Dateneingabe für die zugehörige Triggerschwelle geöffnet.

Wird die eingestellte Schwelle überschritten, so wird der Trigger ausgelöst. Dadurch lässt sich ein periodisches auf die Trägerfrequenz aufmoduliertes Signal darstellen.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle PM-SIGNAL muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen. Die Triggerung erfolgt abhängig von der Einstellung AF COUPLING AC/DC im Menü RANGE entweder AC oder DC gekoppelt.

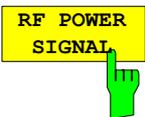
IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR PM
TRIG:LEV:PM 0.2 rad



Der Softkey *AM SIGNAL* wählt als Triggerquelle bei einem modulierten Signal das Erreichen eines bestimmten Modulationsgrads aus. Gleichzeitig wird die Dateneingabe für die zugehörige Triggerschwelle geöffnet. Wird die eingestellte Schwelle überschritten, so wird der Trigger ausgelöst. Dadurch lässt sich ein periodisches auf die Trägerfrequenz aufmoduliertes Signal darstellen.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle AM-SIGNAL muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

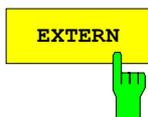
IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR AMR
TRIG:LEV:AM:REL 0.2 rad



Der Softkey *RF POWER SIGNAL* wählt als Triggerquelle einen bestimmten Pegel des Modulationssignals (NF-Signals) aus. Gleichzeitig wird die Dateneingabe für die zugehörige Triggerschwelle geöffnet. Wird die eingestellte Schwelle überschritten, so wird der Trigger ausgelöst. Dadurch lässt sich ein periodisches auf die Trägerfrequenz aufmoduliertes AM-Signal darstellen.

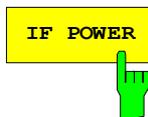
Hinweis: Der *RF POWER SIGNAL* Trigger unterscheidet sich vom *RF POWER* Trigger dahingehend, dass das NF-Signal als Triggerquelle dient, gegenüber dem HF-Signal beim RF-Power-Trigger. Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle *RF POWER* muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR AM
TRIG:LEV:AM -30 dBm



Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerung durch ein TTL-Signal an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR EXT
SWE:EGAT:SOUR EXT



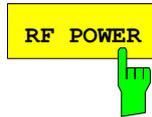
Der Softkey *IF POWER* aktiviert die Triggerung der Messung durch Signale, die sich außerhalb des Messkanals befinden. Der R&S FSP verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der zweiten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist wählbar zwischen -30 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer (R&S FSP) oder zwischen -50 dBm und -10 dBm (R&S FSU und R&S FSQ).

Das heisst, der Bereich des Eingangssignals, in dem der Trigger anspricht, berechnet sich daraus über die Formel

$$\text{Mixerlevel}_{\min} + \text{RFAtt} - \text{Pr eampGain} \leq \text{Input Signal} \leq \text{Mixerlevel}_{\max} + \text{RFAtt} - \text{Pr eampGain}$$

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt 10 MHz beim R&S FSP und 80 MHz beim R&S FSU/R&S FSQ. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem 5-MHz-Bereich (R&S FSU: 40 MHz-Bereich) um die eingestellte Frequenz die Triggerschwelle überschritten wird. Damit ist die Messung von Störaussendungen z.B. bei gepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellbereich liegt wird.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR IFP
SWE:EGAT:SOUR IFP



Der Softkey *RF POWER* aktiviert die Triggerung der Messung durch Signale, die sich außerhalb des Messkanals befinden.

Der R&S FSP verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der ersten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist wählbar zwischen -50 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer. Das heißt, der Bereich des Eingangssignals, in dem der Trigger anspricht, berechnet sich daraus über die Formel

$$Mixerlevel_{\min} + RFAtt - PreampGain \leq Input\ Signal \leq Mixerlevel_{\max} + RFAtt - PreampGain$$

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt 80 MHz. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem 40-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz die Triggerschwelle überschritten wird. Damit ist die Messung von Störaussendungen z.B. bei gepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellungsbereich liegt wird.

Hinweis: Die Funktion ist nur mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR RFP
 SWE:EGAT:SOUR RFP



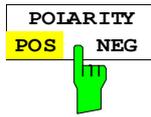
Der Softkey *TRIGGER OFFSET* aktiviert die Eingabe einer Zeitverschiebung zwischen dem Triggersignal und dem Start der Messwertaufnahme.

Die Triggerung wird um die eingegebene Zeit gegenüber dem Triggersignal verzögert (Eingabewert > 0) oder vorgezogen (Eingabewert < 0).

Der zulässige Einstellbereich ist abhängig von der Demodulationsbandbreite und entspricht folgender Tabelle:

Demodulationsbandbreite	min. Triggeroffset	max. Triggeroffset
120 MHz	-126 ns	31,7ms
50 / 85 MHz	-253 ns	63,5 ms
30 MHz	-507 ns	126,9 ms
18 MHz	-1 ms	253.9 ms
10 MHz	-2 ms	507.9 ms
8 MHz	-4.1 ms	1015.8 ms
5 MHz	-8.1 ms	2031.6 ms
3 MHz	-16.3 ms	4064.1 ms
1.6 MHz	-32.5 ms	8126.2 ms
800 kHz	-65 ms	16.252 s
400 kHz	-130 ms	32.504 s
200 kHz	-260.1 ms	65.009 s
100 kHz	-520.2 ms	130.01 s
50 kHz	-1.040 s	260.03 s
25 kHz	-2.080 s	520.07 s
12.5 kHz	-4.161 s	1040.1 s
6.4 kHz	-8.322 s	2080.3 s
3.2 kHz	-16.64 s	4160.6 s
1.6 kHz	-33.29 s	8321.2 s
800 Hz	-66.58 s	16642 s
400 Hz	-133.1s	33284 s
200 Hz	-266.3 s	66569 s
100 Hz	-532.6 s	133139 s

IEC-Bus-Befehl TRIG:HOLD 10US



Der Softkey *POLARITY POS/NEG* legt die Polarität der Triggerflanke fest.

Der Messablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Die gültige Einstellung ist entsprechend hinterlegt.

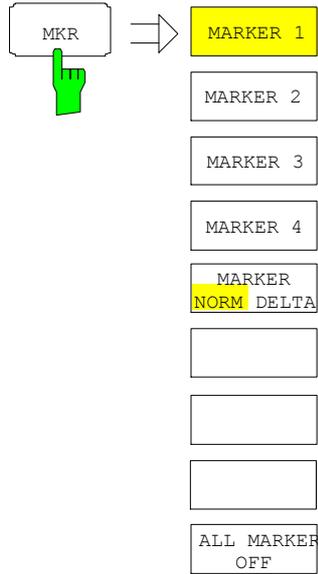
Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer für *FREE RUN* gültig.

Die Grundeinstellung ist *POLARITY POS*.

Hinweis: Die Funktion ist nur verfügbar für Detektor Boards mit Model Index ≥ 3 . Bei älteren Boards wird die Einstellung ignoriert.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SLOP POS

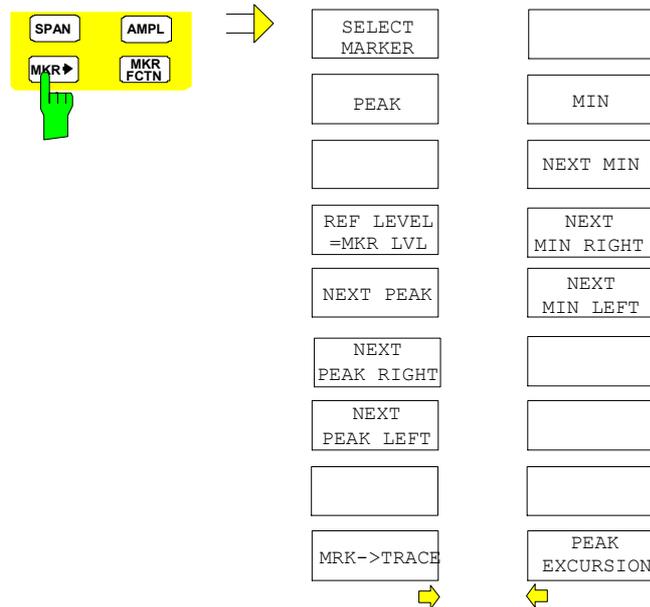
Taste MKR



Die Funktionen des Menüs *MKR* sind identisch mit denen des Grundgerätes.

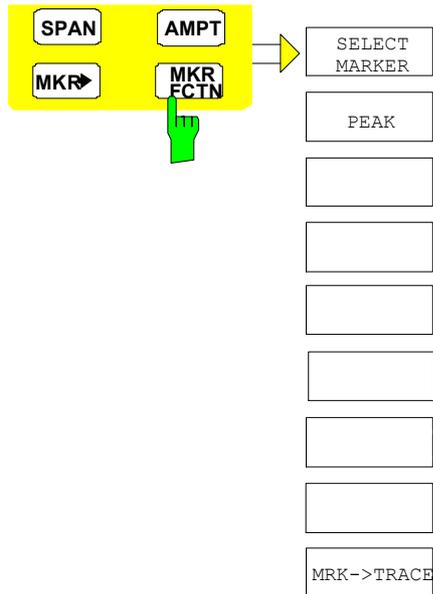
Lediglich die Anzeige des Messergebnisses ist an das aktive Result Display gekoppelt und erfolgt bei Auswahl FM und FM AF-Spektrum in Hz, bei Auswahl PM und PM AF-Spektrum in rad, bei Auswahl AM und AM AF-Spektrum in %, bei Auswahl RF POWER, RF POWER AF-Spektrum und RF SPECTRUM in dBm bzw. dB.

Taste MKR ⇒



Die Funktionen des Menüs *MKR ⇒* sind identisch mit denen des Grundgerätes. Die Funktion *REF LEVEL = MKR LVL* ist nur bei Pegeldarstellungen verfügbar.

Taste MKR FCTN



Die verfügbaren Funktionen des Menüs *MKR FCTN* sind identisch mit denen des Grundgerätes.

Taste MEAS

Die Funktionen des Menüs *MEAS* sind in der Betriebsart FM DEMOD nicht verfügbar.

Sonstige Tasten

Die Funktionen der übrigen Tasten sind identisch mit denen des Grundgerätes. Daher sei an dieser Stelle auf die betreffenden Kapitel des Grundgerät-Bedienhandbuches verwiesen.

Inhaltsverzeichnis – Kapitel 3 "Phasenmessung mit mehreren Trägern"

3	Phasenmessung mit mehreren Trägern	3.1
	Orthogonale Methode	3.1
	Flattop-Methode	3.2
	Gruppenlaufzeitmessungen	3.2
	Einstellungen – Menü MC PHASE RESPONSE	3.3
	Auswahl der Darstellart – Menü <i>RESULT DISPLAY</i>	3.6
	Skalierung der Messergebnisse – Menü <i>RANGE</i>	3.9
	Skalierungsfunktionen für Result Displays mit Phasendarstellung	3.9

3 Phasenmessung mit mehreren Trägern

Hinweis: Die Phasenmessung mit mehreren Trägern wird nur von den Geräten FSQ und FSG unterstützt.

Die Phasenmessung mit mehreren Trägern (Multicarrier-Messung) liefert spektrale Betrag- und Phasenwerte eines aus mehreren unmodulierten Trägern bestehenden Eingangssignals. Diese Ergebnisse können weiter benutzt werden, um den Frequenzgang und Gruppenlaufzeitcharakteristika von Funkkanälen zu berechnen.

Zwei verschiedene Messmethoden sind implementiert, um die Betrag- und Phasenwerte über der Frequenz zu berechnen. Die orthogonale Methode liefert das Ergebnis exakt an den Trägerfrequenzen und bietet exzellente Geschwindigkeit und Genauigkeit. Die Flattop-Methode liefert einen gewohnten Spektrumplot und zeigt auch die Übergänge zwischen den Trägern. Sie sollte ausgewählt werden, um einen spektralen Überblick zu erhalten.

Orthogonale Methode

Die Abtastfrequenz und die FFT-Länge sind intern so ausgewählt, dass ihr Verhältnis gleich dem Trägerabstand Δf ist.

$$\Delta f = \frac{\text{Abtastfrequenz}}{\text{FFT - Länge}}$$

Daher sind alle Träger orthogonal zueinander innerhalb eines Beobachtungsintervalls einer FFT-Länge und die FFT liefert Phasen- und Betragsergebnisse exakt an den Trägerfrequenzen. Mehrere FFT-Ergebnisse werden gemäß der ausgewählten Messzeit gemittelt. Der FFT geht eine Frequenzkorrektur zur Vermeidung von Inter-Träger-Interferenzen (ICI) voraus; die Trägerfrequenzen werden auf das FFT-Raster angepasst.

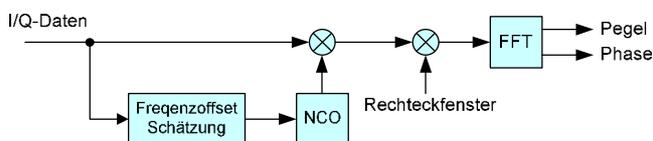


Bild 3-1 Blockschaltbild der orthogonalen Messmethode

Es wird empfohlen, den Span gemäß folgender Gleichung einzustellen:

$$\text{Span} = (\text{Trägeranzahl} - 1) \cdot \Delta f .$$

Flattop-Methode

Das I/Q-Datensignal wird vor der FFT mit einem Flattop-Fenster multipliziert. Das Flattop-Fenster garantiert korrekte Pegel- und Phasenwerte auch dann, wenn die Trägerfrequenzen nicht auf das FFT-Raster fallen, d.h. diese Methode ist anwendbar, wenn der Trägerabstand nicht gleichmäßig ist. Die Messzeit bestimmt die FFT-Länge und muss hoch genug gewählt werden, um Überlappungen von Nachbarträgern zu vermeiden. Die resultierenden Messkurvendaten enthalten auch die Übergänge zwischen den Trägern.

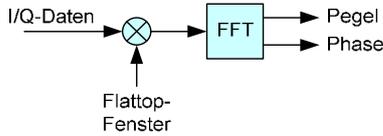


Bild 3-2 Blockschaltbild der Flattop-Methode

Gruppenlaufzeitmessungen

Die Gruppenlaufzeit eines Messobjektes wird definiert als die negative Ableitung des Phasengangs nach der Kreisfrequenz.

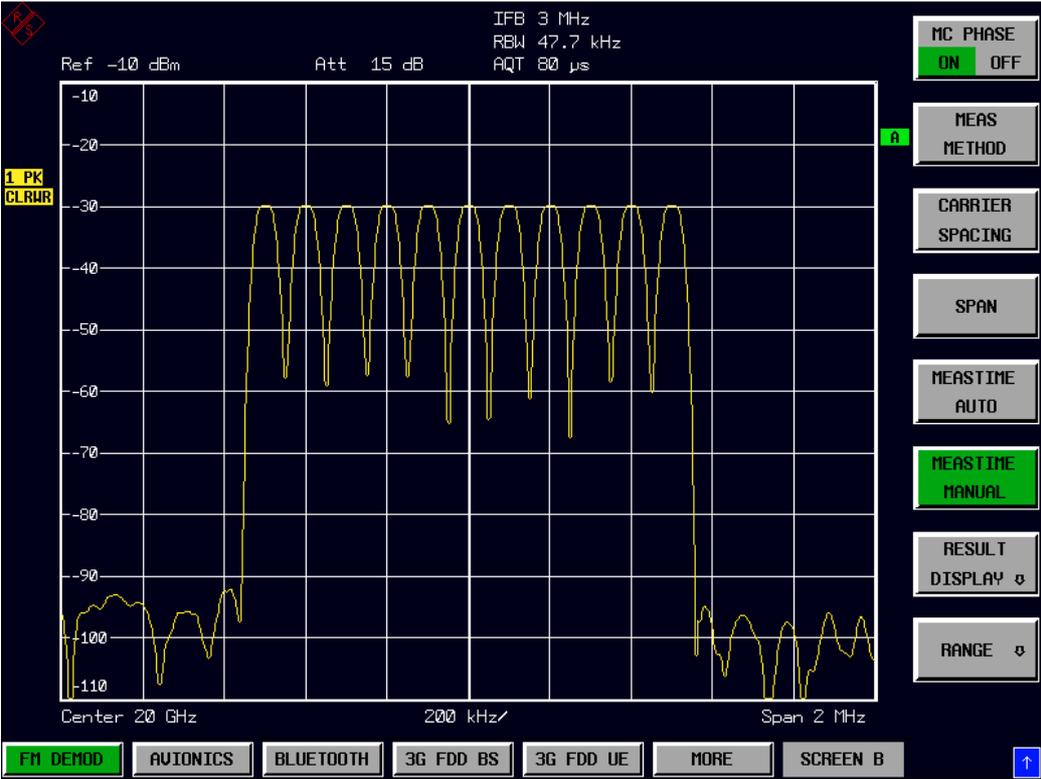
$$\tau = - \frac{d\phi(\omega)}{d\omega} .$$

