

Softwarebeschreibung



GSM/EDGE Mobil- und Basisstationstest für Spektrumanalysatoren

Applikations-Firmware R&S® FS-K5

1141.1496.02



Diese Softwarebeschreibung ist für folgende Modelle gültig:

R&S®FMU

R&S®FSG

R&S®FSMR

R&S®FSP

R&S®FSQ

R&S®FSU

R&S®FSUP

Sehr geehrter Kunde,

in diesem Bedienhandbuch wird die Softwareoption R&S®FS-K5 mit dem Kürzel FS-K5 bezeichnet. Die Spektrumanalysatoren R&S®FSP und R&S®FSU werden mit den Kürzeln FSP bzw FSU bezeichnet.
R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Fa. Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

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. Das 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 des 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 Rohde & Schwarz-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 diese an weitere Benutzer des Produkts weiter.

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise vor der Benutzung des Produkts sorgfältig gelesen und verstanden, sowie bei der Benutzung des Produkts beachtet werden. Sämtliche weitere Sicherheitshinweise wie z.B. 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.

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

						
Achtung, allgemeine Gefahrenstelle Produktdokumentation beachten	Vorsicht beim Umgang mit Geräten mit hohem Gewicht	Gefahr vor elektrischem Schlag	Warnung vor heißer Oberfläche	Schutzleiteranschluss	Erdungsanschluss	Masseanschluss

Grundlegende Sicherheitshinweise

						
Achtung beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen	EIN-/AUS-Versorgungsspannung	Stand-by-Anzeige	Gleichstrom (DC)	Wechselstrom (AC)	Gleichstrom/-Wechselstrom (DC/AC)	Gerät durchgehend durch doppelte (verstärkte) Isolierung geschützt

Signalworte und ihre Bedeutung

Die folgenden Signalworte werden in der Produktdokumentation verwendet, um vor Risiken und Gefahren zu warnen.



kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



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 führen.

Betriebszustände und Betriebslagen

Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Werden die Herstellerangaben nicht eingehalten, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

1. Sofern nicht anders vereinbart, 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 $\pm 5\%$.

Grundlegende Sicherheitshinweise

2. 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 und Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers. Bei Installation abweichend von der Produktdokumentation können Personen verletzt ggfls. sogar getötet werden.
3. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften (z.B. Radiatoren und Heizlüfter). Die Umgebungstemperatur darf nicht die in der Produktdokumentation oder im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten. Eine Überhitzung des Produkts kann elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

Elektrische Sicherheit

Werden die Hinweise zur elektrischen Sicherheit nicht oder unzureichend beachtet, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

1. Vor jedem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netzennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
2. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netz-zuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
3. 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.
4. Sofern das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet ist, 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.
5. 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 Stolperfallen oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
6. 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).
7. 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.
8. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
9. 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.).

Grundlegende Sicherheitshinweise

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten, z.B. PC oder Industrierechner, ist darauf zu achten, dass diese der jeweils gültigen IEC60950-1 / EN60950-1 oder IEC61010-1 / EN 61010-1 entsprechen.
11. 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.
12. 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.
13. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass alle Personen, die Zugang zum Produkt haben, sowie das Produkt selbst ausreichend vor Schäden geschützt sind.
14. Jedes Produkt muss durch geeigneten Überspannungsschutz vor Überspannung (z.B. durch Blitzschlag) geschützt werden. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
15. Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, dürfen nicht in die Öffnungen des Gehäuses eingebracht werden. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
16. Sofern nicht anders spezifiziert, sind Produkte nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, siehe auch Abschnitt "Betriebszustände und Betriebslagen", Punkt 1. Daher müssen die Geräte vor Eindringen von Flüssigkeiten geschützt werden. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
17. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder ggf. bereits stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebungen bewegt wurde. Das Eindringen von Wasser erhöht das Risiko eines elektrischen Schlages.
18. Trennen Sie das Produkt vor der Reinigung komplett von der Energieversorgung (z.B. speisendes Netz oder Batterie). Nehmen Sie bei Geräten die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

Betrieb

1. Die Benutzung des Produkts erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Benutzung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die das Produkt 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 Arbeitsgebers/Betreibers, geeignetes Personal für die Benutzung des Produkts auszuwählen.
2. Bevor Sie das Produkt bewegen oder transportieren, lesen und beachten Sie den Abschnitt "Transport".
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,

Grundlegende Sicherheitshinweise

Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt aufzusuchen, um die Ursachen zu klären und Gesundheitsschäden bzw. -belastungen zu vermeiden.

4. Vor der mechanischen und/oder thermischen Bearbeitung oder Zerlegung des Produkts beachten Sie unbedingt Abschnitt "Entsorgung", Punkt 1.
5. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens müssen 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 zu kennzeichnen und mögliche Gefahren abzuwenden.
6. Im Falle eines Brandes entweichen ggf. giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt, die Gesundheitsschäden an Personen verursachen können. Daher sind im Brandfall geeignete Maßnahmen wie z.B. Atemschutzmasken und Schutzkleidung zu verwenden.
7. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), dürfen keine anderen Einstellungen oder Funktionen verwendet werden, als in der Produktdokumentation beschrieben, um Personenschäden zu vermeiden (z.B. durch Laserstrahl).

Reparatur und Service

1. Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.
2. 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). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.

Batterien und Akkumulatoren/Zellen

Werden die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren/Zellen nicht oder unzureichend beachtet, kann dies Explosion, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Die Handhabung von Batterien und Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten (z.B. Lithiumzellen) muss der EN 62133 entsprechen.

1. Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
2. Zellen oder Batterien dürfen weder Hitze noch Feuer ausgesetzt werden. Die Lagerung im direkten Sonnenlicht ist zu vermeiden. Zellen und Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
3. Zellen oder Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Zellen oder Batterien dürfen nicht gefahrbringend in einer Schachtel oder in einem Schubfach gelagert werden, wo sie sich gegenseitig kurzschließen oder durch andere leitende Werkstoffe kurzgeschlossen werden können. Eine Zelle oder Batterie darf erst aus ihrer Originalverpackung entnommen werden, wenn sie verwendet werden soll.

Grundlegende Sicherheitshinweise

4. Zellen und Batterien von Kindern fernhalten. Falls eine Zelle oder eine Batterie verschluckt wurde, ist sofort ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.
5. Zellen oder Batterien dürfen keinen unzulässig starken, mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
6. Bei Undichtheit einer Zelle darf die Flüssigkeit nicht mit der Haut in Berührung kommen oder in die Augen gelangen. Falls es zu einer Berührung gekommen ist, den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser waschen und ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
7. Werden Zellen oder Batterien, die alkalische Elektrolyte enthalten (z.B. Lithiumzellen), unsachgemäß ausgewechselt oder geladen, besteht Explosionsgefahr. Zellen oder Batterien nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste), um die Sicherheit des Produkts zu erhalten.
8. Zellen oder Batterien müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Akkumulatoren oder Batterien, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recycling-Bestimmungen.

Transport

1. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Daher muss es vorsichtig und ggf. unter Verwendung eines geeigneten Hebemittels (z.B. Hubwagen) bewegt bzw. transportiert werden, um Rückenschäden oder Verletzungen zu vermeiden.
2. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für den Transport des Produkts durch 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 Ihrer Verantwortung, die Produkte sicher an bzw. auf geeigneten Transport- oder Hebemitteln zu befestigen. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Herstellers eingesetzter Transport- oder Hebeittel, um Personenschäden und Schäden am Produkt zu vermeiden.
3. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug benutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer und angemessener Weise zu führen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, sofern dies den Fahrzeugführer ablenken könnte. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend ab, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern.

Entsorgung

1. Werden Produkte oder ihre Bestandteile über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können ggf. gefährliche Stoffe (schwermetallhaltiger Staub wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
2. 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 einzuhalten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation. Die unsachgemäße Entsorgung von Gefahren- oder Betriebsstoffen kann zu Gesundheitsschäden von Personen und Umweltschäden führen.

Qualitätszertifikat

Certificate of quality

Certificat de qualité

Certified Quality System
ISO 9001

Certified Environmental System
ISO 14001

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 Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde&Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO9001 und ISO14001 zertifiziert.

Der Umwelt verpflichtet

- ▮ Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- ▮ Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ▮ ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

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 standards such as ISO9001 and ISO14001.

Environmental commitment

- ▮ Energy-efficient products
- ▮ Continuous improvement in environmental sustainability
- ▮ ISO 14001-certified environmental management system

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, entre autres, conformément aux normes ISO9001 et ISO14001.

Engagement écologique

- ▮ Produits à efficience énergétique
- ▮ Amélioration continue de la durabilité environnementale
- ▮ Système de gestion de l'environnement certifié selon ISO 14001

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	Mitteuropäische Zeit (MEZ)
Tel.	+49 89 4129 13774
Fax	+49 (0) 89 41 29 637 78
E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com



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.rsdc@rohde-schwarz.com
service.rsdc@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 "Grundlagen"

1 Grundlagen der Firmware Applikation FS-K5, GSM/EDGE Mobil- und Basisstationstest

GSM kurz erklärt (GSMK und EDGE)	1.1
Die Firmwareapplikation FS-K5	1.5
Installation der Firmwareapplikation FS-K5.....	1.6
Starten der Applikation	1.6
Grundeinstellungen der Applikation.....	1.7
Messen mit der Applikation.....	1.7
Abbruch von Messungen	1.8
Ergebnisse der Messungen	1.8
Verlassen der Applikation	1.9
Transducerfaktoren	1.10
Triggermöglichkeiten	1.10
Trigger- und Zeitbezüge	1.11
Mögliche Fehler und Störungen während der Messung	1.14
Meldungen im GSM/EDGE -Modus	1.15

Bilder

Bild 1-1	Datenübertragung im GSM-Netz - T&FDMA-Verfahren	1.2
Bild 1-2	Startbildschirm im GSM/EDGE-Modus	1.7
Bild 1-3	Triggereinstellung im Menü <i>GENERAL SETTINGS</i>	1.11
Bild 1-4	Trigger- und Zeitbezüge.....	1.12

Tabellen

Tabelle 1-1	Downlink - Basisstation sendet zu Mobile	1.3
Tabelle 1-2	Uplink - Mobile sendet zu Basisstation	1.3
Tabelle 1-3	Ergebnisse der Messungen	1.8
Tabelle 1-4	Triggermöglichkeiten.....	1.10
Tabelle 1-5	Triggereinstellungen im GSM-Triggermodus.....	1.10

1 Grundlagen der Firmware Applikation FS-K5, GSM/EDGE Mobil- und Basisstationstest

GSM kurz erklärt (GMSK und EDGE)

Der GSM-Standard (Global System for Mobile communication) beschreibt das heute weltweit verbreitete GSM-Mobilfunknetz. Als Erweiterung dieses Netzes ist neben der bestehenden Modulationsart GMSK eine neue Modulationsart 8PSK definiert worden. Der darauf basierende Modus des Mobiles oder der Basisstation trägt den Namen EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution).

Der Begriff GSM vereint somit zwei verschiedene Modi: GMSK und EDGE. Der Begriff EDGE wird nachfolgend nur dort verwendet, wo signifikante Unterschiede zwischen beiden Modi vorliegen. In allen anderen Fällen wird von GSM gesprochen.

Abhängig vom Frequenzband existieren zwei verschiedenen Normen: die der ETSI (für GSM900, GSM1800) und der J-STD-007 (PCS 1900 , hauptsächlich in USA verbreitet).

Der sogenannte "physical layer" – das ist die Ebene des GSM-Netzes, in der die Modulation, die Aussendung der HF-Signale, der Empfang der HF-Signale und die Demodulation stattfinden – ist in den Normen

GSM 05.04	Modulation
GSM 05.05 (ETS 300 910)	Generelle Meßvorschriften und Grenzwerte
GSM 11.10 (ETS 300 607-1)	detaillierte Meßvorschriften und Grenzwerte für Mobiles
GSM 11.21 (ETS 300 609-1) und	detaillierte Meßvorschriften und Grenzwerte für Basisstationen
J-STD 007	detaillierte Meßvorschriften und Grenzwerte für Mobiles und Basisstationen im 1900MHz-Band)

definiert.

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung wird derzeit der J-STD 007 in die anderen GSM-Normen integriert.

Zur Datenübertragung im GSM-Netz wird ein T&FDMA-Verfahren eingesetzt. Das bedeutet, daß die digitale Information sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich diskret übertragen wird.

Der Zeitbereich ist logisch in Frames verschiedener Länge unterteilt, deren kleinste Einheit der "Time Slot" ist. Ein Multiframe enthält 26 Frames, ein Frame enthält 8 Time Slots (Details siehe Norm GSM 05.01).

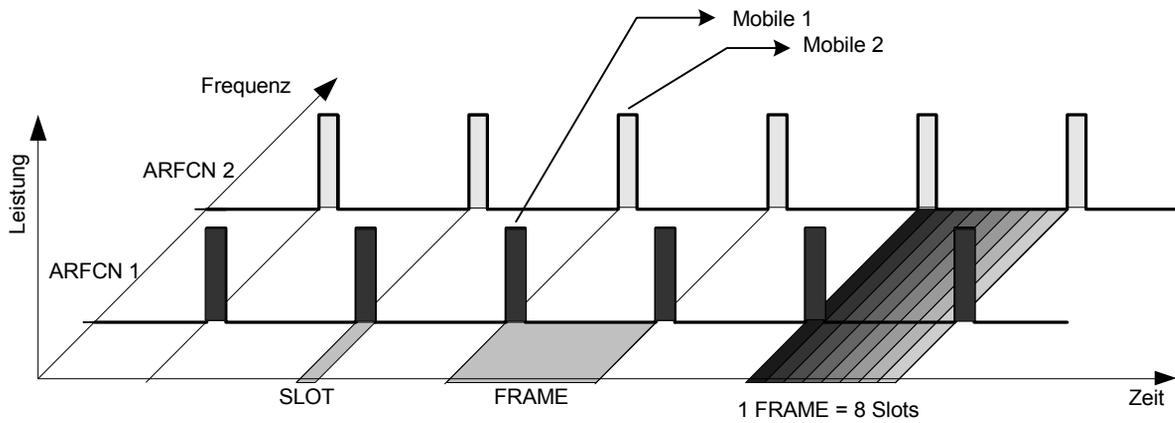
Ein Mobile kommuniziert mit einer Basisstation also nicht zeitkontinuierlich, sondern nur diskret in einzelnen Zeitschlitzten (time slots). So teilen sich im einfachsten Fall 8 Mobiles die 8 Zeitschlitzte eines Frames (TDMA - Time Devision Multiple Access).

Der Frequenzbereich ist in einzelne Frequenzbänder unterteilt, die wiederum in einzelne Kanäle aufgeteilt sind.

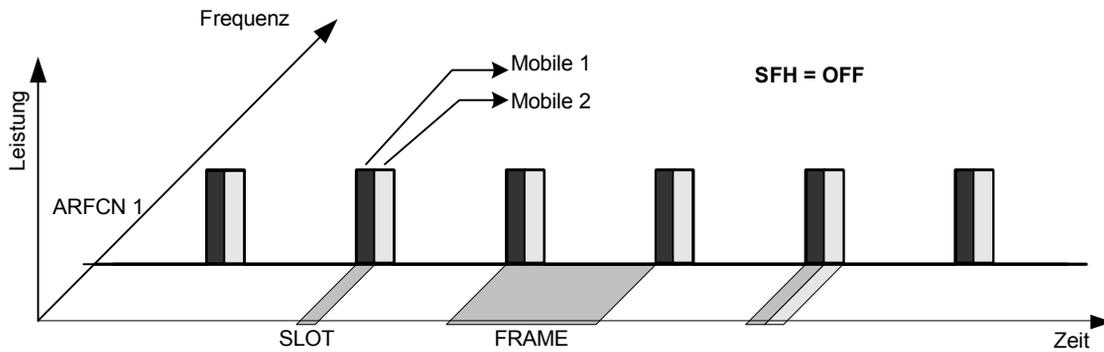
Jeder Frequenzkanal wird durch seine Mittenfrequenz und durch eine frequenzbandabhängige Nummer (ARFCN - absolute radio frequency channel number) beschrieben. Außerdem ist für jeden Frequenzkanal eine Bandbreite von 200 kHz definiert.

Ein Mobile kann mit einer Basisstation nicht nur frequenzkontinuierlich, sondern auch frequenzdiskret – verteilt über verschiedene Frequenzkanäle kommunizieren (FDMA – Frequency Devision Multiple Access). In den Normen wird auf diesen Modus durch die Angabe "SFH" (slow frequency hopping) gesondert hingewiesen.

Mobiles senden zur gleichen Zeit auf verschiedenen Frequenzen: FDMA



Mobiles senden auf der selben Frequenz zu verschiedenen Zeiten: TDMA



Mobile 1 sendet auf der selben Frequenz, Mobile 2 sendet auf verschiedenen Frequenzen

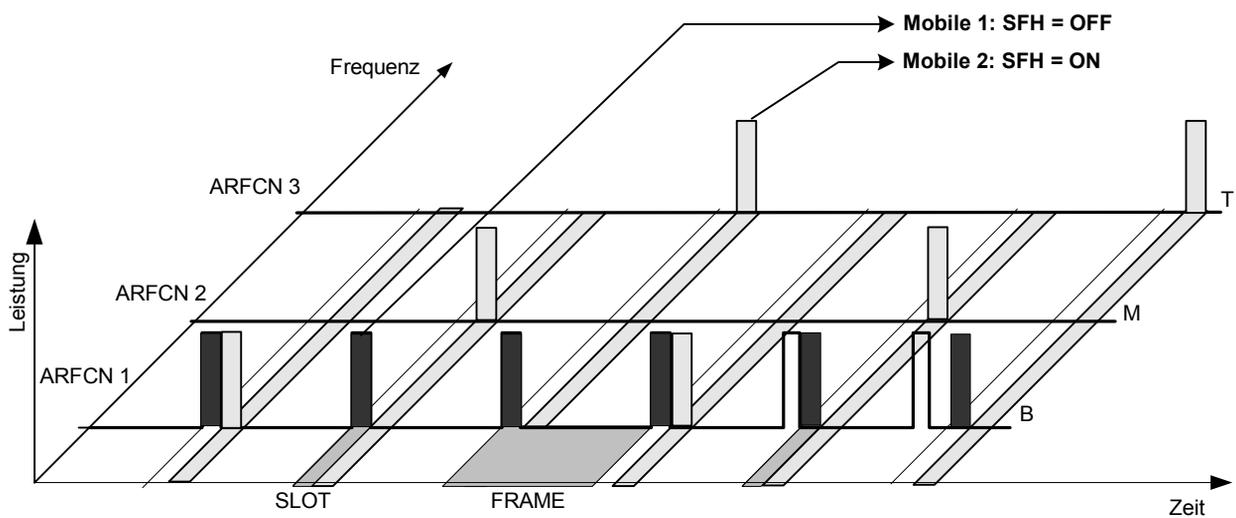


Bild 1-1 Datenübertragung im GSM-Netz - T&FDMA-Verfahren

Basisstation und Mobile kommunizieren in verschiedenen Frequenzbereichen. Das Mobile sendet im sogenannten "Uplink" während die Basisstation im "Downlink" sendet.

Die in den Normen spezifizierten Frequenzen mit den dazugehörigen Kanalnummern sind in folgenden Tabellen angegeben.

Tabelle 1-1 Downlink - Basisstation sendet zu Mobile

P-GSM 900	935.2MHz				959.8MHz	FREQ
	1				124	ARFCN
E-GSM 900	925.2MHz	934.8	935	935.2	959.8MHz	FREQ
	975	1023	0	1	124	ARFCN
R-GSM 900	921.2MHz	934.8	935	935.2	959.8MHz	FREQ
	955	1023	0	1	124	ARFCN
DCS 1800	1805.2MHz				1879.8MHz	FREQ
	512				885	ARFCN
PCS 1900	1930.2MHz				1989.8MHz	FREQ
	512				810	ARFCN
GSM 450					460.6MHz	FREQ
					259	ARFCN
GSM 480					489MHz	FREQ
					306	ARFCN
GSM 850					867.2MHz	FREQ
					128	ARFCN

Tabelle 1-2 Uplink - Mobile sendet zu Basisstation

P-GSM 900	890.2MHz				914.8MHz	FREQ
	1				124	ARFCN
E-GSM 900	880.2MHz	889.8	890	890.2	914.8MHz	FREQ
	975	1023	0	1	124	ARFCN
R-GSM 900	876.2MHz	889.8	890	890.2	914.8MHz	FREQ
	955	1023	0	1	124	ARFCN
DCS 1800	1710.2MHz				1784.8MHz	FREQ
	512				885	ARFCN
PCS 1900	1850.2MHz				1909.8MHz	FREQ
	512				810	ARFCN
GSM 450					450.6MHz	FREQ
					259	ARFCN
GSM 480					479MHz	FREQ
					306	ARFCN
GSM 850					824.2MHz	FREQ
					128	ARFCN

Im GSM-Mobilfunknetz werden derzeit zwei verschiedene Modulationsarten angewendet. Neben dem ursprünglichen GMSK-Verfahren wird ein 8PSK Verfahren (EDGE) eingesetzt.

Die Symbolrate beim GMSK-Verfahren ist $1/T = 1625/6$ ksymb/s (d.h. ungefähr 270.833 ksymb/s). Dies entspricht $1625/6$ kbit/s (d.h. ungefähr 270.833 kbit/s). Die Änderung um ein Bit repräsentiert hier ein Symbol. Die Details sind in der ETSI-Norm GSM 05.04 festgelegt.

Die Symbolrate beim 8PSK-Verfahren (EDGE) ist $1/T = 1625/6$ ksymb/s (d.h. ungefähr 270.833 ksymb/s). Dies entspricht $3 \cdot 1625/6$ kbit/s (d.h. ungefähr 812.5 kbit/s). Drei Bits repräsentieren hier ein Symbol. Die Details sind in der ETSI-Norm GSM 05.04 festgelegt.

In beiden Fällen ist die Kanalbandbreite jedoch auf 200 kHz beschränkt. Daraus ist ersichtlich, daß die Bitrate beim EDGE-Verfahren ca. dreimal so hoch ist wie beim GMSK-Verfahren.

Die Nachfrage der Telekommunikationskunden nach höheren Geschwindigkeiten führt zu einem steigenden Bandbreitenbedarf. Dies erfordert eine ständige Weiterentwicklung der GSM-Norm. Ein Beispiel hierfür ist die erst kürzlich eingeführte EDGE-Spezifikation und der GPRS- und HSCSD-Modus.

Während bisher jedes Mobile nur einen Zeitschlitz pro Frame nutzen kann, wird eine Mobile mit den neuen Verfahren HSCSD und GPRS mehr als einen Zeitschlitz fest zugeordnet bekommen oder dynamisch nutzen können.

Die Idee des GPRS (General Packet Radio Service) ist, einem Mobile je nach Bedarf (und Verfügbarkeit im Netz) bis zu 8 Zeitschlitz zur Datenübertragung dynamisch zuzuweisen.

Beim HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) werden einem Mobile bis zu 4 Zeitschlitz fest zugewiesen.

Hierbei können wiederum beide Modulationsarten (GMSK und 8PSK) angewendet werden.

Für die Firmware Applikation FS-K5 ist diesbezüglich von Bedeutung, daß vom Mobile auf einer Frequenz in mehr als einem Zeitschlitz Leistung gesendet werden kann.

Alle Bilder der Beschreibung sind mit einem FSP aufgenommen.

Die Firmwareapplikation FS-K5

Die oben beschriebenen Eigenschaften des GSM-Systems müssen in Entwicklung und Fertigung nachgemessen und gegen Grenzwerte geprüft werden. Zu den im sogenannten "physical layer" zu prüfenden Eigenschaften zählen:

die Eigenschaften der GMSK-Modulation:	Phasen-/ Frequenzfehler
die Eigenschaften der 8PSK-Modulation:	Modulationsgenauigkeit
die Trägerleistung über die Zeit:	Es werden die Leistung, der zeitliche Verlauf der Leistung und die zeitliche Lage der Leistung innerhalb eines Zeitschlitzes/mehrerer Zeitschlitzes überprüft.
die spektralen Eigenschaften	Es wird die spektrale Verteilung der Energie im Frequenzkanal, im Sendeband und außerhalb des Sendebandes vermessen. Man unterscheidet zwei Ursachen für die Form der spektralen Verteilung: 1) Das durch die GMSK oder 8PSK (EDGE) Modulation hervorgerufene Spektrum (man mißt nur in dem Teil des Zeitschlitzes, in dem die Leistung nahezu konstant ist, läßt also den Bereich der Schaltflanken aus). 2) Das durch das Schalten der Leistung in einem Zeitschlitz hervorgerufene Spektrum.

Diesen Anforderungen entsprechend wurden in den Normen die 6 in dieser Firmwareapplikation unterstützten Messungen definiert.

Mit der Applikation GSM/EDGE, FS-K5, können an GSM900 (P-GSM, E-GSM und R-GSM), DCS1800 oder PCS1900 Mobiles bzw. Basisstationen (angelehnt an die Normen GSM 11.10, GSM 11.10-DCS, GSM11.10-1 bzw. J-STD-007 Air Interface) in einfacher Weise folgende Messungen durchgeführt werden:

Eigenschaften der GMSK-Modulation:

• PFE Phase-Frequency Error	Messung des Phasen- und Frequenzfehlers mit Synchronisation auf Midamble, IQ-Offset und IQ-Imbalance
-----------------------------	--

Eigenschaften der 8PSK-Modulation:

• MAC Modulation Accuracy	Messung der EVM, des 95:th percentile-Wertes, der Origin Offset-Unterdrückung, des Frequenzfehlers, des IQ-Offsets und der IQ-Imbalance mit Synchronisation auf Midamble
---------------------------	--

Trägerleistung über die Zeit

• CPW Carrier Power	Messung der Trägerleistung
• PVT Power versus Time	Messung der Trägerleistung über der Zeit mit Synchronisation auf Midamble

Spektrale Eigenschaften

• MOD Spectrum due to Modulation	Messung des Modulationsspektrums
• TRA Spectrum due to Transients	Messung des Transientenspektrums
• SPU Spurious Emissions	Messung der Störaussendungen

Die Messungen sind für einen Slot pro Frame oder auch im konfigurierbaren Multislotbetrieb möglich.

Für jede Messung können eigene Grenzwerte angegeben werden. Einige grundlegende Grenzwerte werden vorgegeben und können geändert oder durch weitere ergänzt werden.

Die Grenzwertlinien für GSM und EDGE Signale werden durch die Namenserweiterung _G oder _E unterschieden. Single- und Multislotgrenzwertlinien (PVT) werden durch eine zusätzlich angehängte Ziffer unterschieden.

In den Messungen PVT, MOD und TRA (nur bei BTS) hängen die Grenzwerte von der gemessenen Leistung des Gerätes ab. Für diese Messungen werden Vormessungen (Referenzmessungen) angeboten, die die lt. Norm erforderliche korrekte Pegelung ermöglichen.

Die Messungen PFE und PVT erfordern den zeitlichen Bezug auf die Midamble (TSC 0 bis 7).

Die Midamble kann sowohl für GMSK als auch für EDGE (8-PSK) frei definiert werden.

Für diese Messungen wird das ZF-Signal digitalisiert, demoduliert und weiterverarbeitet (IQ-Modus).

In den folgenden Abschnitten werden einige grundsätzliche Informationen über prinzipielle Abläufe, Einstellungen und Meldungen des Gerätes gegeben. Diese werden in Kapitel 2 bei der Beschreibung der Messungen z.T. noch messungsspezifisch ergänzt. Die dort unter "Zusätzliche Hinweise" gegebenen Hintergrundinformationen sind für den normalen Meßbetrieb nicht notwendig. Sie dienen lediglich zur weiterführenden Erläuterung der internen Einstellungen und Abläufe. Kapitel 3 beschreibt die Fernbedienungsbefehle der Applikation. Die zugehörigen Befehle sind zusätzlich bei jeder Softkeybeschreibung angegeben.

Installation der Firmwareapplikation FS-K5

Bei einer Lieferung ab Werk ist die Firmwareapplikation FS-K5 bereits installiert und freigeschaltet und kann sofort bedient werden.

Bei separater Lieferung liegt die aktuelle Beschreibung der Installation und Freischaltung der Firmwareapplikation FS-K5 bei.

Hinweise zu Kompatibilitäten zwischen Firmware und Applikation sowie weitere Hinweise sind in den Release-Notes zu jeder Version zu finden.

Starten der Applikation

Die Applikation GSM/EDGE , FS-K5, wird mit dem Hotkey **GSM/EDGE** gestartet. Damit ist die Betriebsart GSM/EDGE aktiv und der Hotkey **GSM/EDGE** ist grün hinterlegt.

Zur Triggerung wird auf den GSM-Trigger-Modus (siehe Abschnitt "Triggermöglichkeiten") umgeschaltet und es wird der zeitliche Pegelverlauf über ca. 9 Slots dargestellt. Es ist keine Messung aktiv.

Um das wechselseitige Arbeiten in der Betriebsart Analyzer und GSM/EDGE zu vereinfachen, werden die wichtigsten Parameter bei einem Betriebsartenwechsel übernommen:

- Mittenfrequenz (CENTER)
- Frequenzoffset (FREQUENCY OFFSET)
- Referenzpegel (REF LEVEL)
- Referenzpegeloffset (REF LEVEL OFFSET)
- Dämpfungswert (RF ATTEN)¹
- Einstellart der Dämpfung (RF ATTEN AUTO/MANUAL)
- Dämpfungswert der elektr. Eichleitung (EL ATTEN)¹
- Elektronische Eichleitung ein/aus (EL ATTEN OFF)
- Einstellart der elektr. Eichleitung (EL ATTEN AUTO/MANUAL)
- Eingangsimpedanz (RF INPUT 50Ω/75Ω)
- Sweepzähler (SWEEP COUNT = NO. OF BURSTS)
- Trigger (TRIGGER; siehe Abschnitt "Triggermöglichkeiten")

¹) nur bei *RF ATTEN AUTO*: Bei Aktivierung der GSM/EDGE-Applikation wird die Dämpfung automatisch soweit reduziert, daß der Mischerpegel maximal wird (höchstens -10dBm(FSP), höchstens -5dBm (FSU/FSQ)). Bei Verlassen der GSM/EDGE Applikation wird diese Änderung rückgängig gemacht (Mischerpegel höchstens -30dBm für FSP/ -25dBm für FSU/FSQ).

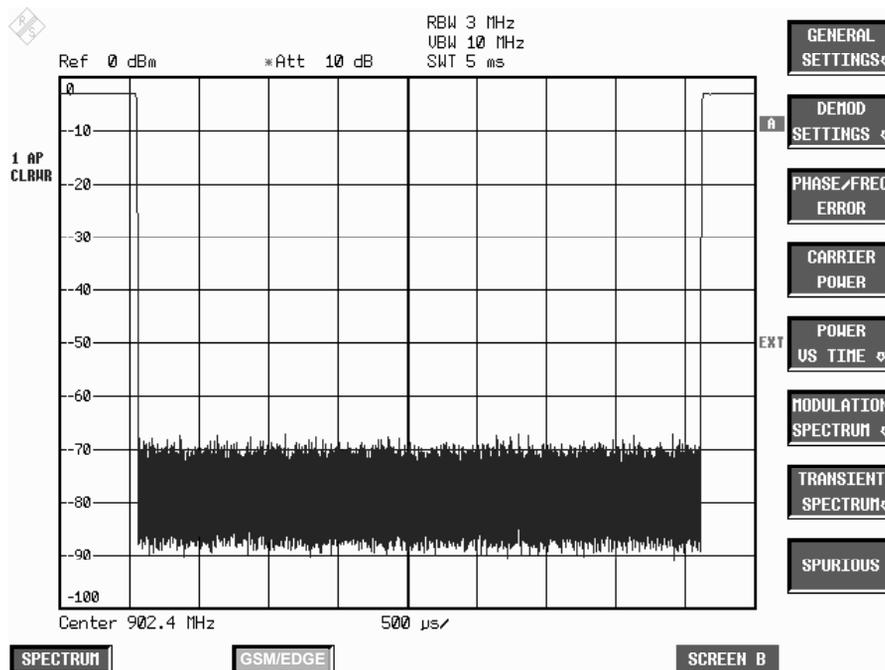


Bild 1-2 Startbildschirm im GSM/EDGE-Modus

Sollte die Darstellung bei Aktivieren der Betriebsart GSM/EDGE nicht aktualisiert werden (Bild steht), so ist die Frequenz zu kontrollieren, die externe oder interne Dämpfung zu verringern bzw. der Pegel zu erhöhen oder auf den externen Trigger umzuschalten.

Grundeinstellungen der Applikation

Die grundlegenden Einstellungen der zur Messung benötigten Parameter werden im Menü *GENERAL SETTINGS* vorgenommen.

Alle dort nicht veränderbaren Parameter sind über die Tasten des Grundgerätes bedienbar.

Meßspezifisch sind nicht immer alle Parameter veränderbar. Die Verfügbarkeit wird bei der Beschreibung der entsprechenden Messung angegeben.

Messen mit der Applikation

Nach Verlassen des Menüs *GENERAL SETTINGS* (*PREV* oder *GSM/EDGE*) können sämtliche Messungen mit einem Softkey des GSM/EDGE-Menüs gestartet werden.

Für die Messungen PVT, MOD und TRA stehen verschiedene Meßmodi zur Verfügung, die in einem Untermenü der jeweiligen Messung eingestellt und gestartet werden können.

Die Messungen der FS-K5 können in 2 Ablauf-Klassen eingeteilt werden:

Messungen mit und ohne Vormessung.

In der Vormessung wird - je nach Erfordernis durch die ausgewählte Messung - der aktuell anliegende Signalpegel ermittelt, der für die weitere Durchführung der (Haupt-)Messung wesentlich ist.

Dies trifft für alle relativen Messungen (PVT und MOD) zu, die sich an einem Referenzwert orientieren. Liegt der gemessene Signalpegel unter einem Mindestwert oder über einem Maximalwert, wird nach Ende der Messung eine Warnung und der für eine richtige ausgesteuerte Messung einzustellende Referenzpegel ausgegeben.

Die Vormessung muß manuell gestartet werden (*START REF MEAS*) und wird nicht automatisch durchgeführt.

Abbruch von Messungen

Bei Handbedienung kann jede laufende Messung abgebrochen werden. Dies ist entweder mit dem Softkey möglich, mit dem die Messung gestartet wurde, oder es wird eine gesonderte Abbruch-Dialogbox angeboten, die mit Enter bestätigt werden kann. Der Start einer anderen Messung erzwingt ebenfalls einen Abbruch der gerade laufenden Messung.

Alle Abbrüche erfolgen ohne Warnung.

Bei Fernbedienung kann der `ABORT`-Befehl geschickt werden, mit dem eine laufende Messung ebenfalls sofort abgebrochen wird (s. Handbuch zur IEC-Bus-Steuerung).

Ergebnisse der Messungen

Tabelle 1-3 Ergebnisse der Messungen

Messung	Ergebnis	Limit Line	Tabelle	Meßkurve
PFE	Phasenfehler 'Peak' und 'RMS'; Frequenzfehler in 'Hz'; IQ-Offset und IQ-Imbalance in '%'	keine	keine	X Phasenfehler
MAC	EVM 'Peak' und 'RMS'; Origin Offset Suppression 95.th percentile Frequenzfehler in 'Hz'; IQ-Offset / IQ-Imbalance in '%'	keine	keine	X EVM pro Symbol
CPW	PASSED / MARGIN / FAILED	Upper & Lower Limit Line	keine	X Trägerleistung
PVT	PASSED / MARGIN / FAILED Carrier Power Zeit Trigger to Sync. Start	Upper & Lower Limit Line	keine	X Trägerleistung
MOD Frequency Sweep	PASSED / MARGIN / FAILED	Upper Limit Line		X Frequenzsweep
MOD List	PASSED / MARGIN / FAILED	Upper Limit Line	Je Frequenzwert ein Pegelwert und ein Grenzwert	während laufender Messung komprimierter Frequenzsweep
TRA Frequency Sweep	PASSED / MARGIN / FAILED	Upper Limit Line		X
TRA List	PASSED / MARGIN / FAILED	Upper Limit Line	Je Frequenzwert ein Pegelwert und ein Grenzwert	Während laufender Messung komprimierter Frequenzsweep
SPU	PASSED / MARGIN / FAILED	Upper Limit Line		X Frequenzsweep

Jeder Meßwert wird einer der folgenden Qualitätsklassen zugeordnet:

- PASSED beste Qualitätsstufe Meßwerte, die innerhalb des Toleranzwertes liegen
- MARGIN : Werte innerhalb des Limits, jedoch oberhalb des Toleranzbereiches (= MARGIN, benutzerdefinierbar)
- FAILED schlechteste Qualitätsstufe Werte verletzen das Limit

Zusätzlich zu der Bewertung der einzelnen Messwerte wird eine Gesamtbewertung der Messung dargestellt. Die schlechteste Bewertung dominiert.

Verlassen der Applikation

Die Applikation FS-K5 wird durch den Aufruf einer anderen Betriebsart mit dem zugehörigen Hotkey verlassen, z.B. durch Aufruf der Betriebsart ANALYZER durch den Hotkey *SPECTRUM*. Damit ist die Betriebsart GSM/EDGE inaktiv, der Hotkey **GSM/EDGE** ist grau hinterlegt, die neu gewählte Betriebsart ist aktiv und der zugehörige Hotkey ist grün hinterlegt.

Um das wechselseitige Arbeiten in der Betriebsart Analyzer und GSM/EDGE zu vereinfachen, werden die wichtigsten Parameter der gerade aktiven GSM/EDGE Messung bei einem Betriebsartenwechsel übernommen:

- Mittenfrequenz (CENTER)
- Frequenzoffset (FREQUENCY OFFSET)
- Referenzpegel (REF LEVEL)
- Referenzpegeloffset (REF LEVEL OFFSET)
- Dämpfungswert (RF ATTEN) ¹
- Einstellart der Dämpfung (RF ATTEN AUTO/MANUAL)
- Dämpfungswert der elektr. Eichleitung (EL ATTEN) ¹
- Elektronische Eichleitung ein/aus (EL ATTEN OFF)
- Einstellart der elektr. Eichleitung (EL ATTEN AUTO/MANUAL)
- Eingangsimpedanz (RF INPUT 50Ω/75Ω)
- Sweepzähler (SWEEP COUNT = NO. OF BURSTS)
- Trigger (TRIGGER; siehe Abschnitt "Triggermöglichkeiten")
- Triggerpolarität (POLARITY POS/NEG)
- Triggeroffset des in GSM/EDGE aktiven Triggers (TRIGGER OFFSET)
- Auflösebandbreite ² (RBW)
- Videobandbreite ² (VBW)
- Sweepzeit ² (SWEEP TIME)

¹) nur bei *RF ATTEN AUTO*: Bei Aktivierung der GSM/EDGE-Applikation wird die Dämpfung automatisch soweit reduziert, daß der Mischerpegel maximal wird (höchstens -10dBm bei FSP, -5dBm bei FSU). Bei Verlassen der GSM/EDGE Applikation wird diese Änderung rückgängig gemacht (Mischerpegel höchstens -30dBm bei FSP/ -25dBm bei FSU/FSQ).

²) Nur bei den Messungen CPW, MOD, TRA SPU
Bei den Messungen PFE und PVT können diese Werte nicht genau übernommen werden.
Für PFE und PVT werden folgende Werte eingestellt:

	PFE	PVT
RBW:	300kHz	300kHz
VBW:	1MHz	3MHz
SWT:	542,75us	801,25us

Transducerfaktoren

Um den Frequenzgang von externen Komponenten (Leistungsteilern, Kabeln, Dämpfungsgliedern) berücksichtigen bzw. korrigieren zu können, ist es möglich, auch in der K5 mit den im Grundgerät beschriebenen Transducerfaktoren zu messen.

Die Transducerfaktoren können bei den Messungen CPW, MOD, TRA und SPU über den Hardkey SETUP und den Softkey *TRANSDUCER* eingestellt gespeichert und geändert werden und werden bei den Übersichts und Listmessungen berücksichtigt.

Triggermöglichkeiten

R&S FSP: Die in der GSM/EDGE angebotenen Messungen können mit dem IFPower-Trigger, mit dem externen Trigger oder mit Free Run (nur automatisch, nicht manuell einstellbar) getriggert werden. Ist die Option FSP-B6 installiert, steht außerdem der RFPower-Trigger zur Verfügung.

R&S FSU/FSQ: Die in der GSM/EDGE angebotenen Messungen können mit dem IFPower-Trigger, mit dem externen Trigger oder mit Free Run (nur automatisch, nicht manuell einstellbar) getriggert werden.

Der RF Power Trigger steht im FSU/FSQ nicht zur Verfügung. Dessen Funktionalität wird nahezu durch den IF Power Trigger des FSU und FSQ's abgedeckt.

Beim Aufruf der Betriebsart GSM/EDGE wird vom momentan aktiven Triggermodus in einen GSM-Triggermodus gewechselt. Diese stellt automatisch einen sinnvollen Trigger ein.

Tabelle 1-4 Triggermöglichkeiten

Triggereinstellung vor Aufruf der Betriebsart GSM/EDGE	GSM-Trigger
IF Power	IF Power
RF Power (nur R&S FSP)	RF Power (nur R&S FSP)
Extern	Extern
anderer Trigger	IF Power, auf den Wechsel wird mit der Meldung: "IF Power Trigger active!" hingewiesen

Da nicht bei allen Messungen die Triggereinstellungen IF/RF Power- und/oder externer Trigger möglich oder sinnvoll sind, wird in einigen Fällen automatisch der Trigger FREE RUN eingestellt. Die folgende Tabelle zeigt den verwendeten Trigger in Abhängigkeit von der ausgewählten Messung und des ausgewählten GSM-Triggermodus.

Tabelle 1-5 Triggereinstellungen im GSM-Triggermodus

Messung	möglicher Trigger	Verwendeter Trigger bei Triggermodus		
		Extern	IF-Power	RF-Power (nur FSP)
PFE	Extern/Free Run	Extern	Free Run/im Access Burst Modus IF-Power	Free Run/im Access Burst Modus RF-Power
CPW	Extern/IF Power	Extern	IF Power	RF Power
PVT	Extern/Free Run	Extern	Free Run/im Access Burst Modus IF-Power	Free Run/im Access Burst Modus RF-Power
MOD	Extern/IF Power	Extern	IF Power	RF Power
TRA	Free Run	Free Run	Free Run	Free Run
SPU	Free Run	Free Run	Free Run	Free Run

Die Pegel des externen Triggers und der IF und RF-Power Triggers können manuell eingestellt werden.

Trigger- und Zeitbezüge

Sowohl für den externen Trigger als auch für den IF/RF POWER-Trigger kann der Triggeroffset automatisch oder manuell eingestellt werden. Diese Werte werden innerhalb der GSM/EDGE gespeichert. Bei Umschaltung des Triggers wird der jeweils zugehörige Triggeroffsetwert ebenfalls eingestellt.

Für die Messungen PFE, PVT, MOD und CPW ist der zu vermessende Zeitabschnitt des TDMA-Bursts in den ETSI-Spezifikationen fest vorgegeben.

In den Messungen PFE und PVT wird die zeitlich richtige Lage des vermessenen Zeitabschnitts durch die Synchronisation auf die Midamble sichergestellt.

Für die Messungen MOD und CPW muß die zeitliche Lage des zu vermessenen Zeitabschnitts genau eingestellt werden. Hierfür werden eine automatische Einstellung (*AUTO LEVEL & TIME*) und die Möglichkeit der manuellen Einstellung angeboten.

Die manuelle Einstellung erfolgt im Menü *GENERAL SETTINGS*, indem der Triggeroffset des gewählten Triggers so justiert wird, bis der TDMA-Burst in der grafisch vorgegebenen Maske liegt.

Die automatische Einstellung erfolgt im Menü *GENERAL SETTINGS* durch Betätigung des Softkeys (*AUTO LEVEL & TIME*).

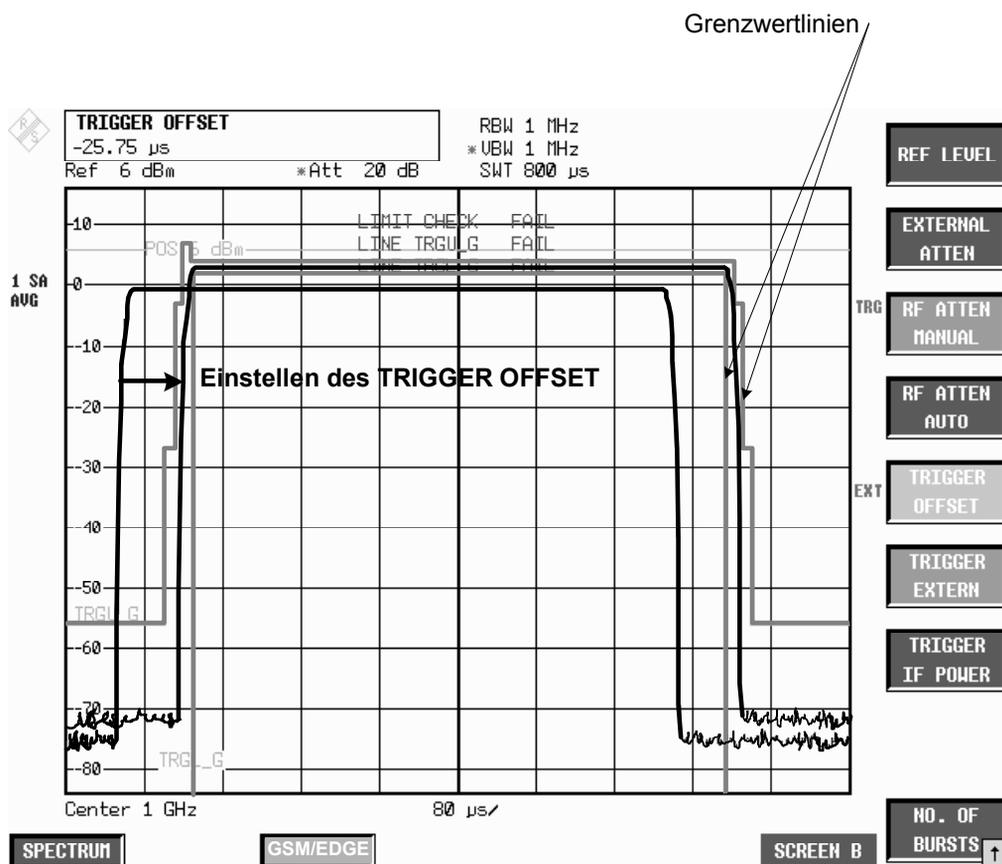


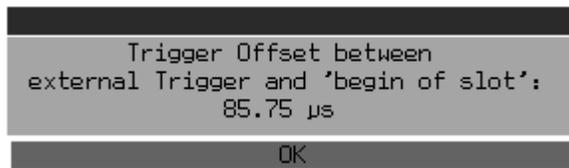
Bild 1-3 Triggereinstellung im Menü *GENERAL SETTINGS*

In beiden Fällen werden zwei Werte ermittelt: Triggeroffset und GSM-Triggeroffset.

Triggeroffset Zeit zwischen Trigger und Beginn der Darstellung.

GSM-Triggeroffset Zeit zwischen Trigger und Beginn des Slots.

Für die Fernbedienung wird der Wert des GSM-Triggeroffsets, also die Zeit zwischen Trigger und Beginn des Slots, benötigt. Diese Zeit wird beim Verlassen des *GENERAL SETTINGS* Menü angezeigt. Sie wird außerdem angezeigt, wenn man den Trigger ändert.



zeigt die Trigger- und Zeitbezüge, die in der GSM/EDGE-Firmware verwendet werden.

