



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich  
Messtechnik

## **Softwarebeschreibung**

# **Applikationsfirmware für Bluetooth-Messungen für FSP und FSU**

## **R&S FS-K8**

1157.2568.02

Printed in the Federal  
Republic of Germany

Diese Seite ist absichtlich leer.

## Registerübersicht

### Datenblatt

Sicherheitshinweise

Qualitätszertifikat

Support-Center-Adresse

Liste der R&S-Niederlassungen

## Register

1	Kapitel 1:	Einführung
2	Kapitel 2:	Freischalten der Bluetooth-Option
3	Kapitel 3:	Einstellungen der Bluetooth-Option
4	Kapitel 4:	Fernbedienung
5	Kapitel 5:	Inhalts- und Bildverzeichnis, Index

Diese Seite ist absichtlich leer.

# 1 Einführung

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

## Bluetooth-Übersicht

### Technische Parameter von Bluetooth

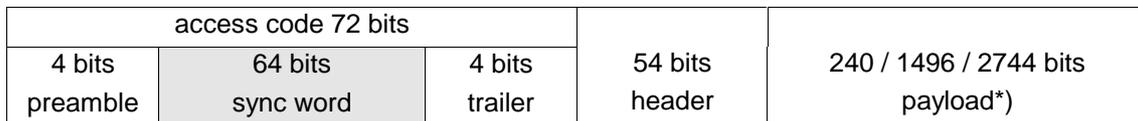
Frequenzband	USA / Europa 2402 + (0...78) MHz Frankreich 2454 + (0...22) MHz
Kanalraster	1 MHz
Modulation	GFSK
Sendefilter	Gauß
BT	0.5
Modulations Index	0.28 – 0.35 nominal 0.32
Frequenzhub	160 kHz eingeschwungen 141 kHz 010101 Folge
Bandbreite -3dB	220 kHz
-20dB	1 MHz
Bit Rate	1 Mbps
Bit Dauer	1 µsec
Slot Dauer (Frequency Hopping)	625 µsec
Paket Größen	1, 3, 5 slot packets

### Leistungsklassen

Leistungsklasse	Maximum ( $P_{max}$ )	Nominal	Minimum ( $P_{min}$ )	Power Control
1	100 mW (20 dBm)		1 mW (0 dBm)	von $P_{min}$ (< +4 dBm) bis $P_{max}$
2	2.5 mW (4dBm)	1 mW (0 dBm)	0.25 mW (-6dBm)	optional
3	1 mW (0dBm)			optional

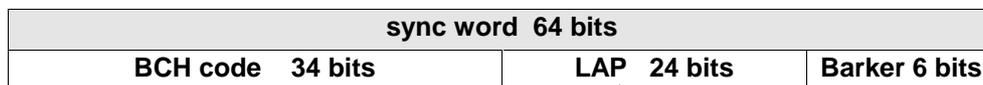
## Aufbau eines Bluetooth-Datenpakets

Jedes Bluetooth-Datenpaket gliedert sich in 3 grundsätzliche Abschnitte: Access Code, Header und Payload (Nutzinformation). Die Anordnung und Bitbreiten zeigen die folgenden Grafiken:



\*) Im Testbetrieb enthält die Payload bestimmte Bitfolgen: PRBS9 (Pseudo Random Bit Sequence) oder 11110000 oder 10101010

Das Sync Wort wird als Hauptbestandteil des Access Codes übertragen. Dazu wird der LAP aus der BD-Adresse durch Hinzufügen von BCH code und Baker auf 64 Bit erweitert.



Basis des Sync Word ist der LAP (lower adress part) der BD Adresse.



## Funktionsumfang der Option Bluetooth Analyzer

### Funktionsumfang

Mit der Option Bluetooth Analyzer R&S FS-K8 können mit R&S FSP oder R&S FSU Messungen nach der Bluetooth RF Test Specification (Bluetooth SIG) , Revision 0.91, Juli 2001, durchgeführt werden.

Folgende Messungen sind möglich und erfolgen gemäß dieser Spezifikation:

Testfälle aus den RF Test Specifications

5.1.3	Output Power
5.1.8	TX Output Spectrum - Adjacent Channel Power
5.1.9	Modulation Characteristics
5.1.10	Initial Carrier Frequency Tolerance (ICFT)
5.1.11	Carrier Frequency Drift

## Übersicht der Transmitter Tests mit den Einstellungen gemäß der RF Test Spezifikation

	Hop	Trigger	Synchronisation	Packet Type	Payload	Test Mode	Betriebsart	RBW	VBW	Power	Sweep Time	Sweep Count	Trace Mode	Detektor	Frequency in MHz	Span	Test cond	Results
<b>Output Power</b>	ON	Extern	Ja (p0), aber auch ohne möglich	Longest supported	PRBS 9	Loop back	FM+RF Power	3MHz	3MHz	Supported maximum	One complete packet	-	Maxh	Peak	Low / middle / high	-	Norm / Ext	Peak und Average Power 1) $P_{AV} < 100 \text{ mW}$ (20 dBm) 2) $P_{PK} < 200 \text{ mW}$ (23 dBm) 3) $P_{max} > P_{AV} > P_{min}$ at maximum power step
<b>TX Output Spectrum – Adjacent Channel Power</b>	OFF	-	Nein	DH1	PRBS 9	Loop back	Analyzer Time Domain	100kHz	300kHz	Supported maximum	79s pro sweep (= 100ms * 10 * 79)	10	Maxh	Aver	2402-2480 – 450kHz $\pm n * 1\text{MHz}$ mit $n = 0..9$ bzw. France 2454-2476	-	Norm / Ext	Channel Power aller Kanäle 1) $P_{TX}(f) \leq -20 \text{ dBm}$ for $ M-N  = 2$ 2) $P_{TX}(f) \leq -40 \text{ dBm}$ for $ M-N  \geq 3$
<b>Modulation Characteristics</b>	OFF	-	Ja (p0)	Longest supported	11110000 10101010	Loop back	FM+RF Power	-	-	Supported maximum	One complete packet	10 (extern)	-	-	Low / middle / high	-	Norm / Ext	Alle 8Bit Peak Deviations und Average Deviations
<b>Initial Carrier Frequency Tolerance</b>	ON / OFF	-	Ja (p0)	DH1	PRBS 9	Loop back	FM+RF Power	-	-	Supported maximum	-	10	-	-	Low / middle / high	-	Norm / Ext	Carrier Offset in den 4 Preamble Bits
<b>Carrier Frequency Drift</b>	ON / OFF	-	Ja (p0)	All supported packets (DH1/3/5)	10101010	Loop back	FM+RF Power	-	-	Not specified	One complete packet	10	-	-	Low / middle / high	-	Norm / Ext	Carrier Offsets der 4bit-Preamble, aller 10bit-Payload-Sequenzen, sowie die maximale Driftrate aller 10bit-Payload-Sequenzen im Abstand von 50us.

## Funktionsbeschreibung - Blockschaltbild

Die Adjacent Channel Power Messung wird im Spektrumanalysator Betrieb des Analyzers durchgeführt. Dabei wird das gesamte Frequenzband mit einer Reihe von Zero Span Messungen abgesucht.

Alle übrigen Messungen basieren auf einem digitalen Demodulator (I/Q Demodulator), der den zeitlichen Verlauf von Pegel und Frequenz bestimmt. Aus den Ausgangsdaten des Demodulators werden die relevanten Messgrößen wie Modulation Characteristics oder Output Power berechnet. Durch Abtastung (Digitalisierung) bereits in der ZF Ebene und digitale Abwärtsmischung ins Basisband (I/Q Ebene) erreicht der Demodulator ein höchstes Maß an Genauigkeit und Temperaturstabilität.

Folgende Funktionsblöcke werden dabei durchlaufen:

- LAP (Lower Adress Part) Triggerung
- Resampling
- Kanalfilterung
- Automatische Paket- und Bitmuster-Erkennung
- Grenzwertprüfung
- Gleichzeitige Darstellung von Meßkurven und allen numerischen Ergebnissen auf dem Meßbildschirm

Bild 1-1 zeigt die Hardware des Analysators von der ZF bis zum Prozessor. Das analoge ZF-Filter ist das Auflösefilter des Spektrumanalysators, einstellbar von 300 kHz bis 10 MHz. Der A/D-Wandler tastet die ZF (20.4 MHz) mit 32 MHz ab.

Nach dem Abmischen ins komplexe Basisband wird tiefpaßgefiltert und die Abtastrate reduziert. Die Dezimation richtet sich nach dem gewählten Oversamplingfaktor = Points / Symbol. Defaulteinstellung ist 4, d.h. 4 MHz Abtastrate.

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

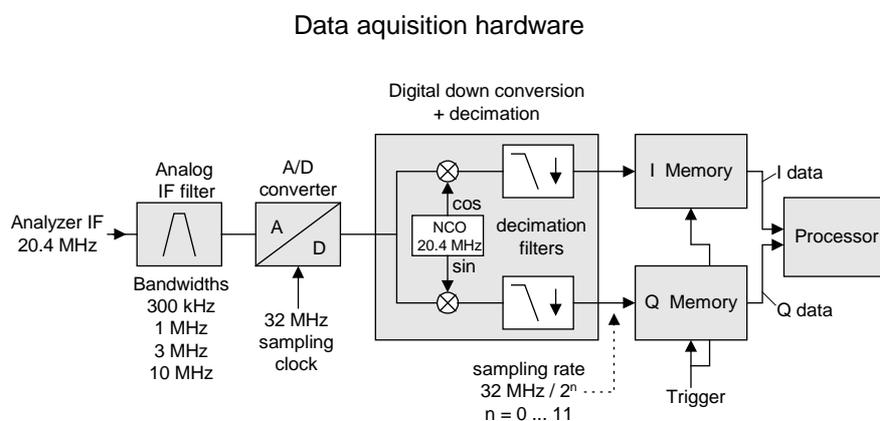


Bild 1-1 Blockschaltbild der Signalverarbeitung des Analyzers

Der Software-Demodulator läuft auf dem Hauptprozessor des Analyzers. Alle Berechnungen werden parallel mit demselben I/Q-Datensatz ausgeführt.

## Weitere Eigenschaften

### Bandbreiten

Die Bluetooth RF Spezifikation schreibt eine minimale Bandbreite von 3 MHz vor. Diese Vorschrift bezieht sich auf die in Spektrumanalysatoren üblichen Gaußfilter. Deren Amplitudenverlauf ist nicht flach, weshalb eine Bandbreite gewählt werden muß, die deutlich größer ist, als die des zu messenden Signals. Das 3 MHz Filter verursacht jedoch bei einer 0101 Symbolfolge ca. 4% Fehler beim Frequenzhub. Daher wird die Messung mit ZF Bandbreite = 10 MHz Filter empfohlen (Defaulteinstellung). Die digitale Bandbreite ist kleiner und hängt vom gewählten Oversampling Faktor = Points / Symbol ab. Mit der Defaulteinstellung 4 ist die digitale Bandbreite 3 MHz. Dieses digitale Filter hat einen flachen Amplitudenverlauf und verfälscht den Frequenzhub nicht.

### Zuschaltbares Filter (Meas Filter On)

Die RF Spezifikation erlaubt hohe Störleistung in den ersten Nachbarkanälen. Das 3 MHz Filter läßt diese passieren, so daß nach dem Demodulator eine starke Störmodulation auftritt. Dies macht genaue Hubmessungen unmöglich.

Um dennoch korrekt den Hub messen zu können, verfügt der Analysator über ein zuschaltbares Filter, das nur den zu messenden Kanal passieren läßt. Das Bluetooth Spektrum ist nur 1 MHz breit. Das Filter ist innerhalb von 1,04 MHz flach (Welligkeit nur 0,02dB) und fällt dann steil ab. Dieses Filter hängt nicht von der Einstellung Points / Symbol ab. Dadurch steigt die Hubanzeige um +3,2%. Ohne das Filter kann die Hubanzeige bei starken Nachbarkanalstörungen jedoch drastisch ansteigen. Grundsätzlich ist das Meßergebnis mit Filter dann genauer, wenn die Hubanzeige mit Filter niedriger ist als ohne Filter. In diesen Fällen ist der durch die Nachbarkanalstörungen verursachte Fehler größer als der systematische Fehler, der durch das Filter entsteht.

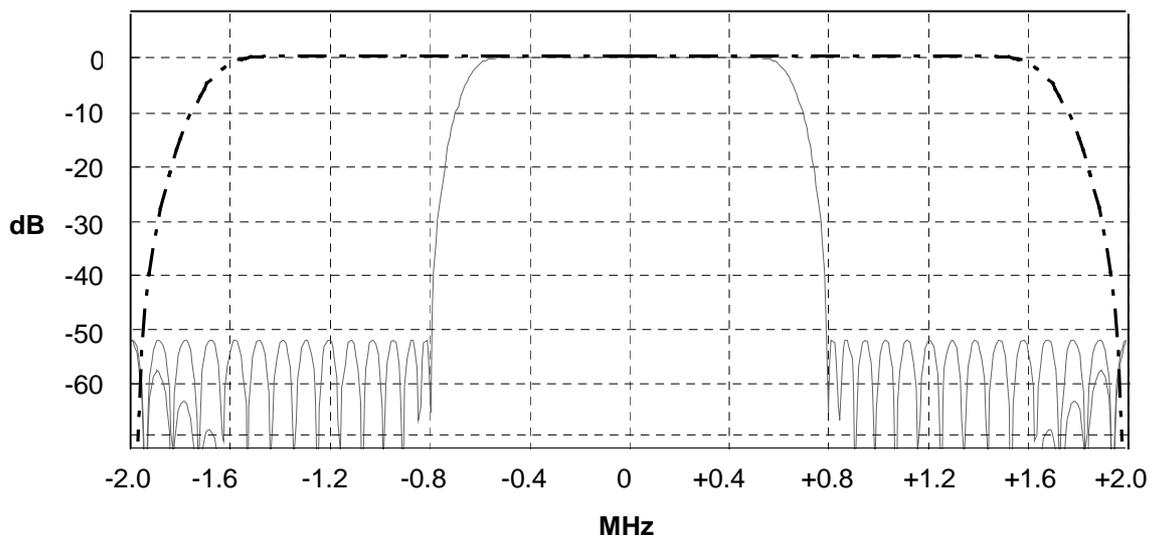


Bild 1-3 Selektion der Digitalfilter  
 Strichpunktierter Kurve: Standardfilter bei 4 Points / Symbol  
 Durchgezogene Kurve: Zuschaltbares Filter, fix für alle Points / Symbol Einstellungen

## Oversampling

Die Anzahl der Samples pro Symbol ist gleich der Abtastrate in MHz (wegen Symboldauer = 1  $\mu$ s).

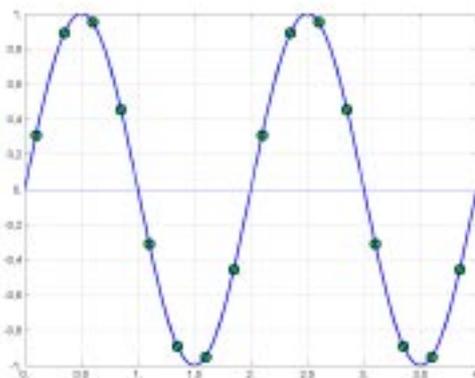
Digitale Bandbreite (flacher Bereich)	Points per Symbol	Abtastrate
10 MHz	32	32 MHz
8 MHz	16	16 MHz
5 MHz	8	8 MHz
2.8 MHz	4	4 MHz
1.6 MHz	2	2 MHz

Gemäß RF Test Spezifikation ist ein Oversampling Faktor von mindestens 4 erforderlich. Am Gerät ist dieser Faktor als "Points per Symbol" einstellbar von 2 bis 32, Defaulteinstellung 4.

Es ist nicht empfehlenswert, den Wert >4 einzustellen. Dies verlangsamt die Meßzeit wegen des erhöhten Rechenaufwands und die Bandbreite wird größer als erforderlich, was zu größeren Meßunsicherheiten führt. Die Bandbreite kann allerdings durch Zuschalten des o.g. Filters (Meas Filter On) konstant gehalten werden.

Im Analysator werden die Samples (Abtastzeitpunkte) mittels eines Phase Shifters so verschoben, daß immer ein Sample im Nulldurchgang liegt und damit jeweils ein Sample genau zum Symbolzeitpunkt vorliegt. Dies ist speziell bei einer 0101 Symbolfolge wichtig, da sonst der Spitzenhub nicht exakt bestimmt werden kann.

Abtastzeitpunkte vor Phase Shifter



Abtastzeitpunkte nach Phase Shifter

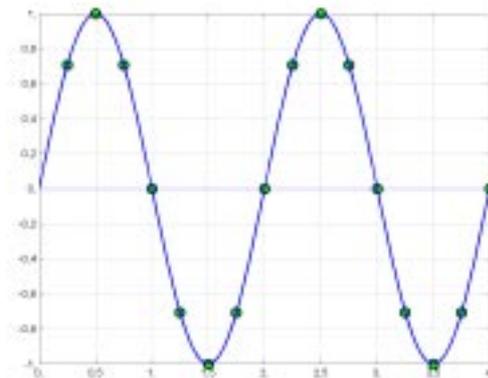


Bild 1-4 Funktionsweise des Phase-Shifters

Vorteile des Phase Shifters:

- Kein Jitter (Zeit) bei niedrigen Abtastraten.
- Mit einem Sample im Nulldurchgang liegt auch immer ein Sample in der Mitte der Bitdauer, womit Maxima im Frequenzhub bei 0101 Bitfolgen auch mit niedrigen Abtastraten exakt erfasst werden können.
- Störempfindlichkeit bei der Bestimmung der Datenbits wird verbessert.
- Bessere Störunterdrückung als bei Maximumbestimmung.

## Mittel- oder Extremwertbildung über mehrere Sweeps (= Bursts)

Diese Funktionen sind sehr nützlich, um stabilere Meßergebnisse zu erhalten oder Ausreisser zu finden, die nicht in jedem Burst enthalten sind. Häufig schreibt die RF Spezifikation Messungen über 10 Bursts vor.

Die Anzahl kann über die Funktion **Sweep Count** eingestellt und damit den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden.

In Verbindung mit **Single Sweep** erfolgt die Mittelwert- bzw. Extremwertbildung über eine genau definierte Anzahl (= Sweepcount) Sweeps.

**Continuous Sweep** hingegen liefert eine fortlaufende Mittelwertbildung und Extremwertbildung über die gesamte Meßzeit.

Modulationsmessungen erfolgen im Trace Mode **Clear Write**.

Mit Continuous Sweep erhält man eine "lebende" Darstellung, so daß Änderungen z.B. beim Abgleichen, in Echtzeit sichtbar werden.

Mit Single Sweep und Sweepcount 10 werden, wie in der RF Test Spezifikation gefordert, 10 Bursts ausgewertet, d.h. man erhält nach genau 10 Bursts ein Ergebnis.

Leistungsmessungen erfolgen im Trace Mode **Maxhold**, in Verbindung mit einer vorgeschriebenen Meßzeit, die so gewählt ist, daß immer ein ganzer Burst erfaßt wird. In diesem Fall werden zuerst mehrere Sweeps zu einem Trace zusammengefaßt und dieser dann ausgewertet.

## Auswirkung des Sweep Counters auf die Messergebnisse

	<b>Continuous Sweep</b>	<b>Single Sweep &amp; Sweep Count</b>
Trace Mode = Clear Write	Alle Messwerte (min., max., average) werden mit jedem Sweep aktualisiert. Sie werden nur aus dem aktuellen Sweep berechnet.	Startet eine Messung mit n Sweeps (n = Sweepcount). Alle Messwerte (min., max., average) werden aus diesen n Sweeps berechnet.
Trace Mode = AVG, MaxHold, MinHold	Alle Messwerte (min., max., average) werden mit jedem Sweep aktualisiert. Sie werden aus dem aktuellen Trace berechnet. Der Trace ist der fortlaufende Mittelwert (AVG) oder der Extremwert (MaxHold, MinHold) seit Beginn der Messung.	Startet eine Messung mit n Sweeps (n = Sweepcount). n definiert hierbei die Anzahl Sweeps, auf die die Trace Arithmetik (AVG, MaxHold, MinHold) angewandt wird. Aus n Sweeps wird so ein Trace gewonnen, und aus diesem die Messwerte (Min, Max, Average) berechnet.

Die genannten Funktionen dürfen nicht mit den Detektoren verwechselt werden:

- Detektoren fassen die durch Überabtastung gewonnenen Messwerte zu einem Bildpunkt zusammen, wobei die Art der Zusammenfassung (Max Peak, Min Peak, Average, RMS) eingestellt werden kann.
- Die Trace-Funktionen arbeiten auf ganze Messkurven: Aus mehreren aufeinanderfolgenden Messdurchläufen wird eine Ergebniskurve ermittelt, wobei die Art der Zusammenfassung (Average, Maxhold, Minhold) gewählt werden kann.

Bei der ACP Messung ist z.B. der Average Detektor vorgeschrieben.

Der Detektor (Beispiele: AVG, RMS, MAXPEAK) ist die arithmetische Vorschrift, nach der die mit hoher Datenrate anfallenden Abtastwerte zusammengefaßt und auf die in einem Trace verfügbaren Bildpunkte abgebildet werden.

Der Trace Mode (Beispiele: AVG, MaxHold) faßt die jeweils gleichen Samples aus mehreren Sweeps zu einem neuen Trace zusammen.

## Triggerung

Das DUT (Device Under Test) arbeitet im Frequenzsprungverfahren (Frequency Hopping). Eine Triggerung ist damit in zweierlei Hinsicht notwendig:

Zum einen kann nur gemessen werden, solange der Sender auf der zu untersuchenden Frequenz sendet (Burst). Zum anderen muß zur korrekten Bestimmung der Modulation Characteristics eine Synchronisation auf die Präambel hergestellt werden.

Die Synchronisation erfolgt bei der Einstellung *Find Sync = On* auf das 64 Bit Sync Wort. Zunächst wird automatisch im HF-Signal ein Burst gesucht. Alternativ kann dazu auch der externe Trigger oder IF Power Trigger verwendet werden.