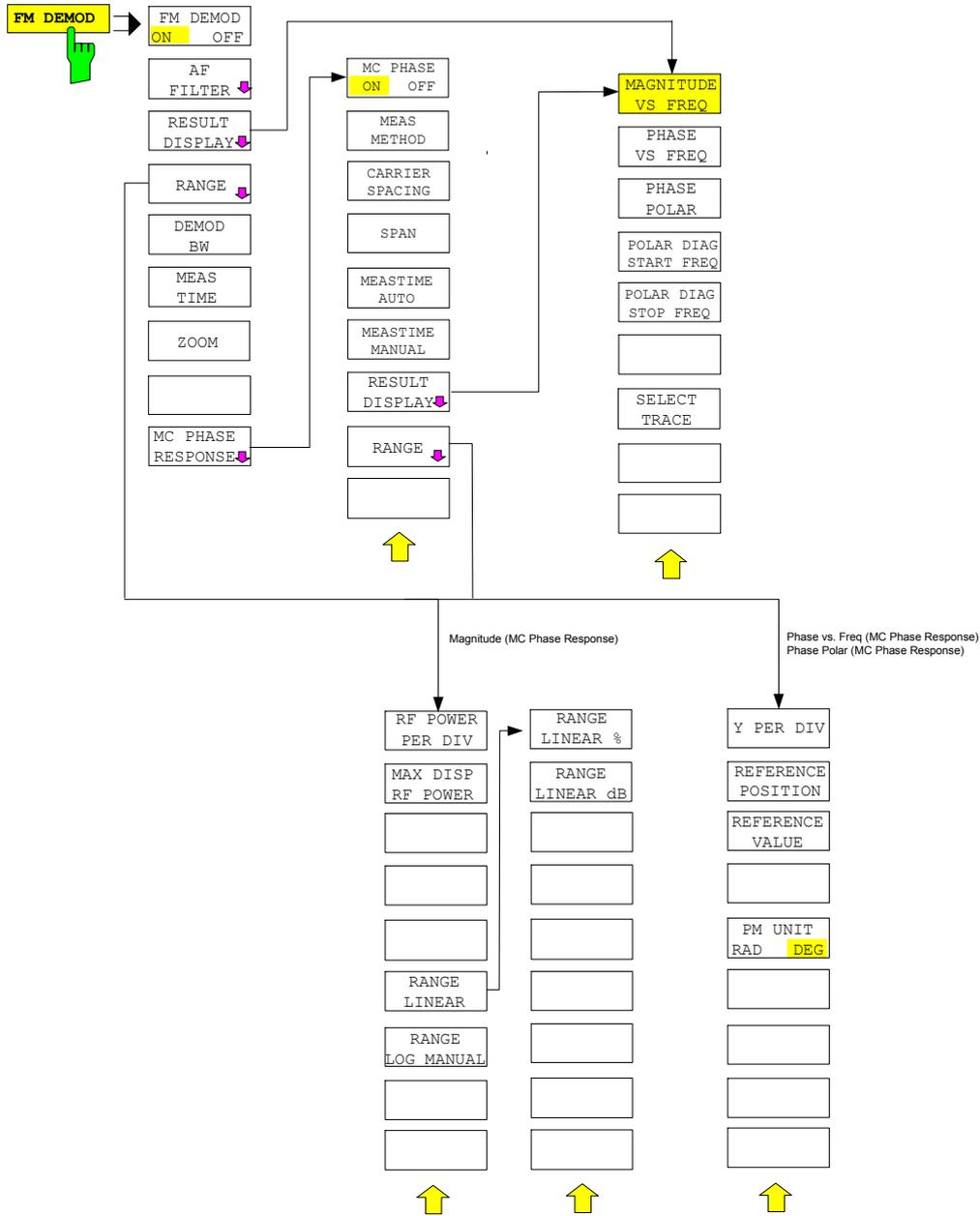
Es wird empfohlen, ein Eingangssignal mit niedrigem Crest-Faktor und die orthogonale Messmethode zu benutzen, um den Phasengang des Messobjektes zu erhalten. Eine Kalibriermessung sollte durchgeführt werden, um die internen Frequenzgänge des Generators und des Analysators herauszurechnen. Eine gemeinsame Referenzfrequenz ist notwendig. Ein externer Trigger muss für absolute Gruppenlaufzeitmessungen benutzt werden. Die folgende Liste fasst die notwendigen Mess- und Berechnungsschritte zusammen:

1. Kalibriermessung ohne Messobjekt $\rightarrow \phi_{cal}(k)$
2. Messung mit Messobjekt $\rightarrow \phi_{meas}(k)$
3. Phasengang des Messobjektes berechnen $\phi(k) = \phi_{meas}(k) - \phi_{cal}(k)$
4. Phasengang stetig fortsetzen
5. Gruppenlaufzeit berechnen $\tau(k) = - \frac{\phi(k) - \phi(k-1)}{2\pi \cdot \Delta f}$

Einstellungen – Menü MC PHASE RESPONSE

Der Softkey *MC PHASE RESPONSE* im Hauptmenü des FM-Demodulators öffnet das Menü für Phasenmessungen mit mehreren Trägern.



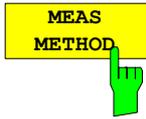


Hinweis: Die Anordnung der Softkeys im Untermenü RANGE hängt von der eingestellten Darstellung (Magnitude vs Freq / Phase vs Freq / Phase Polar) ab.

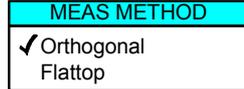


Der Softkey MC PHASE ON / OFF schaltet die Phasenmessung mit mehreren Trägern ein bzw. aus.

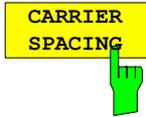
IEC-Bus-Befehl SENS1:ADEM ON
 SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON



Der Softkey öffnet eine Listbox zur Auswahl zwischen der orthogonalen und der auf Flattop-Fensterung basierten Messmethode.



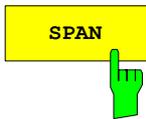
IEC-Bus-Befehl `SENS1:ADEM:MCPH:METH ORTH`



Der Softkey *CARRIER SPACING* legt den Abstand zwischen zwei Trägern fest.

Hinweis: Der Trägerabstand wird bei der auf Flattop-Fensterung basierten Messmethode nur für die Berechnung der automatische Messzeit benötigt.

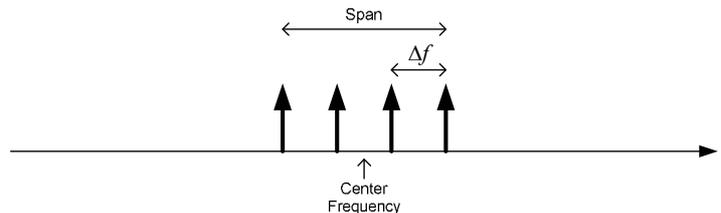
IEC-Bus-Befehl `SENS1:ADEM:MCPH:SPAC 100kHz`



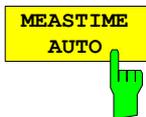
Mit dem Softkey *SPAN* wird die Anzahl der zu messenden Träger festgelegt.

Beispiel:

Für eine Messung eines Signals mit 4 Trägern wird ein $\text{Span} \geq 3 * \text{Trägerabstand} (\Delta f)$ benötigt.

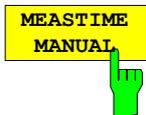


IEC-Bus-Befehl `SENS1:ADEM:SPEC:SPAN:MAX 3MHZ`



Der Softkey *MEASTIME AUTO* aktiviert die automatische Berechnung der Aufzeichnungslänge.

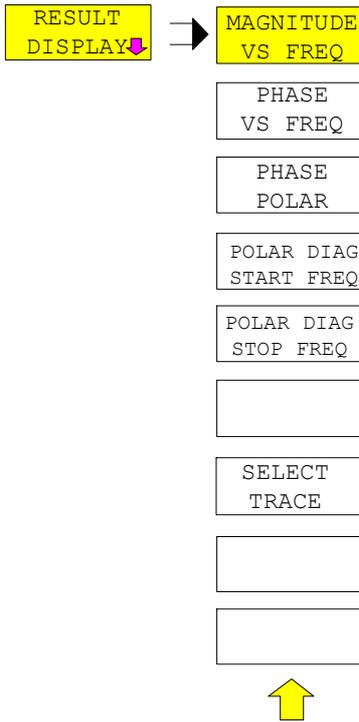
IEC-Bus-Befehl `SENS1:ADEM:MTIM:AUTO ON`



Der Softkey *MEASTIME MANUAL* öffnet ein Dateneingabefeld zur manuellen Eingabe der Aufzeichnungslänge.

IEC-Bus-Befehl `SENS1:ADEM:MTIM 1ms`

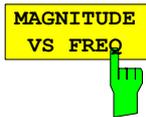
Auswahl der Darstellart – Menü **RESULT DISPLAY**



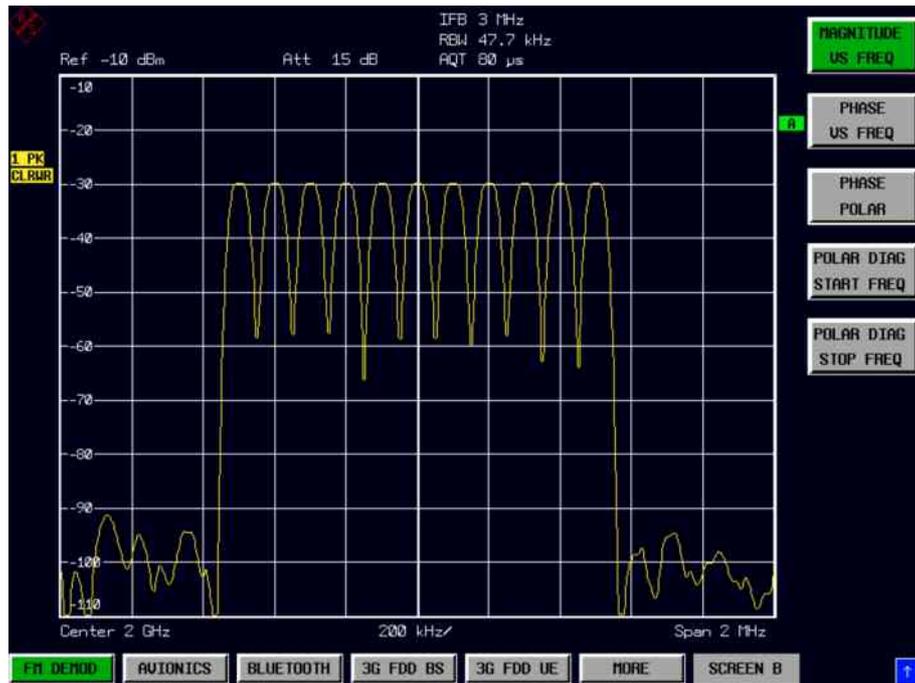
Der Softkey **RESULT DISPLAY** öffnet ein Untermenü zur Auswahl des darzustellenden Messergebnisses.

Zur Auswahl stehen der Betrag oder die Phase des Signal im Frequenzbereich oder die Phase in einem Polardiagramm.

Alle Darstellungen werden aus dem für die Messung aufgenommenen I/Q-Datensatz ermittelt. Im **SINGLE SWEEP**-Betrieb kann der einmal aufgenommene Datensatz durch einfaches Umschalten des Result Displays in allen Darstellungen ausgewertet werden.

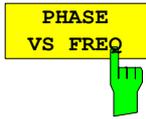


Der Softkey **MAGNITUDE VS FREQ** wählt die Pegeldarstellung des Signals im Frequenzbereich aus.

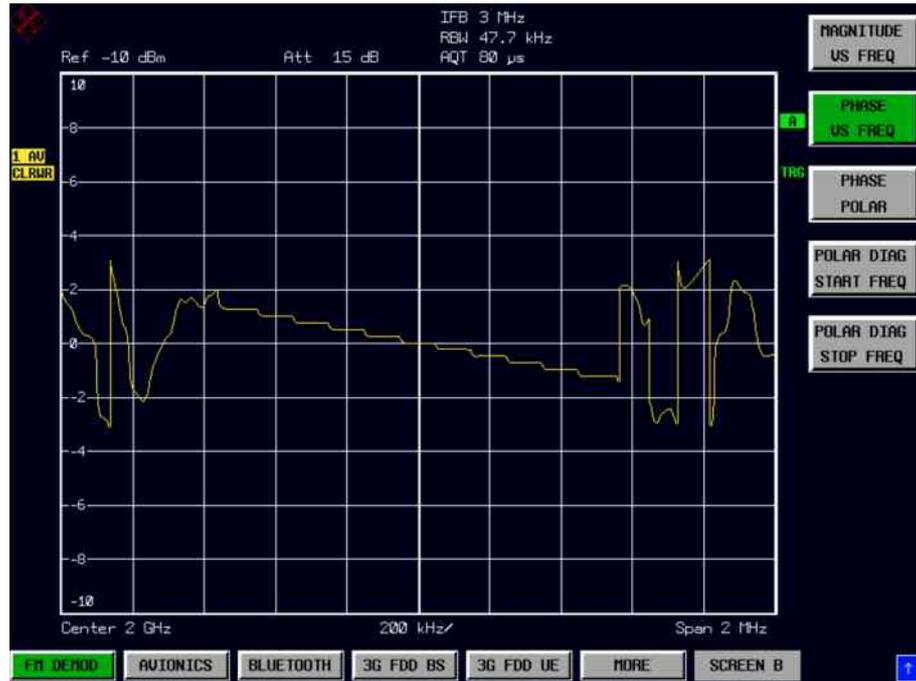


IEC-Bus-Befehl

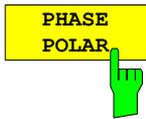
CALC:FEED `XFR:SPEC:MAGN`



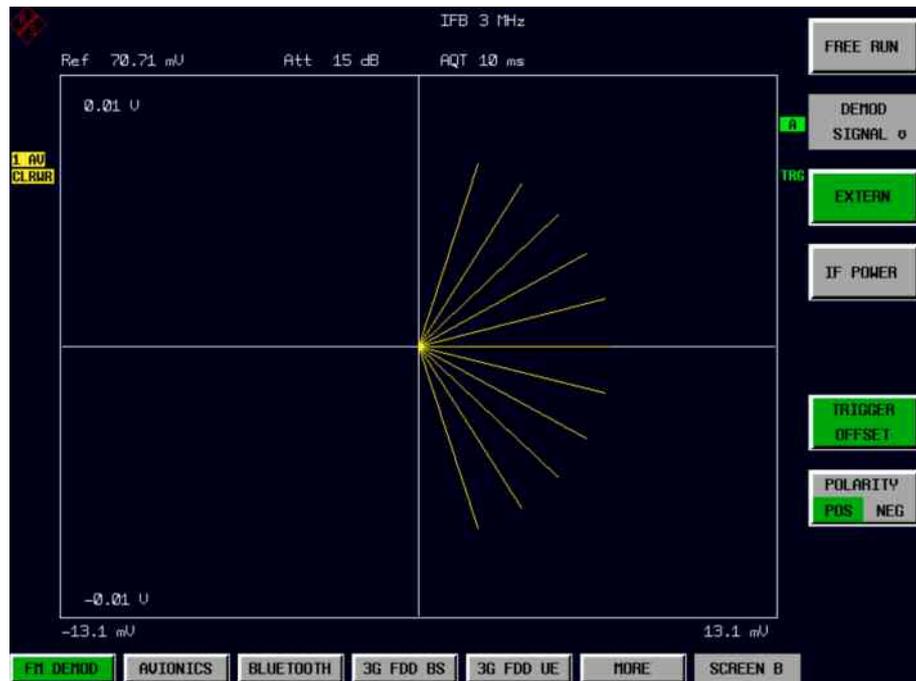
Der Softkey *PHASE VS FREQ* wählt die Phasendarstellung des Signals im Frequenzbereich aus.



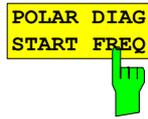
IEC-Bus-Befehl `CALC:FEED 'XFR:SPEC:PHAS'`



Der Softkey *PHASE POLAR* wählt die Darstellung der Phasen in einem Polardiagramm aus. Der angezeigte Frequenzbereich wird mit den beiden Softkeys *POLAR DIAG START FREQ* und *POLAR DIAG STOP FREQ* festgelegt.



IEC-Bus-Befehl `CALC:FEED 'SPEC:POL'`



Der Softkey *POLAR DIAG START FREQ* bestimmt die Startfrequenz, ab der die Phasen im Polardiagramm dargestellt werden. Die Startfrequenz wird in den Darstellungen *MAGNITUDE VS FREQ* und *PHASE VS FREQ* mit einer Displaylinie gekennzeichnet werden.

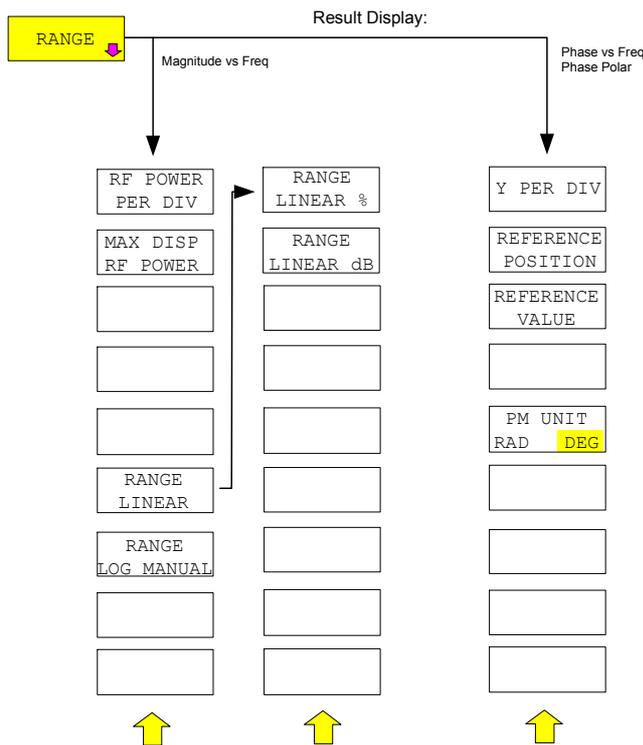
IEC-Bus-Befehl `CALC:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STAR 100MHz'`



Der Softkey *POLAR DIAG STOP FREQ* bestimmt die Stopfrequenz, bis zu der die Phasen im Polardiagramm dargestellt werden. Die Stopfrequenz in den Darstellungen *MAGNITUDE VS FREQ* und *PHASE VS FREQ* wird mit einer Displaylinie gekennzeichnet werden.

IEC-Bus-Befehl `CALC:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STOP 120MHz'`

Skalierung der Messergebnisse – Menü RANGE

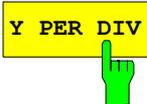


Der Softkey *RANGE* öffnet ein Untermenü zur Festlegung der Diagrammskalierung für die ausgewählte Darstellung.