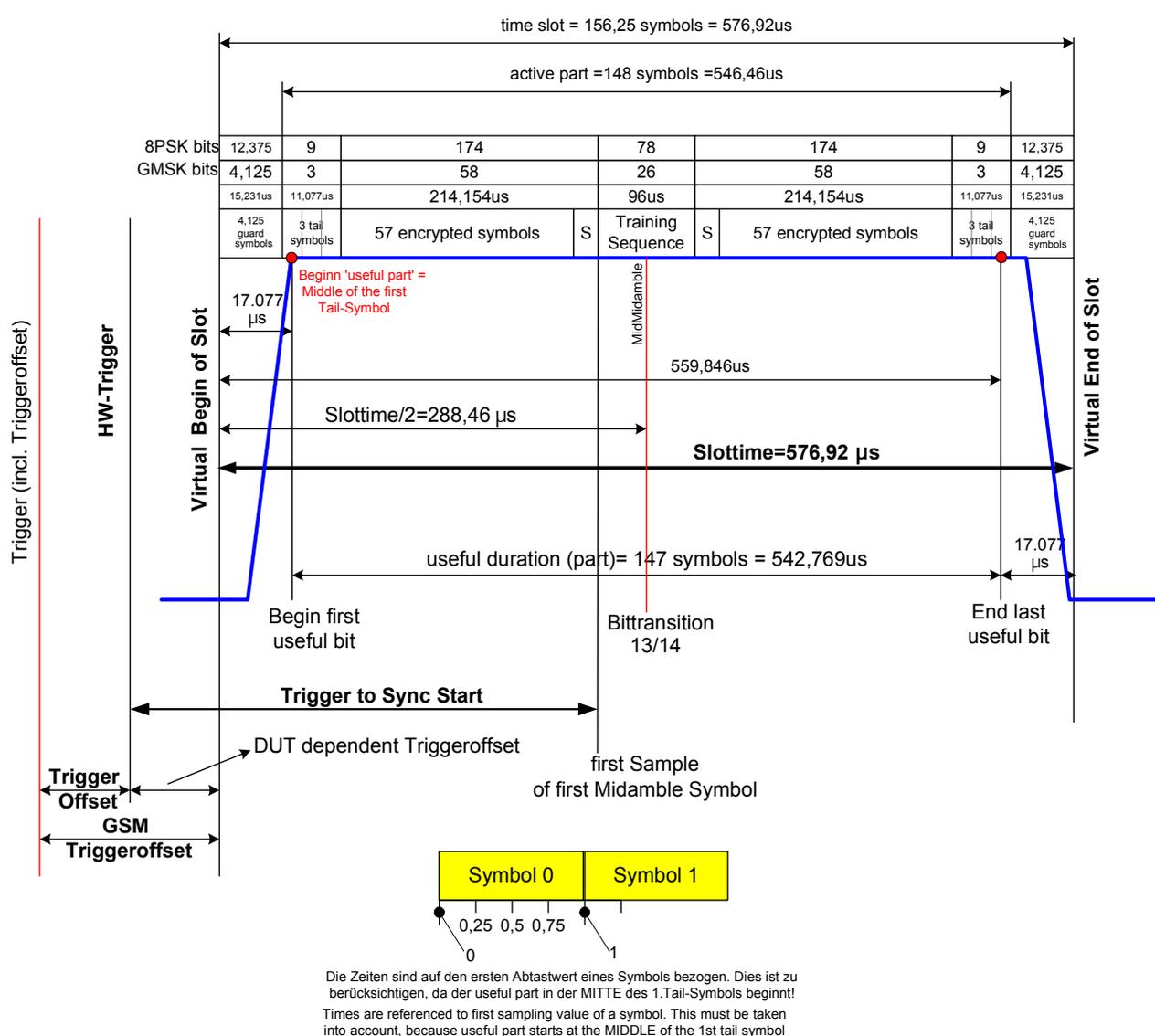


Bild 1-4 Trigger- und Zeitbezüge im normalen Modus

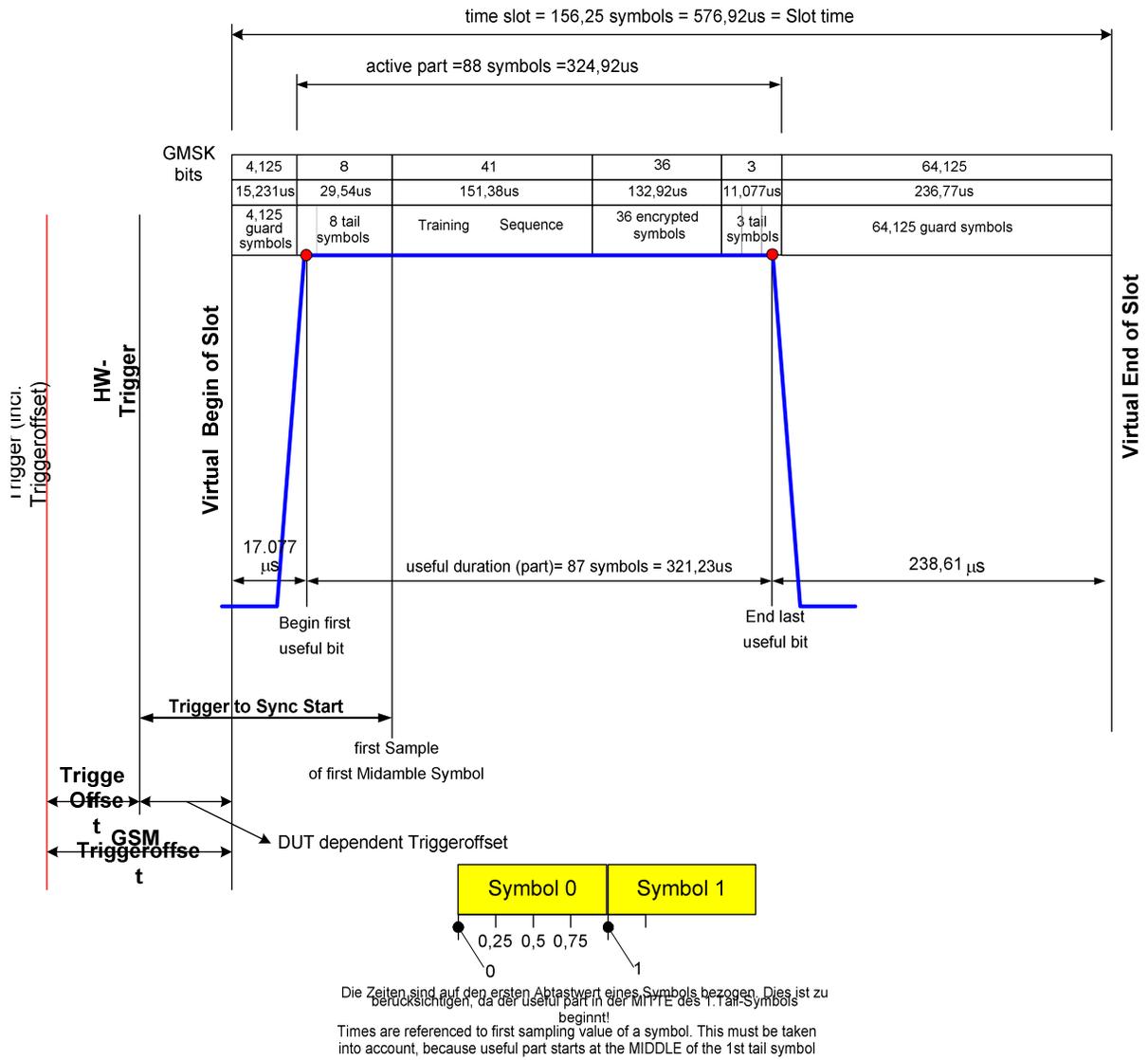


Bild 1-5 Trigger- und Zeitbezüge im Access Burst Modus

Mögliche Fehler und Störungen während der Messung

Folgende 3 Hauptfehlerquellen treten bei einer GSM/EDGE-Messung auf:

- **Fehlendes Trägersignal**

Ursachen:	Falsche Arbeitsfrequenz (ARFCN), Slow Frequency Hopping aktiv, Meßleitungsdefekt bzw. falsche Dämpfung, Referenzpegel falsch	
Auswirkungen:	Vormessung:	ungenügende Leistung wird gemessen (z.B. Average-Messung bei Slow Frequency Hopping), Messung gibt Warnung aus. Sweep steht (bei Messungen mit Midamble-Synchronisierung) Warnmeldung: Sync not found Sweep steht (bei Messungen mit IF Power-Trigger)
	Hauptmessung:	Sweep steht bei aktivierter Midamble-Synchronisierung (PFE, PVT) oder Verwendung des IF Power-Triggers. Bei wiederanliegendem Signal läuft der Sweep weiter.
Fehlerbehebung:	<ul style="list-style-type: none"> - richtige Frequenz einstellen (FREQ ...) - Slow Frequency Hopping deaktivieren (siehe Abschnitte "Messung bei Slow Frequency Hopping" bei den Beschreibungen der einzelnen Messungen) - richtige externe Dämpfung einstellen (GENERAL SETTINGS\EXT ATTEN) - richtigen Referenzpegel einstellen (GENERAL SETTINGS\REF LEVEL ...) 	

- **Fehlender Trigger**

Auswirkungen:	Bei allen getriggerten Messungen: Sweep steht. Dies ist auf dem Bildschirm nicht ohne weiteres zu erkennen.
Fehlerbehebung:	<ul style="list-style-type: none"> - Trigger wechseln - bei IF/RF Power-Trigger: IF/RF Power Trigger Pegel verringern externe Dämpfung verringern Signalpegel erhöhen

- **Trig. to Sync Start wird bei PVT nicht angezeigt**

Ursache:	Power-Trigger statt externer Trigger TRGS ist nur zusammen mit externem Trigger verfügbar
Auswirkungen:	Bei PVT Messung wird TRGS nicht angezeigt
Fehlerbehebung:	Trigger auf Extern wechseln

- **Burst not found/Sync not found**

Ursachen:	Dummy Burst, Slow Frequency Hopping aktiv, falsche Midamble, falsche Modulationsart
Auswirkungen:	Sweep steht (bei Messungen mit Midamble-Synchronisierung)
Fehlerbehebung:	nur notwendig wenn Messung nicht läuft, ansonsten kann gemessen werden <ul style="list-style-type: none"> - Kontrolle der Modulationsart - Kontrolle der Midamble - Slow Frequency Hopping deaktivieren

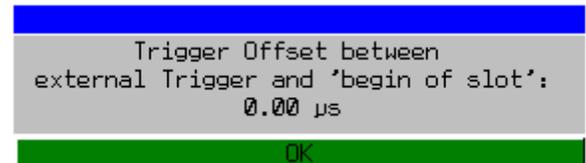
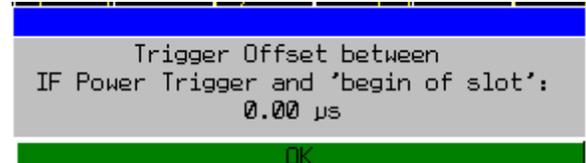
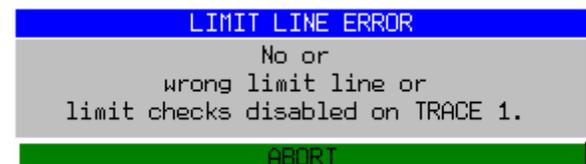
Meldungen im GSM/EDGE -Modus

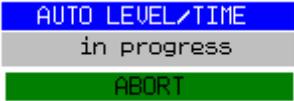
Alle nachfolgend erläuterten Meldungen bleiben nur so lange wie unbedingt notwendig auf dem Bildschirm. Sie werden 3 Sekunden, nachdem der Grund ihrer Einblendung nicht mehr vorliegt, automatisch gelöscht. Fenster, die die 'OK-Taste' anbieten, können auch durch ENTER sofort geschlossen werden.

Das Weiterarbeiten mit Softkeys, Tasten oder Hotkeys ist während des Auftretens der Meldungen nicht behindert.

Fenster, die die 'ABORT'-Taste anbieten, ermöglichen den Abbruch des jeweiligen Vorgangs durch Drücken der ENTER-Taste.

Meldung	Erläuterung
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt an, daß Listmessung (MOD oder TRA) läuft - Abbruch möglich ➤ wenn die Meldung andauert und am Bildschirm kein Fortschritt beim Zeichnen des Traces erkennbar ist, wartet die Messung u.U. auf Trigger.
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Listmessung wurde vom Anwender abgebrochen - in dieser Messung bis hierher ermittelte Werte werden ignoriert
	<ul style="list-style-type: none"> - Referenzmessung der PVT- oder MOD-Messung läuft - Abbruch möglich ➤ wenn die Meldung andauert und am Bildschirm kein Fortschritt beim Zeichnen des Traces erkennbar ist, wartet die Messung u.U. auf einen Trigger.
	<ul style="list-style-type: none"> - Referenzmessung wurde vom Anwender abgebrochen - in dieser Messung bis hierher ermittelte Werte werden ignoriert
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt beim Aktivieren der GSM/EDGE-Meßsoftware an, daß automatisch der Trigger IF Power eingeschaltet wurde. ➤ für Erläuterungen zu den Zeitbezügen siehe Abschnitt "Trigger und Zeitbezüge"
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt an, daß die während der Vormessung (Referenzmessung) ermittelte Leistung nicht der Einstellung des Referenzpegels entspricht (der Referenzpegel ist zu hoch). ➤ Verringern Sie den Referenzpegel ungefähr auf den in der Warnung angegebenen Wert, so daß er ca. 3dB größer als die tatsächlich anliegende Leistung ist

Meldung	Erläuterung
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt an, daß während der Vormessung (Referenzmessung) die ermittelte Leistung nicht der Einstellung des Referenzpegels entspricht (der Referenzpegel ist zu niedrig). ➤ Erhöhen Sie den Referenzpegel ungefähr auf den in der Warnung angegebenen Wert, so daß er ca. 3dB größer als die tatsächlich anliegende Leistung ist
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt an, daß die Funktion <i>BURST FIND</i> in dieser Version immer eingeschaltet ist (siehe DEMOD SETTINGS)
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt an, daß die Funktion <i>SYNC FIND</i> in dieser Version immer eingeschaltet ist (siehe DEMOD SETTINGS)
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt die aktuell eingestellte Zeit zwischen dem Trigger (Extern) und dem Beginn des Slots an ➤ für Erläuterungen zu den Zeitbezügen siehe Abschnitt "Trigger und Zeitbezüge"
	<ul style="list-style-type: none"> - zeigt die aktuell eingestellte Zeit zwischen dem Trigger (IF Power) und dem Beginn des Slots an ➤ für Erläuterungen zu den Zeitbezügen siehe Abschnitt "Trigger und Zeitbezüge"
	<ul style="list-style-type: none"> - gibt an, daß eine erwartete Grenzwertlinie nicht gefunden wurde oder falsch ist ➤ Erstellen Sie die GSM/EDGE-Originalgrenzwertlinien mit dem Softkey <i>RESTORE GSM LIMITS</i>, korrigieren Sie die Grenzwertlinie oder schalten Sie die Limit Checks auf <i>TRACE 1</i> ein.
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt an, daß die automatische Pegel und Trigger-Offseteinstellung (<i>AUTO LEVEL & TIME</i>) erfolgreich durchlaufen wurde. Die während dieser Messung ermittelten Werte werden angezeigt
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt an, daß die automatische Pegel und Trigger-Offseteinstellung (<i>AUTO LEVEL & TIME</i>) abgebrochen wurde.

Meldung	Erläuterung
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt an, daß die automatische Pegel und Trigger-Offseteinstellung (<i>AUTO LEVEL & TIME</i>) ist gerade durchlaufen wird. ➤ Sollte die Messung in diesem Zustand stehen bleiben, so sind die Trigger und Triggerpegel zu überprüfen.
 <p>oder "CARRIER OVERLOAD"</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt an, daß die automatische Pegel und Trigger-Offseteinstellung (<i>AUTO LEVEL & TIME</i>) wegen fehlendem Signal automatisch beendet wurde - Dies kann auch auftreten, wenn der am Gerät anliegende Pegel größer 27dBm ist. In diesem Fall lautet die Meldung "Carrier Overload".

Inhaltsverzeichnis - Messungen

2 Messungen mit der Applikations-Firmware GSM/EDGE Basis- und Mobilstationstests - R&S FS-K5.....	2.1
Der Hotkey GSM/EDGE	2.1
Menü-Übersicht	2.2
Wahl der Voreinstellungen	2.3
Externe Referenzfrequenz	2.3
Menü GENERAL SETTINGS	2.3
Menü DEMOD SETTINGS.....	2.9
Wiederherstellen der Grenzwertlinien- Softkey RESTORE GSM LINES	2.15
Einstellen des Sendekanals	2.16
Messung der Modulationsgenauigkeit von EDGE Signalen	2.17
Anforderungen an das Messsignal	2.17
Kurzreferenz.....	2.17
Messung.....	2.18
Messtips	2.20
Anzahl der zu vermessenden Bursts - <i>NO OF BURSTS</i>	2.20
Messung bei Slow Frequency Hopping	2.20
Zusätzliche Hinweise	2.21
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.22
Messung des Phasen- und Frequenzfehlers	2.23
Anforderungen an das Messsignal	2.23
Kurzreferenz.....	2.23
Messung.....	2.24
Messtips	2.26
Anzahl der zu vermessenden Bursts - <i>NO OF BURSTS</i>	2.26
Messung bei Slow Frequency Hopping	2.26
Zusätzliche Hinweise	2.27
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.28
Messung der Trägerleistung (Carrier Power)	2.29
Anforderungen an das Mess-Signal.....	2.29
Kurzreferenz.....	2.29
Messung.....	2.30
Messtips	2.31
Steigerung der Messgeschwindigkeit	2.31
Transducer-Faktoren	2.32
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i>	2.32
Messung bei Slow Frequency Hopping	2.32
Vermessung der einzelnen Power Control Level und der Power Class.....	2.33

Zusätzliche Hinweise	2.34
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.35
Messung der Trägerleistung über der Zeit (Power vs Time)	2.36
Anforderungen an das Mess-Signal.....	2.36
Kurzreferenz.....	2.36
Messung.....	2.37
Extended Slot Configuration für Multislotmessungen	2.45
Überblick und Grundeigenschaften	2.45
Extended Slot Configuration-Modus- Einstellungen	2.45
Extended Slot Configuration – Einstellungen im Detail	2.47
Beispiel für eine Extended Slot Configuration	2.54
Messtips	2.56
Leistungsmessung mit Bezug auf Midamble	2.56
Messung bei Slow Frequency Hopping	2.57
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i>	2.57
Messung mit höchstmöglicher Dynamik	2.57
Erhöhung der Messgeschwindigkeit bei Fernbedienung.....	2.57
Zusätzliche Hinweise	2.59
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.60
Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation).....	2.61
Anforderungen an das Mess-Signal.....	2.61
Multislot-Messungen	2.61
Kurzreferenz.....	2.63
Messung.....	2.64
Messtips	2.70
Steigerung der Messgeschwindigkeit	2.70
Transducerfaktoren.....	2.73
Messung bei Slow Frequency Hopping	2.73
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i>	2.73
Zusätzliche Hinweise	2.74
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.76
Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients).....	2.77
Anforderungen an das Messsignal	2.77
Kurzreferenz.....	2.77
Messung.....	2.78
Messtips	2.84
Messung bei Slow Frequency Hopping	2.84
Steigerung der Messgeschwindigkeit	2.84
Sweepzeit-Optimierung.....	2.85
Transducerfaktoren.....	2.85
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i>	2.85
Zusätzliche Hinweise	2.86
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.88

Messung der Nebenaussendungen (Spurious).....	2.89
Anforderungen an das Mess-Signal.....	2.89
Kurzreferenz.....	2.89
Messung.....	2.90
Messtips	2.91
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i>	2.91
Transducerfaktoren.....	2.91
Zusätzliche Hinweise	2.92
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys.....	2.93
Bilder	
Bild 2-1	Starten und Verlassen der Applikation 2.1
Bild 2-2	Übersicht der Menüs..... 2.2
Bild 2-3	Graphisch unterstütztes Einstellen des Triggeroffsets und des Referenzpegels 2.4
Bild 2-4	Messung der Modulationsgenauigkeit 2.19
Bild 2-5	Messung des Phasen- und Frequenzfehlers..... 2.25
Bild 2-6	Messung der Trägerleistung 2.30
Bild 2-1	PVT-Messung - FULL BURST 2.38
Bild 2-2	PVT-Messung - FULL BURST, 4 Slots aktiv 2.39
Bild 2-3	PVT-Messung - RISING EDGE 2.39
Bild 2-4	PVT - Messung - FALLING EDGE..... 2.40
Bild 2-5	PVT - Messung - TOP HIGH RESOLUTION..... 2.41
Bild 2-6	Standardauswahl 2.46
Bild 2-7	Tabelle Ext Conf Table für GSM-900> 2.46
Bild 2-8	Extended Slot Configuration "Dynamic" – falsches Pegelprofil> 2.49
Bild 2-9	Extended Slot Configuration "Dynamic" – falsche Pegel..... 2.50
Bild 2-10	Extended Slot Configuration "Dynamic"..... 2.52
Bild 2-11	Full Burst eines gemischten Edge/GSM-Signals..... 2.54
Bild 2-12	FALL/RISE ZOOM Übergangsbereich zwischen Slot 1 und Slot 2 ausgewählt..... 2.55
Bild 2-13	FALL/RISE ZOOM Übergangsbereich zwischen Slot 2 und Slot 3 ausgewählt..... 2.55
Bild 2-15	Modulationsspektrum im Frequenzbereich..... 2.65
Bild 2-16	Laufende Zeitbereichsmessung..... 2.67
Bild 2-17	Ergebnisse der Zeitbereichsmessung 2.67
Bild 2-15	Transientenspektrum im Frequenzbereich 2.79
Bild 2-16	Laufende Zeitbereichsmessung..... 2.80
Bild 2-17	Ergebnisse der Zeitbereichsmessung 2.81
Bild 2-18	Messung der Störaussendungen (Spurious) 2.90
Tabellen	
Tabelle 2-1	Trigger Übersicht 2.8
Tabelle 2-2	Zuordnung der Frequenzen zu den Kanälen..... 2.16
Tabelle 2-2	Leistungsklassen (Power Class)..... 2.33
Tabelle 2-3	Power Control Level..... 2.33
Tabelle 2-4	Leistungsklassen (Power Class)..... 2.56
Tabelle 2-5	Power Control Level..... 2.56

2 Messungen mit der Applikations-Firmware GSM/EDGE Basis- und Mobilstationstests - R&S FS-K5

Folgende Messungen sind mit der Applikations-Firmware R&S FS-K5 im Single Slot- und Multi-Slot-Betrieb möglich:

- PFE Phase-Frequency Error Messung des Phasen- und Frequenzfehlers mit Synchronisation auf Midamble, IQ-Offset und IQ-Imbalance
- MAC Modulation Accuracy Messung des EVM-Wertes, des 95.th percentile Wertes, der Origin Offset-Unterdrückung , des Frequenzfehlers und von IQ-Offset und IQ-Imbalance mit Synchronisation auf Midamble
- CPW Carrier Power Messung der Trägerleistung
- PVT Power versus Time Messung der Trägerleistung über der Zeit mit Synchronisation auf Midamble
- MOD Modulation Spectrum Messung des Modulationsspektrums
- TRA Transient Spectrum Messung des Transientenspektrums
- SPU Spurious Emissions Messung der Störaussendungen

Midamble: Es ist eine der Standard-Midambles oder eine benutzerdefinierbare Midamble auswählbar.

Der Hotkey GSM/EDGE

Der Hotkey *GSM/EDGE* ruft die Applikation auf. Es wird ein Auswahlmenü nach den einschlägigen Standards angeboten, wobei jedem Softkey eine Messung zugeordnet ist. Die Voreinstellungen werden in den Untermenüs *GENERAL SETTINGS* bzw. *DEMOD SETTINGS* vorgenommen.

Es gibt **zwei** Situationen aus denen heraus der Hotkey *GSM/EDGE* gedrückt werden kann:

- 1) Der GSM/EDGE-Modus ist **nicht** aktiv, der Hotkey *GSM/EDGE* ist grau hinterlegt:
 - Durch Drücken des Hotkeys *GSM/EDGE* wird die GSM/EDGE Applikation gestartet und das Hauptmenü der R&S FS-K5 geöffnet.
Gleichzeitig wird in die Zero Span-Darstellung gewechselt und der Trigger auf den GSM-Trigger umgeschaltet.
- 2) Der GSM/EDGE-Modus ist aktiv, der Hotkey *GSM/EDGE* ist grün hinterlegt:
 - Da die meisten Tasten des Gerätes bedienbar sind, kann man das GSM/EDGE-Menü durch Drücken einer Taste verlassen. Dabei bleibt der GSM/EDGE-Modus aktiv. Um wieder in das GSM/EDGE-Hauptmenü zu gelangen, wird der GSM/EDGE Hotkey gedrückt.
 - Durch Drücken des Hotkeys *GSM/EDGE* wird in das Hauptmenü der R&S FS-K5 umgeschaltet. Die Messungen laufen dabei weiter. Alle vom Anwender geänderten Parameter bleiben erhalten.

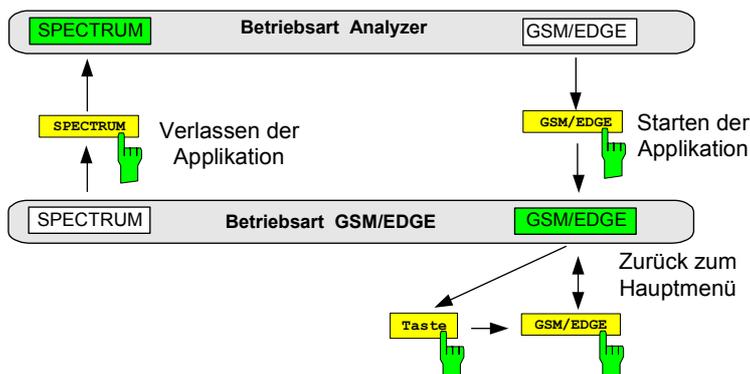


Bild 2-1 Starten und Verlassen der Applikation

Menü-Übersicht

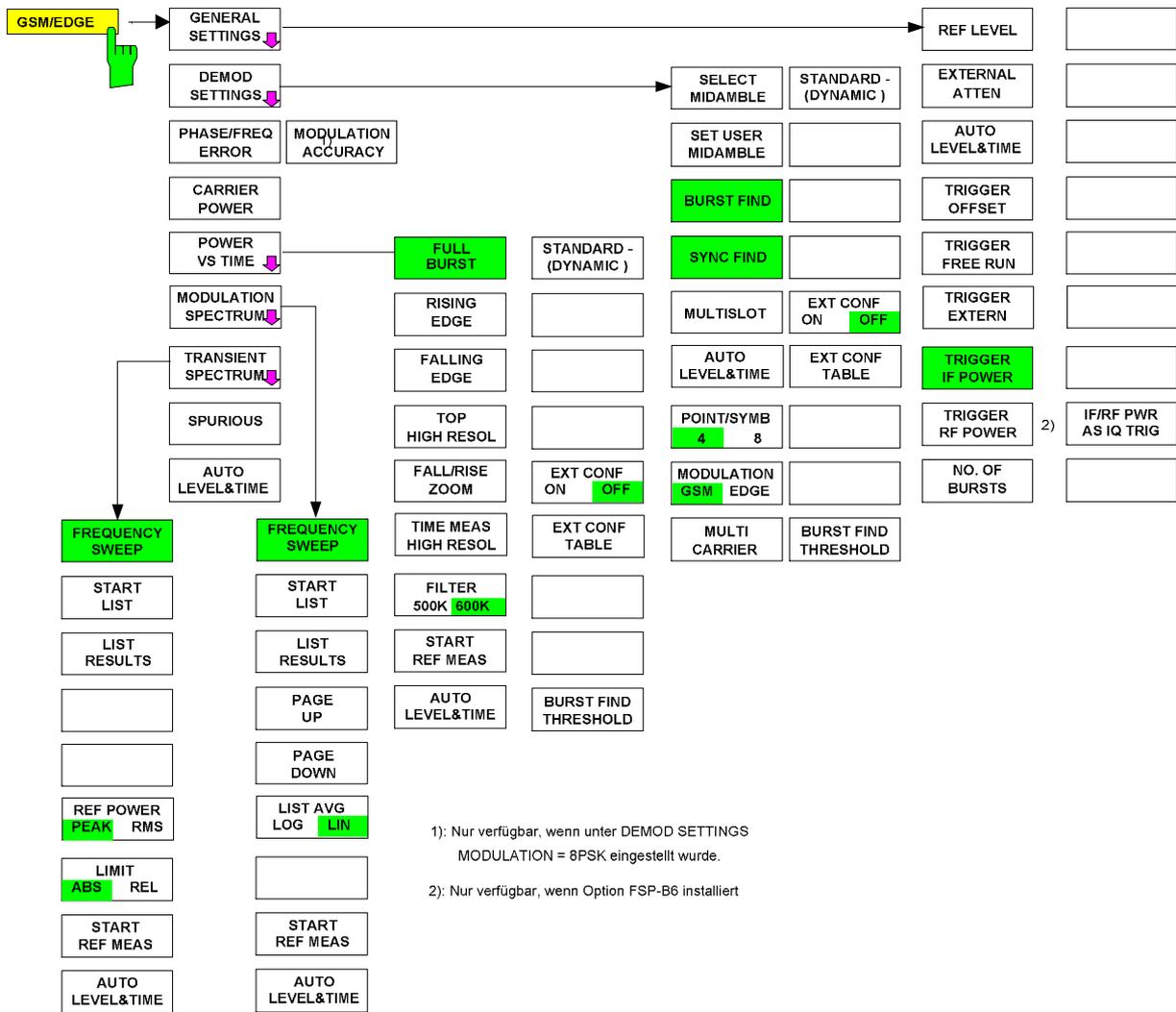


Bild 2-2 Übersicht der Menüs

Wahl der Voreinstellungen

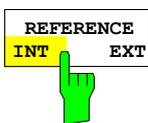
Externe Referenzfrequenz

In Abhängigkeit davon, ob die Mobilstation in einen Servicemodus versetzt werden kann oder ob ein zusätzliches Gerät (CMD, CMU) das Mobile "anruft", kann es notwendig sein, die Referenzfrequenz der verwendeten Geräte zu synchronisieren.

Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn der Phasen/Frequenzfehler oder die Trägerleistung gemessen werden sollen.

Das Umschalten auf externe Referenzfrequenz erfolgt wie im Grundgerät.

Menü *SETUP*:



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

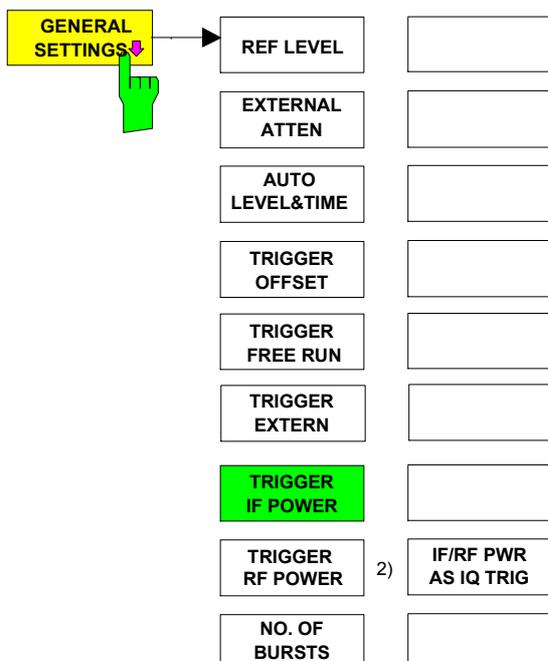
Hinweise: Fehlt bei Umschaltung auf externe Referenz das Referenzsignal, so erscheint die Meldung "EXREF" als Hinweis auf die fehlende Synchronisierung.

Bei Umschaltung auf interne Referenz ist darauf zu achten, dass das externe Referenzsignal abgezogen wird, um Wechselwirkungen mit dem internen Referenzsignal zu vermeiden.

IEC-Bus-Befehl :ROSC:SOUR INT

Menü GENERAL SETTINGS

Menü *GSM/EDGE*



Der Softkey *GENERAL SETTINGS* öffnet ein Untermenü, in dem die wichtigsten Einstellungen der Applikation GSM/EDGE Basis- und Mobilstationstests vorgenommen werden können.

Bei Aufruf des Menüs erscheint die Burst-Maske, die das grafisch unterstützte Einstellen des Referenzpegels und des Triggeroffsets ermöglicht. Die Burst-Maske entspricht den PVT-Grenzwertlinien. Für eine korrekte Messung muss der GSM/EDGE-Signalbust automatisch oder manuell zwischen diesen Linien positioniert werden (siehe Bild 2-3 und Softkeys *REF LEVEL*, *TRIGGER OFFSET* und *AUTO LEVEL & TIME*).

Das grafisch unterstützte Einstellen des Referenzpegels (*REF LEVEL*) und die Triggereinstellungen für die Applikation können ausschließlich in diesem Untermenü vorgenommen werden.

Der Softkey *AUTO LEVEL & TIME* ermöglicht die automatische Einstellung von Referenzpegel und Triggeroffset des aktiven GSM-Triggers.

Der Softkey *TRIGGER RF POWER* ist nur mit der Option FSP-B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

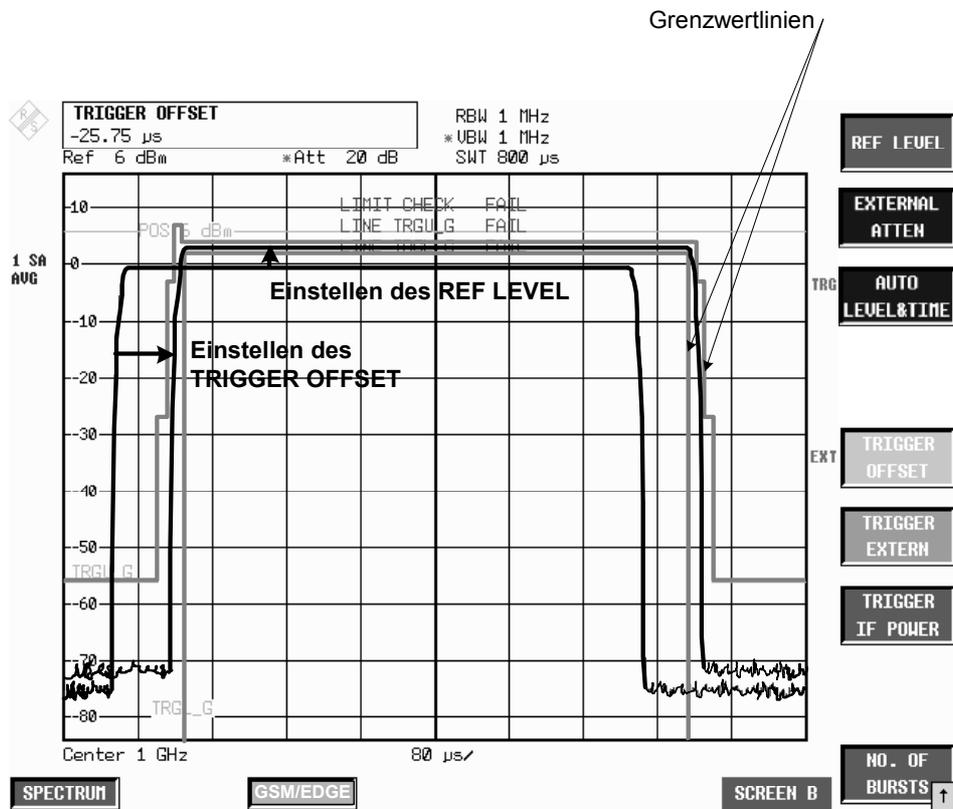


Bild 2-3 Graphisch unterstütztes Einstellen des Triggeroffsets und des Referenzpegels



Der Softkey *REF LEVEL* aktiviert die Eingabe des Referenzpegels.

Der Referenzpegel kann graphisch justiert werden, indem durch Drehen am Drehrad das Burstdach zwischen den beiden horizontalen Grenzwertlinien positioniert wird.

Bei der graphischen Justierung wird berücksichtigt, dass der Referenzpegel ca. 3 dB über der Leistung der Mobilstation liegen muss. Deshalb liegt die Burstmaske 3 dB unter dem Referenzpegel. Damit wird ein Übersteuern des Analysators vermieden.

Im sonstigen Verhalten ist die Wirkung des Softkeys identisch mit der des Softkeys *REF LEVEL* im *AMPT*-Menü des Spektrumanalysators in der Betriebsart *Analysator*.

IEC-Bus-Befehl :DISP:WIND1:TRAC3:Y:SCAL:RLEV -130dBm...30dBm



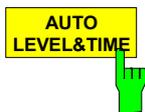
Der Softkey *EXTERNAL ATTEN* aktiviert die Eingabe der externen Dämpfung.

Diese wird bei der Korrektur der Pegelanzeige berücksichtigt. Alle gemessenen Pegel und die Beschriftung der Y-Achse des Messwertdiagramms werden um den gewählten Korrekturwert verschoben.

Hinweis: Es wird empfohlen, die automatische Einstellung des Referenzpegels und des Trigger-Offsets mit Softkey *AUTO LEVEL & TIME* zu verwenden

Die Wirkung des Softkeys ist identisch mit der Eingabe eines Pegeloffsets mit Softkey *REF LEVEL OFFSET* im *AMPT*-Menü des Spektrumanalysators in der Betriebsart *Analysator*.

IEC-Bus-Befehl :DISP:WIND1:TRAC3:Y:SCAL:RLEV:OFFS <num_value>



Der Softkey *AUTO LEVEL & TIME* startet die automatische Einstellung des Triggeroffsets und des Referenzpegels.

Außerdem wird bei Bedarf der IF- oder RF-Triggerpegel und die Einstellung der mechanischen und (falls vorhanden) der elektronischen Eichleitung optimiert.

Folgende Parameter müssen VOR dem Starten dieser Auto-Funktion korrekt eingestellt werden:

- Mittelfrequenz
- GSM-Triggertyp,
- Modulationsart,
- Multisloteinstellungen
- Midamble
- Multi Carrier-Modus

Während *AUTO LEVEL & TIME* Routine wird der Signalpegel bestimmt und der Referenzpegel 3 dB über den gemessenen Signalpegel eingestellt.

Nach erfolgreichem Abschluss der Messung werden Signalleistung und Triggerpegel angezeigt.

Wird die Messung nicht vollständig und erfolgreich durchlaufen (Abbruch durch Anwender oder aufgrund eines Fehlers, "Carrier Overload" bei mehr als +27dBm oder "No Carrier"), so wird keine der Einstellungen verändert.

Während der automatischen Einstellung werden die Dämpfung auf AUTO und die Triggerflanke auf POSITIVE (nur bei IF-Power Trigger) gesetzt. Nach der *AUTO LEVEL & TIME* Routine sind die vom Bediener gesetzten Einstellungen wiederhergestellt.

Im Verlauf der *AUTO LEVEL & TIME* Routine wird die Vormessung für PVT durchgeführt. Diese muss bei erfolgreichem Verlauf der *AUTO LEVEL & TIME* Routine nicht nochmals durchgeführt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Messbandbreite muss die Vormessung der MOD-Messung jedoch extra ausgeführt werden.

Sollte die automatische Einstellung nicht erfolgreich sein, so sind mit dem Softkey *REF LEVEL* und *TRIGGER OFFSET* die Einstellungen manuell vorzunehmen.

IEC-Bus-Befehl `:READ:AUTO:LEV?`



Der Softkey *TRIGGER OFFSET* aktiviert die manuelle Eingabe des Triggeroffsets (Zeit zwischen Trigger und Beginn der Darstellung).

Der Triggeroffset kann graphisch justiert werden, indem durch Drehen am Drehrad der Burst innerhalb der senkrechten Grenzwertlinien positioniert wird (siehe Bild 2-3).

Hinweis: *Es wird empfohlen, die automatische Einstellung des Trigger Offsets und des Referenzpegels mit Softkey *AUTO LEVEL & TIME* zu verwenden.*

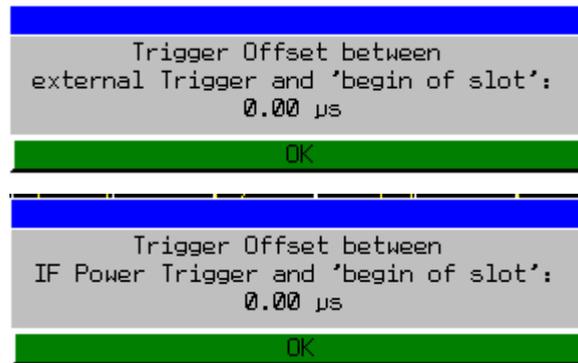
Sowohl für den externen GSM-Trigger als auch für die GSM-Trigger IF Power wird ein eigener Triggeroffset-Wert gespeichert. Dies bedeutet:

Ist der GSM-Trigger Extern aktiv, wird mit Softkey *TRIGGER OFFSET* der Triggeroffset des externen Triggers eingestellt.

Ist der GSM-Trigger IF Power aktiv, wird mit Softkey *TRIGGER OFFSET* der Triggeroffset des IF Power-Triggers eingestellt.

Beim Wechseln des Triggers wird der zum jeweiligen Trigger gehörende Triggeroffset mit eingeschaltet.

Beim Verlassen der Triggeroffset-Einstellung wird in einem Hinweisenfenster der GSM-Triggeroffset (Zeit zwischen dem Trigger und dem Beginn des Slots) angezeigt, der für die Fernbedienung benötigt wird. Die Zeitbezüge sind im Kapitel 1, Abschnitt "Triggereinstellungen" erläutert.



Hinweis: Die hier ermittelten Werte für den GSM-Triggeroffset müssen bei Fernbedienung für eine korrekte Synchronisation mit den Befehlen TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT, TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:RFP oder TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:IFP angegeben werden.

IEC-Bus-Befehl -- (bei Fernbedienung muss der GSM-Triggeroffset angegeben werden)



Der Softkey *TRIGGER FREE RUN* schaltet den GSM-FREE RUN Trigger ein.

Der FREE RUN Trigger ist sehr nützlich beim R&S FSQ im Zusammenhang mit den Basisbandeingängen, wenn kein externer Trigger verfügbar ist und der IF Power Trigger wegen ungeburteten Signalen nicht möglich ist.

Hinweis: Für die meisten GSM Messungen ist eine Triggerung erforderlich. Wenn der FREE RUN Trigger verwendet wird, ist zum Beispiel eine CPW Messung nicht mehr möglich. IQ Messungen (PVT, PFE & MAC) funktionieren jedoch wegen der Burst und/oder Sync Suche normal.

IEC-Bus-Befehl :TRIG:SYNC:ADJ:IMM



Der Softkey *TRIGGER EXTERN* schaltet den GSM-Trigger Extern ein.

Die Triggerung erfolgt dabei entweder durch einen externen Trigger (PFE, CPW, PVT, MOD) oder freilaufend (TRA, SPU), siehe Kapitel 1, Abschnitt "Triggereinstellungen".

Bei Verwendung des externen Triggers erfolgt die Triggerung durch ein TTL-Signal an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

Mit diesem Softkey kann auch der externe Triggerpegel zwischen 0.5 V und 3.5 V eingestellt werden. Standardwert ist 1.4 V.

Hinweis: Bei Fernbedienung erfolgt gleichzeitig mit der Auswahl des GSM-Trigger die Eingabe des GSM-Triggeroffsets.

IEC-Bus-Befehl :TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT -460µs..8s



Der Softkey *TRIGGER IF POWER* schaltet den GSM-Trigger IF Power ein und öffnet das Eingabefeld für den IF Triggerpegel.

Die Triggerung erfolgt dabei entweder durch den IF Power-Trigger (CPW, MOD) oder freilaufend (PFE, PVT, TRA, SPU), siehe Kapitel 1, Abschnitt "Triggereinstellungen".

Bei Verwendung des IF Power Triggers erfolgt die Triggerung durch Signale, deren Leistung in einer Bandbreite von ca. 10MHz (FSP) bzw. 40MHz (FSU/FSQ) um die eingestellte Mittenfrequenz herum einen einstellbaren Pegelwert überschreiten.

Das Gerät verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der dritten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist einstellbar und liegt voreingestellt bei etwa -20 dBm Pegel an der Eingangsbuchse. Die Funktionalität ist im Grundgerätehandbuch beschrieben. Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt ca. 10 MHz beim R&S FSP und ca.

40 MHz beim R&S FSU/FSQ. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem 10/40-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz (= Startfrequenz im Frequenzsweep) die Triggerschwelle überschritten wird.

Hinweis: Bei Fernbedienung erfolgt gleichzeitig mit der Auswahl des GSM-Trigger die Eingabe des GSM-Triggeroffsets.

IEC-Bus-Befehl :TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:IFP -460µs...8s

TRIGGER
RF POWER



Der Softkey *TRIGGER RF POWER* schaltet den GSM-Trigger RF Power ein und öffnet das Eingabefeld für den RF Triggerpegel.

Dieser Softkey ist nur bei installierter Option FSP-B6 und nur im FSP verfügbar.

Die Triggerung erfolgt dabei entweder durch den RF Power-Trigger (CPW, MOD) oder freilaufend (PFE, PVT, TRA, SPU), siehe Kapitel 1, Abschnitt "Triggereinstellungen".

Bei Verwendung des RF Power Triggers erfolgt die Triggerung durch Signale, die sich in einer Bandbreite von ca. 80MHz um die eingestellte Mittenfrequenz befinden und dort einen einstellbaren Pegelwert überschreiten.

Der Spektrumanalysator verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der zweiten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist einstellbar und liegt voreingestellt bei etwa -40 dBm Pegel an der Eingangsbuchse. Die Funktionalität ist im Grundgerätehandbuch beschrieben.

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt ca. 80 MHz. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem ±40-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz (= Startfrequenz im Frequenzsweep) die Triggerschwelle überschritten wird.

Hinweis: Bei Fernbedienung erfolgt gleichzeitig mit der Auswahl des GSM-Trigger die Eingabe des GSM-Triggeroffsets.

IEC-Bus-Befehl :TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:RFP -460µs...8s

NO. OF
BURSTS



Der Softkey *NO. OF BURSTS* aktiviert die Eingabe der Anzahl der bei der Berechnung zu berücksichtigenden Bursts.

Die Wirkung des Softkeys ist identisch mit der des Softkeys *SWEEP COUNT* im *SWEEP*-Menü des Spektrumanalysators in der Betriebsart Analysator.

IEC-Bus-Befehl :SENS1:SWE:COUN 0...32767

Menü GENERAL SETTINGS – NEXT



Der Softkey *IF/RF PWR AS IQ TRIG* schaltet den IF-Power oder bei FSP-B6 den RF-Power Trigger ein. Ist bei Triggerquelle IF oder RF Power eingestellt und es wird eine IQ-Messung wie PFE/MAC oder PVT verwendet, wird der FREE RUN Trigger ausgewählt, da eine Synchronisierung über Sync- und Burstsuche erfolgen kann. Nun wird auch für diese Messungen der IF oder RF Power Trigger ausgewählt, wenn *IF/RF PWR AS IQ TRIG* aktiviert ist. Standardeinstellung ist OFF.

Hinweis: Um die Power-Trigger im IQ-Modus verwenden zu können, muss ein Detektorboard mit der Modellnummer 03 oder höher im Analyzer eingebaut sein. (Wenn nicht vorhanden, wird der FREE RUN Trigger verwendet.)

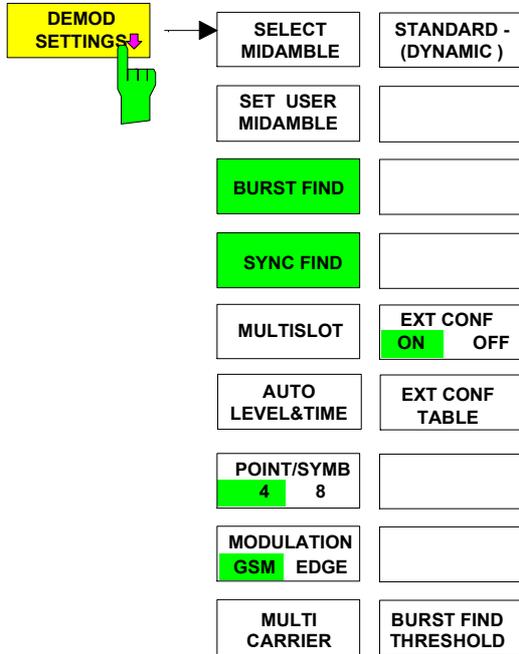
IEC-Bus-Befehl: :TRIG1:SEQ:SYNC:IQP 0 | 1

Tabelle 2-1 Trigger Übersicht

Messung	Mögliche(r) Trigger	Verwendeter Trigger bei Triggermodus		
		Extern	IF Power	RF Power (nur FSP)
PFE	External / IF Power / RF Power / Free Run	External	Free Run / Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: IF Power	Free Run/ Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: RF Power
CPW	External / IF Power / RF Power	External	IF Power	RF Power
PVT	External / IF Power / RF Power / Free Run	External	Free Run / Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: IF Power	Free Run/ Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: RF Power
MOD	External / IF Power / RF Power	External	IF Power	RF Power
TRA	Free Run	Free Run	Free Run	Free Run
SPU	Free Run	Free Run	Free Run	Free Run

Menü DEMOD SETTINGS

Menü GSM/EDGE



Der Softkey *DEMOM SETTINGS* öffnet ein Untermenü, in dem die wichtigsten Einstellungen des Demodulators der Applikation GSM/EDGE vorgenommen werden können.

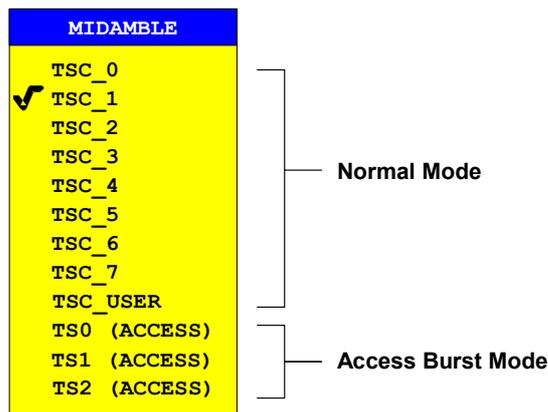
- **Default:**
ein Slot verwendet, GMSK oder 8PSK
- **Multi Slot:**
1, 2, 3, 4 oder 8 Slots aktiv, gleiche Signalstärke und Modulation oder jeder Slot
- **Extended Slot Configuration:**
1 oder mehrere Slots aktiv, unterschiedliche Signalstärke und/oder Modulation für jeden Slot

Es ist nicht möglich, diese Einstellungen in der Betriebsart Analysator des Spektrumanalysators vorzunehmen.



Der Softkey *SELECT MIDAMBLE* öffnet eine Auswahlbox zur Auswahl der Midamble.

Mit diesem Softkey kann die zu verwendende Midamble für die GSM/EDGE-Messungen mit Demodulation (PFE und PVT) angegeben werden. Der Benutzer kann eine der 8 für GSM oder EDGE normierten Standard-Trainingssequenzen oder eine selbstdefinierte Trainingssequenz (TSC_USER) im Normalen Modus auswählen.



TSC-BITMUSTER BEI GMSK

NAME	PATTERN (Bit no.: 61 - 86)	HexCode
TSC_0	00 1001 0111 0000 1000 1001 0111	x0970897
TSC_1	00 1011 0111 0111 1000 1011 0111	x0b778b7
TSC_2	01 0000 1110 1110 1001 0000 1110	x10ee90e
TSC_3	01 0001 1110 1101 0001 0001 1110	x11ed11e
TSC_4	00 0110 1011 1001 0000 0110 1011	x06b906b
TSC_5	01 0011 1010 1100 0001 0011 1010	x13ac13a
TSC_6	10 1001 1111 0110 0010 1001 1111	x29f629f
TSC_7	11 1011 1100 0100 1011 1011 1100	x3bc4bbc

TSC-BITMUSTER BEI EDGE

NAME PATTERN (Bit no.: 61 - 86)

TSC0	001001 111001001111 001111111111	001001001001 111001001001	111001001001
TSC1	001001 111001111111 111001111111	001111111111 001111111111	111001001001
TSC2	001111 001001001001 001001001001	111111111001 111111111001	111001001111
TSC3	001111 001001001111 001001001111	111111111001 111111001111	001001001111
TSC4	001001 001111111001 001111111001	111001111111 111001001111	001001001001
TSC5	001111 001001111111 001001111111	111001111001 111111001001	001001001111
TSC6	111001 111001001111 111001001111	111111111111 001111111001	001001111001
TSC7	111111 111001111111 111001111111	111111001001 001111001001	111001111111

Das Bitmuster von EDGE geht aus dem Symbolmuster von EDGE aus folgender Transformation hervor:

SYMBOL	BITMUSTER
0	111
1	011
2	010
3	000
4	001
5	101
6	100
7	110

Bei der Auswahl von TS0 (ACCESS), TS1 (ACCESS) oder TS2 (ACCESS), wird der Access Burst Modus aktiviert und die Access Burst Trainingssequenzen und der entsprechende Slot Aufbau vom GSM Standard werden verwendet. Wird der Access Burst Modus betreten, so wird die aktuell laufende Messung (wie PVT, PFE, MOD etc.) verlassen und die Modulationsart GMSK wird eingestellt. Im Access Burst Mode sind die Messungen Trägerleistung über die Zeit (PVT) und Phasen- und Frequenzfehler (PFE) auswählbar – andere Messungen sind nicht verfügbar. Die IF und RF (bei R&S FSP) POWER-Trigger werden im Access Burst Mode bei den IQ-Messungen (PVT/PFE) verwendet, wenn ein Detektorboard mit der Modell Nummer 03 oder höher im Analyzer eingebaut ist. (Ohne ein solches Detektorboard wird der FREE RUN Trigger, wie auch sonst bei den IQ-Messungen üblich, verwendet). Der externe Trigger ist wie üblich auch verfügbar. Um den Access Burst Modus zu verlassen, muss eine normale Trainingssequenz TSC0-TSC7 oder die TSC-USER ausgewählt werden. Die momentan aktive Messung (PVT oder PFE) wird verlassen und die Messart muss neu eingestellt werden.

IEC-Bus-Befehl :CONF:CHAN:TSC 0...7 | USER |AB0 | AB1 | AB2



Der Softkey *SET USER MIDAMBLE* öffnet das Eingabefeld für eine frei definierbare Midamble.

Die Midamble wird bitweise (GMSK: 1Bit/Symbol, 8PSK: 3 Bits/Symbol) eingegeben.

Als Werte sind nur "1" und "0" zulässig. Alle von 0 und 1 verschiedenen Eingaben werden zu 1 gesetzt.

Nicht vollständig ausgefüllte Eingabefelder werden mit "0" aufgefüllt, zu lange Eingaben werden abgeschnitten. Ist dies der Fall, so wird im Eingabefeld gesondert darauf hingewiesen. Dies muss mit wieder mit ENTER bestätigt werden.

Die Eingabe der Midamble für EDGE (8PSK) erfolgt nacheinander in zwei

Eingabefeldern. Im ersten Feld werden die ersten 40 Bits eingegeben, im zweiten Feld die restlichen 38.