Anschließend erfolgt die Sync Word - Suche durch Korrelation des Signals mit dem in der Initialisierungsphase berechneten Sync Word. Die Korrelation erfolgt direkt mit der FM und nicht mit den Datenbits, die erst nach dem Phase Shifter berechnet werden. Wird das Sync Word nicht gefunden, so wird die Burst Suche fortgesetzt.

Nach der Bestimmung der Position des Sync Words wird - wie in der RF Test Spezifikation beschrieben - die Position des Bits  $p_0$  aus dem Mittelwert aller Nulldurchgänge (lineare Interpolation) berechnet. Anschließend werden die Samples so verschoben, daß immer ein Sample im Nulldurchgang liegt.

Ohne Synchronisation ist nur die Output Power Messung möglich. Die vorgeschriebene Messzeit beträgt 20% bis 80% vom Burst. Ohne Synchronisation ist die Burstdauer über die  $-3\text{dB}$  Punkte der Leistung definiert, mit Synchronisation beginnt der Burst mit dem  $p_0$  Bit. Deshalb sind abweichende Messergebnisse möglich, falls die Leistung des EUT innerhalb des Bursts nicht konstant ist.

Für die Synchronisation muß das EUT im reduced hopping mode betrieben werden, wobei das EUT nur zwischen zwei Frequenzen wechseln darf, da sonst die Wiederholzeit derselben Frequenz größer als die Aufzeichnungslänge würde.

Sofern die Testumgebung einen externen Trigger bereitstellt, der den zu vermessenden Kanal markiert, ist die Synchronisation auch im normalen hopping Betrieb möglich.

## 2 Getting Started - Einführung in die Bluetooth-Bedienung

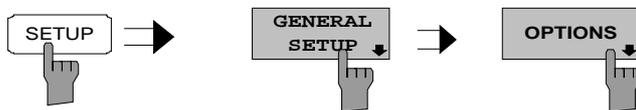
### Freischalten der Bluetooth-Option

Zur Aktivierung der Bluetooth-Option auf Ihrem Spektrum-Analyzer ist die Eingabe eines Freischaltcodes notwendig. Dieser Freischaltcode ist im Lieferumfang der Option enthalten.

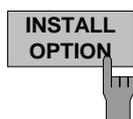
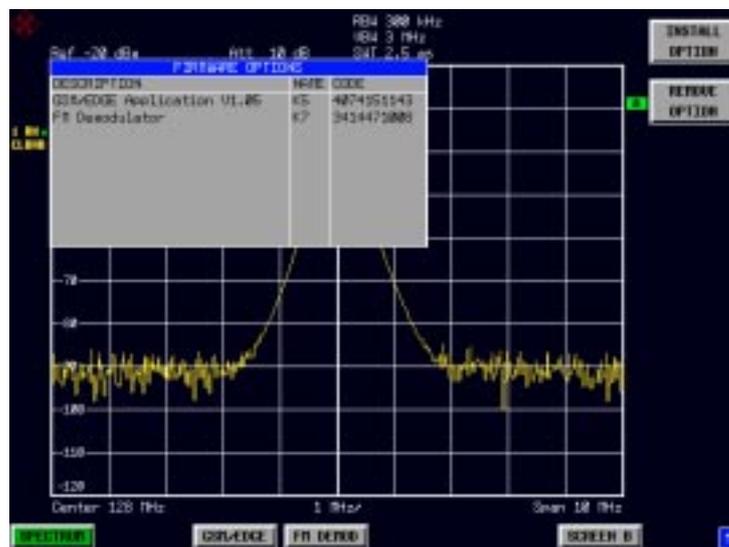
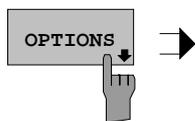
**Hinweis:**

Bei Lieferung der Option ab Werk ist die Eingabe des Freischaltcodes bereits im Werk erfolgt. Die nachfolgend beschriebene Eingabe des Freischaltcodes entfällt daher.

Um zur Eingabe des Freischaltcodes zu gelangen verwenden Sie bitte folgende Tastensequenz:



Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in die Lizenznummer für die Bluetooth-Option eingegeben werden kann. Bereits vorhandene Optionen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.



Der Softkey *INSTALL OPTION* aktiviert die Eingabe des Freischalt-Codes für eine Firmware Option.

Bei der Eingabe eines gültigen Schlüsselworts erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY OK* und die Option wird in die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* eingetragen.

Bei ungültigen Schlüsselwörtern erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY INVALID*.

IEC-Bus-Befehl: --

Diese Seite ist absichtlich leer.

## Erste Bedienschritte

Bevor mit den Messungen gemäß RF Test Spezifikation begonnen werden kann, muß die Einstellung des Analysators an die Eigenschaften des Messobjekts angepaßt werden. Dazu wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

### 1. Spektrumanalysator in den Grundzustand setzen.

- Taste *PRESET* drücken.  
Das Gerät befindet sich im Grundzustand.

### 2. Betriebsart Bluetooth auswählen.

- Hotkey *BLUETOOTH* drücken.  
Die Bluetooth-Messoption wird aktiviert und das Menü *SETTINGS* geöffnet.

### 3. Länderauswahl einstellen.

- Softkey *GEOGRAPHY* drücken.  
Die Liste der verfügbaren Ländereinstellungen wird geöffnet.
- Mit den *Cursortasten* das gewünschte Land auswählen und Auswahl mit *ENTER* bestätigen.  
Die Auswahl des Landes legt den Frequenzbereich und die zulässigen Kanalnummern für die Übertragungskanäle fest:  
USA, Europa:  $f = 2402 + k$  MHz mit  $k = 0..78$   
Frankreich:  $f = 2454 + k$  MHz mit  $k = 0..22$

### 4. Übertragungskanal auswählen

- Softkey *CHANNEL* drücken und gewünschte Kanalnummer eingeben. Die zulässigen Kanalnummern hängen ab von den länderspezifisch verfügbaren Frequenzbändern:  
USA, Europa: 0 bis 78  
Frankreich: 0 bis 22

### 5. Paketlänge einstellen

- Softkey *PACKET TYPE* drücken.  
Die Liste der verfügbaren Pakettypen öffnet sich.
- Die gewünschte Paketlänge DH1, DH3, DH5 oder AUTO (empfohlen) mit den *Cursortasten* auswählen und mit *ENTER* bestätigen.  
Die Auswahl bestimmt die Länge des Speicherbereichs, in dem nach der Synchronisierungsinformation gesucht wird. Kürzere Pakettypen beschleunigen die Sync-Suche, erhöhen aber das Risiko, im vorgegebenen Bereich keine Synchronisierungsinformation zu finden.

### 6. Leistungsklasse des Messobjekts einstellen

- Softkey *POWER CLASS* drücken und Leistungsklasse 1...3 eingeben.

### 7. Synchronisierungseinstellungen (LAP) konfigurieren

- Hotkey *FIND SYNC* drücken.  
Das Menü zum Einstellen der Synchronisierungskonfiguration wird geöffnet.
- Softkey *LAP* drücken und den Lower Address Part der Bluetooth Device Address des Messobjekts eingeben. Das Sync Word für die Synchronisierungssuche wird berechnet.

### 8. Messung auswählen

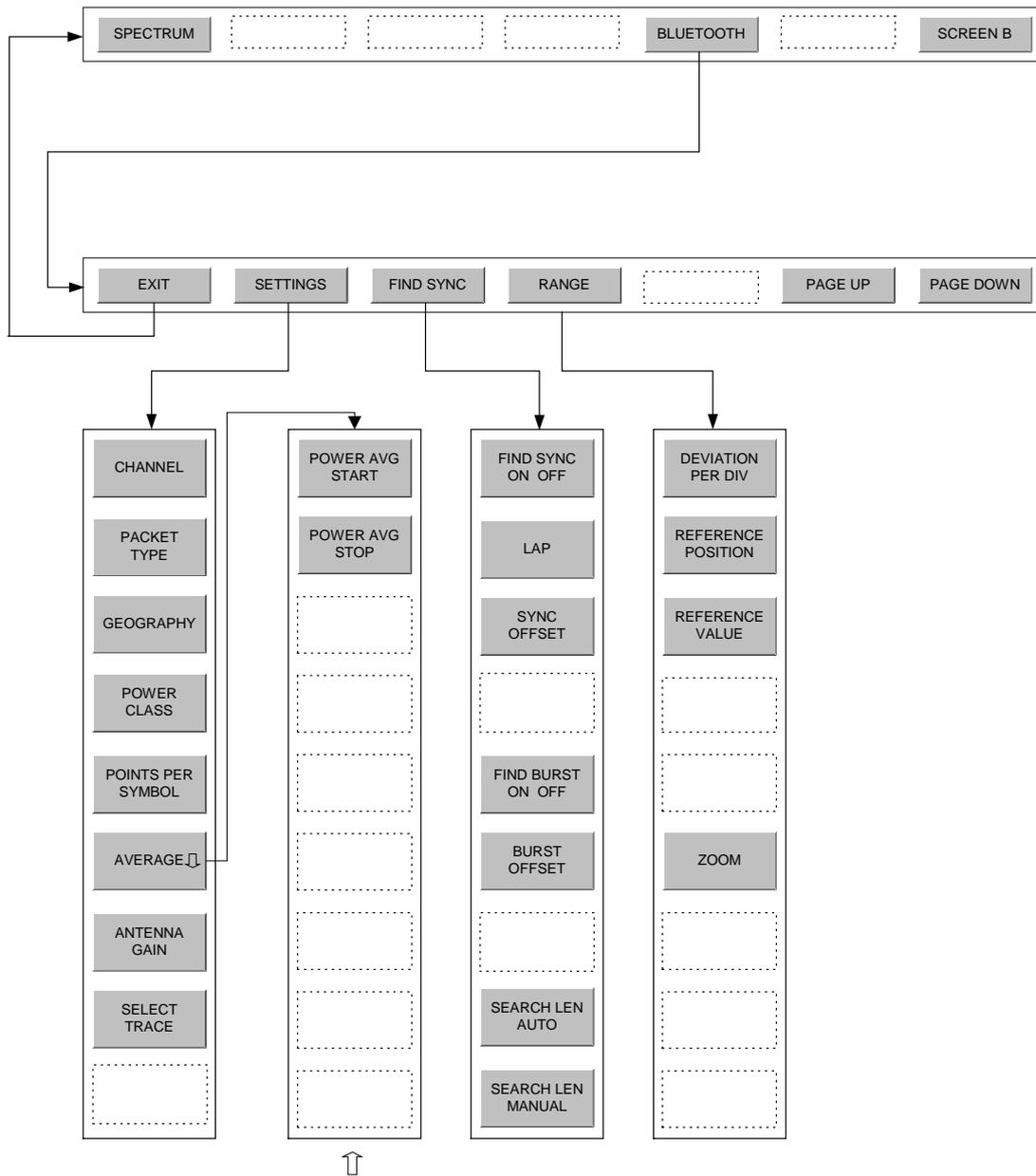
- Taste *MEAS* drücken und im Softkey-Menü die gewünschte Messung auswählen.
- Im messungsspezifischen Untermenü Messzeit, Messablauf (*CONTINUOUS* oder *SINGLE*) und Anzahl der Messungen (*SWEEP COUNT*) konfigurieren.

Über diesen Ablauf hinausgehende Einstellmöglichkeiten sind im nachfolgenden Referenzteil des Handbuchs enthalten.

Diese Seite ist absichtlich leer.

### 3 Einstellungen der Bluetooth-Option

#### Bluetooth-Menüübersicht



## Hotkey **BLUETOOTH**

BLUETOOTH

Mit dem Hotkey **BLUETOOTH** in der Menüleiste unterhalb des Bildschirms wird die Bluetooth-Option aktiviert und der Bluetooth-Messdemodulator eingeschaltet. Gleichzeitig wird das Hauptmenü der Bluetooth-Option geöffnet.

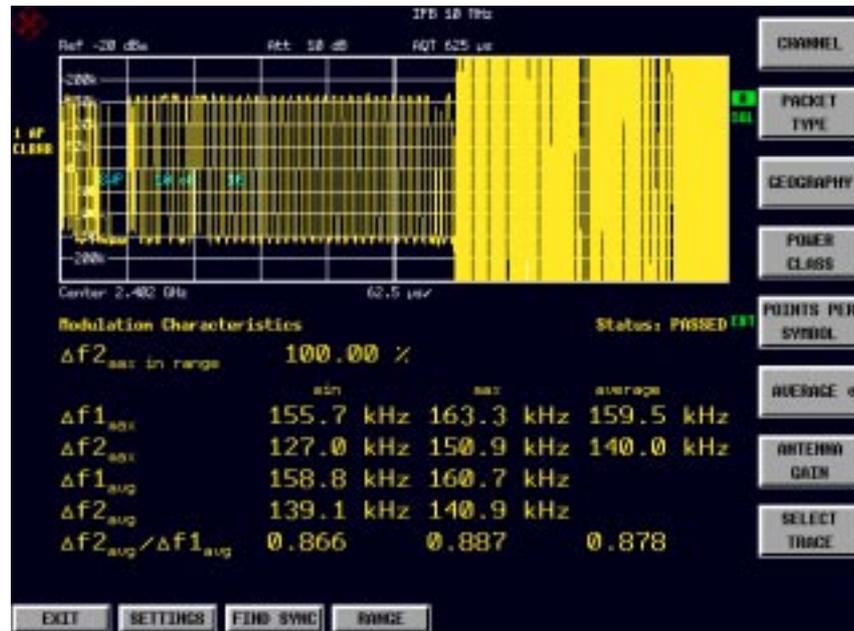


Bild 3-1 Bluetooth Hauptmenü

Dieses enthält die Eintrittspunkte für die wesentlichen Konfigurationen des Bluetooth-Messdemodulators:

- **SETTINGS:**  
In diesem Softkey-Menü werden allgemeine, für alle Messungen gültige Einstellungen des Meßdemodulators vorgenommen.
- **FIND SYNC:**  
In diesem Menü werden die Synchronisierungsparameter für das zu messende Bluetooth-Signal festgelegt.
- **RANGE:**  
In diesem Menü kann die Skalierung der x- und y-Achse des Diagramms bei Messung der Modulationseigenschaften (*Modulation Characteristics, Initial Carrier Frequency Tolerance, Carrier Frequency Drift*) verändert werden.

Mit dem Hotkey **EXIT** wird die Bluetooth-Option wieder verlassen. Die Hotkeys **PAGE UP / PAGE DOWN** dienen zum Blättern in Ergebnislisten der einzelnen Messungen.

IEC-Bus-Befehl: INST:SEL BTOoth  
INST:NSEL 12

## Bluetooth Hauptmenü

<div style="border: 1px solid gray; background-color: #e0e0e0; padding: 2px 5px; display: inline-block;">EXIT</div>	<p>Der Hotkey <i>EXIT</i> beendet die Bluetooth-Option und wechselt zurück in die Spectrum-Betriebsart. Der Bluetooth-Messdemodulator wird beim Verlassen der Option abgeschaltet.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:      INST:SEL SAN                                  INST:NSEL 1</p>
<div style="border: 1px solid gray; background-color: #e0e0e0; padding: 2px 5px; display: inline-block;">SETTINGS</div>	<p>Der Hotkey <i>SETTINGS</i> öffnet das Softkeymenü mit den Grundeinstellungen für die Bluetooth Option, die für alle Tests gleichermaßen gültig sind. Darin enthalten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanalnummer</li> <li>• Paketttyp</li> <li>• Ländereinstellung (Geography)</li> <li>• Leistungsklasse</li> <li>• Anzahl der Punkte/Symbol</li> <li>• Mittelwertbildung</li> <li>• Antennenverstärkung</li> </ul> <p>IEC-Bus-Befehl:      --</p>
<div style="border: 1px solid gray; background-color: #e0e0e0; padding: 2px 5px; display: inline-block;">FIND SYNC</div>	<p>Der Hotkey <i>FIND SYNC</i> öffnet das Softkeymenü mit den Einstellungen für die Suche von Sync Word und Burst. Darin enthalten ist sowohl die Einstellung des <i>Lower Address Part (LAP)</i>, als auch die Einstellung von Timingparametern (<i>SYNC OFFSET, BURST OFFSET</i>).</p> <p>IEC-Bus-Befehl:      --</p>
<div style="border: 1px solid gray; background-color: #e0e0e0; padding: 2px 5px; display: inline-block;">RANGE</div>	<p>Der Hotkey <i>RANGE</i> öffnet das Menü mit den Einstellungen für die Skalierung von x- und y- Achse bei Messungen der Modulationseigenschaften (<i>Modulation Characteristics, Initial Carrier Frequency Tolerance, Carrier Frequency Drift</i>). Bei anderen Messungen ist der Hotkey nicht verfügbar.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:      --</p>
<div style="border: 1px solid gray; background-color: #e0e0e0; padding: 2px 5px; display: inline-block;">PAGE UP</div> <div style="border: 1px solid gray; background-color: #e0e0e0; padding: 2px 5px; display: inline-block;">PAGE DOWN</div>	<p>Diese Hotkeys blättern in der Liste der Messergebnisse um eine Seite nach oben bzw. nach unten. Sie werden eingeblendet, wenn die Anzahl der Messergebnisse eine Bildschirmseite überschreitet.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:      --</p>

## Allgemeine Einstellungen - Menü **SETTINGS**

### CHANNEL

Der Softkey *CHANNEL* aktiviert die Eingabe der Nummer des Übertragungskanals. Der zulässige Wertebereich ist abhängig vom regional verfügbaren Frequenzband.

Die Eingabe der Kanalnummer ist prinzipiell gleichwertig zur Eingabe der Mittenfrequenz. Bei der Eingabe der Mittenfrequenz ist die Eingabe jedoch nicht auf das zulässige Frequenzband begrenzt, d.h. es können auch Werte außerhalb des Frequenzbandes und Frequenzen zwischen den diskreten Kanälen eingegeben werden.

Wird die Eingabe der Kanalnummer nach der Eingabe der Mittenfrequenz aufgerufen, so wird die Mittenfrequenz passend zur nächsten Kanalnummer gerundet.

Die Kanalnummer bestimmt die Mittenfrequenz für die folgenden Messungen:

- Output Power
- Modulation Characteristics
- Initial Carrier Frequency Tolerance
- Carrier Frequency Drift

Die Mittenfrequenzen der restlichen Messungen sind unabhängig vom aktiven Frequenzkanal (siehe Menü *FREQ*).

Der zulässige Wertebereich für die Kanalnummer ist länderabhängig wie folgt definiert:

USA, Europa (ohne Frankreich): 0..78  
Frankreich: 0..22

Die Umrechnung in die Frequenzeinstellung erfolgt nach folgenden Formeln:

USA, Europa (ohne Frankreich):  $f = 2402 + k$  MHz mit  $k = 0..78$   
Frankreich:  $f = 2454 + k$  MHz mit  $k = 0..22$

In der Grundeinstellung ist Kanalnummer 0 ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:CHAN 0

### PACKET TYPE

Der Softkey *PACKET TYPE* öffnet eine Liste zur Auswahl des Pakettyps, der gemessen werden soll. Folgende Pakettypen stehen zur Auswahl:

PACKET TYPE
<input checked="" type="checkbox"/> DH1 (1 slot packet)
<input type="checkbox"/> DH3 (3 slot packet)
<input type="checkbox"/> DH5 (5 slot packet)
<input type="checkbox"/> AUTO

Die Auswahl des Pakettyps wird für die automatische Berechnung der Sweepzeit (*SWEEP TIME AUTO*) und der Suchlänge des Synchronisierungswortes (*SEARCH LEN AUTO*) verwendet. Ausschlaggebend ist dafür die Anzahl der belegten Slots.

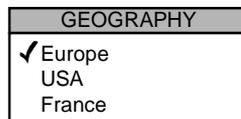
Der tatsächlich gesendete Pakettyp wird während der Messungen vom Bluetooth-Demodulator automatisch erkannt. D.h. der ausgewählte Pakettyp muß nicht unbedingt mit dem tatsächlich gesendeten übereinstimmen, jedoch beeinflusst die Auswahl wie beschrieben die Einstellung von Sweepzeit und Suchlänge.

In der Grundeinstellung ist Pakettyp DH1 ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:PTYP DH1 | DH3 | DH5 | AUTO

**GEOGRAPHY**

Der Softkey *GEOGRAPHY* öffnet eine Liste mit Regionen, für die unterschiedliche Frequenzbänder gelten:



In der Grundeinstellung ist *EUROPE* ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:GEOG EUR | USA | FRAN

**POWER CLASS**

Der Softkey *POWER CLASS* öffnet das Eingabefenster für die Bluetooth-Leistungsklassen von 1 bis 3. Durch die Auswahl der Leistungsklasse werden die zulässigen Grenzwerte für die Messung der Ausgangsleistung (*OUTPUT POWER*) festgelegt.

In der Grundeinstellung ist die Leistungsklasse 1 ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:POW:PCL 1

**POINTS PER SYMBOL**

Der Softkey *POINTS PER SYMBOL* erlaubt die Eingabe der Anzahl der Meßwerte pro Symbol.

In der RF Test Spezifikation wird ein Oversampling-Faktor von mindestens 4 gefordert (Grundeinstellung). Bei diesem Oversampling-Faktor entspricht ein DH5-Paket 12500 Meßwerten (= 2500 Samples / Slot).

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:PRAT 2 | 4 | 8 | 16 | 32

**AVERAGE** ↓

Der Softkey *AVERAGE* öffnet das Untermenü mit den Einstellungen für die Berechnung der mittleren Leistung (*Average Power*) bei der Messung der Ausgangsleistung (*Output Power*).

IEC-Bus-Befehl: --

**ANTENNA GAIN**

Der Softkey *ANTENNA GAIN* erlaubt die Eingabe eines Pegeloffsets, mit dem der Gewinn einer Antenne berücksichtigt werden kann.

Die Grundeinstellung ist 0 dB.

**Hinweis:**

Bei Werten  $\neq 0$  dB wird das Enhancement Label "TDF" am rechten Diagrammrand angezeigt.