Die sichtbare Auswahl der Softkeys hängt von der ausgewählten Darstellung (Magnitude vs Freq / Phase vs Freq / Phase Polar) ab.

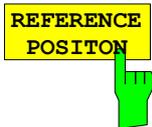
Die Skalierung der Pegeldarstellung (Magnitude vs Freq) ist identisch zu den Pegeldarstellungen der analogen Demodulation (RF Power und RF Spektrum)

Skalierungsfunktionen für Result Displays mit Phasendarstellung



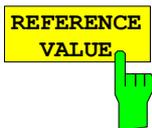
Der Softkey *Y PER DIV* legt die Skalierung der Y-Achse für die beiden Phasendarstellungen (Phase vs Freq / Phase Polar) fest. Für die Darstellung der Phase im Frequenzbereich erfolgt die Eingabe in der mit dem Softkey *PM UNIT RAD/DEG* ausgewählten Einheit. Im Polardiagramm erfolgt die Eingabe in Volt. Die Skalierung der X-Achse ist im Polardiagramm an die Y-Achse gekoppelt.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 0.5RAD`



Der Softkey *REFERENCE POSITION* legt die Position der Bezugslinie für die Darstellung der Phase im Frequenzbereich fest. Die Grundeinstellung ist 50 % (Diagrammitte).

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 50PCT`



Der Softkey *REFERENCE VALUE* legt den Wert der Bezugslinie für die Darstellung der Phase im Frequenzbereich fest. Die Grundeinstellung ist 0 rad.

IEC-Bus-Befehl `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL 0RAD`



Der Softkey *PM UNIT RAD/DEG* erlaubt die Auswahl der Einheit für die Darstellung von Phasenwerten.

IEC-Bus-Befehl `UNIT:ANGL RAD`

Inhaltsverzeichnis – Kapitel "Fernbedienung"

4 Fernbedienung - Beschreibung der Befehle.....	4.1
Common Commands	4.1
CALCulate:ADEMod – Subsystem	4.2
CALCulate:DELTamarker - Subsystem	4.4
CALCulate:FEED - Subsystem	4.5
CALCulate:FORMat - Subsystem	4.6
CALCulate:MARKer - Subsystem	4.7
CALCulate:MARKer:FUNCTion:ADEMod Subsystem	4.8
CALCulate:UNIT - Subsystem.....	4.12
DISPlay - Subsystem	4.13
INSTRument - Subsystem.....	4.15
SENSE - Subsystem.....	4.16
[SENSE:]ADEMod - Subsystem	4.16
[SENSE:]ADEMod:AM - Subsystem	4.24
[SENSE:]ADEMod:FM - Subsystem	4.32
[SENSE:]ADEMod:MCPHase - Subsystem.....	4.36
[SENSE:]ADEMod:PM - Subsystem.....	4.37
[SENSE:]ADEMod:SPECTrum - Subsystem	4.41
SENSE:BANDwidth - Subsystem	4.46
SENSE:FILTer - Subsystem	4.48
SENSE:FREQuency Subsystem	4.51
TRACe - Subsystem	4.52
TRIGger - Subsystem	4.54
UNIT - Subsystem	4.57
Tabelle der Softkeys und Hotkeys mit Zuordnung der Fernsteuer-Befehle.....	4.58
FM-Demodulator Hauptmenü.....	4.58
Taste <i>FREQ</i>	4.61
Taste <i>SPAN</i>	4.62
Taste <i>AMPT</i>	4.62
Taste <i>BW</i>	4.63
Taste <i>TRIG</i>	4.63
Taste <i>MKR</i>	4.64
Taste <i>MKR</i> ⇒	4.64
Taste <i>MKR FCTN</i>	4.65

CALCulate:ADEMod – Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :ADEMod :MCPHase :POLar :FREQuency :START :STATE :STOP :STATE	<numeric_value> <Boolean> <numeric_value> <Boolean>	HZ HZ	

:CALCulate1:ADEMod:MCPHase:POLar:FREQuency:START <numeric_value>

Multicarrier Messung: Startfrequenz für Bereichsauswahl im Polardiagramm.

Beispiel:

```
" :SENS1:ADEM ON"           ' Ademod Messung einschalten.
" :SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON"  ' Multicarrier Messung an.
" :CALC1:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STAR:STAT ON"
                               ' Startfrequenz einschalten.
" :CALC1:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STAR 20GHZ"
                               ' Startfrequenz setzen.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

:CALCulate1:ADEMod:MCPHase:POLar:FREQuency:START:STATE ON|OFF

Multicarrier Messung: Aktiviert Startfrequenz für Bereichsauswahl im Polardiagramm und schaltet Displaylinie in den Frequenzdarstellungen ein.

Beispiel:

```
" :SENS1:ADEM ON"           ' Ademod Messung einschalten.
" :SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON"  ' Multicarrier Messung an.
" :CALC1:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STAR:STAT ON"
                               ' Startfrequenz auf default, Displaylinie anschalten.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

:CALCulate1:ADEMod:MCPHase:POLar:FREQuency:STOP <numeric_value>

Multicarrier Messung: Stopfrequenz für Bereichsauswahl im Polardiagramm.

Beispiel:

```
" :SENS1:ADEM ON"           ' Ademod Messung einschalten.
" :SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON"  ' Multicarrier Messung an.
" :CALC1:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STOP:STAT ON"
                               ' Stopfrequenz einschalten
" :CALC1:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STOP 20.001GHZ"
                               ' Stopfrequenz setzen.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

:CALCulate1:ADEMod:MCPHase:POLar:FREQuency:STOP:STATe ON|OFF

Multicarrier Messung: Aktiviert Stopfrequenz für Bereichsauswahl im Polardiagramm und schaltet Displaylinie in den Frequenzdarstellungen ein.

Beispiel: ":SENS1:ADEM ON" 'Ademod Messung einschalten.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" 'Multicarrier Messung an.
 ":CALC1:ADEM:MCPH:POL:FREQ:STOP:STAT ON '"
 ' Stopfrequenz auf default, Displaylinie anschalten.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:DELTamarker - Subsystem

Das CALCulate:DELTamarker - Subsystem steuert die Deltamarker-Funktionen im Gerät.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :DELTamarker<1...4> :Y?	--	--	nur Abfrage

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:Y?

Dieser Befehl fragt den Messwert des ausgewählten Deltamarkers im angegebenen Messfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet. Die Ausgabe erfolgt stets als relativer Wert bezogen auf Marker 1.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten, muss zwischen Einschalten des Deltamarkers und Abfrage des y-Wertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweeppende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Abhängig von den eingeschalteten Messfunktionen wird das Abfrageergebnis in folgenden Einheiten ausgegeben:

- Result Display FM: Hz
- Result Display PM: rad | deg
- Result Display AM: %
- Result Display RF POWER: dB (logarithmische Darstellung)
% (lineare Darstellung)
- Result Display RF SPECTRUM: dB (logarithmische Darstellung)
% (lineare Darstellung)
- Result Display AF SPECTRUM: dB (logarithmische Darstellung)
Hz | % | rad | deg (lineare Darstellung)

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF" schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:DELT2 ON" schaltet Deltamarker 2 ein
"INIT;*WAI" startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:DELT2:Y?" gibt den Messwert von Deltamarker 2 aus.
```

Eigenschaften:

```
*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch
```

CALCulate:FEED - Subsystem

Das CALCulate:FEED - Subsystem wählt die Art der Auswertung der gemessenen Daten aus. Dies entspricht der Auswahl des Result Displays in der Handbedienung.

Bei aktivem FM-Demodulator ist die Auswahl der Auswertung unabhängig vom Messfenster. Das numerische Suffix <1|2> ist daher ohne Bedeutung und wird ignoriert.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2>: :FEED	<string>		keine Abfrage

CALCulate<1|2>:FEED <string>

Dieser Befehl wählt die gemessenen Daten aus, die zur Anzeige gebracht werden.

Parameter:

<string>::=

- 'SPECTrum:POLar' Multicarrier Messung: Darstellung der Phasen im Polardiagramm.
- 'XFRequency:SPECTrum[:MAGNitude]' Multicarrier Messung: Betragsdarstellung des RF Spektrums.
- 'XFRequency:SPECTrum:PHASe' Multicarrier Messung: Phasendarstellung des RF Spektrums.
- 'XTIM:AM:RELative[:TDOMain]' Demoduliertes AM-Signal in normierter Darstellung.
- 'XTIM:AM:RELative:AFSPectrum<1...3>' AF-Spektrum des demodulierten AM-Signals in normierter Darstellung, Ergebnisse bezogen auf Trace 1...3.
- 'XTIM:AM[:ABSolute][:TDOMain]' Demoduliertes AM-Signal in Pegeldarstellung. Gleichbedeutend mit 'XTIM:RFPower'.
- 'XTIM:AM[:ABSolute]:AFSPectrum<1...3>' AF Spektrum des demodulierten AM-Signals in Pegeldarstellung, Ergebnisse bezogen auf Trace 1...3. Gleichbedeutend mit 'XTIM:RFPower:AFSPectrum'.
- 'XTIM:RFPower[:TDOMain]' Demoduliertes AM-Signal in Pegeldarstellung.
- 'XTIM:RFPower:AFSPectrum<1...3>' AF Spektrum des demodulierten AM-Signals in Pegeldarstellung, Ergebnisse bezogen auf Trace 1...3.
- 'XTIM:FM[:TDOMain]' Demoduliertes FM-Signal.
- 'XTIM:FM:AFSPectrum<1...3>' AF Spektrum des demodulierten FM-Signals, Ergebnisse bezogen auf Trace 1...3.
- 'XTIM:PM[:TDOMain]' Demoduliertes PM-Signal
- 'XTIM:PM:AFSPectrum<1...3>' AF Spektrum des demodulierten PM-Signals
- 'XTIM:AMSummary<1...3>[:ABSolute]' AM-Ergebnisse in Pegeldarstellung, bezogen auf Trace 1...3.
- 'XTIM:AMSummary<1...3>:RELative' AM-Ergebnisse in normierter Darstellung, bezogen auf Trace 1...3.
- 'XTIM:FMSummary<1...3>' FM-Ergebnisse, bezogen auf Trace 1...3
- 'XTIM:PMSummary<1...3>' PM-Ergebnisse, bezogen auf Trace 1...3.
- 'XTIM:SPECTrum' Durch FFT aus den Messdaten ermitteltes HF-Spektrum des Signals.

Beispiel: "CALC:FEED 'XTIM:FM'" wählt die Darstellung des FM-Signals aus

Eigenschaften: *RST-Wert: 'XTIM:FM'
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:FORMat - Subsystem

Das CALCulate:FORMat - Subsystem bestimmt die Umrechnung gemessener Daten.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :FORMat	PHASe UPHase		

:CALCulate<1|2>:FORMat PHASe | UPHase

Dieser Befehl aktiviert die Begrenzung der Phase auf $\pm 180^\circ$.

Parameter: PHASe: Begrenzung der Phase auf $\pm 180^\circ$.
 UPHase: Keine Begrenzung der Phase ("unwrapped").

Beispiel: "CALC:FORM PHAS" aktiviert die Begrenzung der Phase auf $\pm 180^\circ$.

Eigenschaften: *RST-Wert: UPAS
 SCPI: konform

CALCulate:MARKer - Subsystem

Das CALCulate:MARKer - Subsystem steuert die Markerfunktionen im Gerät.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :MARKer<1...4> :PEXCursion :Y?	<numeric_value> --	DB DEG RAD HZ PCT --	 nur Abfrage

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Peak Excursion, d.h. den Abstand unterhalb eines Messkurvenmaximums, der erreicht werden muss, bevor ein neues Maximum erkannt wird, bzw. den Abstand oberhalb eines Messkurvenminimums, der erreicht werden muss, bevor ein neues Minimum erkannt wird. Der eingestellte Wert gilt für alle Marker und Deltamarker. Die Einheit des Zahlenwerts hängt von der aktiven Darstellung ab.

Beispiel: "CALC:MARK:PEXC 10dB" 'Darstellung SPECTRUM
"CALC:MARK:PEXC 100 Hz" 'Darstellung FM

Eigenschaften: *RST-Wert: 50 kHz (bei FM Darstellungen)
0.5 RAD (bei PM Darstellungen)
5 PCT (bei normierten AM Darstellungen)
6 dB (bei Pegeldarstellungen)
SCPI: gerätespezifisch

Das Numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y?

Dieser Befehl fragt den Messwert des ausgewählten Markers im angegebenen Messfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Marker vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten des Markers und Abfrage des y-Wertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF" schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK2 ON" schaltet Marker 2 ein
"INIT;*WAI" startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK2:Y?" gibt den Messwert von Marker 2 aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:MARKer:FUNcTION:ADEMod Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNcTION:ADEMod-Subsystem enthält die Markerfunktionen für die Option FM-Demodulator R&S FS-K7.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :MARKer :FUNcTION :ADEMod :AFRequency [:RESult<1...3>?] :AM [:RESult<1...3>?] :CARRier [:RESult<1...3>?] :FERRor [:RESult<1...3>?] :FM [:RESult<1...3>?] :PM [:RESult<1...3>?] :SINad :RESult<1...3>? :THD :RESult<1...3>? :MDEPTH :RESult? [:STATe]	PPEak MPEak MIDDLE RMS PPEak MPEak MIDDLE RMS PPEak MPEak MIDDLE RMS		nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage
	-- <Boolean>		nur Abfrage

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNcTION:ADEMod:AFRequency[:RESult<1...3>]?

Dieser Befehl fragt die Audiofrequenz bei analoger Demodulation ab. Das numerische Suffix (:RESult<1...3>) kennzeichnet die ausgewählte Messkurve 1...3.

Hinweise: Falls mit den Kommandos *SENS:ADEM:FM:TYPE*, *SENS:ADEM:PM:TYPE*, *SENS:ADEM:AM:TYPE*, *SENS:ADEM:RFP:TYPE*, *SENS:ADEM:FM:AFSP:TYPE*, *SENS:ADEM:PM:AFSP:TYPE*, *SENS:ADEM:AM:AFSP:TYPE* oder *SENS:ADEM:RFP:AFSP* mehrere Demodulationsarten gleichzeitig aktiv sind, so wird die Audiofrequenz der mit *CALC:FEED* ausgewählten Darstellart zurückgegeben.

Beispiel: "ADEM ON" 'FM-Demodulator einschalten
"CALC:FEED 'XTIM:AM:TDOM" 'Result Display AM einschalten
oder
"CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM" 'Result Display FM einschalten
oder
"CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP" 'Result Display AF Spectrum der FM und
"DISP:TRAC ON" 'Trace einschalten
oder
"CALC:FEED 'XTIM:RFP:AFSP" 'Result Display AF Spectrum des
"DISP:TRAC ON" 'RF-Power-Signals und Trace einschalten
"CALC:MARK:FUNC:ADEM:AFR? " 'Audiofrequenz abfragen

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:AM[:RESult<1...3>]? PPEak|MPEak|MIDDLE|RMS

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der AM-Modulationsmessung ab. Das numerische Suffix (:RESult<1...3>) kennzeichnet die ausgewählte Messkurve 1...3.

PPEak Ergebnis der Messung mit Detektor +PK
 MPEak Ergebnis der Messung mit Detektor -PK
 MIDDLE Ergebnis der Mittelwertbildung \pm PK/2
 RMS Ergebnis der Messung mit Detektor RMS

Beispiel: "ADEM ON" 'FM Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:TDOM" 'Result Display AM einschalten
 "DISP:TRAC ON" 'und Trace einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? PPE" 'fragt den Peak-Wert ab.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:CARRier[:RESult<1...3>]?

Dieser Befehl fragt die Trägerleistung ab.

Bei Result-Display RF Power wird die Trägerleistung aus der im numerische Suffix angegebenen Messkurve 1...3 ermittelt. Bei allen anderen Result-Displays wird die Trägerleistung aus den aktuellen Messdaten (CLR/WRITE-Trace) ermittelt.

Beispiel: "ADEM ON" 'FM Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:RFP" 'Result Display RF Power einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:CARR?" 'fragt die Trägerleistung ab

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:FERRor[:RESult<1...3>]?

Dieser Befehl fragt den Frequenzfehler bei FM- und PM-Demodulation ab. Bei FM-Demodulation wird mit dem numerische Suffix (:RESult<1...3>) die Messkurve 1...3 ausgewählt. Bei PM-Demodulation wird der Frequenzfehler aus den aktuellen Messdaten (CLR/WRITE-Trace) ermittelt.

Der so ermittelte mittlere Offset unterscheidet sich von dem im Befehl [SENSe:]ADEMod:FM:OFFSet? errechneten, weil hier zur Ermittlung der Frequenzabweichung die Modulation mittels Tiefpassfilter entfernt wird, was prinzipbedingt zu anderen Ergebnissen als die Mittelwertbildung beim SENSe:...-Befehl führt. Der Befehl ist nur für Messkurven im Result-Display FM und PM verfügbar. Bei anderer Result-Display-Auswahl ist der Befehl gesperrt.

Beispiel: "ADEM ON" 'FM Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM" 'Result Display FM einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:FERR?" 'fragt den Frequenzfehler von Trace 1 ab'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:FM[:RESult<1...3>]? PPEak|MPEak|MIDDLE|RMS

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der FM-Modulationsmessung ab. Das numerische Suffix (:RESult<1...3>) kennzeichnet die ausgewählte Messkurve 1...3.

PPEak Ergebnis der Messung mit Detektor +PK
 MPEak Ergebnis der Messung mit Detektor -PK
 MIDDLE Ergebnis der Mittelwertbildung \pm PK/2
 RMS Ergebnis der Messung des Effektivwertes

Beispiel: "ADEM ON" 'FM Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM" 'Result Display FM einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? PPE" 'fragt den Peak-Wert ab.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:PM[:RESult<1...3>]? PPEak|MPEak|MIDDLE|RMS

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der PM-Modulationsmessung der analogen Demodulation ab. Das numerische Suffix (:RESult<1...3>) kennzeichnet die ausgewählte Messkurve 1...3.