Wird die Eingabe des zweiten Eingabefeldes mit ESC/CANCEL abgebrochen, so wird die Eingabe des ersten Eingabefeldes trotzdem übernommen.

Die User-Midamble wird für jede Modulationsart getrennt gespeichert und erst beim Ausschalten des Gerätes bzw. bei PRESET auf Null gesetzt.

IEC-Bus-Befehl :CONF:CHAN:TSC:USER <string>



BURST FIND

Der Softkey *BURST FIND* wählt zwischen aktivem und inaktivem BURST FIND-Modus aus.

Im eingeschalteten Zustand setzt die GSM/EDGE-Messsoftware einen gefundenen Burst voraus.

Der Burstpegel für die Burstssuche ist mit dem Softkey *BURST FIND THRESHOLD* einstellbar.

Das Ausschalten des BURST FIND-Modus ist im Zusammenhang mit dem R&S FSQ und Basisbandeingängen sehr sinnvoll um nicht geburstete Signale zu vermessen.

Einer der Suchmodi BURST FIND oder SYNC FIND muss immer aktiv sein.

IEC-Bus-Befehl :CONF:BSE ON | OFF



SYNC FIND

Der Softkey *SYNC FIND* wählt zwischen aktivem und inaktivem SYNC FIND-Modus aus.

Im eingeschalteten Zustand setzt die GSM/EDGE-Messsoftware voraus, dass die gefundene Midamble der eingestellten TSC entspricht.

Das Ausschalten des SYNC FIND-Modus ist sehr sinnvoll falls gerampter Signal ohne GSM modulierte Bits untersucht werden sollen.

Einer der Suchmodi BURST FIND oder SYNC FIND muss immer aktiv sein.

IEC-Bus-Befehl :CONFigure:SSEarch ON | OFF



MULTISLOT

Der Softkey *MULTISLOT* öffnet die Auswahlbox für die zu vermessende Slot- und Midamblestruktur.

ACTIVE SLOTS:	SYNC TO SLOT:
1	1
2	1
2	2
3	1
3	2
3	3
4	1
4	2
4	3
4	4
8	1
8	2
8	3
8	4
8	5
8	6
8	7
8	8

In der Spalte *ACTIVE SLOT* wird die Anzahl der aktiven Slots eingestellt.

In der Spalte *SYNC TO SLOT* wird der Slot eingestellt,

- auf den bei den Messungen PFE & PVT synchronisiert wird
- der bei den Messungen CPW, MOD ausgewertet wird.

Die unter *SELECT MIDAMBLE* eingestellte Midamble muss der des in der Spalte *SYNC TO SLOT* eingestellten Slots entsprechen.

Bei dieser Umschaltung werden auch die Grenzwertlinien an die gewählte Multislotstruktur angepasst.

Beispiel 1: 2 Slots aktiv, die PFE Messung soll auf dem **ersten** Slot durchgeführt werden (siehe Bild oben)

Einstellung: ACTIVE SLOTS = 2, SYNC TO SLOT = 1

Beispiel 2: 2 Slots aktiv, die PFE Messung soll auf dem **zweiten** Slot durchgeführt werden

Einstellung: ACTIVE SLOTS = 2, SYNC TO SLOT = 2

Beispiel 3: 3 Slots aktiv, die PVT Messung soll auf dem **zweiten** Slot synchronisiert sein

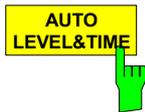
Einstellung: ACTIVE SLOTS = 3, SYNC TO SLOT = 2

Beispiel 4: 3 Slots aktiv, EDGE/GSM/EDGE, die MAC Messung soll auf dem **zweiten EDGE-Slot** (also Slot 3) durchgeführt werden

-> ACTIVE SLOTS = 3, SYNC TO SLOT = 3

IEC-Bus-Befehl :CONF:CHAN:SLOT:MULT ACT1SYNC1

Hinweise zur optimalen Messung durch Variation dieses Parameters sind bei den einzelnen Messungen (MOD und TRA) zu finden.



Der Softkey *AUTO LEVEL & TIME* startet die automatische Justage des Triggeroffsets und des Referenzpegels.

Außerdem wird bei Bedarf der IF-oder RF- Triggerpegel und die Einstellung der mechanischen und (falls vorhanden) der elektronischen Eichleitung optimiert.

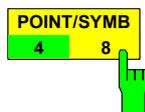
Wird die Messung nicht vollständig und erfolgreich durchlaufen (Abbruch durch Anwender oder aufgrund eines Fehlers), so wird keine der Einstellungen verändert.

Folgende Parameter müssen VOR dem Starten dieser Auto-Funktion korrekt eingestellt werden:

Center Frequenz,	GSM-Triggertyp,
Modulationsart,	Multisloteinstellungen
Midamble,	MULTI CARRIER-Modus.

Sollte die automatische Einstellung nicht erfolgreich sein, so sind mit dem Softkey *REF LEVEL* und *TRIGGER OFFSET* die Einstellungen manuell vorzunehmen.

IEC-Bus-Befehl :READ:AUTO:LEV?



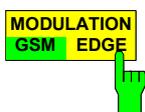
Der Softkey *POINT/SYMB* schaltet für die Auflösung der Messungen PFE/MAC/PVT zwischen 4 und 8 Punkten pro zu analysierendem Symbol um.

Die CPW/MOD/TRA/SPU Messung bleiben von dieser Einstellung unberührt.

Die tatsächliche Auflösung während der PFE/MAC/PVT - Messung wird dadurch höher. Die Geschwindigkeit der Messungen PFE/MAC/PVT wird dadurch jedoch aufgrund eines höheren Rechenaufwandes niedriger.

Bei POINT/SYMB = 8 wird die doppelte Datenmenge berechnet. Die Daten können mit der TRACE ASCII EXPORT Funktion vom User Interface oder mittels des Fernbedienkommandos TRAC:DATA? TRACE1 ausgelesen werden.

IEC-Bus-Befehl :CONF:PRAT 4 | 8



Der Softkey *MODULATION GSM / EDGE* schaltet zwischen den zu analysierenden Modulationsarten um. Bei dieser Umschaltung werden auch die Grenzwertlinien an die gewählte Modulationsart angepasst.

IEC-Bus-Befehl :CONF:MTYP GMSK | EDGE



Der Softkey *MULTI CARRIER* schaltet den MULTI CARRIER-Modus ein beziehungsweise aus (Standardzustand). Wenn der MULTI CARRIER-Modus eingeschaltet ist, wird ein Filter mit steileren Flanke bei den IQ Messungen (PVT, PFE & MAC) verwendet. Zusätzlich wird ein 1 MHz analoges Filter vor dem digitale Filter verwendet. Dies erlaubt zum Beispiel das Vermessen von 4 Trägern mit einem 600 kHz Abstand. Die IQ Messungen sind möglich an einem der Träger mit einer 30 dB geringeren Leistung als die anderen Träger.

Hinweis: In solch einem Szenario sollte der BURST FIND-Modus abgeschaltet oder die Schwelle für den BURST FIND-Modus angepasst werden.
Die AUTO LEVEL & TIME Funktion beachtet die Einstellung bezüglich dem MULTI CARRIER-Modus.
Die Softkeys FILTER BW 500k/600K und TIME MEAS HIGH RESOL sind im MULTI CARRIER-Modus nicht verfügbar.

IEC-Bus-Befehl :CONF:MCAR ON | OFF



Der Softkey *STANDARD-(DYNAMIC)* steuert das Verhalten des Extended Slot Configuration-Modus für Messungen der Leistung über der Zeit.

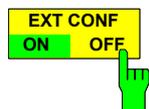
GSM Standard			
√MS/BTS	DYNAMIC		
MS	-	GSM	900
MS	-	GSM	1800
MS	-	GSM	1900

Der Standardwert DYNAMIC verwendet ein festes Grenzwertlinienmuster für Leistung über der Zeit. Wird GSM900, GSM1800 oder GSM1900 (Mobilstation) ausgewählt, werden die Grenzwertlinien intern unter Berücksichtigung der spezifischen Benutzereinstellungen wie Kontrollpegel und absoluter Pegel berechnet. Die 4 verfügbaren Auswahlmöglichkeiten sind:

- MS/BTS DYNAMIC
- MS - GSM 900
- MS - GSM 1800
- MS - GSM 1900

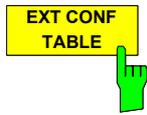
Näheres ist im Kapitel "Power vs Time" beschrieben.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:MS:ECON:STAN:SEL
DYNAMIC | GSM900 | GSM1800 | GSM1900



Der Softkey *EXT CONF ON/OFF* schaltet zwischen Standard- und erweiterter Slotkonfiguration um. Bei Extended Slot Configuration wird eine Definitionstabelle für die GSM-Zeitschlitz berücksichtigt, die beispielsweise die verwendete Modulationsart und den Signalpegel für jeden Schlitz angibt.

IEC-Bus-Befehl :CONF:ECON:STAT ON | OFF



Der Softkey *EXT CONF TABLE* öffnet die Tabelle für die Extended Slot Configuration. Diese Tabelle definiert die 8 Schlitze eines GSM-Signals.

- Equal Slot Length
- Long Slots

Für jeden Zeitschlitz:

- Modulation
- Reference power mode
- Reference power
- Limit line mask

IEC-Bus-Befehl:

```
:CONF:MS:ECON:LSL:STAT ON |OFF
:CONF:MS:ECON:LSL:VAL <numeric_value>,<numeric_value>
:CONF:MS:ECON:MREF <numeric_value>
:CONF:MS:ECON:OFR ON |OFF
:CONF:MS:ECON:TREF <numeric_value>
:CONF:MS:ECON:SLOT7:MOD GMSK | EDGE | OFF
:CONF:MS:ECON:SLOT7:RLEV:MODE AUTO | ABS | REL |
<numeric_value> <numeric_value>
:CONF:MS:ECON:SLOT7:RLEV:VAL
:CONF:MS:ECON:SLOT7:LIMit:ABS <numeric_value>
:CONF:MS:ECON:SLOT7:LIMit:ABS:STAT
:CONF:MS:ECON:SLOT7:LIMit:ABS:BASE2 <string>
:CONF:MS:ECON:SLOT7:LIM:CLEV <string>
:CONF:MS:ECON:SLOT7:LIMit:LOW <string>
:CONF:MS:ECON:SLOT7:LIMit:UPP <string>
```



Der Softkey *BURST FIND THRESHOLD* ändert die Schwelle für den BURST FIND-Modus. Der Pegel des gemessenen Signals muss sich um mindestens diese Schwelle verändern damit ein Burst erkannt wird. Der Wert wird in dB angegeben, mit einem Minimum von -100 dB und einem Maximum von 0 dB. Der Standardwert ist -35 dB.

IEC-Bus-Befehl :CONF:BSTH <numeric_value>

Wiederherstellen der Grenzwertlinien- Softkey RESTORE GSM LINES

Menü *LINES*



Der Softkey *RESTORE GSM LINES* setzt sämtliche Grenzwertlinien (Limit Lines) der Applikation GSM/EDGE in die Grundeinstellung zurück.

Dieser Softkey erscheint im *LINES*-Menü des Spektrumanalysators sobald die Applikation GSM/EDGE freigeschaltet ist.

Der Benutzer kann die vorgegebenen Grenzwertlinien für seine Zwecke anpassen. Diese Anpassungen bleiben bei Preset erhalten. Nur wenn der Benutzer explizit den Softkey *RESTORE GSM LINES* drückt, werden seine Änderungen überschrieben.

Um das Überschreiben selbstdefinierter Grenzwertlinien bei Drücken des Softkeys *RESTORE GSM LINES* zu verhindern, müssen die benutzerdefinierten Grenzwertlinien Namen haben, die von denen der GSM/EDGE-Grenzwertlinien abweichen.

IEC-Bus-Befehl :CONFigure:RESTore

Hinweis: Bei Fernbedienung sind die Namen der Grenzwertlinien fest vorgegeben. Der Benutzer muss den Grenzwertlinien vor der Verwendung diese Namen zuweisen:

Beispiel: :CALC1:LIM1:NAME 'PVTU_G4'
 wobei PVT = Messung (PVT / CPW / MOD /TRA)
 U = Obere Grenzwertlinie (Upper / Lower)
 _G = Modulationsart (GMSK / EDGE)
 4 = Multislot, 4 Slots aktiv (nur PVT)

Einstellen des Sendekanals

Die Arbeitsfrequenz wird - wie im Spektrumanalysator üblich - mit der Taste *FREQ* eingestellt.



Die Taste *FREQ* öffnet das Eingabefenster zur Eingabe der Mittenfrequenz.

IEC-Bus-Befehl : `FREQ:CENT 100MHz`

Nachfolgend sind die in den Normen spezifizierten Zusammenhänge zwischen Kanalnummer und Frequenz abgebildet.

Tabelle 2-2 Zuordnung der Frequenzen zu den Kanälen

P-GSM 900	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot n$	$1 \leq n \leq 124$	$F_u(n) = F_l(n) + 45$
E-GSM 900	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot n$	$0 \leq n \leq 124$	$F_u(n) = F_l(n) + 45$
	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot (n-1024)$	$975 \leq n \leq 1023$	
R-GSM 900	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot n$	$0 \leq n \leq 124$	$F_u(n) = F_l(n) + 45$
	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot (n-1024)$	$955 \leq n \leq 1023$	
DCS 1 800	$F_l(n) = 1710.2 + 0.2 \cdot (n-512)$	$512 \leq n \leq 885$	$F_u(n) = F_l(n) + 95$
PCS 1 900	$F_l(n) = 1850.2 + .2 \cdot (n-512)$	$512 \leq n \leq 810$	$F_u(n) = F_l(n) + 80$
GSM 450	$F_l(n) = 450.6 + .0.2 \cdot (n-259)$	$259 \leq n \leq 293$	$F_u(n) = F_l(n) + 10$
GSM 480	$F_l(n) = 479 + .0.2 \cdot (n-306)$	$308 \leq n \leq 340$	$F_u(n) = F_l(n) + 10$
GSM 850	$F_l(n) = 824.2 + .0.2 \cdot (n-128)$	$128 \leq n \leq 251$	$F_u(n) = F_l(n) + 45$

P-GSM 900	935.2MHz 1	959.8MHz 124	FREQ ARFCN			
E-GSM 900	925.2MHz 975	934.8 1023	935 0	935.2 1	959.8MHz 124	FREQ ARFCN
R-GSM 900	921.2MHz 955	934.8 1023	935 0	935.2 1	959.8MHz 124	FREQ ARFCN
DCS 1800	1805.2MHz 512	1879.8MHz 885	FREQ ARFCN			
PCS 1900	1930.2MHz 512	1989.8MHz 810	FREQ ARFCN			
GSM 450	450.6MHz 259	457.4MHz 293	FREQ ARFCN			
GSM 480	479MHz 306	485.8MHz 340	FREQ ARFCN			
GSM 850	824.2MHz 128	848.8MHz 251	FREQ ARFCN			

Messung der Modulationsgenauigkeit von EDGE Signalen

Die Modulationsgenauigkeit 8PSK modulierter Signale wird durch den Betrag des Fehlervektors (EVM: error vector magnitude) beschrieben.

Der Fehlervektor EVM ist der Betrag des Fehlervektors, der den gemessenen I- und Q-Wert in der komplexen Ebene mit dem idealen I- und Q- Wert an den Entscheidungspunkten verbindet.

Bei der Messung wird gemäß GSM 05.05 und GSM 11.21 von jedem der 142 vorgeschriebenen Symbole eines "Normal Burst" der EVM einzeln bestimmt, angezeigt und gegen die Grenzwerte verglichen. Es werden der RMS-Wert und der Spitzenwert des EVM ausgewertet.

Als statistische Größe die den EVM beschreibt wird die 95:th Percentile angegeben. Das ist der Wert der EVM, der in 95% aller Fälle unterschritten und folglich in 5% aller Fälle überschritten wird.

Als Maß für die Trägerunterdrückung wird die "origin offset suppression" (oder auch der IQ-Offset) angegeben. Dieser Wert wird laut Norm in dB angegeben. Da hier überprüft werden soll, dass eine minimale Unterdrückung nicht unterschritten wird, wird mit dem "HLD" Wert die minimal gemessene Unterdrückung gespeichert (min hold).

Der IQ-Offset wird zusätzlich in '%' ausgegeben.

Aus der Phasenlage der Symbole wird normgemäß der Frequenzfehler errechnet und ebenfalls angezeigt.

Zusätzlich wird auch die IQ-Imbalance in '%' ausgegeben.

Bei Multislotmessungen (mehr als ein Slot aktiv) wird mit dem Softkey *MULTISLOT* der Parameter SYNC TO SLOT auf den zu vermessenden Slot eingestellt (Bsp: 2 aktive Slots, der zweite soll vermessen werden: SYNC TO SLOT=2).

Anforderungen an das Messsignal

- Mindestens ein Slot muss isoliert aktiv sein, da nur so ein Burst (unabhängig von der Flankensteilheit) sicher erkannt wird (gilt nur für Multislot off, d.h. active slots = sync to slot = 1)
- Sync-Sequenz muss im zu vermessenden Slot vorhanden sein

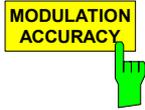
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen die Preseteinstellung aufgerufen (Taste *PRESET*) aufgerufen wurde.

Einstellung	Bedienung
Frequenz einstellen	Taste <i>FREQ</i>
Applikation starten	Hotkey <i>GSM/EDGE</i>
Modulationsart EDGE einschalten	Softkey <i>DEMODO SETTINGS</i> Softkey <i>MODULATION EDGE</i>
Midamble einstellen Default: <i>TSCO</i>	Softkey <i>DEMODO SETTINGS</i> Softkey <i>SELECT MIDAMBLE</i>
GSM-Trigger wählen Default: <i>IF Power</i>	Softkey <i>GENERAL SETTINGS</i> Softkey <i>TRIGGER EXTERN</i> oder <i>IF POWER</i>
Pegel auf ca. 3dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> (empfohlen) oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren
Messung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>MODULATION ACCURACY</i>

Messung

Menü *GSM/EDGE*



Der Softkey *MODULATION ACCURACY* startet die Messung der Modulationsgenauigkeit gemäß Standard (siehe Bild 2-4).

Am Bildschirm wird die Zusammenfassung der numerischen Modulationsfehler angezeigt. Die Fehlerberechnung wird dabei über die 147 "useful symbols" ohne Tailbits (also über 142 Symbole) durchgeführt.

Es wird der EVM-Wert jedes Symbols bestimmt und als Trace dargestellt. Anschließend werden die folgenden Werte berechnet und angezeigt:

- PEAK HLD:** Spitzenwert des EVM, ermittelt über
142 bits * *NO OF BURSTS*
- PEAK AVG:** Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen EVM -Wertes, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts
- RMS HLD:** Maximalwert des RMS-Wertes des EVM, ermittelt über 142 bits * *NO OF BURSTS*
- RMS AVG:** Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen RMS-Wertes der EVM, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts
- FREQ HLD:** Spitzenwert des Betrages des Frequenzfehlers, ermittelt über 142 bits * *NO OF BURSTS*
- FREQ AVG:** Mittelwert des Frequenzfehlers, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts
- OOS HLD:** Spitzenwert der Origin Offset Suppression, ermittelt über 142 bits * *NO OF BURSTS*
- OOS AVG:** Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen OOS —Wertes, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts
- PERC HLD:** Spitzenwert der 95:th percentile Wertes, ermittelt über 142 bits * *NO OF BURSTS*
- PERC AVG:** Mittelwert des pro Burst anfallenden PERC Wertes, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts
- IQOF HLD:** Spitzenwert des IQ Offset, ermittelt über 142 bits * *NO OF BURSTS*
- IQOF AVG:** Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen IQ Offset, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts
- IQIM HLD:** Spitzenwert der IQ Imbalance, ermittelt über 142 bits * *NO OF BURSTS*
- IQIM AVG:** Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen IQ Imbalance, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts

Diese Anzeigen können im Menü *MEAS / TIME DOM POWER* ein- und ausgeschaltet werden.

Im Messfenster wird der EVM Wert über der Zeit innerhalb der 142 bits des Normal-Bursts dargestellt. Die Anzeige erfolgt gleichzeitig in 3 Traces:

Trace Nr. 1: Clear Write; Trace Nr. 2: Max Hold; Trace Nr. 3: Min Hold

Zur Synchronisation wird die im Menü *DEMOD SETTINGS / SELECT MIDAMBLE* gewählte Midamble benutzt.

IEC-Bus-Befehle : INST:SEL MGSM
 :CONF:MTYP EDGE
 :CONF:BURS:MACC:IMM
 :SWE:COUN 20
 :INIT:IMM; *WAI

Ergebnisabfrage:

:FETC:BURS:MACC:RMS:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:RMS:MAX?
 :FETC:BURS:MACC:PEAK:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:PEAK:MAX?
 :FETC:BURS:MACC:OSUP:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:OSUPress:MAX?
 :FETC:BURS:MACC:PERC:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:PERC:MAX
 :FETC:BURS:MACC:FREQ:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:FREQ:MAX?
 :FETC:BURS:MACC:IQOF:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:MIQOF:MAX?
 :FETC:BURS:MACC:IQIM:AVER?
 :FETC:BURS:MACC:IQIM:MAX?

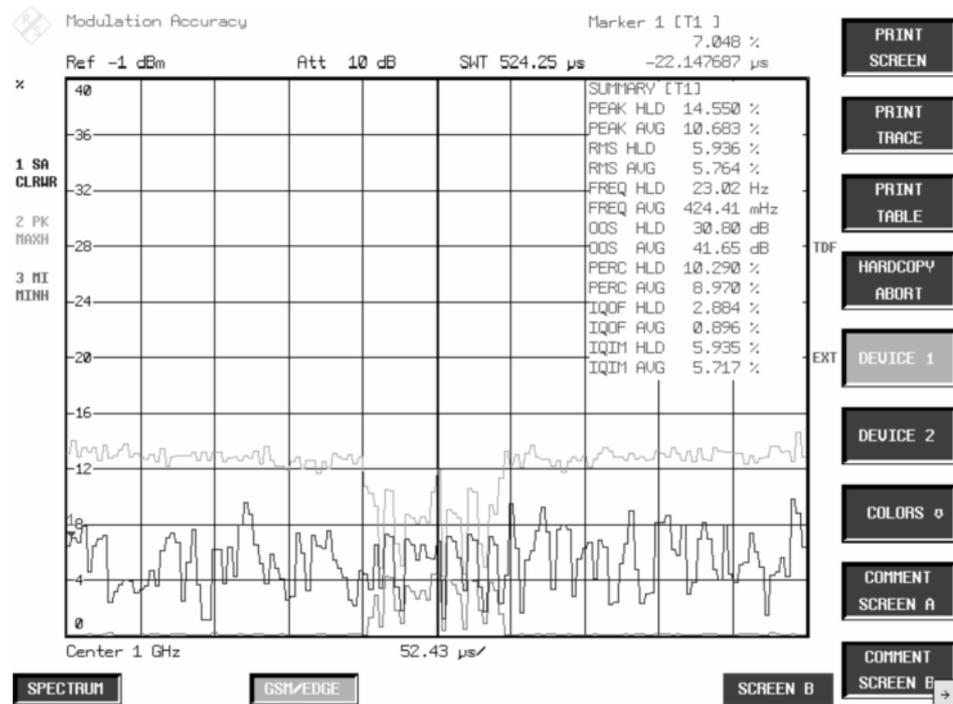
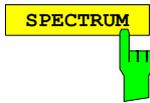


Bild 2-4 Messung der Modulationsgenauigkeit



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Folgende Einstellungen werden automatisch geändert, alle anderen Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen:

Span = ZERO SPAN

RBW = 300 kHz

Trigger = GSM-Trigger, d.h.: IF Power, wenn IF-Power eingestellt war
Externer Trigger, wenn Extern eingestellt war

IEC-Bus-Befehl :INST:SEL SAN

Messtips

Anzahl der zu vermessenden Bursts - *NO OF BURSTS*

Die Grundeinstellung beim Aufrufen der Applikation ist *NO OF BURSTS* (= *SWEEP COUNT*) =0. Eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts wird durchgeführt (siehe *SPEKTRUMANALYSATOR-Handbuch*). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200).

Die unter *NO OF BURSTS* / *SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch).

Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Messung bei Slow Frequency Hopping

Eine Messung bei Slow Frequency Hopping ist möglich, da nur in den Bursts Fehler berechnet werden, in denen die Midamble richtig erkannt wurde. Bei hoppendem Träger werden folglich nur die Bursts vermessen, deren Frequenz der eingestellten Mittenfrequenz entspricht.

Zusätzliche Hinweise

Die Messung MAC erfordert den zeitlichen Bezug auf die Midamble (TSC 0 bis 7 bzw. User-Midamble). Für diese Messung wird das ZF-Signal digitalisiert, demoduliert und weiterverarbeitet (IQ-Modus). Die angegebenen Zeiten und Namen für Grenzwertlinien gelten beispielhaft für EDGE und Single Slot.

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	IQ Modus	R&S FS-K5 spezifische interner Mode, bei dem demoduliert wird
SWEEP MODE	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
RBW	analoges Vorfilter mit 10 MHz 600-kHz-Filter	
VBW	-	ohne Bedeutung in IQ-Modus
Symbolrate	270,833kBit/s	
Oversampling	4/8	
Sampling Length	1600 * oversampling	Anzahl der aufzuzeichnenden Samples = Symbole * Oversampling
Bits per Symbol	3	Anzahl Bits, die ein Symbol beschreiben, Konstante bei EDGE- Messungen
BURST FIND	ON	Burst-Suche aktiv
SYNC FIND	ON	Sync-Suche aktiv
PFE Result Length	142	Anzahl angezeigter Symbole
PFE Sync Mid Offset	0	Offset; um wieviele Symbole die Midamble aus der Bildschirmmitte verschoben wird.
Teilung der Y-Achse	0 bis 40 %, Linear, alle 4 % eine Gridlinie (10 Linien)	Trace zeigt EVM (Error Vector Magnitude) an
TRACE 1	CLEAR WRITE	Trace zeigt EVM (Error Vector Magnitude) an
DETECTOR 1	SAMPLE	
TRACE 2	MAX HOLD	
DETECTOR 2	MAX PEAK	
TRACE 3	MIN HOLD	
DETECTOR 3	MIN PEAK	
LIMIT LINE	None	
LIMIT CHECK	-	

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Parameter	Verfügbarkeit	Hinweis
Alle BW-Parameter (Menu BW)	nicht verfügbar	
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, IF POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger-einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Startfrequenz (START)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Stoppfrequenz (STOP)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Span-Parameter (SPAN, FULL/ZERO/LAST SPAN)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Kopplung der Schrittweite der Mittenfrequenz an Auflösungsbreite (AUTO X x RBW)	Funktion nicht verfügbar	die Schrittweite der Mittenfrequenz wird auf manuell, Wert 2 kHz, umgeschaltet
Pegelanzeige (REF LEVEL, RANGE LOG/MANUAL/ LINEAR, REF LEVEL POSITION, GRID ABS/REL)	Funktion nicht verfügbar	Y Achse ist nicht Pegelachse sondern zeigt Phasenwinkel in DEG
Frequenzzähler (SIGNAL COUNT, COUNTER RESOLUTION)	Funktion nicht verfügbar	
Reference Fixed-Marker (REFERENCE FIXED-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Rauschmessung (NOISE MEAS)	Funktion nicht verfügbar	
Messung des Phasenrausches (PHASE NOISE-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Einstellen des Referenzpegels auf Aktuellen Markerwert (REF LEVEL = MKR LEVEL)	Funktion nicht verfügbar	Y Achse ist nicht Pegelachse sondern zeigt Phasenwinkel in DEG
Detektoren Quasipeak, Autopeak (DETECTOR AUTO PEAK, DETECTOR QPK)	Funktion nicht verfügbar	
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	
Time Domain-Messung - Ermitteln von Referenzwerten (SET REFERENCE)	Funktion nicht verfügbar	Unit in DEG
Time Domain-Messung - Wahl der Leistungsmessung (POWER ABS/REL)	Funktion nicht verfügbar	Unit in DEG
Time Domain-Messung - Einstellen der Standardabweichung (STANDARD DEVIATION)	Funktion nicht verfügbar	Unit in DEG
Wahl der Einheit (UNIT-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Erstellen von Grenzwertlinien (NEW LIMIT LINE)	Funktion nicht verfügbar	Es gibt keine Grenzwertlinien mit Einheit DEG

Messung des Phasen- und Frequenzfehlers

Bei dieser Messung wird gemäß GSM 05.05 und GSM 11.10 für Modulationsart GMSK die Genauigkeit der Phase jedes der 147 nutzbaren Symbole ("useful bits") einzeln bestimmt und der RMS-Phasenfehler über die useful bits sowie der maximale Phasenfehler angezeigt.

Aus der Phasenlage der Symbole wird normgemäß der Frequenzfehler errechnet und ebenfalls zur Anzeige gebracht.

Zusätzlich werden der IQ-Offset und die IQ-Imbalance jeweils in '%' angezeigt.

Bei Multislotmessungen (mehr als ein Slot aktiv) wird mit dem Softkey *MULTISLOT* der Parameter SYNC TO SLOT auf den zu vermessenden Slot eingestellt (Bsp: 2 aktive Slots, der zweite soll vermessen werden: SYNC TO SLOT=2).

Anforderungen an das Messsignal

- mindestens ein Slot muss isoliert aktiv sein, da nur so ein Burst (unabhängig von der Flankensteilheit) sicher erkannt wird (gilt nur für Multislot off, d.h. active slots = sync to slot = 1)
- Sync-Sequenz muss im zu vermessenden Slot vorhanden sein

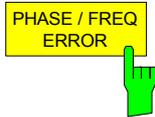
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen die Preseteinstellung aufgerufen (Taste *PRESET*) aufgerufen wurde.

Einstellung	Bedienung
Frequenz einstellen	Taste <i>FREQ</i>
Applikation starten	Hotkey <i>GSM/EDGE</i>
GSM-Trigger wählen Default: IF Power	Softkey <i>TRIGGER EXTERN</i> oder <i>IF POWER</i>
Pegel auf ca. 3dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> (Triggeroffset einstellen entfällt) oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren
Midamble einstellen Default: <i>TSC0</i>	Softkey <i>DEMOD SETTINGS</i> Softkey <i>SELECT MIDAMBLE</i>
Messung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>PHASE/FREQ ERROR</i>

Messung

Menü GSM/EDGE



Der Softkey *PHASE/FREQ ERROR* startet die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers gemäß Standard (siehe Bild 2-5).

Am Bildschirm wird die Zusammenfassung der numerischen Modulationsfehler angezeigt. Die Fehlerberechnung wird dabei über die 147 "useful bits" durchgeführt.

Es wird der Betrag des Phasenfehlers jedes der 147 Symbole bestimmt. Anschließend werden die folgenden Werte berechnet und angezeigt:

PEAK HLD: Spitzenwert des Betrages des Phasenfehlers, ermittelt über $147 \text{ useful bits} * NO \text{ OF BURSTS}$

PEAK AVG: Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen Phasenfehlers, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts

RMS HLD: Maximalwert des RMS-Wertes des Phasenfehlers, ermittelt über $147 \text{ useful bits} * NO \text{ OF BURSTS}$

RMS AVG: Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen RMS-Wertes des Phasenfehlers, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts

FREQ HLD: Spitzenwert des Betrages des Frequenzfehlers, ermittelt über $147 \text{ useful bits} * NO \text{ OF BURSTS}$

FREQ AVG: Mittelwert des Frequenzfehlers, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts

IQOF HLD: Spitzenwert des IQ Offset, ermittelt über $147 \text{ bits} * NO \text{ OF BURSTS}$

IQOF AVG: Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen IQ Offset, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts

IQIM HLD: Spitzenwert der IQ Imbalance, ermittelt über $147 \text{ bits} * NO \text{ OF BURSTS}$

IQIM AVG: Mittelwert des pro Burst anfallenden maximalen IQ Imbalance, ermittelt über die unter *NO OF BURSTS* eingestellte Anzahl von Bursts

Diese Anzeigen können im Menü *MEAS / TIME DOM POWER* ein und ausgeschaltet werden.

Im Messfenster wird der Phasenfehler über der Zeit innerhalb der 147 "useful bits" des Normal-Bursts dargestellt. Die Anzeige erfolgt gleichzeitig in 3 Traces:

Trace Nr. 1: Clear Write

Trace Nr. 2: Max Hold

Trace Nr. 3: Min Hold

Zur Synchronisation wird die im Menü *DEMOD SETTINGS / SELECT MIDAMBLE* gewählte Midamble benutzt.

```
IEC-Bus-Befehle : INST:SEL MGSM
                  : CONF:MTYP GSMK
                  : CONF:BURS:PFER:IMM
                  : SWE:COUN 20
                  : INIT:IMM; *WAI
```

Ergebnisabfrage:

```
: FETC:BURS:PERR:RMS:AVER?
: FETC:BURS:PERR:RMS:MAX?
: FETC:BURS:PERR:PEAK:AVER?
: FETC:BURS:PERR:PEAK:MAX?
: FETC:BURS:FERR:AVER?
: FETC:BURS:FERR:MAX?
: FETC:BURS:IQOF:AVER?
: FETC:BURS:IQOF:MAX?
: FETC:BURS:IQIM:AVER?
: FETC:BURS:IQIM:MAX?
```

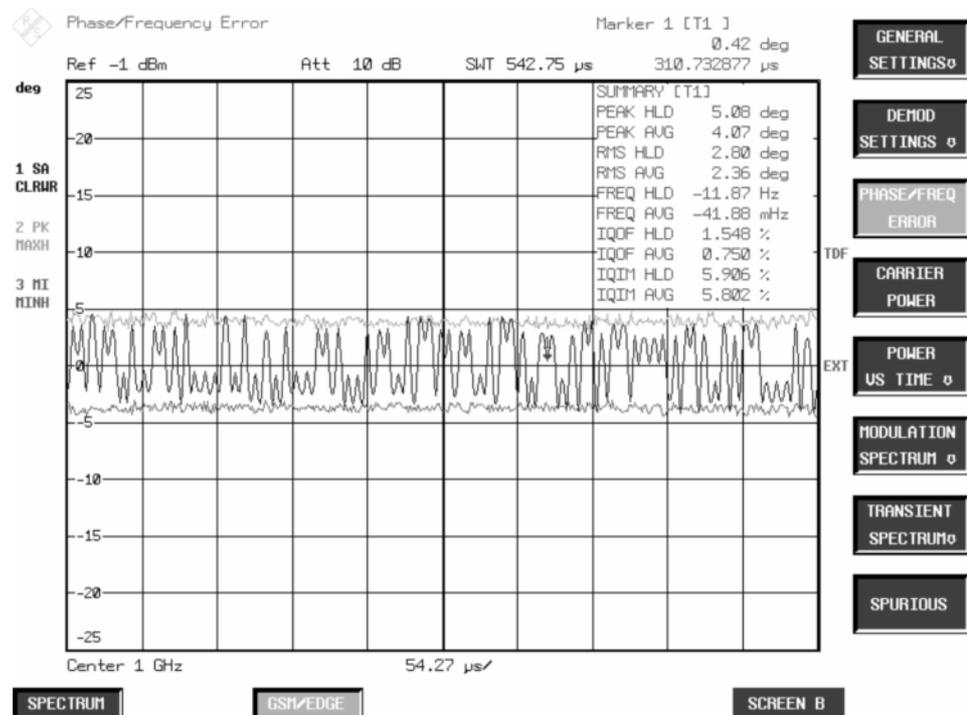
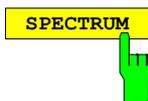


Bild 2-5 Messung des Phasen- und Frequenzfehlers



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Folgende Einstellungen werden automatisch geändert, alle anderen Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen:

Span = ZERO SPAN

RBW = 300 kHz

Trigger = GSM-Trigger, d.h.: IF Power, wenn IF-Power eingestellt war
 Externer Trigger, wenn Extern eingestellt war

```
IEC-Bus-Befehl : INST:SEL SAN
```

Messtips

Anzahl der zu vermessenden Bursts - *NO OF BURSTS*

Die Grundeinstellung beim Aufrufen der Applikation ist *NO OF BURSTS* (= *SWEEP COUNT*) =0. Eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts wird durchgeführt (siehe *SPEKTRUMANALYSATOR-Handbuch*). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200).

Die unter *NO OF BURSTS* / *SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch).

Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Messung bei Slow Frequency Hopping

Eine Messung bei Slow Frequency Hopping ist möglich, da nur in den Bursts Fehler berechnet werden, in denen die Midamble richtig erkannt wurde. Bei hoppendem Träger werden folglich nur die Bursts vermessen, deren Frequenz der eingestellten Mittenfrequenz entspricht.

Zusätzliche Hinweise

Die Messung PFE erfordert den zeitlichen Bezug auf die Midamble (TSC 0 bis 7 bzw. User-Midamble). Für diese Messung wird das ZF-Signal digitalisiert, demoduliert und weiterverarbeitet (IQ-Modus). Die angegebenen Zeiten und Namen für Grenzwertlinien gelten beispielhaft für GSM und Single Slot.

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	IQ Modus	R&S FS-K5 spezifische interner Mode, bei dem demoduliert wird
SWEEP MODE	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
RBW	analoges Vorfilter mit 10 MHz 600-kHz-Filter	
VBW	-	ohne Bedeutung in IQ-Modus
Symbolrate	270,833kBit/s	
Oversampling	4/8	
Sampling Length	1600 * oversampling	Anzahl der aufzuzeichnenden Samples = Symbole * Oversampling
Bits per Symbol	1	Anzahl Bits, die ein Symbol beschreiben, Konstante bei GSM-Messungen
Receiver Filter	Gauss mit BT = 0,3	Konstant bei GSM-Messung
BURST FIND	ON	Burst-Suche aktiv
SYNC FIND	ON	Sync-Suche aktiv
PFE Result Length	147	Anzahl angezeigter Symbole
PFE Sync Mid Offset	0	Offset; um wie viele Symbole die Midamble aus der Bildschirmmitte verschoben wird.
Teilung der Y-Achse	-20 bis +20 Degree Linear, alle 4 Degree eine Gridlinie	Trace zeigt Phase über Zeit an
TRACE 1	CLEAR WRITE	Trace zeigt Phase über Zeit an
DETECTOR 1	SAMPLE	
TRACE 2	MAX HOLD	
DETECTOR 2	MAX PEAK	
TRACE 3	MIN HOLD	
DETECTOR 3	MIN PEAK	
LIMIT LINE	None	
LIMIT CHECK	-	

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Parameter	Verfügbarkeit	Hinweis
Alle BW-Parameter (Menu BW)	nicht verfügbar	
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, IF POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger-einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Startfrequenz (START)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Stoppfrequenz (STOP)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Span-Parameter (SPAN, FULL/ZERO/LAST SPAN)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Kopplung der Schrittweite der Mittenfrequenz an Auflösungsbreite (AUTO X x RBW)	Funktion nicht verfügbar	die Schrittweite der Mittenfrequenz wird auf manuell, Wert 2 kHz, umgeschaltet
Pegelanzeige (REF LEVEL, RANGE LOG/MANUAL/ LINEAR, REF LEVEL POSITION, GRID ABS/REL)	Funktion nicht verfügbar	Y Achse ist nicht Pegelachse sondern zeigt Phasenwinkel in DEG
Frequenzzähler (SIGNAL COUNT, COUNTER RESOLUTION)	Funktion nicht verfügbar	
Reference Fixed-Marker (REFERENCE FIXED-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Rauschmessung (NOISE MEAS)	Funktion nicht verfügbar	
Messung des Phasenrausches (PHASE NOISE-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Einstellen des Referenzpegels auf Aktuellen Markerwert (REF LEVEL = MKR LEVEL)	Funktion nicht verfügbar	Y Achse ist nicht Pegelachse sondern zeigt Phasenwinkel in DEG
Detektoren Quasipeak, Autopeak (DETECTOR AUTO PEAK, DETECTOR QPK)	Funktion nicht verfügbar	
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	
Time Domain-Messung - Ermitteln von Referenzwerten (SET REFERENCE)	Funktion nicht verfügbar	Unit in DEG
Time Domain-Messung - Wahl der Leistungsmessung (POWER ABS/REL)	Funktion nicht verfügbar	Unit in DEG
Time Domain-Messung - Einstellen der Standardabweichung (STANDARD DEVIATION)	Funktion nicht verfügbar	Unit in DEG
Wahl der Einheit (UNIT-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Erstellen von Grenzwertlinien (NEW LIMIT LINE)	Funktion nicht verfügbar	Es gibt keine Grenzwertlinien mit Einheit DEG

Messung der Trägerleistung (Carrier Power)

Mit der Messung der Trägerleistung wird die Ausgangsleistung des Mobiles während der "useful bits" vermessen.

Diese Messung ist für den Anwender gedacht, dessen Signal keine Midamble zur zeitlichen Synchronisation aufweist.

Die Messung wird im Zeitbereich (Zero Span) auf der eingestellten Frequenz durchgeführt.

Im Unterschied zur Leistungsanzeige in der PVT-Messung wird bei dieser Messung das Signal nicht demoduliert. Diese Messung ist somit ohne Midamble möglich.

Sowohl die zeitlich richtige Einstellung des Triggeroffsets als auch die richtige Einstellung des Referenzpegels sind Voraussetzung für eine korrekte Messung (Softkey AUTO LEVEL&TIME).

Bei Multislotmessungen (mehr als ein Slot aktiv) wird mit dem Softkey *MULTISLOT* der Parameter *SYNC TO SLOT* auf den zu vermessenden Slot eingestellt (Bsp: 2 aktive Slots, der zweite soll vermessen werden: *SYNC TO SLOT=2*).

Anforderungen an das Mess-Signal

Die zu vermessende Spitzenleistung des Signals darf nicht mehr als 1 dB über dem Referenzpegel liegen.

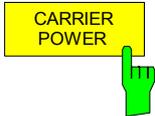
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen der Grundzustand mit der Taste *PRESET* hergestellt wurde.

Einstellung	Bedienung
Frequenz einstellen	Taste <i>FREQ</i>
Applikation starten	Hotkey <i>GSM/EDGE</i>
Externe Dämpfung eingeben Default: 0dB	Softkey <i>GENERAL SETTINGS</i> Softkey <i>EXTERNAL ATTEN</i>
GSM-Trigger wählen	Softkey <i>TRIGGER EXTERN</i> oder <i>TRIGGER IF POWER</i>
Pegel auf ca. 1dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> (Triggeroffset einstellen entfällt dadurch) oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren
Triggeroffset einstellen	Softkey <i>TRIGGER OFFSET</i> → Burst zeitlich genau in Maske positionieren
Messung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>CARRIER POWER</i>

Messung

Menü GSM/EDGE



Der Softkey *CARRIER POWER* startet die Messung der Trägerleistung über die 147 'useful bits' gemäß Standard. Es werden die Grenzwertlinien angezeigt. Liegt die Leistung genau 3 dB unter dem Referenzpegel, so befindet sich der Trace in der Mitte zwischen oberer und unterer Grenzwertlinie.

IEC-Bus-Befehle : INST:SEL MGSM
 : CONF:MTYP GSMK
 : CONF:BURS:POW:IMM
 : SWE:COUN 20
 : INIT:IMM; *WAI

Ergebnisabfrage:

: CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?
 : CALC1:LIM1:NAME 'CPWU_G'
 : CALC1:LIM:NAME 'CPWL_G'
 : CALC1:LIM1:FAIL?
 : CALC1:LIM2:FAIL?

Hinweis: Bei Fernbedienung muss der Benutzer den Grenzwertlinien vor der Verwendung folgende Namen zuweisen:

CALC1:LIM1:NAME 'CPWU_G' bzw. 'CPWU_E'
 CALC1:LIM2:NAME 'CPWL_G' bzw. 'CPWL_E'

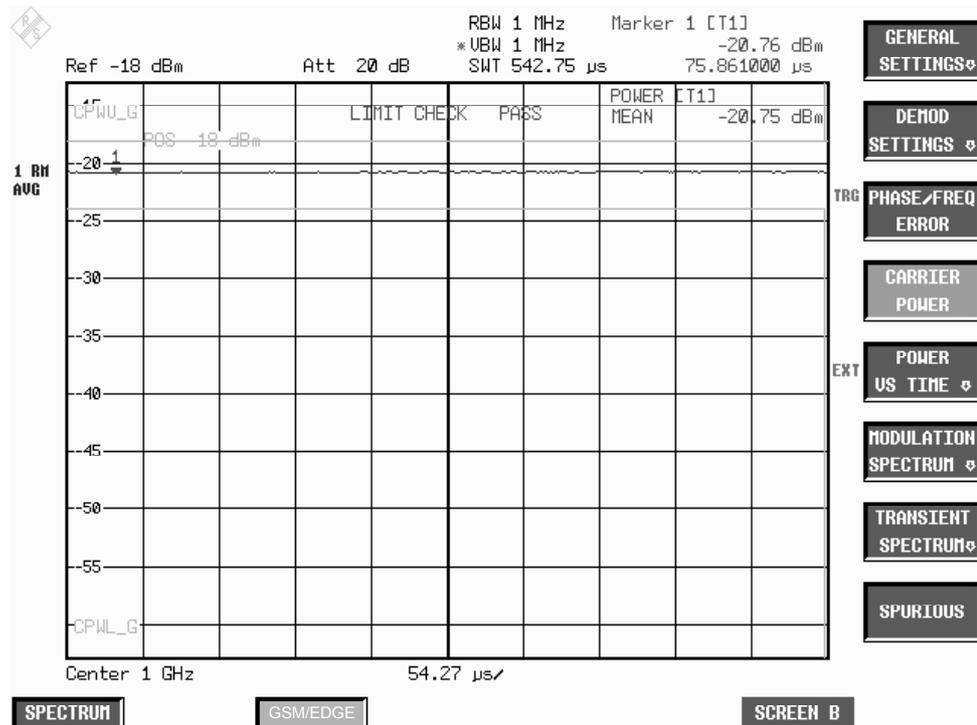
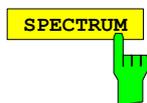


Bild 2-6 Messung der Trägerleistung



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Alle Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen. Bei GSM-Trigger IF Power, wird IF-Power eingestellt, bei GSM-Trigger Extern der externe Trigger.

IEC-Bus-Befehl : INST:SEL SAN

Messtips

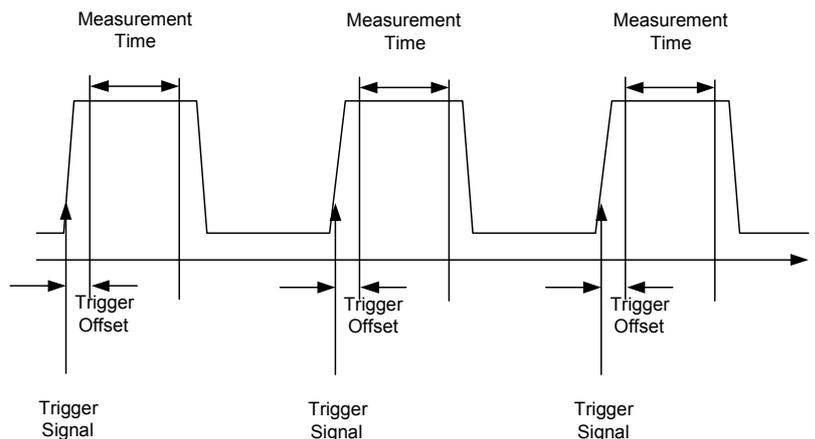
Steigerung der Messgeschwindigkeit

Eine erhebliche Steigerung der Messgeschwindigkeit bei Fernbedienung lässt sich mit Hilfe des SENSE:MPOWER - Subsystems erreichen. Somit können z.B. in aufeinander folgenden Bursts mit pro Burst abnehmender Leistung die Power Control Level schnell vermessen werden.

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Bestimmung der mittleren Leistung oder Spitzenleistung bei gepulsten Signalen für eine vorgegebene Anzahl von Pulsen und zur Ausgabe der Ergebnisse in einer Messwertliste. Durch die Zusammenfassung der für die Messung notwendigen Einstellungen in einem Kommando wird die Messgeschwindigkeit gegenüber Einzelbefehlen erheblich gesteigert.

Zur Erfassung der Signalpulse wird die Funktion GATED SWEEP im Zeitbereich eingesetzt, wobei die Steuerung des Gate entweder von einem externen Triggersignal oder dem Videosignal übernommen wird. Für jeden zu messenden Einzelpuls ist dabei ein eigenes Triggerereignis notwendig. Im Falle des externen Triggersignals ist die Ansprechschwelle dabei fest auf TTL-Pegel gelegt, bei Verwendung des Videosignals ist die Ansprechschwelle einstellbar.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Triggerzeitpunkt, Triggeroffset (für verzögertes Öffnen des Gate) und Messzeit:



Die Messdatenerfassung erfolgt abhängig von der gewählten Einstellung mit dem RMS-Detektor für die effektive Leistung oder dem PEAK-Detektor für die Spitzenleistung. Die Funktion verwendet dabei stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

Die Einstellparameter für diese Messung sind:

- Analyser-Frequenz
- Auflösungsbreite
- Messzeit bezogen auf den Einzelpuls
- Triggerquelle
- Triggerschwelle
- Triggeroffset
- Art der Leistungsmessung (PEAK, MEAN)
- Anzahl der zu messenden Pulse

Details des SENSE:LIST – Subsystems sind dem aktuellen Grundgerätehandbuch zu entnehmen.

Transducer-Faktoren

Die Applikations-Firmware R&S®FS-K5 erlaubt Messungen mit Transducer-Faktoren, wie für das Grundgerät beschrieben. Daher kann der Frequenzgang externer Komponenten (Leistungsteiler, Kabel, Dämpfungsglieder) korrigiert oder berücksichtigt werden.

Transducer-Faktoren können für die Messungen CPW, MOD, TRA und SPU benutzt werden und werden bei den Übersichts- und List-Messungen berücksichtigt. Sie werden im SETUP-Menü über den Softkey *TRANSDUCER* eingestellt, gespeichert und geändert.

Anzahl der zu vermessenden Bursts -> NO OF BURSTS

Die Grundeinstellung beim Aufruf der Firmwareapplikation ist *NO OF BURSTS (= SWEEP COUNT) = 0*. Hierbei wird eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts durchgeführt (siehe Spektrumanalysator-Handbuch). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200).

Die unter *NO OF BURSTS / SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch).

Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Messung bei Slow Frequency Hopping

Eine Messung bei Slow Frequency Hopping ist nur unter folgenden Bedingungen möglich:

Bei GSM-Trigger Extern: Die Triggerung darf nur dann erfolgen, wenn der Burst auf der eingestellten Frequenz gesendet wird.

Bei GSM-Trigger IF Power: Der IF-Triggerpegel ist fest voreingestellt und kann nicht verändert werden.

Somit ist die Messung bei Slow Frequency Hopping nur sehr eingeschränkt in Abhängigkeit vom zu vermessenden Pegel möglich.

Vermessung der einzelnen Power Control Level und der Power Class

Nachfolgend sind die in den Normen spezifizierten Zusammenhänge zwischen Leistung, Norm und PowerClass dargestellt.