IEC-Bus-Befehl: [SENS:]CORR:EGA:INP[:MAGN] 0 DB

**SELECT TRACE**

Der Softkey *SELECT TRACE* wählt die Meßkurve aus, die in der unteren Bildschirmhälfte numerisch ausgewertet wird.

In der Grundeinstellung ist Trace 1 aktiviert.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:TRAC<1...3>:SEL

## Konfiguration der Mittelwertbildung - Untermenü AVERAGE

Die Bestimmung der mittleren Leistung eines Bluetooth-Bursts erfolgt gemäß RF Test Spezifikation in einem einstellbaren Bereich des Bursts. Zur Festlegung des Mittelungsbereichs werden die Startposition und die Stopposition in Prozent der Burstlänge angegeben.

Die RF Test Spezifikation erlaubt unterschiedliche Methoden zur Bestimmung der Position eines Bluetooth-Bursts:

- Mit *FIND SYNC ON* ist der Burst durch das p0-Bit und die automatisch erkannte Paketlänge definiert.
- Mit *FIND SYNC OFF* und *FIND BURST ON* ist der Burst durch die beiden 3dB Punkte definiert. Die Suche der 3dB Punkte ist in der RF Test Spezifikation als alternative Methode zur p0-Bit Bestimmung beschrieben.

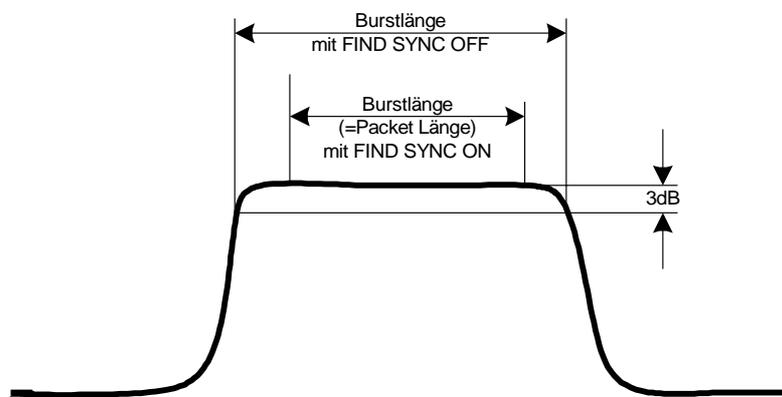


Bild 3-2 Definition des Bluetooth-Bursts

Damit ergeben sich abhängig von der gewählten Methode zur Bestimmung des Bursts unterschiedliche Bereiche für die Ermittlung der mittleren Leistung:

AVERAGE  
START

Der Softkey *AVERAGE START* aktiviert die Eingabe der Startposition für die Berechnung der mittleren Leistung eines Bursts.

Der zulässige Einstellbereich ist 0 bis 100%, die Grundeinstellung 20%.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:POW:AVER:STAR 20PCT

AVERAGE  
STOP

Der Softkey *AVERAGE STOP* aktiviert die Eingabe der Stopposition für die Berechnung der mittleren Leistung eines Bursts.

Der zulässige Einstellbereich ist 0 bis 100%, die Grundeinstellung 80%.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:POW:AVER:STOP 80PCT

## Einstellung der Synchronisierungsparameter - Menü FIND SYNC

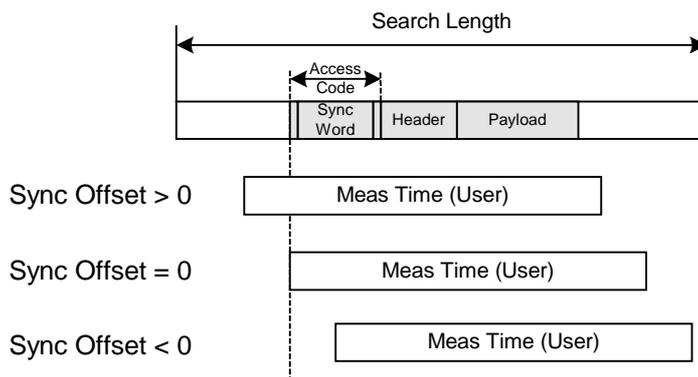
Bei eingeschalteter Sync-Suche wird von der Signalverarbeitung des Analyzers die Position des ersten Preamble Bits p0 durch Korrelation mit dem Sync Word bestimmt. Zu diesem Zweck ist eine ausreichende Aufzeichnungslänge des FM-demodulierten Signals nötig.

Die Aufzeichnungslänge kann über die beiden Softkeys *SEARCH LEN AUTO* und *SEARCH LEN MANUAL* eingestellt werden. Wird das Sync Word nicht gefunden, so wird im Diagramm die Meldung "SYNC NOT FOUND" angezeigt, sowie bei Fernsteuerung das entsprechende Bit im STATUS:QUESTIONable:SYNC-Register gesetzt.

Die Sync-Suche ist nur bei den folgenden Messungen aktiv:

- Output Power
- Modulation Characteristics
- Initial Carrier Frequency Tolerance
- Carrier Frequency Drift

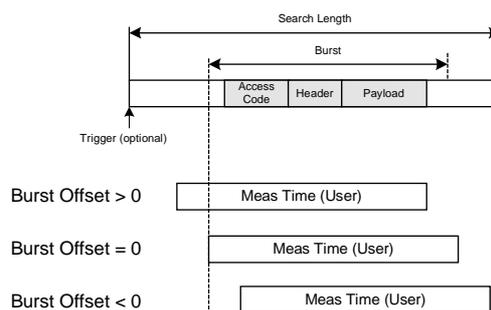
Mit dem Softkey *SYNC OFFSET* wird die Anzahl der Bits festgelegt, die vor dem Access Code (p0-Bit) dargestellt werden sollen.



Falls zusätzlich zur Sync-Suche auch die Burst-Suche aktiv ist, so wird das Sync Word nur in dem erkannten Burst gesucht. Falls die Burst Suche nicht aktiv ist oder kein Burst gefunden wird, so wird die komplette Aufzeichnungslänge (*Search Length*) nach dem Sync Word durchsucht.

Die Burst Suche kann auch ohne aktive Sync-Suche aktiviert werden. Wird in diesem Falls kein Burst gefunden, so wird im Diagramm die Meldung "BURST NOT FOUND" angezeigt, sowie bei aktiver Fernsteuerung das entsprechende Bit im STATUS:QUESTIONable:SYNC-Register gesetzt.

Mit dem Softkey *BURST OFFSET* wird die Zeit festgelegt, die vor dem erkannten Burst dargestellt werden soll.

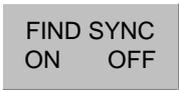


Die Ergebnisse der drei Modulationsmessungen

- Modulation Characteristics
- Initial Carrier Frequency Tolerance
- Carrier Frequency Drift

können nur mit aktiver Sync-Suche berechnet werden.

Die Messungen der Ausgangsleistung (Output Power) können sowohl mit aktiver Sync-Suche und/oder Burst-Suche durchgeführt werden.

	<p>Der Softkey <i>FIND SYNC ON/OFF</i> schaltet die Suche des Sync Word ein bzw. aus. In der Grundeinstellung ist die Sync-Suche eingeschaltet.</p>
	<p>IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:SYNC:STAT ON</p>
	<p>Der Softkey <i>LAP</i> erlaubt die Eingabe der niederwertigen 24bit (<u>L</u>ower <u>A</u>ddress <u>P</u>art, LAP) der 'Bluetooth Device Address' (BD_ADDR) des Messobjekts (EUT). Mit dem LAP wird das 64-bit 'Sync Word' berechnet. Mit dem 'Sync Word' wird durch Korrelation der Beginn eines Pakets gesucht und anschließend mit der in der RF Test Spezifikation beschriebenen Methode die Position des ersten Preamble Bits p0 berechnet. Der zulässige Einstellbereich für den Lower Address Part ist 000000h - FFFFFFFh, die Grundeinstellung 000000h.</p>
	<p>IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:SYNC:LAP &lt;hex&gt;</p>
	<p>Der Softkey <i>SYNC OFFSET</i> aktiviert die Eingabe der Anzahl von Bits, die vor dem Auftreten des ersten Preamble Bits dargestellt werden sollen. Falls das Sync Word gefunden wird, aber die gewünschte Messzeit mit dem eingestellten Sync Offset nicht dargestellt werden kann, so wird im Diagramm die Meldung "SYNC OFFSET INVALID" angezeigt. Der Einstellbereich umfasst -10000 Bits bis + 100000 Bits, wobei negative Werte die Preamble nach links, positive Werte nach rechts verschieben. In der Grundeinstellung ist der Sync Offset = 0.</p>
	<p>IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0</p>
	<p>Der Softkey <i>FIND BURST ON/OFF</i> schaltet die Suche des Burst für die Messung der Ausgangsleistung ein bzw. aus. Ist bei eingeschalteter Burstsuche zusätzlich die Sync-Suche aktiv, so wird der Suchbereich des Syncwortes auf den Bereich des erkannten Bursts eingeschränkt. In der Grundeinstellung ist die Burst-Suche eingeschaltet.</p>
	<p>IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:PULS:STAT ON   OFF</p>

BURST  
OFFSET

Der Softkey *BURST OFFSET* aktiviert die Eingabe der Zeit, die vor dem erkannten Burst dargestellt werden soll. Falls der Burst gefunden wird, aber die gewünschte Messzeit mit dem eingestellten Burst Offset nicht dargestellt werden kann, so wird im Diagramm die Meldung "BURST OFFSET INVALID" angezeigt.

Der Einstellbereich umfasst -10 ms bis + 10 ms, wobei negative Werte den Burst nach links, positive Werte nach rechts verschieben. In der Grundeinstellung ist der Burst Offset = 0.

IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:PULS:OFFS 0

SEARCH LEN  
AUTO

Der Softkey *SEARCH LEN AUTO* aktiviert die automatische Einstellung der Aufzeichnungslänge für die Sync Word bzw. Burst Suche, abhängig vom ausgewählten Pakettyp.

Die automatische Aufzeichnungslänge wird wie folgt bestimmt:

Trigger Free Run:

$\text{Search Length} = 3 * \text{Paketlänge} + |\text{Sync Offset bzw. Burst Offset}|$

alle anderen Triggerarten:

$\text{Search Length} = 1 * \text{Paketlänge} + 1 \text{ Slot} + |\text{Sync Offset bzw. Burst Offset}|$

Falls die eingestellte Messzeit größer als die Paketlänge ist, so wird zusätzlich die Differenz

$\text{Messzeit} - \text{Paketlänge}$

zur Aufzeichnungslänge hinzuaddiert.

In der Grundeinstellung ist die automatische Bestimmung der Aufzeichnungslänge eingeschaltet.

IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON | OFF

SEARCH LEN  
MANUAL

Der Softkey *SEARCH LEN MANUAL* schaltet die automatische Einstellung der Aufzeichnungslänge aus und aktiviert die Eingabe der Aufzeichnungslänge, in der das Sync Word bzw. der Burst gesucht wird.

Die Eingabe der Aufzeichnungslänge erfolgt in Sekunden, der zulässige Einstellbereich beträgt  $100\mu\text{s} \dots (130560\mu\text{s} / \text{Points per Symbol})$ .

Zwischen der eingestellten Punktezahl/Symbol und der maximalen Aufzeichnungslänge in Slots besteht folgender Zusammenhang:

Points per Symbol	max. Aufzeichnungslänge
2	104,4 Slots
4	52,2 Slots
8	26,1 Slots
16	13,1 Slots
32	6,5 Slots

**Hinweis:**

Bei Messungen ohne Trigger ist im Loop Back Betrieb als Aufzeichnungslänge mindestens die dreifache Paketlänge erforderlich (siehe *SEARCH LEN AUTO*). Damit können mit 16-fach Oversampling nur noch die Pakettypen DH1 und DH3 und mit 32-fach Oversampling nur noch DH1 Pakete sicher erkannt werden.

In der Grundeinstellung werden  $1875\mu\text{s}$  eingestellt. Dies entspricht dem Wert von Search Len Auto ( $3 * \text{DH1-Paket} = 3 * 625\mu\text{s}$ ).

IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:SEAR:TIME 1875US

## Einstellung des Darstellbereichs - Menü RANGE

Der Hotkey *RANGE* ist nur verfügbar, wenn ein Test mit Darstellung des FM-modulierten Signals ausgewählt ist. Neben der Skalierung der Y-Achse wird in diesem Menü auch die Zoom-Funktion der x-Achse aktiviert.

### DEVIATION PER DIV

Der Softkey *DEVIATION PER DIV* erlaubt die Auswahl des darzustellenden FM-Hubs. Der zulässige Einstellbereich ist 1 Hz / Div bis 1 MHz / Div, die Grundeinstellung 50 kHz.

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

### REFERENCE POSITION

Der Softkey *REFERENCE POSITION* legt die Position der Bezugslinie für den Frequenzhub auf der y-Achse des Diagramms fest. In der Grundeinstellung des Analyzers entspricht diese Linie einem Frequenzhub von 0 Hz.

Die Eingabe erfolgt in Prozent der Diagrammhöhe, wobei 100% dem oberen Diagrammrand entspricht. Die Grundeinstellung ist 50% (Diagrammitte).

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

### REFERENCE VALUE

Der Softkey *REFERENCE VALUE* legt den FM-Hub an der Bezugslinie der y-Achse fest. Dies ermöglicht die Berücksichtigung individueller Frequenzoffsets in der Messkurvendarstellung.

Der zulässige Einstellbereich beträgt 0 bis  $\pm 10$  MHz, die Grundeinstellung ist 0 Hz.

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

### ZOOM

Der Softkey *ZOOM* aktiviert die Zoom Funktion und die Eingabe der Zoom Start Position. Mit aktiver Zoom Funktion wird nur noch ein Ausschnitt von 501 Samples dargestellt.

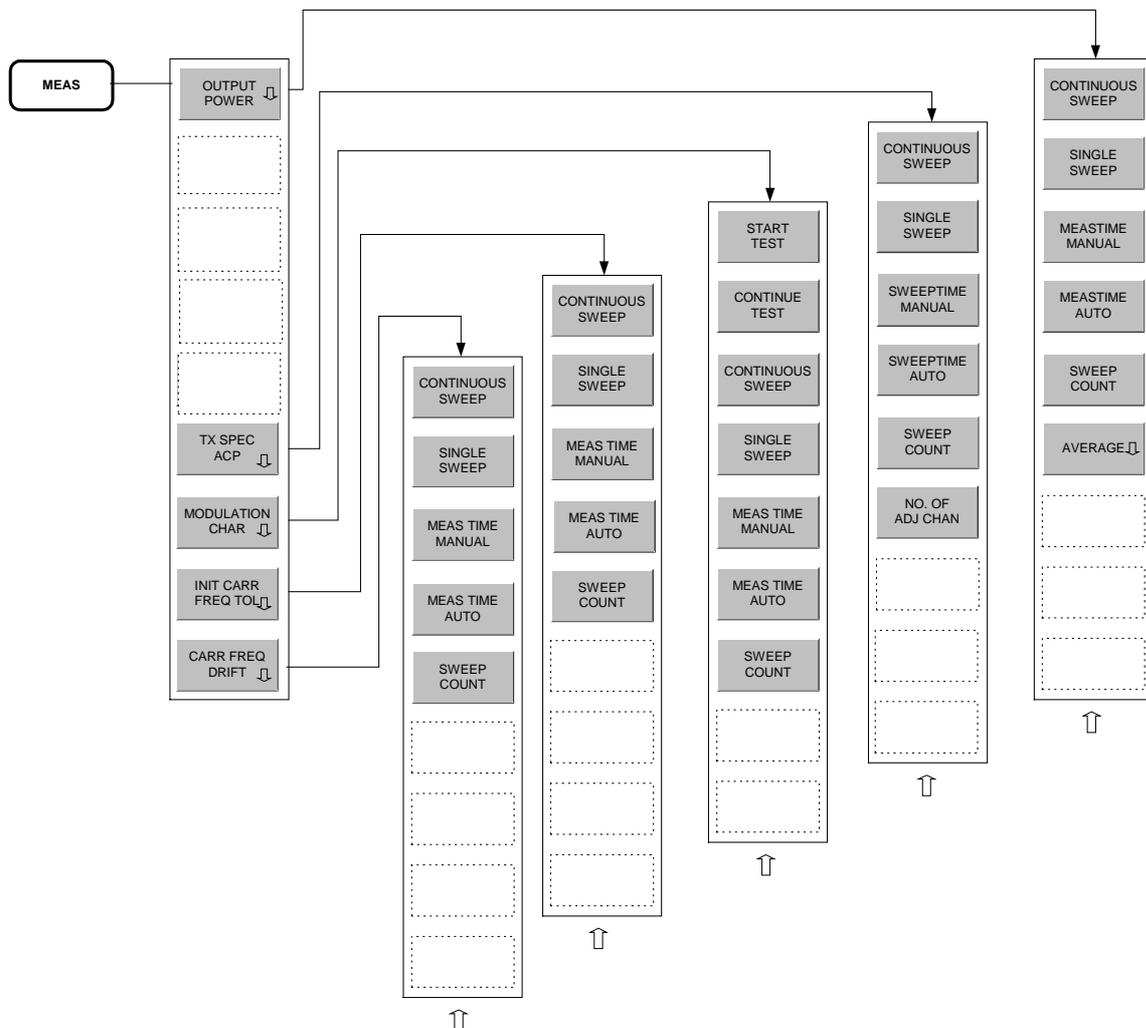
Der Einstellbereich der Zoom Start Position beträgt 0 bis Messzeit - (500 / Samplingrate).

In der Grundeinstellung ist die Zoom-Funktion ausgeschaltet.

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

## Auswahl der Messungen - Taste MEAS

Die Taste MEAS wechselt in das Auswahlmenü für die Bluetooth-Messungen:



Die folgenden Einstellungen können für jede Messung getrennt eingestellt werden:

- RBW (die bei Modulationsmessungen eingestellte ZF-Bandbreite gilt für alle Messungen)
- VBW
- RBW Auto Kopplung
- VBW Auto Kopplung
- Trace Mode
- Detektor
- Sweep Count
- Sweepzeit Auto Kopplung
- Sweepzeit

Die für jede Messung spezifischen Einstellungen werden bei der Auswahl der Messung aktiv. Die Änderungen der genannten Einstellungen in den Menüs der Tasten BW, TRACE und SWEEP beziehen sich immer auf die ausgewählte Messung.

Die in der RF Test Spezifikation vorgeschriebenen Einstellungen können somit beispielsweise für Entwicklung oder Produktion beliebig angepasst werden.

Die individuelle Konfiguration der verschiedenen Tests kann mit der *STARTUP RECALL* Funktion auch über einen Preset hinaus abgespeichert werden.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:MEAS <measurement>

mit <measurement> =

OPOW	Output Power
ACLR	TX Output Spectrum-Adjacent Channel Power
MCH	Modulation Characteristics
IFCT	Initial Carrier Frequency Tolerance
CFDR	Carrier Frequency Drift

## Messung der Ausgangsleistung - Softkey *OUTPUT POWER*

Die Output Power - Messung bestimmt die maximale und mittlere Ausgangsleistung des Messobjekts (EUT) während eines Bursts. Hierzu wird im Zeitbereich ein komplettes Paket aufgezeichnet.



Bild 3-3 Output Power Messbildschirm

Der Spitzenwert wird aus dem gesamten Inhalt der Messkurve bestimmt, die mittlere Leistung hingegen aus mindestens 20% - 80% des Bursts bestimmt.

Bei der Messung der Ausgangsleistung ist der Bluetooth-Demodulator aktiv, um das Sync Word im Signal zu bestimmen und als Triggerbasis zu verwenden. Da sich der Bluetooth-Demodulator in einem Signalpfad ohne Videofilter befindet, kann bei der Output Power Messung kein Videofilter aktiviert werden.

Das Messobjekt muß bei diesem Test gemäß RF Test Spezifikation folgende Grenzwerte einhalten:

1.  $P_{AV} < 100 \text{ mW}$  (20 dBm) EIRP
2.  $P_{PK} < 200 \text{ mW}$  (23 dBm) EIRP
3. Entspricht das Messobjekt (EUT) Power Class 1:  $P_{AV} > 1 \text{ mW}$  (0 dBm)
4. Entspricht das Messobjekt (EUT) Power Class 2:  $0.25 \text{ mW}$  (-6 dBm)  $< P_{AV} < 2.5 \text{ mW}$  (4 dBm)
5. Entspricht das Messobjekt (EUT) Power Class 3:  $P_{AV} < 1 \text{ mW}$  (0 dBm)

Eine Verletzung dieser Grenzwerte wird auf dem Bildschirm rot markiert.

**CONTINUOUS SWEEP**

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* wählt den fortlaufenden Messbetrieb aus. Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des Gerätes.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT ON

**SINGLE SWEEP**

Der Softkey *SINGLE SWEEP* wählt die Einzelmessungs-Betriebsart aus und startet eine Messung.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT OFF

**MEASTIME MANUAL**

Der Softkey *MEASTIME MANUAL* öffnet das Eingabefeld für die Sweepzeit der Output Power - Messung.

Der zulässige Wertebereich ist  $1 \mu\text{s}$  bis  $(130560 \mu\text{s} / \text{Points per Symbol})$ , die Grundeinstellung  $625 \mu\text{s}$ .

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME 625us

**MEASTIME AUTO**

Der Softkey *MEASTIME AUTO* aktiviert die automatische Berechnung der Sweepzeit für die Output Power - Messung. Die automatisch berechnete Sweepzeit entspricht bei der Output Power Messung der Dauer eines kompletten Pakets.

Beispiel: DH1 625us  
DH3 1875us  
DH5 3125us

In der Grundeinstellung ist die automatische Sweepzeitberechnung eingeschaltet.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON

**SWEEP COUNT**

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps; die mit dem Softkey *SINGLE SWEEP* ausgelöst werden.

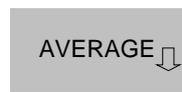
Der zulässige Wertebereich ist 0..32767, die Grundeinstellung 0.

