



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich  
Meßtechnik

## **Softwarebeschreibung**

# **GSM/EDGE Mobil- und Basisstationstest für Spektrumanalysatoren R&S FSP und R&S FSU**

## **Application Firmware R&S FS-K5**

1141.1496.02

*ENGLISH MANUAL FOLLOW FIRST COLORED DIVIDER*

Printed in the Federal  
Republic of Germany

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.

## Registerübersicht

### Datenblatt

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

### Register

<b>1</b>	<b>Kapitel 1:</b>	<b>Grundlagen</b>
<b>2</b>	<b>Kapitel 2:</b>	<b>Messungen</b>
<b>3</b>	<b>Kapitel 3:</b>	<b>Fernbedienung</b>
<b>3</b>	<b>Kapitel 4:</b>	<b>Index</b>



# Inhaltsverzeichnis - Kapitel 1 "Grundlagen"

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

<b>GSM kurz erklärt (GSMK und EDGE)</b> .....	<b>1.1</b>
<b>Die Firmwareapplikation FS-K5</b> .....	<b>1.5</b>
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
<b>Transducerfaktoren</b> .....	<b>1.10</b>
<b>Triggermöglichkeiten</b> .....	<b>1.10</b>
Trigger- und Zeitbezüge.....	1.11
<b>Mögliche Fehler und Störungen während der Messung</b> .....	<b>1.13</b>
<b>Meldungen im GSM/EDGE -Modus</b> .....	<b>1.14</b>

### 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).

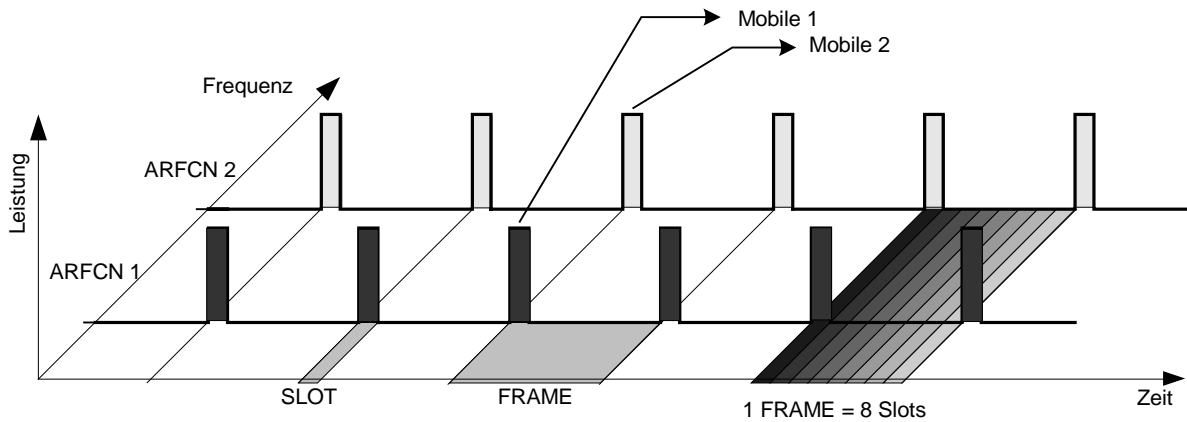
Ein Mobile kommuniziert mit einer Basisstation also nicht zeitkontinuierlich, sondern nur diskret in einzelnen Zeitschlitzten (time slots). So teilen sich im einfachsten Fall 8 Mobiles die 8 Zeitschlitzte eines Frames (TDMA - Time Devision Multiple Access).

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

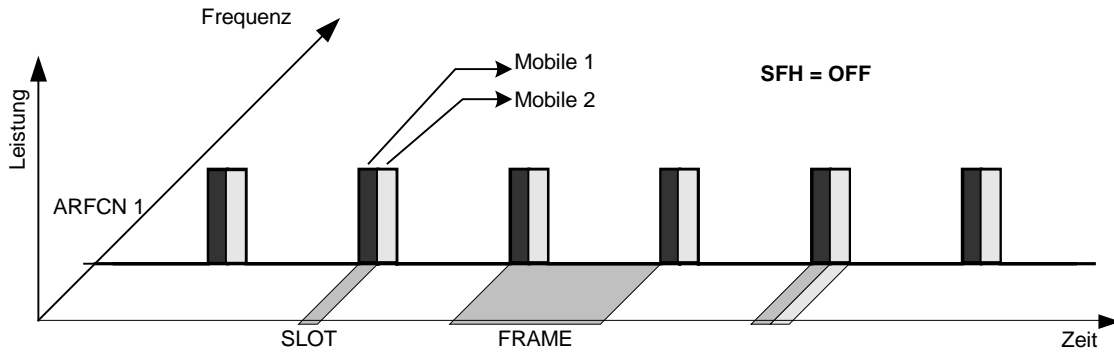
Jeder Frequenzkanal wird durch seine Mittenfrequenz und durch eine frequenzbandabhängige Nummer (ARFCN - absolute radio frequency channel number) beschrieben. Außerdem ist für jeden Frequenzkanal eine Bandbreite von 200 kHz definiert.

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**

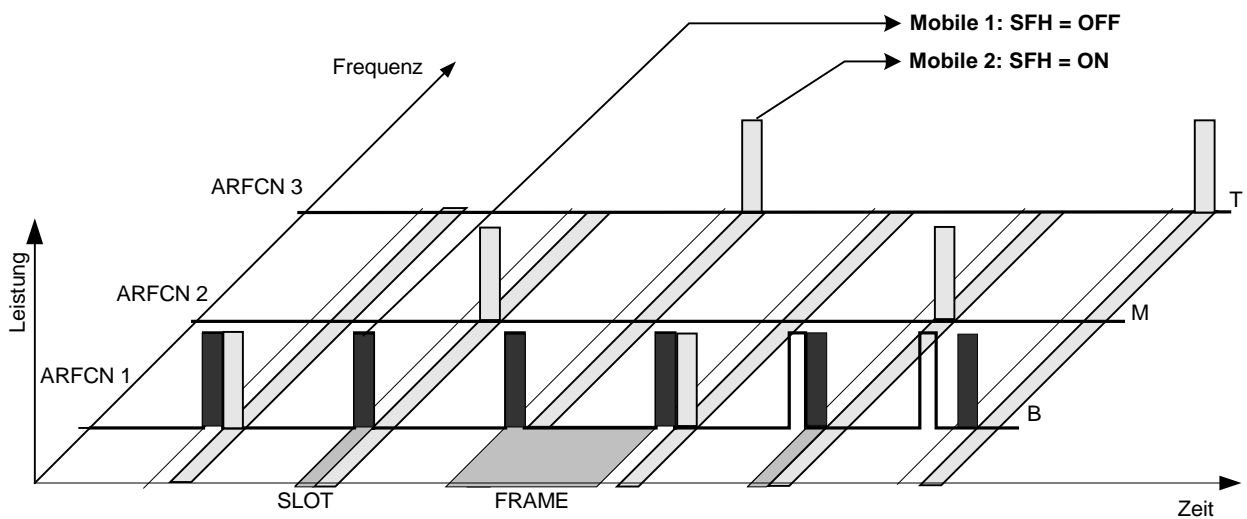


Bild 1-1 Datenübertragung im GSM-Netz - T&FDMA-Verfahren



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	467.4MHz	FREQ
				259	293	ARFCN
GSM 480				489MHz	495.8MHz	FREQ
				306	340	ARFCN
GSM 850				867.2MHz	893.8MHz	FREQ
				128	251	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	457.4MHz	FREQ
				259	293	ARFCN
GSM 480				479MHz	485.8MHz	FREQ
				306	340	ARFCN
GSM 850				824.2MHz	848.8MHz	FREQ
				128	251	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 Zeitschlitz 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 Frequenzfehler, 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 Namensweiterung \_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 GSM 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)<sup>1</sup>
- Einstellart der Dämpfung (RF ATTEN AUTO/MANUAL)
- Dämpfungswert der elektr. Eichleitung (EL ATTEN)<sup>1</sup>
- 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")

<sup>1</sup>) 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)). Bei Verlassen der GSM/EDGE Applikation wird diese Änderung rückgängig gemacht (Mischerpegel höchstens -30dBm für FSP/ -25dBm für FSU).

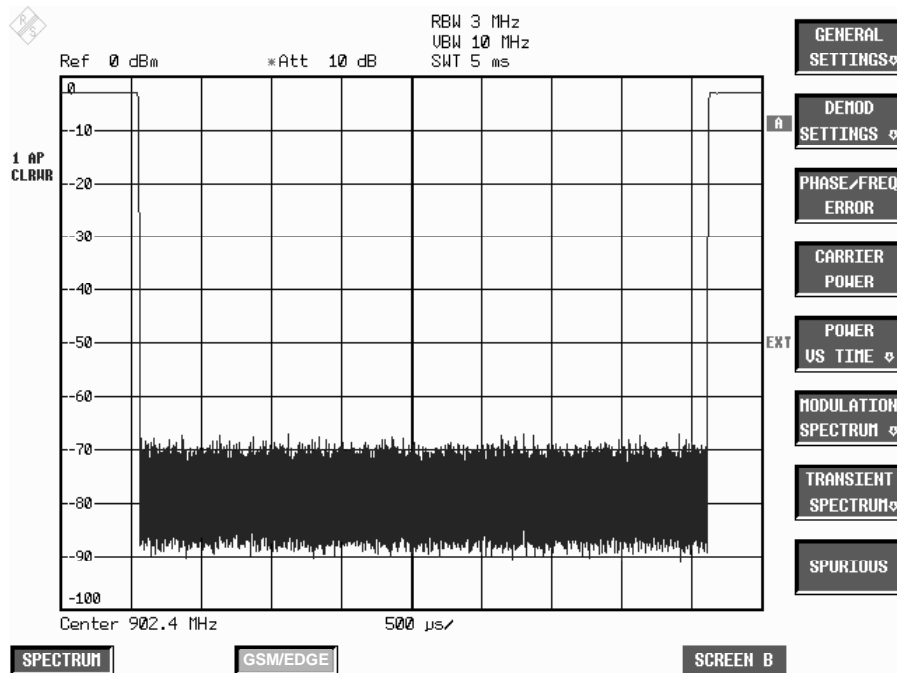


Bild 1-2 Startbildschirm im GSM/EDGE-Modus

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) <sup>1</sup>
- Einstellart der Dämpfung (RF ATTEN AUTO/MANUAL)
- Dämpfungswert der elektr. Eichleitung (EL ATTEN) <sup>1</sup>
- 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 <sup>2</sup> (RBW)
- Videobandbreite <sup>2</sup> (VBW)
- Sweepzeit <sup>2</sup> (SWEEP TIME)

<sup>1</sup>) 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).

<sup>2</sup>) 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

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.

FSU: 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 RFPower Trigger steht im FSU nicht zur Verfügung. Dessen Funktionalität wird nahezu durch den IFPower-Trigger des FSU'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 FSP)	RF Power (nur 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	Free Run
CPW	Extern/IF Power	Extern	IF Power	RF Power
PVT	Extern/Free Run	Extern	Free Run	Free Run
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 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*).

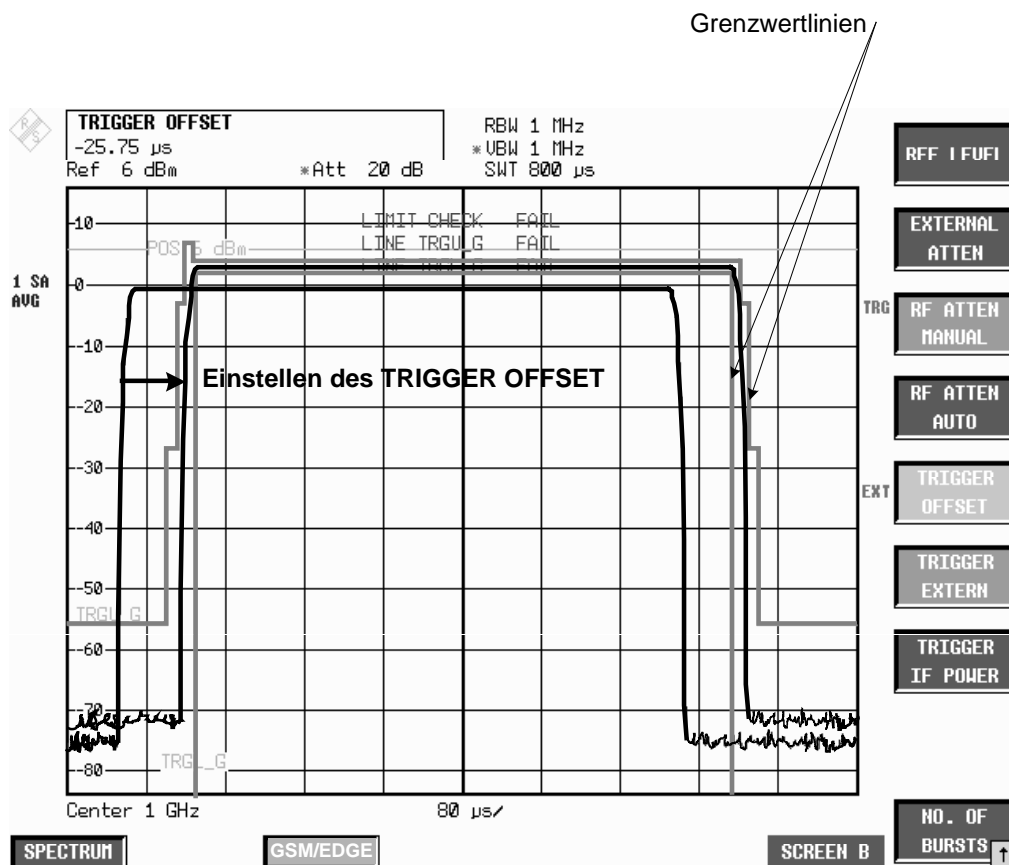


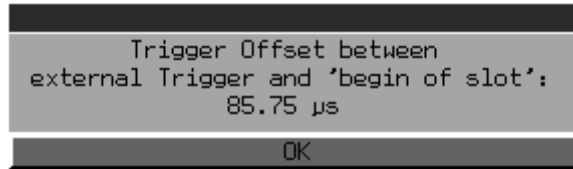
Bild 1-3 Triggereinstellung im Menü *GENERAL SETTINGS*

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.

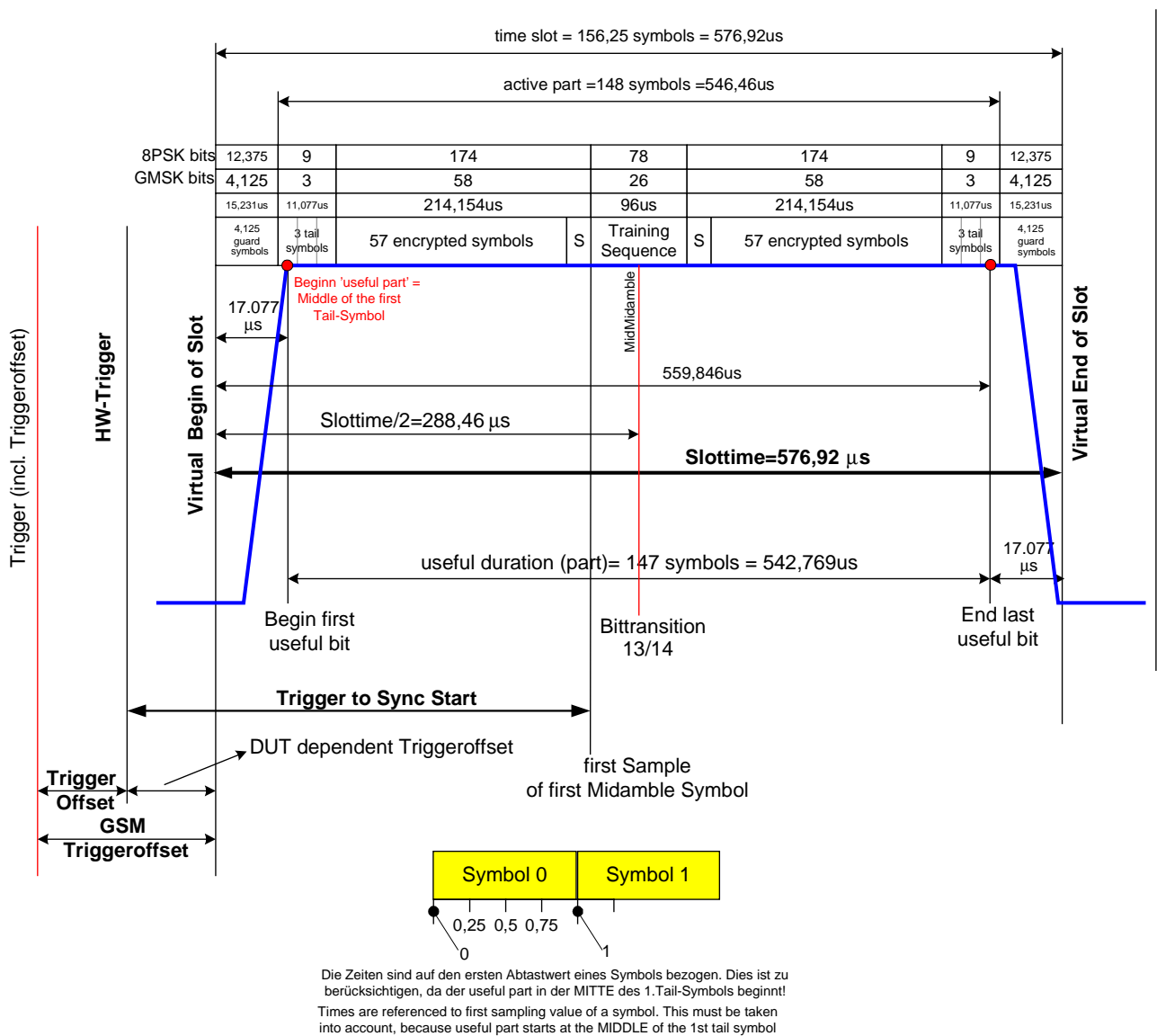


Bild 1-4 Trigger- und Zeitbezüge

## Mögliche Fehler und Störungen während der Messung

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

- **Fehlendes Trägersignal**

<b>Ursachen:</b>	Falsche Arbeitsfrequenz (ARFCN), Slow Frequency Hopping aktiv, Meßleitungsdefekt bzw. falsche Dämpfung, Referenzpegel falsch	
<b>Auswirkungen:</b>	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.
<b>Fehlerbehebung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- richtige Frequenz einstellen (<b>FREQ</b> ...)</li> <li>- Slow Frequency Hopping deaktivieren (siehe Abschnitte "Messung bei Slow Frequency Hopping" bei den Beschreibungen der einzelnen Messungen)</li> <li>- richtige externe Dämpfung einstellen (<b>GENERAL SETTINGS \EXT ATTEN</b>)</li> <li>- richtigen Referenzpegel einstellen (<b>GENERAL SETTINGS \REF LEVEL</b> ...)</li> </ul>	