Tabelle 2-2 Leistungsklassen (Power Class)

Power Class	Leistung				
	P-GSM 900 Phase I	E/P/R-GSM900 Phase II	DCS1800 Phase I	DCS1800 Phase II	PCS1900
1	43 dBm	--	30 dBm	30 dBm	30 dBm
2	39 dBm	39 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm
3	37 dBm	37 dBm	--	36 dBm	33 dBm
4	33 dBm	33 dBm	--	--	--
5	29 dBm	29 dBm	--	--	--

Tabelle 2-3 Power Control Level

Power Control Level	Leistung				
	GSM900 Phase I	GSM900 Phase II/II+	DCS1800 Phase I	DCS1800 Phase II/II+	PCS1900
29	--	--	--	36 dBm	reserviert
30	--	--	--	34 dBm	33 dBm
31	--	--	--	32 dBm	32 dBm
0	43 dBm	39 dBm	30 dBm	30 dBm	30 dBm
1	41 dBm	39 dBm	28 dBm	28 dBm	28 dBm
2	39 dBm	39 dBm	26 dBm	26 dBm	26 dBm
3	37 dBm	37 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm
4	35 dBm	35 dBm	22 dBm	22 dBm	22 dBm
5	33 dBm	33 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm
6	31 dBm	31 dBm	18 dBm	18 dBm	18 dBm
7	29 dBm	29 dBm	16 dBm	16 dBm	16 dBm
8	27 dBm	27 dBm	14 dBm	14 dBm	14 dBm
9	25 dBm	25 dBm	12 dBm	12 dBm	12 dBm
10	23 dBm	23 dBm	10 dBm	10 dBm	10 dBm
11	21 dBm	21 dBm	8 dBm	8 dBm	8 dBm
12	19 dBm	19 dBm	6 dBm	6 dBm	6 dBm
13	17 dBm	17 dBm	4 dBm	4 dBm	4 dBm
14	15 dBm	15 dBm	--	2 dBm	2 dBm
15	13 dBm	13 dBm	--	0 dBm	0 dBm
16	--	11 dBm	--	0 dBm	reserviert
17	--	9 dBm	--	0 dBm	reserviert
18	--	7 dBm	--	0 dBm	reserviert
19	--	5 dBm	--	0 dBm	reserviert
20..28	--	--	--	0 dBm	reserviert
20..31	--	5 dBm	--	--	--

Zusätzliche Hinweise

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	Zero Span	
SWEEP-Modus	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
RBW	1 MHz	
VBW	1 MHz	Coupling off
SWEEP TIME	147 * Symboldauer= 147 * 3,6923 µs = 542,75 µs	
REF LEVEL POSITION	90%	
Y-Achse	LOG_50DB	
TRACE 1	AVERAGE	
DETECTOR 1	RMS	
TRACE 2	BLANK	
DETECTOR 2	-	
TRACE 3	BLANK	
DETECTOR 3	-	
Limit Line	CPWU_G (GSM) CPWU_E (EDGE)	X relativ zu Bildschirm links, X-Werte symmetrisch zu 0, deshalb X-Offset s.u. Y relativ zu Referenzpegel
Limit Checks	ON	
Limit Line	CPWL_G (GSM) CPWL_E (EDGE)	-"-
Limit Checks	ON	
Limit X OFFSET	SWT/2 = 270µs	Damit 0-symmetrische Limit Line zentriert auf Bildschirm erscheint
Limit Y OFFSET	- 3dB	
Time Domain Power-Messung	ON für Trace 1	

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Parameter	Verfügbarkeit	Hinweis
Sweepzeit (SWEEP TIME)	Funktion nicht verfügbar	
Startfrequenz (START)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Stoppfrequenz (STOP)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, IF POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger- einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Span-Parameter (SPAN, FULL SPAN, ZERO SPAN, LAST SPAN)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	
Filter (FILTER TYPE)	Funktion nicht verfügbar	

Messung der Trägerleistung über der Zeit (Power vs Time)

Mit der Messung der Trägerleistung über der Zeit können der zeitliche Verlauf der Leistung eines Bursts und der zeitliche Bezug der Burstflanken zur Midamble kontrolliert werden.

Außerdem wird die Leistung des Bursts (wie im Standard vorgeschrieben) synchronisiert auf die Midamble gemessen und angezeigt. Hierzu werden frei definierbare Grenzwertlinien dargestellt, gegen welche der zeitliche Verlauf der Trägerleistung im ZERO SPAN-Modus vermessen wird.

Zur korrekten Pegelung der Grenzwerte steht eine Referenzmessung (im weiteren Text auch als "Vormessung" bezeichnet) zur Verfügung.

Die Synchronisation auf die Midamble des Bursts ist in dieser Messung (anders als bei Carrier Power) aktiv (Bitübergang 13/14 der Midamble). Damit ist jederzeit der exakte zeitliche Bezug des Bursts gewährleistet.

Eine aktivierte 'Extended Slot Configuration' wird in diesem Zusammenhang wie eine Multislotmessung behandelt.

Bei Multislotmessungen (mehr als ein Slot aktiv) wird mit dem Softkey *MULTISLOT* der Parameter *SYNC TO SLOT* auf den Slot eingestellt, auf den synchronisiert werden soll. Dieser Slot dient dann als zeitlicher Bezugspunkt für die anderen aktiven Slots. (Bsp: 2 aktive Slots, auf den zweiten Slot soll synchronisiert werden: *SYNC TO SLOT=2*).

Bei Nutzung eines externen Triggers wird außerdem die Zeit zwischen externem Trigger und erstem Sample des ersten Symbols der Midamble vermessen und angezeigt.

Anforderungen an das Mess-Signal

- mindestens ein Slot muss isoliert aktiv sein, da nur so ein Burst (unabhängig von der Flankensteilheit) sicher erkannt wird (gilt nur für Multislot off, d.h. active slots = sync to slot = 1)
- Sync-Sequenz muss im Slot auf den synchronisiert werden soll vorhanden sein

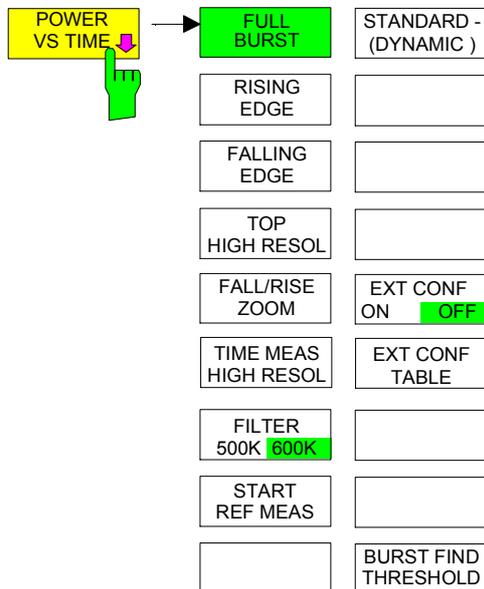
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen die Preseteinstellung aufgerufen (Taste *PRESET*) aufgerufen wurde.

Einstellung	Bedienung
Frequenz einstellen	Taste <i>FREQ</i>
Applikation starten	Hotkey <i>GSM/EDGE</i>
GSM-Trigger wählen	Softkey <i>GENERAL SETTINGS</i> Softkey <i>TRIGGER EXTERN</i> oder <i>TRIGGER IF POWER</i>
Pegel auf ca. 3dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in horizontalen Grenzwertlinien positionieren
Externe Dämpfung eingeben Default: 0dB	Softkey <i>EXTERNAL ATTEN</i>
Midamble einstellen Default: TSC0	Softkey <i>DEMOD SETTINGS</i> Softkey <i>SELECT MIDAMBLE</i>
Messung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>POWER VS TIME</i>
Referenzmessung starten	Softkey <i>START REF MEAS</i>

Messung

Menü GSM/EDGE



Der Softkey **POWER VS TIME** startet die Messung der Trägerleistung über die Zeit und ruft ein Untermenü auf, in dem die Darstellung konfiguriert werden kann.

Außerdem wird die Leistung des Bursts normgemäß auf die Midamble zentriert vermessen und angezeigt.

Bei Nutzung eines externen Triggers wird zusätzlich die Zeit zwischen externem Trigger und erstem Sample des ersten Symbols der Midamble gemessen und am Bildschirm (nicht bei Rising und Falling Edge) dargestellt. Siehe auch Bild 1-4 im Kapitel 1, Abschnitt "Trigger- und Zeitbezüge"

Hierbei werden zwei Werte dargestellt:

TRGS HLD MaxHold Wert der Zeit zwischen ext. Trigger und Beginn der Midamble

Der absolut größte Wert wird angezeigt.

Beispiel 1: 20, -10, 30 => Max 30.

Beispiel 2: 20, -10, -30 => Max -30.

TRGS AVG Mittelwert der Zeit zwischen ext. Trigger und Beginn der Midamble

Der Momentanwert lässt sich kontinuierlich ohne Mittelung auslesen, wenn Sweep Count (=No.Of Bursts) = 1 eingestellt wird.

Es werden drei Messkurven dargestellt:

Max Peak, Min Peak und Average (bei Anzahl der Bursts > 1, bei Anzahl der Bursts = 1 wird nur eine Kurve angezeigt).

Die Grenzwertprüfung erfolgt gegen den Average Trace (default).

Möchte man den MAX-Trace gegen die obere Grenzwertlinie und den MIN-Trace gegen die untere Grenzwertlinie vergleichen, so ist dies im LINES-Menü einstellbar.

5 Darstellungsarten sind möglich:

- Darstellung des gesamten Bursts (*FULL BURST*)
- Darstellung des Burstdaches mit hoher Auflösung (*TOP HIGH RESOL*)
- Darstellung der steigenden Burstflanke (*RISING EDGE*)
- Darstellung der fallenden Burstflanke (*FALLING EDGE*)
- Darstellung im FALL/RISE ZOOM-Modus (FULL/RISE ZOOM) bei Multislot

Die für das Messwertdiagramm verwendete Darstellart ist frei wählbar.

```
IEC-Bus-Befehle :INST:SEL MGSM
                  :CONF:MTYP GMSK
                  :CONF:BURS:PTEM:IMM
                  :CONF:BURS:PTEM:SEL FULL
                  :SWE:COUN 20
                  :READ:BURS:PTEM:REF:IMM?
                  :INIT:IMM; *WAI
```

```
Ergebnisabfrage: :FETC:BURS:PTEM:TRGS:AVER?
                  :FETC:BURS:PTEM:TRGS:MAX?
                  :CALC1:LIM1:NAME 'PVTU_G'
                  :CALC1:LIM2:NAME 'PVTU_G'
                  :CALC1:LIM1:FAIL?
                  :CALC1:LIM2:FAIL?
```

Hinweis: Bei Fernbedienung muss der Benutzer den Grenzwertlinien vor der Verwendung folgende Namen zuweisen:

CALC1:LIM1:NAME 'PVTU_G' bzw. 'PVTU_E'
 CALC1:LIM2:NAME 'PVTL_G' bzw. 'PVTU_E'

Bei Multislotmessungen wird zusätzlich eine Ziffer angehängt, die die Anzahl der aktiven Slots beschreibt.

Beispiel: EDGE (single slot): PVTU_E
 EDGE (multi slot, 4 aktive): PVTU_E4

Zur Orientierung werden die Namen neben der jeweils eingeschalteten Grenzwertlinie angezeigt. Die obere und die untere Grenzwertlinie für 8 aktive Slots ist jeweils aus zwei Grenzwertlinien (A und B) zusammengesetzt. In diesem Fall wird an den bisher beschriebenen Namen noch ein A oder B angehängt.

Beim Access Burst-Modus sind eigene Grenzwertlinien definiert. Sie besitzen die Namen PVTU_AB und PVTL_AB.



Der Softkey *FULL BURST* schaltet die Darstellungsart so um, dass der gesamte Burst bzw. bei Multislotensignalen die eingestellte Anzahl der aktiven Slots auf dem Bildschirm betrachtet werden kann.

In der Betriebsart 'Extended Slot Configuration' werden immer alle 8 Slots angezeigt.

Die Prüfung gegen die Grenzwertlinien erfolgt mit einer Auflösung von 4 bzw. 8 points per symbol, nicht mit der u.U. erheblich geringeren Bildschirmauflösung.

Alle diese Darstellung betreffenden Einstellungen werden auf ihre Defaultwerte zurückgesetzt (siehe Messtips). Hierbei erfolgt keine Referenzmessung oder Justierung der Grenzwerte.

Die zugehörigen Grenzwertlinien werden am Bildschirm dargestellt.

IEC-Bus-Befehl :CONF:BURS:PTEM:SEL FULL

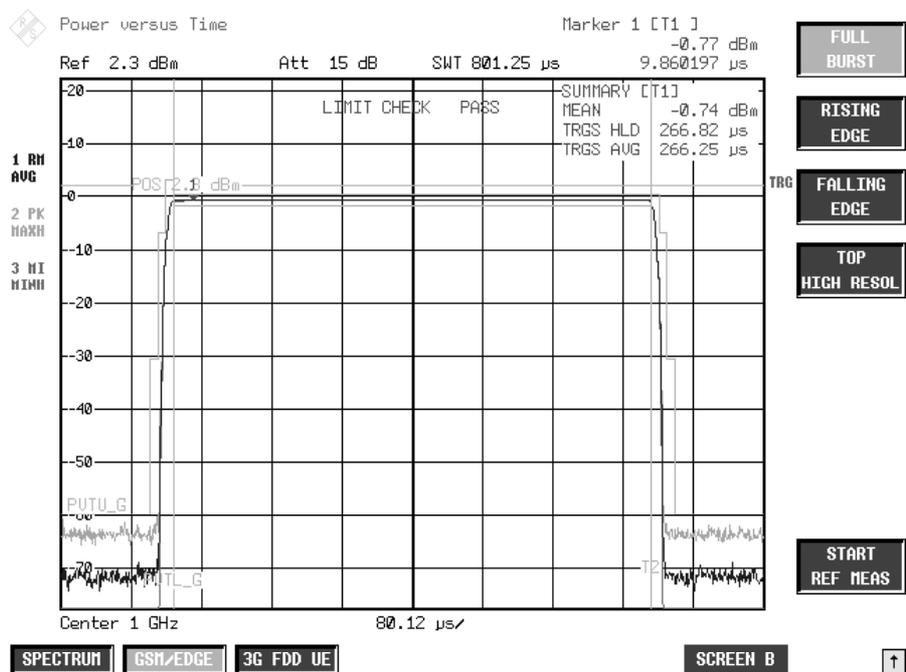


Bild 2-1 PVT-Messung - FULL BURST

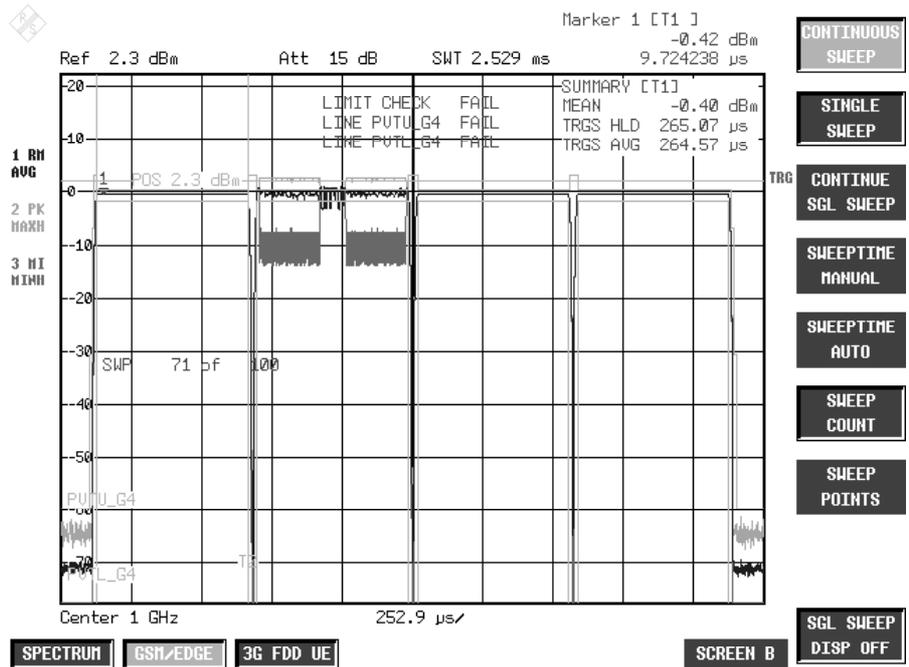


Bild 2-2 PVT-Messung - FULL BURST, 4 Slots aktiv



Der Softkey *RISING EDGE* schaltet die Darstellungsart so um, dass die steigende Flanke des Bursts auf dem Bildschirm betrachtet werden kann.

Bei Multislotsignalen wird die steigende Flanke des ersten aktiven Bursts dargestellt. In der Betriebsart 'Extended Slot Configuration' wird immer der Beginn von Slot 0 angezeigt.

Alle diese Darstellung betreffenden Einstellungen werden auf ihre Defaultwerte zurückgesetzt (siehe Messtips). Hierbei erfolgt keine Referenzmessung oder Justierung der Grenzwerte.

Die zugehörigen Grenzwertlinien werden am Bildschirm dargestellt.

Die Prüfung der dargestellten 30 Symbole gegen die Grenzwertlinien erfolgt mit einer Auflösung von 4 bzw. 8 points per symbol.

IEC-Bus-Befehl :CONF:BURS:PTEM:SEL RIS

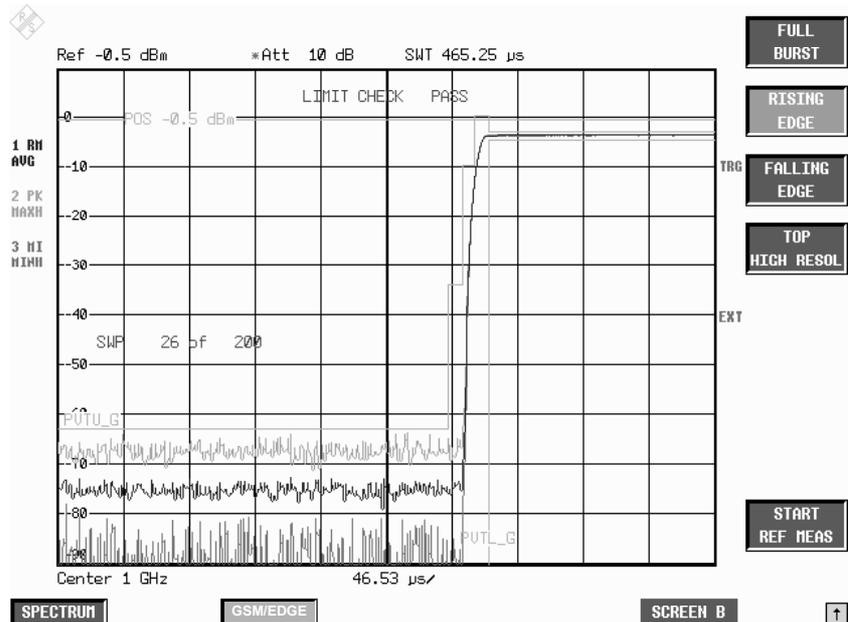


Bild 2-3 PVT-Messung - RISING EDGE



Der Softkey *FALLING EDGE* schaltet die Darstellungsart so um, dass die fallende Flanke des Bursts auf dem Bildschirm betrachtet werden kann. Bei Multislotsignalen wird die fallende Flanke des letzten aktiven Bursts dargestellt.

In der Betriebsart 'Extended Slot Configuration' wird die fallende Flanke von Slot 7 angezeigt.

Alle diese Darstellung betreffenden Einstellungen werden auf ihre Defaultwerte zurückgesetzt (siehe Messtips). Hierbei erfolgt keine Referenzmessung oder Justierung der Grenzwerte.

Die zugehörigen Grenzwertlinien werden am Bildschirm dargestellt.

Die Prüfung der dargestellten 30 Symbole gegen die Grenzwertlinien erfolgt mit einer Auflösung von 4 bzw. 8 points per symbol.

IEC-Bus-Befehl : CONF: BURS: PTEM: SEL FALL

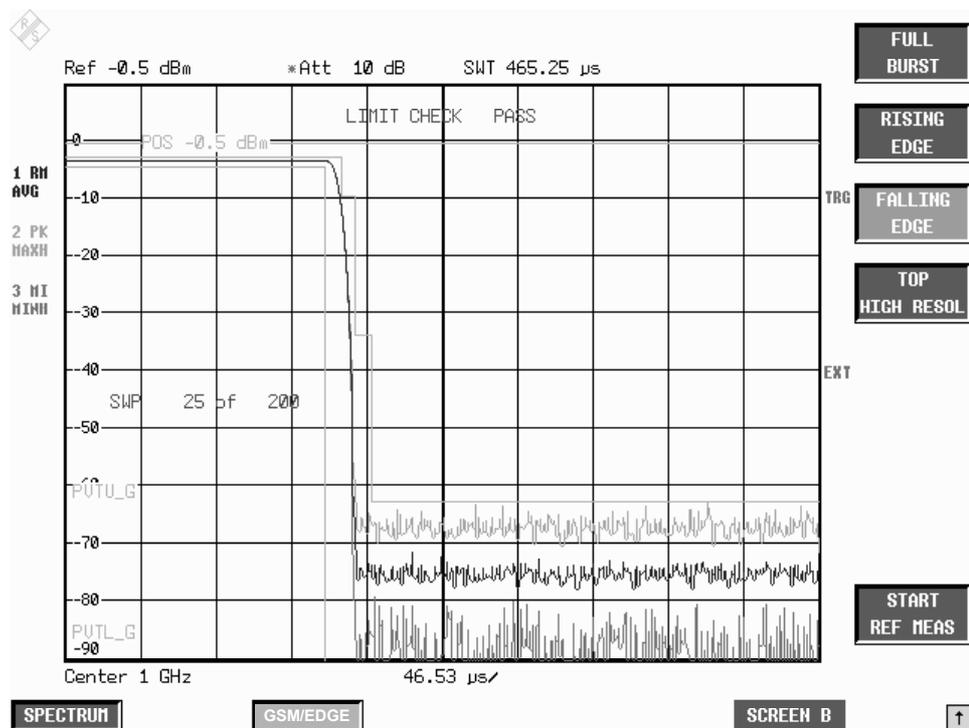


Bild 2-4 PVT - Messung - FALLING EDGE

TOP
HIGH RESOL



Der Softkey *TOP HIGH RESOL* schaltet die Darstellungsart so um, dass das Dach des/der gesamten Bursts mit 1 dB/Div Pegelauflösung auf dem Bildschirm betrachtet werden kann.

Die Prüfung gegen die Grenzwertlinien erfolgt mit einer Auflösung von 4 bzw. 8 points per symbol, nicht mit der u.U. erheblich geringeren Bildschirmauflösung.

Alle diese Darstellung betreffenden Einstellungen werden auf ihre Defaultwerte zurückgesetzt (siehe Messtips). Hierbei erfolgt keine Referenzmessung oder Justierung der Grenzwerte.

Die zugehörigen Grenzwertlinien werden am Bildschirm dargestellt.

IEC-Bus-Befehl : CONF: BURS: PTEM: SEL TOP

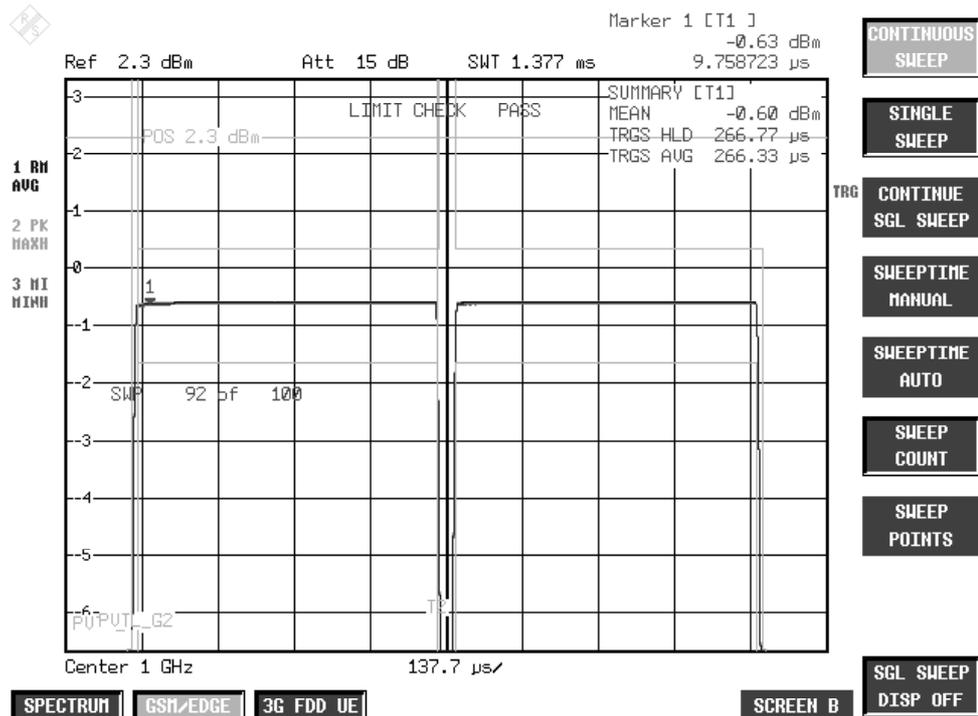


Bild 2-5 PVT - Messung - TOP HIGH RESOLUTION

FALL/RISE
ZOOM



Der Softkey *FALL/RISE ZOOM* ist verfügbar, sobald mehr als ein Slot vermessen wird. (Siehe MULTISLOT im DEMO SETTINGS Menu). Mit dem Softkey kann die Nummer des Übergangs zwischen zwei Bursts festgelegt werden. Der gültige Bereich liegt zwischen 1 und (aktive Slotanzahl - 1). Im FALL/RISE ZOOM-Modus werden 30 Symbole auf der x-Achse angezeigt.

IEC-Bus-Befehl : INST: SEL MGSM
: CONF: BURS: PTEM: IMM
: CONF: CHAN: SLOT: MULT ACT3SYNC1
: CONF: BURS: PTEM: SEL FRZ
: CONF: BURS: PTEM: FRZ 2
: READ: BURS: PTEM: REF: IMM?

TIME MEAS
HIGH RESOL



Der Softkey *TIME MEAS HIGH RESOL* ist verfügbar, wenn der externe GSM Trigger aktiv ist und die PVT Messung im FULL BURST-Modus arbeitet. In diesem Modus arbeitet die PVT mit einer höheren Aufzeichnungsrate. Der TRGS (Zeitwert Trigger zu Startsymbol der Midambel) wird mit höherer Auflösung dargestellt. Das absolute Minimum (MIN) und das absolute Maximum (MAX) sowie der Durchschnittswert (AVG) werden angezeigt. Durch Erhöhen des Sweep Count lässt sich die Genauigkeit des Ergebnisses steigern. Sind 8 Slots auf einem R&S FSP ohne B70 aktiv und wird der TIME MEAS HIGH RESOL-Modus gestartet, so wird automatisch in die Konfiguration 4 aktive Slots mit Synchronisation auf den 2. Slot gewechselt. Dies geschieht auf Grund der höheren Abtastrate und der geringeren IQ Speichertiefe auf dem FSP. Trotzdem wird der TRGS Wert mit der höheren Auflösung ausgegeben, nur die weiteren 4 Slots werden nicht angezeigt.

In der Betriebsart "Extended Slot Configuration" ist eine Messung mit hoher Zeitauflösung nicht möglich.

```
IEC-Bus-Befehl : INST:SEL MGSM
                : CONF:BURS:PTEM:IMM
                : CONF:BURS:PTEM:SEL FULL
                : TRIG1:SYNC:ADJ:EXT 100us
                : CONF:BURS:PTEM:TMHR ON
                : READ:BURS:PTEM:REF:IMM?
```

FILTER BW
500K 600K



Der Softkey *FILTER BW 500K/600* wechselt zwischen dem standardmäßigen 600 kHz Tiefpassfilter und dem 500 kHz Gaussfilter. Der letzte ist bei steileren Flanken des Signals einsetzbar.

```
IEC-Bus-Befehl : INST:SEL MGSM
                : CONF:BURS:PTEM:IMM
                : CONF:BURS:PTEM:FILT G500
                : READ:BURS:PTEM:REF:IMM?
```



Der Softkey *START REF MEAS* startet die Vormessung (Referenzmessung) zur Ermittlung der Bezugsleistung für die relativen Messwerte und zur korrekten Pegelung der Grenzwertlinien der Messung.

Abhängig vom dabei ermittelten Pegel wird in einer kurzen Meldung auf den optimalen Referenzpegel hingewiesen. Damit wird eine optimale Aussteuerung des Gerätes möglich.

```
IEC-Bus-Befehl : INST:SEL MGSM
                : CONF:BURS:PTEM:IMM
                : CONF:BURSt:PTEM:SEL FULL
                : READ:BURS:PTEM:REF:IMM?
```

Details der Referenzmessung:

Bei der Referenzmessung wird der Bezug für die einzuhaltenden Grenzwerte ermittelt. Dabei wird immer über mindestens 20 Bursts gemittelt, unabhängig von der Anzahl der Bursts (*NO. OF BURSTS = SWEEP COUNT*), die zur eigentlichen Messung gewählt sind.

Bei Abbruch der Vormessung wird der bestehende Pegel der Grenzwertlinien nicht beeinflusst.

Bei erfolgreicher Vormessung wird der gemessene Pegel angezeigt und die Limit Line mittig um diesen zentriert, d.h., der Parameter Y-Offset der Limit Lines wird neu berechnet.

Der einmal ermittelte Referenzpegel bleibt so lange erhalten, bis entweder durch Preset der Presetwert des Referenzpegels = -20 dBm eingestellt wird oder bis eine neue Referenzmessung gestartet wird.

Das heißt, bei gleichem Signal kann der Benutzer nach einmaliger Referenzmessung auch andere GSM-Messungen durchführen.

Der einmal gemessene Referenzpegel bleibt auch nach Verlassen der GSM/EDGE-Applikation erhalten, steht also bei Wiedereintritt zur Verfügung.

Warnmeldungen bei der Referenzmessung

Es wird erwartet, dass die Ausgangsleistung (Expected Power) des Messobjekts 3dB unterhalb des Referenzpegels liegt. Würden die GSM/EDGE-Messungen direkt auf dem Referenzpegel ausgeführt, bestünde die Gefahr, dass der Analysator oberhalb des Referenzpegels übersteuert wird.

Ist der Referenzpegel zu klein, d.h.

Signalpegel Messobjekt – (Referenzpegel + Referenzpegeloffset) > - 5 dB

so wird folgende Meldung angezeigt:



Das Carrier Overload Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

Ist der Referenzpegel zu groß, d.h.
 Signalpegel Messobjekt – (Referenzpegel + Referenzpegeloffset) > - 11 dB
 so wird folgende Meldung angezeigt:



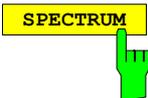
Das No Carrier Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

Ist der Referenzpegel im gültigen Bereich, d.h.
 -11 dB < Signalpegel Messobjekt– (Refpegel + Referenzpegeloffset) < - 5dB
 so wird folgende Meldung angezeigt:



Der Softkey *AUTO LEVEL&TIME* startet eine Messung, mittels der eine automatische und bestmögliche Pegel- und ggf. Triggereinstellung des Meßgerätes vorgenommen wird.
 Die Messung ermittelt zunächst den maximalen Pegel des Signals und stellt den Referenzpegel des Meßgerätes so ein, daß maximale Pegeldynamik bei zugleich ausreichender Übersteuerungsreserve gegeben sind.
 Wird das Gerät nicht im FreeRun-Modus betrieben und ist zugleich eine Sync-Folge als Triggerhilfe angegeben (Trigger Sync ON), wird in einem Folgeschritt durch Ermitteln der Sync-Folge im Datenstrom ein Triggerdelay so eingestellt, daß die Datenfolge "passend" im Datenspeicher aufgezeichnet werden kann.

IEC-Bus-Befehl :TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:AUTO



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Folgende Einstellungen werden automatisch wie folgt geändert, alle anderen Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen:

Span = ZERO SPAN
 RBW = 300 kHz
 Trigger = GSM-Trigger

IEC-Bus-Befehl :INST:SEL SAN

Extended Slot Configuration für Multislotmessungen

Die R&S R&S FS-K5 unterstützt verschiedene Betriebsarten, um GSM-Signale zu messen:

- Default: ein Slot verwendet, GMSK oder 8PSK
- Multi Slot: 1, 2, 3, 4 oder 8 Slots aktiv, gleiche Signalstärke und Modulation oder jeder Slot
- Extended Slot Configuration: 1 oder mehrere Slots aktiv, unterschiedliche Signalstärke und/oder Modulation für jeden Slot

Die Softkeys sind im Menü DEMOD SETTINGS beschrieben. Im Folgenden wird der Modus Extended Slot Configuration zusammenfassend beschrieben.

Überblick und Grundeigenschaften

Der Multislot-Modus der R&S K5 (GSM) Firmware ermöglicht GSM-Messungen im Multislotbetrieb, d.h., er erlaubt die Konfiguration der Software, sodass mehrere aktive Zeitschlitze (time slots) pro Frame unterstützt werden. Dazu müssen alle Slots die gleiche Leistung und die gleiche Modulationsart haben. Außerdem müssen die zu vermessenden Slots zeitlich direkt aufeinander folgen; Lücken zwischen einzelnen aktiven Slots innerhalb eines Frames sind nicht zulässig.

In der Extended Slot Configuration können die acht Slots eines Frames individuell konfiguriert werden. Das System unterstützt unterschiedliche Modulationen sowie Leistungen für die individuellen Slots. Zusätzlich werden die PVT (Leistung über der Zeit) Grenzwertlinien entweder mit einem festen Grenzwertlinienmuster relativ zur mittleren Signalstärke berechnet oder sie berücksichtigen einige in den GSM-Normen beschriebene Ausnahmen.

Bei der Konfiguration sollten einige Regeln befolgt werden, um verwertbare Messergebnisse zu erzielen. Diese Regeln werden in den folgenden Abschnitten genauer erläutert.

Die Konfigurationsparameter können unabhängig vom Status des erweiterten Multislotbetriebs eingestellt werden. Zusätzlich befinden sich Bedienelemente für die Extended Slot Configuration im PVT-Untermenü, um den Zugang zu den Parametern zu erleichtern.

Einige Einstellungen der Extended Slot Configuration werden so interpretiert, dass eine einheitliche Verwendung der Messungen neben Messungen der Leistung über der Zeit (PVT), besonders PFE/MAC und CPW Messung erreicht werden kann.

Extended Slot Configuration-Modus- Einstellungen

Für die Einstellung der Extended Slot Configuration sind neben dem Ein/Aus-Schalter zwei Bedienelemente vorhanden:



Der Softkey *STANDARD- (DYNAMIC)* öffnet eine Auswahltablette, mittels der der Standard ausgewählt werden kann, gemäß dem die LimitLines berechnet werden sollen.

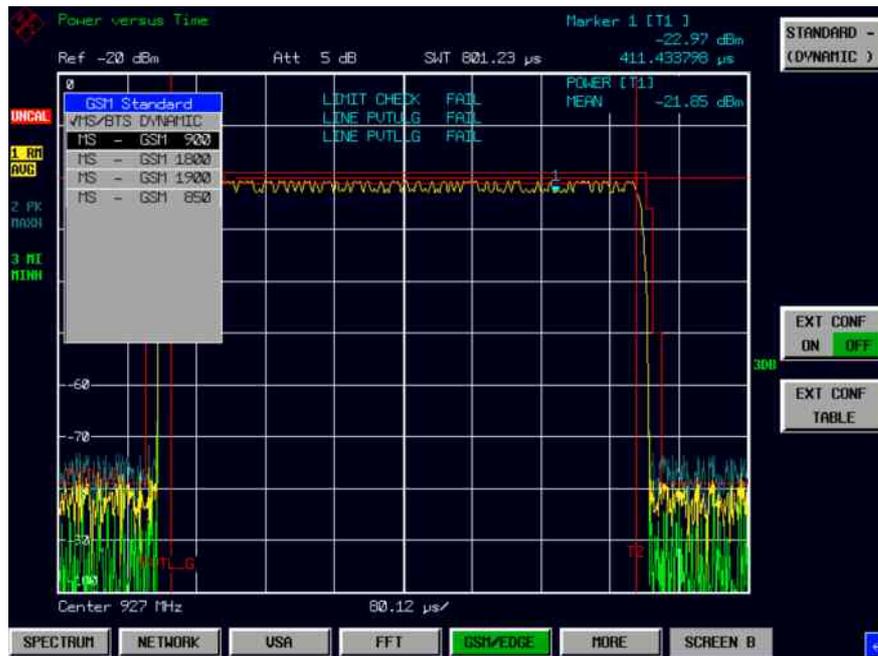


Bild 2-6 Standardauswahl

Für jeden einzelnen Standard wie auch für den generischen, von der R&S FS-K5 bisher bekannten "dynamischen" Fall wird jeweils ein Satz von Einstellparametern vorgehalten, der in Tabellenform über den Softkey 'EXT CONF TABLE' zugänglich ist:

EXTENDED SLOT CONFIGURATION						
LONG SLOTS ACTIVE	NO	LONG SLOTS	3	7		
TRIGGER REFERENCE	0	REF MIDAMBLE	TSC	0		
ONLY ONE FRAME	NO					
ABSOLUTE LEVEL	NO	PREC ACTIVE U.	-36.0			
LIMIT BASE VALUE	-54.0	LIMIT STEP VAL	-17.0			
SLOT NO	MOD.	LEVEL REF	VALUE	CTRLVL	LOWER	UPPER
0	GMSK	REL	0.0	2		
1	OFF	REL	0.0	---		
2	OFF	REL	0.0	---		
3	OFF	REL	0.0	---		
4	OFF	REL	0.0	---		
5	OFF	REL	0.0	---		
6	OFF	REL	0.0	---		
7	OFF	REL	0.0	---		

Bild 2-7 Tabelle Ext Conf Table für GSM-900>

Die Einstellungen in der ersten und dritten Zeile dieser Tabelle können als "global" bezeichnet werden, da diese Einstellungen für alle Standards identisch sind:

- LongSlots Active (gleiche Slotlänge)
- LongSlots (Slots mit Überlänge)
- Nur **ein** Frame JA/NEIN

Dagegen werden alle anderen Einstellungen für jeden ausgewählten Standard separat verwaltet:

- Triggerreferenz
- Midamble
- Einstellungen absoluter Pegel
- **Selected** Absolute Pegelvorgaben
- Modulation und Pegel für jeden Slot

IEC-Bus-Befehl: :CONF:MS:ECON:STAN:SEL DYNAMIC | GSM900 | GSM1800

Extended Slot Configuration – Einstellungen im Detail

Standard Selected bestimmt wie die Grenzwertlinien der PVT-Messung aufgebaut werden. Die Standardeinstellung 'MS/BTS DYNAMIC' nutzt eine Reihe vorgegebener oder vom Nutzer vordefinierter Grenzwertlinien und entspricht dem von der R&S FS-K5 bisher gewohnten Verhalten. Darüber hinaus können zusätzlich die GSM-Normen MS-GSM900, MS-GSM1800 (früher DCS1800) und MS-GSM1900 (früher PCS1900) ausgewählt werden. Wurde eine der GSM-Normen ausgewählt, werden die Grenzwertlinien intern unter Berücksichtigung weiterer Benutzereinstellungen wie Leistungsstufe und absoluter Pegel ('control level' und 'absolute level') auf speziellere Weise berechnet (Näheres siehe unten).

Mit Ausnahme der folgenden zwei Einstellungen werden alle weiteren Konfigurationsvorgaben der Extended Slot Configuration für jeden Standard individuell verwaltet.

Die LongSlot Funktion unterstützt die beiden unterschiedlichen Timingmodelle des GSM-Systems.

Ist "Long Slots Active" verneint, wird davon ausgegangen, dass alle acht Slots die gleiche Länge von 156,25 Symbolen aufweisen.

Andernfalls müssen zwei Slots spezifiziert werden, die eine Länge von 157 Symbolen haben; den verbleibenden 6 Slots wird dann jeweils eine Länge von 156 Symbolen zugewiesen. Diese Funktion ist ausschlaggebend für die Zusammensetzung und korrekte Positionierung der Grenzwertlinien auf der Zeitachse.

Die Einstellung **Only One Frame** steuert die Grenzwertlinieninterpolation zwischen dem Ende des letzten und dem Anfang des ersten Slots.

Wurde NO ausgewählt, wird die Grenzwertlinie am Ende des Frames für $\frac{3}{4}$ der Länge eines Slots fortgesetzt. Also der Grenzwert am Ende von Slot 7 entspricht dem Anfang von Slot 0 und umgekehrt.

Wurde YES ausgewählt, wird die Grenzwertüberprüfung nur innerhalb eines Frames durchgeführt.

Diese beiden Parameter sind für alle Normen und für die dynamische Standardauswahl einheitlich. Die übrigen Einstellungen sind an die jeweilige ausgewählte Norm gebunden, so dass mit individuellen Einstellungen für jede Norm gearbeitet werden kann.

Trigger Reference spezifiziert den Slot, der als Referenz für die Zeit und Pegelpositionierung verwendet wird.

Die mittlere Leistung dieses Slots wird als Ergebnis der Vormessung zurückgegeben und dient als Referenzpegel zur korrekten Anpassung der Grenzwertlinien und des Messgerätes.

An diesem Slot wird zugleich die Zeitachse ausgerichtet, die gemäß des GSM-Timingmodells den Messdaten unterlegt wird. Die Slots werden dabei nach GSM-Konvention von 0 bis 7 innerhalb des Frames durchnummeriert.

Ref Midamble wird zur Identifizierung des Referenzslots im Datenstrom verwendet.

Da im allgemeinen nicht von einer wohl definierten Power Ramp ausgegangen werden kann, ist der einfachste Burstsuchmechanismus deaktiviert und die endgültige Identifizierung des Referenzslots wird über das Vergleichen der spezifizierten Midamble erreicht.

Für stabile Messbedingungen im Falle der Extended Slot Configuration muss also eine eindeutige Midamblesequenz für den Referenzslot spezifiziert und das Testgerät so eingestellt werden, dass diese Eindeutigkeit auch gewährleistet ist. Andernfalls wird das Messergebnis – im besten Fall – durch mehrdeutige Trigger- bzw. Slotidentifikation unstabil oder – was eher die Regel sein wird – es werden keine gültigen Daten erkannt und der Sweep bleibt unter Ausgabe der Fehlermeldung "Sync Not Found" stehen.

Wird auf andere Messungen der R&S FS-K5-Option umgeschaltet, wird der Referenzslot als Basis für die Messung verwendet. Speziell die Modulationsart des Slots sowie die Midamble werden zur Steuerung der PFE/MAC Messung und zur Adressierung der passenden Daten im untersuchten Datenstrom verwendet.

Die Einstellungen der Gruppe **Absolute Level** sind nur verfügbar, wenn zuvor eine GSM-Norm ausgewählt wurde. Sie bestehen aus einem Aktivierungsfeld (Ja/Nein Status) und zwei Werten, die vom Nutzer für aktivierte absolute Pegel angegeben werden müssen (*LIMIT BASE* und *LIMIT STEP* value). Beide Werte begrenzen die relative Sprunghöhe (Edge) der oberen Grenzwertlinie auf einen absoluten Basiswert wie in der Beschreibung der GSM-Norm festgelegt: "(Zitat:... -30 dBc oder -17 dBm je nachdem welcher (Grenzwert) höher ist)" als Beispiel für die GSM900 Norm. Der erste Wert liefert den

absoluten Basiswert für den Bereich über 28 μ s außerhalb des nutzbaren Bereichs an beiden Burstflanken; der zweite Wert bestimmt den Basiswert für den Bereich zwischen 18 μ s und 28 μ s zu beiden Seiten des nutzbaren Bereichs des Slots.

Ein dritter Einstellwert *PREC ACTIVE* value unterstützt eine Spezialität des GSM-900-Standards: statt dem LimitBase-Value wird direkt vor einem aktiven Slot dieser – in der Norm etwas reduzierte – Sockelwert verwendet.

Die Einstellung der absoluten Pegel ist notwendig, da die K5-Option üblicherweise das Messen der Leistung über der Zeit ohne Beschränkung der absoluten Leistung gestattet. Die GSM-Norm wiederum bezieht sich in einigen Punkten auf absolute Leistungswerte. Um diese Abweichung zwischen flexibler Messung und den festgesetzten absoluten Leistungswerten der GSM umgehen, wurde mit der Vorgabe beliebiger absoluter Pegelwerte die Einstellungen aufgenommen. Möglichkeit geschaffen, die Messung auf das aktuell vorliegende Leistungsniveau anzupassen. Somit kann der Nutzer unabhängig von der jeweiligen "Leistungssituation" weiterhin GSM-ähnliche Messungen durchführen.

Slot-spezifische Einstellungen

Für jeden Slot können die folgenden Einstellungen individuell vorgenommen werden:

- Modulation
- Referenzleistung
- Grenzwert(linien)-Leistungsstufe (Control Level)

Als Modulationsart kann entweder GMSK oder 8PSK (EDGE) ausgewählt werden. Die Modulation bestimmt den Demodulator und die Art der zu verwendenden Grenzwertlinien.

.Die Auswahl 'OFF' kennzeichnet den Slot als inaktiv. Die folgenden Einstellungen können für jeden Slot verwendet werden:



Bild 2-8 Extended Slot Configuration "Dynamic" – falsches Pegelprofil>

Mit der Einstellgruppe **LEVEL REF/VALUE** wird die 0dB-Bezugslinie individuell für jeden Slot festgelegt. An dieser 0dB-Linie wird die Grenzwertlinienmaske, wie sie sich aus der Norm ergibt, ausgerichtet.

- relativ
- relativ zu einem anderen Slot
- absolut oder
- automatisch.

Ein zusätzlicher angegebener Pegeloffset (VALUE) gestattet die Feinpositionierung der entsprechenden Linien.

- Relative** Legt die Positionierung der Grenzwertlinien relativ zur "Referenzleistung" fest, die wiederum ein Ergebnis der PVT-Vormessung ist. Bei einem Offset von 0 dB werden die Linien exakt am Leistungsmittel des Referenzslots positioniert.
- Relative to slot** Weitestgehend gleich, doch statt des Referenzslots kann ein beliebiger aktiver Slot als Basis für die Bestimmung des Leistungspegels genutzt werden. Diese Einstellung ist nur sinnvoll, wenn der Slotpegel von einem anderen Slot als dem Referenzslot abhängig ist.
- Absolute** Die Linien werden entsprechend einer mittleren Leistung von 'x' dBm positioniert, wobei 'x' der in den Konfigurationsdaten gegebene Pegelwert ist.
- Automatic** Positioniert die Linien entsprechend der in der Vormessung ermittelten Leistung

Das Positionieren der Grenzwertlinien wird im nächsten Abschnitt genauer erklärt.



Bild 2-9 Extended Slot Configuration "Dynamic" – falsche Pegel

CTRLVL (Control Level)

Grenzwert(linien)-Leistungsstufen (CTRLVL – Control Level) I sind erforderlich, um die Kanten der Grenzwertlinien bei einem Offset von 18 µs vom nutzbaren Bereich eines Bursts zu berechnen. Diese Kanten sind normalerweise eine Funktion der Leistungsstufe eines Mobiles. Wie bereits erläutert, kann der Kontrollpegel nicht von der gemessenen Leistung abgeleitet werden. Dieser Wert muss vom Nutzer angegeben werden. Das Eingabefeld ist nur für GSM-Normen verfügbar und kann im dynamischen Modus nicht erreicht werden. Je nach ausgewählter Norm variiert die Höhe der Stufe zwischen 6 dB und 1 dB; außerdem legt die Normwahl fest, welche Leistungsstufen auswählbar sind.

Extended Slot Configuration-Modus- Erklärung der Grenzwertlinienberechnung

Die PVT-Grenzwertlinien müssen unter Berücksichtigung der globalen Einstellungen berechnet und auf die gesammelten IQ-Daten angewendet werden. Zwei Aufgaben müssen dabei schrittweise abgearbeitet werden:

- Einpassen der slot-bezogenen Leistungsprofile in den vollständigen GSM-Frame.
- Korrekte Positionierung der Grenzwertlinien bezogen auf die GSM-Zeitachse.

Für jeden Slot wird eine Grenzwertlinie entsprechend GSM-Schema spezifiziert. Die Grenzwertlinie wird als relative Linie für Zeit und für Pegel angegeben. Der Zeitnullpunkt ist der Symbolübergang zwischen Symbol 13 und 14 (die Mitte der Midamble) in Übereinstimmung mit der symmetrischen Definition des Leistungsprofils in den GSM-Spezifikationen.

Der Pegelnullpunkt wird durch die mittlere Leistung bestimmt und stimmt mit dem 0 dB-Punkt in den GSM-Spezifikationen für das Leistungsprofil überein. Die Grenzwertlinie wird relativ zu diesem Nullpegel definiert.

Abhängig von der Modulationsart werden zwei Arten von Grenzwertlinien verwendet (GMSK oder 8PSK Profil).

Bei Verwendung der Extended Slot Configuration variiert die 0 dB Linie von Zeitschlitz zu Zeitschlitz. Aus diesem Grund müssen die Linien für jeden Slot einzeln berechnet werden, um die PASSED Bedingung zu erfüllen. Darüber hinaus muss für den Übergangsbereich zwischen zwei aktiven Schlitzen eine spezielle Regel für die obere Grenzwertlinie angewendet werden. Diese Regel gewährleistet die problemlose Anpassung zweier benachbarter Linien (und wird hier nicht näher ausgeführt; Details s. GSM-Normen).

Abhängig von den getroffenen Einstellungen wird die Berechnung wie folgt vorgenommen:

Relative Linien:

Für relative Linien wird wie gewöhnlich das Ergebnis der Vormessung herangezogen. Der angegebene Offset wird zu den Linien hinzugefügt, bevor diese zur resultierenden Linie berechnet werden.

Aus diesem Grund beziehen sich die relativen Linien auf den Wert aus der Vormessung plus dem in den Konfigurationsdaten spezifizierten Offset.

Für relative Linien, die sich auf einen bestimmten anderen Slot beziehen, wird derselbe Algorithmus angewendet. Zusätzlich zu dem in den Konfigurationsdaten spezifizierten Offset wird die Differenz zwischen dem Pegelwert des Referenzslots und des zu berechnenden Slots ermittelt; diese Differenz des zu berechnenden Slots ermittelt; diese Differenz ergibt mit dem angegebenen Offset einen Gesamtoffset, der auf die Pegelwerte der Linie des zu berechnenden Slots angewandt wird.

Anstatt des 0 dB-Punktes des Referenzslots wird also der 0 dB-Punkt des als Bezug angegebenen Slots als Referenz für die betreffende Linie verwendet.

Absolute Linien:

Diese neue Option der Extended Slot Configuration ermöglicht die Zuweisung einer Slotmaske zu einem absoluten Pegel, d. h., der 0 dB-Punkt wird entsprechend den vorgenommenen Einstellungen einem dem angegebenen dBm-Wert zugewiesen. Dieser Wert (in dBm) weist naturgemäß keine Verbindung zur Vormessung auf.

Automatische Linien:

Dies ist ebenfalls eine völlig neue Funktion: Der 0 dB-Punkt des Slots, der auf "auto" gesetzt ist, wird aus der PVT-Vormessung abgeleitet. Zusätzlich zur üblichen Vormessung bei der die mittlere Leistung des als Referenz ausgegebenen Slots gemessen wird, wird nun ebenfalls die mittlere Leistung des auf "auto" gesetzten Slots ermittelt und dient als Basis für den 0 dB-Punkt für diesen Slot.

Der absolute Zeitnullpunkt wird als Startpunkt vom Symbol 0 des Schlitzes 0 festgelegt, d. h., der Zeitnullpunkt befindet sich am Anfang des ersten Symbols des GSM-Frames. Abhängig vom konfigurierten Referenzschlitz und dem GSM-Timingmodell wird die korrekte $\frac{1}{4}$ -Symbol-Verschiebung zwischen den einzelnen Schlitzen beachtet.