**Hinweis:**

Bei Sweep Count - Werten  $\neq 0$  wird auf dem Bildschirm für den  $P_{AV}$  - Wert der aus den Einzelmessungen ermittelte Maximal- und Minimalwert dargestellt.

Bei Sweep Count = 0 wird nur der  $P_{AV}$  - Wert der aktuellen Messung dargestellt.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:COUN 0



Der Softkey **AVERAGE** ruft das Untermenü mit den Einstellungen für die Berechnung der mittleren Leistung bei der Messung der Ausgangsleistung auf (siehe Menü **SETTINGS**).

IEC-Bus-Befehl: --

## Messung der Nachbarkanalleistung - Softkey **TX SPEC ACP**

Mit der TX Output Spectrum - Adjacent Channel Power Messung wird die Leistung aller Nachbarkanäle gemessen.

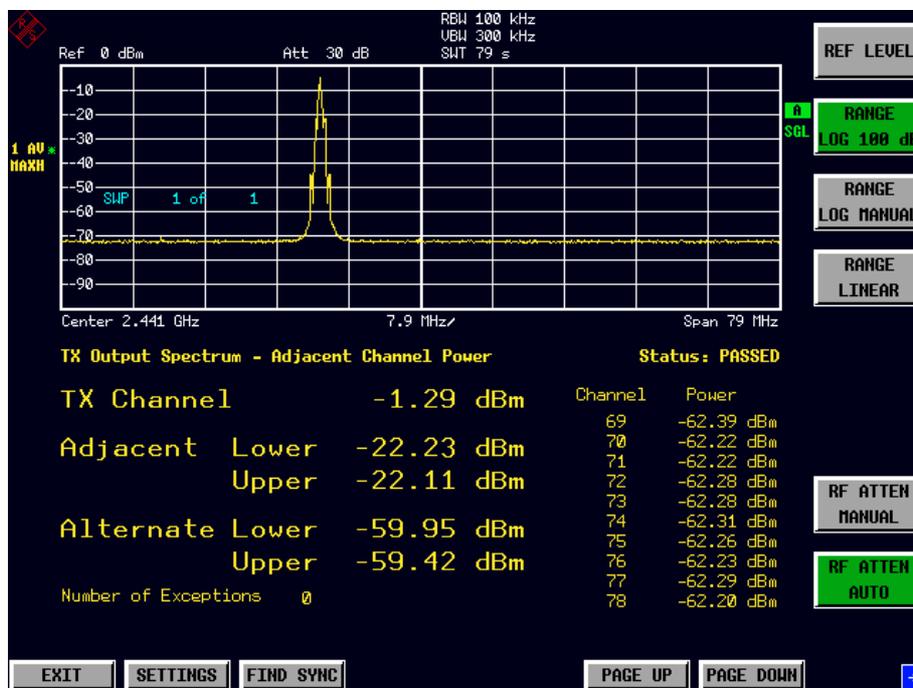


Bild 3-4 TX Spectrum ACP Messbildschirm

Dabei müssen gemäß RF Test Spezifikation die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- 1)  $P_{TX}(f) \leq -20$  dBm für  $|M-N| = 2$
- 2)  $P_{TX}(f) \leq -40$  dBm für  $|M-N| \geq 3$

wobei

M = Sendekanal des Messobjekts

N = zu messender Nachbarkanal

Eine Verletzung dieser Bedingungen wird durch einen Stern (\*) gekennzeichnet und rot markiert.

CONTINUOUS SWEEP	<p>Der Softkey <i>CONTINUOUS SWEEP</i> wählt den fortlaufenden Messbetrieb aus. Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des Gerätes.</p>
	IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT ON
SINGLE SWEEP	<p>Der Softkey <i>SINGLE SWEEP</i> wählt die Einzelmessungs-Betriebsart aus und startet eine Messung.</p>
	IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT OFF
SWEEPTIME MANUAL	<p>Der Softkey <i>SWEEPTIME MANUAL</i> öffnet das Eingabefeld für die Sweepzeit der TX Output Spectrum - Adjacent Channel Power Messung.</p>
	Der Einstellbereich reicht von 10 $\mu$ s (minimale Meßzeit für einen Kanal) bis 16000 s, die Grundeinstellung beträgt 79 s.
	IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME 79s
SWEEPTIME AUTO	<p>Der Softkey <i>SWEEPTIME AUTO</i> aktiviert die automatische Berechnung der Sweepzeit für die TX Output Spectrum - Adjacent Channel Power Messung. Die automatische Sweepzeit entspricht der Einstellung der RF Test Spezifikation.</p>
	In der Grundeinstellung ist diese Funktion eingeschaltet.
	IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON
SWEEP COUNT	<p>Der Softkey <i>SWEEP COUNT</i> aktiviert die Eingabe der Anzahl der Messungen für die TX Output Spectrum - Adjacent Channel Power Messung, die nach dem Start eines Single Sweeps durchgeführt werden.</p>
	Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 32767, die Grundeinstellung 10.
	IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:COUN 10
NO. OF ACP CHAN	<p>Der Softkey <i>NO. OF ACP CHAN</i> aktiviert die Eingabe der Anzahl an Nachbarkanälen, deren Leistung gemessen werden soll.</p>
	Der Wert bezieht sich wie beim Grundgerät auf die Anzahl der einseitigen Nachbarkanäle, d.h. mit dem Wert 10 werden insgesamt 21 Kanäle gemessen (10 Lower Channels + TX Channel + 10 Upper Channels).
	Der für die Messung benötigte Frequenzbereich wird automatisch eingestellt. Die Mittenfrequenz wird in Abhängigkeit vom eingestellten TX Channel ebenso automatisch angepasst.
	Die Messung der Nachbarkanäle wird auf das vorhandene Bluetooth Frequenzband beschränkt, so daß maximal 79 Kanäle (23 in Frankreich) gemessen werden.
	Einstellbereich: 0..78 (Europa/USA), 0..22 (Frankreich).
	Die Grundeinstellung ist 78
	IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:ACLR:ACPairs 78

## Messung der Modulationseigenschaften - Softkey *MODULATION CHAR*

Mit der Messung der Modulationseigenschaften werden die maximalen Frequenzhübe aller 8 Bit-Sequenzen der Payload gemessen.

Zusätzlich wird der Mittelwert der maximalen Frequenzhübe für ein Paket berechnet. Dabei ist das Messobjekt so zu konfigurieren, daß abwechselnd Pakete mit dem Bitmuster "11110000" und "10101010" gesendet werden. Diese Sequenz muss laut RF Test Spezifikation 10 mal wiederholt werden.

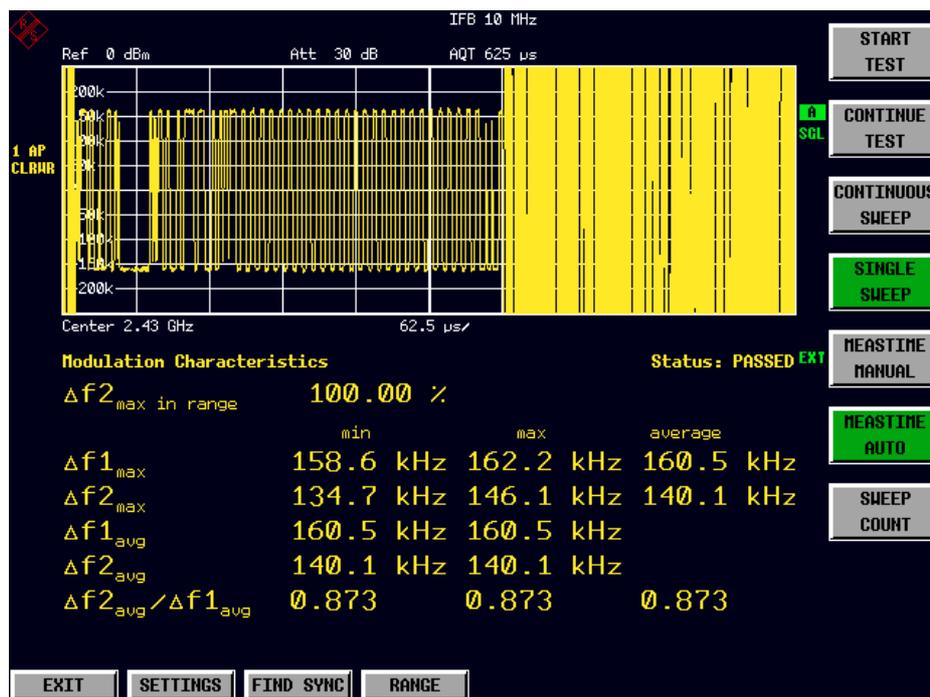


Bild 3-5 Modulation Characteristics Messbildschirm

START  
TEST

Mit dem Softkey *START TEST* wird eine neue Messung gestartet. Alle vorher gemessenen Frequenzhubwerte werden verworfen.

Das Bit Pattern in der Payload wird automatisch erkannt. Die Frequenzhübe eines Pakets werden nach dem in der RF Test Spezifikation beschriebenen Verfahren bestimmt.

IEC-Bus-Befehl: INIT;\*WAI

CONTINUE  
TEST

Nachdem das Bit Pattern am Messobjekt umgestellt worden ist, werden mit dem Softkey *CONTINUE TEST* analog zum Softkey *START TEST* die Frequenzhübe weiterer Pakete gemessen. Die Ergebnisse einer ggf. vorangegangenen Messung bleiben erhalten und werden mit den neuen Messungen verrechnet.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONM

CONTINUOUS  
SWEEP

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* schaltet auf kontinuierlichen Messbetrieb um. Die Menge der angezeigten Messergebnisse hängt vom erkannten Bit-Pattern ab. In der Grundeinstellung ist dieser Messbetrieb aktiv.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT ON

SINGLE  
SWEEP

Der Softkey *SINGLE SWEEP* schaltet auf Einzelmessungen um und startet eine Messung. Die Menge der angezeigten Messergebnisse hängt vom erkannten Bit-Pattern ab.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT OFF  
INIT;\*WAI

MEAS TIME  
MANUAL

Der Softkey *MEASTIME MANUAL* öffnet das Eingabefeld für die Messzeit der Modulationseigenschaften-Messung.

Der zulässige Wertebereich ist 1  $\mu$ s bis (130560  $\mu$ s / Points per Symbol), die Grundeinstellung 625  $\mu$ s.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME 625us

MEAS TIME  
AUTO

Der Softkey *MEASTIME AUTO* aktiviert die automatische Berechnung der Sweepzeit für die Messung der Modulationseigenschaften. Die automatische Sweepzeit entspricht der Einstellung der RF Test Spezifikation.

In der Grundeinstellung ist diese Funktion eingeschaltet.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON

SWEEP  
COUNT

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl an Messungen für die Anzeige der Modulationseigenschaften, die nach dem Start einer Einzelmessung durchgeführt werden.

Der Einstellbereich beträgt 0 bis 32767, die Grundeinstellung ist 0.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:COUN 0

## Messung der Initial Carrier Frequency Tolerance - Softkey *INIT CARR FREQ TOL*

Mit der Messung der Initial Carrier Frequency Tolerance wird der Trägeroffset (Carrier Offset) der vier Preamble Bits bestimmt. Die Berechnung des Trägeroffsets erfolgt gemäß der RF Test Spezifikation von der Mitte des ersten Preamble Bits bis zur Mitte des auf die Preamble folgenden Bits.

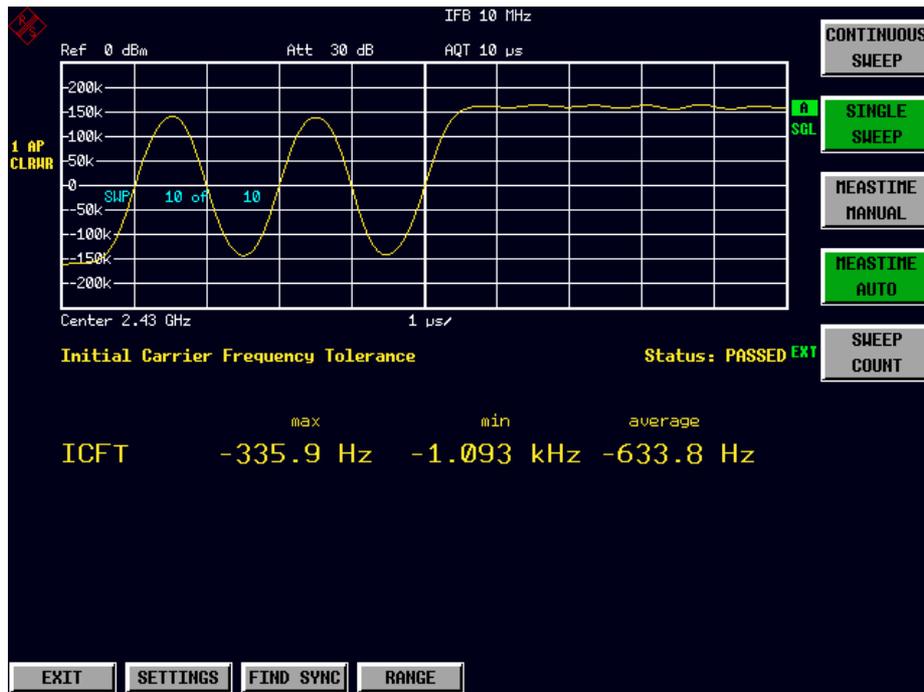


Bild 3-6 Initial Carrier Frequency Tolerance Messbildschirm

CONTINUOUS  
SWEEP

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* schaltet auf kontinuierlichen Messbetrieb um. In der Grundeinstellung ist dieser Messbetrieb aktiv.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT ON

SINGLE  
SWEEP

Der Softkey *SINGLE SWEEP* schaltet auf Einzelmessungen um und startet eine Messung.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT OFF  
INIT;\*WAI

MEASTIME  
MANUAL

Der Softkey *MEASTIME MANUAL* öffnet das Eingabefeld für die Sweepzeit der Initial Carrier Frequency Tolerance - Messung.

Der zulässige Wertebereich ist 1  $\mu$ s bis (130560  $\mu$ s / Points per Symbol), die Grundeinstellung 10  $\mu$ s.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME 625us

MEAS TIME  
AUTO

Der Softkey *MEASTIME AUTO* aktiviert die automatische Berechnung der Sweepzeit für die Messung der Modulationseigenschaften. Die automatische Sweepzeit entspricht der Einstellung der RF Test Spezifikation.

In der Grundeinstellung ist diese Funktion eingeschaltet.

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON

SWEEP  
COUNT

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl an Messungen für die Initial Carrier Frequency Tolerance, die nach dem Start einer Einzelmessung durchgeführt werden.

Der Einstellbereich beträgt 0 bis 32767, die Grundeinstellung ist 10.

**Hinweis:**

*Mit dem Trace Mode Clear Write und Single Sweep Betrieb wird die eingestellte Anzahl an Sweeps durchgeführt und gemäß der RF Test Spezifikation werden die Ergebnisse aller Sweeps mit der vorgeschriebenen Toleranz verglichen.*

*Ist ein anderer Trace Mode eingestellt, so kann der Analyzer alternativ mehrere Traces zusammenfassen und anschließend die Ergebnisse aus dem Ergebnis-Trace berechnen.*

IEC-Bus-Befehl: CONF:BTO:SWE:COUN 10

## Messung der Carrier Frequency Drift - Softkey *CARRIER FREQ DRIFT*

Mit der Messung der Carrier Frequency Drift wird die maximale Frequenzdrift zwischen dem Mittelwert der Preamble Bits und einer beliebigen 10-bit Gruppe in der Payload ermittelt. Zusätzlich wird die maximale Driftrate zwischen allen 10-bit Gruppen im Abstand von 50µs in der Payload bestimmt.

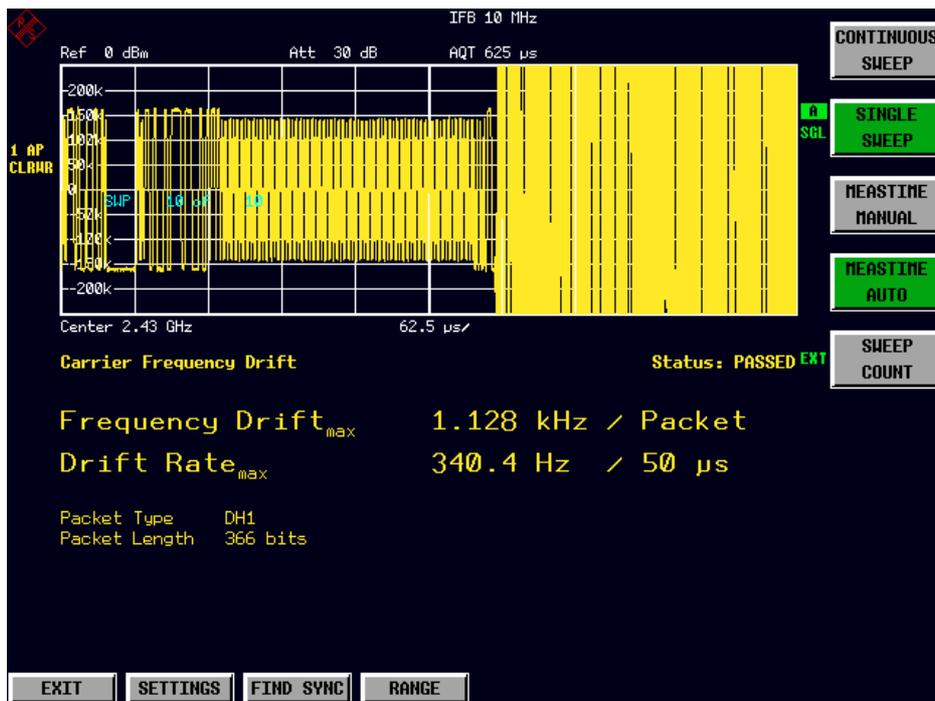


Bild 3-7 Carrier Frequency Drift Messbildschirm

CONTINUOUS  
SWEEP

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* schaltet auf kontinuierlichen Messbetrieb um. In der Grundeinstellung ist dieser Messbetrieb aktiv.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT ON

SINGLE  
SWEEP

Der Softkey *SINGLE SWEEP* schaltet auf Einzelmessungen um und startet eine Messung.

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT OFF  
INIT;\*WAI

MEASTIME  
AUTO

Der Softkey *MEASTIME AUTO* aktiviert die automatische Berechnung der Sweepzeit. Die automatisch berechnete Sweepzeit entspricht der Dauer eines kompletten Pakets.

Beispiel:   DH1           625us  
              DH3           1875us  
              DH5           3125us

In der Grundeinstellung ist die automatische Sweepzeitberechnung eingeschaltet.

IEC-Bus-Befehl:           CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON

MEASTIME  
MANUAL

Der Softkey *MEASTIME MANUAL* öffnet das Eingabefeld für die Sweepzeit.

Der zulässige Wertebereich ist 1  $\mu$ s bis (130560  $\mu$ s / Points per Symbol), die Grundeinstellung 625  $\mu$ s.

IEC-Bus-Befehl:           CONF:BTO:SWE:TIME 625us

SWEEP  
COUNT

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl an Messungen für die Carrier Frequency Tolerance, die nach dem Start einer Einzelmessung durchgeführt werden.

Der Einstellbereich beträgt 0 bis 32767, die Grundeinstellung ist 0.

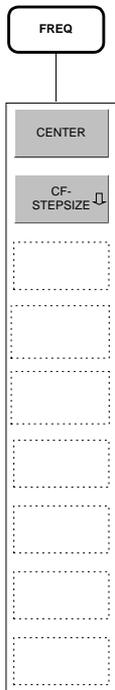
**Hinweis:**

*Mit dem Trace Mode Clear Write und Single Sweep Betrieb wird die eingestellte Anzahl an Sweeps durchgeführt und gemäß der RF Test Spezifikation werden die Ergebnisse aller Sweeps mit der vorgeschriebenen Toleranz verglichen.*

*Ist ein anderer Trace Mode eingestellt, so kann der Analyzer alternativ mehrere Traces zusammenfassen und anschließend die Ergebnisse aus dem Ergebnis-Trace berechnen.*

IEC-Bus-Befehl:           CONF:BTO:SWE:COUN 10

## Einstellung der Mittenfrequenz - Taste *FREQ*



Bei den Messungen

- Output Power
- TX Spectrum ACP
- Modulation Characteristics
- Initial Carrier Frequency Tolerance
- Carrier Frequency Drift

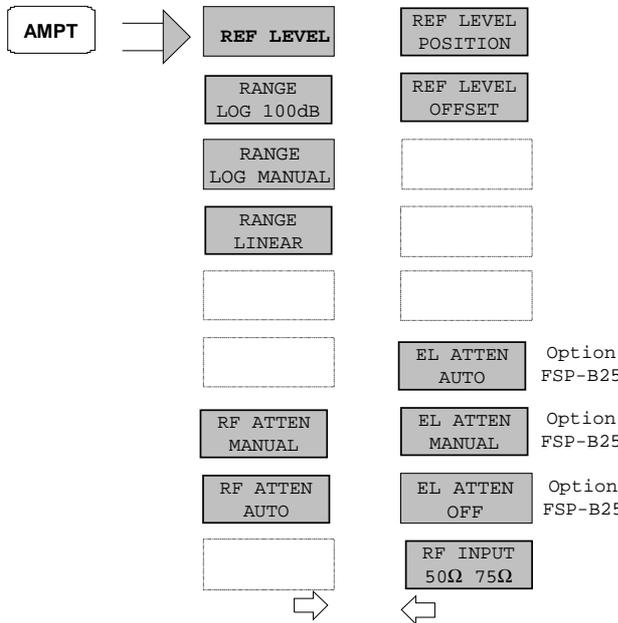
ist für korrekte Funktionsweise gemäß RF Test Spezifikation die Auswahl eines Frequenzkanals mittels Softkey *CHANNEL* im Menü *SETTINGS* nötig. Die Veränderung der Mittenfrequenz über das Menü *FREQ* ist zwar auch bei diesen Messungen möglich, jedoch wird damit die Kopplung an einen Frequenzkanal aufgehoben, d.h. die Eingabe ist nicht auf Frequenzen innerhalb der zulässigen Frequenzkanäle beschränkt.