- **Fehlender Trigger**

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

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

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

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





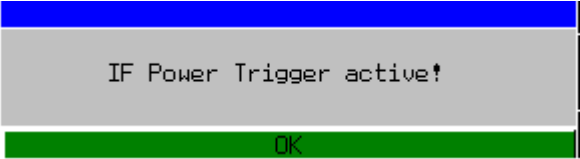

<b>Ursachen:</b>	Dummy Burst, Slow Frequency Hopping aktiv, falsche Midamble, falsche Modulationsart
<b>Auswirkungen:</b>	Sweep steht (bei Messungen mit Midamble-Synchronisierung)
<b>Fehlerbehebung:</b>	nur notwendig wenn Messung nicht läuft, ansonsten kann gemessen werden <ul style="list-style-type: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

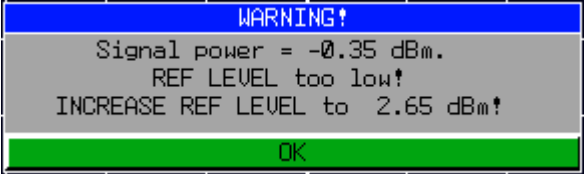
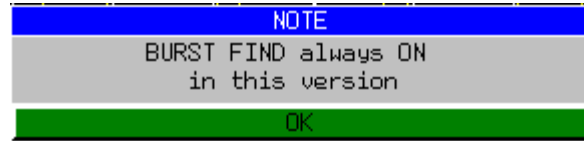
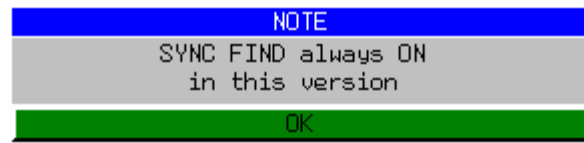
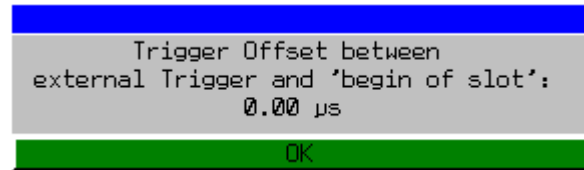
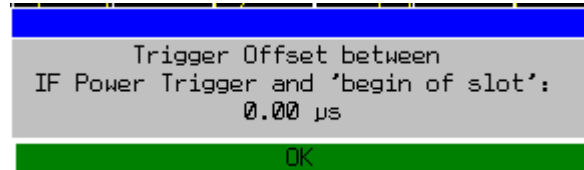
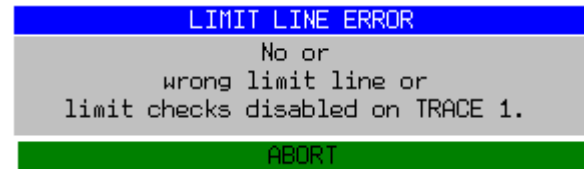


## Meldungen im GSM/EDGE -Modus



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

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

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

# Inhaltsverzeichnis - Messungen

<b>2 Messungen mit der Applikations Firmware GSM/EDGE Basis- und Mobilstationstests - FS-K5.....</b>	<b>2.1</b>
<b>Der Hotkey GSM/EDGE .....</b>	<b>2.1</b>
<b>Menü-Übersicht.....</b>	<b>2.2</b>
<b>Wahl der Voreinstellungen .....</b>	<b>2.3</b>
Externe Referenzfrequenz.....	2.3
Menü GENERAL SETTINGS .....	2.3
Menü DEMOD SETTINGS .....	2.8
Wiederherstellen der Grenzwertlinien- Softkey RESTORE GSM LINES.....	2.13
Einstellen des Sendekanals .....	2.14
<b>Messung der Modulationsgenauigkeit von EDGE Signalen .....</b>	<b>2.15</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.15
Kurzreferenz .....	2.15
Messung .....	2.16
Meßtips .....	2.18
Anzahl der zu vermessenden Bursts - <i>NO OF BURSTS</i> .....	2.18
Messung bei Slow Frequency Hopping.....	2.18
Zusätzliche Hinweise.....	2.19
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys .....	2.20
<b>Messung des Phasen- und Frequenzfehlers .....</b>	<b>2.21</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.21
Kurzreferenz .....	2.21
Messung .....	2.22
Meßtips .....	2.24
Anzahl der zu vermessenden Bursts - <i>NO OF BURSTS</i> .....	2.24
Messung bei Slow Frequency Hopping.....	2.24
Zusätzliche Hinweise.....	2.25
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys .....	2.26
<b>Messung der Trägerleistung (Carrier Power) .....</b>	<b>2.27</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.27
Kurzreferenz .....	2.27
Messung .....	2.28
Meßtips .....	2.29
Steigerung der Meßgeschwindigkeit .....	2.29
Transducer Factors .....	2.30
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i> .....	2.30
Messung bei Slow Frequency Hopping.....	2.30
Vermessung der einzelnen Power Control Level und der Power Class .....	2.31

Zusätzliche Hinweise.....	2.32
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys .....	2.33
<b>Messung der Trägerleistung über der Zeit (Power vs Time).....</b>	<b>2.34</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.34
Kurzreferenz .....	2.34
Messung .....	2.35
Meßtips.....	2.43
Leistungsmessung mit Bezug auf Midamble .....	2.43
Messung bei Slow Frequency Hopping.....	2.44
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i> .....	2.44
Messung mit höchstmöglicher Dynamik .....	2.44
Erhöhung der Messgeschwindigkeit bei Fernbedienung .....	2.45
Zusätzliche Hinweise.....	2.47
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys .....	2.48
<b>Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation) .....</b>	<b>2.49</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.49
Multislot-Messungen.....	2.49
Kurzreferenz .....	2.51
Messung .....	2.52
Meßtips .....	2.58
Steigerung der Meßgeschwindigkeit .....	2.58
Transducerfaktoren .....	2.61
Messung bei Slow Frequency Hopping .....	2.61
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i> .....	2.61
Zusätzliche Hinweise.....	2.62
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys .....	2.64
<b>Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients).....</b>	<b>2.65</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.65
Kurzreferenz .....	2.65
Messung .....	2.66
Meßtips .....	2.72
Messung bei Slow Frequency Hopping.....	2.72
Steigerung der Meßgeschwindigkeit .....	2.72
Sweepzeit-Optimierung.....	2.73
Transducerfaktoren .....	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
<b>Messung der Nebenaussendungen (Spurious).....</b>	<b>2.77</b>
Anforderungen an das Meßsignal .....	2.77
Kurzreferenz .....	2.77
Messung .....	2.78



Meßtips .....	2.79
Anzahl der zu vermessenden Bursts -> <i>NO OF BURSTS</i> .....	2.79
Transducerfaktoren .....	2.79
Zusätzliche Hinweise.....	2.80
Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys .....	2.81

**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.....	2.17
Bild 2-5	Messung des Phasen- und Frequenzfehlers .....	2.23
Bild 2-6	Messung der Trägerleistung .....	2.28
Bild 2-7	PVT-Messung - FULL BURST .....	2.36
Bild 2-8	PVT-Messung - FULL BURST, 4 Slots aktiv.....	2.37
Bild 2-9	PVT-Messung - RISING EDGE.....	2.38
Bild 2-10	PVT - Messung - FALLING EDGE .....	2.39
Bild 2-11	PVT - Messung - TOP HIGH RESOLUTION .....	2.40
Bild 2-12	Modulationsspektrum im Frequenzbereich .....	2.53
Bild 2-13	Laufende Zeitbereichsmessung.....	2.55
Bild 2-14	Ergebnisse der Zeitbereichsmessung.....	2.55
Bild 2-15	Transientenspektrum im Frequenzbereich.....	2.67
Bild 2-16	Laufende Zeitbereichsmessung.....	2.69
Bild 2-17	Ergebnisse der Zeitbereichsmessung.....	2.69
Bild 2-18	Messung der Störaussendungen (Spurious) .....	2.78

**Tabellen**

Tabelle 2-1	Zuordnung der Frequenzen zu den Känälen .....	2.14
Tabelle 2-2	Leistungsklassen (Power Class) .....	2.31
Tabelle 2-3	Power Control Level.....	2.31
Tabelle 2-4	Leistungsklassen (Power Class) .....	2.43
Tabelle 2-5	Power Control Level.....	2.43

## 2 Messungen mit der Applikations Firmware GSM/EDGE Basis- und Mobilstationstests - FS-K5

Folgende Messungen sind mit der Applikations Firmware 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 Auswahlménú nach den einschlägigen Standards angeboten, wobei jedem Softkey eine Messung zugeordnet ist. Die Voreinstellungen werden in den Untermenüs *GENERAL SETTINGS* bzw. *DEMODO 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 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:
  - Durch Drücken des Hotkeys *GSM/EDGE* wird in das Hauptmenü der FS-K5 umgeschaltet. Die Messungen laufen dabei weiter. Alle vom Anwender geänderten Parameter bleiben erhalten.

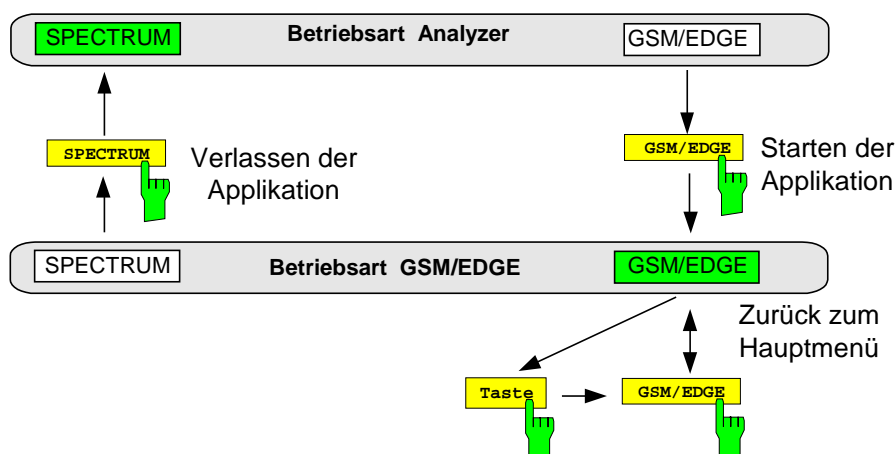
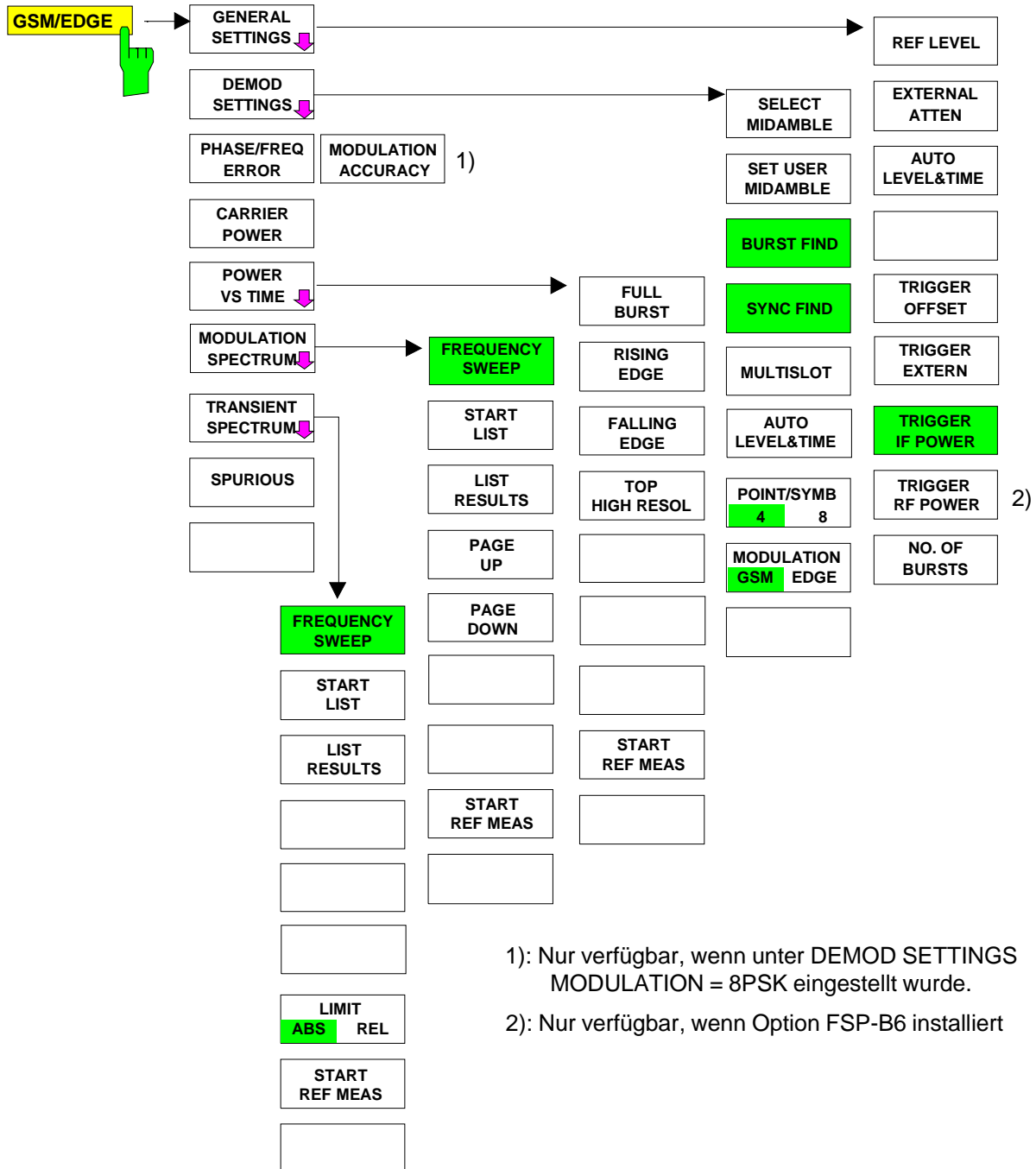


Bild 2-1 Starten und Verlassen der Applikation

# Menü-Übersicht



- 1): Nur verfügbar, wenn unter DEMOD SETTINGS MODULATION = 8PSK eingestellt wurde.
- 2): Nur verfügbar, wenn Option FSP-B6 installiert

Bild 2-2 Übersicht der Menüs

## Wahl der Voreinstellungen

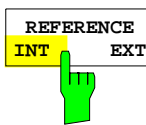
### Externe Referenzfrequenz

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.

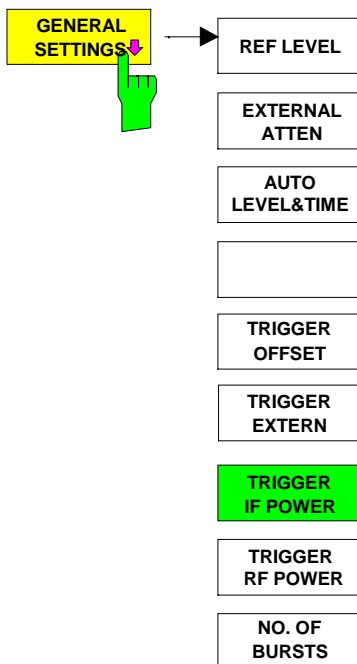
**Hinweise:** *Fehlt bei Umschaltung auf externe Referenz das Referenzsignal, so erscheint die Meldung "EXREF" als Hinweis auf die fehlende Synchronisierung.*

*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*-Signalburst 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.

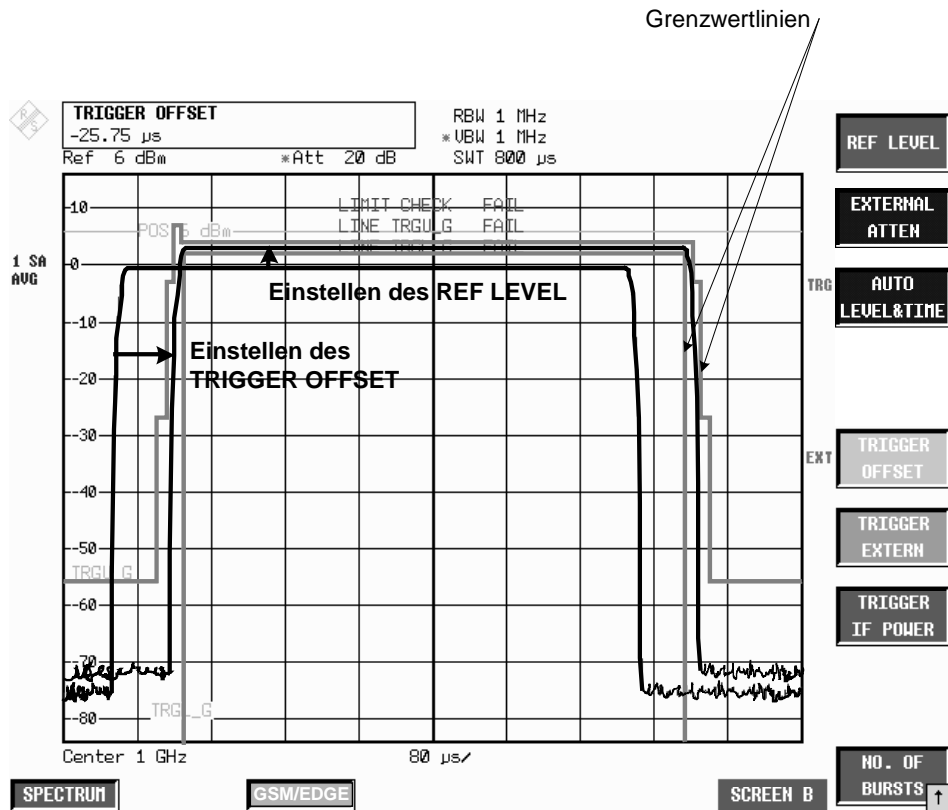
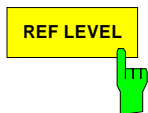


Bild 2-3 Graphisch unterstütztes Einstellen des Triggeroffsets und des Referenzpegels



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

```
DISPlay[:WINDow<1>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVEL
-130dBm ... 30dBm
```



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

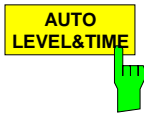
Diese wird bei der Korrektur der Pegelanzeige berücksichtigt. Alle gemessenen Pegel und die Beschriftung der Y-Achse des Meßwertdiagramms werden um den gewählten Korrekturwert verschoben.

