



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich  
Meßtechnik

**Betriebshandbuch**

# **SIGNALGENERATOR**

**SME02**

1038.6002.02

**SME03**

1038.6002.03

**SME03E**

1038.6002.13

**SME03A**

1038.6002.53

**SME06**

1038.6002.06

Printed in the Federal  
Republic of Germany



# Registerübersicht

## Inhaltsverzeichnis

### Datenblätter

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

### Register

1	Kapitel 1:	Betriebsvorbereitung
2	Kapitel 2:	Manuelle Bedienung
3	Kapitel 3:	Fernbedienung
4	Kapitel 4:	Wartung und Fehlersuche
5	Kapitel 5:	Prüfen der Solleigenschaften
6	Anhang A:	Schnittstellen
7	Anhang B:	Liste der Fehlermeldungen
8	Anhang C:	Alphabetische Liste der Befehle
9	Anhang D:	Programmierbeispiele
10	Index	



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Betriebsvorbereitung .....</b>	<b>1.1</b>
<b>1.1</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>1.1</b>
1.1.1	Netzspannung.....	1.1
1.1.2	Gerät ein-/ausschalten.....	1.1
1.1.3	Einschaltzustand.....	1.2
1.1.4	Kontrast und Helligkeit des Displays einstellen .....	1.2
1.1.5	Batteriegepuffertes RAM .....	1.2
1.1.6	Preset-Einstellung.....	1.3
<b>1.2</b>	<b>Funktionsprüfung.....</b>	<b>1.3</b>
<b>1.3</b>	<b>Einbau der Optionen .....</b>	<b>1.4</b>
1.3.1	Öffnen des Gehäuses.....	1.4
1.3.2	Übersicht der Steckplätze.....	1.5
1.3.3	Option SM-B1 - Referenzoszillator OCXO.....	1.5
1.3.4	Option SM-B2 - LF-Generator .....	1.6
1.3.5	Optionen SM-B3/-B8/-B9 - Pulsmodulatoren 1,5 GHz, 3GHz und 6 GHz .....	1.7
1.3.6	Option SM-B4 - Pulsgenerator.....	1.7
1.3.7	Option SM-B5 - FM/PM-Modulator .....	1.7
1.3.8	Option SM-B6 - Multifunktionsgenerator.....	1.9
1.3.9	Option SME-B11 - DM-Coder .....	1.9
1.3.10	Option SME-B12 - DM-Speichererweiterung.....	1.11
1.3.11	Option SME-B19 - Rückseitenanschlüsse für RF und LF .....	1.11
1.3.12	Option SME-B41 - FLEX-Protokoll - und Option SME-B42 - POCSAG.....	1.11
1.3.13	Verkabelung der 50-MHz-Referenz (REF50) .....	1.12
<b>1.4</b>	<b>Einbau in ein 19"-Gestell .....</b>	<b>1.12</b>
<b>2</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>2.1</b>
<b>2.1</b>	<b>Erklärung der Front- und Rückansicht.....</b>	<b>2.1</b>
2.1.1	Elemente der Frontplatte .....	2.1
2.1.1.1	Display.....	2.1
2.1.1.2	Bedienelemente.....	2.3
2.1.1.3	Ein - und Ausgänge .....	2.11
2.1.2	Elemente der Rückplatte .....	2.13
<b>2.2</b>	<b>Bedienkonzept .....</b>	<b>2.18</b>
2.2.1	Display .....	2.18
2.2.2	Grundlegende Bedienschritte .....	2.19
2.2.2.1	Menüs aufrufen .....	2.19
2.2.2.2	Parameter auswählen und ändern .....	2.20
2.2.2.3	Aktion auslösen .....	2.21
2.2.2.4	Menüschnellauswahl (QUICK SELECT) .....	2.21
2.2.2.5	Tasten [FREQ] und [LEVEL] anwenden.....	2.22
2.2.2.6	Tasten [RF ON / OFF] und [MOD ON / OFF] anwenden .....	2.22
2.2.2.7	Pegeleinheit wechseln.....	2.22