Die Rückkehr zur Kopplung an die Bluetooth-Frequenzkanäle erfolgt in dem Moment, in dem der Softkey *CHANNEL* gedrückt oder die Messung gewechselt wird: Hier wird die Frequenz passend zum nächstliegenden Frequenzkanal gerundet.

## Einstellung des Frequenzbereichs - Taste *SPAN*

Die Taste *SPAN* ist in der Betriebsart *BLUETOOTH* nicht bedienbar.

## Pegeleinstellungen - Taste AMPT



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

Die Funktionen

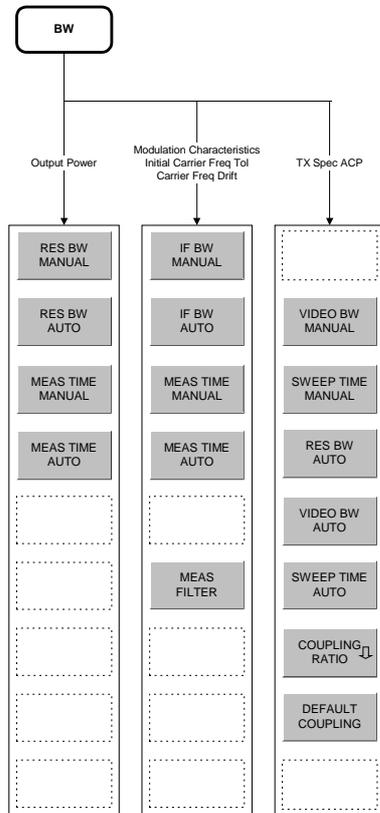
*RANGE LOG 100 dB,*  
*RANGE LOG MANUAL* und  
*RANGE LINEAR*

sind nur bei den Messungen *OUTPUT POWER* und *TX SPECTRUM ACP* verfügbar.

**Hinweis:**

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

## Einstellung der Bandbreiten - Taste BW



Die Einstellfunktionen der Bandbreiten unterscheiden sich gemäß folgenden 3 Gruppen von Messungen:

1. Output Power  
Hier ist nur die Einstellung der Auflösebandbreite (*RES BW*) und Messzeit (*MEAS TIME*) möglich.
2. Modulation Characteristics, Initial Carrier Frequency Tolerance, Carrier Frequency Drift:  
Hier kann zusätzlich zur ZF-Bandbreite (*IF BW*, entspricht der Auflösebandbreite des Analysators) und Messzeit auch ein Messfilter (*MEAS FILTER*) ein- bzw. ausgeschaltet werden.  
Zu beachten ist, daß die hier gewählten Einstellungen für alle betroffenen Messungen gemeinsam gelten.
3. TX Spectrum ACP:  
Hier können die Videobandbreite (*VIDEO BW*) und die zugehörigen Kopplungen eingestellt werden. Auflösebandbreite und Filtertyp können bei dieser Messung nicht verändert werden.

Für alle Messfunktionsgruppen gilt gleichermaßen:

Mit den Softkeys *RES BW AUTO* bzw. *IF BW AUTO* werden die Bandbreiten gemäß den in der RF Test Spezifikation vorgeschriebenen Werten eingestellt.

Einstellbereich und Grundeinstellung von Messzeit / Sweepzeit sind im Kapitel "Taste: MEAS" bei den zugehörigen Softkeys *MEAS TIME* / *SWEEP TIME* beschrieben.

Die Funktionsweise der Softkeys *VIDEO BW MANUAL / AUTO*, *COUPLING RATIO* und *DEFAULT COUPLING* ist identisch zum Grundgerät. Hier wird bezüglich Einstellbereich und Grundeinstellung auf die betreffenden Kapitel des Bedienungshandbuchs Grundgerät verwiesen.

Bitte beachten Sie, daß die IEC-BUS-Befehle bei der Bluetooth-Option dem Subsystem CONF:BTO zugeordnet sind.

### MEAS FILTER

Der Softkey *MEAS FILTER* aktiviert ein Filter mit dem die Bandbreite für die Modulationsmessungen begrenzt wird.

Das Filter ist innerhalb 1.04 MHz flach (Welligkeit nur 0.02dB) und fällt dann steil ab. In der Grundeinstellung ist das Filter ausgeschaltet.

IEC-Bus-Befehl: [SENS:]DDEM:FILT:MEAS OFF | BTO

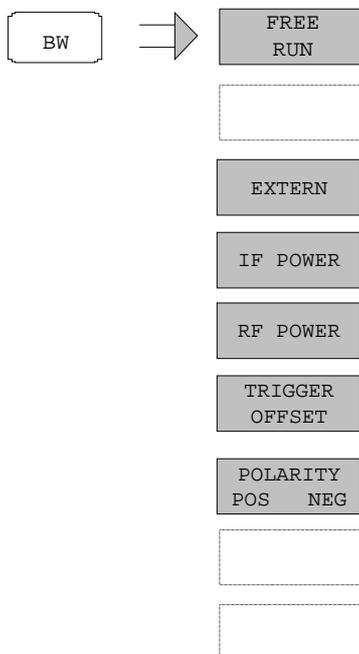
## Start der Messungen - Taste *SWEEP*

In der Betriebsart *BLUETOOTH* dient die Taste *SWEEP* zum direkten Einstieg in das Messmenü der aktuell ausgewählten Messung, d.h. der Umweg über die Tastenfolge *MEAS* + *Untermenü-Auswahl* ist in diesem Fall nicht notwendig.

Die Funktionen der einzelnen Softkeys sind im betreffenden Kapitel zum Untermenü der Taste *MEAS* beschrieben.

Bitte beachten Sie, daß die IEC-BUS-Befehle bei der Bluetooth-Option dem Subsystem CONF:BTO zugeordnet sind.

## Einstellung des Triggersignals - Taste *TRIG*



Die Taste *TRIG* öffnet ein Menü zum Einstellen der verschiedenen Triggerquellen und zur Auswahl der Polarität des Triggers. Der aktive Trigger-Modus wird durch Hinterlegung der entsprechenden Softkeys angezeigt.

Als Hinweis, daß ein von *FREE RUN* verschiedener Trigger-Modus eingestellt ist, wird am Bildschirm das Enhancement-Label **TRG** angezeigt.

Der Softkey *RF POWER* ist nur beim R&S FSP mit Option R&S FSP-B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

FREE RUN

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

*FREE RUN* ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR IMM

EXTERN

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

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR EXT

IF POWER

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

Der R&S FSP verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der zweiten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist wählbar zwischen -30 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer.

Der R&S FSU verwendet dazu ebenfalls einen Pegeldetektor auf der zweiten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist wählbar zwischen -50 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer.

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

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

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt 10 MHz beim R&S FSP und 50 MHz beim R&S FSU. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem 5-MHz-Bereich (R&S FSU: 25 MHz-Bereich) um die eingestellte Frequenz die Triggerschwelle überschritten wird. Damit ist die Messung von Störaussendungen z.B. bei gepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellbereich liegt.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR IFP

RF POWER

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

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

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

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

**Hinweis:**

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

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SOUR RFP

TRIGGER  
OFFSET

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

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

Die Grundeinstellung ist 0 s.

IEC-Bus-Befehl TRIG:HOLD 10US

POLARITY  
POS NEG

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

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

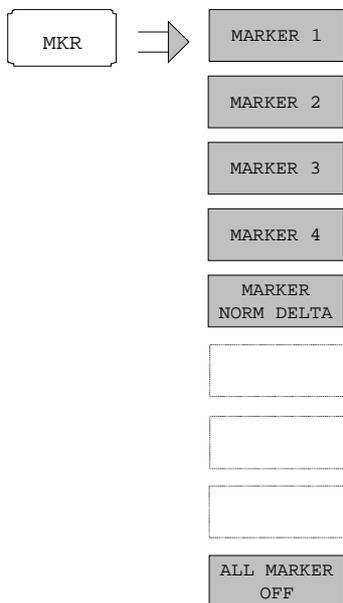
Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer *FREE RUN* gültig.

Die Grundeinstellung ist *POLARITY POS*.

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

IEC-Bus-Befehl: TRIG:SLOP POS

## Messwertanzeige - Taste MKR



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

Lediglich die Anzeige des Messergebnisses ist an das aktive Result Display gekoppelt.

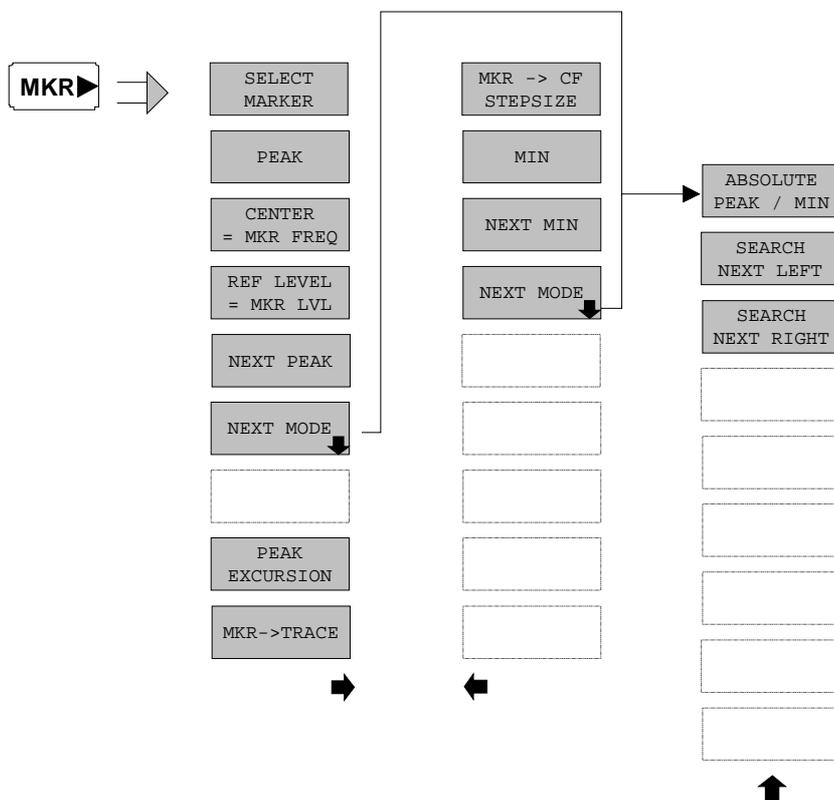
Bei den Messungen

- Output Power
  - TX Spectrum ACP
- erfolgt die Anzeige in dBm bzw. dB.

Bei den Messungen

- Modulation Characteristics
  - Initial Carrier Frequency Tolerance
  - Carrier Frequency Drift
- erfolgt die Anzeige in Hz.

## Marker-Suchfunktionen - Taste MKR ⇒



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

Die Funktionen

- *CENTER = MKR FREQ*
- *REF LEVEL = MKR LVL*

sind nur bei den Messungen *OUTPUT POWER* und *TX SPECTRUM ACP* verfügbar.

## Markerfunktionen - Taste *MKR FCTN*



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

## Sonstige Tasten

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

Bitte beachten Sie, daß einige IEC-BUS-Befehle der Grundgerätefunktionen bei der Bluetooth-Option dem Subsystem CONF:BTO zugeordnet sind.

Diese Seite ist absichtlich leer.

## 4 Fernbedienung - Beschreibung der Befehle

Die folgenden Abschnitte ergänzen und aktualisieren Kapitel 5 und 6 der Beschreibung des Analyzer-Grundgerätes.

Der Abschnitt "Beschreibung der Befehle" enthält die neuen Befehle, die speziell für die Applikation R&S FS-K8 gelten, sowie geänderte Befehle des Grundgeräts, soweit sie von der R&S FS-K8 verwendet werden. Befehle, die gleichermaßen in Grundgerät und Applikation Verwendung finden, sind im Bedienhandbuch des Grundgerätes entsprechend gekennzeichnet.

Bei der Beschreibung der Menübedienung in Kapitel 3 werden zu jedem Softkey die dazugehörigen IEC-Bus-Befehle angegeben.

**Hinweis:** Die Messungen der Betriebsart *BLUETOOTH* 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.





## Calculate – Subsystem

### CALCulate:BT0oth – Subsystem

Die folgenden Befehle dienen der Konfiguration der Betriebsart BLUETOOTH Analyzer (Option R&S FS-K8).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate			
:BT0oth			Option FS-K8
:OPOWER			
[:PEAK]?			nur Abfrage
:AVERage?	MINimum   MAXimum		nur Abfrage
:ACLR			
[:LIST]?			nur Abfrage
:EXCeptions?			nur Abfrage
:MCHar			
:DF<1 2>			
:AVERage?	MINimum   MAXimum		nur Abfrage
:MAXimum?	MINimum   MAXimum   AVERage		nur Abfrage
:PERCent?			nur Abfrage
:RATio?	MINimum   MAXimum   AVERage		nur Abfrage
:ICFTolerance?	MINimum   MAXimum   AVERage		nur Abfrage
:CFDRift			
[:MAXimum]?			nur Abfrage
:RATE?			nur Abfrage
:PLENght?			nur Abfrage
:PTYPe?			nur Abfrage
:STATus?			nur Abfrage

#### CALCulate:BT0oth:OPOWER[:PEAK]?

Dieser Befehl liest den Spitzenwert der Output Power Messung nach BLUETOOTH-Standard aus.

**Hinweis:** Der Befehl ist nur bei aktiver Output Power Messung (Befehl CONF:BT0:MEAS OPOW) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.

**Beispiel:**

```
"INST:SEL BTO"           'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"          'Single Sweep auswählen
"CONF:BT0:CHAN 10"       'Kanal 10 auswählen
"CONF:BT0:GEOG EUR"     'Region Europa auswählen
"CONF:BT0:PCL 1"         'Power Class 1 auswählen
"CONF:BT0:BT0:PRAT 4"    '4 Points per Symbol auswählen
"CONF:BT0:PTYP DH1"      '1 Slot Paket auswählen
"DDEM:SEAR:PULS ON"      'Burst-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:PULS:OFFS 0s" 'Burst-Offset 0
"DDEM:SEAR:SYNC ON"      'Sync-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s" 'Sync-Offset 0
"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"   'Lower Address Part 0
"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON" 'Aufzeichnungslänge automatisch
"CONF:BT0:MEAS OPOW"     'Output Power Messung aktivieren
"INIT;*WAI"              'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BT0:OPOW?"        'Output Power abfragen
```

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

**Betriebsart:** BT

### CALCulate:BT0oth:OPower:AVERage? MINimum | MAXimum

Dieser Befehl liest den Mittelwert der Output Power Messung nach BLUETOOTH-Standard aus.

Mit einem Sweepzähler  $\geq 1$  (*CONF:BTO:SWE:COUN*) und einem Clear/Write Trace (*DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT*) werden beim Start eines Single Sweeps (*INIT:IMM*) mehrere Messungen durchgeführt, wobei Minimal- und Maximalwerte über mehrere Messungen berechnet werden. Wurde nur eine Messung durchgeführt, sind der Maximal- und Minimalwert gleich.

**Hinweis:** Der Befehl ist nur bei aktiver Output Power Messung (Befehl *CONF:BTO:MEAS OPOW*) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BTO:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
"CONF:BTO:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
"CONF:BTO:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
"CONF:BTO:BTO:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
"CONF:BTO:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:PULS:OFFS 0s"	'Burst-Offset 0
"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
"CONF:BTO:MEAS OPOW"	'Output Power Messung aktivieren
"CONF:BTO:SWE:COUN 20"	'Messung über 20 Sweeps aktivieren
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BTO:OPOW:AVER? MAX"	'Maximalen Mittelwert von Output Power abfragen

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

**Betriebsart:** BT

### CALCulate:BT0oth:ACLR[:LIST]?

Dieser Befehl ermittelt die Leistung der ausgewählten Nachbarkanäle. Die Anzahl der Nachbarkanalpaare wird mit *CONF:BTO:ACLR:ACP* festgelegt.

Die Ergebnisse werden als Pegelliste zurückgegeben. Die Liste ist dabei wie folgt aufgebaut:

<TX channel – n>...<TX channel – 1> <TX channel> <TX channel + 1>...<TX channel + n>

wobei die Anzahl der Nachbarkanäle bei Erreichen der Bluetooth-Bandgrenzen begrenzt wird.

**Hinweis:** Der Befehl ist nur bei aktiver Adjacent Channel Power Messung (Befehl *CONF:BTO:MEAS ACLR*) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BTO:MEAS ACLR"	'Adjacent Channel Power Messung aktivieren
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BTO:ACLR?"	'Pegelliste abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:ACLR:EXceptions?**

Dieser Befehl ermittelt die Anzahl der bei der Messung der Nachbarkanalleistung aufgetretenen Ausnahmen gemäß Bluetooth-Spezifikation.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur bei aktiver Adjacent Channel Power Messung (Befehl CONF:BTO:MEAS ACLR) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.*

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BTO:MEAS ACLR"	'Adjacent Channel Power Messung aktivieren
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BTO:ACLR?"	'Pegelliste abfragen
"CALC:BTO:ACLR:EXC?"	'Anzahl der Exceptions abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:MCHar:DF2:PERCent?**

Dieser Befehl ermittelt den Prozentsatz der Hubmessungen, bei denen der Wert von  $\Delta f_{2_{max}}$  im erlaubten Bereich ist.

**Hinweise:** *Das numeric Suffix 1 (...:DF1:Percent?) ist bei diesem Befehl nicht zulässig.*

*Die Befehle sind nur bei aktiver Modulation Characteristics Messung (Befehl CONF:BTO:MEAS MCH) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.*

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BTO:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
"CONF:BTO:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
"CONF:BTO:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
"CONF:BTO:BTO:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
"CONF:BTO:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
"CONF:BTO:MEAS MCH"	'Modulation Characteristics Messung 'aktivieren
"CONF:BTO:SWE:COUN 20"	'Sweepzähler mit 20 vorbelegen
'... Messobjekt sendet 10101010 Bitmuster	
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BTO:MCH:DF2:PERC?"	'Prozentwert "In Range" abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:MCHar:DF<1|2>:AVERage? MINimum | MAXimum**

Dieser Befehl ermittelt den mittleren Frequenzhub für unterschiedliche Bitmuster der Nutzlast. Die Zuordnung von Befehl zu Frequenzhub bzw. Bitmuster ist wie folgt:

Frequenzhub	$\Delta f_{1_{avg}}$	$\Delta f_{2_{avg}}$
Bitmuster	"11110000"	"10101010"
Minimalwert	CALC:BT0:MCH:DF1:AVER? MIN	CALC:BT0:MCH:DF2:AVER? MIN
Maximalwert	CALC:BT0:MCH:DF1:AVER? MAX	CALC:BT0:MCH:DF2:AVER? MAX

Mit dem Kommando INIT:IMM wird eine Messung gestartet und die vorherigen Ergebnisse werden gelöscht. Mit dem Kommando INIT:CONM können weitere Messungen durchgeführt werden, wobei Minimal- und Maximalwerte über mehrere Messungen berechnet werden. Wurde nur eine Messung durchgeführt, sind der Maximal- und Minimalwert gleich.

Mit einem Sweepzähler  $\geq 1$  (CONF:BT0:SWE:COUN) und einem Clear/Write Trace (DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT) werden mit einem Kommando (INIT:IMM oder INIT:CONM) ebenfalls mehrere Messungen durchgeführt, die für die Ermittlung des Minimalwerts/Maximalwerts herangezogen werden

**Hinweis:** Die Befehle sind nur bei aktiver Modulation Characteristics Messung (Befehl CONF:BT0:MEAS MCH) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:BT0:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
	"CONF:BT0:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
	"CONF:BT0:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
	"CONF:BT0:BT0:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
	"CONF:BT0:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
	"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
	"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
	"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
	"CONF:BT0:MEAS MCH"	'Modulation Characteristics Messung 'aktivieren
	"CONF:BT0:SWE:COUN 20"	'Sweepzähler mit 20 vorbelegen
	'... Messobjekt sendet 1111000 Bitmuster	
	"INIT:IMM;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten 'und bisherige Meßergebnisse löschen
	"CALC:BT0:MCH:DF1:AVER? MIN"	'Minimalwert "11110000" abfragen
	"CALC:BT0:MCH:DF1:AVER? MAX"	'Maximalwert "11110000" abfragen
	'... Messobjekt sendet 10101010 Bitmuster	
	"INIT:CONM;*WAI"	'Weitere Messung mit 'Synchronisierung starten
	"CALC:BT0:MCH:DF2:AVER? MIN"	'Minimalwert "10101010" abfragen
	"CALC:BT0:MCH:DF2:AVER? MAX"	'Maximalwert "10101010" abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:MCHar:DF<1|2>:MAXimum? MINimum | MAXimum | AVERage**

Diese Befehle ermitteln den maximalen Frequenzhub für unterschiedliche Bitmuster der Nutzlast. Die Zuordnung von Befehl zu Frequenzhub bzw. Bitmuster ist wie folgt:

Frequenzhub	$\Delta f_{1_{max}}$	$\Delta f_{2_{max}}$
Bitmuster	"11110000"	"10101010"
Minimalwert	CALC:BT0:MCH:DF1:MAX? MIN	CALC:BT0:MCH:DF2:MAX? MIN
Maximalwert	CALC:BT0:MCH:DF1:MAX? MAX	CALC:BT0:MCH:DF2:MAX? MAX
Mittelwert	CALC:BT0:MCH:DF1:MAX? AVER	CALC:BT0:MCH:DF2:MAX? AVER

1. Mit dem Kommando INIT:IMM wird eine Messung gestartet und die vorherigen Ergebnisse werden gelöscht. Mit dem Kommando INIT:CONM können weitere Messungen durchgeführt werden, wobei Minimal-, Maximal- und Mittelwert über mehrere Messungen berechnet werden. Mit einem Sweepzähler  $\geq 1$  (CONF:BT0:SWE:COUN) und einem Clear/Write Trace (DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT) werden mit einem Kommando (INIT:IMM oder INIT:CONM) ebenfalls mehrere Messungen durchgeführt, die für die Ermittlung des Minimal-, Maximal- und Mittelwerts herangezogen werden

**Hinweis:** Die Befehle sind nur bei aktiver Modulation Characteristics Messung (Befehl CONF:BT0:MEAS MCH) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BT0:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
"CONF:BT0:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
"CONF:BT0:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
"CONF:BT0:BT0:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
"CONF:BT0:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
"CONF:BT0:MEAS MCH"	'Modulation Characteristics Messung 'aktivieren
"CONF:BT0:SWE:COUN 20"	'Sweepzähler mit 20 vorbelegen
'... Messobjekt sendet 1111000 Bitmuster	
"INIT:IMM;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten 'und bisherige Meßergebnisse löschen
"CALC:BT0:MCH:DF1:MAX? MIN"	'Minimalwert "11110000" abfragen
"CALC:BT0:MCH:DF1:MAX? MAX"	'Maximalwert "11110000" abfragen
"CALC:BT0:MCH:DF1:MAX? AVER"	'Mittelwert "11110000" abfragen
'... Meßobjekt sendet 10101010 Bitmuster	
"INIT:CONM;*WAI"	'Weitere Messung mit 'Synchronisierung starten
"CALC:BT0:MCH:DF2:MAX? MIN"	'Minimalwert "10101010" abfragen
"CALC:BT0:MCH:DF2:MAX? MAX"	'Maximalwert "10101010" abfragen
"CALC:BT0:MCH:DF2:MAX? AVER"	'Mittelwert "10101010" abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:MCHar:RATio?** MINimum | MAXimum | AVERage

Dieser Befehl ermittelt das Verhältnis der mittleren Frequenzhubbe für unterschiedliche Bitmuster der Nutzlast. Die Zuordnung der Befehle ist wie folgt:

Frequenzhub	$\Delta f_{2_{avg}}/\Delta f_{1_{avg}}$
Minimalwert	CALC:BT0:MCH:RAT? MIN
Maximalwert	CALC:BT0:MCH:RAT? MAX
Mittelwert	CALC:BT0:MCH:RAT? AVER

Mit dem Kommando INIT:IMM wird eine Messung gestartet und die vorherigen Ergebnisse werden gelöscht. Mit dem Kommando INIT:CONM können weitere Messungen durchgeführt werden, wobei Minimal-, Maximal- und Mittelwert über mehrere Messungen berechnet werden.