**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

```
DISPlay[:WINDow<1>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVEL:OFFSet
<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

Während *AUTO LEVEL & TIME* Routine wird der Signalpegel bestimmt und der Referenzpegel 3dB 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:LEVTime?`



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:

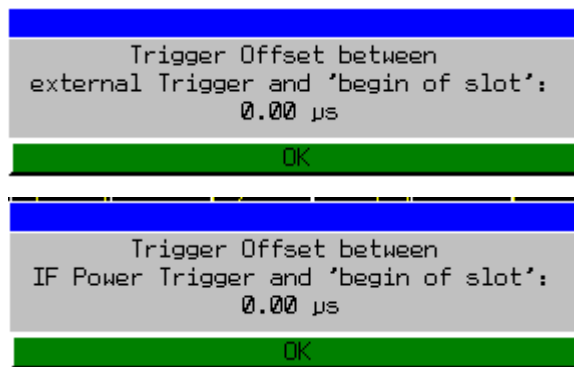
Ist der GSM-Trigger Extern aktiv, wird mit Softkey *TRIGGER OFFSET* der Triggeroffset des externen Triggers eingestellt.

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.

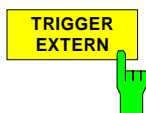
Beim Verlassen der Triggeroffset-Einstellung wird in einem Hinweisenfenster der GSM-Triggeroffset (Zeit zwischen dem Trigger und dem Beginn des Slots) angezeigt, der für die Fernbedienung benötigt wird. Die Zeitbezüge sind im Kapitel 1, Abschnitt

"Triggereinstellungen" erläutert.



**Hinweis:** Die hier ermittelten Werte für den GSM-Triggeroffset müssen bei Fernbedienung für eine korrekte Synchronisation mit den Befehlen `TRIGGER[:SEQUENCE]:SYNChronize:ADJust:EXternal`, `TRIGGER[:SEQUENCE]:SYNChronize:ADJust:RFPower` oder `TRIGGER[:SEQUENCE]:SYNChronize:ADJust:IFPower` angegeben werden.

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



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

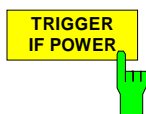
Die Triggerung erfolgt dabei entweder durch einen externen Trigger (PFE, CPW, PVT, MOD) oder freilaufend (TRA, SPU), siehe Kapitel 1, Abschnitt "Triggereinstellungen".

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

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

IEC-Bus-Befehl

```
TRIGGER[:SEQUENCE]:SYNChronize:ADJust:EXternal -460µs..100s
```



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) 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 FSP und ca. 40MHz beim FSU. 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

```
TRIGGER[:SEQUENCE]:SYNChronize:ADJust:IFPower -460µs..100s
```





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  $\pm 40$ -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

```
TRIGger[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:RFPower -460us..100s
```



NO. OF  
BURSTS

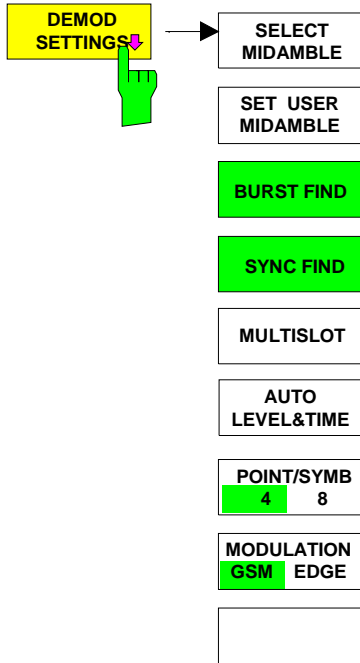
Der Softkey *NO. OF BURSTS* aktiviert die Eingabe der Anzahl der bei der Berechnung zu berücksichtigenden Bursts.

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

IEC-Bus-Befehl `[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT 0...32767`

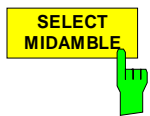
## Menü DEMOD SETTINGS

Menü GSM/EDGE



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

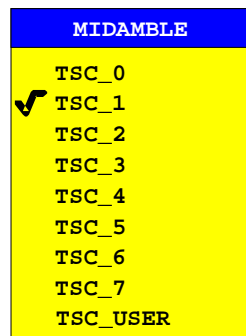
Es ist nicht möglich, diese Einstellungen in der Betriebsart Analysator des Spektrumanalysators vorzunehmen.



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) auswählen.



### TSC-BITMUSTER BEI GSMK

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

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

IEC-Bus-Befehl      CONFigure:CHANnel:TSC 0...7 | USER



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:      CONFigure:CHANnel:TSC:USER <string>



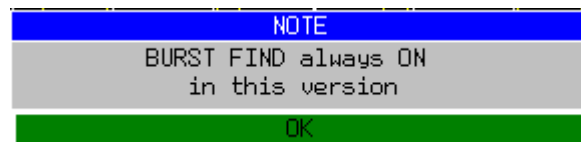
Der Softkey *BURST FIND* zeigt an, daß der BURST FIND-Modus aktiv ist.

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

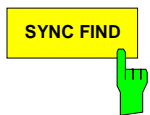
Ein Burst gilt als gefunden, wenn der Burstpegel größer als der halbe in einem Frame vorliegende maximale Burstpegel ist.

Außerdem muß die Burstlänge zwischen 140 und 170 Symbolen liegen.

Der BURST FIND-Modus ist immer aktiv. Der Benutzer wird durch eine Messagebox darauf hingewiesen.



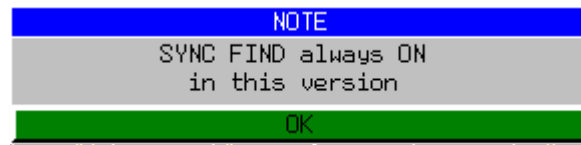
IEC-Bus-Befehl -



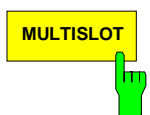
Der Softkey *SYNC FIND* zeigt an, daß der SYNC FIND-Modus aktiv ist.

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

Der SYNC FIND-Modus ist immer aktiv. Der Benutzer wird durch eine Messagebox darauf hingewiesen.



IEC-Bus-Befehl -



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,

- a) auf den bei den Messungen PFE & PVT synchronisiert wird
- b) 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

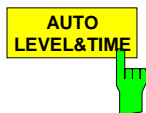
Einstellung: ACTIVE SLOTS = 3, SYNC TO SLOT = 2

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: `CONFigure:CHANnel:SLOT:MULTi 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.

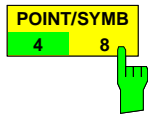
Wird die Messung nicht vollständig und erfolgreich durchlaufen (Abbruch durch Anwender oder aufgrund eines Fehlers), so wird keine der Einstellungen verändert.

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

- Center Frequenz
- GSM-Triggertyp,
- Modulationsart,
- Multisloteinstellungen
- Midamble

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:LEVTime?`



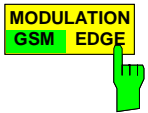
Der Softkey *POINT/SYMB* schaltet für die Auflösung der Messungen PFE/MAC/PVT zwischen 4 und 8 Punkten pro zu analysierendem Symbol um.

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-Busbefehl: `CONFigure:PRATe 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: `CONFigure:MTYPE GSMK | EDGE`

## 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:

```
CALCulatel:LIMit1: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 2-1      Zuordnung der Frequenzen zu den Känälen

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	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot n$	$0 \leq n \leq 124$	$F_u(n) = F_l(n) + 45$
	$F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot (n-1024)$	$975 \leq n \leq 1\ 023$	
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	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	450.6MHz	457.4MHz	FREQ			
	259	293	ARFCN			
GSM 480	479MHz	485.8MHz	FREQ			
	306	340	ARFCN			
GSM 850	824.2MHz	848.8MHz	FREQ			
	128	251	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

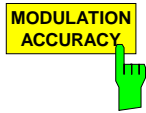
## Kurzreferenz

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>DEMOD SETTINGS</i> Softkey <i>MODULATION EDGE</i>
Midamble einstellen Default: <i>TSC0</i>	Softkey <i>DEMOD 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&amp;TIME</i> (empfohlen) oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren
Messung starten	Hotkey <i>PREV</i> Softkey <i>MODUALTION 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 *DEMODO SETTINGS / SELECT MIDAMBLE* gewählte Midamble benutzt.

```
IEC-Bus-Befehle      INSTRument[:SElect] MGSM
                     CONFigure:MTYPe EDGE
                     CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]
                     SWEep:COUNT 20
                     INITiate:IMMediate; *WAI
```

**Ergebnisabfrage:**

```
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: MIQOFFset: MAXimum?
FETCh: BURSt: MACCuracy: IQIMbalance: AVERAge?
FETCh: BURSt: MACCuracy: IQIMbalance: MAXimum?
```

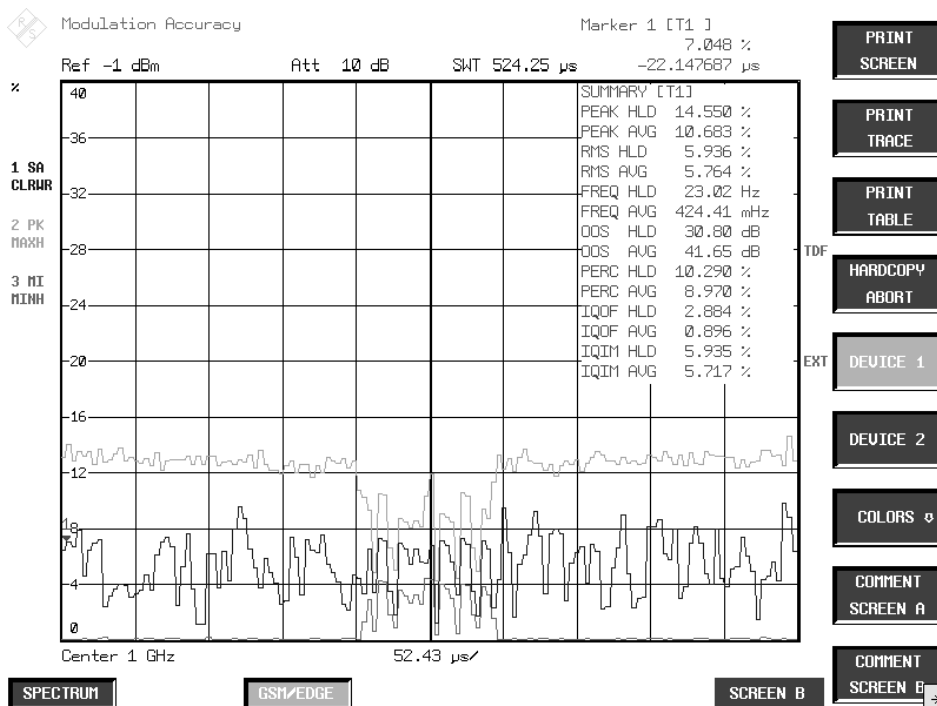


Bild 2-4 Messung der Modulationsgenauigkeit



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 `INSTRument[:SElect] SANalyzer`

## 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	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 <b>BW</b> )	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 Auflösebandbreite (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

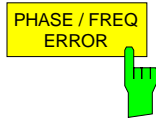
## Kurzreferenz

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&amp;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 *DEMODO SETTINGS / SELECT MIDAMBLE* gewählte Midamble benutzt.

```
IEC-Bus-Befehle  INSTRument[:SElect] MGSM
                  CONFigure:MTYPe GSMK
                  CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]
                  SWEep:COUNT 20
                  INITiate:IMMediate; *WAI
```

Ergebnisabfrage:

```
FETCh: BURSt: PERRor: RMS: AVERAge?
FETCh: BURSt: PERRor: RMS: MAXimum?
FETCh: BURSt: PERRor: PEAK: AVERAge?
FETCh: BURSt: PERRor: PEAK: MAXimum?
FETCh: BURSt: FERRor: AVERAge?
FETCh: BURSt: FERRor: MAXimum?
FETCh: BURSt: IQOFFset: AVERAge?
FETCh: BURSt: IQOFFset: MAXimum?
FETCh: BURSt: IQIMbalance: AVERAge?
FETCh: BURSt: IQIMbalance: MAXimum?
```

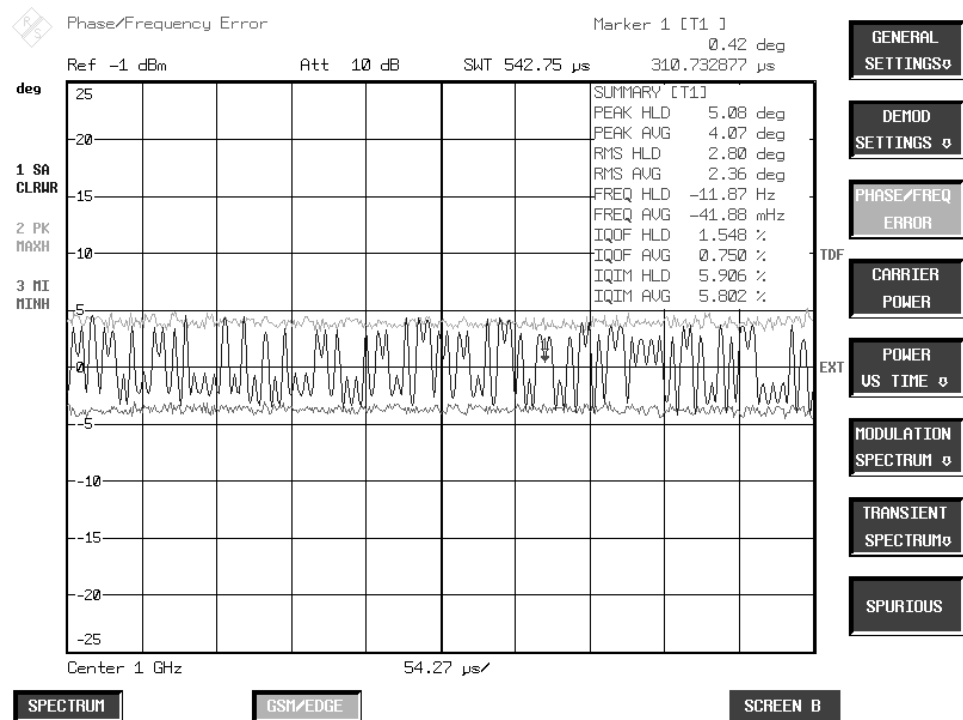
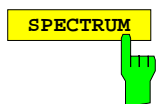


Bild 2-5 Messung des Phasen- und Frequenzfehlers



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  INSTRument[:SElect] SANalyzer
```

## **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	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 wieviele 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 <b>BW</b> )	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 Auflösebandbreite (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 Meßsignal

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

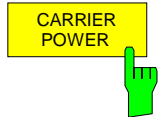
## Kurzreferenz

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&amp;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  INSTRUMENT[:SElect] MGSM
                  CONFIGure:MTYPE GMSK
                  CONFIGure:BURSt:POWER[:IMMediate]
                  SWEEp:COUNT 20
                  INITiate:IMMediate; *WAI
```

Ergebnisabfrage:

```
CALCulate:MARKer:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT?
CALCulate1:LIMit1:NAME 'CPWU_G'
CALCulate1:LIMit2:NAME 'CPWL_G'
CALCulate1:LIMit1:FAIL?
CALCulate1:LIMit2:FAIL?
```

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

```
CALCulate1:LIMit1:NAME 'CPWU_G' bzw. 'CPWU_E'
CALCulate1:LIMit2:NAME 'CPWL_G' bzw. 'CPWL_E'
```