Das Gesamtergebnis ist ein Satz von Grenzwertlinien, die sich über den Zeitbereich des gesamten GSM-Frames erstrecken.



Bild 2-10 Extended Slot Configuration "Dynamic"

Hinweise für ein korrektes Messgeräte-Setup

Aus der bisher gegebenen Beschreibung können einige Regeln abgeleitet werden, die befolgt werden sollten (oder müssen), um korrekte und verlässliche Messergebnisse zu erzielen.

- Referenzslot sollte immer der mit der höchsten Ausgangsleistung sein.
Grund: Der Referenzpegel des Gerätes wird (bei Auto Level & Time) durch die mittlere Leistung des Referenzschlitzes bestimmt. Verfügt ein anderer Slot über eine höhere Leistung, kommt es zu einem Overload.
- Die Midamble des Referenzslots muss eindeutig sein.
Grund: Die Midamblesequenz ist die einzige Möglichkeit, ein korrektes und stabiles Timing innerhalb des IQ-Datenstroms zu erzielen.
- Wird die Funktion AUTO Level genutzt, sollte der Offset normalerweise 0 (Null) dB betragen. Der Offset sollte ebenfalls für den Referenzslot 0 dB sein und die PegelEinstellung sollte auf 'relative' gesetzt sein. Andernfalls werden die Grenzwertlinien für diese Slots fehlerhaft positioniert.
- Der Signal-Rausch-Abstand des Messgerätes muss berücksichtigt werden! Generell ist es nur wenig sinnvoll, mit Pegelunterschieden von 50 dB oder mehr zwischen dem stärksten und dem schwächsten Slot zu arbeiten. Der typische Signal-Rausch-Abstand des R&S FSQ beträgt etwa 80 dB, wenn Grenzwertlinien mit einer relativen Ausdehnung von typisch 60 dB verwendet werden, beträgt der größtmögliche "sinnvolle" Pegelunterschied etwa 20 dB. Andernfalls würde die Messung fehlerhaft sein, d.h. ein FAILED aufgrund der Dynamikbegrenzung liefern..
- Handhabung der Grenzwertlinien bei Fernbedienung:
Die Grenzwertlinien werden für die erweiterte Slotkonfiguration, wie oben beschrieben, automatisch generiert. Aus diesem Grund müssen die folgenden Konventionen für das CALC:LIMIT Subsystem beachtet werden:
Bis zu 4 Grenzwertlinien werden für den oberen und unteren Grenzwert generiert. Dabei werden die folgenden Namen verwendet:

Namen der unteren Grenzwertlinien: _epvtl0 ... _epvtl3
Namen der oberen Grenzwertlinien: _epvtu4 ... _epvtu7

Das Zeichen am Ende des Namens einer Grenzwertlinie repräsentiert die Nummer des SCPI Limit Check-Statusbits. Durch Addieren von "1" ergibt sich das numerische Suffix, das im SCPI-Grenzwertlinien-Subsystem verwendet wird.

Beispiel: "_epvtl1"

Leistung über der Zeit, untere Grenzwertlinie 1

Bit 1 des STAT:QUES:LIM:COND Registers

Adressiert durch: CALC:LIM2:..

Der Status der Grenzwertlinie (ob Schalter ON - "CALC:LIMx:STAT?") und die PASSED/FAILED Information ("CALC:LIMx:FAIL?") muss überprüft werden.

- **Burst- und Sync-Suche** in der Extended Slot Configuration
Der Schalter für Burstsuche (*BURST FIND*) ist in der Extended Slot Configuration nicht verfügbar, der Schalter für Synchronisierung auf die Midamble (*SYNC FIND*) ist dauerhaft aktiv.
Bei aktiver Extended Slot Configuration wird eine erweiterte Burstsuche verwendet, die das Slotpegelprofil des gesamten Frames für die grobe zeitliche Orientierung im IQ-Datenstrom heranzieht. Weicht das gemessene Pegelprofil "zu stark" vom vorgegebenen Slotprofil ab, wird der Datensatz verworfen und eine Neuaufzeichnung gestartet.
Nach erfolgreicher Groborientierung wird anschließend in dem in Frage kommenden Bereich nach der Patternfolge der vorgegebenen Midamble gesucht. Wenn diese gefunden wird, ist der Datensatz in seiner zeitlichen Lage innerhalb des GSM-Frames eindeutig festgelegt und wird zur weiteren Auswertung (Tracedarstellung in der PvT) geleitet. Wird das Pattern nicht gefunden, erfolgt die Anzeige (und Ausgabe) von "Sync Not Found" und es wird eine erneute Messdatenaufnahme gestartet.

Beispiel für eine Extended Slot Configuration

Ein gemischtes GSM/EDGE-Signal muss mit den folgenden Einstellungen gemessen werden:

- Slot 0: Modulation 8PSK (EDGE), TSC0, als Referenzschlitz
- Slot 1: OFF
- Slot 2: Modulation GMSK (GSM), relative Signalleistung 0 dB
- Slot 3: Modulation GMSK (GSM), relative Signalleistung -10dB
- Slot 4: Modulation GMSK (GSM), relative Signalleistung 0 dB
- Slot 5: OFF
- Slot 6: OFF
- Slot 7: OFF

Slot 0 wird als Referenzschlitz verwendet.

EXTENDED SLOT CONFIGURATION						
LONG SLOTS ACTIVE	NO	LONG SLOTS	3	7		
TRIGGER REFERENCE	0	REF MIDAMBLE	TSC 0			
ONLY ONE FRAME	NO					
ABSOLUTE LEVEL	---					
LIMIT BASE VALUE	---	LIMIT STEP VAL	---			
SLOT NO	MOD.	LEVEL		LIMIT LINE		
		REL	VALUE	CTRLVL	LOWER	UPPER
0	8PSK	REL	0.0		PVTL_E	PVTL_E
1	OFF	REL	0.0			
2	GMSK	REL	0.0		PVTL_G	PVTL_G
3	GMSK	REL	-10.0		PVTL_G	PVTL_G
4	GMSK	REL	0.0		PVTL_G	PVTL_G
5	OFF	REL	0.0			
6	OFF	REL	0.0			
7	OFF	REL	0.0			

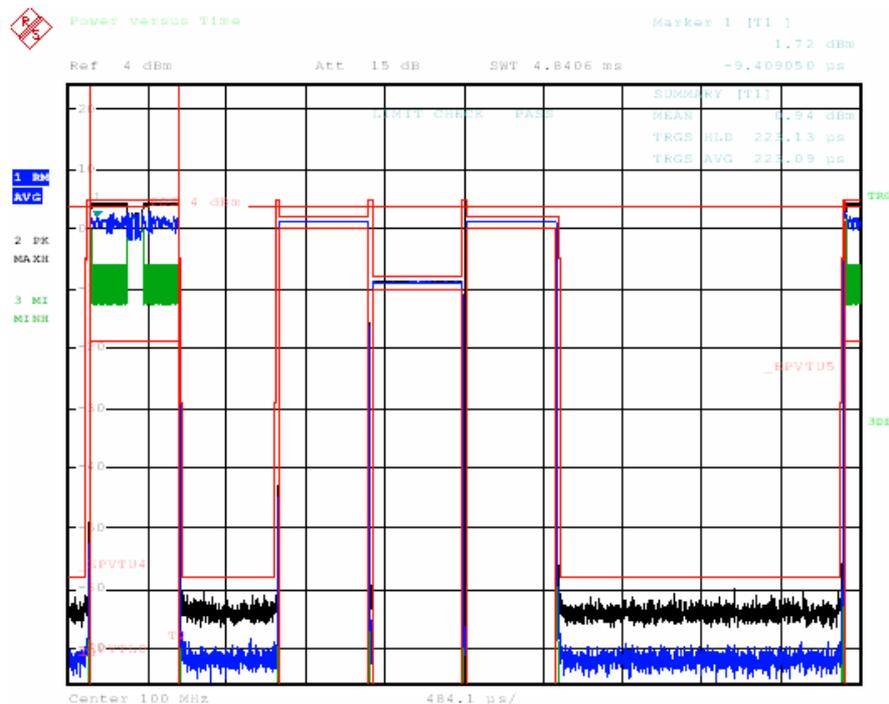


Bild 2-11 Full Burst eines gemischten Edge/GSM-Signals

Bild 2-11 zeigt den vollständigen Frame gemessen mit Leistung über der Zeit - FULL BURST. Mit der Anzeige FALL/RISE ZOOM kann das Timing zwischen den einzelnen Zeitschlitzen angezeigt werden.

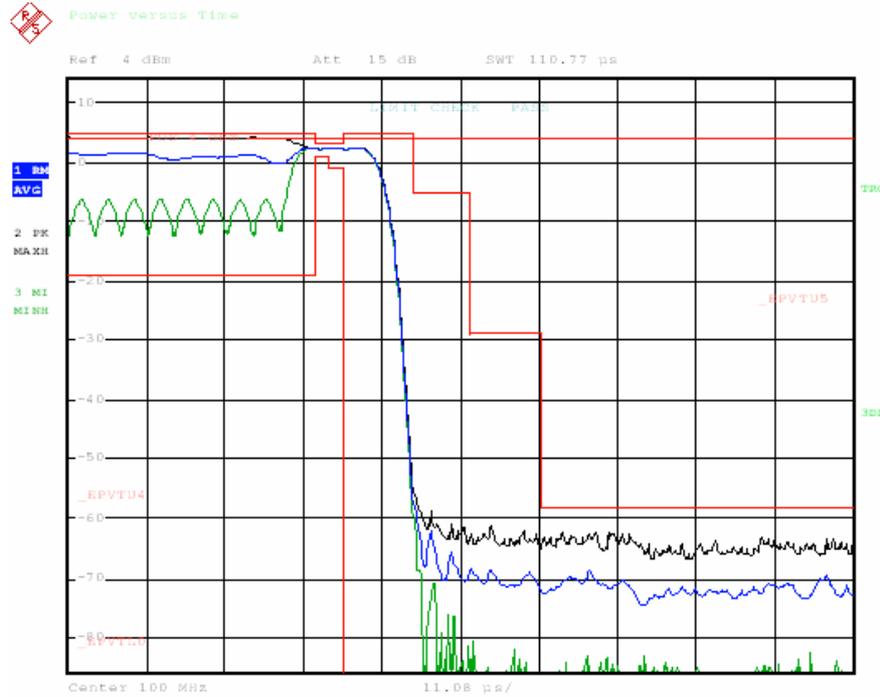


Bild 2-12 FALL/RISE ZOOM Übergangsbereich zwischen Slot 1 und Slot 2 ausgewählt

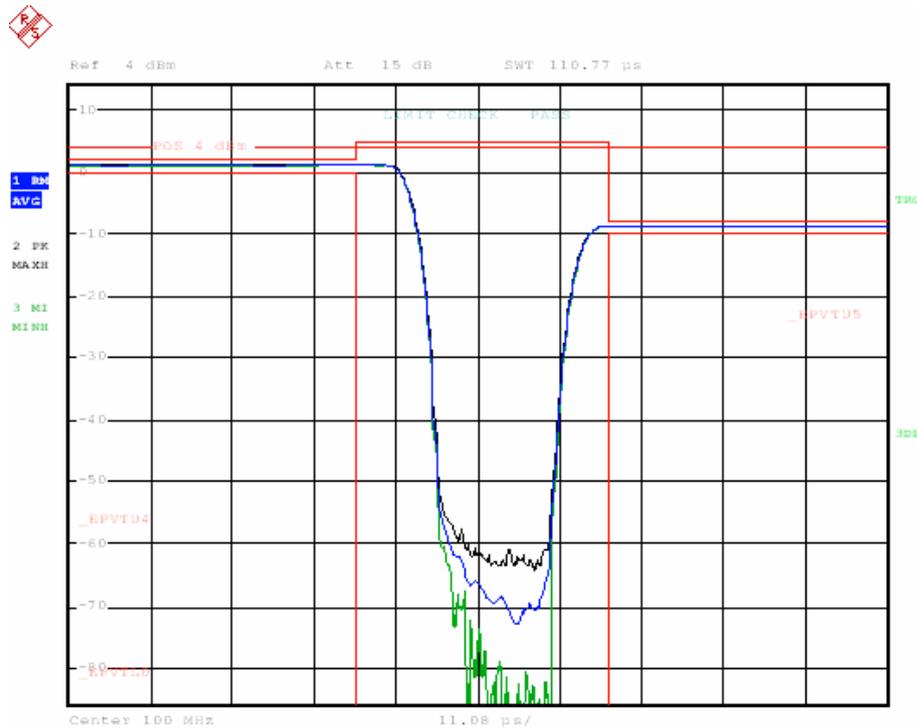


Bild 2-13 FALL/RISE ZOOM Übergangsbereich zwischen Slot 2 und Slot 3 ausgewählt

Messtips

Leistungsmessung mit Bezug auf Midamble

Mit der PVT-Messung kann die Leistung des Bursts hochgenau bezogen auf den Bitübergang 13/14 der Midamble durchgeführt werden.

Nachfolgend sind die in den Normen spezifizierten Zusammenhänge zwischen Leistung, Norm und Leistungsklassen dargestellt.

Tabelle 2-4 Leistungsklassen (Power Class)

Power Class	Leistung				
	P-GSM 900 Phase I	E/P/R-GSM900 Phase II	DCS1800 Phase I	DCS1800 Phase II	PCS1900
1	43 dBm	--	30 dBm	30 dBm	30 dBm
2	39 dBm	39 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm
3	37 dBm	37 dBm	--	36 dBm	33 dBm
4	33 dBm	33 dBm	--	--	--
5	29 dBm	29 dBm	--	--	--

Tabelle 2-5 Power Control Level

Power Control Level	Leistung				
	GSM900 Phase I	GSM900 Phase II/II+	DCS1800 Phase I	DCS1800 Phase II/II+	PCS1900
29	--	--	--	36 dBm	reserviert
30	--	--	--	34 dBm	33 dBm
31	--	--	--	32 dBm	32 dBm
0	43 dBm	39 dBm	30 dBm	30 dBm	30 dBm
1	41 dBm	39 dBm	28 dBm	28 dBm	28 dBm
2	39 dBm	39 dBm	26 dBm	26 dBm	26 dBm
3	37 dBm	37 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm
4	35 dBm	35 dBm	22 dBm	22 dBm	22 dBm
5	33 dBm	33 dBm	20 dBm	20 dBm	20 dBm
6	31 dBm	31 dBm	18 dBm	18 dBm	18 dBm
7	29 dBm	29 dBm	16 dBm	16 dBm	16 dBm
8	27 dBm	27 dBm	14 dBm	14 dBm	14 dBm
9	25 dBm	25 dBm	12 dBm	12 dBm	12 dBm
10	23 dBm	23 dBm	10 dBm	10 dBm	10 dBm
11	21 dBm	21 dBm	8 dBm	8 dBm	8 dBm
12	19 dBm	19 dBm	6 dBm	6 dBm	6 dBm
13	17 dBm	17 dBm	4 dBm	4 dBm	4 dBm
14	15 dBm	15 dBm	--	2 dBm	2 dBm
15	13 dBm	13 dBm	--	0 dBm	0 dBm
16	--	11 dBm	--	0 dBm	reserviert
17	--	9 dBm	--	0 dBm	reserviert
18	--	7 dBm	--	0 dBm	reserviert
19	--	5 dBm	--	0 dBm	reserviert
20..28	--	--	--	0 dBm	reserviert
20..31	--	5 dBm	--	--	--

Messung bei Slow Frequency Hopping

In die Auswertung des zeitlichen Burstverlaufs und die Leistungsanzeige werden nur die Bursts einbezogen, die

- a) richtig demoduliert werden können und
- b) die unter DEMOD SETTINGS eingestellte Midamble aufweisen.

Im anderen Fall wird durch die Anzeige "SYNC NOT FOUND" darauf hingewiesen und die Auswertung der Messwerte gestoppt. Bei Eintreffen eines Bursts mit der eingestellten Midamble wird die Messung automatisch fortgesetzt.

Nur wenn der Träger des Messobjekts auf der eingestellten Frequenz steht, kann demoduliert werden. Somit wird eine Verfälschung der Messung durch nicht im ARFCN liegende Bursts oder solche mit falscher Midamble vermieden.

Anzahl der zu vermessenden Bursts -> NO OF BURSTS

Die Grundeinstellung beim Aufrufen der Applikation ist *NO OF BURSTS* (= *SWEEP COUNT*) = 0. Hierbei wird eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts durchgeführt (siehe SPEKTRUMANALYSATOR-Handbuch). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200).

Die unter *NO OF BURSTS* / *SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch).

Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Messung mit höchstmöglicher Dynamik

Hat man mit der Messung *FULL BURST* oder *TOP HIGH RESOLUTION* geprüft, dass die Grenzwertlinien nach oben nicht verletzt werden, so kann man mit nachfolgend beschriebener Methode die nutzbare Dynamik des Analyzers nochmals um einige dB erweitern:

- Referenzpegel um maximal 2 dB unter die tatsächliche Leistung des Signals (siehe Leistungsanzeige auf Bildschirm bei Full Burst) legen,
- RF ATTEN so weit wie möglich verringern
- Messung erneut wählen (*FULL BURST*, *RISING EDGE*, *FALLING EDGE*)

Hierbei wird das Gerät geringfügig übersteuert, ohne dass dies die Messung verfälscht. Die Maske wird nun automatisch wieder um den tatsächlichen Pegel zentriert.

Hinweis: Sollte die abgegebene Leistung des Mobiles kleiner als -20 dBm sein, so ist externe Dämpfung unbedingt zu entfernen, um die maximal mögliche Dynamik erzielen zu können.

Man gewinnt dabei ungefähr soviel dB zusätzlichen Rauschabstand, wie man den Referenzpegel verringert und Dämpfung entfernt hat (bei RF ATTEN = 10dB).

Erhöhung der Messgeschwindigkeit bei Fernbedienung

Nachfolgend ist ein Beispiel angegeben, in dem gezeigt wird, wie ohne Vormessung (Start Ref Meas) sehr schnell PVT gemessen werden kann.

Der korrekte Pegel des Signals wird hier während der Messung ermittelt. Anhand dieses Pegels wird dann vor der Grenzwertprüfung der Pegel der Grenzwertlinien richtig eingestellt.

```

//-----
//-----
//PVT_without_refmeas_cnt0.cmd
// no PVT reference measurement because Limit Line Y Offset calculated alone
// the reference level is correctly set due to the power control level
// Complete time with display off: 1.5 s
// Select PVT MEAS -> switch to single sweep automatically

//Assumes following settings before script:
//INST:SEL MGSM
//CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE
//SENSE1:SWEEP:COUNT 0

// Mid channel PL0
FREQ:CENTER          1.0GHZ
DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:RLEVEL 3 DBM
:INPUT1:ATTENUATION 15

//!no ref meas! :READ:BURST:PTEMPLATE:REFERENCE?
INIT;*WAI

//read out value of mean power
:CALCULATE1:MARKER1:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT?
//the limit values are relative to the reference level
//calculate the y-limit offset so that the lines correspond
//with the current measured mean power: YOffVal=MeanResult-RefLevel
//Use the calculated new YOffVal
//:CALCULATE1:LIMIT:UPPER:OFFSET YOffVal
:CALCULATE1:LIMIT:UPPER:OFFSET -0.5 //Example
:CALCULATE1:LIMIT1:FAIL?
:CALCULATE1:LIMIT2:FAIL?

// Mid channel PL8
// no FREQ:CENTER because same channel
DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:RLEVEL 4 DBM
:INPUT1:ATTENUATION 20
INIT;*WAI
//read out value of mean power
:CALCULATE1:MARKER1:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT?
//the limit values are relative to the reference level
//calculate the y-limit offset so that the lines correspond
//with the current measured mean power: YOffVal=MeanResult-RefLevel
//Use the calculated new YOffVal
//:CALCULATE1:LIMIT:UPPER:OFFSET YOffVal
:CALCULATE1:LIMIT:UPPER:OFFSET -0.3 //Example
:CALCULATE1:LIMIT1:FAIL?
:CALCULATE1:LIMIT2:FAIL?

// Low channel PL15
FREQ:CENTER          0.9999999GHZ
DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:RLEVEL 5 DBM
:INPUT1:ATTENUATION 25
INIT;*WAI;
//read out value of mean power
:CALCULATE1:MARKER1:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT?
//the limit values are relative to the reference level
//calculate the y-limit offset so that the lines correspond
//with the current measured mean power: YOffVal=MeanResult-RefLevel
//Use the calculated new YOffVal
//:CALCULATE1:LIMIT:UPPER:OFFSET YOffVal
:CALCULATE1:LIMIT:UPPER:OFFSET -0.6 //Example
:CALCULATE1:LIMIT1:FAIL?
:CALCULATE1:LIMIT2:FAIL?

```

Zusätzliche Hinweise

Die Messung PVT erfordert den zeitlichen Bezug auf die Midamble (TSC 0 bis 7). Für diese Messung wird das ZF-Signal digitalisiert, demoduliert und weiterverarbeitet (IQ-Mode).

Die angegebenen Zeiten und Namen für Grenzwertlinien gelten beispielhaft für GSM und Single Slot.

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	IQ-Modus	R&S FS-K5 spezifische interner Modus, bei dem demoduliert wird
SWEEP MODE	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
RBW	analoges Vorfilter mit 10MHz 600-kHz-Filter	
VBW	-	ohne Bedeutung in IQ-Modus
REF LEVEL POSITION	90 %	Pegelüberschwinger werden sichtbar bei 90%
Symbolrate	270,833 kBit/s	
Oversampling	4/8	
Sampling Length	1600 * oversampling	Anzahl der aufzuzeichnenden Samples = Symbole * Oversampling
Bits per Symbol	1	Anzahl Bits, die ein Symbol beschreiben, konstant bei GSM-Messungen
Receiver Filter	Gauss mit BT = 0,3	konstant bei GSM-Messung
BURST FIND	ON	Burst-Suche aktiv
BURST FIND	ON	Sync-Suche aktiv
PVT Result Length FULL BURST & TOP HIGH RES RISING EDGE FALLING EDGE	217 126 126	Anzahl angezeigter Symbole
PVT Sync Mid Offset FULL BURST & TOP HIGH RES RISING EDGE FALLING EDGE	0 93 -93	Offset , um wieviele Symbole die Midamble aus der Bildschirmmitte verschoben wird. Positiv heißt, Midamble ist rechts von der Bildmitte. Erklärung: Rising soll auf Symb 82 stehen: $82 - 0.5 \text{ Result Length} + \text{Symbole zwischen Flanke und Midamble} = 82 - 0.5 * 126 + 0.5 * 148$ Falling soll auf Symb 44 stehen: $0.5 * 126 - 44 - 0.5 * 148 = -55$
Y-Achsen Teilung FULL & RISING & FALLING TOP HIGH RESOL	LOG_100DB LOG_10DB	Trace zeigt Pegel über Zeit an
TRACE 1	AVERAGE	
DETECTOR 1	RMS	
TRACE 2	MAX HOLD	
DETECTOR 2	MAX PEAK	
TRACE 3	MIN HOLD	
DETECTOR 3	MIN PEAK	
Limit Line	PVTU_G	
Limit Checks	ON	
Limit Line	PVTL_G	
Limit Checks	ON	
Limit X-Offset FULL BURST & TOP HIGH RES RISING EDGE FALLING EDGE	400,625µs 576,00µs -110.75µs	Limit Line wird auf Midamble zentriert
Limit Y-Offset	in Vormessung gemessene Signalleistung – (Ref Level + Ref Level Offset)	Vormessungsergebnis korrigiert damit die Grenzwertlinien

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Verfügbarkeiten		
Alle BW-Parameter (Menü BW)	nicht verfügbar	Parameter im IQ-Modus nicht verfügbar
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, If POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger-einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Startfrequenz (START)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Stoppfrequenz (STOP)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Span-Parameter (SPAN, FULL SPAN, ZERO SPAN, LAST SPAN)	Funktion nicht verfügbar	Die Messung erfolgt im Zeitbereich
Kopplung der Schrittweite der Mittenfrequenz an Auflösesebandbreite (AUTO X x RBW)	Funktion nicht verfügbar	die Schrittweite der Mittenfrequenz wird auf manuell, Wert 2 kHz, umgeschaltet
Frequenzzähler (SIGNAL COUNT, COUNTER RESOLUTION)	Funktion nicht verfügbar	
Reference Fixed-Marker (REFERENCE FIXED-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Detektoren Quasipeak, Autopeak (DETECTOR AUTO PEAK, DETECTOR QPK)	Funktion nicht verfügbar	
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	
Umschalten auf lineare Skalierung (RANGE LINEAR)	Funktion nicht verfügbar	Logarithmisches Skalierung bei PVT
Rauschmessung (NOISE MEAS)	Funktion nicht verfügbar	
Messung des Phasenrausches (PHASE NOISE-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Triggeroffset (TRIGGER OFFSET)	Funktion nicht verfügbar	Dieser Parameter kann zwar im GENERAL SETTINGS Menü geändert werden, hat aber bei dieser Messung keinen Einfluss.

Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

Um die benachbarten Kanäle in der Übertragungsqualität nicht zu beeinflussen, muss sichergestellt werden, dass die Leistung des GSM-Sendesignals in den Nachbarkanälen die in den GSM-Standards vorgegebene Grenzen nicht überschreitet. Aufgrund der TDMA-Struktur des GSM-Signals ist dabei zwischen der Leistung verursacht durch die Modulation und der Leistung verursacht durch die Schaltflanken der TDMA-Bursts zu unterscheiden. Bei der Messung des Modulationsspektrums wird die Leistung außerhalb des Übertragungskanals aufgrund des verwendeten GMSK-Modulationsverfahrens und des Rauschens bestimmt.

Die Messung des Modulationsspektrums erfolgt laut GSM-Standard im Bereich zwischen 50% und 90% der aktiven TDMA-Bursts. Dadurch ist sichergestellt, dass der Einfluss der Burstflanken ausgeschlossen wird.

Abhängig von der Sendeleistung des Transmitters und des Abstands von der nominalen Kanalfrequenz sind vorgegebene Grenzwerte einzuhalten. Diese Grenzwerte sind (abgesehen von absoluten Untergrenzen) relativ zu der bei 30 kHz RBW gemessenen Leistung. Um diese Leistung zu ermitteln, ist eine Vormessung notwendig. Abhängig vom Ergebnis der Vormessung wählt der Spektrumanalysator den richtigen Bezugswert für die vom Anwender gewählten Grenzwerte für das Modulationsspektrum aus.

Die R&S FS-K5 bietet zwei unterschiedliche Messungen des Modulationsspektrums an:

- Eine Übersichtsmessung im Frequenzbereich (Softkey *FREQUENCY SWEEP*) mit Darstellung des Spektrums und
- Die Messung des Modulationsspektrums im Zeitbereich bei diskreten Frequenzen (± 100 , ± 200 , ± 250 kHz, $\pm n \times 200$ kHz ($2 \leq n \leq 38$) von der Trägerfrequenz) und Ausgabe der Messwerte in einer Liste (Softkey *START LIST*).

Der Zeitbezug für die Messung ist der eingestellte Triggeroffset. Ausgehend von diesem Zeitpunkt wird das Spektrum zwischen 50% und 90% des aktiven Bursts gemessen (gating). Die richtige Einstellung des Triggerzeitpunkts im Menü *GENERAL SETTINGS* ist daher wichtig für eine korrekte Messung des Modulationsspektrums.

Die korrekte Einstellung des Referenzpegels ist für die optimale Dynamik des Spektrumanalysator wichtig.

Anforderungen an das Mess-Signal

Mindestens ein GSM/EDGE-Timeslot muss beim zu messenden Signal eingeschaltet sein.

Multislot-Messungen

Sind mehrere Slots aktiv (Multislot-Messung), so stehen zwei **Messmethoden** zur Auswahl:

1. Messung eines (aus den aktiven Slots) auswählbaren Slots
2. Messung mehrerer aktiver Slots und Zusammenfassung in ein Ergebnis.
Mit dieser Methode kann die Messgeschwindigkeit der MOD-Messung erheblich gesteigert werden.

Messmethode 1

Anwendung:

Diese Messmethode kommt zur Anwendung, wenn bei mehreren aktiven Slots das Modulationsspektrum eines speziellen Slots isoliert vermessen werden soll.

Voraussetzung:

Ein externer Frametrigger muss vorhanden sein.

Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation) R&S FS-K5

Einstellungen:

- Anzahl der aktiven Slots (Softkey *ACTIVE SLOTS*) und der zu vermessende Slot (Softkey *SYNC TO SLOT*) im Untermenü *MULTISLOT* einstellen.
Mit *SYNC TO SLOT* wird der GSM/EDGE Messsoftware mitgeteilt, der wievielte Slot vermessen werden soll. Die GSM/EDGE Messsoftware stellt den Triggeroffset (und damit die Zeiten für das Gaten) für den gewählten Slot richtig (basierend auf dem Slot-Timing entsprechend ETSI-Norm) ein.
- Sind die Slots durch variable Offsets voneinander getrennt, so wird empfohlen, die *AUTO LEVEL&TIME* Funktion vor dem Start der MOD-Messung aufzurufen. Hierbei ist vorher die Midamble des zu vermessenden Slots unter *DEMOD SETTINGS / SELECT MIDAMBLE* korrekt einzustellen. Somit ist die Einstellung des Triggeroffsets des zu vermessenden Slots auf dessen Midamble bezogen.

Messmethode 2

Anwendung:

Diese Messmethode kommt zur Anwendung, wenn bei mehreren aktiven Slots das Modulationsspektrum eines jeden Slots vermessen und die Ergebnisse gemittelt (Anzahl = NO. OF BURSTS) werden sollen.

Die Messgeschwindigkeit steigt mit der Anzahl der aktiven Slots.

Beispiel:

Messung 1

NO. OF BURSTS =200

Frame-Pattern: 10000000 ("1" Slot aktiv, "0" Slot inaktiv)

theor. Messdauer ≥ **20 sec**

(Burstanzahl(200) x Frequenzmesspunkte (22) x Framedauer (4,6ms))

Messung 2:

NO. OF BURSTS =200

Frame-Pattern: 10101010 ("1" Slot aktiv, "0" Slot inaktiv)

theor. Messdauer ≥ **5 sec**

(Burstanzahl(200) x Frequenzmesspunkte (22) x Framedauer (4,6ms) / 4)

Voraussetzung:

RF-Powertrigger (FSP) bzw. IF-Powertrigger (FSU/FSQ) oder ein (nur bei aktiven Slots auftretender) externer Slottrigger muss eingestellt sein.

Einstellungen:

Anzahl der aktiven Slots auf 1 mit dem Softkey *MULTISLOT* einstellen.

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

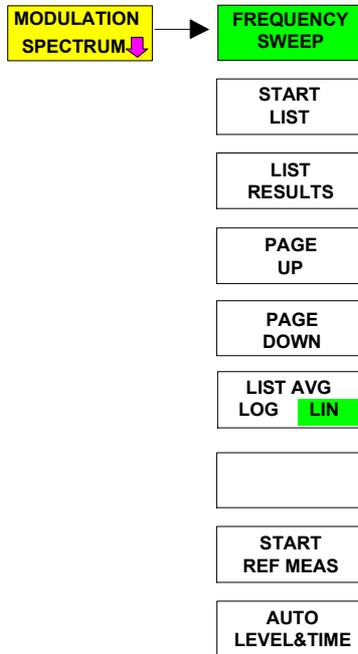
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen die Preseteinstellung aufgerufen (Taste *PRESET*) ausgerufen wurde..

Einstellung	Bedienung
Frequenz einstellen	Taste <i>FREQ</i>
Applikation starten	Hotkey <i>GSM/EDGE</i>
Externe Dämpfung eingeben Default = 0 dB	Softkey <i>GENERAL SETTINGS</i> Softkey <i>EXTERNAL ATTEN</i>
Trigger wählen	Softkey <i>TRIGGER EXTERN</i> oder <i>TRIGGER IF POWER</i>
Pegel auf ca. 3dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> (Triggeroffset einstellen entfällt dann) oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren
Triggeroffset einstellen	Softkey <i>TRIGGER OFFSET</i> → Burst zeitlich genau in Maske positionieren
Referenzmessung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>START REF MEAS</i>
Messung starten	Softkey <i>START LIST</i>

Messung

Menü GSM/EDGE



Der Softkey *MODULATION SPECTRUM* ruft das Untermenü zur Messung des Modulationsspektrums auf. In der Grundeinstellung misst der SPEKTRUMANALYSATOR das Modulationsspektrum im Frequenzbereich (*FREQUENCY SWEEP*).

Alternativ kann dem Standard entsprechend mit *START LIST* die Messung im Zeitbereich durchgeführt werden.

Der SPEKTRUMANALYSATOR misst dabei an den vom GSM-Standard geforderten Frequenzoffsets (im spektralen Messbereich von maximal ARFCN +/- 7.6 MHz) das Modulationsspektrum im Zeitbereich und stellt die Messergebnisse in einer Liste dar. Jeweils die letzte Messung im Zeitbereich kann mit *LIST RESULTS* dargestellt werden. Überschreiten die Listeneinträge die Darstellungsmöglichkeiten des Bildschirms, kann mit *PAGE UP* und *PAGE DOWN* die Liste durchgeblättert werden.

Beim erstmaligen Eintritt in das *MODULATION SPECTRUM* Menü werden die Parametergrundeinstellungen nach GSM-Standards durchgeführt (weitere Einstellungen siehe zusätzliche Hinweise):

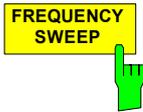
Span	3,6 MHz
Auflösebandbreite	30 kHz
Videobandbreite	30 kHz
Detektor/Trace	Average, log Average
Sweepzeit	75 ms
Sweep Count	0 (gleitende Trace-Mittelung)
Sweep	gated (50 bis 90 % des Bursts)
Main PLL Modus	Narrow (gilt nur für R&S FSU und R&S FSQ)

Die Einstellungen entsprechen denen, die beim Betätigen des Softkeys *FREQUENCY SWEEP* vorgenommen werden. Die Parameter können verändert werden. Sie werden nur zurückgesetzt, wenn die MOD-Messung verlassen wird (durch Starten einer anderen Messung oder Verlassen der GSM/EDGE) oder wenn der Softkey *FREQUENCY SWEEP* gedrückt wird.

Beim Starten der List- (*START LIST*) oder Vormessung (*START REF MEAS*) werden die zu diesem Zeitpunkt eingestellten Parameter angewendet.

Die einzuhaltenden Grenzwerte sind auf den absoluten Pegel des Signals gemessen in einer frei definierbaren (Preset 30 kHz) Bandbreite bezogen. Dieser Bezugspegel wird durch eine Vormessung ermittelt, die mit *START REF MEAS* ausgeführt wird.

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)



Der Softkey *FREQUENCY SWEEP* startet eine fortlaufende Messung des Modulationsspektrums im "Continuous Sweep"-Modus.

Alle Parameter der MOD-Messung werden auf ihre Grundeinstellungen zurückgesetzt (siehe oben, Softkey *MODULATION SPECTRUM*).

Der SPEKTRUMANALYSATOR stellt das Spektrum und eine Grenzwertlinie mit Grenzwerten entsprechend dem Pegel (ermittelt bei der Vormessung) des Messobjekts dar.

```
IEC-Bus-Befehle :INST:SEL MGSM
                 :CONF:MTYP GMSK
                 :CONF:SPEC:MOD:IMM
                 :SWE:COUN 20
                 :READ:SPEC:MOD:REF:IMMe?
                 :INITiate:IMM; *WAI
```

```
Ergebnisabfrage: :CALC1:LIM1:NAME 'MODU_G'
                  :CALC1:LIM1:FAIL?
```

Hinweis: Bei Fernbedienung muss der Benutzer der Grenzwertlinie vor der Verwendung folgenden Namen zuweisen:

```
:CALC1:LIMit1:NAME 'MODU_G' bzw. 'MODU_E'
```

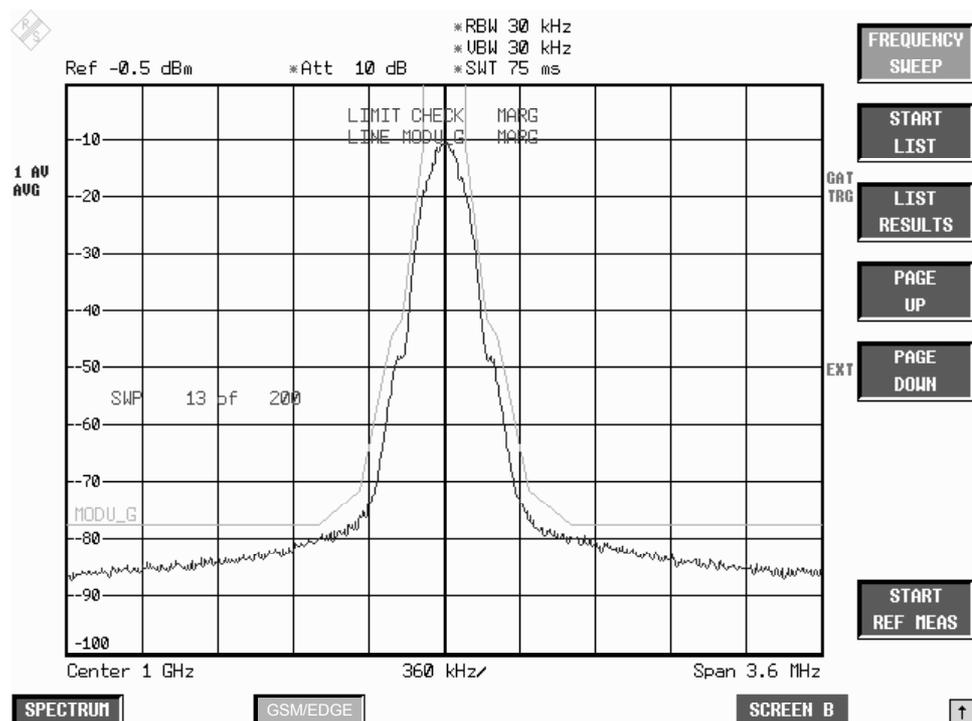


Bild 2-15 Modulationsspektrum im Frequenzbereich

Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation) R&S FS-K5



Der Softkey *START LIST* startet die Messung des Modulationsspektrums im Zeitbereich in dem in den Standards definierten Abschnitt des TDMA-Bursts (50 bis 90 des nutzbaren Teils (useful part)).

Der Analysator misst auf folgenden Frequenzoffsets zur Kanalfrequenz:

± 100 kHz, ± 200 kHz, ± 250 kHz, ± 400 kHz, $\pm n \cdot 200$ kHz

(n ganzzahlig und $n \leq 38$; Grenzfrequenz eingeschlossen, die Kanalfrequenz selbst ist ausgeschlossen).

Die Anzahl n der diskreten Frequenzen wird durch den Span festgelegt, der von 200 kHz bis 15,2 MHz frei wählbar ist. Dieser Wert wird immer aus dem SPAN-Wert ermittelt, der auch für die *FREQUENCY SWEEP*-Messung gilt.:

Es gelten dabei folgende Konventionen:

SPAN = 0	spektr. Messbereich = ± 1.8 MHz
$0 < \text{SPAN} \leq 200$ kHz	spektr. Messbereich = ± 100 kHz.
$200 \text{ kHz} < \text{SPAN} \leq 15,2$ kHz	spektr. Messbereich = SPAN
SPAN > 15,2 MHz	spektr. Messbereich ± 7.6 MHz.

Die Auflöseseitenbreite ist frei wählbar, wird jedoch beim Betätigen des Softkeys *FREQUENCY SWEEP* auf 30 kHz zurückgesetzt.

Die Messung erfolgt im Zeitbereich mit dem Average-Detektor. Ab Firmware Version 2.60/3.60 kann auch mit dem RMS-Detektor gearbeitet werden. Hierzu ist dieser in der *FREQUENCY MESSUNG* vorher auszuwählen. Zusätzlich wird seit dieser Firmware auch der Referenzpegel um 25 dB ab ± 600 kHz Abstand vom Träger abgesenkt.

Die Mittelung erfolgt am Bereich 50-90 % des gewählten Bursts.

Die Messzeit ergibt sich aus der Anzahl der gewählten Mittelungen (*SWEEP COUNT*= Anzahl der zu mittelnden TDMA-Bursts).

Während der Messung werden kurz die Messwerte an den verschiedenen Frequenzoffsets im Messdiagramm dargestellt. An der dargestellten Messkurve ist der Messfortschritt sichtbar.

Die bei der Vormessung mit einer frei einstellbaren Auflöseseitenbreite ermittelte Leistung wird als Bezugsleistung für die relativen Messwerte und für die Lage der Grenzwertlinien genutzt. Für eine korrekte Messung ist deshalb erst eine entsprechend parametrisierte Vormessung durchzuführen.

Nach Beendigung der Messsequenz werden die Ergebnisse in Form einer Liste angezeigt.

Die mit einem x gekennzeichneten Werte verletzen den Margin-Bereich.

Die mit einem * gekennzeichneten Werte verletzen den Grenzwert.

```
IEC-Bus-Befehle : INST:SEL MGSM
                  : CONF:MTYP GMSK
                  : CONF:SPEC:MOD:IMM
                  : SWE:COUN 20
                  : READ:SPEC:MOD:REF:IMM?
                  : READ:SPEC:MOD:ALL?
```

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

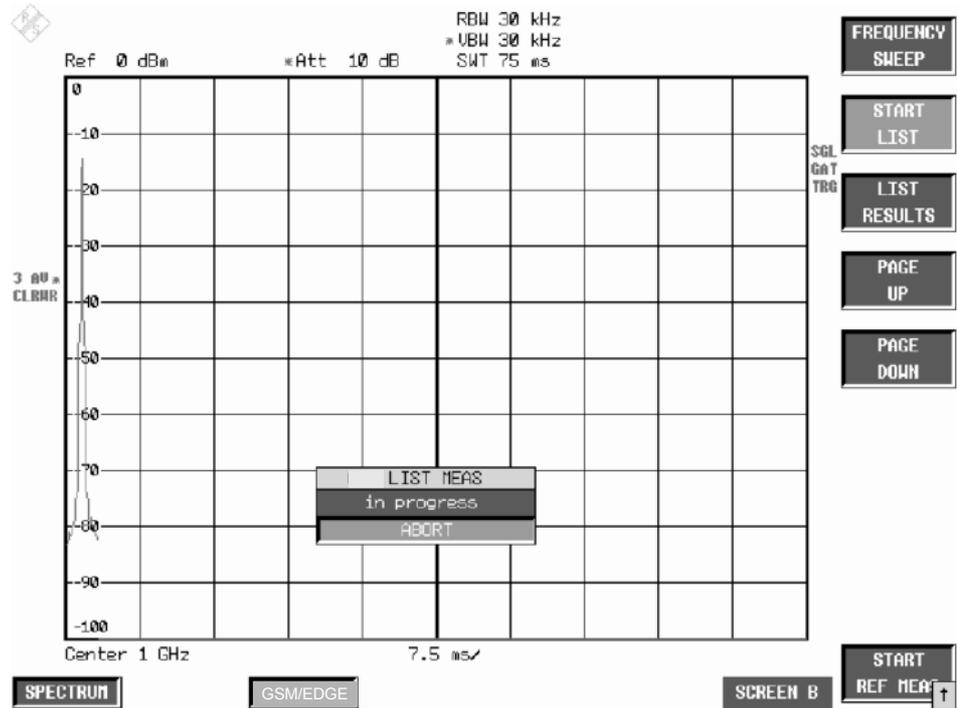


Bild 2-16 Laufende Zeitbereichsmessung

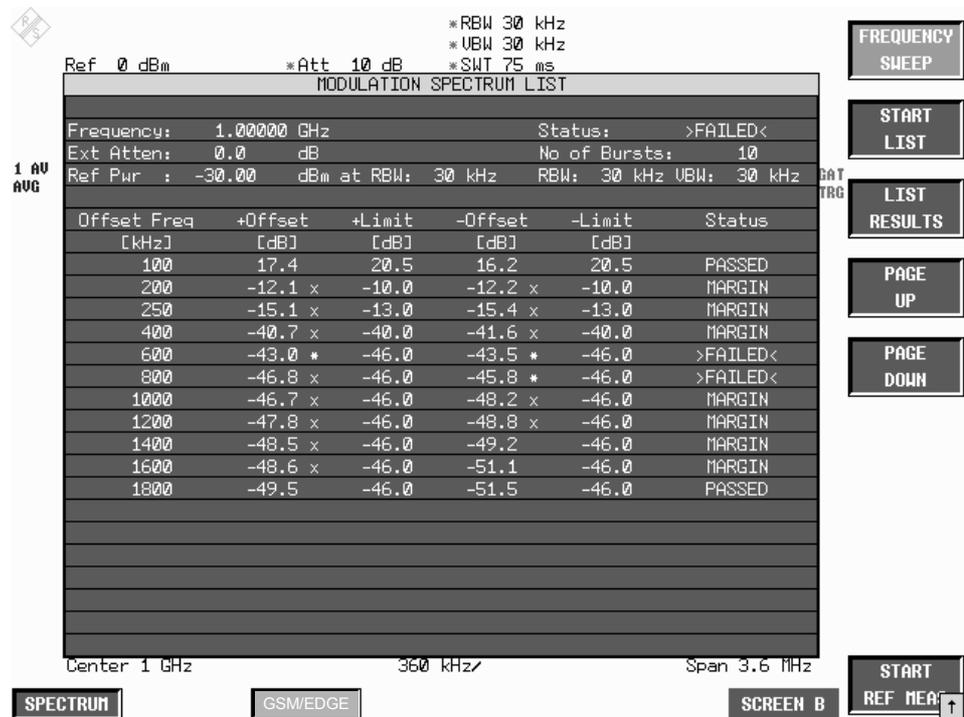


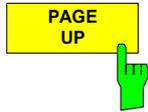
Bild 2-17 Ergebnisse der Zeitbereichsmessung

Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation) R&S FS-K5

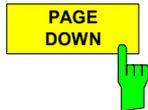


Der Softkey *LIST RESULTS* zeigt die zuletzt ermittelten Messergebnisse der Zeitbereichs-Messung erneut an.

IEC-Bus-Befehl :FETC:SPEC:MOD:REF?
:FETC:SPEC:MOD:ALL? ARFC



Der Softkey *PAGE UP* ermöglicht das Blättern in der Ergebnistabelle, falls mehr als eine Seite von den Ergebnissen belegt ist (abhängig vom Span).



Der Softkey *PAGE DOWN* ermöglicht das Blättern in der Ergebnistabelle, falls mehr als eine Seite von den Ergebnissen belegt ist (abhängig vom Span).



Der Softkey *LIST AVG LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer (Standardeinstellung) Mittelung in den Listmessungen des Modulationsspektrums um. Im LIN Modus werden Spannungen gemittelt. Im LOG Modus Pegel.

IEC-Bus-Befehl :CONF:SPEC:MOD:LIST:AVER:TYPE LIN | LOG



Der Softkey *START REF MEAS* startet die Vormessung (Referenzmessung) zur Ermittlung der Bezugsleistung für die relativen Messwerte und zur korrekten Pegelung der Grenzwertlinien der Messung.

Abhängig vom dabei ermittelten Pegel wird in einer kurzen Meldung auf den optimalen Referenzpegel hingewiesen. Damit wird eine optimale Aussteuerung des Gerätes möglich.

Es ist auch möglich mit dem RMS-Detektor zu arbeiten. Hierzu ist dieser in der FREQUENCY MESSUNG vorher auszuwählen.

Details der Referenzmessung:

Bei der Referenzmessung wird der Bezug für die einzuhaltenden Grenzwerte ermittelt. Dabei wird immer über mindestens 20 Bursts gemittelt, unabhängig von der Anzahl der Bursts (*NO.OF BURSTS= SWEEP COUNT*), die zur eigentlichen Messung gewählt sind.

Die Vormessung hat die Aufgabe, den Referenzpegel für die Messung des Modulationsspektrums zu bestimmen. Verläuft die Messung erfolgreich, wird die Referenzleistung abgespeichert. Zusätzlich wird die dabei verwendete Auflösungsbreite abgespeichert (bei Preset ist diese 30 kHz). Bei nicht tolerierbarem Ergebnis (siehe unten) wird eine Warnmeldung ausgegeben, jedoch mit dem gemessenen Wert trotzdem weitergearbeitet. Bei Abbruch durch den Benutzer wird keine Änderung der Referenzleistung vorgenommen.

Bei erfolgreicher Vormessung wird der gemessene Pegel angezeigt und die Limit Line relativ zu diesem positioniert (der Parameter Y-Offset der Limit Lines wird neu berechnet).

Der einmal ermittelte Referenzpegel bleibt so lange erhalten, bis entweder ein Preset durchgeführt wird (Grundeinstellung des Referenzpegels = -20 dBm) oder eine neue Referenzmessung gestartet wird.

IEC-Bus-Befehle :INST:SEL MGSM
:CONF:MTYP GMSK
:CONF:SPEC:MOD:IMM
:SWE:COUN 20
:READ:SPEC:MOD:REF:IMM?

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

Ist der Referenzpegel zu klein, d.h.

Signalpegel Messobjekt – (REF LEVEL + REF LEVEL OFFSET) > untere Pegelgrenze - 3 dB

so wird folgende Meldung angezeigt:



Das Carrier Overload Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

Ist der Referenzpegel zu groß, d.h.

Signalpegel Messobjekt – (REF LEVEL + REF LEVEL OFFSET) > obere Pegelgrenze - 3 dB

so wird folgende Meldung angezeigt:



Das No Carrier Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

Die Werte "Untere Pegelgrenze" und "Obere Pegelgrenze" sind abhängig von der gewählten Bandbreite:

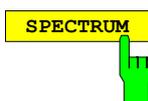
Pegelgrenze \ RBW	≤30kHz	100kHz	≥300kHz
Untere Pegelgrenze	-7dB	-5dB	+1dB
Obere Pegelgrenze	-13dB	-11dB	-5dB

Werte zwischen 30kHz und 100kHz sowie 100kHz und 300kHz werden auf einen nahe liegenden Wert aus der Tabelle abgebildet.

Ist der Referenzpegel im gültigen Bereich, so wird folgende Meldung angezeigt:



Es wird erwartet, dass die Ausgangsleistung (Expected Power) des Messobjekts 3dB unterhalb des Referenzpegels liegt. Bei anderen Einstellungen besteht die Gefahr, dass der Analyzer übersteuert wird bzw. die maximale Dynamik nicht ausgenutzt wird.



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Folgende Einstellungen werden automatisch wie folgt geändert, alle anderen Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen:

Triggeroffset = OFF
 Trigger = GSM-Trigger
 Gating = OFF

IEC-Bus-Befehl :INST:SEL SAN

Messtips

Steigerung der Messgeschwindigkeit

Eine Steigerung der Messgeschwindigkeit wird durch die Nutzung der oben beschriebenen zwei Messmethoden (Messmethode 1 & 2) ermöglicht. Die Messgeschwindigkeit lässt sich somit im manuellen wie ferngesteuertem Betrieb für Frequency Sweep und List Mode erhöhen.

Die beste Performance erhält man, wenn die Bildschirmausgabe während des Fernsteuerbetriebes ausgeschaltet ist (`SYST:DISP:UPD OFF`).

Zusätzlich ist es mit dem `SENSE:LIST – Subsystems` möglich, bei anwenderspezifischen Frequenzen zu messen, die nicht von der R&S FS-K5 angeboten werden.