PPEak Ergebnis der Messung mit Detektor +PK
 MPEak Ergebnis der Messung mit Detektor -PK
 MIDDLE Ergebnis der Mittelwertbildung \pm PK/2
 RMS Ergebnis der Messung mit Detektor RMS

Beispiel: "ADEM ON" 'FM Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:PM:TDOM" 'Result Display PM einschalten
 "DISP:TRAC ON" 'und Trace einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? PPE" 'fragt den Peak-Wert ab.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:SINad:RESult<1...3>?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der SINAD-Messung ab. Das numerische Suffix (:RESult<1...3>) kennzeichnet die ausgewählte Messkurve 1...3.

Beispiel: "ADEM ON" 'FM-Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP" 'AF Spectrum der FM einschalten
 "DISP:TRAC ON" 'und Trace einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN:RES?" 'SINAD-Wert abfragen

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:THD:RESult<1...3>?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der THD-Messung ab. Das numerische Suffix (:RESult<1...3>) kennzeichnet die ausgewählte Messkurve 1...3.

Beispiel: "ADEM ON" 'FM-Demodulator einschalten
 "CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP" 'AF Spectrum der FM einschalten
 "DISP:TRAC ON" 'und Trace einschalten
 "CALC:MARK:FUNC:ADEM:THD:RES?" 'THD-Ergebnis abfragen

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MDEPth:RESult?

Dieser Befehl fragt den AM-Modulationsgrad im angegebenen Meßfenster ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muß zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Meßwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Das Numeric Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel:

"INIT:CONT OFF"	'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK:X 10MHZ"	'setzt den Referenzmarker (Marker 1) auf das Trägersignal bei 10 MHz
"CALC:MARK:FUNC:MDEP ON"	'schaltet die Modulationsgradmessung in Screen A ein
"INIT;*WAI"	'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?"	'gibt den Meßwert von Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MDEPth:[:STATe]

Dieser Befehl schaltet die Messung des AM-Modulationsgrades ein. Für die korrekte Funktion wird ein AM-modulierter Träger am Bildschirm vorausgesetzt. Sofern nötig wird Marker 1 vorher eingeschaltet und auf das größte vorhandene Signal gesetzt.

Als Trägerpegel wird der Pegelwert des Marker 1 angenommen. Mit dem Einschalten der Funktion werden automatisch Marker 2 und Marker 3 als Deltamarker symmetrisch zum Träger auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt.

Bei Veränderung der Position von Deltamarker 2 wird Deltamarker 3 symmetrisch bezogen auf den Bezugsmarker (Marker 1) bewegt. Durch Veränderung der Position von Deltamarker 3 kann anschließend ein Feinabgleich unabhängig von Deltamarker 2 durchgeführt werden.

Der R&S FSP berechnet aus den gemessenen Pegeln die Leistung an den Markerpositionen.

Der R&S FSU berechnet aus den gemessenen Pegeln die Leistung an den Markerpositionen. Aus dem Verhältnis der Leistungen am Bezugsmarker und an den Deltamarkern wird der AM-Modulationsgrad errechnet. Wenn die Leistung der beiden AM-Seitenbänder ungleich ist, wird der Mittelwert aus beiden Leistungen zur AM-Modulationsgrad-Berechnung verwendet.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel:

"CALC:MARK:X 10MHZ"	'setzt den Referenzmarker (Marker 1) auf das Trägersignal bei 10 MHz
"CALC:MARK:FUNC:MDEP ON"	'schaltet die Modulationsgradmessung in Screen A ein.
"CALC:DELT2:X 10KHZ"	'setzt Deltamarker 2 und 3 auf die Signale in 10 kHz Abstand vom Trägersignal
"CALC:DELT3:X 9.999KHZ"	'korrigiert die Position von Deltamarker 3 gegenüber Deltamarker 2

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:UNIT - Subsystem

Das CALCulate:Unit-Subsystem definiert die Einheiten der Einstellparameter und Messergebnisse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :UNIT :ANGLe	DEG RAD		

CALCulate<1|2>: UNIT:ANGLe DEG | RAD

Dieser Befehl wählt die Einheit für Winkel aus.

Beispiel: "CALC:UNIT:ANGL DEG"

Eigenschaften: *RST-Wert: RAD
SCPI: gerätespezifisch

DISPlay - Subsystem

Das DISPlay-Subsystem steuert die Auswahl und Präsentation von textueller und graphischer Informationen sowie von Messdaten auf dem Bildschirm.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
DISPlay [:WINDow<1 2>] :TRACe<1...3> :Y [:SCALe] :PDIVision :RPOSition :RVALue :SPACing	<numeric_value> <numeric_value> <numeric_value> LINear LOGarithmic LDB	DB HZ PCT DEG RAD PCT DB HZ PCT DEG RAD --	

DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:PDIVision <numeric_value>

Dieser Befehl bestimmt die Skalierung der Y-Achse in der aktuellen Einheit.V

Für die folgenden Darstellungen werden getrennte Skalierungen verwaltet:

- FM-Darstellung
- PM-Darstellung
- AM-Darstellung
- Logarithmische AF-Spektrum-Darstellung

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:PDIV 10kHz" 'Setzt die Y-Skala auf '10 kHz/Div.

Eigenschaften: *RST-Wert: 50 kHz (FM-Darstellung)
2 rad (PM-Darstellung)
20 PCT (AM-Darstellung)
10 dB (AF-Spektrum-Darstellung)
SCPI: konform

DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RPOSition 0...100PCT

Dieser Befehl definiert die Position des Referenzwertes im ausgewählten Messfenster. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Für die folgenden Darstellungen werden getrennte Referenzpositionen verwaltet:

- RF Power, RF Spektrum und AF Spektrum der RF Power
- FM, PM und AM
- AF Spektrum der FM, PM und AM

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:RPOS 50PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert: 100 PCT (Pegeldarstellung)
50 PCT (FM-, PM- oder AM-Darstellung)
100 PCT (AF-Spektrum-Darstellung der FM, PM oder AM)
SCPI: konform

DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RVALue <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzwert, der der Referenzposition zugeordnet ist. Dies entspricht dem Parameter REFERENCE VALUE der Handbedienung. Für die verschiedenen Darstellungen werden getrennte Referenzwerte verwaltet.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:RVAL 0" legt den Anzweigewert der Referenzposition auf 0 Hz

Eigenschaften:

*RST-Wert:	0 Hz	(FM-Darstellung)
	0 rad	(PM-Darstellung)
	0 PCT	(AM-Darstellung)
	250 kHz	(FM-AF-Spektrum-Darstellung)
	10 rad	(PM-AF-Spektrum-Darstellung)
	100 PCT	(AM-AF-Spektrum-Darstellung)
SCPI:	gerätespezifisch	

DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LINear | LOGarithmic | LDB

Dieser Befehl schaltet im ausgewählten Messfenster zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um. Zusätzlich kann bei linearer Darstellung zwischen Einheit % (Befehl DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN) und Einheit dB (Befehl DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB) umgeschaltet werden.

Bei AF-Spektrum-Darstellungen sind nur die Parameter LINear und LOGarithmic zulässig.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:SPAC LIN"

Eigenschaften:

*RST-Wert:	LOGarithmic
SCPI:	konform

INSTrument - Subsystem

Das INSTrument-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparameter oder über fest zugeordnete Zahlen aus.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INSTrument :NSElect [:SElect]	<numeric_value> SANalyzer ADEMod		

INSTrument:NSElect 1 | 3

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

Parameter: 1: Betriebsart Spektrumanalyse
3: Betriebsart FM-Demodulator

Beispiel: "INST:NSEL 1" schaltet auf Betriebsart *SPECTRUM* um.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: konform

Die Umschaltung auf 3 setzt die Option FM-Demodulator R&S FS-K7 voraus.

INSTrument[:SElect] SANalyzer | ADEMod

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten durch Eingabe der Bezeichnung der Betriebsart um.

Parameter: ADEMod: Betriebsart FM-Demodulator
SANalyzer: Betriebsart Spektrumanalyse

Beispiel: "INST SAN" schaltet auf Betriebsart *SPECTRUM* um.

Eigenschaften: *RST-Wert: SANalyzer
SCPI: konform

Die Umschaltung ADEMod setzt die Option FM-Demodulator R&S FS-K7 voraus.

SENSe - Subsystem

Das SENSe-Subsystem gliedert sich in mehrere Untersysteme. Die Befehle dieser Untersysteme steuern direkt gerätespezifische Einstellungen und beziehen sich nicht auf die Signaleigenschaften des Messsignals.

Das SENSe-Subsystem steuert die wesentlichen Parameter des Analysators. Daher ist das Schlüsselwort "SENSe" gemäß der SCPI-Norm optional, d.h. die Angabe des SENSe-Knotens in den Befehlssequenzen kann entfallen.

[SENSe:]ADEMod - Subsystem

Das Ziel der nachfolgend definierten Befehle ist, das Gerät so für die Messung von FM-, PM- und AM-modulierten Signalen zu konfigurieren, dass so viele Messergebnisse wie möglich mit einem einzigen aufgenommenen Datensatz ermittelt werden können.

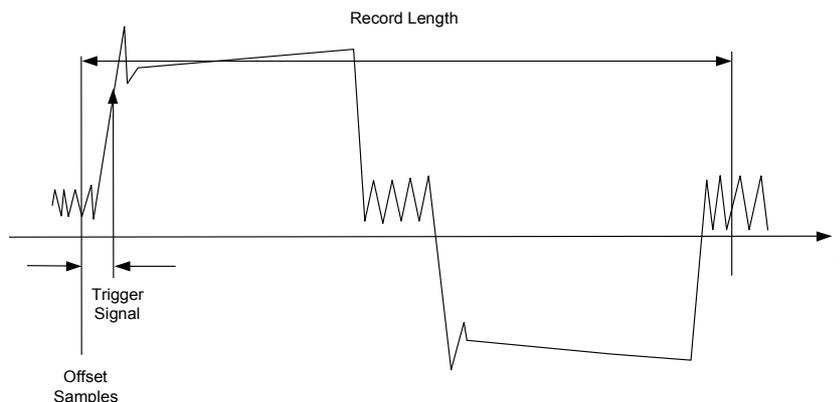
Zu diesem Zweck ist der R&S FSP mit einem Demodulator ausgerüstet, der sowohl FM-, PM- als auch AM-Demodulation gleichzeitig durchführen kann. Zusätzlich können Maximum, Minimum, Mittelwert oder aktuelle Messwerte über eine vorgegebene Anzahl an Messungen parallel ermittelt werden.

Um den Demodulator auch bei gepulsten Signalen verwenden zu können sind Pretrigger-Zeit, Messrate (Sample Rate) und Aufzeichnungslänge einstellbar.

Hinweise: Die Demodulation wird offline durchgeführt, d.h. mit Signalen, die vor der Auswertung in den Speicher geschrieben wurden. Der dafür verfügbare I/Q-Speicher ist 2 x 128 k Messwerte. Die Messdatenrate kann im Bereich von 122 Hz bis 32 MHz gewählt werden. Mit dem Signalanalysator R&S FSQ sind Messdatenraten bis 64 MHz und mit der Option R&S FSQ-B72 bis 256 MHz möglich.

Beispiel: Bei einem Bluetooth-Signal ist das betrachtete Signal schematisch im folgenden Diagramm beschrieben:

Frequenz über der Zeit:



Die gewünschten Messergebnisse sind:

- FM-Offset
- FM-Hub (Maximum und Minimum) für ein ausschließlich mit Einsen moduliertes Signal
- FM-Hub (maximum and minimum) für ein ausschließlich mit Nullen moduliertes Signal
- AM-Modulationsgrad für die positive und negative Signalfanke.

Diese Messergebnisse können durch Berechnung auf einem externen Steuerrechner aus dem Frequenz- oder Amplitudenverlauf über der Zeit ermittelt werden. Der R&S FSP liefert zu diesem Zweck folgende Messdaten:

- Demoduliertes FM-Signal (aktuelle Werte, wahlweise auch gemittelt, oder mit Maxhold oder Minhold beaufschlagt)

- Demoduliertes AM-Signal (aktuelle Werte, wahlweise auch gemittelt, oder mit Maxhold oder Minhold beaufschlagt)
- FM Offset (aktuelle Werte, wahlweise auch gemittelt)

Folgende Einstellungen sind dafür am R&S FSP nötig:

- Gleichzeitig durchzuführende Arten der Demodulation (AM/FM)
- Messrate
- Aufzeichnungslänge
- Triggerquelle (Free Run/Extern)
- Pretrigger Samples
- Anzahl der Messungen, die für Mittelwert/Maxhold/Minhold verwendet werden

Zusätzlich müssen für jede Demodulationsart die benötigten Messergebnisse konfiguriert werden. Der R&S FSP kann gleichzeitig mehrere Demodulationsarten mit maximal 3 unterschiedlichen Ergebnistypen gleichzeitig ermitteln. Für die Ergebnistypen ist folgende Auswahl möglich:

- WRITe Die aktuellen Messergebnisse werden ermittelt
- AVERage Die Messergebnisse werden über eine vorgegebene Anzahl von Messungen gemittelt
- MAXHold Das Maximum der Messergebnisse wird über eine vorgegebene Anzahl von Messungen ermittelt
- MINHold Das Minimum der Messergebnisse wird über eine vorgegebene Anzahl von Messungen ermittelt

In der Praxis werden die nachfolgend definierten Befehle wie folgt eingesetzt:

Zunächst wird das Gerät eingestellt. Anschließend wird eine Messung gestartet und die Ergebnisliste nach der Synchronisierung auf das Ende der Messung eingelesen. Mit dieser Methode kann der Steuerrechner andere Aufgaben übernehmen, während der R&S FSP die Messung durchführt.

Hinweis: Die analoge Demodulation ist nur für Screen A verfügbar. Daher ist die Angabe "SENSe2..." für die Befehle des SENSe:ADEMod-Subsystems nicht zulässig.

[SENSe:]ADEMod:AF:SPAN <numeric_value>

Dieser Befehl stellt den Span für die Darstellung des AF-Spektrums ein.
Der Span ist auf die halbe Messbandbreite der analogen Demodulation (SENS:ADEM:BAND) begrenzt.

Beispiel: "ADEM ON" 'schaltet den FM-Demodulator ein
"CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum der FM" ein
oder
"CALC:FEED 'XTIM:RFP:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum des
'RF-Power-Signals" ein
"ADEM:BAND 5 MHz" 'stellt die Messbandbreite auf 5 MHz
"ADEM:AF:CENT 500kHz" 'stellt die AF-Center Frequenz auf 500 kHz
"ADEM:AF:SPAN 200kHz" 'stellt den AF-Span auf 200 kHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 2.5 MHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AF:SPAN:FULL

Dieser Befehl stellt den maximalen Span für die Darstellung des AF-Spektrums ein.
Der maximale Span entspricht der halben Messbandbreite der analogen Demodulation (SENS:ADEM:BAND).

Beispiel: "ADEM ON" 'schaltet den FM-Demodulator ein
"CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum der FM" ein
oder
"CALC:FEED 'XTIM:RFP:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum des
'RF-Power-Signals" ein
"ADEM:BAND 5 MHz" 'stellt die Messbandbreite auf 5 MHz
"ADEM:AF:SPAN:FULL" 'stellt den AF-Span auf 2.5 MHz

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AF:START <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Startfrequenz für die Darstellung des AF-Spektrums ein.

Beispiel: "ADEM ON" 'schaltet den FM-Demodulator ein
"CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum der FM" ein
oder
"CALC:FEED 'XTIM:RFP:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum des
'RF-Power-Signals" ein
"ADEM:BAND 5 MHz" 'stellt die Messbandbreite auf 5 MHz
"ADEM:AF:STAR 0kHz" 'stellt die AF-Startfrequenz auf 0 kHz
"ADEM:AF:STOP 500kHz" 'stellt den AF-Stopfrequenz auf 500 kHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 MHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AF:STOP <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Stopfrequenz für die Darstellung des AF-Spektrums ein. Die Stoppfrequenz ist auf die halbe Messbandbreite der analogen Demodulation (SENS:ADEM:BAND) begrenzt.

Beispiel: "ADEM ON" 'schaltet den FM-Demodulator ein
 "CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum der FM" ein
 oder
 "CALC:FEED 'XTIM:RFP:AFSP' 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum des RF-Power-Signals" ein
 "ADEM:BAND 5 MHz" 'stellt die Messbandbreite auf 5 MHz
 "ADEM:AF:STAR 0kHz" 'stellt die AF-Startfrequenz auf 0 kHz
 "ADEM:AF:STOP 500kHz" 'stellt den AF-Stopfrequenz auf 500 kHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 2.5 MHz
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:BANDwidth | BWIDth:DEModulation<numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Messbandbreite für die analoge Demodulation ein. In Abhängigkeit von der ausgewählten Demodulationsbandbreite wählt das Gerät die benötigte Samplingrate aus. Die verfügbaren Werte der Demodulationsbandbreiten werden durch die vorhandenen Abtastraten vorgegeben.

Demodulationsbandbreite	Abtastrate	Kommentar
120 MHz	256 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
50 / 85 MHz ⁽¹⁾	128 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
30 MHz	64 MHz	nur mit R&S FSQ
18 MHz	32 MHz	nur mit R&S FSQ
10 MHz	32 MHz	
8 MHz	16 MHz	Einschränkung für R&S FSP und FSU ohne B72: Dieser Filter ist nur flach für ca. 6 MHz, er hat ein 3-dB-Decay bei 7 MHz.
5 MHz	8 MHz	
3 MHz	4 MHz	
1,6 MHz	2 MHz	
800 kHz	1 MHz	
400 kHz	500 kHz	
200 kHz	250 kHz	
100 kHz	125 kHz	
50 kHz	62,5 kHz	
25 kHz	31,25 kHz	
12,5 kHz	15,625 kHz	
6,4 kHz	7,8125 kHz	
3,2 kHz	3,90625 kHz	
1,6 kHz	1,953125 kHz	
800 Hz	976,5625 Hz	
400 Hz	488,28125 Hz	
200 Hz	244,140625 Hz	
100 Hz	122,0703125 Hz	

(1) Die Demodulationsbandbreite mit der Abtastrate 128 MHz hängt von der eingestellten Mittenfrequenz ab. Mit einer Mittenfrequenz ≤ 3.6 GHz beträgt die Demodulationsbandbreite 50 MHz, mit einer größeren Mittenfrequenz 85 MHz.