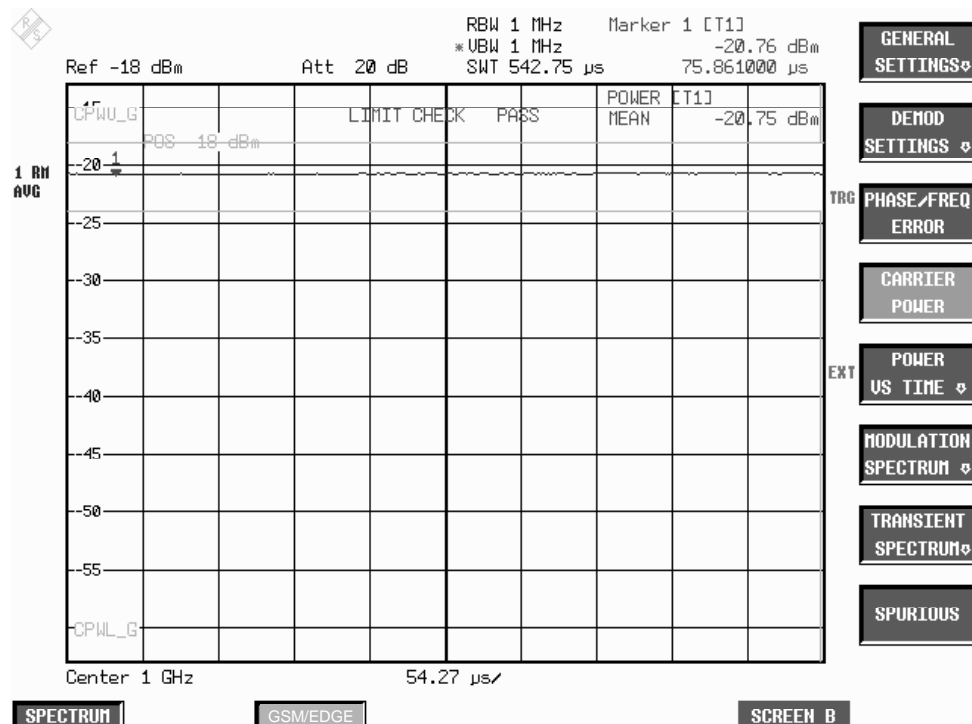


Bild 2-6 Messung der Trägerleistung



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  INSTRUMENT[:SElect] SANalyzer
```

## Meßtips

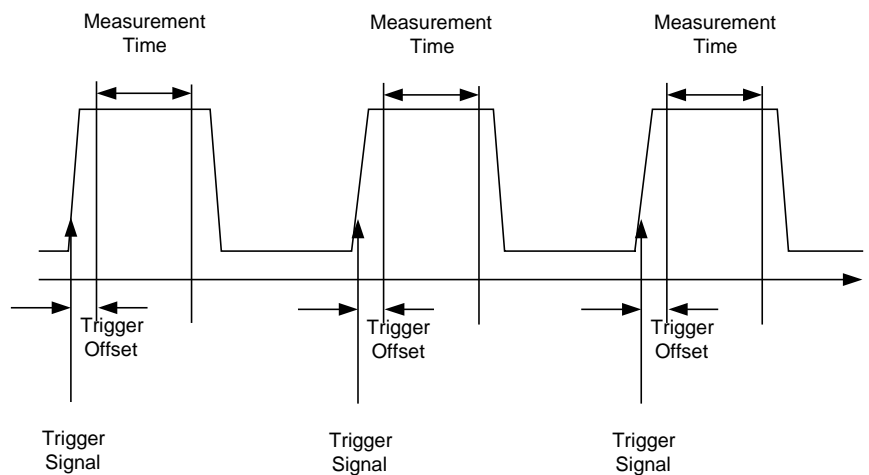
### Steigerung der Meßgeschwindigkeit

Eine erhebliche Steigerung der Meßgeschwindigkeit bei Fernbedienung läßt sich mit Hilfe des SENSE:MPOWER - Subsystems erreichen. Somit können z.B. in aufeinanderfolgenden 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:

- Analyserfrequenz
- Auflösebandbreite
- 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 Factors**

The FS-K5 allows for measurements with transducer factors as described for the basic unit. Thus, the frequency response of external components (power splitter, cables, attenuator pads) can be corrected or taken into consideration.

Transducer factors can be activated for CPW, MOD, TRA and SPU general and list measurements. They are set, stored and modified in the SETUP menu using the *TRANSDUCER* softkey.

## **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 Vormessung) 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.

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 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 Slot auf den synchronisiert werden soll vorhanden sein

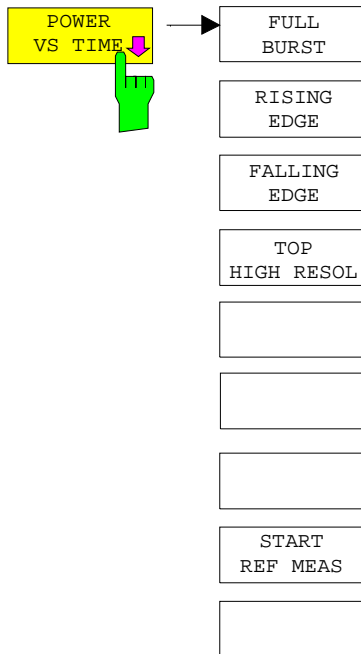
### Kurzreferenz

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*) ausgerufen 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&amp;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.

4 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*)

Die für das Meßwertdiagramm verwendete Darstellart ist frei wählbar.

IEC-Bus-Befehle

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFigure:MTYPE GSMK
CONFigure:BURSt:PTEMplate[:IMMediate]
CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect FULL
SWEep:COUNT 20
READ:BURSt:PTEMplate:REFerence[:IMMediate]?
INITiate:IMMediate; *WAI
```

Ergebnisabfrage:

```
FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:AVERAge?
FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:MAXimum?
CALCulatel:LIMit1:NAME 'PVTU_G'
CALCulatel:LIMit2:NAME 'PVTL_G'
CALCulatel:LIMit1:FAIL?
CALCulatel:LIMit2:FAIL?
```

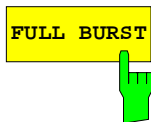
**Hinweis:** Bei Fernbedienung muß der Benutzer den Grenzwertlinien vor der Verwendung folgende Namen zuweisen:

```
CALCulate1:LIMit1:NAME 'PVTU_G' bzw. 'PVTU_E'
CALCulate1:LIMit2: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.



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.

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 `CONFigure:BURSt:PTEMplate:SELEct FULL`

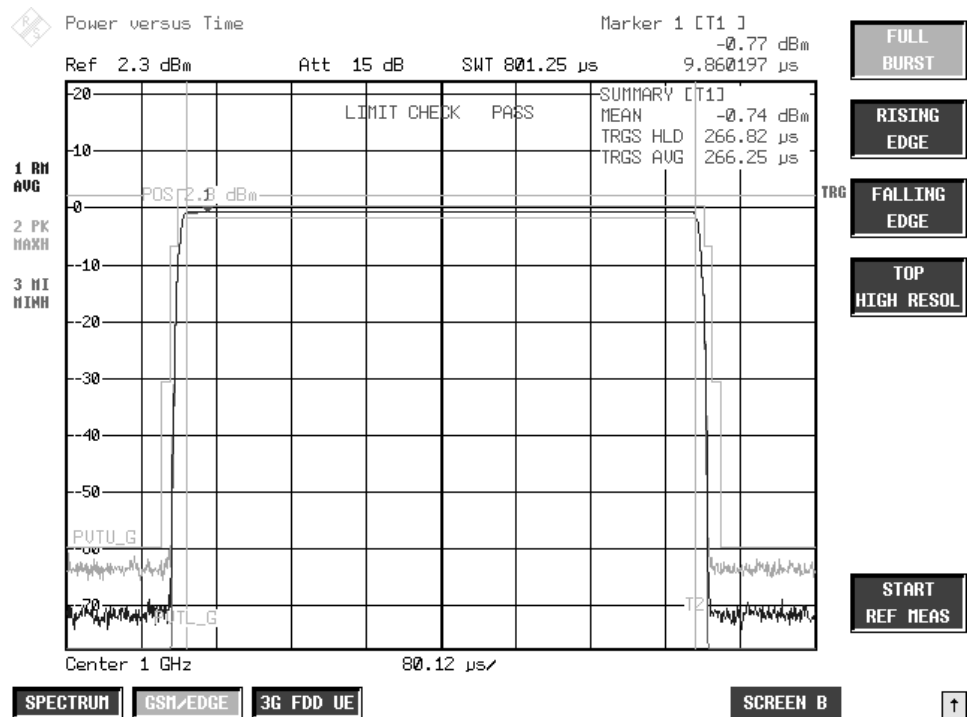


Bild 2-7 PVT-Messung - FULL BURST

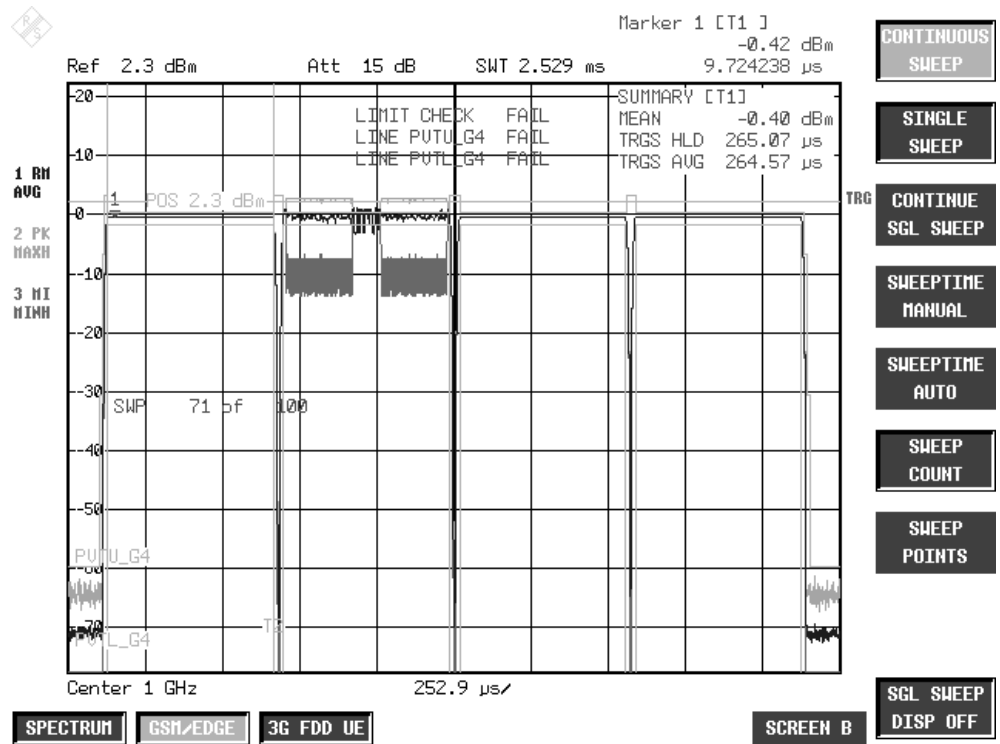
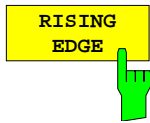


Bild 2-8 PVT-Messung - FULL BURST, 4 Slots aktiv



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.

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 `CONFigure:BURSt:PTEMplate:SELEct RISING`

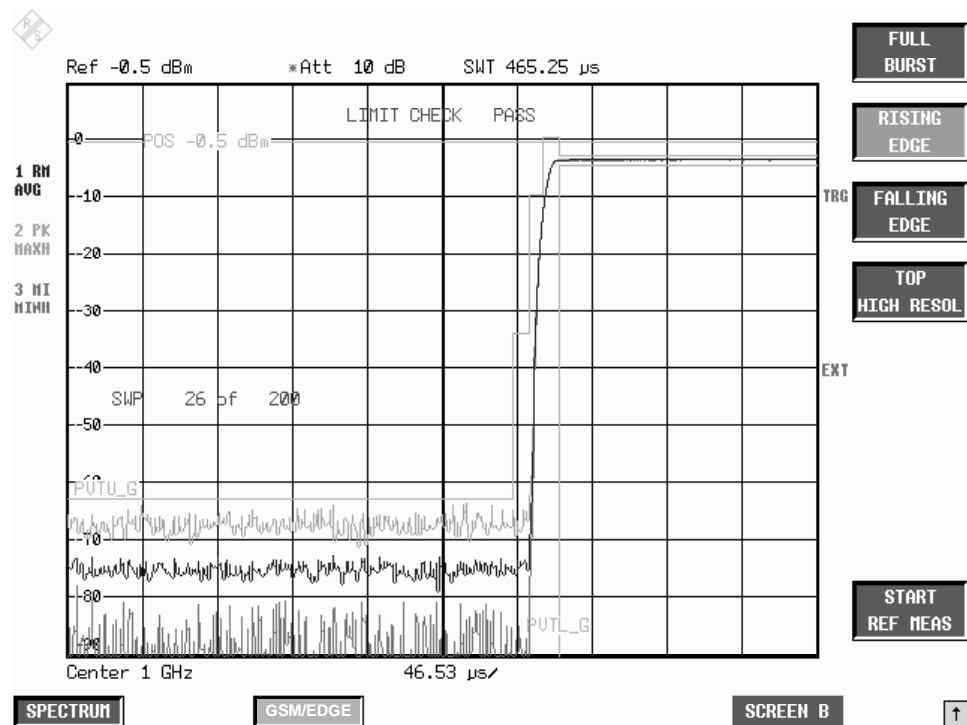
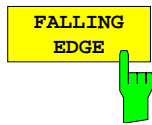


Bild 2-9 PVT-Messung - RISING EDGE





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.

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 `CONFigure:BURSt:PTEMplate:SELEct FALLing`

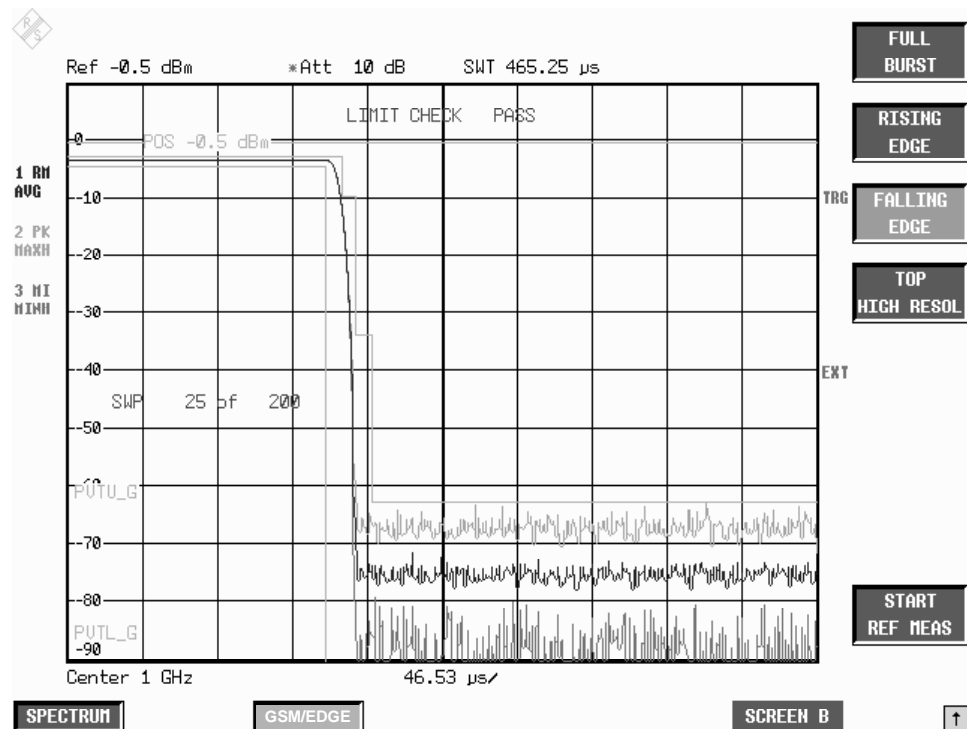
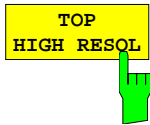


Bild 2-10

PVT - Messung - FALLING EDGE



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 `CONFigure: BURSt: PTEMplate: SELEct TOP`

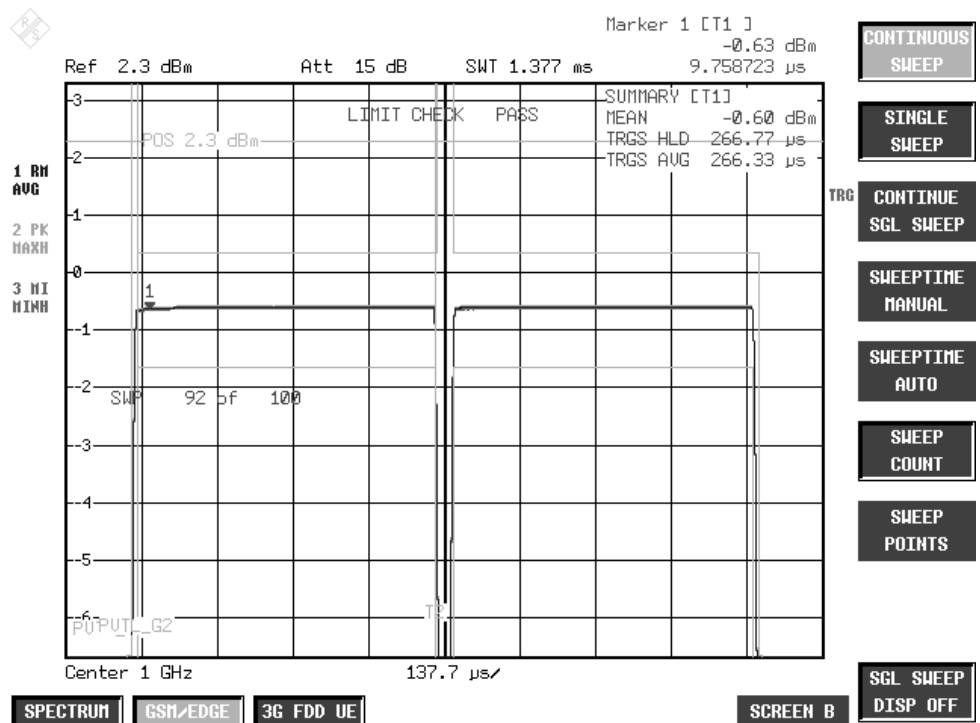
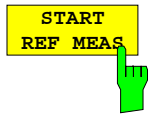


Bild 2-11 PVT - Messung - TOP HIGH RESOLUTION



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  INSTRument[:SElect] MGSM
                  CONFigure:BURSt:PTEMplate[:IMMediate]
                  CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect FULL
                  READ:BURSt:PTEMplate:REFerence[:IMMediate]?
```

#### 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.

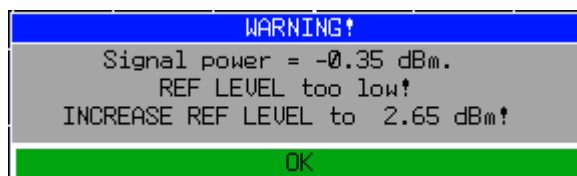
Der einmal gemessene Referenzpegel bleibt auch nach Verlassen der GSM/EDGE-Applikation erhalten, steht also bei Wiedereintritt zur Verfügung.

#### 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.

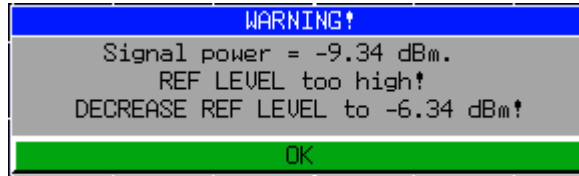
Ist der Referenzpegel zu klein, d.h.

Signalpegel Meßobjekt – (Referenzpegel + Referenzpegeloffset) > - 5 dB  
so wird folgende Meldung angezeigt:



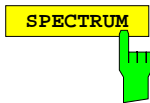
Das Carrier Overload Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

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 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 `INSTRument[:SElect] SANalyzer`

## 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      0.999999GHZ
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	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 Signalleis- tung – (Ref Level + Ref Level Offset)	Vormessungsergebnis korrigiert damit die Grenzwertlinien

## Verfügbarkeiten der Tasten und Softkeys

Verfügbarkeiten		
Alle BW-Parameter (Menü <b>BW</b> )	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 Auflösebandbreite (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 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 ( $\pm 100$ ,  $\pm 200$ ,  $\pm 250$  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 Meßsignal

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.