Die Befehle dieses `SENSE:LIST – Subsystems` dienen zur Messung der Leistung an einer Liste von Frequenzpunkten mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen. Die Messung erfolgt stets im Zeitbereich (Span = 0 Hz).

Für jeden Messpunkt wird ein eigenes Triggerereignis benötigt (Ausnahme: Trigger FREE RUN).

Die Messergebnisse werden als Liste in der Reihenfolge der eingegebenen Frequenzpunkte ausgegeben. Dabei richtet sich die Anzahl der Messergebnisse pro Messpunkt nach der Anzahl der gleichzeitig aktiven Messungen (Peak/RMS/Average).

Die Auswahl der gleichzeitig aktiven Messungen erfolgt ebenso wie die Einstellung der für die gesamte Messung konstanten Parameter über ein eigenes Konfigurationskommando (`SENSE:LIST:POWER:SET`). Darin enthalten sind u.a. die Einstellung für Trigger- und Gate-Parameter.

Folgende Einstellparameter können für jeden Frequenzpunkt unabhängig gewählt werden:

- Analyzerfrequenz
- Referenzpegel
- HF-Dämpfung
- HF-Dämpfung el. Eichleitung (nur mit Option B25)
- Auflösefiltertyp
- Auflösebandbreite
- Videobandbreite
- Messzeit
- Detektor

Details des `SENSE:LIST – Subsystems` sind dem aktuellen Grundgerätehandbuch zu entnehmen.

Messbeispiel:

```
// Script for MODULATION SPECTRUM MEASUREMENT
// with user set frequencies.

// Assumes the following Signal:
// 1 GHz, GSM Signal with 0 dBm Power, External Trigger available
// Slot    0  1  2  3  4  5  6  7
// Power   off on off off off off off off
// TSC     -  1  -  -  -  -  -  -

//Reset Device
*RST

//Switch to Single Sweep
INIT:CONT OFF
```

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

```
//Set Center Frequency
FREQ:CENTER          1.0GHZ

//Set Level 3 dB above expected Signal Power
//Precise value is measured with the auto level and
//time function below
DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:RLEVEL 3 DBM

//Switch to GSM Mode
INST MGSM

//Set GSM Trigger mode to external and specify
//time from ext Trigger to begin of virtual slot
//0 is used for unknown value which is measured
//with the auto level and time function below
TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S

//Set the Trainings Sequence
CONF:CHAN:TSC 1

//Do Auto level and Time measurement.
//(Attention: Correct TSC, Modulation type GSM/EDGE and Multislot
// settings necessary for successful termination of Auto Level and Time )
//If the values for Reference LEVEL and Time for ext Trigger
//to begin of slot are already known, this measurement
//can be skipped.
READ:AUTO:LEVTIME?
//returns: Status, Signal Power, Time between Trigger and begin of virtual
slot, Trig. Level, reserved
//Example: PASSED, -0.37, 6.0300000e-004, 1.4, 0

//Select Spectrum due to modulation measurement which adjusts the trigger
// hold off
//for modulation spectrum purpose
CONF:SPEC:MOD

//Read out the Time between ext. Trigger and begin Modulation Measurement
// Time begin Mod = Time between Trigger and begin of virtual slot + 340us +
// SyncToSlot* 576,92us
// The SyncToSlot is 0 if only one slot is measured. See Multislot Settings.
TRIG:HOLD?
//Example: 0.000943S

//Do the reference Measurement
READ:SPEC:MOD:REF?
//Example -7.78042,0.219582,30000
//The first value -7.78 dBm is the modulation reference level

//Read out the Reference Level in dBm
DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:RLEVEL?
//Example: 2.6

//Read out the RF manual attenuation in dB
INP:ATT?
//Example: 15

//Switch on the sense list power command
//the <trigger offset> is the value Time between ext. Trigger and begin Mo-
// dulation Measurement
//the <gate length> is 170 us according to GSM Spec
//Parameters: <PEAK meas>,<RMS meas>,<AVG meas>,<trigger mode>,<trigger slo-
// pe>,<trigger offset>,<gate length>
LIST:POW:SET OFF, OFF, ON, EXT, POS, 943US, 170 US

//Do the list power measurement:
//<analyzer freq>,<ref level>,<rf att>,<el att>,<filter type>,
//<rbw>,<vbw>,<meas time>,<trigger level>,...
//Explanation: <analyzer freq> is the carrier frequency -/+ offset values
```

Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation) R&S FS-K5

```
//          <ref level>      is the read out reference Level, if analyzer
//                          freq 800kHz or more away from
//                          carrier the value can be reduced by 10 dB to
//                          increase dynamic
//          <rf att>         is the read out rf manual att value
//          <el att>         0 (if device supports el att, read out the
//                          value also before List meas)
//          <filter type>    NORMAL
//          <rbw>            30kHz, if analyzer freq 1800kHz or more away
//                          from carrier 100 kHz
//          <vbw>            30kHz, if analyzer freq 1800kHz or more away
//                          from carrier 100 kHz
//          <meas time>      number of sweeps * <gate length> , with 20
//                          sweeps -> 3.4 MS
//          <trigger level> 0 (dummy parameter)
// List for the following freq: -6000, -1800, -1200, -600, -400, -250, -200,
// +200, +250, +400, +600, +1200, +1800, +6000
// in kHz from Carrier 1 GHz:
LIST:POW? 0.994GHZ,   -7.4DBM, 15DB, 0DB, NORM, 100KHZ, 100KHZ, 3.4MS, 0,
          0.9982GHZ, -7.4DBM, 15DB, 0DB, NORM, 100KHZ, 100KHZ, 3.4MS, 0,
          0.9988GHZ, -7.4DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          0.9994GHZ,  2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          0.9996 GHZ,  2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          0.99975 GHZ, 2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          0.9998 GHZ,  2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          1.0002 GHZ,  2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          1.00025GHZ, 2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          1.0004GHZ,  2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          1.0006GHZ,  2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          1.0012GHZ, -7.4DBM, 15DB, 0DB, NORM, 30KHZ, 30KHZ, 3.4MS, 0,
          1.0018GHZ, -7.4DBM, 15DB, 0DB, NORM, 100KHZ, 100KHZ, 3.4MS, 0,
          1.006 GHZ,   2.6DBM, 15DB, 0DB, NORM, 100KHZ, 100KHZ, 3.4MS, 0
// The results are the absolute levels in dBm
// Example: -6000 -84.5517272949,
//          -1800 -84.1594314575,
//          -1200 -89.9604415894,
//          - 600 -86.0749740601,
//          - 400 -77.7151641846,
//          - 250 -48.4437561035,
//          - 200 -44.0330238342,
//          + 200 -43.6994476318,
//          + 250 -49.1217575073,
//          + 400 -78.8327560425,
//          + 600 -85.5941925049,
//          +1200 -90.5564193726,
//          +1800 -84.2997055054,
//          +6000 -82.7216644287
// If the modulation reference level (-7.79 dBm) is substracted from these
// results the relative value can be compared against the limit for that fre-
// quency:
// eg. -250KHz Offset: -48.44 - (-7.79) = -40.65 dB < -33.0 dB Limit ->
// Check is Passed

//Attention! Switch back to Spectrum due to modulation measurement
//to obtain the overview measurement again!
CONF:SPEC:MOD
```

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

Transducerfaktoren

Um den Frequenzgang von externen Komponenten (Leistungsteilern, Kabeln, Dämpfungsgliedern) berücksichtigen bzw. korrigieren zu können, ist es möglich, auch in der K5 mit den im Grundgerät beschriebenen Transducerfaktoren zu messen.

Die Transducerfaktoren können bei den Messungen CPW, MOD, TRA und SPU über den Hardkey SETUP und den Softkey *TRANSDUCER* eingestellt gespeichert und geändert werden und werden bei den Übersichten und Listmessungen berücksichtigt.

Messung bei Slow Frequency Hopping

Wenn das Messobjekt im Slow Frequency Hopping Modus arbeitet ist folgendes zu beachten:

- 1) Bei Verwendung eines externen Triggersignals, darf dieses den Spektrumanalysator nur dann triggern, wenn ein Burst auf der am Spektrumanalysator eingestellten Frequenz gesendet wird.
- 2) Der IF-Trigger ist prinzipiell verwendbar. Dessen Triggerschwelle ist jedoch fest (-16dBm am Eingangsmischer). Das heißt, dass der Pegel des Messsignals groß genug sein muss, um die Messung zu triggern.

Anzahl der zu vermessenden Bursts -> *NO OF BURSTS*

Die Grundeinstellung beim Aufrufen der Applikation ist *NO OF BURSTS (= SWEEP COUNT) =0*. Hierbei wird eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts durchgeführt (siehe Gerätehandbuch). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200). Die unter *NO OF BURSTS / SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch). Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation) R&S FS-K5

Zusätzliche Hinweise

Die folgenden Tabellen zeigen die Grundeinstellung nach Drücken des Softkeys *FREQUENCY SWEEP* bzw. *START LIST*.

FREQUENCY SWEEP Messung:

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	Frequenz Sweep, Span 3,6 MHz	
SWEEP MODE	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
RBW	30 kHz, NORM	Es werden 3-dB-Sweepfilter verwendet.
VBW	30 kHz	Coupling off
SWT	75 ms	Zeit aus GSM Norm
GATED TRIGGER	ON	
GATE MODE	Edge	
GATE DELAY GSM TRIGGER: Extern GSM TRIGGER: IF Power	= GSM Extern Triggeroffset + 340 µs = GSM IF Triggeroffset + 340 µs	340 µs ist ein Wert aus GSM Norm: 50-90% exklusive Midamble (vgl. Bild 1-1 in Kapitel 1).
GATE LENGTH	170 µs	Wert aus GSM-Norm
TRACE 1	AVERAGE	
DETECTOR 1	LOG AVERAGE	
TRACE 2	BLANK	
TRACE 3	BLANK	
Limit Line	MODU_G	X relativ zu Mittenfrequenz (CF),, X-Werte symmetrisch zu CF, deshalb kein X-Offset s.u. Y relativ zu Referenzpegel
Limit Checks	ON	
Limit X OFFSET	0	0, da symmetrisch zur CF
Limit Y OFFSET	Vormessergebnis – (REF LEVEL + REF LEVEL OFFSET)	Mit Vormessungsergebnis werden die Limit Lines korrigiert.

R&S FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

LIST Messung:

Parameter	Einstellung	Hinweis
SWEEP COUNT	übernommen aus Frequency Sweep, falls 0 wird auf 10 geändert	
MODE	Zero Span	reduzierte Darstellung
RBW	frei wählbar, Grundeinstellung 30kHz	
VBW	frei wählbar, Grundeinstellung 30kHz	
SWT	170 µs	
REF LEVEL POSITION	100%	Preset Wert
TRIGGER OFFSET GSM-Trigger :Extern GSM-Trigger : IF Power	= GSM Extern Triggeroffset+ 340 µs = GSM IF Triggeroffset + 340 µs	
TRACE 1	AVERAGE	
DETECTOR 1	Average	
TRACE 2, 3	Nicht möglich	
Limit Line	MODU_G	X relativ zu Mittenfrequenz (CF),, X-Werte symmetrisch zu CF, deshalb kein X-Offset s.u. Y relativ zu Referenzpegel

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Parameter	Verfügbarkeit	Hinweis
FFT Filter (FILTER TYPE FFT)	Funktion nicht verfügbar	
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessungen (CHAN POWER / ACP)	Funktion nicht verfügbar	
Messung der belegten Bandbreite (OCCUPIED BANDWIDTH)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, IF POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger-einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	
Einheit (UNIT-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Lineare Skalierung (RANGE LINEAR)	Funktion nicht verfügbar	

Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)

Das Transientenspektrum ist definiert als das Spektrum, das durch Trägermodulation und durch Schaltvorgänge des Burstsignals hervorgerufen wird. Dieses wird mit Hilfe des Max-Peak-Detektors und Max Hold gemessen. Hierbei wird angenommen, dass das durch die Schaltvorgänge erzeugte Spektrum überwiegt.

Die R&S FS-K5 bietet zwei unterschiedliche Messungen des Transientenspektrums an:

- Übersichtsmessung im Frequenzbereich (*FREQUENCY SWEEP*) und
- Die Messung des Transientenspektrums im Zeitbereich bei diskreten Frequenzen ($\pm n \times 200$ kHz von der Trägerfrequenz) und Ausgabe der Messwerte in einer Liste (Softkey *START LIST*).

Die Messergebnisse können gegen relative oder absolute Grenzwerte verglichen werden.

Anforderungen an das Messsignal

Mindestens eine steigende und eine fallende Flanke sollten im Frame-Pattern vorhanden sein.

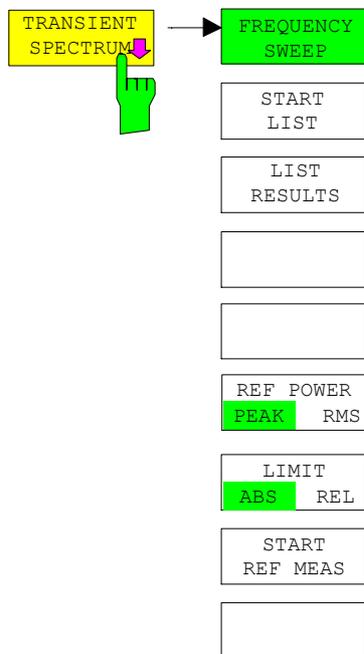
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen die Preseteinstellung aufgerufen (Taste *PRESET*) ausgerufen wurde.

Einstellung	Bedienung
Frequenz einstellen	Taste <i>FREQ</i>
Applikation starten	Hotkey <i>GSM/EDGE</i>
Externe Dämpfung eingeben Default: 0dB	Softkey <i>GENERAL SETTINGS</i> Softkey <i>EXTERNAL ATTEN</i>
Pegel auf ca. 3dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren
Messung starten	Softkey <i>START LIST</i>

Messung

Menü GSM/EDGE



Der Softkey *TRANSIENT SPECTRUM* ruft das Untermenü zur Messung des Transientenspektrums auf. In der Grundeinstellung misst der SPEKTRUMANALYSATOR das Transientenspektrum im Frequenzbereich (*FREQUENCY SWEEP*).

Alternativ kann exakt dem Standard entsprechend mit *START LIST* die Messung im Zeitbereich durchgeführt werden. Der SPEKTRUMANALYSATOR misst dabei an den vom GSM-Standard geforderten Frequenzoffsets das Transientenspektrum im Zeitbereich und stellt die Messergebnisse in einer Liste dar. Jeweils die letzte Messung im Zeitbereich kann mit *LIST RESULTS* dargestellt werden.

Beim erstmaligen Eintritt in das *TRANSIENTEN SPECTRUM*-Menü werden die Parametergrundeinstellungen nach GSM-Standards durchgeführt (weitere Einstellungen siehe zusätzliche Hinweise):

Span	3,6 MHz
Auflösebandbreite	30 kHz
Videobandbreite	100 kHz
Detektor/Trace	Max Peak, max Hold
Sweepzeit	2.5s
Sweep Count	0 (gleitende Trace-Mittelung)
Main PLL Modus	Narrow (gilt nur für R&S FSU und R&S FSQ)

Die Einstellungen entsprechen denen, die beim Betätigen des Softkeys *FREQUENCY SWEEP* vorgenommen werden. Die Parameter können verändert werden.

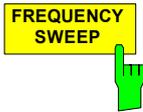
Sie werden nur zurückgesetzt, wenn die TRA-Messung verlassen wird (durch Starten einer anderen Messung oder Verlassen der GSM/EDGE) oder wenn der Softkey *FREQUENCY SWEEP* gedrückt wird.

Beim Starten der Listmessung (*START LIST*) werden die zu diesem Zeitpunkt eingestellten Parameter angewendet (außer SPAN).

Mit dem Softkey *LIMIT ABS/REL* kann ausgewählt werden, ob die Grenzwerte absolut oder relativ (abhängig von der Vormessung) sind.

Ab Firmware Version 3.70 kann die Art der Referenzmessung *PEAK* (Standardeinstellung) oder *RMS* kann gewählt werden.

R&S FS-K5 Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)



Der Softkey *FREQUENCY SWEEP* startet eine fortlaufende Messung des Transientenspektrums im "Continuous Sweep"-Modus (siehe Bild 2-15).

Alle Parameter der TRA-Messung werden auf ihre Grundeinstellungen zurückgesetzt (siehe oben, Softkey *TRANSIENTEN SPECTRUM*).

IEC-Bus-Befehle

```
:INST:SEL MGSM
:CONF:MTYP GSMK
:CONF:SPEC:SWIT:IMM]
:SWE:COUNT 20
:INIT:IMM; *WAI
:CALC1:LIM1:NAME 'TRAU_G'
:CALC1:LIM1:FAIL?
```

Hinweis: Bei Fernbedienung muss der Benutzer der Grenzwertlinie vor der Verwendung folgenden Namen zuweisen:

```
CALC1:LIM1:NAME 'TRAU_G' bzw. 'TRAU_E'
```

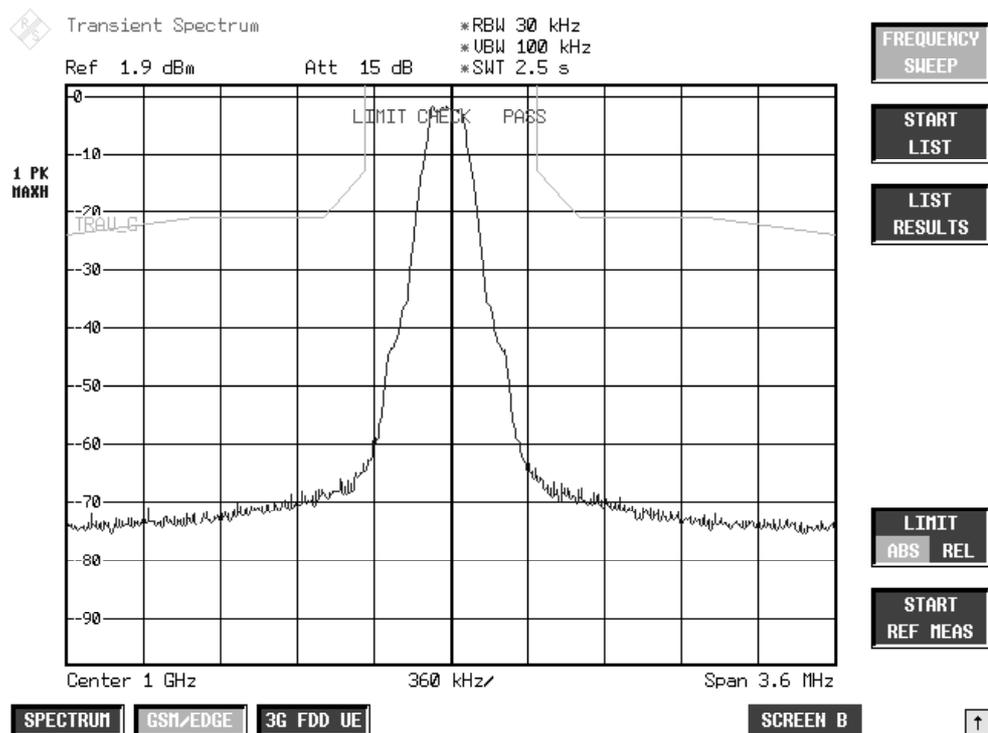


Bild 2-15 Transientenspektrum im Frequenzbereich

Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients) R&S FS-K5



Der Softkey *START LIST* startet die Messung des Transientenspektrums im Zeitbereich (Zero Span).

Der Analysator misst fest auf folgenden Frequenzoffsets zur Kanalfrequenz:
 ± 400 kHz, ± 600 kHz, ± 1200 kHz, ± 1800 kHz.

Die Auflösesebandbreite ist frei wählbar, wird jedoch beim Betätigen des Softkeys *FREQUENCY SWEEP* auf 30 kHz zurückgesetzt.

Die Messung erfolgt im Zeitbereich mit dem MAX PEAK-Detektor. Das auf der Zwischenfrequenz digitalisierte, mit einer Bandbreite von 30kHz gefilterte und über das Videofilter bandbegrenzte Videosignal wird über die gewählte Messzeit durch den Max Peak-Detektor erfasst. Die Messzeit ergibt sich aus der Anzahl der gewählten Mittelungen (*SWEEP COUNT*= Anzahl der zu mittelnden TDMA-Bursts).

Während der Messung werden kurz die Messwerte an den verschiedenen Frequenzoffsets im Messdiagramm dargestellt. An der dargestellten Messkurve ist der Messfortschritt sichtbar (siehe Bild 2-16).

In den GSM-Normen ist die Leistungsklasse des Mobils maßgeblich für die Auswahl der richtigen Grenzwertlinie. Die hier vorgegebenen Grenzwertlinien sind deshalb fest definiert.

Nach Beendigung der Messsequenz werden die Ergebnisse in Form einer Liste angezeigt (siehe Bild 2-17). Die mit einem x gekennzeichneten Werte verletzen den Margin-Bereich. Die mit einem * gekennzeichneten Werte verletzen den Grenzwert.

IEC-Bus-Befehle :INST:SEL MGSM
 :CONF:MTYP GSMK
 :CONF:SPEC:SWIT:IMM
 :SWE:COUNT 20
 :READ:SPEC:SWI:ALL?

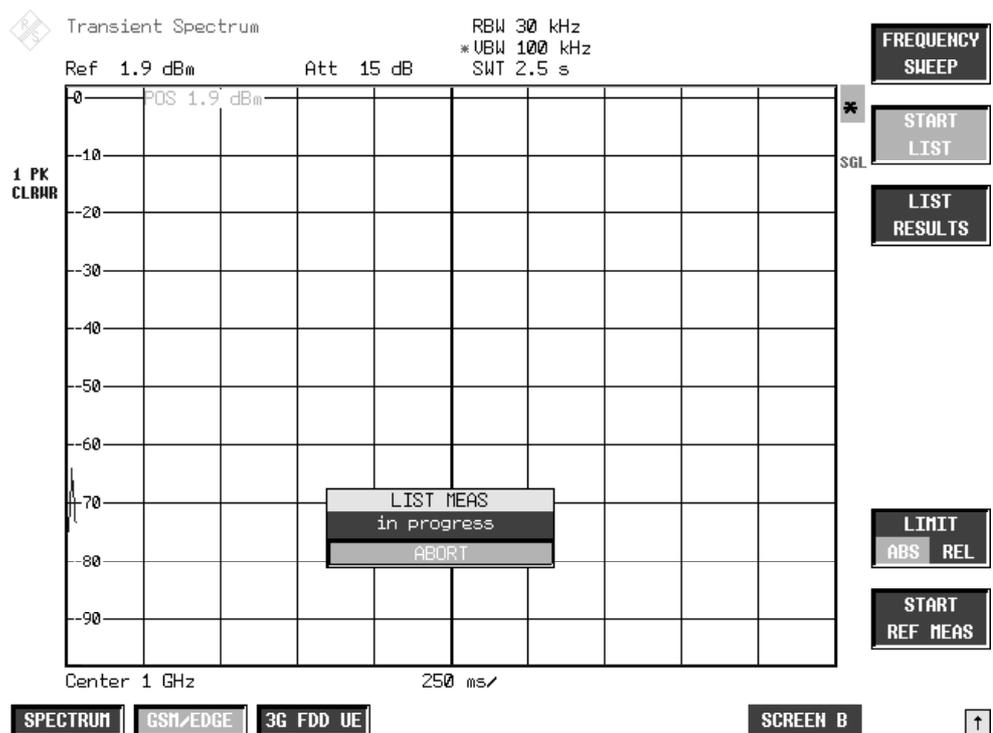


Bild 2-16 Laufende Zeitbereichsmessung

R&S FS-K5 Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)

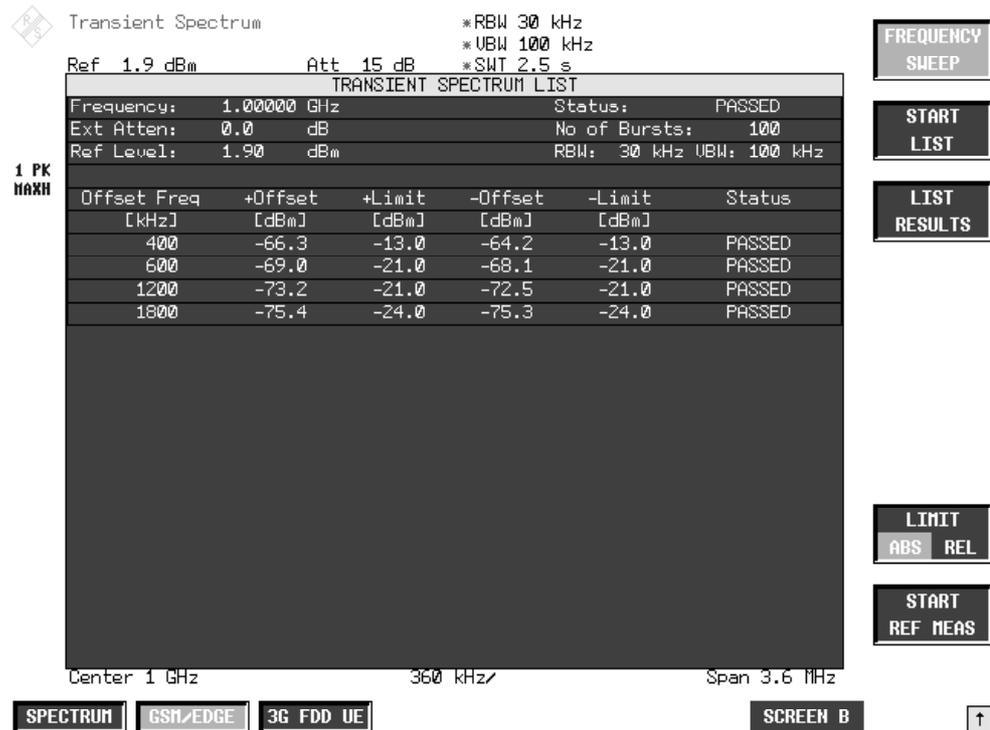
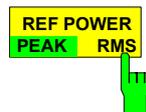


Bild 2-17 Ergebnisse der Zeitbereichsmessung



Der Softkey *LIST RESULTS* zeigt die zuletzt durch *START LIST* ermittelten Messergebnisse der List-Messung erneut an.

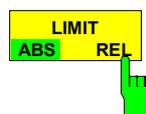
IEC-Bus-Befehl :FETC:SPEC:SWIT:ALL?



Mit dem Softkey *REF POWER PEAK/RMS* kann ausgewählt werden, ob die Referenzleistung mittels dem per Standard eingestellten PEAK HOLD Verfahren oder mittels RMS Leistung ermittelt wird. Bei RMS wird über die interne Verwendung der Trägerleistung über die Zeit (PVT) der Referenzwert bestimmt. Hierbei müssen auch weitere Parameter wie Modulationsart und Trainingssequenz richtig eingestellt worden sein, da es sonst zu einer SYNC NOT FOUND Meldung kommen kann. Die Art der Ermittlung der Referenzleistung wird in der Liste der Listmessung mit ausgegeben.

Diese Funktion ist ab der Firmware Version 3.70 verfügbar.

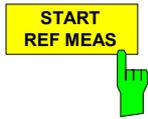
IEC-Bus-Befehl :CONF:SPEC:SWIT:TYPE PEAK | RMS



Mit dem Softkey *LIMIT ABS/REL* kann ausgewählt werden, ob die Grenzwerte absolut oder relativ (abhängig von der Vormessung) sind.

IEC-Bus-Befehl :CONF:SPEC:SWIT:LIM REL | ABS

Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients) R&S FS-K5



Der Softkey *START REF MEAS* startet die Vormessung (Referenzmessung) zur Ermittlung der Bezugsleistung für die relativen Messwerte und zur korrekten Pegelung der Grenzwertlinien der Messung.

Abhängig vom dabei ermittelten Pegel wird in einer kurzen Meldung auf den optimalen Referenzpegel hingewiesen. Damit wird eine optimale Aussteuerung des Gerätes möglich.

IEC-Bus-Befehl :`READ:SPEC:SWIT:REF:IMM?`

Details der Referenzmessung:

Bei der Referenzmessung wird der Bezug für die einzuhaltenden relativen Grenzwerte ermittelt. Dabei wird immer über mindestens 20 Bursts die maximale Leistung ermittelt, unabhängig von der Anzahl der Bursts (*NO.OF BURSTS=SWEEP COUNT*), die zur eigentlichen Messung gewählt sind.

Verläuft die Messung erfolgreich, wird die Referenzleistung abgespeichert. Bei nicht tolerierbarem Ergebnis (siehe unten) wird eine Warnmeldung ausgegeben, jedoch mit dem gemessenen Wert trotzdem weitergearbeitet. Bei Abbruch durch den Benutzer wird keine Änderung der Referenzleistung vorgenommen.

Bei erfolgreicher Vormessung wird der gemessene Pegel angezeigt und die Limit Line relativ zu diesem positioniert (der Parameter Y-Offset der Limit Lines wird neu berechnet).

Der einmal ermittelte Referenzpegel bleibt so lange erhalten, bis entweder ein Preset durchgeführt wird (Grundeinstellung des Referenzpegels = -20 dBm) oder eine neue Referenzmessung gestartet wird. Ist der Referenzpegel zu klein, d.h.

Signalpegel Messobjekt – (REF LEVEL + REF LEVEL OFFSET) > untere Pegelgrenze - 3 dB

so wird folgende Meldung angezeigt:



Das Carrier Overload Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

R&S FS-K5 Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)

Ist der Referenzpegel zu groß, d.h.

Signalpegel Messobjekt – (REF LEVEL + REF LEVEL OFFSET) > obere Pegelgrenze - 3 dB

so wird folgende Meldung angezeigt:



Das No Carrier Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

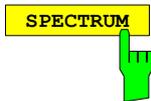
Die Werte "Untere Pegelgrenze" und "Obere Pegelgrenze" sind:

Untere Pegelgrenze	+4dB bei PEAK und +1 dB bei RMS Vormessungsart
Obere Pegelgrenze	-5dB bei PEAK und -5dB bei RMS Vormessungsart

Ist der Referenzpegel im gültigen Bereich, so wird folgende Meldung angezeigt:



Es wird erwartet, dass die Ausgangsleistung (Expected Power) des Messobjekts 3dB unterhalb des Referenzpegels liegt. Bei anderen Einstellungen besteht die Gefahr, dass der Analyzer übersteuert wird bzw. die maximale Dynamik nicht ausgenutzt wird.



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Folgende Einstellungen werden automatisch geändert, alle anderen Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen:

Triggeroffset = OFF
Trigger= GSM-Trigger

IEC-Bus-Befehl :INST:SEL SAN

Messtips

Messung bei Slow Frequency Hopping

Wenn das Messobjekt im Slow Frequency Hopping Modus arbeitet ist folgendes zu beachten:

- Die Default-Sweepzeit stellt sicher, dass für jedes Pixel des Bildschirms mindestens ein Frame aufgenommen wird. Diese Sweepzeit muss verdreifacht werden, falls mit einer Periode von drei Frames ge-"hopped" (B M T) wird.

Steigerung der Messgeschwindigkeit

Eine Steigerung der Messgeschwindigkeit wird durch die Nutzung der in der MOD-Messung beschriebenen zwei Messmethoden ermöglicht.

Eine erhebliche Steigerung der Messgeschwindigkeit bei Fernbedienung lässt sich mit Hilfe des SENSE:LIST – Subsystems erreichen.

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Messung der Leistung an einer Liste von Frequenzpunkten mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen. Die Messung erfolgt stets im Zeitbereich (Span = 0 Hz). Für jeden Messpunkt wird ein eigenes Triggerereignis benötigt (Ausnahme: Trigger FREE RUN).

Die Messergebnisse werden als Liste in der Reihenfolge der eingegebenen Frequenzpunkte ausgegeben. Dabei richtet sich die Anzahl der Messergebnisse pro Messpunkt nach der Anzahl der gleichzeitig aktiven Messungen (Peak/RMS/Average).

Die Auswahl der gleichzeitig aktiven Messungen erfolgt ebenso wie die Einstellung der für die gesamte Messung konstanten Parameter über ein eigenes Konfigurationskommando (SENSE:LIST:POWER:SET). Darin enthalten sind u.a. die Einstellung für Trigger- und Gate-Parameter.

Folgende Einstellparameter können für jeden Frequenzpunkt unabhängig gewählt werden:

- Analyzerfrequenz
- Referenzpegel
- HF-Dämpfung
- HF-Dämpfung el. Eichleitung (nur mit Option B25)
- Auflösefiltertyp
- Auflösesebandbreite
- Videobandbreite
- Messzeit
- Detektor

Details des SENSE:LIST – Subsystems sind dem aktuellen Grundgerätehandbuch zu entnehmen.

R&S FS-K5 Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)

Sweepzeit-Optimierung

Die eingestellte Sweepzeit kann verringert werden, wenn mehr als ein Slot aktiv ist (Multislot-Betrieb).

Beispiel:

Messung 1: Frame-Pattern: 10000000 ("1" Slot aktiv, "0" Slot inaktiv)
Sweepzeit ≥ 2.5 sec (FSP), ≥ 2.9 sec (FSU/FSQ)

Messung 2: Frame:Pattern: 10101010 ("1" Slot aktiv, "0" Slot inaktiv)
Sweepzeit $\geq 2.5/4$ sec (FSP), $\geq 2.9/4$ sec (FSU/FSQ)

Die Sweepzeit der TRA-Messung beim FSU/FSQ ist größer, da das Display mehr Pixel als das des FSP hat.

Siehe hierzu auch MOD-Messung (zwei Messmethoden).

Transducerfaktoren

Um den Frequenzgang von externen Komponenten (Leistungsteilern, Kabeln, Dämpfungsgliedern) berücksichtigen bzw. korrigieren zu können, ist es möglich, auch in der K5 mit den im Grundgerät beschriebenen Transducerfaktoren zu messen.

Die Transducerfaktoren können bei den Messungen CPW, MOD, TRA und SPU über den Hardkey SETUP und den Softkey *TRANSDUCER* eingestellt gespeichert und geändert werden und werden bei den Übersichts und Listmessungen berücksichtigt.

Anzahl der zu vermessenden Bursts -> *NO OF BURSTS*

Die Grundeinstellung beim Aufrufen der Applikation ist *NO OF BURSTS* (= *SWEEP COUNT*) =0. Hierbei wird eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts durchgeführt (siehe SPEKTRUMANALYSATOR-Handbuch). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200).

Die unter *NO OF BURSTS* / *SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch).

Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Zusätzliche Hinweise

Die folgenden Tabellen zeigen die Grundeinstellung nach Drücken des Softkeys *FREQUENCY SWEEP* bzw. *START LIST*.

FREQUENCY SWEEP Messung:

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	Frequenz Sweep Span 3,6 MHz	
SWEEP MODE	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
RBW	30 kHz, NORM	Es werden 3-dB-Sweepfilter verwendet.
VBW	100 kHz	(Coupling off)
SWT	2,5 s	Mindestens 1 Frame pro Pixel: $4,6154 \text{ ms} * 501 = 2,31\text{s}$
TRIG	FREE RUN	
TRACE 1	MAX HOLD	
DETECTOR 1	MAX PEAK	
TRACE 2	BLANK	
TRACE 3	BLANK	
Limit Line	TRAU_G	X relativ zu Mittenfrequenz (CF), X-Werte symmetrisch zu CF, deshalb kein X-Offset s.u. Y absoluter Pegel Y-Offset wirkungslos
Limit Checks	ON	
Limit X OFFSET	0	0, da symmetrisch zur CF
Limit Y OFFSET	0	ohne Wirkung, da Y absolut

R&S FS-K5 Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)

LIST Messung:

Parameter	Einstellung	Hinweis
SWEEP MODE	SINGLE	
SWEEP COUNT	übernehmen, falls 0 auf 10 einstellen	
SPAN	ZERO SPAN	
TRIG	FREE RUN	
RBW	frei wählbar, Default 30kHz	
VBW	frei wählbar, Default 100kHz	
SWEEP TIME	Sweepzeit/501 (FSP) Sweepzeit/625 (FSU/FSQ)	d.h. abhängig von Sweepzeit des Frequenzsweeps erfolgt die Listmessung
REF LEVEL POSITION	100%	Preset Wert
Y-Achse	LOG_100DB	
TRACE 1	MAX HOLD	
DETECTOR 1	MAX PEAK	
TRACE 2, 3	Alle Einstellungen möglich	
Limit Line	TRAU_G	X relativ zu Mittenfrequenz (CF), X-Werte symmetrisch zu CF, deshalb kein X-Offset s.u. Y absoluter Pegel, Y-Offset wirkungslos!
Marker 1	Normal Marker auf Trace1	

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Parameter	Verfügbarkeit	Hinweis
FFT Filter (FILTER TYPE FFT)	Funktion nicht verfügbar	
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessungen (CHAN POWER / ACP)	Funktion nicht verfügbar	
Messung der belegten Bandbreite (OCCUPIED BANDWIDTH)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, IF POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger-einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	
Einheit (UNIT-Menü)	Funktion nicht verfügbar	
Lineare Skalierung (RANGE LINEAR)	Funktion nicht verfügbar	

Messung der Nebenaussendungen (Spurious)

Bei der Messung der Nebenaussendungen wird das komplette Frequenzband (30 MHz – 12.75 GHz) oder Frequenzobergrenze des Analysators) nach Störaussendungen untersucht.

Hinweis: Die Mittenfrequenz wird dabei automatisch verstellt und bei Verlassen der Messung wiederhergestellt.

Anforderungen an das Mess-Signal

Alle Slots sind aktiv (sollte zum Beispiel nur ein Slot aktiv sein, so ist die Messzeit zu verachtfachen).

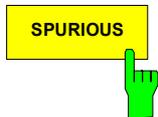
Kurzreferenz

Die Kurzreferenz stellt ohne Erklärung die zum Messen notwendigen Einstellungen in einer sinnvollen Reihenfolge dar. Für die hier beschriebene Bedienabfolge wird vorausgesetzt, dass vor Beginn der Einstellungen die Preseteinstellung aufgerufen (Taste *PRESET*) ausgerufen wurde.

Einstellung	Bedienung
Applikation starten	Hotkey GSM/EDGE
Externe Dämpfung eingeben Default: 0dB	Softkey <i>GENERAL SETTINGS</i> Softkey <i>EXTERNAL ATTEN</i>
Pegel auf ca. 1dB genau einstellen	Softkey <i>AUTO LEVEL&TIME</i> oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren Bei Messungen fernab des Trägers kann mehr ausgereut (der Referenzpegel weiter abgesenkt) werden.
Messung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>SPURIOUS</i>

Messung

Menü GSM/EDGE



Der Softkey *SPURIOUS* startet die Messung der Störaussendungen im Frequenzsweep (30 MHz – 12.75GHz).

Es werden die Grenzwertlinien angezeigt.

IEC-Bus-Befehle : INST:SEL MGSM
 : CONF:MTYP GSMK
 : CONF:SPUR:IMM
 : SWE:COUN 20
 : INIT:IMM; *WAI

Ergebnisabfrage: : CALC:MARKer ON
 : CALC:MARK:MAX
 : CALC:MARK:MAX:NEXT
 (der Marker befindet sich auf der größten Störaussendung)
 : CALC:MARK:X?; Y?

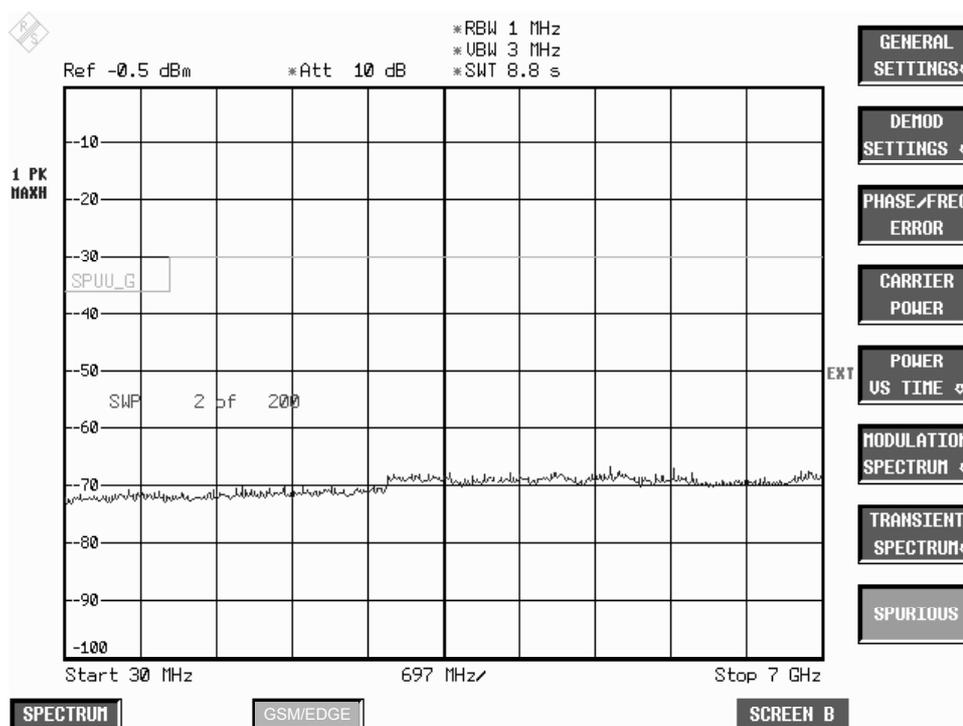
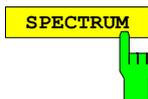


Bild 2-18 Messung der Störaussendungen (Spurious)



Der Hotkey *SPECTRUM* ruft die Betriebsart Analyzer auf. Folgende Einstellungen werden automatisch geändert, alle anderen Einstellungen werden aus dem GSM/EDGE-Modus übernommen:

Mittenfrequenz = Die Mittenfrequenz, die vor dem Start der Spuriousmessung eingestellt war, wird restauriert.

Trigger= GSM-Trigger

IEC-Bus-Befehl : INST:SEL SAN

Messtips

Anzahl der zu vermessenden Bursts -> *NO OF BURSTS*

Die Grundeinstellung beim Aufrufen der Applikation ist *NO OF BURSTS* (= *SWEEP COUNT*) =0. Hierbei wird eine gleitende Mittelung über je 10 Bursts durchgeführt (siehe Spektrumanalysator-Handbuch). Eine andere Anzahl der zu vermessenden Bursts kann mit *NO OF BURSTS* eingestellt werden (z.B. 200).

Die unter *NO OF BURSTS* / *SWEEP COUNT* eingestellten Werte gelten für alle Messungen (sind also nicht messungsspezifisch).

Außerdem kann *SINGLE* oder *CONTINUOUS SWEEP MODE* wie in der Betriebsart Analyzer genutzt werden.

Transducerfaktoren

Um den Frequenzgang von externen Komponenten (Leistungsteilern, Kabeln, Dämpfungsgliedern) berücksichtigen bzw. korrigieren zu können, ist es möglich, auch in der K5 mit den im Grundgerät beschriebenen Transducerfaktoren zu messen.

Die Transducerfaktoren können bei den Messungen CPW, MOD, TRA und SPU über den Hardkey *SETUP* und den Softkey *TRANSDUCER* eingestellt gespeichert und geändert werden und werden bei den Übersichts- und Listmessungen berücksichtigt.

Zusätzliche Hinweise

Parameter	Einstellung	Hinweis
MODE	Frequenz Sweep	
SWEEP MODE	CONT bei Handbedienung SINGLE bei Fernsteuerung	
START FREQ	30 MHz	d.h. die Mittenfrequenz wird bei dieser Einstellung der SPU-Messung verändert
STOP FREQ	Minimum von 12,75 GHz und der max. Stoppfrequenz des Analysators	
RBW	1 MHz	
VBW	3 MHz	
SWT	(5 s / 3,97GHz) * SPAN	
REF LEVEL POSITION	100%	Presetwert
TRIG	Free Run	
TRACE 1	MAX HOLD	
DETECTOR 1	MAX PEAK	
TRACE 2	BLANK	
DETECTOR 2		
TRACE 3	BLANK	
DETECTOR 3		
Limit Line	SPUU_G	X abs. Frequenz, deshalb X-Offset wirkungslos Y abs. Pegel, deshalb Y-Offset wirkungslos
Limit Checks	OFF	
Limit X OFFSET	0	ohne Wirkung, da X absolut
Limit Y OFFSET	0	ohne Wirkung, da Y absolut

Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Parameter	Verfügbarkeit	Hinweis
FFT Filter (FILTER TYPE FFT)	Funktion nicht verfügbar	
Amplitudenverteilung (SIGNAL STATISTICS)	Funktion nicht verfügbar	
Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessungen (CHAN POWER / ACP)	Funktion nicht verfügbar	
Messung der belegten Bandbreite (OCCUPIED BANDWIDTH)	Funktion nicht verfügbar	
Trigger (VIDEO, IF POWER, EXTERN, FREE RUN, RF POWER)	Funktion nicht verfügbar	Es werden die GSM-Trigger-einstellungen verwendet
Gated Sweep-Modus (GATED TRIGGER, GATE SETTINGS)	Funktion nicht verfügbar	
Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN)	Funktion nicht verfügbar	Messung erfolgt im Frequenzbereich
Bildschirmdarstellung (SPLIT SCREEN, REF LEVEL COUPLED, CENTER A = MARKER B, CENTER B = MARKER A, SCREEN B,)	Funktion nicht verfügbar	

Inhaltsverzeichnis - Kapitel 3 "Fernbedienung"

3 Fernbedienung	3.1
Beschreibung der Befehle	3.1
CALCulate:DELTAmarker-System	3.1
CALCulate:LIMit - Subsystem	3.2
CALCulate:MARKer- Subsystem	3.3
CALCulate:MARKer:COUNt - Subsystem	3.3
CALCulate:MARKer:FUNcTion - Subsystem	3.3
CALCulate:MARKer:FUNcTion:POWer - Subsystem	3.4
CALCulate:MARKer:FUNcTion:SUMMery - Subsystem	3.4
CALCulate:STATistics - Subsystem	3.4
CALCulate:UNIT - Subsystem	3.4
CONFigure - Subsystem	3.5
CONFigure:BURSt - Subsystem	3.14
CONFigure:SPECtrum - Subsystem	3.17
CONFigure:SPURious - Subsystem	3.19
DISPlay - Subsystem	3.20
FETCh - Subsystem	3.21
FETCh:BURSt - Subsystem	3.21
FETCh:PTEMplate - Subsystem	3.33
FETCh:SPECtrum - Subsystem	3.33
INSTRument - Subsystem	3.36
READ - Subsystem	3.37
READ:AUTO - Subsystem	3.37
READ:BURSt - Subsystem	3.38
READ:SPECtrum - Subsystem	3.53
SENSe - Subsystem	3.56
SENSe:BANDwidth - Subsystem	3.56
SENSe:CORRection - Subsystem	3.56
SENSe:DETEctor - Subsystem	3.56
SENSe:FREQuency - Subsystem	3.57
SENSe:LIST - Subsystem	3.57
SENSe:MPOWer - Subsystem	3.58
SENSe:POWer - Subsystem	3.58
SENSe:SWEep - Subsystem	3.58
STATus - Subsystem	3.59
TRACe:DATA-Subsystem	3.60
TRACe:IQ-Subsystem	3.61
TRIGger - Subsystem	3.62
UNIT - Subsystem	3.64
Tabelle der Softkeys und Hotkeys mit Zuordnung der IEC-Befehle	3.65
Hotkey GSM/EDGE	3.65
Taste LINES	3.69
Status-Reporting-Register für GSM/EDGE-Messungen	3.70
Übersicht der Statusregister	3.70
STATus:QUEStionable-Register	3.71
STATus-QUEStionable:SYNC-Register	3.72

3 Fernbedienung

Die folgenden Abschnitte ergänzen und aktualisieren Kapitel 5 und 6 der Gerätebeschreibung.

Der Abschnitt "Beschreibung der Befehle" enthält die neuen Befehle, die speziell für die Applikation R&S FS-K5 gelten sowie alle Befehle, die im GSM/EDGE-Modus nicht oder nur mit Einschränkungen zur Verfügung stehen.

Die Befehle werden im Abschnitt "Liste der Befehle" in getrennten Tabellen alphabetisch aufgelistet.

Der Abschnitt "Status-Reporting-Register für GSM/EDGE-Messungen" informiert über die Belegung der Bits im STATus:QUEStionable und STATus:QUEStionable:SYNC-Register.

Es wurde auf größtmögliche Kompatibilität der R&S FS-K5-Befehle mit denen der Applikation FSE-K10/FSE-K11/FSE-K20/FSE-K21 für die FSE-Familie geachtet. Einige Befehle wurden nur aus diesem Grunde wieder in den Befehlssatz mit aufgenommen.

Bei der Beschreibung der Messungen in Kapitel 2 werden zu jedem Softkey die dazugehörigen IEC-Bus-Befehle angegeben.

Hinweis: Die GSM/EDGE-Messungen werden immer im Screen A durchgeführt. Daher müssen die Befehle, bei denen das numerische Suffix den Bildschirm auswählt, entweder mit dem numerischen Suffix 1 (also CALCulate1) oder ohne numerisches Suffix (also CALCulate) beginnen.

Beschreibung der Befehle

CALCulate:DELTamarker-System

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise[:STATe] ON | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise:RESult?

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

CALCulate:LIMit - Subsystem

Hinweise: - Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Modulation Accuracy (MAC) und Phasen- und Frequenzfehlermessung (PFE) nicht verfügbar.

- Die Namen der Grenzwertlinien sind fest vorgegeben. Der Benutzer muss den Grenzwertlinien vor der Verwendung feste Namen zuweisen:

```
CALCulate1:LIMit1:NAME 'xxxU_ym' bzw.
```

```
CALCulate1:LIMit2:NAME 'xxxL_ym'
```

```
wobei xxx = Messung (PVT / CPW / MOD / TRA)
U = obere Grenzwertlinie (PVT / CPW / MOD / TRA)
L = untere Grenzwertlinie (PVT / CPW)
y = Modulationsart (_G = GMSK; _E = EDGE)
z = für alle Messungen Leerzeichen,
    außer für PVT bei Multislot:
    aktive Slots (leer = 1 aktiver Slot
                 2 = 2 aktive Slots
                 3 = 3 aktive Slots
                 4 = 4 aktive Slots)
ym = im Access Burst-Modus (_AB)
```

Beispiel:

```
CPWU_G = obere Grenzwertlinie für Carrier Power-Messung bei
          GMSK-Modulation
```

```
PVTL_E3 = untere Grenzwertlinie für Power versus Time-Messung bei
           EDGE-Modulation, Multislot: 3 aktive Slots
```

```
Abfrage: CALC1:LIM1:FAIL?
```

```
CALC1:LIM2:FAIL?
```

CALCulate:MARKer- Subsystem**CALCulate:MARKer:COUNT - Subsystem**

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT ON | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution 0.1 | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 Hz

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQUENCY?

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate:MARKer:FUNCTION - Subsystem

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown <numeric_value>

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:STATE ON | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

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

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:FREQUENCY?

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISE[:STATE] ON | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

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

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:TOI[:STATe] ON | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:TOI:RESult?

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

CALCulate:MARKer:FUNction:POWer - Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

CALCulate:MARKer:FUNction:SUMMery - Subsystem

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMery:MODE ABSolute | RELative

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC) und Phasen-/Frequenzfehler (PFE) nicht verfügbar.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMery:REFerence:AUTO ONCE

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC) und Phasen-/Frequenzfehler (PFE) nicht verfügbar.

CALCulate:STATistics - Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

CALCulate:UNIT - Subsystem

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.
Bei GSM-Messung ist die Einheit fest vorgeschrieben, und zwar entweder DBM (Leistungsmessung) oder DEG (Phasenfehlermessung).