Beispiel: "ADEM:BAND:DEM 1MHz" 'stellt die Messbandbreite 1 MHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: 5 MHz
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:MTIME<numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Messzeit für die analoge Demodulation ein

Beispiel: "ADEM:MTIM 62.5us" 'stellt die Messzeit auf 62.5 µs.

Eigenschaften: *RST-Wert: 62.5us
SCPI: gerätespezifisch

[:SENSe1]:ADEMod:MTIME:AUTO ON|OFF

Dieser Befehl schaltet die automatische Meßzeit der Multicarrier Messung ein bzw. aus.

Beispiel: " :SENS1:ADEM ON" ' Ademod Messung einschalten.
" :SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
" :SENS1:ADEM: MTIM:AUTO OFF" ' Meßzeit auf manuell setzen.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:RLEnGth?

Dieser Befehl liest die aktuell eingestellte Speichertiefe (Record Length) für die analoge Demodulation aus.

Beispiel: " :SENS:ADEM:RLEN?" Liest die aktuelle Record Length.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SET <sample rate>,<record length>,<trigger source>,<trigger slope>,
<offset samples>,<# of meas>

Dieser Befehl konfiguriert den FM-Demodulator.

Parameter:

- <sample rate>: Abtastfrequenz, mit der die Messwerte vom A/D-Wandler gelesen und im I/Q-Speicher abgelegt werden.
Wertebereich: 122.0703125 Hz, 244,140625 Hz, 488.28125 Hz, 976.5625 Hz, 1.953125 kHz, 3.90625 kHz, 7.8125 kHz, 15.625 kHz, 31.25 kHz, 62.5 kHz, 125 kHz, 250 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, 32 MHz
- <record length>: Anzahl der Messwerte (Samples), die im I/Q-Speicher abgelegt werden.
Wertebereich: 1 to 130560 (128 * 1024 - 512)
- <trigger source>: Auswahl der Triggerquelle für den Demodulator.
Gültige Werte: IMMEDIATE | EXTERNAL | IFPOWER | FM | AM | AMRELATIVE | PM
- <trigger slope>: Ausgewählte Triggerflanke.
Gültige Werte: POSITIVE | NEGATIVE
Der angegebene Wert wird bei <trigger source> = IMMEDIATE ignoriert.
- <offset samples>: Offset des Aufzeichnungsbeginns in Messwerten bezogen auf den Triggerzeitpunkt.
Wertebereich: -65024 to 130560 (= -64 * 1024 + 512 - 128 * 1024 - 512)
Der angegebene Wert wird bei <trigger source> = IMMEDIATE ignoriert.
- <# of meas>: Gewünschte Anzahl von Messungen. Der hier angegebene Wert ist speziell für die AVERAGE/MAXHOLD/MINHOLD-Funktion notwendig.
Wertebereich: 0 to 32767

Beispiel:

```
" :SENS:ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30"
führt eine Messung mit folgender Einstellung durch:
sample rate= 8 MHz
record length= 32000
trigger source = EXTERNAL
trigger slope = POSITIVE
offset samples = -500 (= 500 Messwerte vor dem
Triggerzeitpunkt)
# of meas = 30
```

- Eigenschaften:** *RST-Werte: sample rate= 8 MHz
record length= 501
trigger source = IMMEDIATE
trigger slope = POSITIVE
offset samples = 0
of meas = 0
- SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SRATE?

Dieser Befehl liest die aktuell eingestellte Abtastrate für die analoge Demodulation aus.

Beispiel: " :SENS:ADEM:SRAT?" Liest die aktuelle Abtastrate.

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

[SENSe:]ADEMod[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert den FM-Demodulator des Gerätes. Das Gerät wird dabei stets im Zeitbereich (Span = 0) auf der aktuellen Mittenfrequenz betrieben.

Hinweis: Die Messung erfolgt stets in Screen A. Der Split Screen Betrieb wird beim Einschalten des Demodulators ausgeschaltet.

Beispiel: " :SENS:ADEMSTAT ON" Schaltet den FM-Demodulator ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:ZOOM:START 0s...Messzeit

Der Befehl wählt den Startzeitpunkt für die Darstellung der EinzelMesswerte des FM-Demodulators aus. Der maximal mögliche Wert hängt von der im Gerät eingestellten Messzeit ab; er kann mit ADEM:ZOOM:START? MAX abgefragt werden.

Bei eingeschalteter Zoomfunktion werden 501 (R&S FSP) / 625 (R&S FSU und R&S FSQ) Messpunkte ab dem eingestellten Startzeitpunkt dargestellt.

Beispiel: "ADEM:ZOOM ON" schaltet die Zoomfunktion ein.
"ADEM:ZOOM:STAR 500us" setzt den Startpunkt der Anzeige auf 500 µs.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 s
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:ZOOM[:STATe>] ON | OFF

Der Befehl schaltet die Zoomfunktion für die Messdaten des FM-Demodulators ein oder aus. Abhängig von der ausgewählten Messzeit und Demodulationsbandbreite werden mehr Messpunkte aufgenommen als auf dem Display dargestellt werden können.

Bei eingeschalteter Zoomfunktion werden ab dem mit [SENSe:]ADEMod:ZOOM:START festgelegten Zeitpunkt genau 501 (R&S FSP) / 625 (R&S FSU und R&S FSQ) Messpunkte aus dem Messwertspeicher dargestellt.

Bei ausgeschalteter Zoomfunktion werden alle Messpunkte mittels Datenreduktion zu der auf dem Display verfügbaren Punktezahl zusammengefasst.

Beispiel: "ADEM:ZOOM ON" schaltet die Zoomfunktion ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM - Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ADEMod :AM [:ABSolute] :AFSPectrum :RESult? [:TYPE] [:TDOMain] :RESult? [:TYPE] :RELative :AFSPectrum :RESult? [:TYPE] [:TDOMain] :RESult? [:TYPE]	 WRITE AVERage MAXHold MINHold WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF WRITE AVERage MAXHold MINHold WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF WRITE AVERage MAXHold MINHold WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITE AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF		

[SENSe:]ADEMod:AM[:ABSolute]:AFSPectrum:RESult? <result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten des AF Spektrums des HF-Signals im Zeitbereich aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMat-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter: <result type>: WRITe Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
 AVERAge Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
 MAXHold Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
 MINHold Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:AM[:ABSolute]:AFSPectrum[:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeeinheit ist dBm (logarithmische Darstellung) oder Volt (lineare Darstellung).

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4 Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)

1024 Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)

<value x> 4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

ADEM:SET 8MHz, 32000, EXT, POS, -500, 30	'stellt Demodulator ein
ADEM:FM AVER, MAXH, MINH	'wählt die zu messenden FM-'Ergebnisse
ADEM:AM WRIT, OFF, OFF	'wählt die zu messenden Ergebnisse ' des HF-Signals im Zeitbereich
ADEM:AM:AFSP WRIT, OFF, OFF	'wählt die zu messenden AF-Spektrum- 'Ergebnisse des HF-Signals im Zeitbereich
ADEM ON	'schaltet Demodulator ein
INIT; *WAI	'startet Messung und wartet auf Abschluss
FORM ASC	'wählt Ausgabeformat
ADEM:FM:RES? AVER	'liest FM Mittelwert-Ergebnisdaten
ADEM:FM:RES? MAXH	'liest FM Maxhold-Ergebnisdaten
ADEM:FM:RES? MINH	'liest FM Minhold-Ergebnisdaten
ADEM:AM:RES? WRIT	'liest aktuelle AM-Ergebnisdaten
ADEM:AM:AFSP:RES? WRIT	'liest aktuelle AF-Spektrum- 'Ergebnisdaten des HF-Signals im Zeitbereich

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM[:ABSolute]:AFSPectrum[:TYPE] <result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden AF Spektrum Ergebnistypen des HF-Signals im Zeitbereich aus.

Parameter:	<result type 1/2/3>:	WRITE	Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
		AVERage	Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
		MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
		MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
		VIEW	Das Messergebnis wird auf dem Display „eingefroren“ d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
		OFF	Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise:

Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden. Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden. Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.

Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird kein AF Spektrum des HF-Signals im Zeitbereich berechnet.

Der Ergebnistyp AF Spektrum des HF-Signals im Zeitbereich kann nicht gleichzeitig mit anderen AF Spektren aktiviert werden.

Beispiele:

ADEM:AM:AFSP	AVER,MAXH,MINH	ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM:AM:AFSP	WRIT,OFF,OFF	ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:AM:AFSP	OFF,OFF,OFF	'schaltet die Berechnung des AF Spektrums aus

Eigenschaften: *RST-Werte: OFF,OFF,OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM[:ABSolute][:TDOMain]:RESult? <result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten des HF-Signals im Zeitbereich aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMat-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter:

<result type>:	WRITe	Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
	AVERAge	Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
	MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
	MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:AM[:ABSolute][:TDOMain][:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeinheit ist dBm (logarithmische Darstellung) oder Volt (lineare Darstellung).

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4	Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
1024	Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)
<value x>	4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30	'Demodulatoreinstellungen
ADEM:AM AVER,MAXH,MINH	'Auswahl der zu messenden Ergebnisse
ADEM ON	'Demodulator einschalten
INIT;*WAI	'Messung starten und auf 'Abschluss warten
FORM ASC	'Ausgabeformat wählen
ADEM:AM:RES? AVER	'Mittelwert-Ergebnisdaten 'lesen
ADEM:AM:RES? MAXH	'Maxhold-Ergebnisdaten 'lesen
ADEM:AM:RES? MINH	'Minhold-Ergebnisdaten 'lesen

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM:RELative:AFSPectrum:RESult? <result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten des AF Spektrums des AM demodulierten Signals aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMat-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter: <result type>: WRITE Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
 AVERage Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
 MAXHold Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
 MINHold Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:AM:RELative:AFSPectrum[:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeinheit ist dB (logarithmische Darstellung) oder % (lineare Darstellung).

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4 Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)

1024 Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)

<value x> 4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30	'stellt Demodulator ein
ADEM:FM AVER,MAXH,MINH	'wählt die zu messenden FM-Ergebnisse
ADEM:AM:REL WRIT,OFF,OFF	'wählt die zu messenden AM-Ergebnisse
ADEM:AM:REL:AFSP WRIT,OFF,OFF	'wählt die zu messenden AF-Spektrum-Ergebnisse des demodulierten AM-Signals
ADEM ON	'schaltet Demodulator ein
INIT;*WAI	'startet Messung und wartet auf Abschluss
FORM ASC	'wählt Ausgabeformat
ADEM:FM:RES? AVER	'liest FM Mittelwert-Ergebnisdaten
ADEM:FM:RES? MAXH	'liest FM Maxhold-Ergebnisdaten
ADEM:FM:RES? MINH	'liest FM Minhold-Ergebnisdaten
ADEM:AM:REL:RES? WRIT	'liest aktuelle AM-Ergebnisdaten
ADEM:AM:REL:AFSP:RES? WRIT	'liest aktuelle AF-Spektrum-Ergebnisdaten des demodulierten AM-Signals

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM:RELative:AFSPectrum[:TYPE] <result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden AF Spektrum Ergebnistypen des AM-demodulierten Signals aus.

Parameter:	<result type 1/2/3>:	WRITE	Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
		AVERage	Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
		MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
		MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
		VIEW	Das Messergebnis wird auf dem Display 'eingefroren', d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
		OFF	Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise:

Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.

Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden. Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.

Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird kein AF Spektrum des AM demodulierten Signals berechnet.

Der Ergebnistyp AF Spektrum des AM demodulierten Signals kann nicht gleichzeitig mit anderen AF Spektren aktiviert werden.

Beispiele:

ADEM:AM:REL:AFSP	AVER,MAXH,MINH	ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM:AM:REL:AFSP	WRIT,OFF,OFF	ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:AM:REL:AFSP	OFF,OFF,OFF	'schaltet die Berechnung des AF Spektrums aus

Eigenschaften: *RST-Werte: OFF,OFF,OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM:RELative[:TDOMain]:RESult?<result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten der AM-Demodulation aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMat-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter:

<result type>:

WRITe	Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
AVERAge	Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:AM:RELative[:TDOMain][:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeeinheit ist %.

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4 Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
1024 Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)
<value x> 4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

ADEM:SET 8MHz, 32000, EXT, POS, -500, 30	'Demodulatoreinstellungen
ADEM:FM AVER, MAXH, MINH	'Auswahl der zu messenden FM-Ergebnisse
ADEM:AM:REL WRIT, OFF, OFF	'Auswahl der zu messenden AM-Ergebnisse
ADEM ON	' Demodulator einschalten
INIT; *WAI	' Messung starten und auf 'Abschluss warten
FORM ASC	' Ausgabeformat wählen
ADEM:FM:RES? AVER	' FM Mittelwert-Ergebnisdaten 'lesen
ADEM:FM:RES? MAXH	' FM Maxhold-Ergebnisdaten 'lesen
ADEM:FM:RES? MINH	' FM Minhold-Ergebnisdaten 'lesen
ADEM:AM:REL:RES? WRIT	' Aktuelle AM-Ergebnisdaten 'lesen

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:AM[:ABSolute][:TDOMain][:TYPE] <result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden Ergebnistypen des HF-Signals im Zeitbereich aus.

Parameter:

<result type 1/2/3>:	WRITe	Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
	AVERAge	Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
	MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
	MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
	VIEW	Das Messergebnis wird auf dem Display „eingefroren“, d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
	OFF	Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise: *Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.*

Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden. Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.

Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird die Berechnung des HF-Signals im Zeitbereich abgeschaltet.

Beispiele:

ADEM:AMAVeR,MAXH,MINH	ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM:AMWRIT,OFF,OFF	ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:AMOFF,OFF,OFF	schaltet die Berechnung des HF-Signals im Zeitbereich aus

Eigenschaften:

*RST-Werte:	WRITe,OFF,OFF
SCPI:	gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:FM - Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ADEMod :FM :AFSPectrum :RESult? [:TYPE] :OFFSet? [:TDOMain] :RESult? [:TYPE]	WRITe AVERAge MAXHold MINHold WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF IMMediate AVERAge WRITe AVERAge MAXHold MINHold WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF		

[SENSe:]ADEMod:FM:AFSPectrum:RESult? <result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten des AF Spektrums des FM demodulierten Signals aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMAT-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter: <result type>: WRITe Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
 AVERAge Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
 MAXHold Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
 MINHold Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:FM:AFSPectrum[:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:

ASCII-Format (FORMat ASCII):

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeinheit ist dB (logarithmische Darstellung) oder Hz (lineare Darstellung).

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4 Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)

1024 Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)

<value x> 4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

```

ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30 'stellt Demodulator ein
ADEM:FM AVER,MAXH,MINH 'wählt die zu messenden FM-Ergebnisse
ADEM:AM:REL WRIT,OFF,OFF 'wählt die zu messenden AM-Ergebnisse
ADEM:FM:AFSP WRIT,OFF,OFF 'wählt die zu messenden AF-Spektrum-
                           'Ergebnisse des demodulierten AM-Signals
ADEM ON 'schaltet Demodulator ein
INIT;*WAI 'startet Messung und wartet auf Abschluss
FORM ASC 'wählt Ausgabeformat
ADEM:FM:RES? AVER 'liest FM Mittelwert-Ergebnisdaten
ADEM:FM:RES? MAXH 'liest FM Maxhold-Ergebnisdaten
ADEM:FM:RES? MINH 'liest FM Minhold-Ergebnisdaten
ADEM:AM:RES? WRIT 'liest aktuelle AM-Ergebnisdaten
ADEM:FM:AFSP:RES? WRIT 'liest aktuelle AF-Spektrum-Ergebnisdaten des
                           demodulierten FM-Signals

```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:FM:AFSPpectrum[:TYPE] <result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden AF Spektrum Ergebnistypen des FM demodulierten Signals aus.

Parameter: <result type 1/2/3>:

- WRITE Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
- AVERage Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
- MAXHold Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
- MINHold Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
- VIEW Das Messergebnis wird auf dem Display 'eingefroren', d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
- OFF Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise: *Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.*

Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden. Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.

Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird kein AF Spektrum des FM-demodulierten Signals berechnet.

Der Ergebnistyp AF Spektrum des FM demodulierten Signals kann nicht gleichzeitig mit anderen AF Spektren aktiviert werden.

Beispiele:

```

ADEM:FM:AFSP AVER,MAXH,MINH 'ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum
                           'gleichzeitig
ADEM:FM:AFSP WRIT,OFF,OFF 'ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:FM:AFSP OFF,OFF,OFF 'schaltet die Berechnung des AF Spektrums aus

```

Eigenschaften: *RST-Werte: OFF,OFF,OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:FM:OFFSet?<result type>

Dieser Befehl berechnet den FM-Offset des aktuellen Messdatensatzes.

Wurde vor der Datenaufnahme die Mittelwertbildung eingeschaltet (mittels Befehl [SENSe:]ADEMod:FM[:TYPE]), so kann auch der mittlere FM-Offset abgefragt werden, indem <result type> = AVERAge gesetzt wird. Der so ermittelte mittlere FM-Offset unterscheidet sich von dem im Befehl CALC:MARK:FUNC:ADEM:FERR? errechneten, weil dort zur Ermittlung der Frequenzabweichung die Modulation mittels Tiefpassfilter entfernt wird, was prinzipbedingt zu anderen Ergebnissen als eine Mittelwertbildung führt.