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) oder ein (nur bei aktiven Slots auftretender) externer Slottrigger muß eingestellt sein.

Einstellungen:

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

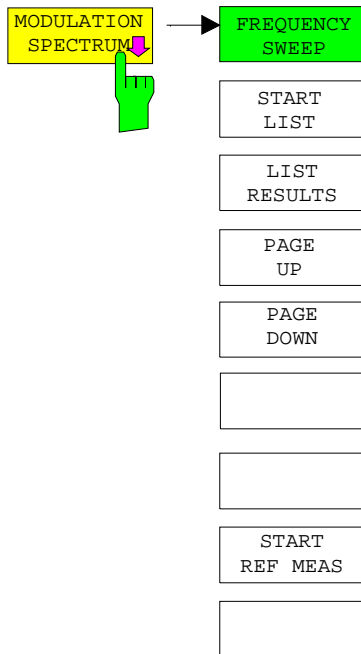
## Kurzreferenz

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..

<b>Einstellung</b>	<b>Bedienung</b>
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&amp;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):

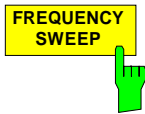
Span	3,6 MHz
Auflösebandbreite	30 kHz
Videobandbreite	30 kHz
Detektor/Trace	Average, log Average
Sweepzeit	75 ms
Sweep Count	0 (gleitende Trace-Mittelung)
Sweep	gated (50 bis 90 % des Bursts)

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.

## 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

```

INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK
CONFIgure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
SWEep:COUNT 20
READ:SPECTrum:MODulation:REFERence[:IMMediate]?
INITiate:IMMediate; *WAI
    
```

Ergebnisabfrage:

```

CALCulate1:LIMit1:NAME 'MODU_G'
CALCulate1:LIMit1:FAIL?
    
```

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

CALCulate1:LIMit1:NAME 'MODU\_G' bzw. 'MODU\_E'

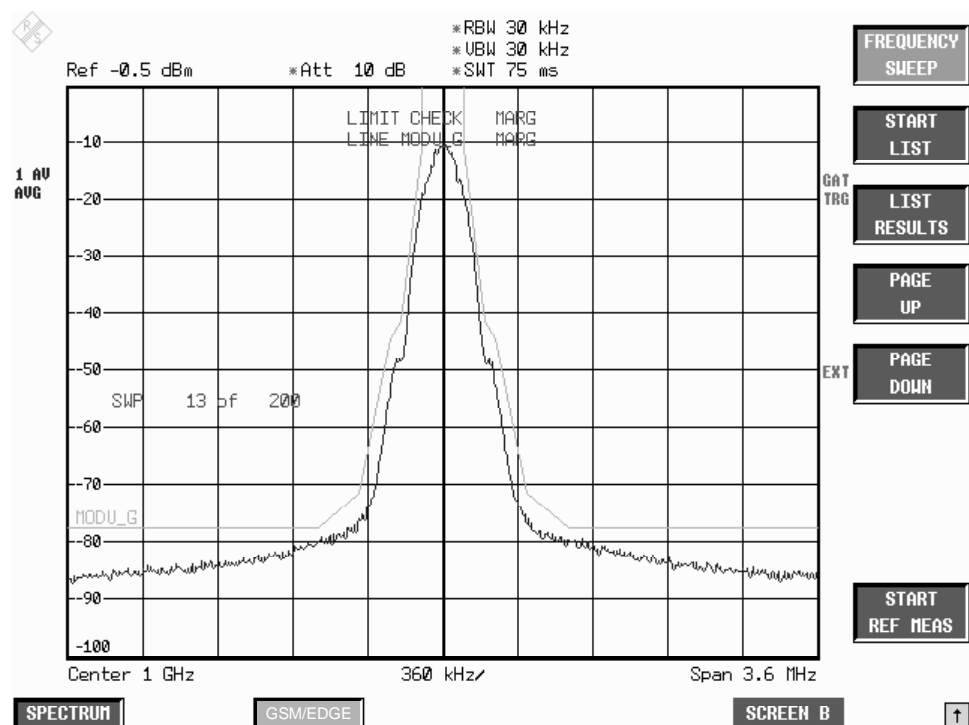
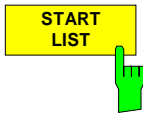


Bild 2-12 Modulationsspektrum im Frequenzbereich



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:

$\pm 100 \text{ kHz}$ ,  $\pm 200 \text{ kHz}$ ,  $\pm 250 \text{ kHz}$ ,  $\pm 400 \text{ kHz}$ ,  $\pm n \cdot 200 \text{ kHz}$

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

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

Die Messung erfolgt im Zeitbereich mit dem Average-Detektor.

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 Auflösungsbreite 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

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFigure:MTYPe GSMK
CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
SWEep:COUNT 20
READ:SPECTrum:MODulation:REFerence[:IMMediate]?
READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?
```



# FS-K5 Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)

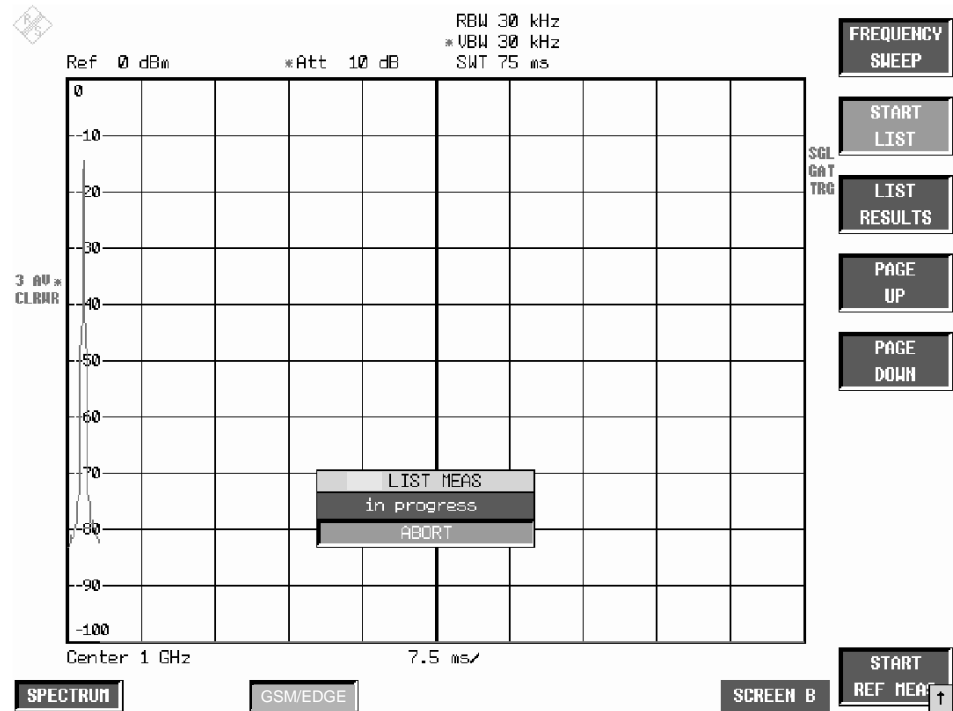


Bild 2-13 Laufende Zeitbereichsmessung

\*RBW 30 kHz  
\*UBW 30 kHz  
\*SWT 75 ms

Ref 0 dBm \*Att 10 dB

MODULATION SPECTRUM LIST

Frequency: 1.00000 GHz Status: >FAILED<  
Ext Atten: 0.0 dB No of Bursts: 10  
Ref Pwr: -30.00 dBm at RBW: 30 kHz RBW: 30 kHz UBW: 30 kHz

Offset Freq [kHz]	+Offset [dB]	+Limit [dB]	-Offset [dB]	-Limit [dB]	Status
100	17.4	20.5	16.2	20.5	PASSED
200	-12.1 x	-10.0	-12.2 x	-10.0	MARGIN
250	-15.1 x	-13.0	-15.4 x	-13.0	MARGIN
400	-40.7 x	-40.0	-41.6 x	-40.0	MARGIN
600	-43.0 *	-46.0	-43.5 *	-46.0	>FAILED<
800	-46.8 x	-46.0	-45.8 *	-46.0	>FAILED<
1000	-46.7 x	-46.0	-48.2 x	-46.0	MARGIN
1200	-47.8 x	-46.0	-48.8 x	-46.0	MARGIN
1400	-48.5 x	-46.0	-49.2	-46.0	MARGIN
1600	-48.6 x	-46.0	-51.1	-46.0	MARGIN
1800	-49.5	-46.0	-51.5	-46.0	PASSED

Center 1 GHz 360 kHz Span 3.6 MHz

SPECTRUM GSM/EDGE SCREEN B START REF MEAS

Bild 2-14 Ergebnisse der Zeitbereichsmessung



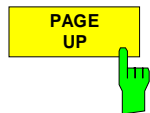
Der Softkey *LIST RESULTS* zeigt die zuletzt ermittelten Meßergebnisse der Zeitbereichs-Messung erneut an.

#### IEC-Bus-Befehle

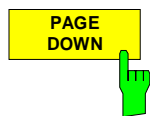
```

FETCh:SPECTrum:MODulation:REFErence?
FETCh:SPECTrum:MODulation[:ALL]? ARFCn

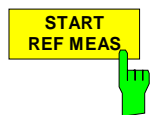
```



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 *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.

#### 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

```

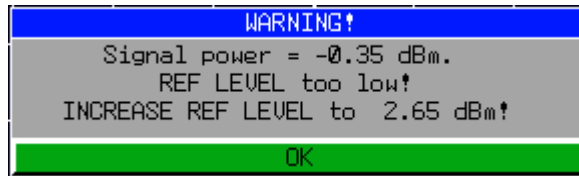
INSTrument[:SElect] MGSM
CONFigure:MTYPE GMSK
CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]
SWEep:COUNT 20
READ:SPECTrum:MODulation:REFErence[:IMMediate]?

```

Ist der Referenzpegel zu klein, d.h.

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

so wird folgende Meldung angezeigt:

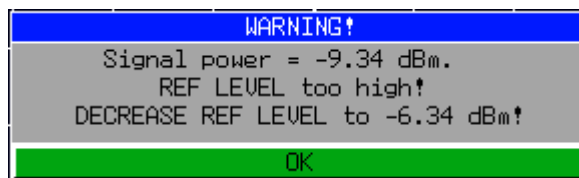


Das Carrier Overload Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.

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 naheliegenden 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      INSTRUMENT[:SElect] SANalyzer

## Meßtips

### Steigerung der Meßgeschwindigkeit

Eine Steigerung der Meßgeschwindigkeit wird durch die Nutzung der oben beschriebenen zwei Meßmethoden (Meßmethode1 & 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 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
```

## **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
```

```

//          <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

```

## **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.

## **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.

**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.



## **FS-K5      Messung des Modulationsspektrums (Spectrum due to Modulation)**

LIST Messung:

<b>Parameter</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Hinweis</b>
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 $\mu$ s	
REF LEVEL POSITION	100%	Preset Wert
TRIGGER OFFSET GSM-Trigger :Extern GSM-Trigger : IF Power	= GSM Extern Triggeroffset+ 340 $\mu$ s = GSM IF Triggeroffset + 340 $\mu$ s	
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 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.

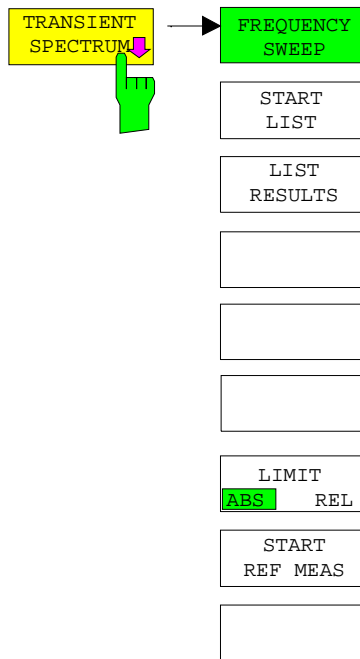
### Kurzreferenz

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.

<b>Einstellung</b>	<b>Bedienung</b>
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&amp;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)

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.



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

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFigure:MTYPe GSM
CONFigure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate]
SWEep:COUNT 20
INITiate:IMMediate; *WAI
CALCulatel:LIMit1:NAME 'TRAU_G'
CALCulatel:LIMit1:FAIL?
```

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

```
CALCulatel:LIMit1:NAME 'TRAU_G' bzw. 'TRAU_E'
```

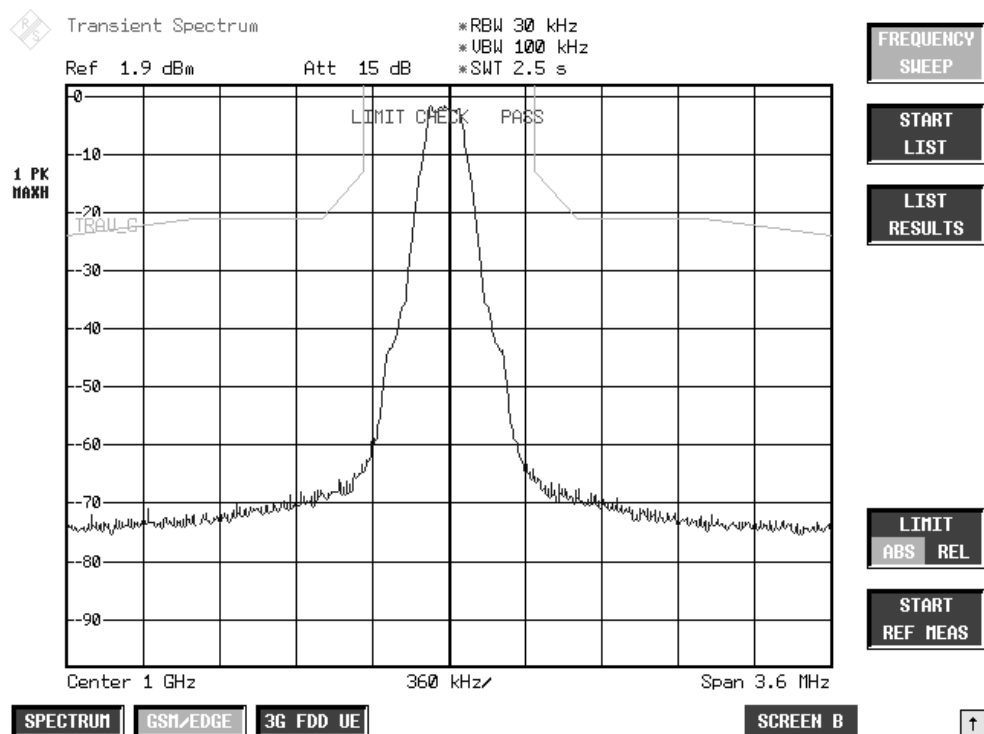
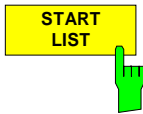


Bild 2-15 Transientenspektrum im Frequenzbereich



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

Der Analysator mißt fest auf folgenden Frequenzoffsets zur Kanalfrequenz:  
 $\pm 400$  kHz,  $\pm 600$  kHz,  $\pm 1200$  kHz,  $\pm 1800$  kHz.

Die Auflösebandbreite 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

```

INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK
CONFIgure:SPECTrum:SWITChing[:IMMediate]
SWEep:COUNT 20
READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?
    
```

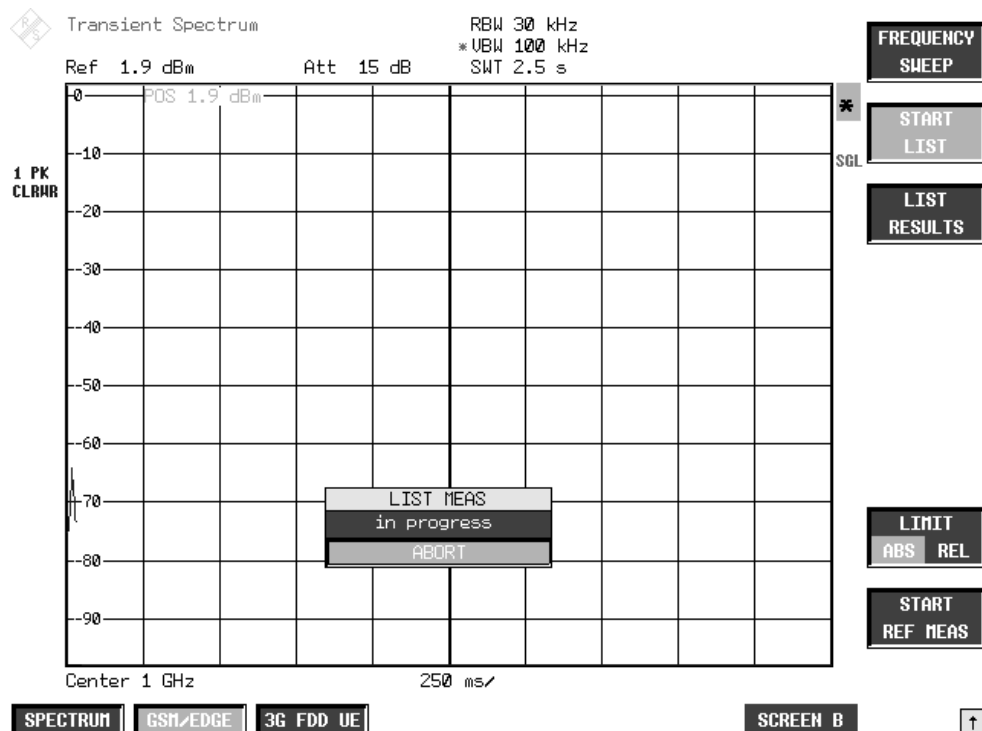


Bild 2-16 Laufende Zeitbereichsmessung

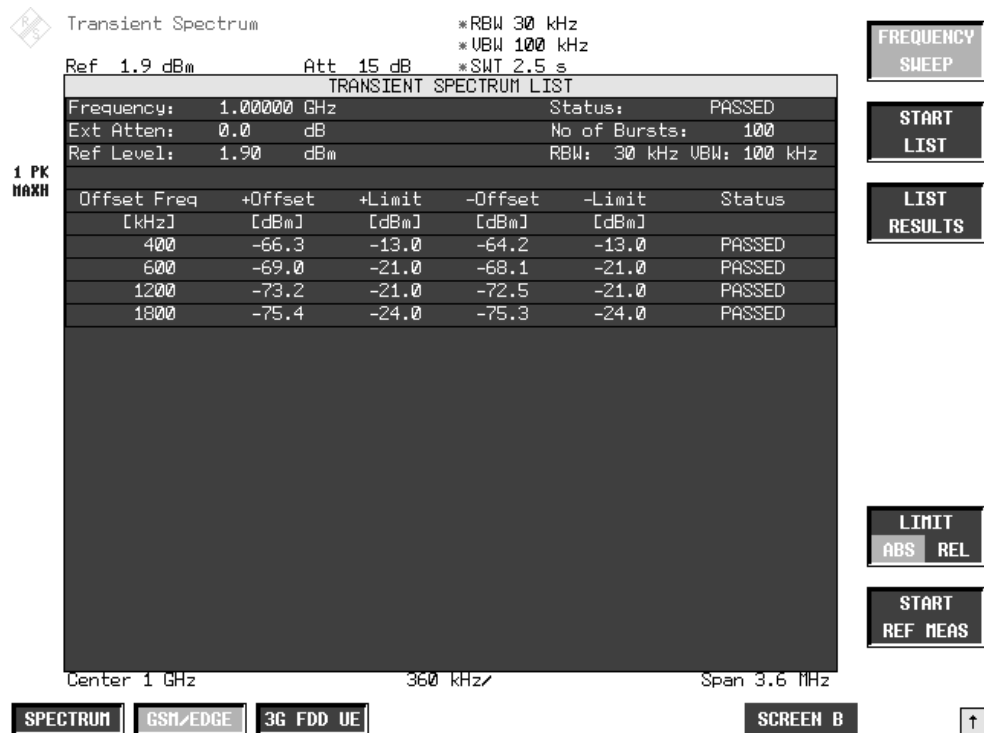
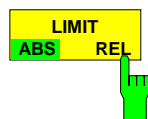


Bild 2-17 Ergebnisse der Zeitbereichsmessung



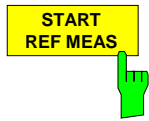
Der Softkey *LIST RESULTS* zeigt die zuletzt durch *START LIST* ermittelten Meßergebnisse der List-Messung erneut an.