CONFigure - Subsystem

Das CONFigure Subsystem enthält Befehle zur Konfiguration komplexer Messabläufe, wie sie in der Betriebsart GSM/EDGE-Modus (Applikations-Firmware R&S FS-K5) enthalten sind. Das CONFigure-Subsystem ist eng verknüpft mit den Funktionen der FETCh- und READ-Subsysteme, in denen die Messzyklen gestartet und/oder die Ergebnisse der Messabläufe abgefragt werden.

Die folgenden Befehle dienen der Konfiguration des GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) für Mobiles und Basisstationen, die den Standards P-GSM, E-GSM, DCS1800 oder PCS1900 entsprechen.

Hinweis: Neben der Notation *CONFigure:<command>* unterstützt der Spektrumanalysator auch die Notation *CONFigure:MS:<command>* aus Gründen der Kompatibilität zur FSE-Familie.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			
[:MS]			
:BSEarch	<Boolean>		
:BSTHreshold	<numeric_value>	dB	
:CHANnel			
:SLOT			
:MULTi	ACT1SYNC1 ACT2SYNC1 ACT2SYNC2 ACT3SYNC1 ACT3SYNC2 ACT3SYNC3 ACT4SYNC1 ACT4SYNC2 ACT4SYNC3 ACT4SYNC4 ACT8SYNC1 ACT8SYNC2 ACT8SYNC3 ACT8SYNC4 ACT8SYNC5 ACT8SYNC6 ACT8SYNC7 ACT8SYNC8		
:TSC	<numeric_value> USER AB0 AB1 AB2 <string>	--	
:USER		--	
:ECONfigure			
:LSLot			
[:STATe]	<Boolean>		
:VALue	<numeric_value>,<numeric_value>		
:MREFerence	<numeric_value>		
:OFRAme	<Boolean>		
:SLOT<num {0-7}>			
:LIMit			
:ABSolute		DBM	
:BASE<1 2>	<numeric_value>		
[:STATe]	<Boolean>		
:CLEVel	GMSK EDGE OFF		
:LOWer	<string>		
:UPPer	<string>		
:MODulation	MSK EDGE OFF		
:RLEVel			
:MODE	AUTO ABS REL <numeric_value>	-,DB DBM	
:VALue	<numeric_value>		
:STANdard			
:SELEct	DYNAmic GSM450 GSM850 GSM900 GSM1800 GSM1900		
[:STATe]	<Boolean>		
:TREFerence	<numeric_value>		
:MCArrier	<boolean>		
:MTYPE	GMSK EDGE		
:PRATe	4 8		
RESTore	--	--	keine Abfrage
:SSEarch	<boolean>		

CONFigure[:MS]:BSEarch ON | OFF

Dieser Befehl wählt zwischen aktivem und inaktivem BURST FIND-Modus aus. Im eingeschalteten Zustand setzt die GSM/EDGE-Messsoftware einen gefundenen Burst voraus. Der Burstpegel für die Burstssuche ist mit dem Softkey `CONF:BSTH` einstellbar. Einer der Suchmodi BURST FIND oder SYNC FIND muss immer aktiv sein.

Beispiel: `"INST M GSM"` 'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
`"CONF:BSE OFF"` 'schaltet den BURST FIND-Modus aus

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:BSTHreshold -100...0 dB

Dieser Befehl ändert die Schwelle für den BURST FIND-Modus. Der Pegel des gemessenen Signals muss sich um mindestens diese Schwelle verändern, damit ein Burst erkannt wird. Der Wert wird in dB angegeben, mit einem Minimum von -100 dB und einem Maximum von 0 dB. Der Standardwert ist -35 dB.

Beispiel: `"INST M GSM"` 'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
`"CONF:BSTH -23"` 'setzt die Schwelle auf -23

Eigenschaften: *RST-Wert: -35 dB
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:CHANnel:SLOT:MULTI ACT1SYNC1 | ACT2SYNC1 | ACT2SYNC2 |
 ACT3SYNC1 | ACT3SYNC2 | ACT3SYNC3 | ACT4SYNC1 |
 ACT4SYNC2 | ACT4SYNC3 | ACT4SYNC4 | ACT8SYNC1 |
 ACT8SYNC2 | ACT8SYNC3 | ACT8SYNC4 | ACT8SYNC5 |
 ACT83SYNC6 | ACT8SYNC7 | ACT8SYNC8

Dieser Befehl definiert die vom Mobile bzw. der Basisstation benutzen Slots. Mit der Multisloteinstellung ist es möglich anzugeben wie viele benachbarte Slot aktiv sind und auf welchen der aktiven Slots synchronisiert werden soll. Folgende Kombinationen sind erlaubt:

ACT1SYNC1	1 aktiver Slot	Synchronisation auf den 1. aktiven Slot
ACT2SYNC1	2 aktive Slots	Synchronisation auf den 1. aktiven Slot
ACT2SYNC2	2 aktive Slots	Synchronisation auf den 2. aktiven Slot
ACT3SYNC1	3 aktive Slots	Synchronisation auf den 1. aktiven Slot
ACT3SYNC2	3 aktive Slots	Synchronisation auf den 2. aktiven Slot
ACT3SYNC3	3 aktive Slots	Synchronisation auf den 3. aktiven Slot
ACT4SYNC1	4 aktive Slots	Synchronisation auf den 1. aktiven Slot
ACT4SYNC2	4 aktive Slots	Synchronisation auf den 2. aktiven Slot
ACT4SYNC3	4 aktive Slots	Synchronisation auf den 3. aktiven Slot
ACT4SYNC4	4 aktive Slots	Synchronisation auf den 4. aktiven Slot
ACT8SYNC1	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 1. aktiven Slot
ACT8SYNC2	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 2. aktiven Slot
ACT8SYNC3	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 3. aktiven Slot
ACT8SYNC4	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 4. aktiven Slot
ACT8SYNC5	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 5. aktiven Slot
ACT8SYNC6	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 6. aktiven Slot
ACT8SYNC7	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 7. aktiven Slot
ACT8SYNC8	8 aktive Slots	Synchronisation auf den 8. aktiven Slot

Bei Phase-Frequency Error, Modulation Accuracy und Power vs. Time Messung muss die Midambleeinstellung für den zu synchronisierenden Slot richtig eingestellt sein!

Bei der Power vs. Time Messung bezieht sich die Vormessung und die abfragbare Signalleistung bei der Hauptmessung auf den zu synchronisierenden Slot. Bei der Phase-Frequency Error beziehen sich alle Ergebnisse auf den zu synchronisierenden Slot. Durch die Angabe des zu

synchronisierenden Slots ist es demnach bei Multislotsignalen möglich, bestimmte Slots zu untersuchen.

Bei der Carrier Power und Modulations-Spektrums-Messung wird die Angabe des zu synchronisierende Slots dazu verwendet das Trigger Delay dementsprechend zu modifiziert, dass dieser Slot vermessen wird.

Beispiel: "INST MGSM" 'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
 "CONF:CHAN:SLOT:MULTI ACT3SYNC2"
 'wählt die Multislotskonfiguration 3 Slots in Folge aktiv,
 'Synchronisation auf den 2.ten (mittleren)

Eigenschaften: *RST-Wert: ACT1SYNC1 (ein Slot aktiv)
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:CHANnel:TSC <numeric_value> | USER | AB0 | AB1 | AB2

Dieser Befehl wählt die vom Mobile bzw. der Basisstation benutzte Midamble aus. Bei der Auswahl von USER wird die vom Benutzer mit dem Befehl CONFigure[:MS]:CHANnel:TSC:USER definierte Midamble verwendet. TSC0-TSC7 und USER wählen den normale Modus aus. Bei der Auswahl von TS0 (ACCESS), TS1 (ACCESS) oder TS2 (ACCESS), wird der Access Burst Modus aktiviert und die Access Burst Trainingssequenzen und der entsprechende Slotaufbau vom GSM Standard werden verwendet. Wird der Access Burst Modus betreten, so wird die aktuell laufende Messung (wie PVT, PFE, MOD etc.) verlassen und die Modulationsart GMSK wird eingestellt. Im Access Burst Mode sind die Messungen Trägerleistung über die Zeit (PVT) und Phasen- und Frequenzfehler (PFE) auswählbar – andere Messungen sind nicht verfügbar. Die IF und RF (bei R&S FSP) POWER Trigger werden im Access Burst Mode bei den IQ-Messungen (PVT/PFE) verwendet, wenn ein Detektorboard mit der Modell Nummer 03 oder höher im Analyzer eingebaut ist. (Ohne ein solches Detektorboard wird der FREE RUN Trigger, wie auch sonst bei den IQ-Messungen üblich, verwendet). Der externe Trigger ist wie üblich auch verfügbar. Um den Access Burst Modus zu verlassen, muss eine normale Trainingssequenz TSC0-TSC7 oder die TSC-USER ausgewählt werden. Die momentan aktive Messung (PVT oder PFE) wird verlassen und die Messart muss neu eingestellt werden. Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

Hinweis: Die gewählte Midamble wird nur bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) beachtet.

Parameter: <numeric_value> ::= 0...7 (Trainings-Sequenz für den Normal Burst)
 USER (die mit CONF:CHAN:TSC:USER definierte Midamble wird verwendet)
 AB0 | AB1 | AB2 (Access Burst Modus)

Beispiel: "INST MGSM" 'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
 "CONF:CHAN:TSC 3" 'wählt die TSC 3 aus

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:MREFerence <slot_number >

Dieser Befehl definiert die Midamble des Referenzschlitzes im Extended Slot Configuration-Modus.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
 "CONF:MS:ECON:MREF 2" 'Midamble 2 wird als Referenzschlitz
 genutzt

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:OFRame ON | OFF

Dieses Befehl regelt die Handhabung der Grenzwertlinien vor dem Anfang von Slot 0 und nach dem Ende von Slot 7 im Extended Slot Configuration-Modus.

In der Standardeinstellung (OFF) werden ebenfalls die Grenzwertlinien vor Slot 0 und nach Slot 7 überprüft. Dazu wird ein sich wiederholendes Signal benötigt. Dem Slot 7-Signal folgt Slot 0 wie in der Konfigurationstabelle vorgegeben.

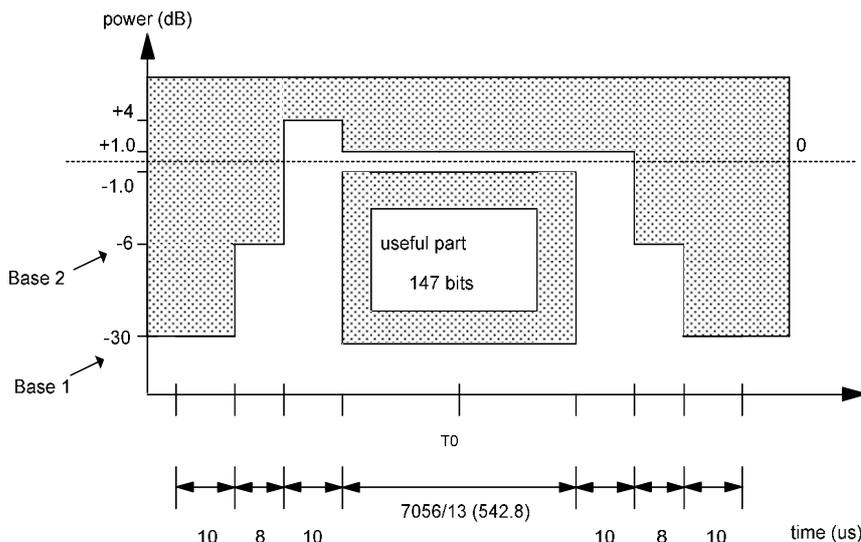
Wenn beispielsweise ein unbelegter Burst folgt, kann es notwendig sein, lediglich den Zeitbereich des Frames zu prüfen, nicht aber den Zeitbereich vor Slot 0 und nach Slot 7. In diesem Fall muss der Parameter auf ON gesetzt werden.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
 "CONF:MS:ECON:OFR ON" 'nur der Frame wird geprüft

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:LIMit:ABSolute:BASE<[1] | 2> <numeric value>

Dieser Befehl spezifiziert, welcher absolute Basiswert für den Grenzwert bei der Berechnung der oberen Grenzwertlinie(n) einbezogen werden soll. 'BASE' oder 'BASE1' gibt den Wert für den Linienbereich ab 28 µs und mehr zu beiden Seiten des nutzbaren Bereiches eines Slots an; 'BASE2' den Wert für den Bereich zwischen 18 µs und 28 µs zu beiden Seiten des nutzbaren Bereiches eines Slots.



Die angegebenen Werte werden für jede Norm individuell bestimmt.
 Das numerische Suffix nach SLOT wird ignoriert.

Beispiel:

```
"INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON:STAN:SEL GSM900"
                    'wählt GSM-Norm
"CONF:MS:ECON:SLOT:LIM:ABS:BASE -36
                    'setzt Base #1 auf -36dBm
"CONF:MS:ECON:SLOT:LIM:ABS:BAS2 -17
                    'setzt Base #2 auf -17dBm
```

Eigenschaften: *RST-Wert: normspezifisch
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:LIMit:ABSolute[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob bei der Berechnung der oberen Grenzwertlinie(n) absolute Basiswerte für die Grenzwerte einbezogen werden sollen oder nicht. Standardeinstellung ist OFF, die absoluten Werte werden ignoriert.

Das numerische Suffix nach SLOT wird ignoriert.

Beispiel:

```
"INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON:STAN:SEL GSM900"
                    'wählt GSM-Norm
"CONF:MS:ECON:SLOT:LIM:ABS ON"
                    'verwendet zusätzlich absolute Werte
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:LIMit:CLEVel <numeric value>

Dieser Befehl legt fest, welcher Leistungskontrollpegel bei der Berechnung der oberen Grenzwertlinie(n) berücksichtigt werden soll. Die abgegebenen Werte werden für jede Norm und für jeden Slot individuell bestimmt.

Der zulässige Bereich hängt von der GSM-Norm ab. INC/DEC arbeiten entsprechend der absoluten Leistung, die dem Kontrollpegelwert zugewiesen wurde. Das heißt, jeder INC erhöht den absoluten Leistungsnennwert des Mobiles, selbst wenn der Kontrollpegelnennwert sinkt.

Das numerische Suffix nach SLOT ist die GSM-Slotnummer.

Beispiel:

```
"INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON:STAN:SEL GSM1800"
                    'wählt GSM-Norm
"CONF:MS:ECON:SLOT0:LIM:CLEV 30
                    'setzt Wert auf #30 (+34dBm) für Slot #0
"CONF:MS:ECON:SLOT7:LIM:CLEV 0
                    'setzt Wert auf #0 (+30dBm) für Slot #7
```

Eigenschaften: *RST-Wert: normspezifisch
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:LIMit:LOWer string_value

Dieser Befehl wählt den 'string_value' für die untere Grenzwertlinie für den ausgewählten Slot im Extended Slot Configuration-Modus. Das numerische Suffix nach SLOT ist die GSM-Slotnummer.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS: CONF:MS:ECON:SLOT3:LIM:LOW 'PVTL_G' "
'wählt PVTL_G für Slot 3.

Eigenschaften: *RST-Wert: 'PVTL_G' für Slot 0
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:LIMit:UPPer string_value

Dieser Befehl wählt den 'string_value' für die obere Grenzwertlinie für den ausgewählten Slot im Extended Slot Configuration-Modus. Das numerische Suffix nach SLOT ist die GSM-Slotnummer.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS: CONF:MS:ECON:SLOT3:LIM:UPP 'PVTU_G' "
'wählt PVTU_G für Slot 3.

Eigenschaften: *RST-Wert: 'PVTU_G' für Slot 0
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:MODulation GMSK | EDGE | OFF

Dieser Befehl legt die Modulation für den ausgewählten Zeitschlitz fest oder setzt den Schlitz auf inaktiv (OFF). Das numerische Suffix nach SLOT ist die GSM-Slotnummer.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON:SLOT1:MOD GMSK" 'Slot 1 verwendet GSMK,
"CONF:MS:ECON:SLOT2:MOD OFF" 'Slot 2 ist inaktiv
"CONF:MS:ECON:SLOT3:MOD EDGE" 'Slot 3 verwendet EDGE (8PSK)

Eigenschaften: *RST-Wert: 'GMSK für Slot 0, OFF für Slot 1..7
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:RLEVel:MODe ABS | REL | <numeric_value>

Dieser Befehl bestimmt den Referenzpegelmodus für den ausgewählten Slot im Extended Slot Configuration-Modus. Das numerische Suffix nach SLOT ist die GSM-Slotnummer.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS: CONF:MS:ECON:SLOT3:RLEV:MODE ABS "
'absolute Leistung für Slot 3

Eigenschaften: *RST-Wert: REL für alle Slots
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<0 | [1] ... 7>:RLEVel:VALue numeric_value

Dieser Befehl bestimmt die Referenzleistung für den ausgewählten Slot im Extended Slot Configuration-Modus. Das numerische Suffix nach SLOT ist die GSM-Slotnummer.

Beispiel: "INST:SEL MGSM" 'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS: CONF:MS:ECON:SLOT3:RLEV:VAL 5.0"
'setzt Referenzleistung für Slot 3 auf 5dB

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dB für alle Slots
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:STANdard:SElect DYNAMIC | GSM850 | GSM900 | GSM1800 | GSM1900

Dieser Befehl steuert das Verhalten des Extended Slot Configuration-Modus. DYNAMIC verwendet ein festes Grenzwertlinienmuster für die Leistung über der Zeit. Bei Auswahl GSM850, GSM900, GSM1800 oder GSM1900 (Mobilstation) werden die Grenzwertlinien intern unter Berücksichtigung der spezifischen Benutzereinstellungen für den Kontrollpegel und den absoluten Pegel berechnet.

Hinweis: GSM850 wird für das Model R&S FSG mit der Grundsystemversion 4.29 nicht unterstützt.

Beispiel:

```
"INST:SEL MGSM"      'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON ON"    'extended Slot Configuration aktiv
"CONF:MS:ECON:STAN:SEL GSM1800"  'wählt GSM1800
"CONF:MS:ECON:SLOT0:LIM:CLEV 30"  'setzt Wert auf #30 (+34dBm) für Slot #0
"CONF:MS:ECON:SLOT7:LIM:CLEV 0"   'setzt Wert auf #0 (+30dBm) für Slot #7
```

Eigenschaften: *RST-Wert: DYNAMIC
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert die Extended Slot Configuration.

Beispiel:

```
"INST:SEL MGSM"      'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON ON"    'aktiviert Extended Slot Configuration
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:ECONfigure:TREference <slot_number >

Dieser Befehl bestimmt den Schlitz, der als Referenz für den Trigger im Extended Slot Configuration-Modus genutzt wird.

Beispiel:

```
"INST:SEL MGSM"      'wählt GSM/EDGE-Anwendung aus
"CONF:MS:ECON:TREF 4"  'Slot 4 ist die Triggerreferenz
```

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:MCARrier ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den MULTI CARRIER-Modus ein beziehungsweise aus.R

Beispiel:

```
"INST MGSM"          'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MCAR ON"       'schaltet den MULTI CARRIER-Modus an
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:MType GSMK | EDGE

Dieser Befehl wählt die Modulationsart GSMK oder EDGE aus.
Wird die Modulationsart geändert, erfolgt ein Abbruch einer eventuell laufenden GSM Messung.
Eine Messung muss über die CONFigure Befehle explizit wieder ausgewählt werden.

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Modulation Accuracy Messung aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch

Eigenschaften:

*RST-Wert:	GSMK
SCPI:	gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:PRATe 4 | 8

Dieser Befehl bestimmt die Anzahl der Abtastwerte pro Symbol. (Points per Symbol Rate).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:PRAT 8"	'setzt die Rate der Abtastwerte pro Symbol auf 8

Eigenschaften:

*RST-Wert:	4
SCPI:	gerätespezifisch

CONFigure[:MS]:REStore

Dieser Befehl restauriert die GSM/EDGE-Grenzwertlinien. Alle Änderungen, die an den GSM/EDGE-Grenzwertlinien vorgenommen wurden, gehen dadurch verloren und der Auslieferungsstand dieser Grenzwertlinien wird wieder hergestellt.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:REST"	'setzt die GSM/EDGE-Grenzwertlinien in die Grundeinstellung zurück

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Betriebsart: GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch *RST-Wert.

CONFigure[:MS]:SSEarch ON | OFF

Dieser Befehl wählt zwischen aktivem und inaktivem SYNC FIND-Modus aus. Im eingeschalteten Zustand setzt die GSM/EDGE-Messsoftware voraus, dass die gefundene Midamble der eingestellten TSC entspricht. Einer der Suchmodi BURST FIND oder SYNC FIND muss immer aktiv sein.

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:SSE OFF"	'schaltet den SYNC FIND-Modus aus

Eigenschaften:

*RST-Wert:	ON
SCPI:	gerätespezifisch

CONFigure:BURSt - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware R&S FS-K5), die auf einzelnen Bursts durchgeführt werden:

- Trägerleistung - Carrier Power (CPW),
- Modulationsgenauigkeit - Modulation Accuracy (MAC),
- Phasen-/Frequenzfehler - Phase-Frequency Error (PFE),
- Trägerleistung über der Zeit - Power vs. Time (PVT).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			Option R&S FS-K5
:BURSt			
:MACCuracy			
[:IMMediate]		--	keine Abfrage
:PFERror			
[:IMMediate]		--	keine Abfrage
:POWer			
[:IMMediate]		--	keine Abfrage
:PTEmpLate			
:FILTer	G500 B600		
:FRZoom	<numeric_value>		
[:IMMediate]			keine Abfrage
:SElect	FULL TOP RISing FALLing FRZoom		
:TMHRes	<boolean>		

CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]

Dieser Befehl wählt die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation bzw. der Basisstation. Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Der Befehl ist nur bei Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 verfügbar. Zusätzlich muss die Modulationsart EDGE ausgewählt sein (CONFigure:MTYPe EDGE).

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"     'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"     'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
"SWE:COUN 20"        'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"      'führt die Messung durch
```

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

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]

Dieser Befehl wählt die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers des Mobiles bzw. der Basisstation bzw. der Basisstation (PFE) aus. Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar. Zusätzlich muss die Modulationsart GMSK ausgewählt sein (CONFigure:MTYPe GMSK).

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"     'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"     'wählt die Messung des Phasen-
                      /Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"        'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"      'führt die Messung durch
```

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

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CONFigure:BURSt:POWER[:IMMEDIATE]

Dieser Befehl wählt die Messung der Trägerleistung (CPW) des Mobiles bzw. der Basisstation bzw. der Basisstation aus.

Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF: BURS: POW"	'wählt die Messung der Trägerleistung (CPW)
"SWE: COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT: IMM; *WAI"	'führt die Messung durch

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

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CONFigure:BURSt:PTEMplate:FILTer G500 | B600

Dieser Befehl wechselt zwischen dem standardmäßigen 600 kHz Tiefpassfilter und dem 500 kHz Gaussfilter. Der letzte ist bei steileren Flanken des Signals einsetzbar.

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF: BURS: PTEM"	'wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT)
"CONF: BURS: PTEM: FILT G500"	'wählt das 500 kHz Gaussfilter aus
"SWE: COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT: IMM; *WAI"	'führt die Messung durch

Eigenschaften: *RST-Wert: B600
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:BURSt:PTEMplate:FRZoom 1 | aktive Slots - 1

Dieser Befehl ist verfügbar, sobald mehr als ein Slot vermessen wird. (Siehe CONF:CHAN:SLOT: MULTI). Mit ihm kann die Nummer des Übergangs zwischen zwei Bursts festgelegt werden. Der gültige Bereich liegt zwischen 1 und (aktive Slotanzahl - 1). Der FALL/RISE ZOOM-Modus muss gesondert eingeschaltet werden. (Siehe CONF: BURS: PTEM: SEL FRZ)

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF: BURS: PTEM"	'wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT)
"CONF: CHAN: SLOT: MULT ACT3sync1"	'wählt 3 aktive Slots aus
"CONF: BURS: PTEM: SEL FRZ"	'wählt den Fall/Rise Zoom-Modus aus
"CONF: BURS: PTEM: FRZ 2"	'wählt den Übergang Nummer 2
"SWE: COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT: IMM; *WAI"	'führt die Messung durch

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]

Dieser Befehl wählt die Messung von Leistung über der Zeit (PVT) des Mobiles bzw. der Basisstation bzw. der Basisstation.

Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

Beispiel:

"INST MGSM"	schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF: BURS: PTEM"	wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT)
"SWE: COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT: IMM; *WAI"	'führt die Messung durch

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CONFigure:BURSt:PTEmplate:SElect FULL | TOP | RISing | FALLing | FRZoom

Dieser Befehl stellt den zu messenden Teil des Bursts ein. Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

FULL	: Full Burst,	kompletter Burst
RISing	: Rising Edge,	steigende Flanke
FALLing	: Falling Edge,	fallende Flanke
TOP	: Top High Resolution,	Burstdach mit geringerem Darstellungsbereich und deshalb höher aufgelöster y-Achse (Pegelachse)
FRZoom	: Fall/Rise Zoom,	vergrößerte Darstellung zwischen Übergängen

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF: BURS: PTEM"	'wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT)
"CONF: BURS: PTEM: SEL TOP"	'wählt Top High Resolution-Modus aus
"SWE: COUN 20"	'stellt den die Anzahl der Bursts ein
"INIT: IMM; *WAI"	'führt die Messung durch

Eigenschaften:

*RST-Wert:	FULL
SCPI:	gerätespezifisch

CONFigure:BURSt:PTEmplate:TMHRes ON | OFF

Dieser Befehl ist verfügbar, wenn der externe Trigger ausgewählt und die PVT Messung im FULL BURST-Modus läuft. Im TIME MEAS HIGH RES-Modus verwendet die PVT Messung eine höhere Aufzeichnungsrate.

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF: BURS: PTEM"	'wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT)
"CONF: BURS: PTEM: SEL FULL"	'wählt den FULL BURST-Modus aus
"TRIG: SYNC: ADJ: EXT 100 μ s"	'wählt den externen Trigger bei 100 μ s Offset
"CONF: BURS: PTEM: TMHR ON"	'schaltet den TIME MEAS HIGH RES-Modus an
"SWE: COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT: IMM; *WAI"	'führt die Messung durch

Eigenschaften:

*RST-Wert:	OFF
SCPI:	gerätespezifisch

CONFigure:SPECTrum - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware R&S FS-K5), mit denen die Leistung der Spektralanteile aufgrund von Modulation und Schaltvorgängen gemessen wird:

Messung des Modulationsspektrums - Modulation Spectrum (MOD)

Messung des Transientenspektrums - Transient Spectrum (TRA).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			Option R&S FS-K5
:SPECTrum			
:MODulation			
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage
:LIST			
:AVERage			
:TYPE	LINear LOGarithmic	--	
:SWITChing			
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage
:LIMit	ABSolute RELative		
:TYPE	PEAK RMS		

CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMEDIATE]

Dieser Befehl wählt die Messung des Modulationsspektrums (MOD) aus. Die Übersichtsmessung im Frequenzbereich kann direkt mit dem Befehl `INITate[:IMMEDIATE]` gestartet werden.

Die List-Messung im Zeitbereich ist mit `READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?` zu starten.

Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus R&S FS-K5 verfügbar.

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:SPEC:MOD"       'wählt die Messung des Modulations-
                        spektrums (MOD) aus
"SWE:COUN 20"        'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"      'führt die Übersichtsmessung durch
```

Eigenschaften:

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

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CONFigure:SPECTrum:MODulation:LIST:AVERage:TYPE LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl schaltet zwischen linearer und logarithmischer (Standardeinstellung) Mittelung in den Listmessungen des Modulationsspektrums um. Im LIN Modus werden Spannungen gemittelt. Im LOG Modus Pegel.

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:SPEC:MOD:LIST:AVER:TYPE LIN"
                        'schaltet auf die lineare Mittelung in den
                        Listmessungen des Modulationsspektrums.
"SWE:COUN 20"        'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"      'führt die Übersichtsmessung durch
```

Eigenschaften:

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

CONFigure:SPECtrum:SWITching[:IMMediate]

Dieser Befehl wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus. Die Übersichtsmessung im Frequenzbereich kann direkt mit dem Befehl `INITate[:IMMediate]` gestartet werden.

Die List-Messung im Zeitbereich ist mit `READ:SPECtrum:SWITching[:ALL]?` zu starten.

Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

Beispiel:

<code>"INST M GSM"</code>	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:SWIT"</code>	'wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus
<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
<code>"INIT:IMM;*WAI"</code>	'führt die Übersichtsmessung durch

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

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CONFigure:SPECtrum:SWITching:LIMit ABSolute | RELative

Dieser Befehl wählt die Art der Grenzwertüberprüfung der Messung Spectrum due to Switching Transients (TRA) aus. Grundeinstellung ist das Testen gegen die absoluten (ABSolute) Limitline `TRAU_G` bzw. `TRAU_E` abhängig von der Modulationsart (GSM/EDGE).

Wird die Limitart `REL` ausgewählt, so wird gegen die relativen (RELative) Limitlines `TRRU_G` bzw. `TRRU_E` abhängig von der Modulationsart (GSM/EDGE) geprüft. Für die relative Messung existiert die notwendige Vormessung `READ:SPEC:SWIT` mit deren Hilfe die Bezugsleistung ermittelt wird. Der Befehl ist nur bei Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 verfügbar.

Beispiel:

<code>"INST M GSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:SWIT"</code>	'wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus
<code>"CONF:SPEC:SWIT:LIM REL"</code>	'wählt relative Messung aus
<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
<code>"READ:SPEC:SWIT:REF?"</code>	'führt Vormessung aus
<code>"INIT:IMM;*WAI"</code>	'führt die Übersichtsmessung durch

Eigenschaften: *RST-Wert: REL
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:SPECtrum:SWITching:TYPE PEAK | RMS

Dieser Befehl wählt aus, ob die Referenzleistung mittels dem per Standard eingestellten PEAK HOLD Verfahren oder mittels RMS Leistung ermittelt wird. Bei RMS wird über die interne Verwendung der Trägerleistung über die Zeit (PVT) der Referenzwert bestimmt. Hierbei müssen auch weitere Parameter wie Modulationsart und Trainingssequence richtig eingestellt worden sein, da es sonst zu einer SYNC NOT FOUND Meldung kommen kann. Die Art der Ermittlung der Referenzleistung wird in der Liste der Listmessung mit ausgegeben.

Beispiel:

<code>"INST M GSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:SWIT"</code>	'wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus
<code>"CONF:SPEC:SWIT:LIM REL"</code>	'wählt relative Messung aus
<code>"CONF:SPEC:SWIT:TYPE RMS"</code>	'wählt RMS Modus aus
<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
<code>"READ:SPEC:SWIT:REF?"</code>	'führt Vormessung aus
<code>"INIT:IMM;*WAI"</code>	'führt die Übersichtsmessung durch

Eigenschaften: *RST-Wert: REL
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:SPURious - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware R&S FS-K5), mit denen die Leistung von Nebenaussendungen - Spurious Emissions (SPU) gemessen wird.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure :SPURious [:IMMediate]	--	--	Option R&S FS-K5 keine Abfrage

CONFigure:SPURious[:IMMediate]

Dieser Befehl wählt die Messung von Nebenaussendungen (SPU) aus.
Mit der Auswahl der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.
Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) verfügbar.

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:SPUR"	'wählt die Messung von Nebenaussendungen (SPU) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Übersichtsmessung durch

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

DISPlay - Subsystem

DISPlay:FORMat SINGle | SPLit

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar. Im GSM/EDGE-Modus erfolgt die Darstellung immer im FULL SCREEN.

DISPlay[:WINDow<1|2>]:SElect

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar. Im GSM/EDGE-Modus erfolgt die Darstellung immer im FULL SCREEN, der SCREEN A und damit WINDow1 entspricht. WINDow1 wird beim Aktivieren des GSM/EDGE-Modus mit Befehl `INSTRument:SElect:M GSM` automatisch ausgewählt.

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

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

FETCh - Subsystem

Das FETCh-Subsystem enthält Befehle zum Auslesen der Ergebnisse von komplexen Messabläufen, wie sie in der Betriebsart GSM/EDGE (Applikations Firmware R&S FS-K5) enthalten sind. Das FETCh-Subsystem ist eng verknüpft mit den Funktionen der CONFigure- und READ-Subsysteme, in denen die Messabläufe konfiguriert und gestartet sowie die Ergebnisse der Messabläufe abgefragt werden.

FETCh:BURSt - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware R&S FS-K5), die auf einzelnen Bursts durchgeführt werden, ohne die Messung selbst zu starten: Modulationsgenauigkeit - Modulation Accuracy (MAC), Phasen-/Frequenzfehler - Phase-Frequency Error (PFE), Trägerleistung über der Zeit - Power vs Time (PVT),

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh			
:BURSt			
:FERRor			
:AVERAge?	--	Hz	nur Abfrage
:MAXimum?	--	Hz	nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:IQOFFset			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:MACCuracy			
:FREQuency			
:AVERAge?	--	Hz	nur Abfrage
:MAXimum?	--	Hz	nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:IQOFFset			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:OSUPpress			
:AVERAge?	--	dB	nur Abfrage
:MAXimum?	--	dB	nur Abfrage
:PEAK			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:PERCentile			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:RMS			
:AVERAge?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:PERRor			
:RMS			
:AVERAge?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:PEAK			
:AVERAge?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:PTEMplate			
:REFerence?			nur Abfrage
:ECONfigure			
[:IMMEDIATE]?			nur Abfrage
:TRGS			
:AVERAge?	--	s	nur Abfrage
:MAXimum?	--	s	nur Abfrage
:MINimum?	--	s	nur Abfrage

FETCh:BURSt:FERRor:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:	"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP GSM"	'wählt die Modulationsart GSM aus
	"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
	"FETC:BURS:FERR:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Messung des Frequenzfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:	"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP GSM"	'wählt die Modulationsart GSM aus
	"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
	"FETC:BURS:FERR:MAX?"	liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:IQIMbalance:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung der IQ Imbalance in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:	"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP GSM"	'wählt die Modulationsart GSM aus
	"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
	"FETC:BURS:IQIM:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:IQIMbalance:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Messung der IQ Imbalance in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:IQIM:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:IQOffset:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung des IQ DC-Offsets in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:IQOF:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:IQOffset:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Messung des IQ DC-Offsets in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:IQOF:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:FREQuency:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Frequenz Fehler-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:FREQ:AVER?"	liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:FREQuency:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Frequenzfehler-Messung bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:FREQ:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung der IQ Imbalance in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:IQIM:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Messung der IQ Imbalance in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:	"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
	"FETC:BURS:MACC:IQIM:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:IQOffset:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung des IQ DC-Offsets in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:	"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
	"FETC:BURS:MACC:IQOF:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:IQOffset:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Messung des IQ DC-Offsets in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:	"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
	"FETC:BURS:MACC:IQOF:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:AVERAge?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der original Offset Supression-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:OSUP:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der original Offset Supression-Messung bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:OSUP:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:PEAK:AVERAge?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der PEAK-Messung des Error Vector Magnitude über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:PEAK:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:PEAK:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der PEAK-Messung des Error Vector Magnitude bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.
Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:PEAK:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:PERCentile:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der 95% Percentile-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.
Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:PERC:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:PERCentile:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der 95% Percentile-Messung bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.
Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:PERC:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst.
Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:RMS:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der RMS-Messung des Error Vector Magnitude über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:RMS:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:MACCuracy:RMS:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der RMS-Messung des Error Vector Magnitude bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:MACC:RMS:MAX?"	liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Peak-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFIgure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PERR:PEAK:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der Peak-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PERR:PEAK:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der RMS-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PERR:RMS:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der RMS-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus. Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PERR:RMS:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PTEMplate:REFerence?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Vormessung der Trägerleistung über der Zeit (PVT) ab. Das Messergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma "," getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>

<Pegel1>: gemessener Pegel

<Pegel2>: um die Bandbreite korrigierter Pegel

<RBW>: Bandbreite

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PTEM"	wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT) aus
"READ:BURS:PTEM:REF?"	'führt die Vormessung durch
"FETC:BURS:PTEM:REF?"	'liest das Ergebnis aus

Ergebnis: 43.2,43.2,1000000

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PTEMplate:REFerence:ECONfigure[:IMMediate]?

Dieser Befehl liest das Ergebnis der Vormessung für die Leistung über der Zeit im Extended Slot Configuration-Modus aus. Das Ergebnis wird als Liste von Teilergebnisstrings für alle aktiven Slots (getrennt durch ',') im folgenden Format (ASCII) ausgegeben:

<slot number>,<Level1>,<Level2>,<RBW>,

<slot number>,<Level1>,<Level2>,<RBW>

<Level1>: gemessener Pegel

<Level2>: mittels Bandbreite korrigierter Pegel

<RBW>: Bandbreite

Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nur verfügbar, wenn die Messung der Leistung über der Zeit und der Extended Slot Configuration-Modus ausgewählt wurden.

Beispiel: "FETC:BURS:PTEM:REF:ECON?" 'liest Ergebnis der Vormessung aus

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:AVERage?

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der absoluten Zeit zwischen externem Triggerereignis und Beginn des ersten Symbol der Trainingssequenz (Midamble) in s über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate). Zusätzlich muss entweder FULL BURST (default) oder TOP HIGH RESOLUTION ausgewählt sein (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect) und der GSM Trigger muss auf Extern eingestellt sein (s. TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt externen GSM Trigger
	'wählt die Messung des Pover vs
	Time (PVT) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PTEM:TRGS:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:MAXimum?

Dieser Befehl gibt das Maximum der absoluten Zeit zwischen externem Triggerereignis und Beginn des ersten Symbol der Trainingssequenz (Midamble) in s über die eingestellte Anzahl von Bursts vorzeichenbehafet aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate). Zusätzlich muss entweder FULL BURST (default) oder TOP HIGH RESOLUTION ausgewählt sein (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect) und der GSM Trigger muss auf Extern eingestellt sein (s. TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt externen GSM Trigger
	'wählt die Messung des Pover vs
	Time (PVT) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PTEM:TRGS:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:MINimum?

Dieser Befehl gibt das Minimum der absoluten Zeit zwischen externem Triggerereignis und Beginn des ersten Symbol der Trainingssequenz (Midamble) in s über die eingestellte Anzahl von Bursts vorzeichenbehaftet aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate). Zusätzlich muss der FULL BURST (default) und TOP HIGH RESOLUTION ausgewählt sein (s.CONFfigure:BURSt:PTEMplate:SElect/TMHR) und der GSM Trigger muss auf Extern eingestellt sein (s. TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt externen GSM Trigger
	'wählt die Messung des Pover vs
	Time (PVT) aus
"CONF:BURS:PTEM:TMHR ON"	'schaltet Time Meas High Resol-Modus on
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PTEM:TRGS:MIN?"	'liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:PTEMplate - Subsystem

Hinweis: Dieses Subsystem wurde nur aus Kompatibilitätsgründen zu FSE-K10 übernommen.
Es wird durch den Befehl FETCh:BURSt:PTEMplate:REFErence? ersetzt.
Siehe genaue Befehlsbeschreibung bei Befehl FETCh:BURSt:PTEMplate:REFErence?.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh :PTEMplate :REFErence?	--	--	Option R&S FS-K5 nur Abfrage

FETCh:SPECTrum - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen der Betriebsart GSM (Applikations Firmware R&S FS-K5), mit denen die Leistung der Spektralanteile aufgrund von Modulation und Schaltvorgängen gemessen wird, ohne die Messung selbst zu starten:
Messung des Modulationspektrums - Modulation Spectrum (MOD)
Messung des Transientenspektrums - Transient Spectrum (TRA)

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
FETCh :SPECTrum :MODulation [:ALL?] :REFErence? :SWITching [:ALL?]	ARFCn -- --	-- -- --	Option R&S FS-K5 nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage

FETCh:SPECTrum:MODulation[:ALL]? ARFCn

Dieser Befehl gibt das Ergebnis der Messung des Modulationsspektrums (MOD) aus.

Parameter: ARFCn::= ARFCN ± 1.8 MHz

Das Messergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings in folgendem Format in ASCII ausgegeben:

```
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>, <Abs/Rel>,<Status> [,
<Index>,<Freq1>,<Freq2>,<Level>,<Limit>, <Abs/Rel>,<Status>]...
```

wobei der in '['...] gesetzte Inhalt einen Teilergebnisstring kennzeichnet, der n-mal wiederholt werden kann.

<Index>: 0, wenn der Teil-Ergebnisstring einen Messbereich
 kennzeichnet
 fortlaufende Nummer <>0,
 wenn der Teil-Ergebnisstring eine
 einzelne Grenzwertüberschreitung kennzeichnet.

<Freq1>: Startfrequenz des Messbereichs bzw. Frequenz der
 Grenzwertüberschreitung

<Freq2>: Stoppfrequenz des Messbereichs bzw. Frequenz der
 Messbereichsüberschreitung. Der Wert von <Freq2> ist
 gleich dem von <Freq1>, wenn entweder im Zeitbereich
 gemessen wird oder der Teil-Ergebnisstring eine
 Grenzwertüberschreitung beinhaltet.

<Level>: Gemessener Maximalpegel des Teilbereichs bzw. gemessener Pegel des Messpunkts
 <Limit>: Grenzwert im Teilbereich bzw. am Messpunkt
 <Abs/Rel>: ABS <Level> und <Limit> sind in absoluter Einheit (dBm)
 REL <Level> und <Limit> sind in relativer Einheit (dB)
 <Status>: Ergebnis der Grenzwertprüfung als Character Data:
 PASSED keine Überschreitung
 FAILED Überschreitung eines Grenzwerts
 MARGIN Überschreitung des Marginwerts

Die Frequenzen <Freq1> und <Freq2> sind stets absolut, d.h. nicht relativ zur Trägerfrequenz.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums verfügbar (s. CONFIGure:SPECTrum:MODulation).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:SPEC:MOD"	'wählt die Messung des Modulations-
	spektrums (MOD) aus
"READ:SPEC:MOD:REF?"	'führt die Vormessung durch und liest das
	Ergebnis aus
"READ:SPEC:MOD?"	'führt die Messung im Zeitbereich durch
	und liest das Ergebnis aus
"FETC:SPEC:MOD? ARFCn"	'liest das Ergebnis der Messung im
	Zeitbereich aus, ohne eine neue
	Messung zu starten

Ergebnis: 0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,
 1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,
 2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:SPECTrum:MODulation:REference?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Vormessung Modulationsspektrum (MOD) ab.

Das Messergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma ',' getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>

<Pegel1>: gemessener Pegel

<Pegel2>: der um die Bandbreite korrigierte Pegel

<RBW>: Bandbreite

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:MODulation).

Beispiel:	"INST M GSM" "CONF:SPEC:MOD" "READ:SPEC:MOD:REF?" "FETC:SPEC:MOD:REF?"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus 'wählt die Messung des Modulations- spektrums (MOD) aus führt die Vormessung durch und liest das Ergebnis aus liest das Ergebnis der Vormessung aus, ohne eine neue Vormessung zu starten
------------------	---	---

Ergebnis: 35.2,43.2,30000

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

FETCh:SPECTrum:SWITching[:ALL]?

Dieser Befehl gibt das Ergebnis der Messung des Transientenspektrums (TRA) aus.

Das Messergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings im selben Format wie bei FETCh:SPECTrum:MODulation[:ALL]? ausgegeben.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Transientenspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:SWITChing).

Beispiel:	"INST M GSM" "CONF:SPEC:SWIT" "READ:SPEC:SWIT?" "FETC:SPEC:SWIT?"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus 'wählt die Messung des Transienten- spektrums (TRA) aus 'führt die Messung im Zeitbereich durch und liest das Ergebnis aus 'liest das Ergebnis aus, ohne eine neue Messung zu starten
------------------	--	---

Ergebnis: 0,833.4E6,833.4E6,37.4,-36.0,ABS,MARGIN,
1,834.0E6,834.0E6,-35.2,-36.0,ABS,FAILED,
2,834.6E6,834.6E6,-74.3,-75.0,REL,FAILED
0,835.0E6,835.0E6,-65,0,-60.0,REL,PASSED

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

INSTrument - Subsystem

Das INSTrument-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparametern oder über fest zugeordnete Zahlen aus. Bei der Split-Screen-Darstellung wird zwischen INSTrument1 (Screen A) und INSTrument2 (Screen B) unterschieden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INSTrument<1 2> [:SElect] :NSElect	SANalyzer MGSM 1 5		Option R&S FS-K5 Option R&S FS-K5

INSTrument<1|2>[:SElect] SANalyzer | MGSM

Parameter: SANalyzer: Betriebsart Spektrumanalyse
MGSM: Betriebsart GSM/EDGE Analyzer, Mobile und Basisstationstests

Beispiel: "INST SAN" schaltet auf Betriebsart Analysator um.

Eigenschaften: *RST-Wert: SANalyzer
SCPI: konform

Hinweise zu GSM/EDGE-Modus: - Nach dem Umschalten auf GSM/EDGE-Modus ist die Modulationsart (GMSK oder EDGE) aktiv, die zuletzt ausgewählt wurde.

-
- Nach dem Umschalten auf GSM/EDGE-Modus muss mit einem der CONFigure-Befehle die Messung ausgewählt werden.
- Steht der Analyzer bei Aktivieren des GSM/EDGE-Modus (durch `INST:SEL MGSM`) auf externem Trigger, so wird der GSM-Trigger Extern verwendet, steht er auf 'RF Power Trigger' so wird der GSM Trigger 'RF Power' verwendet, ansonsten wird der GSM-Trigger IF Power (Default) ausgewählt.
- Beim Wechsel von GSM/EDGE-Modus in die Betriebsart Analyzer wird die GSM/EDGE-Triggereinstellung übernommen, d.h., IF Power, wenn IF-Power eingestellt war, RF Power, wenn RF-Power eingestellt war und externer Trigger, wenn Extern eingestellt war.

INSTrument<1|2>:NSElect 1 | 5

Parameter: 1: Betriebsart Spektrumanalyse
5: Betriebsart GSM/EDGE Analyzer, Mobile und Basisstationstests

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

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: konform

Hinweise zu GSM/EDGE-Modus siehe oben

READ - Subsystem

Das READ-Subsystem enthält Befehle zum Auslösen komplexer Messabläufe und nachfolgender Abfrage der Ergebnisse, wie sie in der Betriebsart GSM/EDGE (R&S FS-K5) enthalten sind. Das READ-Subsystem ist eng verknüpft mit den Funktionen der CONFIGure- und FETCh-Subsysteme, in denen die Messsequenzen konfiguriert bzw. die Ergebnisse der Messabläufe abgefragt werden ohne eine Messung neu zu starten.

READ:AUTO - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Starten automatischer Messroutinen der Betriebsart GSM/EDGE Analyzer (Option R&S FS-K5), die den Analyzer automatisch auf das anliegende Signal einstellen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ :AUTO :LEVTime?	--		Option R&S FS-K5 nur Abfrage

READ:AUTO:LEVTime?

Dieser Befehl startet eine Messsequenz, die automatisch den Pegel und das Trigger Timing des Analyzers auf das anliegende Signal einstellt.

Voraussetzung ist eine korrekte Centerfrequenz und die Auswahl des zu vermessenden GSM Triggers. (siehe Befehl TRIG:SEQ:SYNC:ADJ, für den zeitlichen Abstand des Triggers vom Slotanfang sollte 0s bei diesem Befehl verwendet werden).

Die Ergebnisse werden als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings in folgendem Format in ASCII ausgegeben:

```
<Status>,<Signal Power>,<Zeit von Trigger zu Slotanfang>,<Trigger Level>,<Reserved>
<Status>:          Status:  PASSED   Messung erfolgreich beendet, Zahlenwerte gültig.
                   FAILED   Messung fehlerhaft, Zahlenwerte nicht gültig.
                   Fehler (z.B. No Carrier) kann aus dem Statusreporting
                   system ausgelesen werden
<Signal Power>    Signalleistung  dBm    (Reference Level wird automatisch 3 dB über der
                   Signalleistung eingestellt)
<Zeit von Trigger zu Slotanfang>  s      Korrekturwert für zeitlichen Abstand zwischen Trigger-
                   ereignis und Slotanfang für den aktiven GSM Trigger.
<Trigger Level>   dBm/V      Trigger Level des aktiven GSM Trigger. Bei IF/RF in der
                   Einheit dBm, bei EXTERN in Volt.
<Reserved>       Immer 0, für zukünftige Erweiterungen vorgesehen.
```

Nach der Sequenz muss eine GSM Messung mit CONFIGure neu ausgewählt werden. Die Referenzmessungen für Power versus Time wird bei Auto Level & Time implizit mit ausgeführt. Eine Modulation Spectrum Referenzmessung muss jedoch erneut ausgeführt werden. Der Befehl ist nur bei Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 verfügbar.

Beispiel:

```
"INST M GSM"           'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"       'wählt die Modulationsart GMSK aus
"FREQ:CENT 890.2E6"    'einstellen der Centerfrequenz
"TRIG:SYNC:ADJ:EXT 0s" 'wählt den GSM Trigger Extern aus
"READ:AUTO:LEVTime?"  'führt Messung durch und liest Ergebnis aus
```

Ergebnis: PASSED,8.3,6.15E-005,1.4,0

Eigenschaften:

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt - Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Starten der Messungen der Betriebsart GSM/EDGE Analyzer (Applikation R&S FS-K5), die auf einzelnen Bursts durchgeführt werden, und nachfolgendem Auslesen der Messergebnisse: Phasen-/Frequenzfehler - Phase-Frequency Error (PFE), Trägerleistung über der Zeit - Power vs. Time (PVT), Modulationsgenauigkeit - Modulation Accuracy (MAC)

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ			
:BURSt			
:FERRor			
:AVERage?	--	Hz	nur Abfrage
:MAXimum?	--	Hz	nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERage?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:IQOffset			
:AVERage?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:MACCuracy			
:FREQUency			
:AVERage?		Hz	nur Abfrage
:MAXimum?		Hz	nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?		%	nur Abfrage
:IQOffset			
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?		%	nur Abfrage
:OSUPpress			
:AVERage?		dB	nur Abfrage
:MAXimum?		dB	nur Abfrage
:PEAK			
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?		%	nur Abfrage
:PERCentile			
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?		%	nur Abfrage
:RMS			
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?		%	nur Abfrage
:PERRor			
:RMS			
:AVERage?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:PEAK			
:AVERage?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:PTEMplate			
:REFerence			
[:IMMediate?]	--	--	nur Abfrage
:TRGS			
:AVERage?	--	s	nur Abfrage
:MAXimum?	--	s	nur Abfrage
:MINimum?	--	s	nur Abfrage
:REFerence			
[:IMMediate?]		--	nur Abfrage

READ:BURSt:FERRor:AVERage?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:FERR:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:FERRor:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:FERR:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:IQIMbalance:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Messung der IQ-Imbalance in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:IQIM:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:IQIMbalance:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der Messung der IQ-Imbalance in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:IQIM:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:IQOFset:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Messung des IQ DC-Offsets in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FEtCh:BUrSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BUrSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BUrSt:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BUrSt:IQOF:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:IQOFset:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der Messung des IQ DC-Offsets in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FEtCh:BUrSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BUrSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BUrSt:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BUrSt:IQOF:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:FREQuency:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Frequenz Fehler-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FEtCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	<code>"CONF:MTYP EDGE"</code>	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	<code>"CONF:BURS:MACC"</code>	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
	<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	<code>"READ:BURS:MACC:FREQ:AVER?"</code>	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:FREQuency:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und das Maximum der Frequenz Fehler-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FEtCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	<code>"CONF:MTYP EDGE"</code>	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	<code>"CONF:BURS:MACC"</code>	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
	<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	<code>"READ:BURS:MACC:FREQ:MAX?"</code>	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Messung der IQ Imbalance in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.

Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FEtCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:IQIM:AVER?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus 'stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	---	--

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	--

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der Messung der IQ Imbalance in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus. Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.

Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FEtCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:IQIM:MAX?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus 'stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	--	--

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	--

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:IQOFset:AVERage?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Messung des IQ DC-Offsets in % über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.

Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:IQOF:AVER?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus 'stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	---	--

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	--

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:IQOFset:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der Messung des IQ DC-Offsets in % bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet.

Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:IQOF:MAX?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC) aus 'stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	--	--

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	--

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der original Offset Supression-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:OSUP:AVER?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulations- genauigkeit (MAC) 'stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	---	--

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	--

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der original Offset Supression-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:OSUP:MAX?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulations- genauigkeit (MAC) 'stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	--	--

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	--

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:PEAK:AVERage?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der PEAK-Messung des Error Vector Magnitude über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:PEAK:AVER?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulations- genauigkeit (MAC) stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	---	---

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	---

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:PEAK:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der PEAK-Messung des Error Vector Magnitude über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<pre>"INST MGSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC" "SWE:COUN 20" "READ:BURS:MACC:PEAK:MAX?"</pre>	<pre>'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus 'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK) 'wählt die Messung der Modulations- genauigkeit (MAC) stellt die Anzahl der Bursts ein 'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus</pre>
------------------	--	---

Eigenschaften:	<pre>*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch</pre>
-----------------------	---

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:PERCentile:AVERage?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der 95% Percentile-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	<code>"CONF:MTYP EDGE"</code>	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	<code>"CONF:BURS:MACC"</code>	'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
	<code>"SWE:COUN 20"</code>	stellt die Anzahl der Bursts ein
	<code>"READ:BURS:MACC:PERC:AVER?"</code>	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:PERCentile:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der 95% Percentile-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:	<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	<code>"CONF:MTYP EDGE"</code>	'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
	<code>"CONF:BURS:MACC"</code>	wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
	<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	<code>"READ:BURS:MACC:PERC:MAX?"</code>	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:RMS:AVERage?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der RMS-Messung des Error Vector Magnitude über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"      'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"      'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
"SWE:COUN 20"         'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:RMS:AVER?"
                        'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus
```

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:MACCuracy:RMS:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Modulation Accuracy des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der RMS-Messung des Error Vector Magnitude über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Modulation Accuracy-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (`CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]`).