Parameter:

<result type>: IMMEDIATE Die aktuellen Messdaten werden zur Berechnung des FM-Offsets verwendet.
 AVERAge Die über die vorgegebene Anzahl von Messungen gemittelten Messergebnisse werden zur Berechnung des FM-Offsets verwendet.

Hinweis:

Wenn keine Mittelwertmessung bei der letzten Messsequenz aktiv war, so liefert nur der Befehl [SENSe:]ADEMod:FM:OFFSet? IMMEDIATE ein gültiges Ergebnis (die zur Ermittlung des FM-Offsets nötigen Daten werden dem letzten gemessenen Datensatz entnommen).
 [SENSe:]ADEMod:FM:OFFSet? AVERAge führt in diesem Fall zu einem Query Error.

Beispiel:

```
ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30 'Einstellung des Demodulators
                                     'auf 30 Messungen
ADEM:FM AVER,OFF,OFF 'FM-Ergebnis auf Mittelwertbildung einstellen
ADEM:AM OFF,OFF,OFF 'AM-Demodulation ausschalten
ADEM ON 'FM-Demodulator einschalten
INIT;*WAI 'Messung starten und Ende
                                     'abwarten
ADEM:FM:OFFS? IMM 'FM-Offset der letzten der
                                     '30 Messungen abfragen
ADEM:FM:OFFS? AVER 'FM-Offset gemittelt über
                                     '30 Messungen abfragen
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:FM[:TDOMain]:RESult?<result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten der FM-Demodulation aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMat-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter:

<result type>:

WRITE	Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
AVERAge	Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:FM[:TDOMain][:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeinheit ist Hz.

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist.

Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

```
#41024<value1><value2>...<value n>
```

mit

```
#4          Stellanahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
1024       Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)
<value x>  4-Byte-Floating Point Value
```

Beispiele:

```
ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30 ' Demodulatoreinstellungen
ADEM:FM AVER,MAXH,MINH             ' Auswahl der zu messenden FM-Ergebnisse
ADEM:AM:REL WRIT,OFF,OFF          ' Auswahl der zu messenden AM-Ergebnisse
ADEM ON                             ' Demodulator einschalten
INIT;*WAI                          ' Messung starten und auf Abschluss warten
FORM ASC                            ' Ausgabeformat wählen
ADEM:FM:RES? AVER                  ' FM Mittelwert-Ergebnisdaten lesen
ADEM:FM:RES? MAXH                  ' FM Maxhold-Ergebnisdaten lesen
ADEM:FM:RES? MINH                  ' FM Minhold-Ergebnisdaten lesen
ADEM:AM:RES? WRIT                  ' Aktuelle AM-Ergebnisdaten lesen
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:FM[:TDOMain][:TYPE]<result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden Ergebnistypen bei FM-Demodulation aus.

Parameter:

```
<result type 1/2/3>:  WRITe      Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
                       AVERage    Die Messergebnisse werden über die vorgegebene
                               Anzahl der Messungen gemittelt.
                       MAXHold    Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl
                               der Messungen wird ermittelt.
                       MINHold    Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl
                               der Messungen wird ermittelt.
                       VIEW       Das Messergebnis wird auf dem Display „eingefroren“,
                               d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
                       OFF        Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.
```

Hinweise: *Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.
Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden. Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.
Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird der FM-Demodulator abgeschaltet.*

Beispiele:

```
ADEM:FM AVER,MAXH,MINH      ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM:FM WRIT,OFF,OFF       ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:FM OFF,OFF,OFF        schaltet den FM-Demodulator aus
```

Eigenschaften: *RST-Werte: WRITe,OFF,OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:MCPHase - Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ADEMod :MCPHase :METHod :POLar :RESult? :SPACing :STATe	ORTHogonal FLATtop <numeric_value> <Boolean>	HZ	Nur Abfrage

[:SENSe1]:ADEMod:MCPHase:METHod ORTHogonal|FLATtop

Der Befehl wählt Methode der Multicarrier-Messung aus.

Beispiel: ":SENS1:ADEM ON" ' Ademod Messung einschalten.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:METH ORTH1" ' Methode wählen.

Eigenschaften: *RST-Wert: ORTH
 SCPI: gerätespezifisch

[:SENSe1]:ADEMod:MCPHase:POLar:RESult?

Multicarrier Messung: Abfrage des Polartraces unabhängig von der gewählten Darstellung, Liefert Liste mit Paaren aus Pegel und Phase.

Beispiel: ":SENS1:ADEM ON" ' Ademod Messung einschalten.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:POL:RESult?" ' Trace Abfrage

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[:SENSe1]:ADEMod:MCPHase:SPACing <numeric_value>

Der Befehl gibt denTrägerabstand der Multicarrier Messung ein.

Beispiel: ":SENS1:ADEM ON" ' Ademod Messung einschalten.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
 ":SENS1:ADEM:MCPH: SPAC 100KHZ" ' Spacing eingeben.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[:SENSe1]:ADEMod:MCPHase:STATe ON|OFF

Der Befehl schaltet die Phasenmessung mit mehreren Trägern ein bzw. aus.

Beispiel: ":SENS1:ADEM ON" ' Ademod Messung einschalten.
 ":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier-Messung an

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:PM - Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ADEMod :PM :AFSPectrum :RESult? [:TYPE] :RPOint [:X] [:TDOMain] :RESult? [:TYPE]	WRITe AVERAge MAXHold MINHold WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF WRITe AVERAge MAXHold MINHold WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERAge MAXHold MINHold VIEW OFF		

[SENSe:]ADEMod:PM:AFSPectrum:RESult? <result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten des AF Spektrums des PM demodulierten Signals aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMAT-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter:

<result type>:	WRITe	Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
	AVERAge	Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
	MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
	MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:] ADEMod:PM:AFSPectrum[:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeeinheit ist dB (logarithmische Darstellung) oder abhängig von der ausgewählten Einheit RAD oder DEG (lineare Darstellung).

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4 Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
1024 Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)
<value x> 4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30	'stellt Demodulator ein
ADEM:PM AVER,MAXH,MINH	'wählt die zu messenden PM-Ergebnisse
ADEM:AM:REL WRIT,OFF,OFF	'wählt die zu messenden AM-Ergebnisse
ADEM:PM:AFSP WRIT,OFF,OFF	'wählt die zu messenden AF-Spektrum-Ergebnisse des demodulierten PM-Signals
ADEM ON	'schaltet Demodulator ein
INIT;*WAI	'startet Messung und wartet auf Abschluss
FORM ASC	'wählt Ausgabeformat
ADEM:PM:RES? AVER	'liest PM Mittelwert-Ergebnisdaten
ADEM:PM:RES? MAXH	'liest PM Maxhold-Ergebnisdaten
ADEM:PM:RES? MINH	'liest PM Minhold-Ergebnisdaten
ADEM:AM:REL:RES? WRIT	'liest aktuelle AM-Ergebnisdaten
ADEM:PM:AFSP:RES? WRIT	'liest aktuelle AF-Spektrum-Ergebnisdaten des demodulierten PM-Signals

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:PM:AFSPpectrum[:TYPE] <result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden AF Spektrum Ergebnistypen des PM demodulierten Signals aus.

Parameter: <result type 1/2/3>: WRITE Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
 AVERage Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
 MAXHold Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
 MINHold Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
 VIEW Das Messergebnis wird auf dem Display „eingefroren“, d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
 OFF Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise:

*Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.
 Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden.
 Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.
 Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird kein AF Spektrum des PM demodulierten Signals berechnet.
 Der Ergebnistyp AF Spektrum des PM demodulierten Signals kann nicht gleichzeitig mit anderen AF Spektren aktiviert werden.*

Beispiele:

ADEM:PM:AFSP AVER,MAXH,MINH	ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM:PM:AFSP WRIT,OFF,OFF	ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:PM:AFSP OFF,OFF,OFF	'schaltet die Berechnung des AF Spektrums aus

Eigenschaften: *RST-Werte: OFF,OFF,OFF
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:PM:RPOint[:X] 0s...Messzeit

Der Befehl legt die Position fest, an der die Phase des PM demodulierten Signals zu 0 rad gesetzt wird. Der maximal mögliche Wert hängt von der im Gerät eingestellten Messzeit ab; er kann mit `ADEMod:PM:RPO:X? MAX` abgefragt werden.

Beispiel: "ADEMod:PM:RPO:X 500us" setzt die Position an der die Phase zu 0 rad gesetzt wird auf 500 µs.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 s
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:PM[:TDOMain]:RESult?<result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten der PM-Demodulation aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem `FORMat`-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand `VIEW` ist nicht möglich.

Parameter: <result type>: `WRITe` Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
`AVERAge` Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
`MAXHold` Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
`MINHold` Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis: Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl `[SENSe:]ADEMod:PM[:TDOMain][:TYPE]` konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein `Query Error` generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeinheit ist abhängig von der ausgewählten Einheit `RAD` oder `DEG`.

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

`#41024<value1><value2>...<value n>`

mit

`#4` Stellanzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
`1024` Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (*# of DataBytes*, im Beispiel 1024)
`<value x>` 4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

```
ADEMod:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30'stellt Demodulator ein
ADEMod:PM AVER,MAXH,MINH 'wählt die zu messenden PM-Ergebnisse
ADEMod:AM:REL WRIT,OFF,OFF 'wählt die zu messenden AM-Ergebnisse
ADEMod ON 'schaltet Demodulator ein
INIT;*WAI 'startet Messung und wartet auf Abschluss
FORM ASC 'wählt Ausgabeformat
ADEMod:PM:RES? AVER 'liest PM Mittelwert-Ergebnisdaten
ADEMod:PM:RES? MAXH 'liest PM Maxhold-Ergebnisdaten
ADEMod:PM:RES? MINH 'liest PM Minhold-Ergebnisdaten
ADEMod:AM:REL:RES? WRIT 'liest aktuelle AM-Ergebnisdaten
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:PM[:TDOMain][:TYPE]<result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden Ergebnistypen bei PM-Demodulation aus.

Parameter:	<result type 1/2/3>:	WRITE	Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
		AVERage	Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
		MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
		MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
		VIEW	Das Messergebnis wird auf dem Display 'eingefroren', d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
		OFF	Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise:

Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.

Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden.

Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.

Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird der PM-Demodulator abgeschaltet.

Beispiele:

ADEM: PM	AVER, MAXH, MINH	ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM: PM	WRIT, OFF, OFF	ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM: PM	OFF, OFF, OFF	'schaltet den PM-Demodulator aus

Eigenschaften: *RST-Werte: OFF,OFF,OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SPECtrum - Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :ADEMod :SPECtrum :BANDwidth [:RESolution] :BWIDth [:RESolution] [:MAGNitude] :RESult? [:TYPE] :PHASe :RESult? :TYPE :RESult? :SPAN [:MAXimum] :ZOOM [:TYPE]	<numeric_value> <numeric_value> WRITe AVERage MAXHold MINHold WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF WRITe AVERage MAXHold MINHold WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF WRITe AVERage MAXHold MINHold WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF, WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF WRITe AVERage MAXHold MINHold VIEW OFF	HZ HZ HZ HZ	

[SENSe:]ADEMod:SPECtrum:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] 1 Hz to 10 MHz

Dieser Befehl stellt die Auflösebandbreite für die Spektrum-Darstellungen aus den Daten der analogen Demodulation ein.

Aus der über ADEM:SPEC:SPAN:MAX oder ADEM:BAND indirekt eingestellten Abtastrate wird die benötigte Aufzeichnungslänge berechnet. Falls die vorhandene Aufzeichnungslänge für die gegebene Bandbreite nicht ausreicht, wird die Aufzeichnungslänge auf das Maximum gesetzt und die Auflösebandbreite auf die daraus resultierende Bandbreite vergrößert.

Beispiel: "ADEM ON" 'schaltet den FM-Demodulator ein
"CALC:FEED XTIM:SPEC 'schaltet die Darstellung "RF-Spektrum" ein
oder
"CALC:FEED XTIM:FM:AFSP 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum der FM"
'ein
oder
"CALC:FEED XTIM:RFP:AFSP 'schaltet die Darstellung "AF-Spektrum des
'RF-Power-Signals" ein
"ADEM:BAND:RES 61.2kHz" 'stellt die Auflösebandbreite 61.2kHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: 61.2 kHz
SCPI: gerätespezifisch

[[:SENSe1]:ADEMod:SPECTrum[:MAGNitude]:RESult? WRITe | AVERAge| MAXHold | MINHold

Dieser Befehl fragt in der Multicarrier Messung die Magnitude Trace unabhängig von der Darstellung ab.

Beispiel:

```

":SENS1:ADEM ON"           ' Ademod-Messung einschalten.
":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
":CALC1:FEED 'XFR:SPEC'"   ' Magnitude Darstellung.
":SENS1:ADEM:SPEC:TYPE WRIT, OFF, OFF"
                             ' Trace-Modus
":SENS1:ADEM:SPEC: RESult? WRIT" ' Trace-Abfrage

```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[[:SENSe1]:ADEMod:SPECTrum[:MAGNitude]:TYPE

WRITe | AVERAge | MAXHold | MINHold | VIEW | OFF,
WRITe | AVERAge | MAXHold | MINHold | VIEW | OFF,
WRITe | AVERAge | MAXHold | MINHold | VIEW | OFF

Dieser Befehl stellt in der Multicarrier Messung den Trace-Modus für Magnitude ein.

Beispiel:

```

":SENS1:ADEM ON"           ' Ademod Messung einschalten.
":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
":CALC1:FEED 'XFR:SPEC'"   ' Magnitude Darstellung.
":SENS1:ADEM:SPEC:TYPE WRIT, OFF, OFF"
                             ' Trace Modus

```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[[:SENSe1]:ADEMod:SPECTrum:PHASe:RESult? WRITe | AVERAge| MAXHold | MINHold

Dieser Befehl fragt in der Multicarrier Messung die Phase Trace unabhängig von der Darstellung ab.

Beispiel:

```

":SENS1:ADEM ON"           ' Ademod Messung einschalten.
":SENS1:ADEM:MCPH:STAT ON" ' Multicarrier Messung an.
":CALC1:FEED 'XFR:PHAS'"   ' Phasendarstellung.
":SENS1:ADEM:SPEC:PHAS:TYPE WRIT, OFF, OFF"
                             ' Trace-Modus
":SENS1:ADEM:SPEC:PHAS: RES? WRIT" ' Trace-Abfrage

```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[[:SENSe1]:ADEMod:SPECTrum:PHASe:TYPE

WRITe | AVERAge | MAXHold | MINHold | VIEW | OFF,
WRITe | AVERAge | MAXHold | MINHold | VIEW | OFF,
WRITe | AVERAge | MAXHold | MINHold | VIEW | OFF

Dieser Befehl stellt in der Multicarrier-Messung den Trace Modus für Phase ein.

Beispiel:

```

":SENS1:ADEMod ON"         ' Ademod Messung einschalten.
":SENS1:ADEM:MCPH:STATe ON" ' Multicarrier Messung an.
":CALC1:FEED 'XFR:PHAS'"   ' Phasendarstellung.
":SENS1:ADEM:SPEC:PHAS:TYPE WRIT, OFF, OFF"
                             ' Trace Modus

```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SPECtrum:RESult? <result type>

Der Befehl liest die Ergebnisdaten des HF-Spektrums aus, und zwar jeweils den angegebenen Ergebnistyp. Das Datenformat der Ausgabedaten wird mit dem FORMat-Befehl festgelegt.

Hinweis: Die Abfrage von Traces mit Zustand VIEW ist nicht möglich.

Parameter:

<result type>:	WRITe	Die aktuellen Messwerte werden zurückgegeben.
	AVERAge	Die über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelten Messergebnisse werden zurückgegeben.
	MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.
	MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird zurückgegeben.

Hinweis:

Der angegebene Ergebnistyp muss einer derjenigen sein, die mit dem Befehl [SENSe:]ADEMod:SPEC[:TYPE] konfiguriert wurden. Ansonsten wird ein Query Error generiert.

Rückgabewerte:**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte im Floating-Point-Format zurück. Die Ausgabeinheit ist dBm (logarithmische Darstellung) oder Volt (lineare Darstellung).

Binary-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, wobei jeder Messwert im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Format angegeben ist. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<value1><value2>...<value n>

mit

#4	Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
1024	Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)
<value x>	4-Byte-Floating Point Value

Beispiele:

ADEM:SET 8MHz,32000,EXT,POS,-500,30	'Demodulatoreinstellungen
ADEM:FM AVER,MAXH,MINH	'Auswahl der zu messenden FM-Ergebnisse
ADEM:SPEC WRIT,OFF,OFF	'Auswahl der zu messenden HF-Spektrum-Ergebnisse
ADEM ON	'Demodulator einschalten
INIT;*WAI	'Messung starten und auf Abschluss warten
FORM ASC	'Ausgabeformat wählen
ADEM:FM:RES? AVER	'FM Mittelwert-Ergebnisdaten lesen
ADEM:FM:RES? MAXH	'FM Maxhold-Ergebnisdaten lesen
ADEM:FM:RES? MINH	'FM Minhold-Ergebnisdaten lesen
ADEM:SPEC:RES? WRIT	'Aktuelle HF-Spektrum 'Ergebnisdaten lesen

Eigenschaften:	*RST-Wert:	-
	SCPI:	gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SPECTrum:SPAN[:MAXimum] <numeric_value>

Dieser Befehl stellt den maximalen Frequenzbereich für die Darstellung des HF-Spektrums, das aus den Daten der analogen Demodulation ermittelt wurde, ein. Der maximale Frequenzbereich ist gleichbedeutend mit der Messbandbreite der analogen Demodulation (SENS:ADEM:BAND).

Span	Abtastrate	Kommentar
120 MHz	256 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
50 / 85 MHz ⁽¹⁾	128 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
30 MHz	64 MHz	nur mit R&S FSQ
18 MHz	32 MHz	nur mit R&S FSQ
10 MHz	32 MHz	
8 MHz	16 MHz	Einschränkung für R&S FSP und R&S FSU ohne B72: Dieser Filter ist nur flach für ca. 6 MHz, er hat ein 3-dB-Decay bei 7 MHz:
5 MHz	8 MHz	
3 MHz	4 MHz	
1.6 MHz	2 MHz	
800 kHz	1 MHz	
400 kHz	500 kHz	
200 kHz	250 kHz	
100 kHz	125 kHz	
50 kHz	62.5 kHz	
25 kHz	31.25 kHz	
12.5 kHz	15.625 kHz	
6.4 kHz	7,8125 kHz	
3.2 kHz	3,90625 kHz	
1.6 kHz	1,953125 kHz	
800 Hz	976,5625 Hz	
400 Hz	488,28125 Hz	
200 Hz	244,140625 Hz	
100 Hz	122,0703125 Hz	

(1) Der maximale Span mit der Abtastrate 128 MHz hängt von der eingestellten Mittenfrequenz ab. Mit einer Mittenfrequenz ≤ 3.6 GHz beträgt der maximale Span 50 MHz, mit einer größeren Mittenfrequenz 85 MHz.

Beispiel:

```
"ADEM ON" 'schaltet den FM-Demodulator ein
"CALC:FEED 'XTIM:SPEC' 'schaltet die Darstellung "RF-Spektrum"
' ein
"ADEM:SPEC:SPAN:MAX 5 MHz" 'stellt den maximalen Frequenzbereich auf
' 5 MHz ein.
"ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM 1 MHz" 'stellt den dargestellten Frequenzbereich
' auf 1 MHz ein.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: 5 MHz
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SPECTrum:SPAN:ZOOM <numeric_value>

Dieser Befehl stellt den Frequenzbereich für die Darstellung des HF-Spektrums, das aus den Daten der analogen Demodulation ermittelt wurde, ein. Der Frequenzbereich für die Darstellung ist auf den maximalen Span (SENS:ADEM:SPEC:SPAN:MAX) bzw. die Messbandbreite der analogen Demodulation (SENS:ADEM:BAND) begrenzt.