IEC-Bus-Befehl `FETCh:SPECTrum:SWITching[:ALL]?`



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

IEC-Bus-Befehl `CONFigure:SPECTrum:SWITching:LIMIT RELative`



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:SPECTrum:SWITChing:REFerence[:IMMediate]?`

#### 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.

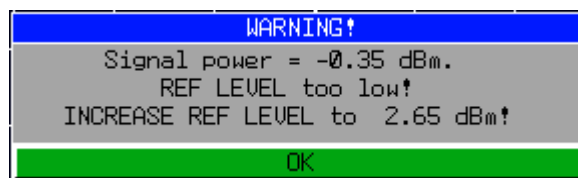
Verläuft die Messung erfolgreich, wird die Referenzleistung abgespeichert. Bei nicht tolerierbarem Ergebnis (siehe unten) wird eine Warnmeldung ausgegeben, jedoch mit dem gemessenen Wert trotzdem weitergearbeitet. Bei Abbruch durch den Benutzer wird keine Änderung der Referenzleistung vorgenommen.

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.

$\text{Signalpegel Meßobjekt} - (\text{REF LEVEL} + \text{REF LEVEL OFFSET}) > \text{untere Pegelgrenze} - 3 \text{ dB}$

so wird folgende Meldung angezeigt:



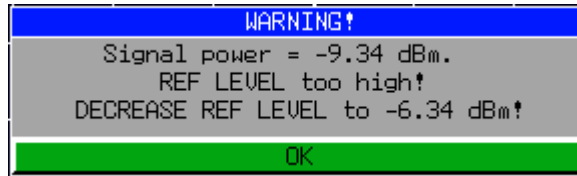
Das Carrier Overload Bit in der IEC-Bus-Statusverwaltung wird gesetzt.



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.

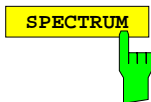
Die Werte "Untere Pegelgrenze" und "Obere Pegelgrenze" sind:

Untere Pegelgrenze	+4dB
Obere Pegelgrenze	-5dB

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 INSTRUMENT[:SElect] SANalyzer

## 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.

## **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  $\geq 2.5$  sec (FSP),  $\geq 2.9$  sec (FSU)

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

Die Sweepzeit der TRA-Messung beim FSU 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

## **FS-K5      Messung des Transientenspektrums (Spectrum due to Transients)**

LIST Messung:

<b>Parameter</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Hinweis</b>
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)	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 – 12.75GHz oder Frequenzobergrenze des Analysators) nach Störaussendungen untersucht.

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

### Anforderungen an das Meßsignal

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&amp;TIME</i> oder Softkey <i>REF LEVEL</i> → Burst in Maske positionieren  Bei Messungen fernab des Trägers kann mehr ausgesteuert (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

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFigure:MTYPe GSMK
CONFigure:SPURious[:IMMediate]
SWEep:COUNT 20
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?
```

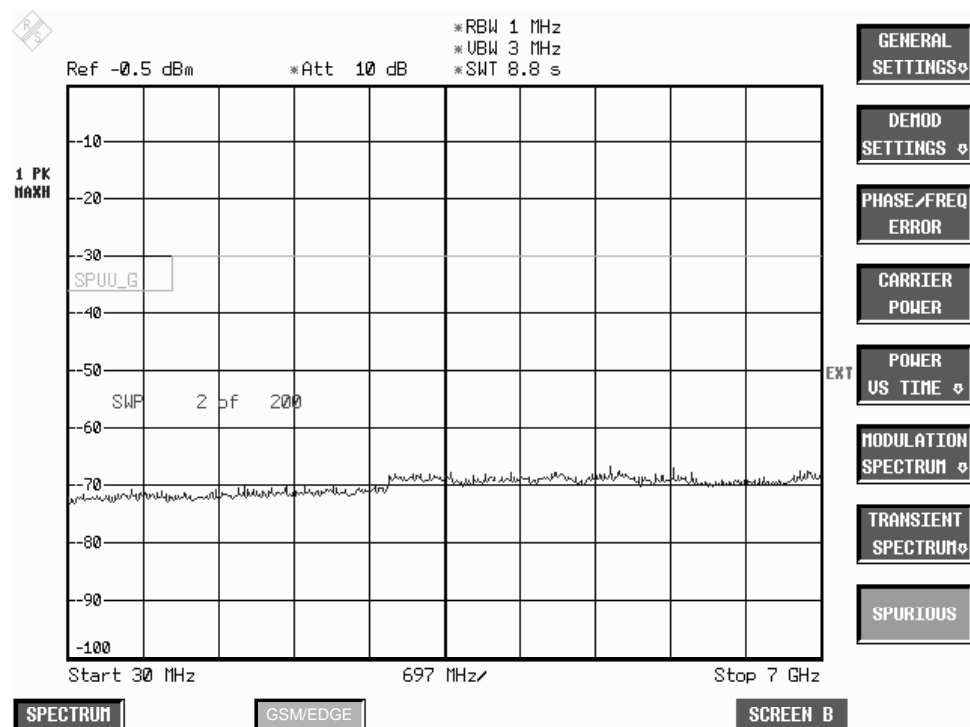
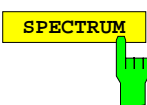


Bild 2-18 Messung der Störaussendungen (Spurious)



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 `INSTRument[:SElect] SANalyzer`



## 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"

<b>3 Fernbedienung</b> .....	<b>3.1</b>
<b>Beschreibung der Befehle</b> .....	<b>3.1</b>
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 .....	3.9
CONFigure:SPECtrum - Subsystem .....	3.12
CONFigure:SPURious - Subsystem .....	3.14
DISPlay - Subsystem.....	3.15
FETCh - Subsystem .....	3.16
FETCh:BURSt - Subsystem.....	3.16
FETCh:PTEMplate - Subsystem .....	3.31
FETCh:SPECtrum - Subsystem.....	3.31
INSTRument - Subsystem .....	3.34
READ - Subsystem.....	3.35
READ:AUTO - Subsystem .....	3.35
READ:BURSt - Subsystem .....	3.36
READ:SPECtrum - Subsystem .....	3.50
SENSe - Subsystem.....	3.53
SENSe:BANDwidth - Subsystem .....	3.53
SENSe:CORRection - Subsystem .....	3.53
SENSe:DETEctor - Subsystem .....	3.53
SENSe:FREQuency - Subsystem.....	3.54
SENSe:LIST - Subsystem .....	3.54
SENSe:MPOWer - Subsystem.....	3.55
SENSe:POWer - Subsystem.....	3.55
SENSe:SWEep - Subsystem .....	3.55
STATus - Subsystem.....	3.56
TRACe:DATA-Subsystem .....	3.57
TRACe:IQ-Subsystem .....	3.58
TRIGger – Subsystem .....	3.59
UNIT - Subsystem .....	3.60
<b>Alphabetische Liste der Befehle</b> .....	<b>3.61</b>
<b>Tabelle der Softkeys und Hotkeys mit Zuordnung der IEC-Befehle</b> .....	<b>3.67</b>
Hotkey GSM/EDGE .....	3.67
Taste LINES .....	3.70
<b>Status-Reporting-Register für GSM/EDGE-Messungen</b> .....	<b>3.71</b>
Übersicht der Statusregister .....	3.71
STATus:QUEStionable-Register .....	3.72
STATus-QUEStionable:SYNC-Register.....	3.73



## 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 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 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 (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_yz' bzw.
```

```
CALCulate1:LIMit2:NAME 'xxxL_yz'
```

```
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)
```

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 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 (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			Option FS-K5
: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	--	
:USER	<string>	--	
:PRATe	4   8		
:RESTore	--	--	keine Abfrage
:MTYPe	GMSK   EDGE		

**CONFigure: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 wieviele benachbarte Slot aktiv sind und auf welchen der aktiven Slots synchronisiert werden soll. Folgende Kombinationonen 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 Spektrum Messung wird die Angabe des zu synchronisierende Slots dazu verwendet das Trigger Delay dementsprechen zu modifiziert, daß dieser Slot vermessen wird.

Der Befehl ist nur bei Option GSM/EDGE Analyzer FS-K5 verfügbar.

**Beispiel:** "INST M GSM" Schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus  
 "CONF:CHAN: SLOT: MULTI ACT3SYNC2"  
 Wählt die Multislotkonfiguration 3 Slots in Folge aktiv, Synchronisation auf den 2.ten (mittleren)

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ACT1SYNC1 (ein Slot aktiv)  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

#### CONFigure:CHANnel:TSC <numeric\_value> | USER

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:CHANnel:TSC:USER definierte Midamble verwendet.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (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)

**Beispiel:** "INST M GSM" Schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus  
 "CONF:CHAN:TSC 3" Wählt die TSC 3 aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

**CONFigure:CHANnel:TSC:USER** <string>

Dieser Befehl definiert das Bit-Muster der User Midamble (Trainings-Sequenz). Die User Midamble kann mit den Befehl `CONF:CHAN:TSC USER` ausgewählt werden.

Für jede Modulationsart ist eine eigene Benutzer-Midamble definierbar.

**Parameter:** <string>: **Bei Modulationsart GMSK:**  
Es werden die ersten 26 Zeichen ausgewertet.  
Die Zeichen '0' und '1' stehen hierbei für die GMSK Symbole -1 und 1.  
Sind zuwenig Zeichen angegeben, wird der String bis zum 26. Zeichen mit '0' aufgefüllt. Zeichen ungleich '0' werden als '1' verarbeitet.

**Bei Modulationsart 8PSK (EDGE):**  
Es werden die ersten 78 Zeichen ausgewertet. Die Zuordnung der Zeichenmuster zu den 8PSK (EDGE) Symbolen ist wie folgt:  
Zeichenfolge 8PSK Symbol

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

Sind zuwenig Zeichen angegeben, wird der String bis zum 78. Zeichen mit '0' aufgefüllt. Zeichen ungleich '0' werden als '1' verarbeitet.

**Beispiel:**

```
"INST MGSM"          Schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"CONF:MTYP GMSK"     Wählt die Modulationsart GMSK aus
"CONF:CHAN:TSC:USER '0101010101010101010101010101'"
                     Definiert TSC USER für GMSK
"CONF:CHAN:TSC USER" Wählt TSC USER aus.
"CONF:MTYP EDGE"     Wählt die Modulationsart EDGE aus (8PSK)
"CONF:CHAN:TSC:USER `01010101010101010101010101010
1010101010101010101010101010101010101010101010101010101` "
                     Definiert TSC USER für EDGE
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: '00000000000000000000000000' bei GMSK,  
entsprechend 78 mal '0' bei 8PSK (EDGE)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

**CONFigure: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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

**CONFigure: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 (FS-K5) verfügbar.

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"CONF:REST"	Setzt die GSM/EDGE-Grenzwertlinien in die Grundeinstellung zurück

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

<b>Betriebsart:</b>	GSM/EDGE
---------------------	----------

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**CONFigure:MTYPe GSMK | EDGE**

Dieser Befehl wählt die Modulationsart GMSK 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.

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	GMSK
	SCPI:	gerätespezifisch

<b>Betriebsart:</b>	GSM/EDGE
---------------------	----------

**CONFigure:BURSt - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware 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 FS-K5
:BURSt			
:PFERror			
[:IMMEDIATE]		--	keine Abfrage
:MACCuracy			
[:IMMEDIATE]		--	keine Abfrage
:POWer			
[:IMMEDIATE]		--	keine Abfrage
:PTEmpLate			
[:IMMEDIATE]			keine Abfrage
:SElect	FULL   TOP   RISing   FALLing		

**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 (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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**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 FS-K5 verfügbar. Zusätzlich muß die Modulationsart EDGE ausgewählt sein (CONFigure:MTYPe EDGE).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) verfügbar.

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**CONFigure:BURSt:PTEmpIate[: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 (FS-K5) verfügbar.

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.



**CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect** FULL | TOP | RISing | FALLing

Dieser Befehl stellt den zu messenden Teil des Bursts ein. Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (FS-K5) verfügbar.

<b>Parameter:</b>	FULL : Full Burst, RISing : Rising Edge, FALLing : Falling Edge, TOP : Top High Resolution,	kompletter Burst steigende Flanke fallende Flanke Burstdach mit geringerem Darstellbereich und deshalb höher aufgelöster y-Achse (Pegelachse)
<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM" "CONF: BURS: PTEM"  "CONF: BURS: PTEM: SEL TOP" "SWE: COUN 20" "INIT: IMM; *WAI"	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus Wählt die Messung der Trägerleistung über der Zeit (PVT) Wählt Top High Resolution-Modus aus Stellt den die Anzahl der Bursts ein Führt die Messung durch
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: FULL SCPI: gerätespezifisch	
<b>Betriebsart:</b>	GSM/EDGE	

**CONFigure:SPECTrum - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware 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 FS-K5
:SPECTrum			
:MODulation			
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage
:SWITching			
[:IMMEDIATE]	--	--	keine Abfrage
:LIMit	ABSolute   Relative		

**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 FS-K5 verfügbar.

**Beispiel:**

```
"INST M GSM"           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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**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 (FS-K5) verfügbar.

**Beispiel:**

```
"INST M GSM"           Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"CONF :SPEC:SWIT"      Wählt die Messung des Transienten-
                        spektrums (TRA) aus
"SWE:COUN 20"         Stellt die Anzahl der Bursts ein
"INIT:IMM;*WAI"       Führt die Übersichtsmessung durch
```

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder \*RST-Wert noch Abfrage.

**CONFigure:SPECtrum:SWITching:LIMit**

Dieser Befehl wählt die Art der Grenzwertüberprüfung der Messung Spectrum due to Switching Transients (TRA) aus.

Grundeinstellung ist das Testen gegen die absoluten (ABS) Limitline TRAU\_G bzw. TRAU\_E abhängig von der Modulationsart (GSM/EDGE).

Wird die Limitart REL ausgewählt, so wird gegen die relativen (REL) 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 FS-K5 verfügbar.

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
	"CONF:SPEC:SWIT"	'wählt die Messung des Transientenspektrums (TRA) aus
	"CONF:SPEC:SWIT:LIM REL"	'wählt relative Messung aus
	"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
	"READ:SPEC:SWIT:REF?"	'führt Vormessung aus
	"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Übersichtsmessung durch

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	REL
	SCPI:	gerätespezifisch

<b>Betriebsart:</b>	GSM/EDGE
---------------------	----------

**CONFigure:SPURious - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Messungen im GSM/EDGE-Modus (Applikations Firmware FS-K5), mit denen die Leistung von Nebenaussendungen - Spurious Emissions (SPU) gemessen wird.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure :SPURious [:IMMediate]	--	--	Option 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 (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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 :MGSM 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 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 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			Option FS-K5
:BURSt			
:PERRor			
:RMS			
:AVERage?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:PEAK			
:AVERage?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:FERRor			
:AVERage?	--	Hz	nur Abfrage
:MAXimum?	--	Hz	nur Abfrage
:IQOFset			
:AVERage?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERage?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:PTEMplate			
:REFerence?	--	--	nur Abfrage
:TRGS			
:AVERage?	--	s	nur Abfrage
:MAXimum?	--	s	nur Abfrage
:MACCuracy			
:RMS			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:PEAK			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:OSUPpress			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:PERCentile			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:FREQuency			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:IQOFset			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERage?	--		nur Abfrage
:MAXimum?	--		nur Abfrage

**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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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:PFER:RMS:AVER?"	Liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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:PFER:RMS:MAX?"	Liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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:AVER?"	Liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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:AVERage?**

Dieser Befehl gibt den Mittelwert der Messung des Frequenzfehlers über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur im GSM/EDGE-Modus (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	" 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 : FERR : AVER ? "	Liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	" INST MGSM "	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	" CONF : MTYP GMSK "	Wählt die Modulationsart GMSK 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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK 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:IQOF:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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:AVER?"	'liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"CONF:MTYP GMSK"	'wählt die Modulationsart GMSK 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:IQIM:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung POWER VS TIME verfügbar (s. CONFigure:BURSt:PTEMplate).

<b>Beispiel:</b>	"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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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: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 (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.CONFfigure:BURSt:PTEMplate:SElect) und der GSM Trigger muß auf Extern eingestellt sein (s.TRIG:SEQ:SYN:ADJ:EXT).