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP EDGE"      'wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:BURS:MACC"      'wählt die Messung der Modulationsgenauigkeit (MAC)
"SWE:COUN 20"         stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:RMS:MAX?"
                        'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus
```

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PERRor:PEAK:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der Peak-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCh:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

```
"INST MGSM"           'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"      'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"      'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"         'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:PERR:PEAK:AVER?"
                        'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus
```

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der Peak-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:PERR:PEAK:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt den Mittelwert der RMS-Messung des Phasenfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenzfehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:PERR:RMS:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung des Phasen- und Frequenzfehlers (PFE) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Maximum der RMS-Messung des Phasenfehlers bei der eingestellten Anzahl von Bursts aus.

Mit dem Auslösen der Messung wird automatisch in den Single Sweep-Betrieb umgeschaltet. Weitere Ergebnisse der Phasen-/Frequenzfehler-Messung können anschließend ohne Neustart der Messung über das `FETCH:BURSt`-Subsystem abgefragt werden.

Eine laufende Messung kann mit dem Befehl `ABORt` abgebrochen werden.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PFER"	'wählt die Messung des Phasen/Frequenz- fehlers (PFE) aus
"SWE:COUN 20"	stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:PERR:RMS:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PTEMplate:REFerence:ECONfigure[:IMMediate]?

Dieser Befehl startet die Vormessung der Leistung über der Zeit und liest das Ergebnis im Extended Slot Configuration-Modus aus. Das Ergebnis wird als Liste von Teilergebnisstrings für alle aktiven Slots (getrennt durch ',') im folgenden Format (ASCII) ausgegeben:

```
<slot number>,<Level1>,<Level2>,<RBW>,  
<slot number>,<Level1>,<Level2>,<RBW>  
<Level1>:      gemessener Pegel  
<Level2>:      mittels Bandbreite korrigierter Pegel  
<RBW>:         Bandbreite
```

Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nur verfügbar, wenn die Messung der Leistung über der Zeit (PVT) und der Extended Slot Configuration-Modus ausgewählt wurden.

Beispiel: "READ:BURSt:PTEM:REF:ECON?" 'liest Ergebnis aus

Eigenschaften:

*RST-Wert:	-
SCPI:	gerätespezifisch

READ:BURSt:PTEMplate:REFerence[:IMMediate]?

Dieser Befehl startet die Vormessung der Trägerleistung über die Zeit (PVT) des Mobiles bzw. der Basisstation und gibt das Ergebnis aus.

Das Messergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma ',' getrennt:

```
<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>  
<Pegel1>:      gemessener Pegel  
<Pegel2>:      der um die Bandbreite korrigierte Pegel  
<RBW>:         Bandbreite
```

Der Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nur bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT) aus
"READ:BURS:PTEM:REF?"	'führt die Vormessung durch und liest das Ergebnis aus.

Ergebnis: 43.2,43.2,600000

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PTEMplate:TRGS:AVERAge?

Dieser Befehl löst die Messung der Trägerleistung über die Zeit (PVT) aus und gibt den Mittelwert der absoluten Zeit zwischen externem Triggerereignis und Beginn des ersten Symbol der Trainingssequenz (Midamble) in s über die eingestellte Anzahl von Bursts aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate`). Zusätzlich muss FULL BURST (default) oder TOP HIGH RESOLUTION ausgewählt sein (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect`) und der GSM Trigger muss auf Extern eingestellt sein (s. `TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT`).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt externen GSM Trigger
	'wählt die Messung des Pover vs
	Time (PVT) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:PTEM:TRGS:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das
	Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PTEMplate:TRGS:MAXimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Trägerleistung über die Zeit (PVT) aus und gibt das Maximum der absoluten Zeit zwischen externem Triggerereignis und Beginn des ersten Symbol der Trainingssequenz (Midamble) in s über die eingestellte Anzahl von Bursts vorzeichenbehaftet aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate`). Zusätzlich muss entweder FULL BURST (default) oder TOP HIGH RESOLUTION ausgewählt sein (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect`) und der GSM Trigger muss auf Extern eingestellt sein (s. `TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT`).

Beispiel:

"INST M GSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-
Modus	
"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt externen GSM Trigger
	'wählt die Messung des Pover vs
	Time (PVT) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:PTEM:TRGS:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das
	Ergebnis aus

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

Betriebsart: GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:PTEMplate:TRGS:MINimum?

Dieser Befehl löst die Messung der Trägerleistung über die Zeit (PVT) aus und gibt das Minimum der absoluten Zeit zwischen externem Triggerereignis und Beginn des ersten Symbol der Trainingssequenz (Midamble) in s über die eingestellte Anzahl von Bursts vorzeichenbehaftet aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate`). Zusätzlich muss der FULL BURST (default) und TIME MEAS HIGH RESOLUTION ausgewählt sein (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect` und `TMHR`) und der GSM Trigger muss auf Extern eingestellt sein (s. `TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT`).

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt externen GSM Trigger
	'wählt die Messung des Pover vs
	Time (PVT) aus
"CONF:BURS:PTEM:TMHR ON"	'Schaltet Time Meas High Resol-Modus on
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"READ:BURS:PTEM:TRGS:MIN?"	'liest das Ergebnis aus

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

Betriebsart: GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:BURSt:REFerence[:IMMediate]?

Dieser Befehl startet die Vormessung der Trägerleistung über der Zeit (PVT) des Mobiles bzw. der Basisstation und gibt den gemessenen Pegel in dBm aus.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. `CONFigure:BURSt:PTEMplate`).

Hinweis:

Dieser Befehl wurde nur aus Kompatibilitätsgründen zu FSE-K10 übernommen.

Es sollte stattdessen der Befehl `READ:BURSt:PTEMplate:REFerence[IMMediate]?` verwendet werden, welcher das konforme Ausgabeformat der Vormessungs-Abfragebefehle aufweist.

Siehe genaue Befehlsbeschreibung bei Befehl `READ:BURSt:PTEMplate:REFerence[IMMediate]?`.

Beispiel:

"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:BURS:PTEM"	'wählt die Messung der Trägerleistung über
	der Zeit (PVT) aus
"READ:BURS:REF?"	'führt die Vormessung durch und gibt das
	Ergebnis aus

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

"READ:SPEC:MOD:REF?"	'führt die Vormessung durch und gibt das Ergebnis aus.
"READ:SPEC:MOD?"	'führt die Messung im Zeitbereich durch und gibt das Ergebnis aus

Ergebnis: 0,890E6,915E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED,
1,893.2E6,893.2E6,-83.2,-108.0,ABS,FAILED,
2,895.7E6,895.7E6,-87.4,-108.0,ABS,FAILED

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

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:SPECTrum:MODulation:REFerence[:IMMediate]?

Dieser Befehl löst die Vormessung zur Modulationsspektrum-Messung (MOD) aus und gibt das Ergebnis aus.

Das Messergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma ',' getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>

<Pegel1>: gemessener Pegel

<Pegel2>: der um die Bandbreite korrigierte Pegel

<RBW>: Bandbreite

Mit dem Befehl `ABORT` wird eine laufende Messung abgebrochen.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums (MOD) verfügbar (s. `CONFIGure:SPECTrum:MODulation`).

Beispiel:	"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	"CONF:SPEC:MOD"	'wählt die Messung des Modulations-
		spektrums (MOD) aus
	"READ:SPEC:MOD:REF?"	'führt die Vormessung durch und gibt das
		Ergebnis aus.

Ergebnis: 35.2,43.2,30000

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

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?

Dieser Befehl löst die Messung des Transientenspektrums (TRA) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Ergebnis aus.

Das Messergebnis wird als Liste von durch ',' getrennten Teil-Ergebnisstrings im selben Format wie bei `READ:SPECTrum:MODulation[:ALL?]` ausgegeben.

Mit dem Befehl `ABORt` wird eine laufende Messung abgebrochen.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Transientenspektrums (TRA) verfügbar (s. `CONFigure:SPECTrum:SWITChing`).

Beispiel:

<code>"INST M GSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:SWIT"</code>	'wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus
<code>"READ:SPEC:SWIT?"</code>	'führt die Messung im Zeitbereich durch und gibt das Ergebnis aus.

Ergebnis:

```
0,833.4E6,833.4E6,37.4,-36.0,ABS,MARGIN,
1,834.0E6,834.0E6,-35.2,-36.0,ABS,FAILED,
2,834.6E6,834.6E6,-74.3,-75.0,REL,FAILED
0,835.0E6,835.0E6,-65,0,-60.0,REL,PASSED
```

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

READ:SPECTrum:SWITChing:REFerence[:IMMediate]?

Dieser Befehl löst die Vormessung zur Transientenspektrums (TRA) aus und gibt das Ergebnis aus. Die Vormessung wird nur bei relativen Grenzwertüberprüfung benötigt. (Siehe Befehl

`CONF:SPEC:SWIT:LIM`)

Das Messergebnis wird als Liste in folgendem Format in ASCII ausgegeben. Die Ergebnisse sind durch ein Komma ',' getrennt:

<Pegel1>,<Pegel2>,<RBW>

<Pegel1>: gemessener Pegel

<Pegel2>: der um die Bandbreite korrigierte Pegel (da RBW fix 300k identisch zu gemessenem Pegel)

<RBW>: Bandbreite, fix 300kHz

Mit dem Befehl `ABORt` wird eine laufende Messung abgebrochen.

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (R&S FS-K5) bei Auswahl der Messung des Transientenspektrums (TRA) verfügbar (s. `CONFigure:SPECTrum:SWITChing`).

Beispiel:

<code>"INST M GSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:SWIT"</code>	'wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus
<code>"CONF:SPEC:SWIT:LIM REL"</code>	'wählt relative Messung aus
<code>"SWE:COUN 20"</code>	'stellt die Anzahl der Bursts ein
<code>"READ:SPEC:SWIT:REF?"</code>	'führt Vormessung aus

Ergebnis:

```
43.2,43.2,300000
"INIT:IMM;*WAI"
```

'führt die Übersichtsmessung durch

Eigenschaften:

*RST-Wert:	--
SCPI:	gerätespezifisch

Wurde noch keine Messung durchgeführt, so wird ein Query Error ausgelöst. Dieser Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

SENSe - Subsystem

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

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

SENSe:BANDwidth - Subsystem

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

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar. Dort findet die Bandbreiteneinstellung gemäß GSM-Standard statt.

[SENSe:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO <numeric_value>

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:TYPE NORMal | FFT | CFILter | RRC

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo 1Hz...10MHz

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

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

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio 0.01...1000

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

SENSe:CORRection - Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

SENSe:DETEctor - Subsystem

Hinweis: Die Detektoren APEak und QPEak sind bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

SENSe:FREQuency - Subsystem

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN | RBW | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor 1 ... 100 PCT

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN 0 .. f_{\max}

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN:FULL

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:START 0 .. f_{\max}

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:STOP 0 .. f_{\max}

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:MODE CW | FIXed | SWEp

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT), Trägerleistung (CPW) und Nebenaussendungen (SPU) nicht verfügbar.

SENSe:LIST - Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

SENSe:MPOWer - Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) nicht verfügbar.

SENSe:POWer - Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

SENSe:SWEEp - Subsystem

[SENSe<1|2>:]SWEEp:TIME 2,5ms ... 16000s (Frequenzbereich) | 1µs... 16000s (Zeitbereich)

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]SWEEp:TIME:AUTO ON | OFF

Hinweis: Dieser Befehl ist bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Trägerleistung (CPW) nicht verfügbar.

[SENSe<1|2>:]SWEEp:EGATE...

Hinweis: Die Befehle dieses Knotens sind bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit (MAC), Phasen-/Frequenzfehler (PFE), Trägerleistung über der Zeit (PVT), Trägerleistung (CPW), Transientenspektrum (TRA) und Nebenaussendungen (SPU) nicht verfügbar.

STATus - Subsystem

Das STATus-Subsystem enthält die Befehle zum Status-Reporting-System. *RST hat keinen Einfluss auf die Status-Register. Das STATus.QUEStionable:SYNC-Register wird nur für die Betriebsart GSM Analyzer verwendet.

STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:SYNC?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:SYNC:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

STATus:QUEStionable:SYNC:ENABle 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABle-Teils des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers. Das ENABle-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

Beispiel: "STAT:QUES:SYNC:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

STATus:QUEStionable:SYNC:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:SYNC:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

STATus:QUEStionable:SYNC:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:SYNC:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

TRACe:DATA-Subsystem

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. Die Auswahl des zugehörigen Messfensters erfolgt über das numerische Suffix von TRACe<1|2>.

Beispiel: "TRAC TRACE1,"+A\$ (A\$: Datenliste im aktuellen Format)
 "TRAC2? TRACE1"

Rückgabewerte:

Die Daten sind in der aktuell eingestellten Pegeleinheit skaliert. Bei einer Rückgabe im ASCII-Format (FORMat ASCII): gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte zurück. Die Anzahl der Messpunkte beträgt beim FSP 501, beim FSU 625

Bei einer Rückgabe im Binär-Format (FORMat REAL,32) 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:

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

FSU/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 Tracennamen 'TRACE1' ... 'TRACE3' angesprochen.

Die Übertragung von Messdaten vom Controller zum Gerät erfolgt unter Angabe des Tracennamens, daran schließen die zu übertragenden Daten an. Im ASCII-Format sind diese Daten komma-separierte Werte. Bei der Übertragung im Realformat (REAL,32) werden die Daten im Blockformat übertragen.

Das Abfragekommando hat als Parameter den Tracennamen (TRACE1 ... TRACE3), er gibt den auszulesenden Messwertspeicher an.

Das Speichern bzw. Laden von Messdaten zusammen mit den Geräteeinstellungen auf die geräteinterne Harddisk oder auf die Diskette wird über den Befehl "MMEMory:STORe:STATe" bzw. "MMEMory:LOAD:STATe" gesteuert. Die Auswahl der Tracedaten erfolgt dabei über "MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL" or "MMEMory:SElect[:ITEM]:TRACe".

Der Export von Tracedaten im ASCII-Format (ASCCII FILE EXPORT) erfolgt mit dem Befehl "MMEM:STORE:TRACE".

Das Übergabeformat der Trace-Daten richtet sich nach der Geräteeinstellung:

SPECTRUM (Span >0 und Zerospan):

Es werden 501 (R&S FSP) / 625 (R&S FSU/FSQ) Messwerte in der eingestellten Anzeigeeinheit übergeben.

Hinweis: Bei Detektor AUTO PEAK können nur die positiven Spitzenwerte ausgelesen werden. Das Schreiben von Tracedaten in das Gerät ist bei logarithmischer Darstellung nur in dBm, bei linearer Darstellung nur in Volt möglich.

Als Format-Einstellung für Binärübertragung ist FORMAT REAL,32 zu verwenden.

GSM/EDGE Analyzer:

Bei der Power vs. Time Messung im FULL BURST und TOP HIGH RESOL-Modus ist die Anzahl der Messwerte abhängig von der Anzahl der aktiven Slots. (definiert durch den Multislot Befehl CONF:CHAN:SLOT:MULT) sowie von der Anzahl der Abtastwerte pro Symbol (definiert durch den Befehl CONF:CHAN:PRAT).

	4 Abtastwerte pro Symbol	8 Abtastwerte pro Symbol
1 aktiver Slot	868 Messwerte	1736 Messwerte
2 aktive Slots	1492 Messwerte	2984 Messwerte
3 aktive Slots	2116 Messwerte	4232 Messwerte
4 aktive Slots	2740 Messwerte	5480 Messwerte
8 aktive Slots	5240 Messwerte	10480 Messwerte

Mit der Firmware Version 2.60/3.60 wurde die Genauigkeit der Multislot Sample Abbildung und der Grenzwertlinienprüfung verbessert, deshalb haben sich die Anzahl der Messwerte wie folgt seit dieser Version verändert:

1 aktiver Slot	868 Messwerte unverändert	1736 Messwerte unverändert
2 aktive Slots	1492 Messwerte unverändert	2984 Messwerte unverändert
3 aktive Slots	2120 Messwerte	4240 Messwerte
4 aktive Slots	2744 Messwerte	5480 Messwerte
8 aktive Slots	5244 Messwerte	10488 Messwerte

Bei der Phasen/Frequenzfehler (PFE) ist die Anzahl der Messwerte abhängig von der Anzahl der Abtastwerte pro Symbol (definiert durch den Befehl CONF:CHAN:PRAT).

4 Abtastwerte pro Symbol	8 Abtastwerte pro Symbol
588 Messwerte	1176 Messwerte

Bei der Modulation Accuracy Messung (MAC) ist die Anzahl der Messwerte abhängig von der Anzahl der Abtastwerte pro Symbol (definiert durch den Befehl CONF:CHAN:PRAT).

4 Abtastwerte pro Symbol	8 Abtastwerte pro Symbol
568 Messwerte	1136 Messwerte

Bei den anderen GSM/EDGE-Messungen haben die Traces die gleiche Länge wie im SPECTRUM Mode. Dies gilt auch für die PVT Messung im FALLING, RISING oder FALL/RISE ZOOM-Modus.

TRACe:IQ-Subsystem

Hinweis: Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.

TRIGger[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:IFPower -460µs...8s

Dieser Befehl vereinigt 2 Befehle:

Zum einen wird mit diesem Befehl der GSM-Trigger 'IF Power' ausgewählt. Für alle GSM/EDGE-Messungen, bei denen ein IF Power-Trigger möglich ist, wird die Triggereinstellung `IFPower` verwendet. Ist der IF Power-Trigger nicht möglich, wird die Triggereinstellung `IMMEDIATE` verwendet (s. Tabelle der verwendeten Trigger im Abschnitt "Trigger- und Zeitbezüge" in Kapitel 1.) Zusätzlich wird mit dem Befehl der Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des IF Power-Triggers vom Slotanfangs (Begin of Slot) des zu untersuchenden Slots definiert ("GSM Triggeroffset" siehe Abschnitt "Trigger- und Zeitbezüge" in Kapitel 1).

Dieser Korrekturwert ist notwendig, um bei fehlender Midamble-Triggerung den exakten Zeitbezug zwischen Triggerereignis und Slotanfang (Begin of Slot) zu erhalten. Der jeweilige Korrekturwert für das verwendete Messobjekt kann im Menü `GENERAL SETTINGS` mit Softkey `TRIGGER OFFSET` ermittelt werden.

Dieser Befehl ist nur mit der Applikation GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 verfügbar.

Beispiel:

<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
<code>"TRIG:SYNC:ADJ:IFP 20us"</code>	'wählt den GSM-Trigger IF Power und einen GSM-Triggeroffset von 20 µs zwischen IF Power-Trigger und Slotanfang aus

Eigenschaften:

*RST-Wert:	0s
SCPI:	gerätespezifisch

TRIGger[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:IMMEDIATE

Dieser Befehl schaltet den GSM-FREE RUN Trigger ein.

Der FREE RUN Trigger ist sehr nützlich beim R&S FSQ im Zusammenhang mit den Basisbandeingängen, wenn kein externer Trigger verfügbar ist und der IF Power Trigger wegen ungeburteten Signalen nicht möglich ist.*N*

Hinweis: *Für die meisten GSM Messungen ist eine Triggerung erforderlich. Wenn der FREE RUN Trigger verwendet wird, ist zum Beispiel eine CPW Messung nicht mehr möglich. IQ Messungen (PVT, PFE & MAC) funktionieren jedoch wegen der Burst und/oder Sync Suche normal.*

Beispiel:

<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
<code>"TRIG:SYNC:ADJ:IMM"</code>	'wählt den GSM-Trigger Free Run aus

Eigenschaften:

*RST-Wert:	-
SCPI:	gerätespezifisch

TRIGger[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:RFPower -460µs...8s

Dieser Befehl vereinigt 2 Befehle:

Zum einen wird mit diesem Befehl der GSM Trigger 'RF Power' ausgewählt. Für alle GSM Messungen, die mit einem RF Power Triggersignal zusammenarbeiten können, wird der RF Power Trigger verwendet. (Siehe dazu auch die Tabelle der verwendeten Trigger im R&S FS-K5 Bedienhandbuch.) Zusätzlich wird mit dem Befehl der Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des RF Power Triggers vom Slotanfang (Begin of Slot) des ersten aktiven Slots definiert.

Dieser Korrekturwert ist notwendig, um bei fehlender Midamble-Triggerung den exakten Zeitbezug zwischen Triggerereignis und des betreffenden Slotanfangs (Begin of Slot) zu erhalten.

Dieser Befehl ist nur mit den Optionen GSM/EDGE Analyzer R&S FS-K5 und der Option FSP- B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

Beispiel:

<code>"INST MGSM"</code>	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
<code>"TRIG:SYNC:ADJ:RFP 20us"</code>	'wählt den GSM Trigger RF Power und 20 µs zwischen RF Power Trigger und Slotanfang aus

Eigenschaften:

*RST-Wert:	0s
SCPI:	gerätespezifisch

TRIGger1:SEQuence:SYNChronize:IQPower 0 | 1

Dieser Befehl schaltet den IF-Power oder bei FSP-B6 den RF-Power Trigger ein. Ist bei Triggerquelle IF oder RF Power eingestellt und es wird eine IQ-Messung wie PFE/MAC oder PVT verwendet, wird der FREE RUN Trigger ausgewählt, da eine Synchronisierung über Sync- und Burstsuche erfolgen kann. Nun wird auch für diese Messungen der IF oder RF Power Trigger ausgewählt, wenn *IF/RF PWR AS IQ TRIG* aktiviert ist. Standardeinstellung ist OFF.

Hinweis: Um die Power-Trigger im IQ-Modus verwenden zu können, muss ein Detektorboard mit der Modellnummer 03 oder höher im Analyzer eingebaut sein. (Wenn nicht vorhanden, wird der FREE RUN Trigger verwendet.)

Beispiel: "TRIG1:SEQ:SYNC:IQP 1 'schaltet den IF-Power oder bei FSP-B6 den RF-Power Trigger ein

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

Trigger Übersicht

Messung	Mögliche(r) Trigger	Verwendeter Trigger bei Triggermodus		
		Extern	IF Power	RF Power (nur FSP)
PFE	External / IF Power / RF Power / Free Run	External	Free Run / Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: IF Power	Free Run/ Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: RF Power
CPW	External / IF Power / RF Power	External	IF Power	RF Power
PVT	External / IF Power / RF Power / Free Run	External	Free Run / Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: IF Power	Free Run/ Im Access Burst Modus oder wenn IF/RF PWR AS IQ TRIG aktiv: RF Power
MOD	External / IF Power / RF Power	External	IF Power	RF Power
TRA	Free Run	Free Run	Free Run	Free Run
SPU	Free Run	Free Run	Free Run	Free Run

UNIT - Subsystem

UNIT<1|2>:POWER DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | V | A | W

Hinweis: Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar. Im GSM/EDGE-Modus ist die Einheit fest vorgeschrieben, und zwar entweder dBm (Leistungsmessung) oder deg (Phasenfehlermessung).

Tabelle der Softkeys und Hotkeys mit Zuordnung der IEC-Befehle

Hotkey GSM/EDGE

GSM/EDGE	
GENERAL SETTING	
REF LEVEL	DISPlay[:WINDow<1>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVel -130dBm ... 30dBm
EXTERNAL ATTN	DISPlay[:WINDow<1>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVel:OFFSet <num_value>
AUTO LEVEL&TIME	READ:AUTO:LEVTime?
TRIGGER OFFSET	-- (bei Fernbedienung muss der GSM-Triggeroffset mit den Befehlen TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:... angegeben werden)
TRIGGER FREE RUN	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:IMMediate
TRIGGER EXTERN	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:EXTernal -460µs..8s
TRIGGER IF POWER	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:IFPower -460µs..8s
TRIGGER RF POWER	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:RFPower -460µs to 8s (nur mit Option FSP-B6)
NO. OF BURSTS	[SENSe<1>:]SWEep:COUNT 0...32767
IF/RF RWR AS IQ TRIG	TRIGger1:SEQuence:SYNChronize:IQPower 0 1
DEMODO SETTINGS	
SELECT MIDAMBLE	INSTRument[:SElect] MGSM CONFIgure:CHANnel:TSC 0...7 USER AB0 AB1 AB2
SET USER MIDAMBLE	INSTRument[:SElect] MGSM CONFIgure:CHANnel:TSC:USER <string>
BURST FIND	INSTRument[:SElect] MGSM CONFIgure:BSearch ON OFF
SYNC FIND	INSTRument[:SElect] MGSM CONFIgure:SSearch ON OFF

MULTISLOT	<pre> CONFigure:CHANnel:SLOT:MULTi ACT1SYNC1 ACT2SYNC1 ACT2SYNC2 ACT3SYNC1 ACT3SYNC2 ACT3SYNC3 ACT4SYNC1 ACT4SYNC2 ACT4SYNC3 ACT4SYNC4 ACT8SYNC1 ACT8SYNC2 ACT8SYNC3 ACT8SYNC4 ACT8SYNC5 ACT8SYNC6 ACT8SYNC7 ACT8SYNC8 </pre>
AUTO LEVEL&TIME	<pre> READ:AUTO:LEVTime? </pre>
POINT/SYMB 4 8	<pre> CONFigure:PRATe 4 8 </pre>
MODULATION GMSK EDGE	<pre> CONFigure:MTYPe GMSK EDGE </pre>
MULTI CARRIER	<pre> CONFigure:MCARrier ON OFF </pre>
STANDARD - (DYNAMIC)	<pre> CONFigure[:MS]:ECONfigure:STANDARD:SElect DYNAMIC GSM900 GSM1800 GSM1900 </pre>
EXT CONF ON OFF	<pre> CONFigure[:MS]:ECONfigure[:STATE] ON OFF </pre>
EXT CONF TABLE	<pre> CONFigure[:MS]:ECONfigure:LSLOT[:STATE] <Boolean> CONFigure[:MS]:ECONfigure:LSLOT:VALue <numeric_value>,<numeric_value> CONFigure[:MS]:ECONfigure:MREFerence <numeric_value> CONFigure[:MS]:ECONfigure:OFRame <Boolean> CONFigure[:MS]:ECONfigure:TREFerence <numeric_value> CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:MODulation GMSK EDGE OFF CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:RLEVel:MODE AUTO ABS REL <numeric_value> <numeric_value> CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:RLEVel:VALue CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:LIMit:ABSolute <numeric_value> CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:LIMit:ABSolute[:STATE] CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:LIMit:ABSolute:BASE<1 2> <string> CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:LIMit:CLEVel <string> CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:LIMit:LOWer <string> CONFigure[:MS]:ECONfigure:SLOT<num {0-7}>:LIMit:UPPer <string> </pre>
BURST FIND THRESHOLD	<pre> CONFigure:BSTHreshold <numeric_value> </pre>
MODULATION ACCURACY	<pre> INSTrument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPe EDGE CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate] SWEep:COUNT <num_value> INITiate:IMMediate; *WAI </pre> <p>Ergebnisabfrage:</p> <pre> FETCh:BURSt:MACCuracy:RMS:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:RMS:MAXimum? FETCh:BURSt:MACCuracy:PEAK:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:PEAK:MAXimum? FETCh:BURSt:MACCuracy:OSUPress:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:OSUPress:MAXimum? FETCh:BURSt:MACCuracy:PERCentile:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:PERCentile:MAXimum? FETCh:BURSt:MACCuracy:FREQuency:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:FREQuency:MAXimum? FETCh:BURSt:MACCuracy:IQOffset:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:IQOffset:MAXimum? FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:AVERAge? FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:MAXimum? </pre>

PHASE/FREQ ERROR	<pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:MTYPE GMSK CONFIGURE:BURST:PERROR[:IMMEDIATE] SWEPT:COUNT <num_value> INITIATE:IMMEDIATE; *WAI</pre>
CARRIER POWER	<pre>Ergebnisabfrage: FETCH:BURST:PERROR:RMS:AVERAGE? FETCH:BURST:PERROR:RMS:MAXIMUM? FETCH:BURST:PERROR:PEAK:AVERAGE? FETCH:BURST:PERROR:PEAK:MAXIMUM? FETCH:BURST:PERROR:AVERAGE? FETCH:BURST:PERROR:MAXIMUM? FETCH:BURST:IQOFFSET:AVERAGE? FETCH:BURST:IQOFFSET:MAXIMUM? FETCH:BURST:IQIMBALANCE:AVERAGE? FETCH:BURST:IQIMBALANCE:MAXIMUM?</pre> <pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:MTYPE GMSK EDGE CONFIGURE:BURST:POWER[:IMMEDIATE] SWEPT:COUNT <num_value> INITIATE:IMMEDIATE; *WAI</pre> <pre>Ergebnisabfrage: CALCULATE:MARKER:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT? CALCULATE1:LIMIT1:NAME 'CPWU_G' 'CPWU_E' CALCULATE1:LIMIT2:NAME 'CPWL_G' 'CPWL_E' CALCULATE1:LIMIT1:FAIL? CALCULATE1:LIMIT2:FAIL?</pre>
POWER VS TIME	<pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:MTYPE GMSK EDGE CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE[:IMMEDIATE] CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE:SELECT FULL SWEPT:COUNT <num_value> READ:BURST:PTEMPLATE:REFERENCE[:IMMEDIATE]? (Vormessung) INITIATE:IMMEDIATE; *WAI</pre> <pre>Ergebnisabfrage: FETCH:BURST:PTEMPLATE:TRGS:AVERAGE? FETCH:BURST:PTEMPLATE:TRGS:MAXIMUM? CALCULATE1:LIMIT1:NAME 'PVTU_G' 'PVTU_E' CALCULATE1:LIMIT2:NAME 'PVTL_G' 'PVTL_E' CALCULATE1:LIMIT1:FAIL? CALCULATE1:LIMIT2:FAIL?</pre> <p>Hinweise: Bei der Einstellung CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE:SELECT FULL und TOP besteht die Möglichkeit, die Trägerleistung (CPW) abzufragen mit CALCULATE:MARKER:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT? Im Multislot-Betrieb muss an den Namen der Grenzwertlinie zusätzlich die Zahl der verwendeten Slot angehängt werden, z.B. PVT_E4. Bei Access Burst_AB.</p>
FULL BURST	<pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE[:IMMEDIATE] CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE:SELECT FULL</pre>
RISING EDGE	<pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE[:IMMEDIATE] CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE:SELECT RISING</pre>
FALLING EDGE	<pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE[:IMMEDIATE] CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE:SELECT FALLING</pre>
TOP HIGH RESOL	<pre>INSTRUMENT[:SELECT] MGSM CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE[:IMMEDIATE] CONFIGURE:BURST:PTEMPLATE:SELECT TOP</pre>

FALL/RISE
ZOOM

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:CHANnel:SLOT:MULTi ACT3sync1
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect FRZoom
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:FRZoom 2
```

TIME MEAS
HIGH RESOL

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect FULL
TRIGger1:SYNChronize:ADJust:EXTernal 100us
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:TMHRes ON
```

FILTER BW
500K 600K

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:FILTer G500
```

START
REF MEAS

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
READ:BURSt:PTEmplate:REFerence[:IMMediate]?
```

Ergebnisabfrage im READ-Befehl enthalten

MODULATION
SPECTRUM

FREQUENCY
SWEEP

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIgure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
SWEep:COUNT <num_value>
READ:SPECTrum:MODulation:REFerence[:IMMediate]? (Vormessung)
INITiate:IMMediate; *WAI
```

Ergebnisabfrage:

```
CALCulatel:LIMit1:NAME 'MODU_G' | 'MODU_E'
CALCulatel:LIMit1:FAIL?
```

LIST AVG
LOG LIN

```
CONFIgure:SPECTrum:MODulation:LIST:AVERAge:TYPE LINear | LOGarithmic
```

START
LIST

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIgure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
SWEep:COUNT <num_value>
READ:SPECTrum:MODulation:REFerence[:IMMediate]? (Vormessung)
READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?
```

Ergebnisabfrage im READ-Befehl enthalten

LIST
RESULTS

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIgure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
FETCh:SPECTrum:MODulation:REFerence?
FETCh:SPECTrum:MODulation[:ALL]? ARFCn
```

START
REF MEAS

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIgure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
READ:SPECTrum:MODulation:REFerence[:IMMediate]?
```

Ergebnisabfrage im READ-Befehl enthalten

TRANSIENT
SPECTRUM

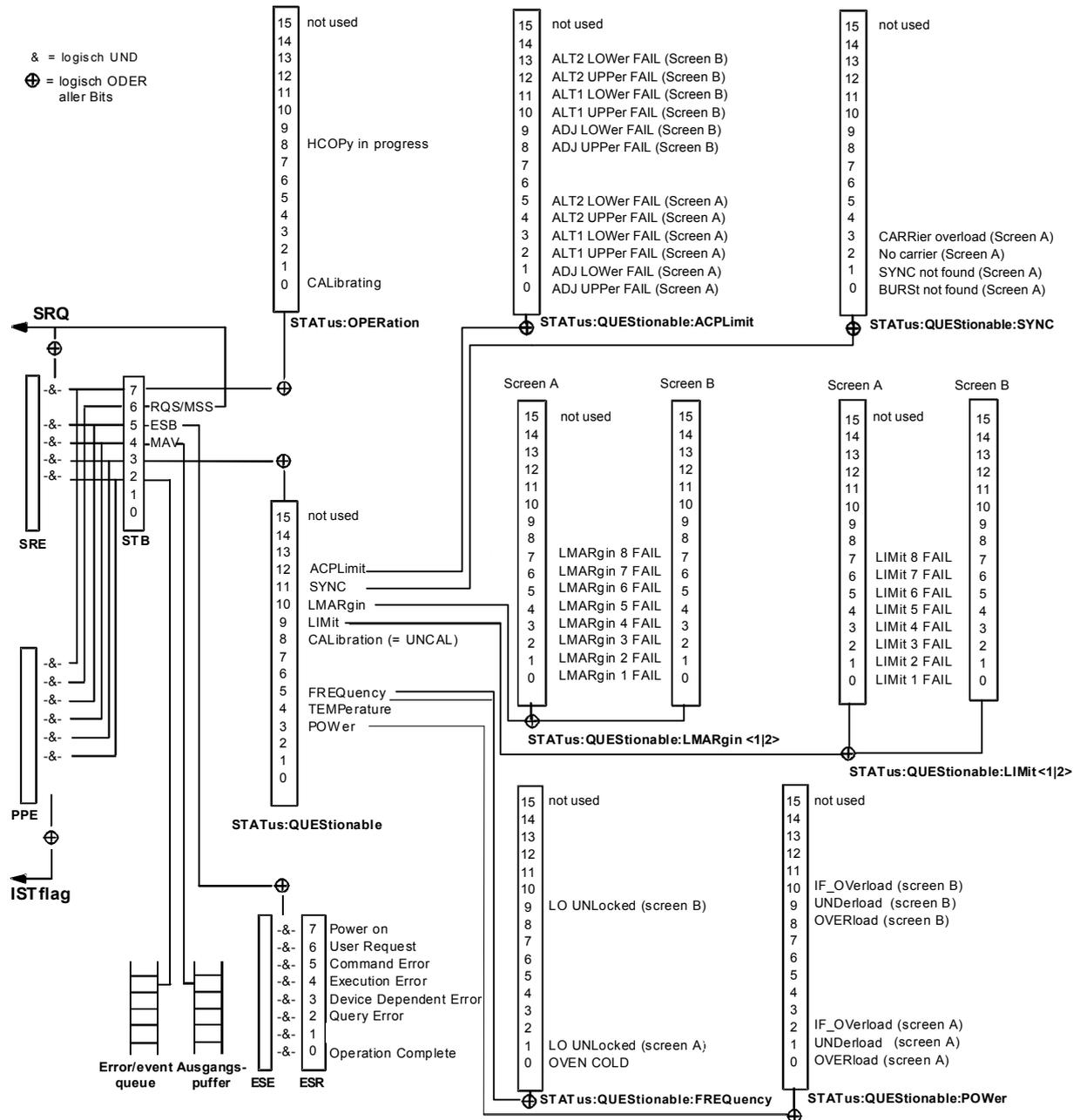
FREQUENCY SWEEP	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] SWEep:COUNT <num_value> INITiate:IMMediate; *WAI
	Ergebnisabfrage: CALCulate1:LIMit1:NAME 'TRAU_G' bzw. 'TRAU_E' CALCulate1:LIMit1:FAIL?
START LIST	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] SWEep:COUNT <num_value> READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?
	Ergebnisabfrage im READ-Befehl enthalten
LIST RESULTS	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] CONFigure:SPECTrum:SWITChing:LIMit RELative ABSolute FETCh:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?
REF POWER PEAK RMS	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] CONFigure:SPECTrum:SWITChing:LIMit RELative ABSolute CONFigure:SPECTrum:SWITChing:TYPE PEAK RMS FETCh:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?
LIMIT ABS REL	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] FETCh:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?
START REF MEAS	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate] CONFigure:SPECTrum:SWITChing:LIMit RELative ABSolute READ:SPECTrum:SWITChing:REference[:IMMediate]?
SPURIOUS	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPE GMSK EDGE CONFigure:SPURious[:IMMediate] SWEep:COUNT <num_value> INITiate:IMMediate; *WAI
	Ergebnisabfrage: CALCulate:MARKer ON CALCulate:MARKer:MAXimum CALCulate:MARKer:MAXimum:NEXT (der Marker befindet sich auf der größten Störaussendung) CALCulate:MARKer:X?;Y?

Taste LINES

RESTORE GSM LINES	INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:RESTore
----------------------	---

Status-Reporting-Register für GSM/EDGE-Messungen

Übersicht der Statusregister



STATUS:QUESTIONABLE-Register

Dieses Register enthält Informationen über fragwürdige Gerätezustände. Diese können beispielsweise auftreten, wenn das Gerät außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Es kann mit den Befehlen `STATUS:QUESTIONABLE:CONDITION?` bzw. `STATUS:QUESTIONABLE[:EVENT]?` abgefragt werden. Für die Betriebsart GSM/EDGE (R&S FS-K5) steht das Summenbit Nummer 11 zur Verfügung.

Tabelle 3-1 Bedeutung der Bits STATUS:QUESTIONABLE-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0-2	nicht verwendet
3	POWER Das Bit wird gesetzt, wenn eine Leistung fragwürdig ist (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:POWER Register").
4	TEMPERATURE Das Bit wird gesetzt, wenn eine Temperatur fragwürdig ist.
5	FREQUENCY Das Bit wird gesetzt, wenn eine Frequenz fragwürdig ist (siehe auch Abschnitt "STATUS:QUESTIONABLE:FREQUENCY Register").
6-7	nicht verwendet
8	CALIBRATION Das Bit wird gesetzt, wenn die Messungen unkalibriert ablaufen. Dies entspricht der Statusanzeige "UNCAL".
9	LIMIT (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:LIMIT Register")
10	LMARGIN (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Abstand zum Grenzwert (Margin) überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:LMARGIN Register")
11	SYNC (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn in der Betriebsart GSM/EDGE bei Messungen oder Vormessungen die Synchronisation zur Midamble fehlschlägt oder kein Burst gefunden wurde. Desweiteren wird dieses Bit gesetzt, wenn in der Betriebsart GSM/EDGE bei Vormessungen das Ergebnis zu stark vom erwarteten Wert abweicht. (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC Register")
12	ACPLIMIT (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert für die Nachbarkanal-Leistungsmessung über- bzw. unterschritten wird (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:ACPLIMIT Register")
13-14	nicht unterstützt
15	Dieses Bit ist immer 0.

STATus-QUEStionable:SYNC-Register

Dieses Register wird nur für die Betriebsart GSM/EDGE verwendet. Es enthält Informationen über die Synchronisierungs- bzw. Burstsuche, sowie über- bzw. unterschrittene Erwartungswerte bei Vormessungen.

Die Bits können mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 3-2 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:SYNC-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	BURSt not found (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in der Betriebsart GSM/EDGE bei den Messungen oder Vormessungen zu Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) ein Burst nicht gefunden wurde. Wird bei diesen Messungen/Vormessungen ein Burst gefunden, so wird das Bit zurückgesetzt.
1	SYNC not found (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in der Betriebsart GSM/EDGE bei den Messungen oder Vormessungen zu Phasen-/Frequenzfehler (PFE) und Trägerleistung über der Zeit (PVT) die Synchronisierungssequenz (Trainings-Sequenz) der Midamble nicht gefunden wurde. Wird bei diesen Messungen/Vormessungen die Synchronisierungssequenz der Midamble gefunden, so wird das Bit zurückgesetzt.
2	No carrier (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in der Betriebsart GSM/EDGE bei den Vormessungen zu Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Modulationsspektrum ein zu geringer Pegelwert ermittelt wurde. Das Bit wird am Anfang dieser Vormessungen zurückgesetzt. (siehe auch Kapitel 2, Beschreibung zu diesen Vormessungen)
3	Carrier overload (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in der Betriebsart GSM/EDGE bei den Vormessungen zu Trägerleistung über der Zeit (PVT) und Modulationsspektrum ein zu hoher Pegelwert ermittelt wurde. Dieses Bit wird diesen Vormessungen zu Beginn zurückgesetzt. (siehe auch Kapitel 2, Beschreibung zu diesen Vormessungen)
4-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

Index

Hinweis: Die Softkeys sind alphabetisch unter dem Stichwort "Softkey" aufgelistet.

8		GPRS	1.4
8PSK	1.1	Grenzwertlinien	2.15
Auswahl	2.12, 3.13	GSM AUTO LEVEL & TIME in progress	1.17
Midamble	2.11, 3.8	GSM AUTO LEVEL TIME ok	1.16
A		GSM AUTO LEVEL/TIME MEAS	1.16
Abbruch von Messungen	1.8	GSM LIST MEAS in progress	1.15
ARFCN	1.1	GSM MOD LIST MEAS Aborted	1.15
B		GSM PVT REF MEAS Aborted	1.15
Befehl		GSM REF MEAS in progress	1.15
Beschreibung	3.1	GSM TRA LIST MEAS Aborted	1.15
Burst		GSM/EDGE	2.1
Anzahl	2.7	GSM-Triggeroffset	1.11, 2.5
Darstellung	2.38	H	
Maske	2.3	Hotkey	
Suche	2.11	GSM/EDGE	1.9, 2.1
Timing	2.36	HSCSD	1.4
BURST FIND always ON in this version	1.16	I	
Burst not found	1.14	IF Power Trigger active	1.15
C		Installation	1.6
Carrier Overload Bit	2.43, 2.69, 2.82	K	
Carrier Power	2.29	Kanalfrequenz	2.16
D		Kanalnummer und Frequenz	2.16
Dämpfung	2.4	L	
Downlink	1.3	Leistungsklassen	2.56
Dynamik	2.57	LIMIT LINE ERROR! No or wrong limit line or limit checks disabled on TRACE1'	1.16
E		M	
EDGE	1.1, 1.4	MARGIN	1.8
Auswahl	2.12, 3.13	Meldungen im GSM/EDGE Modus	1.15
Midamble	2.11, 3.8	Menü-Übersicht	2.2
Eingang		Messungen	
Ext Trig/Gate In	2.6	abbrechen	1.8
Ergebnisse der Messungen	1.8	Ergebnisse	1.8
Ext Trig/Gate In-Eingang	2.6	Modulationsspektrum	2.61
F		Nebenaussendungen	2.89
FAILED	1.8	Phasen- und Frequenzfehler	2.23
FDMA	1.1	rägerleistung über der Zeit	2.36
Fehler und Störungen während der Messung	1.14	Transientenspektrum	2.77
Flanke eines Bursts	2.39, 2.40	Messungen Trägerleistung	2.29
Freischaltung	1.6	Midamble	2.9, 2.56
FREQ AVG	2.18, 2.24	Mittelfrequenz	2.16
FREQ HLD	2.18, 2.24	Modulation	
Frequenzfehler	2.23	Auswahl	2.12
G		Modulationsspektrum	2.61
GMSK	1.1	N	
Auswahl	2.12, 3.13	Nebenaussendungen	2.89
Midamble	2.11, 3.8	No Carrier Bit	2.44, 2.69, 2.83
H		Normen	1.1
Hotkey		NOTE! BURST FIND always ON in this version	1.16
GSM/EDGE	1.9, 2.1	NOTE! SYNC FIND always ON in this version	1.16
HSCSD	1.4		

P

PASSED	1.8
PEAK AVG	2.18, 2.24
PEAK HLD	2.18, 2.24
Phasen- /Frequenzfehler	2.17, 2.23
Power Class	2.56
Power Control Level	2.56
Power vs Time	2.36

R

REF LEVEL too high DECREASE REF LEVEL	1.15
REF LEVEL too low INCREASE REF LEVEL	1.16, 1.17
Referenzfrequenz	2.3
Referenzmessung	
MOD	2.68, 2.82
PVT	2.43
Referenzpegel	2.4
RMS AVG	2.18, 2.24
RMS HLD	2.18, 2.24

S

Sendekanal	2.16
Signal power = ***. * dBm	2.44
Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too high! DECREASE REFERENCE LEVEL!	2.44, 2.69, 2.83
Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too low! INCREASE REFERENCE LEVEL!	2.43, 2.69, 2.82
Slow Frequency Hopping	2.20, 2.26
Softkey	
AUTO LEVEL & TIME	2.5, 2.12, 3.37
BURST FIND	2.11, 3.6
BURST FIND THRESHOLD	2.14, 3.6
CARRIER POWER	2.30, 3.15
DEMOD SETTINGS	2.9
EXT CONF ON/OFF	2.13, 3.12
EXT CONF TABLE	2.14, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11
EXTERNAL ATTEN	2.4
FALL/RISE ZOOM	2.41, 3.15, 3.16
FALLING EDGE	2.40, 3.16
FILTER BW 500K/600K	2.42, 3.15
FULL BURST	2.38, 3.16
GENERAL SETTINGS	2.3
IF/RF PWR AS IQ TRIG	2.8, 3.64
LIMIT ABS/REL	2.81, 3.18
LIST AVG LIN/LOG	2.68, 3.17
LIST RESULTS	2.68, 2.81, 3.33, 3.35
MODULATION ACCURACY	2.18, 3.14, 3.24, 3.25
MODULATION GMS / EDGE	2.12, 3.13
MODULATION GMSK / 8PSK	2.11, 3.6
MODULATION SPECTRUM	2.64
MULTI CARRIER	2.13, 3.12
NO. OF BURSTS	2.7
PHASE/FREQ ERROR	2.24, 3.14, 3.22, 3.23
POINT/SYMB	2.12, 3.13
POWER VS TIME	2.37, 3.16, 3.31
REF LEVEL	2.4
REF POWER PEAK/RMS	2.81, 3.18
REFERENCE INT/EXT	2.3
RESTORE GSM LINES	2.15, 3.13
RISING EDGE	2.39, 3.16
SELECT MIDAMBLE	2.9, 3.7
SINGLE FREQ SWEEP	2.64, 2.65, 2.78, 2.79, 3.17, 3.18
SPURIOUS	2.90, 3.19
STANDARD- (DYNAMIC)	2.13, 2.45, 3.12
START LIST	2.66, 2.80, 3.53, 3.55
START REF MEAS	2.43, 2.68, 2.82, 3.50, 3.54, 3.55
SYNC FIND	2.11, 3.13

TIME MEAS HIGH RESOL	2.42, 3.16
TOP HIGH RESOLUTION	2.41, 3.16
TRANSIENT SPECTRUM	2.78
TRIGGER EXTERN	2.6, 3.62
TRIGGER FREE RUN	2.6, 3.63
TRIGGER IF POWER	2.6, 3.63
TRIGGER OFFSET	2.5
TRIGGER RF POWER	2.7, 3.63
Softkey SET USER MIDAMBLE	2.10, 3.8
Spectrum due to Modulation	2.61
Spectrum due to Transients	2.77
Spurious	2.89
Starten der Applikation	1.6
STATus\:\:QUEStionable-Register	3.71
SYNC	3.72
Statusregister	
STATus-QUEStionable	3.71
SYNC	3.72
SYNC FIND always ON in this version	1.16
Sync not found	1.14
SYNC NOT FOUND	2.57
Syncsuche	2.11

T

Taste	
FREQ	2.16
TDMA	1.1
Trägerfrequenzl.	2.16
Trägerleistung	2.29
Trägerleistung über der Zeit	2.36
Trägersignal, fehlendes	1.14
Transientenspektrum	2.77
Trigger	
fehlender	1.14
Trigger Offset between external Trigger and 'begin of slot'	1.16
Trigger Offset between IF Power Trigger and 'begin of slot'	1.16
Trigger- und Zeitbezüge	1.11
Triggeroffset	2.5

U

Uplink	1.3
--------------	-----

V

Verlassen der Applikation	1.9
Voreinstellungen	2.3
Vormessung	
MOD	2.68, 2.82
PVT	2.43

W

WARNING! Carrier Overload!	1.17
WARNING! No Carrier!	1.17
WARNING! REF LEVEL too high DECREASE REF LEVEL	1.15
WARNING! REF LEVEL too low INCREASE REF LEVEL	1.16, 1.17
WARNING! Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too high! DECREASE REFERENCE LEVEL!	2.44, 2.69, 2.83
WARNING! Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too low! INCREASE REFERENCE LEVEL!	2.43, 2.69, 2.82