Beispiel:

"ADEM ON"	'schaltet den FM-Demodulator ein
"CALC:FEED 'XTIM:SPEC'"	'schaltet die Darstellung "RF-Spektrum"
"ADEM:SPEC:SPAN:MAX 5 MHz"	'stellt den maximalen Frequenzbereich auf 5 MHz ein.
"ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM 1 MHz"	'stellt den dargestellten Frequenzbereich auf 1 MHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: 5 MHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]ADEMod:SPECTrum[:TYPE]<result type 1>,<result type 2>,<result type 3>

Dieser Befehl wählt die gleichzeitig zu messenden Ergebnistypen bei Darstellung des HF-Spektrums aus.

Parameter:

<result type 1/2/3>:

WRITE	Die aktuellen Messwerte werden aufgezeichnet.
AVERage	Die Messergebnisse werden über die vorgegebene Anzahl der Messungen gemittelt.
MAXHold	Das Maximalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
MINHold	Das Minimalergebnis über die vorgegebene Anzahl der Messungen wird ermittelt.
VIEW	Das Messergebnis wird auf dem Display 'eingefroren', d.h. bei weiteren Messungen nicht neu berechnet.
OFF	Der Ergebnistyp wird nicht benutzt.

Hinweise:

Einstellungen verschieden von OFF können nur einem Ergebnistyp gleichzeitig zugewiesen werden.

Insgesamt können zusammen mit anderen Signalen maximal 6 Traces gleichzeitig aktiviert werden. Beispielsweise können drei FM- und drei PM-Ergebnistypen gleichzeitig aktiviert werden.

Werden alle Ergebnistypen auf OFF gestellt, so wird die Berechnung des HF-Spektrums abgeschaltet.

Beispiele:

ADEM:SPEC AVER,MAXH,MINH	ermittelt Mittelwert, Maximum und Minimum gleichzeitig
ADEM:SPEC WRIT,OFF,OFF	ermittelt nur die aktuellen Messwerte
ADEM:SPEC OFF,OFF,OFF	schaltet den FM-Demodulator aus

Eigenschaften: *RST-Werte: OFF,OFF,OFF
SCPI: gerätespezifisch

SENSe:BANDwidth - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellung der Filterbandbreiten des Analysators. Die Befehle BANDwidth und BWIDth sind in ihrer Bedeutung gleichwertig.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :BANDwidth :DEMod [:RESolution] :AUTO :BWIDth :DEMod [:RESolution] :AUTO	<numeric_value> <numeric_value> <Boolean> <numeric_value> <numeric_value> <Boolean>	HZ HZ -- HZ HZ --	

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:DEMod <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Messbandbreite für die analoge Demodulation ein. In Abhängigkeit von der ausgewählten Demodulationsbandbreite wählt das Gerät die benötigte Samplingrate aus. Die verfügbaren Werte der Demodulationsbandbreiten werden durch die vorhandenen Samplingraten vorgegeben.

Gerundete Demodulationsbandbreite	Samplingrate	Kommentar
120 MHz	256 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
50 / 85 MHz ⁽¹⁾	128 MHz	nur mit R&S FSQ-B72
30 MHz	64 MHz	nur mit R&S FSQ
18 MHz	32 MHz	nur mit R&S FSQ
10 MHz	32 MHz	
8 MHz	16 MHz	Einschränkung für R&S FSP und R&S FSU ohne B72: Dieser Filter ist nur flach für ca. 6 MHz, er hat ein 3-dB-Decay bei 7 MHz
5 MHz	8 MHz	
3 MHz	4 MHz	
1.6 MHz	2 MHz	
800 kHz	1 MHz	
400 kHz	500 kHz	
200 kHz	250 kHz	
100 kHz	125 kHz	
50 kHz	62.5 kHz	
25 kHz	31.25 kHz	
12.5 kHz	15.625 kHz	
6.4 kHz	7,8125 kHz	
3.2 kHz	3,90625 kHz	
1.6 kHz	1,953125 kHz	
800 Hz	976,5625 Hz	
400 Hz	488,28125 Hz	
200 Hz	244,140625 Hz	
100 Hz	122,0703125 Hz	

(1) Die Demodulationsbandbreite mit der Abtastrate 128 MHz hängt von der eingestellten Mittenfrequenz ab. Mit einer Mittenfrequenz ≤ 3.6 GHz beträgt die Demodulationsbandbreite 50 MHz, mit einer größeren Mittenfrequenz 85 MHz.

Beispiel: "BAND:DEM 1MHz" Stellt die Messbandbreite 1 MHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: 5 MHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die ZF-Bandbreite (IF Bandwidth) des Demodulators ein.

Zur Verfügung stehen analoge Auflösefilter, die als LC-Filter mit 4 Kreisen (R&S FSP) oder 5 Kreisen (R&S FSU/R&S FSQ) realisiert sind.

Gerät	ZF-Bandbreite	Stufung
R&S FSP	300 kHz – 10 MHz	1,3,10
R&S FSU	200 kHz – 10 MHz	1,2,3,5,10
R&S FSQ	200 kHz – 50 MHz	1,2,3,5,10

Bei Veränderung der Auflösesebandbreite wird die Kopplung an die Demodulationsbandbreite automatisch abgeschaltet.

Beispiel: "BAND 1MHz" stellt die ZF-Bandbreite 1 MHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)
SCPI: konform

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die ZF-Bandbreite des Analysators an die Demodulationsbandbreite.

Beispiel: "BAND:AUTO OFF" schaltet die Kopplung der ZF-Bandbreite an die Demodulationsbandbreite aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: konform

SENSe:FILTer - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Auswahl der Hoch- oder Tiefpassfilter des Analysators. Weiterhin kann eine Deemphase eingeschaltet werden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] FILTer			
:CCIR [:STATe]	<Boolean>	--	
:CCITt [:STATe]	<Boolean>	--	
:CMESsage [:STATe]	<Boolean>	--	
:DEMPHasis [:STATe]	<Boolean>	--	
:TCONstant	<numeric_value>	s	
:HPASs :FREQuency [:STATe]	<numeric_value> <Boolean>	HZ ----	
:LPASs :FREQuency [:ABSolute] :RELative [:STATe]	<numeric_value> <numeric_value> <Boolean>	HZ HZ --	

[SENSe:]FILTer:CCIR[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert den Bewertungsfiler CCIR.

Der Bewertungsfiler ist im folgenden Demodulationsbandbreitenbereich aktiv:

$50 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationsbandbreite} \leq 1.6 \text{ MHz}$

Der CCIR-unbewertet-Filer ist die Kombination zwischen 20-Hz-Hochpass- und 23-kHz-Tiefpassfilter.

Beispiel: "SENS:FILT:CCIR:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]FILTer:CCITt[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert den Bewertungsfiler CCITT.

Der Bewertungsfiler ist im folgenden Demodulationsbandbreitenbereich aktiv:

$25 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationsbandbreite} \leq 3 \text{ MHz}$

Beispiel: "SENS:FILT:CCIT:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]FILTer:DEMPHasis[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Deemphase.

Beispiel: "FILT:DEMP OFF" deaktiviert die Demphase.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

[SENSe<1|2>:FILTer:DEMPHasis:TCONstant 25 us | 50 us | 75 us | 750 us

Dieser Befehl wählt die Deemphase mit der gegebenen Zeitkonstante.

Der R&S FSP benötigt die Option FSP-B70 für die Deemphase.

Die Deemphase ist in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

25 µs	25 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 30 MHz
50 µs	6.4 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 18 MHz
75 µs	6.4 kHz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 18 MHz
750µs	800 Hz ≤ Demodulationbandbreite ≤ 4 MHz

Die folgende Tabelle zeigt die benötigte Demodulationsbandbreite für einen Fehler <0.5 dB bis zu einer maximalen NF-Frequenz.

Deemphase	25 µs	50 µs	75 µs	750 µs
Maximale NF-Frequenz	25 kHz	12 kHz	8 kHz	800 Hz
Benötigte Demodulationsbandbreite	>= 200 kHz	>= 100 kHz	>= 50 kHz	>= 6.4 kHz

Für höhere NF-Frequenzen muss die Demodulationsbandbreite erhöht werden. 300 Hz 800 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 16 MHz.

Beispiel: "FILTer:DEMP 25us"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:FILTer:HPASs:FREQuency 20 Hz | 50 Hz | 300 Hz

Dieser Befehl wählt den Hochpassfilter mit dem gegebenen Grenzwert zur Trennung der Gleichstromkomponente. Die Filter werden mit der 3-dB-Grenzfrequenz angegeben. Die Filter sind als Potenzfilter 2. Ordnung ausgeführt (12 dB/Oktave).

Der R&S FSP benötigt die Option R&S FSP-B70 für den Hochpassfilter..

Die Hochpassfilter sind in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

20 Hz	100 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 1.6 MHz
50 Hz	200 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 4 MHz
300 Hz	800 Hz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 16 MHz

Beispiel: "FILTer:HPAS:FREQ 300"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:FILTer:HPASs[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert den ausgewählten Hochpassfilter.

Beispiel: "FILTer:HPAS OFF" deaktiviert die Verwendung eines Hochpassfilters.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

[SENSe<1|2>]:FILTer:LPASs:FREQuency[:ABSolute] 3kHz | 15 kHz | 23 kHz | 150 kHz

Dieser Befehl wählt den absoluten Tiefpassfilter aus. Die Filter werden mit der 3-dB-Grenzfrequenz angegeben. Der 3-kHz und der 15-kHz-Filter sind als Potenzfilter 5. Ordnung (30 dB/Oktave) ausgeführt. Der 150-kHz-Filter ist als Potenzfilter 8. Ordnung ausgeführt (48 dB/Oktave).

Die absoluten Tiefpassfilter sind in den folgenden Demodulationsbandbreitenbereichen aktiv:

3 kHz	$6.4 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationbandbreite} \leq 4 \text{ MHz}$
15 kHz	$50 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationbandbreite} \leq 16 \text{ MHz}$
23 kHz	$50 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationbandbreite} \leq 16 \text{ MHz}$
150 kHz	$400 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationbandbreite} \leq 16 \text{ MHz}$

Der R&S FSP benötigt die Option R&S FSP-B70 für die absoluten Tiefpassfilter 3 kHz, 15 kHz und 150 kHz. Die relativen Tiefpassfilter sind immer verfügbar.

Beispiel: "FILT:LPAS:FREQ 3KHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>]:FILTer:LPASs:FREQuency:RELative 5 | 10 | 25 PCT

Dieser Befehl wählt den relativen Tiefpassfilter aus. Der Filter (3 dB) wird in % der Demodulationsbandbreite gewählt werden. Die Filter sind als Potenzfilter 5. Ordnung ausgeführt (30 dB/Oktave). Die relativen Tiefpassfilter sind für alle Demodulationsbandbreiten aktiv.

Beispiel: "FILT:LPAS:FREQ:REL 10PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>]:FILTer:LPASs[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert den ausgewählten Tiefpassfilter.

Beispiel: "FILT:LPAS OFF" deaktiviert die Verwendung eines Tiefpassfilters.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

SENSe:FREQuency Subsystem

Das SENSe:FREQuency-Subsystem steuert die Frequenzachse des aktiven Messfensters. Die Frequenzachse kann wahlweise über Start-/Stopffrequenz oder über Mittenfrequenz und Span definiert werden.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :FREQuency :CW: :AFC	<numeric_value> ONCE		

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CW:AFC ONCE

Dieser Befehl aktiviert eine automatische Signalsuche.

Beispiel: "FREQ:CW:AFC ONCE"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

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

TRACe - Subsystem

Das TRACe-Subsystem steuert den Zugriff auf die im Gerät vorhandenen Messwertspeicher.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
TRACe<1 2> [:DATA]	TRACE1 TRACE2 TRACE3 TRACE4, <block> <numeric_value>...	-	

TRACe<1|2>[:DATA] TRACE1| TRACE2| TRACE3, <block> | <numeric_value>

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Tracedaten aus dem Gerät aus.

Hinweis: Bei aktivem FM-Demodulator (Option R&S FS-K7) werden nur die angezeigten Kurvendaten ausgelesen und zurückgeladen. Ein Teil der mittels Marker abfragbaren Messdaten wird jedoch aus den Roh-Messdaten berechnet. Diese Messergebnisse sind nach dem Zurückladen einer Messkurve nicht mehr verfügbar; die entsprechenden Abfragebefehle führen zu einem Query Error.

Beispiel: "TRAC TRACE1,"+A\$ (A\$: Datenliste im aktuellen Format)
 "TRAC? TRACE1"

Rückgabewerte:

Die Daten sind in der aktuell eingestellten Einheit skaliert.

ASCII-Format (FORMat ASCII):

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte zurück.

Die Anzahl der Messpunkte beträgt 501 (R&S FSP) oder 625 (R&S FSU/R&S FSQ).

Binär-Format (FORMat REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, in denen die Messwerte in hintereinander angeordneten Listen von I- und Q-Daten im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Zahlen angeordnet sind. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

R&S FSP: #42004<meas value 1><meas value value2>...<meas value 501>

R&S FSU/R&S FSQ: #42500<meas value 1><meas value value2>...<meas value 625>

mit

#4 Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)

2004/2500 Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 2004/2500)

<meas value x> 4-Byte-Floating Point Messwert

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Die Messdaten werden im aktuellen Format (entsprechend der Einstellung mit dem Befehl FORMat ASCII | REAL) übertragen. Die geräteinternen Messwertspeicher werden über die Tracenamen 'TRACE1' ... 'TRACE3' angesprochen.

Die Übertragung von Messdaten vom Controller zum Gerät erfolgt unter Angabe des Tracenamens, daran schließen die zu übertragenden Daten an. Im ASCII-Format sind diese Daten komma-separierte Werte. Bei der Übertragung im Realformat (REAL,32) werden die Daten im Blockformat übertragen. Das Abfragekommando hat als Parameter den Tracenamen (TRACE1 ... TRACE3), er gibt den auszulesenden Messwertspeicher an.

Das Speichern bzw. Laden von Messdaten zusammen mit den Geräteeinstellungen auf die geräteinterne Festplatte oder auf die Diskette wird über den Befehl "MMEMory:STORe:STATe" bzw. "MMEMory:LOAD:STATe" gesteuert. Die Auswahl der Tracedaten erfolgt dabei über "MMEMory:SELEct[:ITEM]:ALL" or "MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRACe". Der Export von Tracedaten im ASCII-Format (ASCCII FILE EXPORT) erfolgt mit dem Befehl "MMEM:STORe:TRACe".

Das Übergabeformat der Trace-Daten richtet sich nach der Geräteeinstellung:
Es werden 501 (R&S FSP) oder 625 (R&S FSU und R&S FSQ) Messwerte in der eingestellten Anzeigeeinheit übergeben.

Hinweis: Bei Detektor AUTO PEAK können nur die positiven Spitzenwerte ausgelesen werden.

Als Format-Einstellung für Binärübertragung ist FORMAT REAL,32 zu verwenden.

TRIGger - Subsystem

Das Trigger-Subsystem synchronisiert Geräteaktionen mit Ereignissen. Damit kann der Start eines Sweep-Ablaufes gesteuert und synchronisiert werden. Ein externes Triggersignal kann über die Buchse an der Geräterückwand angelegt werden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
TRIGger<1 2> [:SEquence] :HOLDoff :LEVel :AM [:ABSolute] :RELative :FM :IFPower :PM :RFPower :VIDeo :SLOPe :SOURce	<numeric_value> <numeric_value> <numeric_value> <numeric_value> <numeric_value> <numeric_value> POSitive NEGative IMMediate EXternal VIDeo IFPower RFPower TV AF AM AMRelative FM	S DBM PCT HZ DBM RAD DBM PCT	Option R&S FSP-B6 TV- und RF-Trigger TV, RFPOWer nur mit Option R&S FSP-B6

TRIGger<1|2>[:SEquence]:HOLDoff -100...+100s

Dieser Befehl definiert die Länge des Trigger-Delay.