Mit einem Sweepzähler  $\geq 1$  (CONF:BT0:SWE:COUN) und einem Clear/Write Trace (DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT) werden mit einem Kommando (INIT:IMM oder INIT:CONM) ebenfalls mehrere Messungen durchgeführt, die für die Ermittlung des Minimal-, Maximal- und Mittelwerts herangezogen werden

**Hinweis:** Die Befehle sind nur bei aktiver Modulation Characteristics Messung (Befehl CONF:BT0:MEAS MCH) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BT0"	'Bluetooth-Option aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:BT0:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
	"CONF:BT0:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
	"CONF:BT0:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
	"CONF:BT0:BT0:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
	"CONF:BT0:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
	"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
	"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
	"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
	"CONF:BT0:MEAS MCH"	'Modulation Characteristics Messung 'aktivieren
	"CONF:BT0:SWE:COUN 20"	'Sweepzähler mit 20 vorbelegen
	'... Meßobjekt sendet 1111000 Bitmuster	
	"INIT:IMM;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten 'und bisherige Meßergebnisse löschen
	'... Meßobjekt sendet 10101010 Bitmuster	
	"INIT:CONM;*WAI"	'Weitere Messung mit 'Synchronisierung starten
	"CALC:BT0:MCH:RAT? MIN"	'Minimalwert abfragen
	"CALC:BT0:MCH:RAT? MAX"	'Maximalwert abfragen
	"CALC:BT0:MCH:RAT? AVER"	'Mittelwert abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:ICFTolerance?** MINimum | MAXimum | AVERage

Dieser Befehl ermittelt die Initial Carrier Frequency Tolerance.

Mit einem Sweepzähler  $\geq 1$  (*CONF:BTO:SWE:COUN*) und einem Clear/Write Trace (*DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT*) werden beim Start eines Single Sweeps (*INIT:IMM*) mehrere Messungen durchgeführt, wobei Mittel-, Minimal- und Maximalwerte über mehrere Messungen berechnet werden. Wurde nur eine Messung durchgeführt, sind der Mittel-, Maximal- und Minimalwert gleich.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur bei aktiver Initial Carrier Frequency Tolerance Messung (Befehl CONF:BTO:MEAS ICFT) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.*

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:BTO:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
	"CONF:BTO:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
	"CONF:BTO:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
	"CONF:BTO:BTO:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
	"CONF:BTO:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
	"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
	"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
	"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
	"CONF:BTO:MEAS ICFT"	'ICFT Messung aktivieren
	"CONF:BTO:SWE:COUN 20"	'Sweepzähler mit 20 vorbelegen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CALC:BTO:ICFT? MIN"	'Minimalwert abfragen
	"CALC:BTO:ICFT? MAX"	'Maximalwert abfragen
	"CALC:BTO:ICFT? AVER"	'Mittelwert abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:CFDRift[:MAXimum]?**

Dieser Befehl ermittelt die maximale Carrier Frequency Drift.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur bei aktiver Carrier Frequency Drift Messung (Befehl CONF:BTO:MEAS CFDR) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.*

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:BTO:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
	"CONF:BTO:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
	"CONF:BTO:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
	"CONF:BTO:BTO:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
	"CONF:BTO:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
	"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
	"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
	"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
	"CONF:BTO:MEAS CFDR"	'CFDR Messung aktivieren

	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CALC:BTO:CFDR?"	'Ergebnis abfragen
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: -	
	SCPI: gerätespezifisch	
<b>Betriebsart:</b>	BT	

**CALCulate:BT0oth:CFDRift:RATE?**

Dieser Befehl ermittelt die maximale Carrier Frequency Drift pro 50 µs.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur bei aktiver Carrier Frequency Drift Messung (Befehl CONF:BTO:MEAS CFDR) verfügbar. Bei allen anderen Messungen führt er zum Query Error.*

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:BTO:CHAN 10"	'Kanal 10 auswählen
	"CONF:BTO:GEOG EUR"	'Region Europa auswählen
	"CONF:BTO:PCL 1"	'Power Class 1 auswählen
	"CONF:BTO:BTO:PRAT 4"	'4 Points per Symbol auswählen
	"CONF:BTO:PTYP DH1"	'1 Slot Paket auswählen
	"DDEM:SEAR:PULS ON"	'Burst-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC ON"	'Sync-Suche aktivieren
	"DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0s"	'Sync-Offset 0
	"DDEM:SEAR:SYNC:LAP 0"	'Lower Address Part 0
	"DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON"	'Aufzeichnungslänge automatisch
	"CONF:BTO:MEAS CFDR"	'CFDR Messung aktivieren
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CALC:BTO:CFDR:RATE?"	'Ergebnis abfragen

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

**CALCulate:BT0oth:PLENght?**

Dieser Befehl liest die Länge des in der vorangegangenen Messung analysierten Pakets aus.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur verfügbar, wenn vorher eine Messung mit INIT:IMMEDIATE gestartet wurde und die Messung abgeschlossen ist. Bei fehlender bzw. noch nicht abgeschlossener Messung führt er zum Query Error.*

*Der Befehl ist nur bei den Messungen Output Power ((CONF:BTO:MEAS OPOW), Power Control (CONF:BTO:MEAS PCON), Modulation Characteristics (CONF:BTO:MEAS MCH), Initial Carrier Frequency Tolerance (CONF:BTO:MEAS ICFT) und Carrier Frequency Drift (CONF:BTO:MEAS CFDR) verfügbar.*

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:BTO:MEAS OPOW"	'Output Power Messung aktivieren
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CALC:BTO:PLEN?"	'Paketlänge abfragen

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

**CALCulate:BT0oth:PTYPe?**

Dieser Befehl bestimmt den Typ des in der vorangegangenen Messung analysierten Pakets.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur verfügbar, wenn vorher eine Messung mit INIT:IMMEDIATE gestartet wurde und die Messung abgeschlossen ist. Bei fehlender bzw. noch nicht abgeschlossener Messung führt er zum Query Error.*

*Der Befehl ist nur bei den Messungen Output Power ((CONF:BTO:MEAS OPOW), Power Control (CONF:BTO:MEAS PCON), Modulation Characteristics (CONF:BTO:MEAS MCH), Initial Carrier Frequency Tolerance (CONF:BTO:MEAS ICFT) und Carrier Frequency Drift (CONF:BTO:MEAS CFDR) verfügbar.*

**Response:** Folgende Pakettypen werden erkannt und als Character Data zurückgegeben: AUX1, DH1, DH3, DH5, DM1, DM3, DM5, FHS, HV1, HV2, HV3, DV, NULL, POLL, UNDEF

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BTO:MEAS OPOW"	'Output Power Messung aktivieren
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BTO:PTYP?"	'Pakettyp abfragen

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

**Betriebsart:** BT

**CALCulate:BT0oth:STATus?**

Dieser Befehl liest den Status einer vorangegangenen Messung aus.

Ergebnis:

0: PASS  
1: FAIL.

**Hinweis:** *Der Befehl ist nur verfügbar, wenn vorher eine Messung mit INIT:IMMEDIATE gestartet wurde und die Messung abgeschlossen ist. Bei fehlender bzw. noch nicht abgeschlossener Messung führt er zum Query Error.*

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'Bluetooth-Option aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'OBW Messung aktivieren
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:BTO:STAT?"	'Status abfragen

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

**Betriebsart:** BT

## CALCulate:DELTamarker - Subsystem

Das CALCulate:DELTamarker - Subsystem steuert die Deltamarker-Funktionen im Gerät. Die Auswahl des Meßfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

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

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

Dieser Befehl fragt den Meßwert des ausgewählten Deltamarkers im angegebenen Meßfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet. Die Ausgabe erfolgt stets als relativer Wert bezogen auf Marker 1 bzw. auf die Referenzposition (Reference Fixed aktiv).

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

Abhängig von der mit CALC:UNIT festgelegten Einheit bzw. von den eingeschalteten Messfunktionen wird das Abfrageergebnis in folgenden Einheiten ausgegeben:

- DBM | DBPW | DBUV | DBMV | DBUA:           Ausgabeeinheit DB
- WATT | VOLT | AMPere:                    Ausgabeeinheit W | V | A
- Statistikfunktion (APD oder CCDF) ein:   dimensionslose Ausgabe

#### Result Displays:

- FM (FS-K7):                                Hz
- RF POWER (FS-K7):                        dB
- SPECTRUM (FS-K7):                        dB
- OUTPUT POWER (FS-K8):                  dB
- TX SPECTRUM ACP (FS-K8):                dB
- MODULATION CHARACTERISTICS (FS-K8): Hz
- INITIAL CARR FREQ TOL (FS-K8):        Hz
- CARRIER FREQ DRIFT (FS-K8):          Hz

**Beispiel:**

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

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

**Betriebsart:** A, GSM/EDGE, FM, BT

## CALCulate:MARKer - Subsystem

Das CALCulate:MARKer - Subsystem steuert die Markerfunktionen im Gerät. Die Auswahl des Meßfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

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

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

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

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

Das Abfrageergebnis wird in der mit CALCulate:UNIT festgelegten Einheit ausgegeben.

In der Grundeinstellung erfolgt die Ausgabe abhängig von der mit CALC:UNIT festgelegten Einheit; lediglich bei linearer Pegelskalierung erfolgt die Ausgabe in %.

Bei aktivem FM-Demodulator (FS-K7) wird das Abfrageergebnis in folgenden Einheiten ausgegeben:

- Result Display FM: Hz
- Result Display RF POWER LOG: dBm
- Result Display RF POWER LIN: %
- Result Display SPECTRUM LOG: dBm
- Result Display SPECTRUM LIN: %

Bei aktivem BLUETOOTH-Demodulator (R&S FS-K8) wird das Abfrageergebnis in folgenden Einheiten ausgegeben:

- OUTPUT POWER (FS-K8): dBm
- TX SPECTRUM ACP (FS-K8): dBm
- MODULATION CHARACTERISTICS (FS-K8): Hz
- INITIAL CARR FREQ TOL (FS-K8): Hz
- CARRIER FREQ DRIFT (FS-K8): Hz

**Beispiel:**

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

**Eigenschaften:**

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

**Betriebsart:** A, GSM/EDGE, FM, BT

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die Peak Excursion, d.h. den Abstand unterhalb eines Meßkurvenmaximums, der erreicht werden muß, bevor ein neues Maximum erkannt wird, bzw. den Abstand oberhalb eines Meßkurvenminimums, der erreicht werden muß, bevor ein neues Minimum erkannt wird. Der eingestellte Wert gilt für alle Marker und Deltamarker.

Die Einheit des Zahlenwerts hängt von der aktiven Betriebsart ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:PEXC 10dB" 'Betriebsart SPECTRUM  
"CALC:MARK:PEXC 100 Hz" 'Betriebsart FM DEMOD + BLUETOOTH

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6dB  
SCPI: gerätespezifisch

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

**Betriebsart:** A, GSM/EDGE, FM, BT

## CONFigure – Subsystem

### CONFigure:BT0oth – Subsystem

Die folgenden Befehle dienen der Konfiguration der Betriebsart BLUETOOTH Analyzer (Option R&S FS-K8).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure			
:BT0oth			Option FS-K8
:CHANnel	<numeric_value>	--	
:GEOGraphy	EURope   USA   FRANce		
:PCLass	<numeric_value>	--	
:POWer	<numeric_value>	--	
:AVERage			
:START	<numeric_value>	PCT	
:STOP	<numeric_value>	PCT	
:PRATe	<numeric_value>	--	
:PTYPe	DH1   DH3   DH5   AUTO		
:ACLR			
:ACPairs	<numeric_value>		
:MEASurement	OPOWer   ACLR   MCHar   ICFTolerance   CFDRift		
:BANDwidth			
[:RESolution]	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>		
:VIDeo	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>		
:BWIDth			
[:RESolution]	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>		
:VIDeo	<numeric_value>	HZ	
:AUTO	<Boolean>		
:DETEctor<1...3>			
[:FUNCTion]	APEak   NEGative   POSitive   SAMPLe   RMS   AVERage		
:SWEep			
:COUNT	<numeric_value>	--	
:TIME	<numeric_value>	S	
:AUTO	<Boolean>		
:TRACe<1...3>			
:MODE	WRITe VIEW AVERage  MAXHold MINHold BLANK		
:SELEct	--		

**CONFigure:BT0oth:CHANnel 0...78**

Dieser Befehl wählt den Frequenzkanal für Messungen nach BLUETOOTH-Standard aus.

**Hinweis:** Der Wertebereich hängt von der ausgewählten Region ([SENSe:]BT0oth:GEOGraphy) ab:  
 EURope, USA: 0...78  
 FRANce: 0...22

**Beispiel:** "CONF: BTO: CHAN 20 " 'wählt Kanal 20 aus

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

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:GEOGraphy EURope | USA | FRANce**

Dieser Befehl wählt die für die Messung zutreffende Region aus:

EURope: Europa ohne Frankreich  
 USA: USA  
 FRANce: Frankreich

Die Region legt die Anzahl der verfügbaren Kanäle (Befehl: [SENSe:]BT0oth:CHANnel) fest. Zusätzlich wird die Norm für die Messung der Spurious Emissions festgelegt: ETS 300 328 (Europa incl. Frankreich) bzw. FCC Part 15.247,c (USA).

**Beispiel:** "CONF: BTO: GEOG USA " 'wählt als Region "USA" aus

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

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:PCLass 1...3**

Dieser Befehl wählt die Leistungsklasse für die Messung der Ausgangsleistung (OUTPUT POWER) aus. Durch die Leistungsklasse sind die Grenzwerte für die Output Power Messung definiert.

**Beispiel:** "CONF: BTO: PCL 3 " 'wählt Leistungsklasse 3 aus

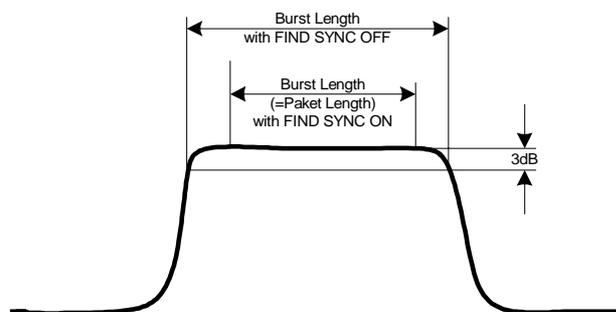
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:POWer:AVERage:STARt** 0...100PCT

Dieser Befehl definiert die Startposition für die Berechnung der mittleren Leistung eines Bursts.

**Hinweis:** Abhängig von der Einstellung *FIND SYNC ON* oder *OFF* (Befehl *SENS:DDEM:SEAR:SYNC:STAT ON/ OFF*) ist der Burst durch das *p0*-Bit und die Paketlänge oder durch die 3dB-Punkte gemäß *RF Test Specification* definiert. Dementsprechend ergeben sich für die Mittelwertbildung unterschiedliche Bereiche:



**Beispiel:** "CONF:BT0:POW:AVER:STAR 10PCT" 'legt den Startpunkt der Berechnung auf 10% der Burstlänge

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 20%  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:POWer:AVERage:STOP** 0...100PCT

Dieser Befehl definiert die Endposition für die Berechnung der mittleren Leistung eines Bursts.

**Hinweis:** Abhängig von der Einstellung *FIND SYNC ON* oder *OFF* (Befehl *SENS:DDEM:SEAR:SYNC:STAT ON/ OFF*) ist der Burst durch das *p0*-Bit und die Paketlänge oder durch die 3dB-Punkte gemäß *RF Test Specification* definiert. Dementsprechend ergeben sich für die Mittelwertbildung unterschiedliche Bereiche (siehe Befehl *SENS:BT0:POW:AVER:STARt*).

**Beispiel:** "CONF:BT0:POW:AVER:STAR 90PCT" 'legt den Endpunkt der Berechnung auf 90% der Burstlänge

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 80%  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:PRATe** 2 | 4 | 8 | 16 | 32

Dieser Befehl wählt die für die Messung verwendete Anzahl von Meßwerten pro Symbol (Points per Symbol) aus.

**Hinweis:** Die *RF Test Specification* fordert einen *Oversampling-Faktor* von mindestens 4

**Beispiel:** "CONF:BT0:PRAT 16" 'wählt 16 Meßwerte/Symbol aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 4  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:PTYPe** DH1 | DH3 | DH5 | AUTO

Dieser Befehl wählt den zu messenden Pakettyp aus:

DH1: 1 slot packet  
 DH3: 3 slot packet  
 DH5: 5 slot packet  
 AUTO: automatische Erkennung des Pakettyps

**Beispiel:** "CONF:BT0:PTYP DH5 " 'wählt den Typ "5 slot packet" aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DH1  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:ACLR:ACPairs** <numeric value>

Dieser Befehl wählt bei der Messung der Nachbarkanalleistung die Anzahl der Nachbarkanalpaare aus. Bei Erreichen der Bluetooth-Bandgrenzen wird die Anzahl der Nachbarkanäle begrenzt.

**Hinweise:** Der Befehl ist nur bei aktiver Nachbarkanalleistungsmessung (Befehl: CONF:BT0:MEAS ACLR) verfügbar.

**Beispiel:** "CONF:BT0:ACLR:ACP 10 " 'wählt 10 Nachbarkanalpaare aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 78  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:MEASurement** OPOWer | ACLR | MCHar | ICFTolerance | CFDRift

Dieser Befehl wählt die aktuelle Messung gemäß BLUETOOTH-Standard aus.

<b>Parameter:</b>	OPOWer	Messung der Ausgangsleistung
	ACLR	Messung der Nachbarkanalleistung
	MCHar	Messung der Modulationseigenschaften
	ICFTolerance	Messung der 'Initial Carrier Frequency Tolerance'
	CFDRift	Messung der Frequenzdrift

**Beispiel:** "CONF:BT0:MEAS ACLR " 'wählt die Messung der Nachbarkanalleistung 'aus

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

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]** <numeric\_value>

Dieser Befehl stellt die Auflösungsbreite des Analysators für die aktuell ausgewählte Bluetooth-Messung ein (siehe Befehl [SENSe:jBAND:RES]).

Bei den Messungen Modulation Characteristics (CONF:BT0:MEAS MCH), Initial Carrier Frequency Tolerance (CONF:BT0:MEAS ICFT) und Carrier Frequency Drift (CONF:BT0:MEAS CFDR) entspricht die Auflösungsbreite der ZF-Bandbreite des Signals (IF Bandwidth).

Einstellbereich:	300kHz..10MHz	Output Power; Power Control, Modulation Characteristics, Initial Carrier Frequency Tolerance, Carrier Frequency Drift
	100kHz	TX Output Spectrum Adjacent Channel Power

Bei Veränderung der Auflösesebandbreite wird die Kopplung an die Einstellungen der RF Test Spezifikation aufgehoben.

**Hinweis:** Die Einstellung bei den Messungen Modulation Characteristics (CONF:BTO:MEAS MCH), Initial Carrier Frequency Tolerance (CONF:BTO:MEAS ICFT) und Carrier Frequency Drift (CONF:BTO:MEAS CFDR) gilt für alle drei Messungen gemeinsam. Bei den anderen Bluetooth-Messungen gilt die Einstellung nur für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS). Der Befehl ist bei aktiver Nachbarkanalleistungsmessung (Befehl: CONF:BTO:MEAS ACLR) nicht verfügbar.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output Spectrum '20dB Bandwidth
"CONF:BTO:BAND 1KHZ"	'stellt die Auflösesebandbreite 1 kHz ein.

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

**Betriebsart:** BT

#### CONFigure:BT0oth:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die Auflösesebandbreite an die Einstellung gemäß der RF Test Spezifikation.

**Hinweis:** Die Einstellung bei den Messungen Modulation Characteristics (CONF:BTO:MEAS MCH), Initial Carrier Frequency Tolerance (CONF:BTO:MEAS ICFT) und Carrier Frequency Drift (CONF:BTO:MEAS CFDR) gilt für alle drei Messungen gemeinsam. Bei den anderen Bluetooth-Messungen gilt die Einstellung nur für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS).