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	'schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
	"TRIG:SEQ:SYNC:ADJ:EXT 0S"	'wählt externen GSM Trigger
	"CONF:BURS:PTEM"	'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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 vorzeichenbehaftet aus. (TRGS: TRiGger to Start symbol of midamble)

Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (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.CONFfigure: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
"INIT:IMM;*WAI"	'führt die Messung durch
"FETC:BURS:PTEM:TRGS:MAX?"	'liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFfigure: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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

<b>Beispiel:</b>	"INST M GSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC"  "SWE:COUN 20" "INIT:IMM;*WAI" "FETC:BURS:MACC:PEAK:MAX?"	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 Liest das Ergebnis aus
------------------	--	---

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch
-----------------------	---

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 Suppression-Messung über die eingestellte Anzahl von Bursts aus.

Er ist nur mit Option GSM/EDGE Analyzer FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMEDIATE]).

<b>Beispiel:</b>	"INST M GSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC"  "SWE:COUN 20" "INIT:IMM;*WAI" "FETC:BURS:MACC:OSUP:AVER?"	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 Liest das Ergebnis aus
------------------	---	---

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch
-----------------------	---

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"INST M GSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF: BURS:MACC"  "SWE:COUN 20" "INIT: IMM; *WAI" "FETC: BURS:MACC: OSUP: MAX? "	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 Liest das Ergebnis aus
------------------	---	---

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch
-----------------------	---

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFIgure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"INST M GSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF: BURS:MACC"  "SWE:COUN 20" "INIT: IMM; *WAI" "FETC: BURS:MACC: PERC: AVER? "	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 Liest das Ergebnis aus
------------------	--	---

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch
-----------------------	---

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"INST M GSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC"  "SWE:COUN 20" "INIT:IMM;*WAI" "FETC:BURS:MACC:PERC:MAX?"	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 Liest das Ergebnis aus
------------------	--	---

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch
-----------------------	---

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"INST M GSM" "CONF:MTYP EDGE" "CONF:BURS:MACC"  "SWE:COUN 20" "INIT:IMM;*WAI" "FETC:BURS:MACC:FREQ:AVER?"	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 Liest das Ergebnis aus
------------------	---	---

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -- SCPI: gerätespezifisch
-----------------------	---

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5 bei Auswahl der Messung der Modulation Accuracy verfügbar (CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 FS-K5  nur Abfrage

**FETCh:SPECTrum - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Auslesen der Ergebnisse der Messungen der Betriebsart GSM (Applikations Firmware 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 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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:MODulation).

<b>Beispiel:</b>	"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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:MODulation).

<b>Beispiel:</b>	"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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Transientenspektrums verfügbar (s. CONFigure:SPECTrum:SWITching).

<b>Beispiel:</b>	"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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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   MSGM 1   5		Option FS-K5 Option FS-K5

### INSTrument<1|2>[:SElect] SANalyzer | MSGM

**Parameter:** SANalyzer: Betriebsart Spektrumanalyse  
MSGM: Betriebsart GSM/EDGE Analyzer, Mobile und Basisstationstests

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

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

**Betriebsart:** alle

**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 MSGM`) 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

**Betriebsart:** alle

**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 (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 FS-K5), die den Analyzer automatisch auf das anliegende Signal einstellen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ :AUTO :LEVTime?	--		Option 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 Triggerereignis 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 FS-K5 verfügbar.

<b>Beispiel:</b>	"INST MGSM"	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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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			Option FS-K5
:BURSt			
:PERRor			
:RMS			
:AVERage?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:PEAK			
:AVERage?	--	deg	nur Abfrage
:MAXimum?	--	deg	nur Abfrage
:FERRor			
:AVERage?	--	Hz	nur Abfrage
:MAXimum?	--	Hz	nur Abfrage
:IQOFset			
:AVERage?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:IQIMbalance			
:AVERage?	--	%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:PTEMplate			
:REFerence			
[:IMMEDIATE?]	--	--	nur Abfrage
:TRGS			
:AVERage?	--	s	nur Abfrage
:MAXimum?	--	s	nur Abfrage
:REFerence			
[:IMMEDIATE?]		--	nur Abfrage
:MACCuracy	--		
:RMS	--		
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:PEAK	--		
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:OSUPpress	--		
:AVERage?		dB	nur Abfrage
:MAXimum?	--	dB	nur Abfrage
:PERCentile	--		
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:FREQuency	--		
:AVERage?		Hz	nur Abfrage
:MAXimum?	--	Hz	nur Abfrage
:IQOFset	--		
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?	--	%	nur Abfrage
:IQIMbalance	--		
:AVERage?		%	nur Abfrage
:MAXimum?		%	nur Abfrage

**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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b>	"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:PFER:RMS:AVER?"	Führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b>	"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:PFER:RMS:MAX?"	Führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: --
	SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b> Modus	"INST M GSM"	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-
	"CONF:MTYP GMSK"	Wählt die Modulationsart GMSK aus
	"CONF:BURSt:PFER"	Wählt die Messung des Phasen/Frequenz-
	"SWE:COUN 20"	fehlers (PFE) aus
	"READ:BURSt:PERR:PEAK:AVER?"	Stellt die Anzahl der Bursts ein
		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: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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b> Modus	"INST M GSM"	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-
	"CONF:MTYP GMSK"	Wählt die Modulationsart GMSK aus
	"CONF:BURSt:PFER"	Wählt die Messung des Phasen/Frequenz-
	"SWE:COUN 20"	fehlers (PFE) aus
	"READ:BURSt:PERR:PEAK:MAX?"	Stellt die Anzahl der Bursts ein
		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: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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFIgure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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:IQOF:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. CONFIgure:BURSt:PFERror).

<b>Beispiel:</b>	"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:IQOF:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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: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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Phasen-/Frequenzfehlers (PFE) verfügbar (s. `CONFIgure:BURSt:PFERror`).

<b>Beispiel:</b>	"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

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	--
	SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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: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 nur im GSM/EDGE-Modus (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 und liest das Ergebnis aus.
Ergebnis: 43.2,43.2,600000	

**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 (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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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)
"SWE:COUN 20"	Stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:PEAK:AVER?"	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: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 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)
"SWE:COUN 20"	Stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:PEAK: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: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 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)
"SWE:COUN 20"	Stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:OSUP:AVER?"	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: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 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)
"SWE:COUN 20"	Stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:OSUP: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: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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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
"READ:BURS:MACC:IQOF:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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: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 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
"READ:BURS:MACC:IQOF:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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 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) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:IQIM:AVER?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 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 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) aus
"SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Bursts ein
"READ:BURS:MACC:IQIM:MAX?"	'führt die Messung durch und liest das Ergebnis aus

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 - Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Starten der GSM/EDGE-Messungen (FS-K5), mit denen die Leistung der Spektralanteile aufgrund von Modulation und Schaltvorgängen gemessen wird , und nachfolgendem Auslesen der Meßergebnisse:

Messung des Modulationsspektrums - Modulation Spectrum (MOD)

Messung des Transientenspektrums- Transient Spectrum (TRA)

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
READ			Option FS-K5
:SPECtrum			
:MODulation			
[:ALL?]	--	--	nur Abfrage
:REFerence			
[:IMMediate?]	--	--	nur Abfrage
:SWITching			
[:ALL?]	--	--	nur Abfrage
:REFerence			
[:IMMediate?]			nur Abfrage

**READ:SPECtrum:MODulation[:ALL]?**

Dieser Befehl löst die Messung des Modulationsspektrums (MOD) des Mobiles bzw. der Basisstation aus und gibt das Ergebnis aus. Es wird dabei im Frequenzband ARFCN ± 1.8 MHz gemessen. 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.



Mit dem Befehl `ABORT` wird eine laufende Messung abgebrochen.  
Der Befehl ist nur im GSM/EDGE-Modus (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums (MOD) verfügbar (s. `CONFigure:SPECTrum:MODulation`).

**Beispiel:**

<code>"INST MGSM"</code>	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:MOD"</code>	Wählt die Messung des Modulations-
	spektrums (MOD) aus
<code>"READ:SPEC:MOD:REF?"</code>	Führt die Vormessung durch und gibt das
	Ergebnis aus.
<code>"READ:SPEC:MOD?"</code>	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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (FS-K5) bei Auswahl der Messung des Modulationsspektrums (MOD) verfügbar (s. `CONFigure:SPECTrum:MODulation`).

**Beispiel:**

<code>"INST MGSM"</code>	Schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
<code>"CONF:SPEC:MOD"</code>	Wählt die Messung des Modulations-
	spektrums (MOD) aus
<code>"READ:SPEC:MOD:REF?"</code>	Führt die Vormessung durch und gibt das
	Ergebnis aus.

**Ergebnis:** 35.2,43.2,30000

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 (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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

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 Analyser 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

**Betriebsart:** alle

### 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

**Betriebsart:** alle

### 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

**Betriebsart:** alle

### STATus:QUEStionable:SYNC:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC:PTR 65535"

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

**Betriebsart:** alle

### STATus:QUEStionable:SYNC:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:SYNC-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:SYNC:NTR 65535"

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

**Betriebsart:** alle

## 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: #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

**Betriebsart:** alle

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 (FSP) / 625 (FSU) 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 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

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.

**TRACe:IQ-Subsystem**

**Hinweis:** Die Befehle dieses Subsystems sind im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar.



## TRIGger – Subsystem

**Hinweise:** - Beim Aufrufen der Option GSM/EDGE Analyzer (durch `INST:SEL MGSM`) wird folgende Triggerauswahl getroffen:

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.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
TRIGger<1 2> [:SEquence] :SOURce :SYNChronize :ADJust :EXTernal :IFPower :RFPower	IMMediate   EXTernal   VIDeo   IFPower    <numeric_value> <numeric_value> <numeric_value>	    s s s	Option FS-K5      FSP-B6

**TRIGger<1|2>[:SEquence]:SOURce** IMMediate | EXTernal | VIDeo | IFPower

**Hinweis:** Dieser Befehl ist im GSM/EDGE-Modus nicht verfügbar. Die Auswahl der Triggerquelle erfolgt über die Befehle `TRIGger<1|2>[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:...`

**TRIGger[:SEquence]:SYNChronize:ADJust:EXTernal** -460µs...8s

Dieser Befehl vereinigt 2 Befehle:

Zum einen wird mit diesem Befehl der GSM-Trigger 'Extern' ausgewählt. Für alle GSM/EDGE-Messungen, die ein Triggersignal benötigen und bei denen ein externer Trigger möglich ist, wird die Triggereinstellung `EXTernal` verwendet. Ist der externe Trigger nicht möglich, wird die Triggereinstellung `IMMediate` verwendet (siehe Tabelle der verwendeten Trigger im Abschnitt "Trigger- und Zeitbezüge" in Kapitel 1.)

Zusätzlich wird mit dem Befehl der Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des externen 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 Applikations Firmware GSM Mobilstationstest FS-K5 verfügbar.

**Beispiel:** `"INST MGSM"` Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus  
`"TRIG:SYNC:ADJ:EXT 200us"` Wählt den GSM-Trigger Extern und einen GSM-Triggeroffset von 200 µs zwischen externem Trigger und Slotanfang aus.

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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

**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 FS-K5 verfügbar.

**Beispiel:**

"INST MGSM"	Schaltet das Gerät in den GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SYNC:ADJ:IFP 20µs"	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

**Betriebsart:** GSM/EDGE

**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 FS-K5 Bedienhandbuch.)

Zusätzlich wird mit dem Befehl der Korrekturwert für den zeitlichen Abstand des RF Power Triggers vom Slotanfangs (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 FS-K5 und der Option FSP- B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

**Beispiel:**

"INST MGSM"	Schaltet das Gerät in GSM/EDGE-Modus
"TRIG:SYNC:ADJ:RFP 20µs"	Wählt den GSM Trigger RF Power und 20 µs zwischen RF Power Trigger und Slotanfang aus

**Eigenschaften:**

*RST-Wert:	0s
SCPI:	gerätespezifisch

**Betriebsart:** GSM/EDGE

**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).

## Alphabetische Liste der Befehle

Die folgende Liste enthält alle neuen Befehle der Applikation GSM/EDGE, FS-K5.

CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate]		3.10
CONFigure:BURSt:PFERror[:IMMediate]		3.9
CONFigure:BURSt:POWER[:IMMediate]		3.10
CONFigure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]		3.10
CONFigure:BURSt:PTEmplate:SElect	FULL   TOP   RISing   FALLing	3.11
CONFigure:CHANnel:SLOT:MULTI	ACT1_SYNC1   ACT2_SYNC1   ACT2_SYNC2   ACT3_SYNC1   ACT3_SYNC2   ACT3_SYNC3   ACT4_SYNC1   ACT4_SYNC2   ACT4_SYNC3   ACT4_SYNC4   ACT8_SYNC1   ACT8_SYNC2   ACT8_SYNC3   ACT8_SYNC4   ACT8_SYNC5   ACT8_SYNC6   ACT8_SYNC7   ACT8_SYNC8	3.5
CONFigure:CHANnel:TSC	0...7   USER	3.6
CONFigure:CHANnel:TSC:USER	<string>	3.7
CONFigure:MTYPe	GMSK   EDGE	3.8
CONFigure:PRATe	4   8	3.7
CONFigure:REStore		3.8
CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]		3.12
CONFigure:SPECTrum:SWITching:LIMit		3.13
CONFigure:SPECTrum:SWITching[:IMMediate]		3.12
CONFigure:SPURious[:IMMediate]		3.14
FETCh:BURSt:FERRor:AVERage?		3.19
FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?		3.19
FETCh:BURSt:IQIMbalance:AVERage?		3.21
FETCh:BURSt:IQIMbalance:MAXimum?		3.21
FETCh:BURSt:IQOFset:AVERage?		3.20
FETCh:BURSt:IQOFset:MAXimum?		3.20
FETCh:BURSt:MACCuracy:FREQuency:AVERage?		3.27
FETCh:BURSt:MACCuracy:FREQuency:MAXimum?		3.28
FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:AVERage?		3.29
FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:AVERage?		3.49
FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:MAXimum?		3.30
FETCh:BURSt:MACCuracy:IQIMbalance:MAXimum?		3.49
FETCh:BURSt:MACCuracy:IQOFset:AVERage?		3.28
FETCh:BURSt:MACCuracy:IQOFset:MAXimum?		3.29
FETCh:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:AVERage?		3.25
FETCh:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:MAXimum?		3.26
FETCh:BURSt:MACCuracy:PEAK:AVERage?		3.24
FETCh:BURSt:MACCuracy:PEAK:MAXimum?		3.25
FETCh:BURSt:MACCuracy:PERCentile:AVERage?		3.26

FETCh:BURSt:MACCuracy:PERCentile:MAXimum?		3.27
FETCh:BURSt:MACCuracy:RMS:AVERage?		3.23
FETCh:BURSt:MACCuracy:RMS:MAXimum?		3.24
FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?		3.18
FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		3.18
FETCh:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?		3.17
FETCh:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		3.17
FETCh:BURSt:PTEMplate:REFerence?		3.22
FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:AVERage?		3.22
FETCh:BURSt:PTEMplate:TRGS:MAXimum?		3.23
FETCh:MODulation[:ALL]?	ARFCn	3.31
FETCh:PTEMplate:REFerence?		3.31
FETCh:SPECTrum:MODulation:REFerence?		3.33
FETCh:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?		3.33
INSTRument<1 2>:NSElect	1   5	3.34
INSTRument<1 2>[:SElect]	SANalyzer   MGSM	3.34
READ:AUTO:LEVTime?		3.35
READ:BURSt:FERRor:AVERage?		3.39
READ:BURSt:FERRor:MAXimum?		3.39
READ:BURSt:IQIMbalance:AVERage?		3.41
READ:BURSt:IQIMbalance:MAXimum?		3.41
READ:BURSt:IQOffset:AVERage?		3.40
READ:BURSt:IQOffset:MAXimum?		3.40
READ:BURSt:MACCuracy:FREQuency:AVERage?		3.47
READ:BURSt:MACCuracy:FREQuency:MAXimum?		3.47
READ:BURSt:MACCuracy:IQOffset:AVERage?		3.48
READ:BURSt:MACCuracy:IQOffset:MAXimum?		3.48
READ:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:AVERage?		3.45
READ:BURSt:MACCuracy:OSUPpress:MAXimum?		3.45
READ:BURSt:MACCuracy:PEAK:AVERage?		3.44
READ:BURSt:MACCuracy:PEAK:MAXimum?		3.44
READ:BURSt:MACCuracy:PERCentile:AVERage?		3.46
READ:BURSt:MACCuracy:PERCentile:MAXimum?		3.46
READ:BURSt:MACCuracy:RMS:AVERage?		3.43
READ:BURSt:MACCuracy:RMS:MAXimum?		3.43
READ:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?		3.38
READ:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		3.38
READ:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?		3.37
READ:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		3.37
READ:BURSt:PTEMplate:REFerence[:IMMEDIATE]?		3.42
READ:BURSt:REFerence[:IMMEDIATE]?		3.42
READ:SPECTrum:MODulation:REFerence[:IMMEDIATE]?		3.51

READ:SPECTrum:MODulation[:ALL]?		3.50
READ:SPECTrum:SWITChing:REFerence[:IMMediate]?		3.52
READ:SPECTrum:SWITChing[:ALL]?		3.52
STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?		3.56
STATus:QUEStionable:SYNC:ENABLE	0...65535	3.56
STATus:QUEStionable:SYNC:NTRansition	0...65535	3.56
STATus:QUEStionable:SYNC:PTRansition	0...65535	3.56
STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?		3.56
TRACe<1 2>[:DATA]	TRACE1   TRACE2   TRACE3 , <block>   <numeric_value>	3.57
TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:EXTernal	-460µs...8s	3.59
TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:IFPower	-460µs...8s	3.60
TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:RFPower	-460µs...8s	3.60

Die folgende Liste enthält alle Befehle, die im GSM/EDGE-Modus nicht oder nur mit Einschränkungen zur Verfügung stehen.