Beispiel: "TRIG:HOLD 500us"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0s
SCPI: konform

TRIGger<1|2>[:SEquence]:LEVel:AM[:ABSolute] -100...+30dBm

Dieser Befehl stellt den Pegel ein, wenn das HF-Signal im Zeitbereich als Triggerquelle benutzt werden.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle AF, AM, AMR, PM und FM muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

Beispiel: "TRIG:LEV:AM:ABS -30 dBm" stellt die Triggerschwelle des HF-Signals im Zeitbereich auf - 30 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 dBm
SCPI: gerätespezifisch

TRIGger<1|2>[:SEquence]:LEVel:AM:Relative -100...+30dBm

Dieser Befehl stellt den Modulationsgrad ein, wenn AM-modulierte Signale als Triggerquelle benutzt werden.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle AF, AM, AMR, PM und FM muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

Beispiel: "TRIG:LEV:AM:REL -10 PCT" stellt die AM-Triggerschwelle auf - 10 PCT

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 PCT
SCPI: gerätespezifisch

TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:FM -10...+10MHz

Dieser Befehl stellt den Hub ein, wenn FM-modulierte Signale als Triggerquelle benutzt werden.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle AF, AM, AMR, PM und FM muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

Beispiel: "TRIG:LEV:AM 10 kHz" stellt die FM-Triggerschwelle auf 10 KHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 Hz
SCPI: gerätespezifisch

TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:IFPower -30...-10DBM

Dieser Befehl stellt den Pegel für die IF-Power-Triggerquelle ein.

Beispiel: "TRIG:LEV:IFP -20DBM"

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 DBM
SCPI: gerätespezifisch

TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:PM -1000...+1000RAD

Dieser Befehl stellt die Phase ein, wenn PM-modulierte Signale als Triggerquelle benutzt werden.

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle AF, AM, AMR, PM und FM muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

Beispiel: "TRIG:LEV:PM 1.2 RAD" 'stellt die PM-Triggerschwelle auf 1.2 rad

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 RAD
SCPI: gerätespezifisch

TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:RFPower -50...-10DBM

Dieser Befehl stellt den Pegel für die RF-Power-Triggerquelle ein.

Beispiel: "TRIG:LEV:RFP -20DBM"

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 DBM
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SLOPe POSitive|NEGative

Dieser Befehl wählt die Flanke des Triggersignals aus. Die Auswahl der Triggerflanke gilt für alle Triggersignalquellen.

Beispiel: "TRIG:SLOP NEG"

Eigenschaften: *RST-Wert: POSitive
SCPI: konform

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce IMMEDIATE | EXTernal | VIDEo | IFPower | RFPower | TV | AM | AMR | FM | PM

Dieser Befehl wählt die Triggerquelle zum Start eines Messablaufes aus:

Hinweis: Die Auswahl RFPower und TV ist nur mit Option R&S FSP-B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

Parameter:

- IMMEDIATE = automatisches Triggern der nächsten Messung am Ende der vorherigen. Der Parameter entspricht der Einstellung "FREE RUN".
- EXTernal = Triggern der nächsten Messung erfolgt durch Signal am externen Triggereingang
- VIDEo = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals am Ausgang der Videofilter. Die Auswahl VIDEo ist mit aktivem FM-Demodulator nicht möglich.
- IFPower = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals auf der ZF des Geräts (10 MHz Bandbreite).
- RFPower = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals auf der HF des Geräts (80 MHz Bandbreite) (nur bei R&S FSP/ESCI/ESPI möglich).
- FM = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines FM-modulierten Signals (gleichbedeutend mit „FM“)
- AMR = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Audio-Signals nach der AM-Demodulation
- AM = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines HF-Signals im Zeitbereich.
- PM = Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Audio-Signals nach der PM-Demodulation

Hinweis: Für eine erfolgreiche Triggerung bei Triggerquelle AF, AM, AMR, PM und FM muss die Messzeit mindestens 5 Perioden des Audiosignals umfassen.

Beispiel: "TRIG:SOUR EXT" wählt den externen Triggereingang als Quelle für das Triggersignal aus.

Eigenschaften:

- *RST-Wert: IMMEDIATE
- SCPI: konform

UNIT - Subsystem

Das Unit-Subsystem definiert die Einheiten der Einstellparameter und Messergebnisse.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
UNIT :ANGLE :THD	DEG RAD PCT DB		

UNIT:ANGLE DEG | RAD

Dieser Befehl wählt die Einheit für Winkel aus.

Beispiel: "UNIT:ANGL DEG"

Eigenschaften: *RST-Wert: RAD
SCPI: konform

UNIT<1|2>:THD DB | PCT

Dieser Befehl wählt die Einheit für die THD-Messung aus.

Beispiel: "UNIT:THD PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert: DBM
SCPI: gerätespezifisch

Tabelle der Softkeys und Hotkeys mit Zuordnung der Fernsteuer-Befehle

Dieses Kapitel enthält die Zuordnung der Fernsteuerbefehle zu den Softkeymenüs bei den Menüs, die sich in der Option FM-Demodulator von denen des Grundgerätes unterscheiden. Für die unveränderten Menüs ist die Zuordnung im Bedienhandbuch des Grundgerätes enthalten.

FM-Demodulator Hauptmenü

FM DEMOD	
FM DEMOD ON OFF	INSTRument:SElect ADEMOD INSTRument:NSElect 3
AF FILTER	---
HIGH PASS AF FILTER	---
NONE	[SENSe:]FILTer:HPASs OFF
20 Hz	[SENSe:]FILTer:HPASs ON [SENSe:]FILTer:HPASs:FREQ 20
50 Hz	[SENSe:]FILTer:HPASs ON [SENSe:]FILTer:HPASs:FREQuency 50
300 Hz	[SENSe:]FILTer:HPASs ON [SENSe:]FILTer:HPASs:FREQuency 300
LOW PASS AF FILTER	---
NONE	[SENSe:]FILTer:LPASs OFF
5% DEMODO BW	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency:RELative 5PCT
10% DEMODO BW	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency:RELative 10PCT
25% DEMODO BW	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency:RELative 25PCT
3 kHz	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency 3KHZ
15 kHz	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency 15KHZ
23 kHz	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency 23KHZ

150 kHz	[SENSe:]FILTer:LPASs ON [SENSe:]FILTer:LPASs:FREQuency 150KHZ
DEEMPHASIS	---
NONE	[SENSe:]FILTer:DEMPhasis OFF
25 us	[SENSe:]FILTer:DEMPhasis ON [SENSe:]FILTer:DEMPhasis:TCON 25us
50 us	[SENSe:]FILTer:DEMPhasis ON [SENSe:]FILTer:DEMPhasis:TCON 50us
75 us	[SENSe:]FILTer:DEMPhasis ON [SENSe:]FILTer:DEMPhasis:TCON 75us
750 us	[SENSe:]FILTer:DEMPhasis ON [SENSe:]FILTer:DEMPhasis:TCONstant 750us
WEIGING FILTER	---
CCITT	[SENSe:]FILTer:CCITt:STAT ON OFF [SENSe:]FILTer:CCIR:STAT ON OFF
CCIR	[SENSe:]FILTer:DEMPhasis ON [SENSe:]FILTer:DEMPhasis:TCONstant 25us
RESULT DISPLAY	---
FM	CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:FM[:TDOMain]'
PM	CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:PM[:TDOMain]'
AM	CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:AM:RELative'
RF POWER	CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:RFPower'
RF SPECTRUM	CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:SPECTRUM'
AF SPECTRUM	CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:FM:AFSpectrum' CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:PM:AFSpectrum' CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:AMSummary:RELative:AFSpectrum' CALCulate<1 2>:FEED 'XTIME:RFPower:AFSpectrum<1...3>'
SELECT TRACE	---
DIAGRAM FULL SIZE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:SIZE LARGE SMALL

RANGE	---
DEVIATION PER DIV	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:PDIVision <numeric_value>
REFERENCE POSITION	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:RPOSITION <numeric_value>
REFERENCE VALUE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:RVALue <numeric_value>
AF COUP AC DC	[SENSe:]ADEMode:AF:COUPling AC DC
ZERO PHASE REF POS	[SENSe:]ADEMode:PM:RPOint:X <numeric_value>
DEVIATION LIN LOG	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LINear LOGarithmic
DB PER DIV	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:PDIVision <numeric_value>
PHASE WRAP ON OFF	CALCulate<1 2>:FORMat PHASe
UNIT	---
PM UNIT RAD DEG	UNIT:ANGLe RAD DEG
THD UNIT % DB	UNIT:THD PCT DB
MAX DISP RF POWER	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:RVALue <numeric_value>
RANGE LINEAR	
RANGE LINEAR %	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LINear
RANGE LINEAR DB	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LDB
RANGE LOG MANUAL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LOG DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SCALE <num_value>
RF POWER PER DIV	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:PDIVision <numeric_value>
DEMOD BW	[SENSe:]BANDwidth:DEM 10MHz
MEAS TIME	[SENSe:]ADEMod:MTIME 62.5US [SENSe:]SWEep:TIME 62.5US
ZOOM	[SENSe:]ADEMod:ZOOM ON [SENSe:]ADEMod:ZOOM:START 30US

Taste **FREQ**

CENTER	[SENSe:]FREQuency:CENTer <num_value>
CF- SREPSIZE	
0.1 * SPAN	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN; [SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 10PCT
0.5 * SPAN	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN; [SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 50PCT
X * SPAN	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN; [SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor <num_value>
0.1 * RBW	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW; [SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 10PCT
0.5 * RBW	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW; [SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 50PCT
X * RBW	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK RBW; [SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor <num_value>
= CENTER	Ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
MANUAL	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP <num_value>
SINGLE AUTOTUNE	[SENSe:]FREQuency:CW:AFC ONCe
AF CENTER	[SENSe:]ADEMod:AF:CENTer <num_value>
AF START	[SENSe:]ADEMod:AF:START <num_value>
AF STOP	[SENSe:]ADEMod:AF:STOP <num_value>

Taste SPAN

AF SPAN	[SENSe:]ADEMod:AF:SPAN <num_value>
FREQUENCY SPAN	[SENSe:]ADEMod:SPECTrum:SPAN:ZOOM
AF FULL SPAN	[SENSe:]ADEMod:AF:SPAN FULL
FULL SPAN	[SENSe:]ADEMod:SPECTrum:SPAN:ZOOM MAX
DEMODO BW	[SENSe:]BANDwidth:DEMod 10MHz
MEAS TIME	[SENSe:]ADEMod:MTIME 62.5US [SENSe:]SWEep:TIME 62.5US

Taste AMPT

REF LEVEL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVEL <num_value>
RANGE LINEAR	
RANGE LINEAR %	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LINear
RANGE LINEAR DB	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LDB
RANGE LOG MANUAL	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LOGarithmic; DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE] <num_value>
RF ATTEN MANUAL	INPut:ATTenuation <num_value>
RF ATTEN AUTO	INPut:ATTenuation:AUTO ON
REF LEVEL POSITION	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RPOSITION <num_value>
REF LEVEL OFFSET	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVEL:OFFSet <num_value>
EL ATTEN AUTO	INPut:EATT:AUTO ON (nur mit Option R&S FSP-B25)
EL ATTEN MANUAL	INPut:EATT <num_value> (nur mit Option R&S FSP-B25)
EL ATTEN OFF	INPut:EATT:STATE OFF (nur mit Option R&S FSP-B25)
RF INPUT 50Ω 75Ω	INPut:IMPedance 50 75

Taste **BW**

RES BW	[SENSe:]ADEM:SPEC:BAND:RES 10 kHz
IF BW AUTO	[SENSe:]BAND:RES:AUTO ON
IF BW MANUAL	[SENSe:]BAND:RES 1 MHz
DEMOD BW	[SENSe:]BAND:DEM 10MHz
MEAS TIME	[SENSe:]ADEMod:MTIME 62.5US [SENSe:]SWEep:TIME 62.5US

Taste **TRIG**

FREE RUN	TRIGger:SOURce IMMEDIATE
DEMOD SIGNAL	---
FM SIGNAL	TRIGger:SOURce FM TRIGger:LEVel:FM <numeric_value>
PM SIGNAL	TRIGger:SOURce PM TRIGger:LEVel:PM <numeric_value>
AM SIGNAL	TRIGger:SOURce AMRelative TRIGger:LEV:AM:REL <numeric_value>
RF POWER SIGNAL	TRIGger:SOURce AM TRIGger:LEVel:AM:[:ABSolute] <numeric_value>
EXTERN	TRIGger:SOURce EXTERNAL
IF POWER	TRIGger:SOURce IFPower
TRIGGER OFFSET	TRIGger:HOLDoff <numeric_value>
POLARITY POS NEG	TRIGger:SLOPe POS

Taste MKR

MARKER	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>[:STATe] ON OFF; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X <numeric value>; CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y? CALCulate<1 2>:DELTamarker1[:STATe] ON OFF; CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X <numeric value>; CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:Y?
1..4	
MARKER	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>[:STATe] ON OFF;
NORM DELTA	
ALL MARKER	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:AOFF CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:AOFF
OFF	

Taste MKR ⇒

SELECT	Ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb
MARKER	
PEAK	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK] CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]
REF LEVEL = MKR LVL	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:REFerence
NEXT PEAK	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT
NEXT PEAK RIGHT	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT
NEXT PEAK LEFT	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT
MKR-> TRACE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:TRACe <numeric value> CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:TRACe <numeric value>
MIN	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK] CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]
MIN NEXT	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT
NEXT MIN RIGHT	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT
NEXT MIN LEFT	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT
PEAK EXCURSION	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:PEXCursion <num_value>

Taste MKR FCTN

SELECT
MARKER

ohne Funktion im IEC-Bus-Betrieb

PEAK

```
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]  
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]
```

MKR->
TRACE

```
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:TRACe <numeric value>  
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:TRACe <numeric value>
```

5 Index

Hinweis: Die Softkeys sind alphabetisch unter dem Stichwort "Softkey" aufgelistet.

B		FULL SIZE DIAGRAM	2.14
Befehl		FULL SPAN	2.20, 4.45
Beschreibung	4.1	HIGH PASS AF FILTER	2.6, 4.49
D		IF BW AUTO	2.23, 4.47
Datenerfassungszeit	2.4, 4.21	IF BW MANUAL	2.23, 4.47
Deemphasis	2.7, 4.48	IF POWER	2.26, 4.56
E		IFPower	4.55
Eingang		LOW PASS AF FILTER	2.7, 4.50
Ext Trig/Gate In	2.26	MAGNITUDE VS FREQ	3.6, 4.5
Ext Trig/Gate In-Eingang	2.26	MARKER 1...4	4.4, 4.7
F		MAX DISP RF POWER	2.18, 4.14
Freilaufender Sweep	2.25	MC PHASE ON OFF	3.4, 4.36
H		MEAS METHOD	3.5, 4.36
Hochpassfilter	2.6, 4.49	MEAS TIME	2.4, 4.21
Hotkey		MEASTIME AUTO	3.5, 4.21
FM DEMOD	2.1	MEASTIME MANUAL	3.5, 4.21
O		MODULATION DEPTH	4.11
Offset		PHASE POLAR	3.7, 4.5
Trigger	2.27	PHASE VS FREQ	3.7, 4.5
P		PHASE WRAP ON/OFF	2.17, 4.6
Polarität		PM	2.11, 4.5
Triggerflanke	2.28	PM SIGNAL	2.25, 4.56
S		PM UNIT RAD/DEG	2.17, 3.9, 4.57
Softkey		POLAR DIAG START FREQ	3.8, 4.2
AF CENTER	2.19, 4.18	POLAR DIAG STOP FREQ	3.8, 4.2, 4.3
AF COUP AC/DC	2.16, 4.18	POLARITY POS/NEG	2.28, 4.55
AF FILTER	2.6, 4.48	RANGE	2.15, 3.9
AF FULL SPAN	2.20, 4.19	RANGE LINEAR	2.18
AF SPAN	2.20, 4.19	RANGE LINEAR %	2.18
AF SPECTRUM	2.14, 4.5	RANGE LINEAR dB	2.18
AF START	2.19, 4.19	RANGE LOG MANUAL	2.18
AF STOP	2.19, 4.20	REFERENCE POSITION	2.15, 3.9, 4.13
AM	2.11, 4.5	REFERENCE VALUE	2.16, 3.9, 4.14
AM SIGNAL	2.26, 4.56	RES BW	2.23, 4.41
CARRIER SPACING	3.5, 4.36	RESULT DISPLAY	2.9, 3.6, 4.5
DB PER DIV	2.17, 4.13	RF POWER	2.12, 2.27, 4.5, 4.56
DEEMPHASIS	2.7, 4.48	RF POWER LOG/LIN	2.18, 4.14
DEMODO BW	2.3, 2.21, 4.20, 4.46	RF POWER PER DIV	2.18, 4.13
DEVIATION LIN/LOG	2.17, 4.14	RF POWER SIGNAL	2.26, 4.56
DEVIATION PER DIV	2.15, 4.13	RF SPECTRUM	2.13, 4.5
EXTERN	2.26, 4.56	SELECT TRACE	2.14
FM	2.10, 4.5	SINGLE AUTOTUN	2.19, 4.51
FM DEMOD ON/OFF	2.3, 4.15	SPAN	3.5, 4.44
FM SIGNAL	2.25, 4.56	THD UNIT %/DB	2.17, 4.57
FREE RUN	2.25, 4.56	TRIGGER OFFSET	2.27, 4.54
FREQUENCY SPAN	2.20, 4.45	WEIGHTING AF FILTER	2.8, 4.48
		Y PER DIV	3.9, 4.13
		ZERO PHASE REF POS	2.17, 4.39
		ZOOM	2.5, 4.23
		Sweep	
		freilaufend	2.25
		T	
		Taste	
		TRIG	2.25
		Trigger	
		extern	2.26
		Flanke	2.28
		freilaufend	2.25
		IF Power	2.26
		Offset	2.27
		RF Power	2.27