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output Spectrum '20dB Bandwidth
"CONF:BTO:BAND:AUTO ON"	'schaltet die Kopplung der RBW ein

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

**Betriebsart:** BT

#### CONFigure:BT0oth:BANDwidth|BWIDth:VIDeo 1 Hz ... 10 MHz

Dieser Befehl stellt die Videobandbreite des Analysators für die aktuell ausgewählte Bluetooth-Messung ein. Er ist nur bei den Messungen Power Density (CONF:BTO:MEAS PDEN), TX Output Spectrum Frequency Range (CONF:BTO:MEAS FRAN), TX Output Spectrum 20 dB Bandwidth (CONF:BTO:MEAS OBW) und TX Output Spectrum Adjacent Channel Power (CONF:BTO:MEAS ACLR) verfügbar.

Zur Verfügung stehen Videofilter von 1 Hz bis 10 MHz. Bei Veränderung der Videobandbreite wird die Kopplung an die Einstellung gemäß der RF Test Spezifikation abgeschaltet.

**Hinweis:** Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
	"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output 'Spectrum 20dB Bandwidth
	"CONF:BTO:BAND:VID 100HZ"	'stellt die Videobandbreite 100 Hz ein.
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	- (AUTO wird auf ON gesetzt)
	SCPI:	gerätespezifisch
<b>Betriebsart:</b>	BT	

#### CONFigure:BTOoth:BANDwidth|BWIDTH:VIDeo:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die Videobandbreite an die Einstellung gemäß der RF Test Spezifikation. Er ist nur bei den Messungen Power Density (*CONF:BTO:MEAS PDEN*), TX Output Spectrum Frequency Range (*CONF:BTO:MEAS FRAN*), TX Output Spectrum 20 dB Bandwidth (*CONF:BTO:MEAS OBW*) und TX Output Spectrum Adjacent Channel Power (*CONF:BTO:MEAS ACLR*) verfügbar.

**Hinweis:** Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl *CONF:BTO:MEAS*) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
	"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output 'Spectrum 20dB Bandwidth
	"CONF:BTO:BAND:VID:AUTO ON"	'schaltet die Kopplung der VBW ein
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	ON
	SCPI:	gerätespezifisch
<b>Betriebsart:</b>	BT	

#### CONFigure:BTOoth:DETEctor<1...3> APEak | NEGative | POSitive | SAMPLE | RMS | AVERage

Dieser Befehl stellt den Detektor für die aktuell ausgewählte Bluetooth-Messung ein. Das numeric Suffix ordnet den Detektor einer Meßkurve (Trace 1...3) zu.

**Hinweis:** Der RMS-Detektor ist bei den Messungen Modulation Characteristics (*CONF:BTO:MEAS MCH*), Initial Carrier Frequency Tolerance (*CONF:BTO:MEAS ICFT*) und Carrier Frequency Drift (*CONF:BTO:MEAS CFDR*) nicht verfügbar.

Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl *CONF:BTO:MEAS*) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
	"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output 'Spectrum 20dB Bandwidth
	"CONF:BTO:DET2 RMS"	'stellt den Detektor für Trace 2 auf RMS
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	PEAK Output Power; Power Density, Power Control, TX Output Spectrum Frequency Range, TX Output Spectrum 20 dB Bandwidth,
		AVER TX Output Spectrum Adjacent Channel Power,
		APEAK Modulation Characteristics, Initial Carrier Frequency Tolerance, Carrier Frequency Drift
	SCPI:	gerätespezifisch
<b>Betriebsart:</b>	BT	

**CONFigure:BT0oth:SWEep:COUNT** 0...32767

Der Befehl definiert die Anzahl von Sweepabläufen für die aktuell ausgewählte Bluetooth-Messung, die über "Single Sweep" gestartet werden. Mit der Trace Einstellung Clear/Write (CONF:BTO:TRAC:MODE WRIT) werden die Meßergebnisse für jeden Sweep (Trace) berechnet und zur Mittelwert-, Minimum- oder Maximumbildung herangezogen. Mit den restlichen Trace Einstellungen (AVER, MAXH, MINH) werden die Meßergebnisse aus dem resultierenden Trace berechnet. Der Wert 0 definiert im Average-Modus eine gleitende Mittelung der Meßdaten über 10 Sweeps.

**Hinweis:** Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output Spectrum 20dB Bandwidth
"INIT:CONT OFF"	'Umstellung auf Single Sweep-Betrieb
"CONF:BTO:SWE:COUN 20"	'stellt die Anzahl der Sweeps auf 20 ein.
"INIT;*OPC"	'Sweep starten mit Synchronisierung

**Eigenschaften:**

*RST-Wert:	0	Output Power; Power Density, Power Control,
	50	TX Output Spectrum Frequency Range,
	10	TX Output Spectrum 20 dB Bandwidth,
		TX Output Spectrum Adjacent Channel Power,
		Modulation Characteristics,
		Initial Carrier Frequency Tolerance,
		Carrier Frequency Drift

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:SWEep:TIME** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die Dauer des Sweepablaufes für die aktive Bluetooth-Messung.

Einstellbereich:

(1us...130560us) / (points per symbol)	Output Power; Power Control, Modulation Characteristics, Initial Carrier Frequency Tolerance, Carrier Frequency Drift
2,5ms...16000s	TX Output Spectrum Frequency Range, TX Output Spectrum 20 dB Bandwidth
1µs... 16000s	Power Density
10µs... 16000s	TX Output Spectrum Adjacent Channel Power

Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die Kopplung an die Einstellung gemäß der RF Test Spezifikation ausgeschaltet.

**Hinweis:** Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output Spectrum 20dB Bandwidth
"CONF:BTO:SWE:TIME 10MS"	'stellt als Sweepzeit 10 ms ein.

**Eigenschaften:**

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

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:SWEep:TIME]:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl koppelt die Sweepzeit an die Einstellung gemäß der RF Test Spezifikation.

**Hinweis:** Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output Spectrum '20dB Bandwidth
"CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON"	'schaltet die Kopplung der Sweepzeit ein

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

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:TRACe<1...3>:MODE WRITe | VIEW | AVERAge | MAXHold | MINHold | BLANK**

Dieser Befehl definiert die Art der Darstellung und die Bewertung der Meßkurven für die ausgewählte Bluetooth-Messung. WRITE entspricht dabei der Betriebsart Clr/Write der Handbedienung.

Das numeric Suffix wählt den Trace aus, auf den sich die Einstellung bezieht.

Die Anzahl der Messungen für AVERAge, MAXHold und MINHold wird mit den Befehlen CONF:BTO:SWEep:COUNT festgelegt. Zu beachten ist, daß eine Synchronisierung auf das Ende der angegebenen Anzahl an Messungen nur in der Betriebsart Single Sweep möglich ist.

**Hinweis:** Die Einstellung gilt für die gerade aktive Messung (siehe Befehl CONF:BTO:MEAS) und ist von den anderen Bluetooth-Messungen unabhängig.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output 'Spectrum 20dB Bandwidth
"INIT:CONT OFF"	'schaltet Single Sweep-Betrieb ein
"CONF:BTO:SWE:COUN 10"	'setzt den Sweepzähler auf 10
"CONF:BTO:TRAC2:MODE AVER"	'schaltet die Mittelwertbildung für Trace 2 ein
"INIT;*OPC"	'startet die Messung mit Synchronisierung

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

**Betriebsart:** BT

**CONFigure:BT0oth:TRACe<1...3>:SELEct**

Dieser Befehl wählt die Messkurve aus, deren Modulationseigenschaften ausgewertet werden sollen.

**Beispiel:**

"INST:SEL BTO"	'aktiviert die Bluetooth-Option
"CONF:BTO:MEAS OBW"	'aktiviert die Messung der TX Output 'Spectrum 20dB Bandwidth
"INIT:CONT OFF"	'schaltet Single Sweep-Betrieb ein
"CONF:BTO:TRAC2:SEL"	'wählt Trace 2 für Messwertabfragen aus

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

**Betriebsart:** BT

## DISPlay - Subsystem

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

Die Auswahl des Meßfensters erfolgt über WINDow1 (SCREEN A) bzw. WINDow2 (SCREEN B).

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
DISPlay [:WINDow<1 2>] :TRACe<1...3> :Y [:SCALE] :RVALue :RPOSition :PDIVision	<numeric_value> <numeric_value> <numeric_value>	DB   HZ PCT DB   HZ	Option FM-Demodulator

### DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RVALue <numeric\_value>

Der Befehl ist verfügbar bei vorhandener Option Mitlaufgenerator/ext. Generatorsteuerung (R&S FSP-B9/B10) und eingeschalteter Normalisierung im NETWORK Modus, bei vorhandener Option FM-Demodulator (FS-K7) und eingeschaltetem Result-Display FM, sowie bei vorhandener Option Bluetooth (FS-K8) und Messungen von Modulationsparametern, Frequenzoleranz und Frequenzdrift.

Er definiert den Anzeigewert, der im ausgewählten Meßfenster der Referenzposition zugeordnet ist. Dies entspricht dem Parameter REFERENCE VALUE der Handbedienung.

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

**Beispiel:** "DISP:WIND1:TRAC:Y:RVAL 0" legt den Anzeigewert der Referenzposition auf 0 dB fest (Option Mitlaufgenerator/ext. Generatorsteuerung) bzw. auf 0 Hz (Option FM-Demodulator und Bluetooth)

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dB (Betriebsart NETWORK)  
0 Hz (Betriebsart FM-Demodulator und Bluetooth)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A, GSM/EDGE, FM, BT

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

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

Bei eingeschalteter Normalisierung in der Betriebsart NETWORK (Option Mitlaufgenerator/ext. Generator R&S FSP-B9/B10) markiert die Referenzposition den Bezugspunkt für die Ausgabe der normalisierten Meßwerte.

Bei eingeschaltetem FM-Demodulator wird die Referenzposition für Result-Display RF POWER und SPECTRUM von der für Result-Display FM getrennt gehalten.

In der Betriebsart BLUETOOTH gilt die eingestellte Referenzposition für alle Messungen.

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

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100 PCT (Betriebsart Spektrumanalyse)  
50 PCT (Betriebsart NETWORK und FM-DEM) konform  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A, GSM/EDGE, FM, BT

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:PDIVision** <numeric\_value>

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

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

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

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

**Betriebsart:** FM, BT

Der Befehl ist nur mit Option R&S FS-K7 (FM-Demodulator) oder R&S FS-K8 (Bluetooth) verfügbar.

## INSTRUMENT - Subsystem

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

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INSTRUMENT [:SElect]  :NSElect	SANalyzer   ADEMod   MGSM WCDPower   BWCDpower   MWCDpower   BTOoth <numeric_value>		

**INSTRUMENT[:SElect]** SANalyzer | ADEMod | MGSM | WCDPower|BWCDpower | MWCDpower | BTOoth

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

**Parameter:**

ADEMod: Betriebsart FM-Demodulator  
 SANalyzer: Betriebsart Spektrumanalyse  
 MGSM: Betriebsart GSM/EDGE Analyzer  
 WCDPower: Betriebsart Wideband Code Domain Messungen, Basisstation  
 BWCDpower identisch zu WCDPower  
 MWCDpower Betriebsart Wideband Code Domain Messungen, Mobile Station  
 BTOoth Betriebsart BLUETOOTH

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

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

**Betriebsart:** alle

Die Umschaltung auf MGSM setzt die Option GSM/EDGE Analyzer FS-K5 voraus.

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

Die Umschaltung WCDPower und BWCDpower setzt die Option WCDMA 3G FDD BTS (FS-K72) voraus.

Die Umschaltung MWCDpower setzt die Option WCDMA 3G FDD UE (FS-K73) voraus.

Die Umschaltung BTOoth setzt die Option BLUETOOTH Analyzer (FS-K8) voraus.

**INSTRument:NSElect** <numeric value>

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

<b>Parameter:</b>	1:	Betriebsart Spektrumanalyse
	3:	Betriebsart FM-Demodulator
	8:	Betriebsart 3G FDD BTS
	9:	Betriebsart 3G FDD UE
	12:	Betriebsart BLUETOOTH

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

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: konform

**Betriebsart:** alle

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

Die Umschaltung auf 5 setzt die Option GSM/EDGE Analyzer FS-K5 voraus.

Die Umschaltung auf 8 setzt die Option 3G FDD BTS voraus

Die Umschaltung auf 9 setzt die Option 3G FDD UE voraus

Die Umschaltung auf 12 setzt die Option BLUETOOTH Analyzer voraus

## SENSe - Subsystem

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

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

Die Auswahl des Meßfensters erfolgt mit SENSE1 (SCREEN A) und SENSE2 (SCREEN B).

SENSe1 = Veränderung der Einstellungen von Screen A

SENSe2 = Veränderung der Einstellungen von Screen B.

Bei fehlender Ziffer 1 bzw. 2 wird automatisch Screen A ausgewählt.

## SENSe:DDEMod - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für digitale Demodulationen.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>]			
:DDEMod			
:FILTter			Option FS-K8
:MEASurement	OFF   BTOoth		
:SEARch			Option FS-K8
:PULSe		S	
:OFFSet	<numeric_value>		
[:STATe]	<Boolean>		
:SYNC		--	Option FS-K8
:LAP	<hex>		
:OFFSet	<numeric_value>		
[:STATe]	<Boolean>	S	
:TIME	<numeric value>		Option FS-K8
:AUTO	<Boolean>		

### [SENSe<1|2>]:DDEMod:FILTter:MEASurement OFF | BTOoth

Dieser Befehl wählt das Empfangsfilter für das Meßsignal aus.

**Beispiel:** "DDEM:FILT:MEAS BTOoth" 'Bluetooth-Messfilter einschalten

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

**Betriebsart:** BT

### SENSe<1|2>:DDEMod:SEARch:PULSe:OFFSet <numeric\_value>

Definiert die Zeit, die vor dem Auftreten des erkannten Signalbursts aufgezeichnet werden soll. Der zulässige Wertebereich ist 0 bis ± 10 ms.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:PULSe:OFFS 1MS" 'Burst Offset = 1ms vor Beginn des Bursts

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

**Betriebsart:** BT

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:PULSe[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Suche nach einem Signalbust ein bzw. aus.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:PULS OFF"

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

**Betriebsart:** BT

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:OFFSet <numeric\_value>**

Definiert die Anzahl an Bits, die vor dem Auftreten des ersten Preamble Bits aufgezeichnet werden soll.

Der zulässige Wertebereich ist 0 bis ± 10000.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 10" 'Sync Offset = 10 Bits vor Preamble Bits

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

**Betriebsart:** BT

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:LAP <hex>**

Mit diesem Befehl werden die niederwertigen 24 Bit (LAP) der 'Bluetooth Device Address' des untersuchten Messobjekts festgelegt. Aus diesen 24 Bit wird das Synchronisierungsmuster zur Bestimmung des Beginns eines Pakets ermittelt. Der Wertebereich ist damit 0 ... FFFFFFF Hex.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC:LAP #HA3F45B" 'stellt LAP A3F45B Hex ein

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

**Betriebsart:** BT

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Suche nach einer Synchronisierungsfolge ein bzw. aus.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:SYNC ON" 'schaltet die Sync-Suche ein

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

**Betriebsart:** BT

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARCh:TIME** 100µs ... 130560µs/(Points per Symbol)

Dieser Befehl schaltet auf manuelle Einstellung der Aufzeichnungslänge um und legt die Aufzeichnungslänge, in der das Sync Word bzw. der Burst gesucht wird, fest. Die Eingabe der Aufzeichnungslänge erfolgt in Sekunden.

Einstellbereich: 100us .. 130560us / (points per symbol)

Points per Symbol	maximale Aufzeichnungslänge
2	104,4 Slots
4	52,2 Slots
8	26,1 Slots
16	13,1 Slots
32	6,5 Slots

**Anmerkung:** Bei Messungen ohne Trigger ist im Loop Back Betrieb mindestens die dreifache Paketlänge erforderlich, d.h. mit 16-fach Oversampling können nur noch DH1 und DH3 und mit 32-fach Oversampling nur noch DH1 Pakete sicher erkannt werden.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:TIME 100US" 'Stellt die Aufzeichnungslänge für Sync Word bzw. Burst Suche auf 100µs

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1875µs  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** BT

**[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARCh:TIME:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert die automatische Einstellung der Aufzeichnungslänge für die Sync Word bzw. Burst Suche, abhängig vom ausgewählten Pakettyt.

Die automatische Aufzeichnungslänge wird wie folgt bestimmt:

Free Run Trigger:

Search Length = 3 \* Paketlänge + Abs(Sync Offset) oder  
Search Length = 3 \* Paketlänge + Abs(Burst Offset)

alle anderen Triggerarten:

Search Length = 1 \* Paketlänge + 1 Slot + Abs(Sync Offset) oder  
Search Length = 1 \* Paketlänge + 1 Slot + Abs(Burst Offset)

Falls die eingestellte MEAS TIME größer als die Paketlänge ist, so wird zusätzlich die Differenz MEAS TIME - Paketlänge zur Aufzeichnungslänge hinzuaddiert.

**Beispiel:** "DDEM:SEAR:TIME:AUTO OFF" 'schaltet die manuelle Eingabe der Aufzeichnungslänge ein

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

**Betriebsart:** BT

## SENSe:EGain - Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :EGain :INPut [:MAGnitude]	<numeric_value>	DB	Option FS-K8

[SENSe<1|2>:]CORRection:EGain:INPut[:MAGNitude] -200...200dB

Mit diesem Befehl wird eine externe Vorverstärkung dem Gerät bekanntgemacht und anschließend bei der Meßwertdarstellung berücksichtigt. Damit lassen sich z.B. der Gewinn einer Antenne oder die Verstärkung eines externen Vorverstärkers im Messergebnis berücksichtigen.

**Beispiel:** "CORR:EGA:INP 10DB " Berücksichtigt 10 dB externe Verstärkung

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

**Betriebsart:** BT

## TRACe - Subsystem

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

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

TRACe<1|2>[:DATA] TRACE1| TRACE2| TRACE3, <block> | <numeric\_value>

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Tracedaten aus dem Gerät aus. Die Auswahl des zugehörigen Meßfensters erfolgt über das numerische Suffix von TRACe<1|2>.

### Hinweis:

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

**Beispiel:** "TRAC TRACE1, "+A\$ (A\$: Datenliste im aktuellen Format)  
"TRAC2? TRACE1"

### Rückgabewerte:

Die Daten sind in der aktuell eingestellten Pegel­einheit skaliert.

Beim Auslesen von FM-modulierten Daten mit aktiver Option R&S FS-K7 (FM-Demodulator) bzw. R&S FS-K8 (BLUETOOTH-Analyzer) sind die Meßdaten in Hz skaliert.

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

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

Die Anzahl der Meßpunkte beträgt beim R&S FSP 501, beim R&S FSU 625.

**Binär-Format (FORMat REAL,32):**

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

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

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

mit

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

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

2500                Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (*# of DataBytes*, im Beispiel 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:

**Analyzer (Span >0 und Zerospan):**

R&S FSP:           Es werden 501 Meßwerte in der eingestellten Anzeigeeinheit übergeben.

R&S FSU:           Es werden 625 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.

Diese Seite ist absichtlich leer.

## Alphabetische Liste der Befehle

Die folgende Liste enthält alle neuen Befehle der Applikation BLUETOOTH Analyzer, R&S FS-K8

Befehl	Seite
*OPT?	4.3
CALCulate:BT0oth:OP0Wer[:PEAK]?	4.4
CALCulate:BT0oth:OP0Wer:AVERage?	4.5
CALCulate:BT0oth:ACLR[:LIST]?	4.6
CALCulate:BT0oth:ACLR:EXCEptions?	4.6
CALCulate:BT0oth:MCHar:DF2:PERCent?	4.6
CALCulate:BT0oth:MCHar:DF<1 2>:AVERage?	4.7
CALCulate:BT0oth:MCHar:DF<1 2>:MAXimum?	4.8
CALCulate:BT0oth:MCHar:RATio?	4.9
CALCulate:BT0oth:ICFTolerance?	4.10
CALCulate:BT0oth:CFDRift[:MAXimum]?	4.10
CALCulate:BT0oth:CFDRift:RATE?	4.11
CALCulate:BT0oth:PLENght?	4.11
CALCulate:BT0oth:PTYPe?	4.12
CALCulate:BT0oth:STATus?	4.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:Y?	4.12
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y?	4.13
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:PEXCursion	4.15
CONFigure:BT0oth:CHANnel	4.17
CONFigure:BT0oth:GEOGraphy	4.17
CONFigure:BT0oth:PCLass	4.16
CONFigure:BT0oth:POWer:AVERage:STARt	4.18
CONFigure:BT0oth:POWer:AVERage:STOP	4.18
CONFigure:BT0oth:PRATe	4.18
CONFigure:BT0oth:PTYPe	4.19
CONFigure:BT0oth:ACLR:ACPairs	4.19
CONFigure:BT0oth:MEASurement	4.19
CONFigure:BT0oth:BANDwidth BWIDth[:RESolution]	4.19
CONFigure:BT0oth:BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO	4.20
CONFigure:BT0oth:BANDwidth BWIDth:VIDeo	4.20
CONFigure:BT0oth:BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO	4.21
CONFigure:BT0oth:DETEctor<1...3>	4.21
CONFigure:BT0oth:SWEep:COUNT	4.22
CONFigure:BT0oth:SWEep:TIME	4.22
CONFigure:BT0oth:SWEep:TIME:AUTO	4.23
CONFigure:BT0oth:TRACe<1...3>	4.23
CONFigure:BT0oth:DETEctor<1...3>	4.23
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RVALue	4.24
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RPOSition	4.24
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:PDIVision	4.25
INSTRument<1 2>[:SELEct]	4.25
INSTRument<1 2>:NSELEct	4.26
[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:MEASurement	4.27
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:OFFSet	4.27
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:STATe	4.27
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:OFFSet	4.28
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:LAP	4.28
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:STATe	4.28
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:TIME	4.29
[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:TIME:AUTO	4.30
[SENSe<1 2>:]CORRection:EGAIN:INPut[:MAGNitude]	4.30
TRACe<1 2>[:DATA]	4.30

Diese Seite ist absichtlich leer.