2.2.1.8	Eingabe korrigieren .....	2-23
2.2.2	Mustereinstellung für Erstanwender .....	2-23
2.2.4	Listeneditor .....	2.28
2.2.4.1	Liste auswählen und erzeugen - SELECT LIST .....	2.29
2.2.4.2	Listen löschen - DELETE LIST .....	2.30
2.2.4.3	Listen editieren .....	2.31
2.2.4.4	Mustereinstellung für die Bedienung des Listeneditors .....	2.35
2.2.4.3	Geräteeinstellungen speichern und aufrufen (SAVE / RECALL) .....	2-39
<b>2.3</b>	<b>Menü-Übersicht .....</b>	<b>2.40</b>
<b>2.4</b>	<b>RF-Frequenz.....</b>	<b>2.41</b>
2.4.1	Frequenzoffset .....	2.42
<b>2.5</b>	<b>RF- Pegel .....</b>	<b>2.43</b>
2.5.1	Pegelloffset.....	2.45
2.5.2	Unterbrechungsfreie PegelEinstellung.....	2.45
2.5.3	Interne Pegelregelung ein-/ausschalten .....	2.46
2.5.4	Interne Pegelregelung - Bandbreitenumschaltung .....	2.47
2.5.5	Benutzerkorrektur (UCOR) .....	2.47
2.5.6	EMK (EMF) .....	2.49
2.5.7	[RF ON / OFF]-Taste .....	2.49
2.5.8	Überspannungsschutz rücksetzen (nur SME02/03) .....	2.49
<b>2.6</b>	<b>Modulation .....</b>	<b>2-50</b>
2.6.1	Modulationsquellen .....	2-50
2.6.1.1	Simultane Modulation .....	2-51
2.6.1.2	Wechelseitiges Abschalten von Modulationen .....	2-51
2.6.1.3	Taste [MOD ON/OFF] .....	2-52
2.6.2	Analoge Modulation .....	2.53
2.6.2.1	LF-Generator .....	2.53
2.6.2.2	Amplitudenmodulation.....	2.54
2.6.2.3	Frequenzmodulation.....	2.56
2.6.2.3.1	FM-Hubgrenzen.....	2.57
2.6.2.3.2	Preemphasis .....	2.57
2.6.2.4	Phasenmodulation.....	2.58
2.6.2.4.1	PM-Hubgrenzen .....	2.59
2.6.2.5	Pulsmodulation .....	2.60
2.6.2.5.1	Pulsgenerator .....	2.60
2.6.2.6	Stereo-Modulation .....	2.63
2.6.2.7	VOR- / ILS-Testsignale .....	2.64
2.6.2.7.1	VOR-Modulation.....	2.65
2.6.2.7.2	ILS-Glide Slope-Modulation (ILS-GS) .....	2.68
2.6.2.7.3	ILS-Localizer-Modulation (ILS-LOC) .....	2.72
2.6.2.7.4	Marker Beacon .....	2.76
2.6.3	Digitale Modulation .....	2.78
2.6.3.1	Datengenerator.....	2.79
2.6.3.2	PRBS-Generator .....	2.80
2.6.3.3	DM-Speichererweiterung, Option SME-B12.....	2.81
2.6.3.3.1	Datensequenz von einer externen Quelle aufzeichnen.....	2.84
2.6.3.4	Externe Datenquellen .....	2.86
2.6.3.5	GMSK-Modulation .....	2.87
2.6.3.6	GFSK-Modulation .....	2.89
2.6.3.7	QPSK-Modulation.....	2.91
2.6.3.8	FSK-Modulation.....	2.94
2.6.3.9	4FSK-Modulation.....	2.97
2.6.3.10	FFSK-Modulation.....	2.100

2.6.3.11	Funkdienst ERMES .....	2.102
2.6.3.12	Funkdienst FLEX.....	2.107
2.6.3.13	Funkrufdienst ReFLEX25.....	2.116
2.6.3.14	Funkdienst POCSAG .....	2.127
<b>2.7</b>	<b>LF-Ausgang.....</b>	<b>2.133</b>
<b>2.8</b>	<b>Sweep .....</b>	<b>2.135</b>
2.8.1	Sweepbereich einstellen (START, STOP, CENTER und SPAN) .....	2.135
2.8.2	Sweepablauf wählen (SPACING LIN, LOG) .....	2.136
2.8.3	Betriebsarten (MODE) .....	2.136
2.8.4	Trigger-Eingang .....	2.137
2.8.5	Sweepausgänge .....	2.137
2.8.6	RF-Sweep .....	2.139
2.8.7	LEVEL-Sweep.....	2.141
2.8.8	LF-Sweep.....	2.142
<b>2.9</b>	<b>LIST-Modus .....</b>	<b>2.144</b>
2.9.1	Betriebsarten (MODE) .....	2.144
2.9.2	Ein-/Ausgänge .....	2.145
<b>2.10</b>	<b>Memory Sequence.....</b>	<b>2.149</b>
<b>2.11</b>	<b>Utilities.....</b>	<b>2.153</b>
2.11.1	IEC-Bus-Adresse (SYSTEM-GPIB).....	2.153
2.11.2	Parameter der RS232-Schnittstelle (SYSTEM-RS232).....	2.154
2.11.3	Anzeigen unterdrücken und Speicher löschen (SYSTEM-SECURITY).....	2.155
2.11.4	Anzeige der IEC-Bus-Sprache (LANGUAGE) .....	2.156
2.11.5	Referenzfrequenz intern/extern (REF OSC).....	2.156
2.11.6	Phase des Ausgangssignals (PHASE).....	2.157
2.11.7	Paßworteingabe bei geschützten Funktionen (PROTECT).....	2.158
2.11.8	Kalibrierung (CALIB).....	2.159
2.11.9	Anzeigen der Baugruppenvarianten (DIAG-CONFIG).....	2.163
2.11.10	Spannungsanzeige von Testpunkten (DIAG-TPOINT).....	2.164
2.11.11	Anzeigen von Servicedaten (DIAG-PARAM) .....	2.165
2.11.12	Test (TEST) .....	2.165
2.11.13	Modulationen der Taste [MOD ON/OFF] zuordnen (MOD-KEY).....	2.166
2.11.14	Hilfsein-/ausgänge einstellen (AUX-I / O).....	2.167
2.11.15	Piepser ein-/ausschalten .....	2.168
2.11.16	Softwareoption installieren.....	2.169
<b>2.12</b>	<b>Das Hilfesystem.....</b>	<b>2.170</b>
<b>2.13</b>	<b>Status.....</b>	<b>2.170</b>
<b>2.14</b>	<b>Fehlermeldungen.....</b>	<b>2.171</b>