CALCulate<1 2>:DELTAmarker<1...4>:FUNCTION:PNOise[:STATe]	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.1
CALCulate<1 2>:DELTAmarker<1...4>:FUNCTION:PNOise:RESult?	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.1
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:....	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulation Accuracy/ Phasen/Frequenzfehler	3.2
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQUency?	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:STATe	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:RESult?	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:FREQUency?	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISe[:STATe]	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISe:RESult?	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.3
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI[:STATe]	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.4
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI:RESult?	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.4
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER...	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.4
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:MODE	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler	3.4
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:REFerence:AUTO	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen	3.4

	Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler	
CALCulate<1 2>:STATistics:..	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.4
CALCulate<1 2>:UNIT:POWER	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.4
DISPlay:FORmat	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.15
DISPlay[WINDow<1 2>]:SELEct	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.15
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.15
[SENSe:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.53
[SENSe:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.53
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:TYPE	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.53
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.53
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.53
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.53
[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...3>[:FUNCTion]	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.53
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.54
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.54
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.54
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:FULL	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.54
[SENSe<1 2>:]FREQuency:START	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.54

[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.54
[SENSe<1 2>:]FREQuency:MODE	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung/Nebenaussendungen	3.54
[SENSe<1 2>:]LIST:...	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.54
[SENSe<1 2>:]MPOWER:...	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit	3.55
SENSe<1 2>:POWER:...	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.55
[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.55
[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME:AUTO	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung	3.55
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe...	Nicht bei den GSM/EDGE-Messungen Modulationsgenauigkeit/ Phasen/Frequenzfehler/ Trägerleistung über der Zeit/ Trägerleistung/ Transientenspektrum/ Nebenaussendungen	3.55
TRACe<1 2>:IQ:...	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.58
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.59
UNIT<1 2>:POWER	Bei allen GSM/EDGE-Messungen nicht möglich	3.60



## 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 ATTEN	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 EXTERN	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:EXTernal -460µs..100s
TRIGGER IF POWER	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:IFPower -460µs..100s
TRIGGER RF POWER	INSTRument[:SElect] MGSM TRIGger[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust:RFPower -460µs to 100s (nur mit Option FSP-B6)
NO. OF BURSTS	[SENSe<1>]:SWEep:COUNT 0...32767
DEMODO SETTINGS	
SELECT MIDAMBLE	INSTRument[:SElect] MGSM CONFIgure:CHANnel:TSC 0...7   USER
SET USER MIDAMBLE	INSTRument[:SElect] MGSM CONFIgure:CHANnel:TSC:USER <string>
BURST FIND	--
SYNC FIND	--
MULTISLOT	CONFIgure:CHANnel:SLOT:MULTi ACT1SYNC1   ACT2SYNC1   ACT2SYNC2   ACT3SYNC1   ACT3SYNC2   ACT3SYNC3   ACT4SYNC1   ACT4SYNC2   ACT4SYNC3   ACT4SYNC4   ACT8SYNC1   ACT8SYNC2   ACT8SYNC3   ACT8SYNC4   ACT8SYNC5   ACT8SYNC6   ACT8SYNC7   ACT8SYNC8
AUTO LEVEL&TIME	READ:AUTO:LEVTime?

POINT/SYMB 4 8	CONFigure:PRATe 4   8
MODULATION GMSK EDGE	CONFigure:MTYPe GMSK   EDGE
MODULATION ACCURACY	<pre> INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPe EDGE CONFigure:BURSt:MACCuracy[:IMMediate] SWEEp:COUnT &lt;num_value&gt; INITiate:IMMediate; *WAI  Ergebnisabfrage: 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:PFERror[:IMMediate] SWEEp:COUnT &lt;num_value&gt; INITiate:IMMediate; *WAI  Ergebnisabfrage: FETCh:BURSt:PERRor:RMS:AVERage? FETCh:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum? FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage? FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum? FETCh:BURSt:FERRor:AVERage? FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum? FETCh:BURSt:IQOffset:AVERage? FETCh:BURSt:IQOffset:MAXimum? FETCh:BURSt:IQIMbalance:AVERage? FETCh:BURSt:IQIMbalance:MAXimum? </pre>
CARRIER POWER	<pre> INSTRument[:SElect] MGSM CONFigure:MTYPe GMSK   EDGE CONFigure:BURSt:POWer[:IMMediate] SWEEp:COUnT &lt;num_value&gt; INITiate:IMMediate; *WAI  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

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect FULL
SWEep:COUNT <num_value>
READ:BURSt:PTEmplate:REFerence[:IMMediate]? (Vormessung)
INITiate:IMMediate; *WAI
```

#### 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?
```

**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`.

FULL  
BURST

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect FULL
```

RISING  
EDGE

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect RISing
```

FALLING  
EDGE

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect FALLing
```

TOP  
HIGH RESOL

```
INSTRument[:SElect] MGSM
CONFIgure:BURSt:PTEmplate[:IMMediate]
CONFIgure:BURSt:PTEmplate:SElect TOP
```

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:

```
CALCulate1:LIMit1:NAME 'MODU_G' | 'MODU_E'
CALCulate1:LIMit1:FAIL?
```

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]
SWEET:COUNT <num_value>
INITIATE:IMMEDIATE; *WAI
```

Ergebnisabfrage:

```
CALCULATE:LIMIT1:NAME 'TRAU_G' bzw. 'TRAU_E'
CALCULATE:LIMIT1:FAIL?
```

START  
LIST

```
INSTRUMENT[:SELECT] MGSM
CONFIGURE:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIGURE:SPECTRUM:SWITCHING[:IMMEDIATE]
SWEET: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]
FETCH:SPECTRUM:SWITCHING[:ALL]?
```

LIMIT  
ABS REL

```
INSTRUMENT[:SELECT] MGSM
CONFIGURE:MTYPE GMSK | EDGE
CONFIGURE:SPECTRUM:SWITCHING[:IMMEDIATE]
CONFIGURE:SPECTRUM:SWITCHING:LIMIT ABSOLUTE | RELATIVE
SWEET:COUNT <num_value>
READ:SPECTRUM:MODULATION:REFERENCE[:IMMEDIATE]? (Vormessung, nur LIM REL)
INITIATE:IMMEDIATE; *WAI
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]
SWEET: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

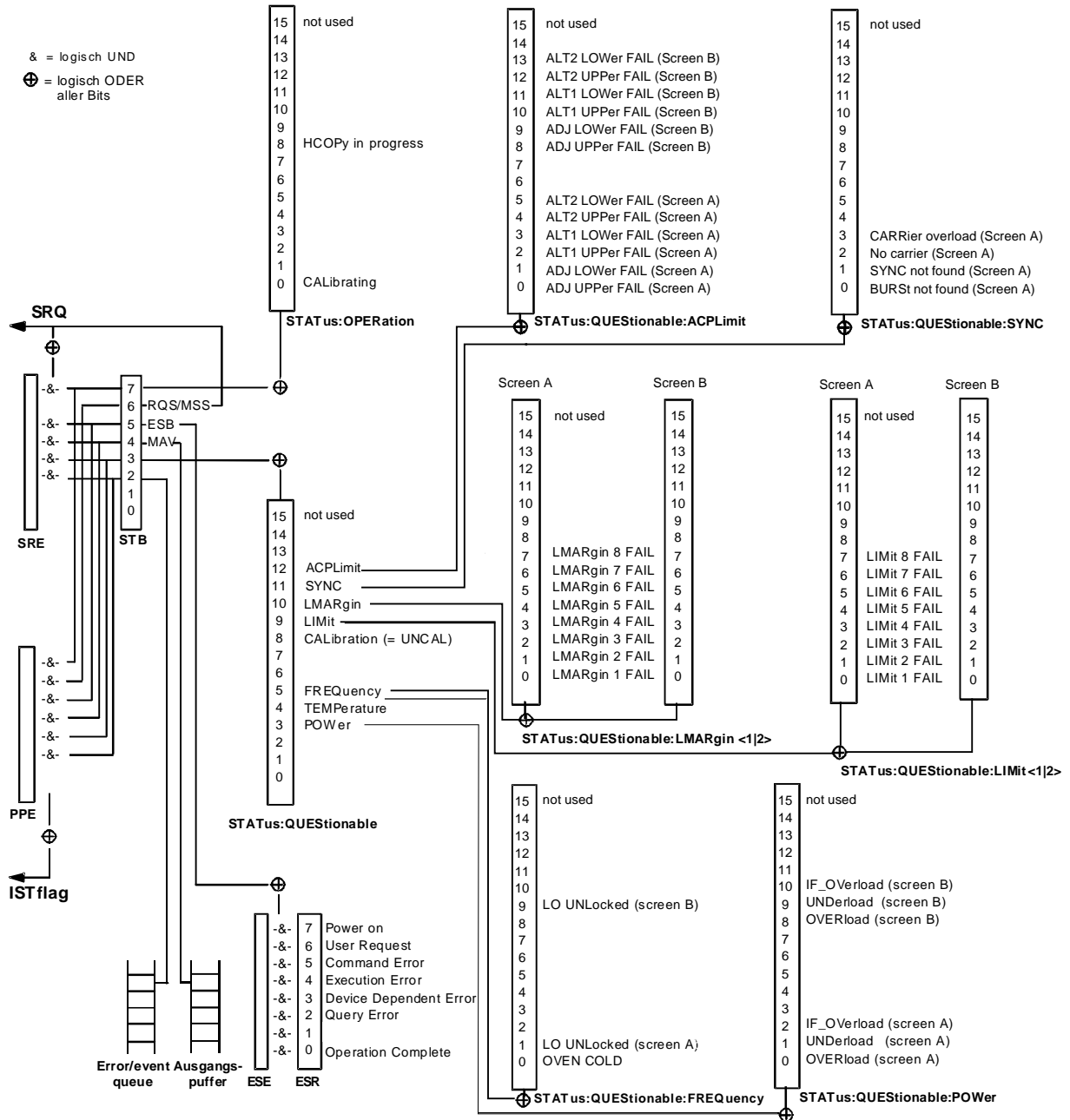


Bild 3-1 Übersicht der Statusregister

## 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 (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	<b>POWER</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Leistung fragwürdig ist (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:POWER Register").
4	<b>TEMPERATURE</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Temperatur fragwürdig ist.
5	<b>FREQUENCY</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Frequenz fragwürdig ist (siehe auch Abschnitt "STATUS:QUESTIONABLE:FREQUENCY Register").
6-7	nicht verwendet
8	<b>CALIBRATION</b> Das Bit wird gesetzt, wenn die Messungen unkalibriert ablaufen. Dies entspricht der Statusanzeige „UNCAL“.
9	<b>LIMIT</b> (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:LIMIT Register")
10	<b>LMARGIN</b> (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	<b>SYNC</b> (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	<b>ACPLIMIT</b> (geräteabhängig) Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert für die Nachbarkanal-Leistungsmessung über- bzw. unterschritten wird (siehe auch "STATUS:QUESTIONABLE:ACPLIMIT Register")
13-14	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	<p><b>BURSt not found (Screen A)</b></p> <p>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.</p>
1	<p><b>SYNC not found (Screen A)</b></p> <p>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.</p>
2	<p><b>No carrier (Screen A)</b></p> <p>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)</p>
3	<p><b>Carrier overload (Screen A)</b></p> <p>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)</p>
4-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.





## Index

**Hinweis:** Die Softkeys sind alphabetisch unter dem Stichwort "Softkey" aufgelistet.

### 8

8PSK.....	1.1
Auswahl.....	2.11, 2.12, 3.8
Midamble.....	2.9, 3.7

### A

Abbruch von Messungen.....	1.8
ARFCN.....	1.1

### B

Befehl	
Beschreibung.....	3.1
Liste.....	3.61
Burst	
Anzahl.....	2.7
Darstellung.....	2.36
Maske.....	2.3
Suche.....	2.10
Timing.....	2.34
BURST FIND always ON in this version.....	1.15
Burst not found.....	1.13

### C

Carrier Overload Bit.....	2.41, 2.57, 2.70
Carrier Power.....	2.27

### D

Dämpfung.....	2.4
Downlink.....	1.3
Dynamik.....	2.44

### E

EDGE.....	1.1, 1.4
Auswahl.....	2.11, 2.12, 3.8
Midamble.....	2.9, 3.7
Eingang	
Ext Trig/Gate In.....	2.6
Ergebnisse der Messungen.....	1.8
Ext Trig/Gate In-Eingang.....	2.6

### F

FAILED.....	1.8
FDMA.....	1.1
Fehler und Störungen während der Messung.....	1.13
Flanke eines Bursts.....	2.38, 2.39
Freischaltung.....	1.6
FREQ AVG.....	2.16, 2.22
FREQ HLD.....	2.16, 2.22
Frequenzfehler.....	2.21

### G

GMSK.....	1.1
Auswahl.....	2.11, 2.12, 3.8
Midamble.....	2.9, 3.7
GPRS.....	1.4
Grenzwertlinien.....	2.13
GSM AUTO LEVEL & TIME in progress.....	1.16
GSM AUTO LEVEL TIME ok.....	1.15
GSM AUTO LEVEL/TIME MEAS.....	1.15
GSM LIST MEAS in progress.....	1.14
GSM MOD LIST MEAS Aborted.....	1.14
GSM PVT REF MEAS Aborted.....	1.14
GSM REF MEAS in progress.....	1.14
GSM TRA LIST MEAS Aborted.....	1.14
GSM/EDGE.....	2.1
GSM-Triggeroffset.....	1.11, 2.5

### H

Hotkey	
GSM/EDGE.....	1.6, 1.9, 2.1
HSCSD.....	1.4

### I

IF Power Trigger active.....	1.14
Installation.....	1.6

### K

Kanalfrequenz.....	2.14
Kanalnummer und Frequenz.....	2.14

### L

Leistungsklassen.....	2.43
LIMIT LINE ERROR! No or wrong limit line or limit checks disabled on TRACE1'.....	1.15

### M

MARGIN.....	1.8
Meldungen im GSM/EDGE Modus.....	1.14
Menü-Übersicht.....	2.2
Messungen	
abbrechen.....	1.8
Ergebnisse.....	1.8
Modulationsspektrum.....	2.49
Nebenaussendungen.....	2.77
Phasen- und Frequenzfehler.....	2.21
rägerleistung über der Zeit.....	2.34
Transientenspektrum.....	2.65
MessungenTrägerleistung.....	2.27
Midamble.....	2.8, 2.43
Mittenfrequenz.....	2.14
Modulation	
Auswahl.....	2.11, 2.12
Modulationsspektrum.....	2.49

**N**

Nebenaussendungen.....	2.77
No Carrier Bit.....	2.42, 2.57, 2.71
Normen.....	1.1
NOTE! BURST FIND always ON in this version .....	1.15
NOTE! SYNC FIND always ON in this version.....	1.15

**P**

PASSED.....	1.8
PEAK AVG.....	2.16, 2.22
PEAK HLD.....	2.16, 2.22
Phasen- /Frequenzfehler.....	2.15, 2.21
Power Class.....	2.43
Power Control Level.....	2.43
Power vs Time.....	2.34

**R**

REF LEVEL too high DECREASE REF LEVEL.....	1.14
REF LEVEL too low INCREASE REF LEVEL.....	1.15, 1.16
Referenzfrequenz.....	2.3
Referenzmessung	
MOD.....	2.56, 2.70
PVT.....	2.41
Referenzpegel.....	2.4
RMS AVG.....	2.16, 2.22
RMS HLD.....	2.16, 2.22

**S**

Sendekanal.....	2.14
Signal power = ***. * dBm.....	2.42
Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too high! DECREASE REFERENCE LEVEL!.....	2.42, 2.57, 2.71
Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too low! INCREASE REFERENCE LEVEL!.....	2.41, 2.57, 2.70
Slow Frequency Hopping.....	2.18, 2.24
Softkey	
AUTO LEVEL & TIME.....	2.5
BURST FIND.....	2.10
CARRIER POWER.....	2.28
DEMOD SETTINGS.....	2.8
EXTERNAL ATTEN.....	2.4
FALLING EDGE.....	2.39
FULL BURST.....	2.36
GENERAL SETTINGS.....	2.3
LIST RESULTS.....	2.56, 2.69
MODULATION GMSK / 8PSK.....	2.10, 2.12
MODULATION SPECTRUM.....	2.52
NO. OF BURSTS.....	2.7
PHASE/FREQ ERROR.....	2.16, 2.22
POINT/SYMB.....	2.12
POWER VS TIME.....	2.35
REF LEVEL.....	2.4
REFERENCE INT/EXT.....	2.3
RESTORE GSM LINES.....	2.13
RISING EDGE.....	2.38
SELECT MIDAMBLE.....	2.8
SINGLE FREQ SWEEP.....	2.52, 2.53, 2.66, 2.67
START LIST.....	2.54, 2.68
START REF MEAS.....	2.41, 2.56, 2.70
SYNC FIND.....	2.10
TOP HIGH RESOLUTION.....	2.40
TRANSIENT SPECTRUM.....	2.66
TRIGGER EXTERN.....	2.6

TRIGGER IF POWER.....	2.6, 2.7
TRIGGER OFFSET.....	2.5
Softkey SET USER MIDAMBLE.....	2.9
Spectrum due to Modulation.....	2.49
Spectrum due to Transients.....	2.65
Spurious.....	2.77
Starten der Applikation.....	1.6
STATus\QUEStionable-Register.....	3.72
SYNC.....	3.73
Statusregister	
STATus-QUEStionable.....	3.72
SYNC.....	3.73
SYNC FIND always ON in this version.....	1.15
Sync not found.....	1.13
SYNC NOT FOUND.....	2.44
Syncsuche.....	2.10

**T**

Taste	
FREQ.....	2.14
TDMA.....	1.1
Trägerfrequenz.....	2.14
Trägerleistung.....	2.27
Trägerleistung über der Zeit.....	2.34
Trägersignal, fehlendes.....	1.13
Transientenspektrum.....	2.65
Trigger	
fehlender.....	1.13
Trigger Offset between external Trigger and 'begin of slot'.....	1.15
Trigger Offset between IF Power Trigger and 'begin of slot' .....	1.15
Trigger- und Zeitbezüge.....	1.11
Triggeroffset.....	2.5

**U**

Uplink.....	1.3
-------------	-----

**V**

Verlassen der Applikation.....	1.9
Voreinstellungen.....	2.3
Vormessung	
MOD.....	2.56, 2.70
PVT.....	2.41

**W**

WARNING! Carrier Overload!.....	1.16
WARNING! No Carrier!.....	1.16
WARNING! REF LEVEL too high DECREASE REF LEVEL .....	1.14
WARNING! REF LEVEL too low INCREASE REF LEVEL .....	1.15, 1.16
WARNING! Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too high! DECREASE REFERENCE LEVEL!.....	2.42, 2.57, 2.71
WARNING! Signal power = ppp.p dBm. REFERENCE LEVEL too low! INCREASE REFERENCE LEVEL!.....	2.41, 2.57, 2.70