## Zuordnung Softkey/Hotkey zu Fernsteuer-Befehl

Dieses Kapitel enthält die Zuordnung der Fernsteuerbefehle zu den Softkeymenüs bei den Menüs, die sich in der Option FM-Demodulator von denen des Grundgerätes unterscheiden. Für die unveränderten Menüs ist die Zuordnung im Bedienhandbuch des Grundgerätes enthalten.

### Bluetooth Hauptmenü

BLUETOOTH	INST:SEL BTOoth INST:NSEL 12
EXIT	INST:SEL SAN INST:NSEL 1
SETTINGS	--
FIND SYNC	--
RANGE	--
PAGE UP	--
PAGE DOWN	--

**Hotkey SETTINGS**

CHANNEL	CONF:BTO:CHAN 0
PACKET TYPE	CONF:BTO:PTYP DH1   DH3   DH5   AUTO
GEOGRAPHY	CONF:BTO:GEOG EUR   USA   FRAN
POWER CLASS	CONF:BTO:POW:PCL 1
POINTS PER SYMBOL	CONF:BTO:PRAT 2   4   8   16   32
AVERAGE ↴	--
ANTENNA GAIN	[SENS:]CORR:EGA:INP[:MAGN] 0 DB
SELECT TRACE	CONF:BTO:TRACe<1...3>:SElect

**Softkey AVERAGE**

AVERAGE START	CONF:BTO:POW:AVER:STAR <numeric_value>
AVERAGE STOP	CONF:BTO:POW:AVER:STOP <numeric_value>

**Hotkey *FIND SYNC***

FIND SYNC ON OFF	[SENS:]DDEM:SEAR:SYNC:STAT ON
LAP	[SENS:]DDEM:SEAR:SYNC:LAP <hex>
SYNC OFFSET	[SENS:]DDEM:SEAR:SYNC:OFFS 0
FIND BURST ON OFF	[SENS:]DDEM:SEAR:PULS:STAT ON   OFF
BURST OFFSET	[SENS:]DDEM:SEAR:PULS:OFFS 0
SEARCH LEN AUTO	[SENS:]DDEM:SEAR:TIME:AUTO ON   OFF
SEARCH LEN MANUAL	[SENS:]DDEM:SEAR:TIME 1875US

**Hotkey *RANGE***

DEVIATION PER DIV	DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 50kHz
REFERENCE POSITION	DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 50PCT
REFERENCE VALUE	DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL 0HZ
ZOOM	SENS:ADEM:ZOOM ON SENS:ADEM:ZOOM:STARt 30US

**Taste MEAS**

MEAS

CONF:BTO:MEAS <measurement>  
mit <measurement> =

OPOW  
ACLR  
MCH  
IFCT  
CFDR

Output Power  
TX Output Spectrum-Adjacent Channel Power  
Modulation Characteristics  
Initial Carrier Frequency Tolerance  
Carrier Frequency Drift

**Softkey OUTPUT POWER**

CONTINUOUS  
SWEEP

INIT:CONT ON

SINGLE  
SWEEP

INIT:CONT OFF

MEASTIME  
MANUAL

CONF:BTO:SWE:TIME 625us

MEASTIME  
AUTO

CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON

SWEEP  
COUNT

CONF:BTO:SWE:COUN 0

AVERAGE ↴

--

**Softkey TX SPEC ACP**

CONTINUOUS SWEEP	INIT:CONT ON
SINGLE SWEEP	INIT:CONT OFF
SWEEPTIME MANUAL	CONF:BTO:SWE:TIME <numeric_value>
SWEEPTIME AUTO	CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON
SWEEP COUNT	CONF:BTO:SWE:COUN <numeric_value>
NO. OF ACP CHAN	CONF:BTO:ACLR:ACPairs <numeric_value>

**Softkey MODULATION CHARACTERISTICS**

START TEST	INIT:IMMediate
CONTINUE TEST	INIT:CONMeas
CONTINUOUS SWEEP	INIT:CONT ON
SINGLE SWEEP	INIT:CONT OFF INIT;*WAI
MEAS TIME MANUAL	CONF:BTO:SWE:TIME <numeric_value>

MEAS TIME AUTO	CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON
SWEEP COUNT	CONF:BTO:SWE:COUN <numeric_value>

**Softkey *INIT CARR FREQ TOL***

CONTINUOUS SWEEP	INIT:CONT ON
SINGLE SWEEP	INIT:CONT OFF INIT;*WAI
MEASTIME MANUAL	CONF:BTO:SWE:TIME <numeric_value>
MEASTIME AUTO	CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON
SWEEP COUNT	CONF:BTO:SWE:COUN <numeric_value>

**Softkey *CARRIER FREQ DRIFT***

CONTINUOUS SWEEP	INIT:CONT ON
SINGLE SWEEP	INIT:CONT OFF INIT;*WAI
MEASTIME AUTO	CONF:BTO:SWE:TIME:AUTO ON
MEASTIME MANUAL	CONF:BTO:SWE:TIME <numeric_value>

SWEEP  
COUNT

CONF:BTO:SWE:COUN <numeric\_value>

**Taste *BW***

MEAS  
FILTER

[SENS:]DDEM:FILT:MEAS OFF | BTO

Diese Seite ist absichtlich leer.

## 5 Inhalts- und Bildverzeichnis, Index

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>1.1</b>
	<b>Bluetooth-Übersicht .....</b>	<b>1.1</b>
	Technische Parameter von Bluetooth.....	1.1
	Leistungsklassen .....	1.1
	Aufbau eines Bluetooth-Datenpakets .....	1.2
	<b>Funktionsumfang der Option Bluetooth Analyzer .....</b>	<b>1.2</b>
	Funktionsumfang .....	1.2
	Übersicht der Transmitter Tests mit den Einstellungen gemäß der RF Test Spezifikation .....	1.3
	<b>Funktionsbeschreibung - Blockschaltbild .....</b>	<b>1.4</b>
	<b>Weitere Eigenschaften .....</b>	<b>1.5</b>
	Bandbreiten.....	1.5
	Zuschaltbares Filter (Meas Filter On) .....	1.5
	Oversampling.....	1.6
	Mittel- oder Extremwertbildung über mehrere Sweeps (= Bursts).....	1.7
	Triggerung.....	1.8
<b>2</b>	<b>Getting Started - Einführung in die Bluetooth-Bedienung .....</b>	<b>2.1</b>
	<b>Freischalten der Bluetooth-Option .....</b>	<b>2.1</b>
	<b>Erste Bedienschritte .....</b>	<b>2.3</b>
<b>3</b>	<b>Einstellungen der Bluetooth-Option .....</b>	<b>3.1</b>
	<b>Bluetooth-Menüübersicht .....</b>	<b>3.1</b>
	Hotkey <i>BLUETOOTH</i> .....	3.2
	Bluetooth Hauptmenü .....	3.3
	<b>Allgemeine Einstellungen - Menü <i>SETTINGS</i>.....</b>	<b>3.4</b>
	<b>Konfiguration der Mittelwertbildung - Untermenü <i>AVERAGE</i>.....</b>	<b>3.6</b>
	<b>Einstellung der Synchronisierungsparameter - Menü <i>FIND SYNC</i>.....</b>	<b>3.7</b>
	<b>Einstellung des Darstellbereichs - Menü <i>RANGE</i>.....</b>	<b>3.10</b>

<b>Auswahl der Messungen - Taste <i>MEAS</i></b> .....	<b>3.11</b>
Messung der Ausgangsleistung - Softkey <i>OUTPUT POWER</i> .....	3.12
Messung der Nachbarkanalleistung - Softkey <i>TX SPEC ACP</i> .....	3.14
Messung der Modulationseigenschaften - Softkey <i>MODULATION CHAR</i> .....	3.16
Messung der Initial Carrier Frequency Tolerance - Softkey <i>INIT CARR FREQ TOL</i> .....	3.18
Messung der Carrier Frequency Drift - Softkey <i>CARRIER FREQ DRIFT</i> .....	3.20
<b>Einstellung der Mittenfrequenz - Taste <i>FREQ</i></b> .....	<b>3.22</b>
<b>Einstellung des Frequenzbereichs - Taste <i>SPAN</i></b> .....	<b>3.22</b>
<b>Pegeleinstellungen - Taste <i>AMPT</i></b> .....	<b>3.23</b>
<b>Einstellung der Bandbreiten - Taste <i>BW</i></b> .....	<b>3.24</b>
<b>Start der Messungen - Taste <i>SWEEP</i></b> .....	<b>3.25</b>
<b>Einstellung des Triggersignals - Taste <i>TRIG</i></b> .....	<b>3.25</b>
<b>Messwertanzeige - Taste <i>MKR</i></b> .....	<b>3.28</b>
<b>Marker-Suchfunktionen - Taste <i>MKR</i> ⇒</b> .....	<b>3.28</b>
<b>Markerfunktionen - Taste <i>MKR FCTN</i></b> .....	<b>3.29</b>
<b>Sonstige Tasten</b> .....	<b>3.29</b>
<b>4 Fernbedienung - Beschreibung der Befehle</b> .....	<b>4.1</b>
<b>Übersicht der Statusregister</b> .....	<b>4.2</b>
STATus-QUEStionable:SYNC-Register.....	4.3
<b>Common Commands</b> .....	<b>4.3</b>
<b>CALCulate – Subsystem</b> .....	<b>4.4</b>
CALCulate:BT0oth – Subsystem.....	4.4
CALCulate:DELTamarker - Subsystem.....	4.13
CALCulate:MARKer - Subsystem.....	4.14
<b>CONFigure – Subsystem</b> .....	<b>4.16</b>
CONFigure:BT0oth – Subsystem.....	4.16
<b>DISPlay - Subsystem</b> .....	<b>4.24</b>
<b>INSTrument - Subsystem</b> .....	<b>4.25</b>
SENSe - Subsystem.....	4.27
SENSe:DDEMod - Subsystem.....	4.27
SENSe:EGAIin - Subsystem.....	4.30
<b>TRACe - Subsystem</b> .....	<b>4.30</b>
<b>Alphabetische Liste der Befehle</b> .....	<b>4.33</b>

<b>Zuordnung Softkey/Hotkey zu Fernsteuer-Befehl</b> .....	<b>4.35</b>
Bluetooth Hauptmenü .....	4.35
Taste <i>MEAS</i> .....	4.38
Taste <i>BW</i> .....	4.41
<b>5 Inhalts- und Bildverzeichnis, Index</b> .....	<b>5.1</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>5.1</b>
<b>Bildverzeichnis</b> .....	<b>5.3</b>
<b>Index</b> .....	<b>5.5</b>

## Bildverzeichnis

Bild 1-1	Blockschaltbild der Signalverarbeitung des Analyzers .....	1.4
Bild 1-3	Selektion der Digitalfilter .....	1.5
Bild 1-4	Funktionsweise des Phase-Shifters.....	1.6
Bild 3-1	Bluetooth Hauptmenü .....	3.2
Bild 3-2	Definition des Bluetooth-Bursts.....	3.6
Bild 3-3	Output Power Messbildschirm .....	3.12
Bild 3-4	TX Spectrum ACP Messbildschirm .....	3.14
Bild 3-5	Modulation Characteristics Messbildschirm.....	3.16
Bild 3-6	Initial Carrier Frequency Tolerance Messbildschirm.....	3.18
Bild 3-7	Carrier Frequency Drift Messbildschirm .....	3.20
Bild 4-1	Übersicht der Statusregister .....	4.2

Diese Seite ist absichtlich leer.

## Index

### A

A/D-Wandler · 3.23  
 Adjacent Channel Power · 3.14  
 Antenne · 3.5  
 Anzeige · 3.5, 4.36  
 Auflösesebandbreite · 3.24  
 Aufzeichnungslänge · 3.7, 3.9  
 Ausgangsleistung · 3.12  
 Aussteuergrenze · 3.23  
 AUTO · 3.4

### B

Bandbreiten · 3.24, 4.41  
 BD\_ADDR · 3.8  
 Befehlsliste · 4.33  
 Betriebsart BLUETOOTH · 3.22, 3.25  
 Bit Pattern · 3.16  
 Bluetooth Device Address · 2.3  
 Bluetooth-Burst · 3.6  
 Bluetooth-Demodulator · 3.12  
 Bluetooth-Hauptmenü · 3.3, 4.35  
 Burst · 3.6  
 BURST NOT FOUND · 3.7  
 BURST OFFSET INVALID · 3.9  
 Burst-Suche · 3.7  
 BW · 3.12

### C

Carrier Frequency Drift · 3.4, 3.7, 3.8, 3.20, 3.22, 3.24, 4.40  
 Carrier Offset · 3.18  
 Clear Write · 1.7  
 Continuous Sweep · 1.7  
 Coupling Ratio · 3.24

### D

Default Coupling · 3.24  
 Detektor · 3.11  
 Device Address · 3.8  
 DH1 · 3.4, 3.9, 3.13, 3.21  
 DH3 · 3.4, 3.9, 3.13, 3.21  
 DH5 · 3.4, 3.5, 3.13, 3.21

### E

Eingang  
 Ext Trig/Gate In · 3.26  
 Einstellungen · 3.1, 3.4  
 Einzelmessung · 3.17, 3.18, 3.20  
 Europa · 3.4, 3.5, 3.15  
 EUT · 3.8, 3.12  
 Ext Trig/Gate In-Eingang · 3.26

### F

Filertyp · 3.24  
 FIND BURST · 3.6  
 FIND SYNC · 3.6, 3.7, 4.37  
 Frankreich · 3.4, 3.5, 3.15  
 Freilaufender Sweep · 3.26  
 Freischaltcode · 2.1  
 Frequenzband · 3.4  
 Frequenzbänder · 2.3  
 Frequenzbereich · 3.22  
 Frequenzhub · 3.16  
 FSP-B6 · 3.25

### G

Gewinn · 3.5  
 Grenzwerte · 3.5, 3.12, 4.36

### H

Hotkey  
 BLUETOOTH · 3.2  
 EXIT · 3.3  
 FIND SYNC · 2.3, 3.3  
 PAGE DOWN · 3.3  
 PAGE UP · 3.3  
 RANGE · 3.3  
 SETTINGS · 3.3  
 SPECTRUM · 4.25

### I

IF BW · 3.24  
 Initial Carrier Frequency Tolerance · 3.4, 3.7, 3.8, 3.18, 3.22,  
 3.24, 4.40

### K

Kanalnummer · 2.3, 3.4  
 kontinuierlicher Messbetrieb · 3.17, 3.18, 3.20  
 Kopplung · 3.11, 3.24  
 Korrelation · 3.8

### L

länderabhängig · 3.4  
 Ländereinstellungen · 2.3  
 LAP · 3.8  
 Leistungsklasse · 2.3, 3.5  
 Leistungsmessung · 1.7  
 Lizenznummer · 2.1  
 Lower Address Part · 2.3

**M**

Marker · 3.28  
 Markerfunktionen · 3.29  
 Marker-Suchfunktionen · 3.28  
 Maxhold · 1.7  
 Meas Filter · 3.24  
 Meas Time · 3.24  
 Menüübersicht · 3.1  
 Messfilter · 3.24  
 Messobjekt · 3.8, 3.12  
 Messung · 3.25  
 Messungen · 3.11  
 Messungen durchführen · 3.25  
 Mittelwertbildung · 3.6  
 Mittenfrequenz · 3.4  
 Mittenfrequenzeinstellung · 3.22  
 mittlere Leistung · 3.6  
 Modulation Characteristics · 3.4, 3.7, 3.8, 3.16, 3.22, 3.24, 4.39  
 Modulationseigenschaften · 3.16  
 Modulationsmessung · 1.7

**N**

Nachbarkanalleistung · 3.14

**O**

Offset  
   Burst · 3.7  
   Sync · 3.7  
   Trigger · 3.27  
 Output Power · 3.4, 3.7, 3.8, 3.12, 3.22, 3.23, 3.24, 4.38  
 Oversampling-Faktor · 3.5

**P**

p0 · 3.7  
 p0-Bit · 3.6  
 Paketlänge · 2.3  
 Pakettyp · 3.4  
 Pegeleinstellung · 3.23  
 Pegeloffset · 3.5  
 Polarität  
   Triggerflanke · 3.27  
 Power Control · 3.4, 3.7  
 Power Density · 3.22  
 Preamble Bit · 3.7  
 Preamble Bits · 3.18

**R**

RANGE · 3.10, 4.37  
 Res BW · 3.24  
 RF Test Spezifikation · 3.5, 3.8, 3.12, 3.16, 4.36

**S**

SETTINGS · 3.4, 4.36  
 Single Sweep · 1.7

**Softkey**

ANTENNA GAIN · 3.5  
 AVERAGE · 3.5, 3.14, 4.23  
 AVERAGE START · 3.6  
 AVERAGE STOP · 3.6  
 BURST OFFSET · 3.7, 3.9  
 CARRIER FREQ DRIFT · 4.40  
 CARRIER FREQ DRIFT · 3.20  
 CHANNEL · 2.3, 3.4  
 CHANNEL · 3.22  
 CLEAR/WRITE · 4.23  
 CONTINUE TEST · 3.16  
 CONTINUOUS SWEEP · 3.13, 3.15  
 CONTINUOUS SWEEP · 3.17, 3.18, 3.20  
 DEVIATION PER DIV · 3.10  
 EXTERN · 3.26  
 FIND BURST ON/OFF · 3.8  
 FIND SYNC ON/OFF · 3.8  
 FREE RUN · 3.26  
 GEOGRAPHY · 2.3, 3.5  
 HARDWARE INFO · 4.3  
 IF BW AUTO · 3.24  
 IF POWER · 3.26  
 INIT CARR FREQ TOL · 4.40  
 INIT CARR FREQ TOL · 3.18  
 INSTALL OPTION · 2.1  
 LAP · 2.3, 3.8  
 MARKER 1...4 · 4.13, 4.14  
 MAX HOLD · 4.23  
 MEAS FILTER · 3.24  
 MEASTIME AUTO · 3.13  
 MEASTIME AUTO · 3.17, 3.19, 3.21  
 MEASTIME MANUAL · 3.13  
 MEASTIME MANUAL · 3.17, 3.19, 3.21  
 MIN HOLD · 4.23  
 MODULATION CHARACTERISTICS · 3.16, 4.39  
 NO. OF ACP CHAN · 3.15  
 NUMBER OF SWEEPS · 4.22  
 OPTIONS · 2.1  
 OUTPUT POWER · 3.12, 4.38  
 PACKET TYPE · 2.3, 3.4  
 PEAK EXCURSION · 4.15  
 POINTS PER SYMBOL · 3.5  
 POLARITY POS/NEG · 3.27  
 POWER CLASS · 2.3, 3.5  
 REF LEVEL POSITION · 4.24  
 REFERENCE POSITION · 3.10  
 REFERENCE VALUE · 3.10  
 RES BW · 4.19  
 RES BW AUTO · 3.24  
 RES BW MANUAL · 4.19  
 RESULT DISPLAY · 3.5, 4.36  
 RF POWER · 3.27  
 SEARCH LEN AUTO · 3.7, 3.9  
 SEARCH LEN MANUAL · 3.7, 3.9  
 SELECT TRACE · 3.5  
 SETTINGS · 2.3  
 SINGLE SWEEP · 3.13, 3.15  
 SINGLE SWEEP · 3.17, 3.18, 3.20  
 START TEST · 3.16  
 SWEEP COUNT · 3.13, 3.15  
 SWEEP COUNT · 3.17, 3.19, 3.21, 4.22  
 SWEEP TIME · 4.22  
 SWEPTIME AUTO · 3.15  
 SWEPTIME MANUAL · 3.15  
 SWEPTIME MANUAL · 4.22  
 SYNC OFFSET · 3.7, 3.8  
 TRIGGER OFFSET · 3.27  
 TX SPEC ACP · 3.14, 4.39  
 VIEW · 4.23  
 ZOOM · 3.10

STARTUP RECALL · 3.12  
 STATus  
   QUEStionable  
     SYNC-Register · 3.7  
 STATus\;QUEStionable-Register  
   SYNC · 4.3  
 Statusregister  
   STATus-QUEStionable  
     SYNC · 4.3  
   Übersicht · 4.2  
 Sweep · 3.25  
 SWEEP · 3.12  
 Sweep Count · 1.7, 3.11  
 Sweepzeit · 3.11  
 Symbol · 3.5  
 SYNC NOT FOUND · 3.7  
 SYNC OFFSET INVALID · 3.8  
 Sync Word · 3.7  
 Synchronisierungsparameter · 3.7  
 Sync-Suche · 2.3, 3.7

---

## T

Taste  
   AMPT · 3.23  
   BW · 3.24  
   BW · 4.41  
   FREQ · 3.22  
   Marker · 3.28  
   MEAS · 2.3, 3.11, 3.25  
   MEAS · 4.38  
   MKR ⇒ · 3.28  
   MKR FCTN · 3.29  
   SPAN · 3.22  
   SWEEP · 3.25  
   TRIG · 3.25

TDF · 3.5  
 Testergebnisse · 3.5, 4.36  
 TRACE · 3.12  
 Trace Mode · 1.7  
 Trigger  
   extern · 3.26  
   Flanke · 3.27  
   freilaufend · 3.26  
   IF Power · 3.26  
   OFFS · 3.27  
   RF Power · 3.25  
   RF Power · 3.27  
 Triggersignal · 3.25  
 TX Output Spectrum · 3.14  
 TX Spectrum 20 dB BW · 3.4  
 TX Spectrum ACP · 3.14, 3.22, 3.23, 3.24, 4.39

---

## Ü

Übertragungskanal · 2.3  
 Untermenü AVERAGE · 3.6, 4.36  
 USA · 3.4, 3.5, 3.15

---

## V

VBW · 3.11  
 Videobandbreite · 3.24

---

## Z

ZF-Bandbreite · 3.24

Diese Seite ist absichtlich leer.