<b>3</b>	<b>Fernbedienung .....</b>	<b>3.1</b>
<b>3.1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>3.1</b>
<b>3.2</b>	<b>Kurzanleitung.....</b>	<b>3.1</b>
3.2.1	IEC-Bus.....	3.1
3.2.2	RS-232-Schnittstelle .....	3.2
<b>3.3</b>	<b>Umstellen auf Fernbedienung .....</b>	<b>3.2</b>
3.3.1	Fernbedienen über IEC-Bus .....	3.3
3.3.1.1	Einstellen der Geräteadresse.....	3.3
3.3.1.2	Anzeigen bei Fernbedienung.....	3.3
3.3.1.3	Abfragen des Fehlerstatus .....	3.3
3.3.1.4	Rückkehr in den manuellen Betrieb .....	3.3
3.3.2	Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle .....	3.4
3.3.2.1	Einstellen der Übertragungsparameter .....	3.4
3.3.2.2	Anzeigen bei Fernbedienung.....	3.4
3.3.2.3	Rückkehr in den manuellen Betrieb .....	3.4
<b>3.4</b>	<b>Nachrichten.....</b>	<b>3.4</b>
3.4.1	Schnittstellennachrichten .....	3.4
3.4.2	Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten).....	3.5
<b>3.5</b>	<b>Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten .....</b>	<b>3.5</b>
3.5.1	SCPI-Einführung.....	3.5
3.5.2	Aufbau eines Befehls.....	3.6
3.5.3	Aufbau einer Befehlszeile .....	3.8
3.5.4	Antworten auf Abfragebefehle .....	3.8
3.5.5	Parameter .....	3.9
3.5.6	Übersicht der Syntaxelemente.....	3.11
<b>3.6</b>	<b>Beschreibung der Befehle .....</b>	<b>3.12</b>
3.6.1	Notation.....	3.12
3.6.2	Common Commands.....	3.14
3.6.3	ABORt-System.....	3.17
3.6.4	CALibration-System .....	3.18
3.6.5	DIAGnostic-System .....	3.21
3.6.6	DISPLAY-System.....	3.24
3.6.7	FORMat-System .....	3.25
3.6.8	MEMory-System .....	3.26
3.6.9	OUTPut-System.....	3.26
3.6.10	OUTPut2-System.....	3.28
3.6.11	SOURce-System .....	3.29
3.6.11.1	SOURce:AM-Subsystem .....	3.30
3.6.11.2	SOURce:CORRection-Subsystem .....	3.32
3.6.11.3	SOURce:DM-Subsystem.....	3.34
3.6.11.4	SOURce:ERMes-Subsystem .....	3.50
3.6.11.5	SOURce:FLEX-Subsystem .....	3.55
3.6.11.6	SOURce:FM-Subsystem .....	3.63
3.6.11.7	SOURce:FREQuency-Subsystem.....	3.65
3.6.11.8	SOURce:ILS-Subsystem .....	3.68
3.6.11.9	SOURce:LIST-Subsystem.....	3.75
3.6.11.10	SOURce:MARKer-Subsystem.....	3.78
3.6.11.11	OURce:MBEacon-Subsystem .....	3.80

3.6.11.12	SOURce:PHASe-Subsystem .....	3.81
3.6.11.13	SOURce:PM-Subsystem .....	3.82
3.6.11.14	SOURce:POCSag-Subsystem .....	3.84
3.6.11.15	SOURce:POWer-Subsystem .....	3.88
3.6.11.16	SOURce:PULM-Subsystem .....	3.91
3.6.11.17	SOURce:PULSe-Subsystem .....	3.92
3.6.11.18	SOURce:REFLEx25-Subsystem .....	3.93
3.6.11.19	SOURce:ROSCillator-Subsystem .....	3.99
3.6.11.20	SOURce:STEReo-Subsystem .....	3.100
3.6.11.21	SOURce:SWEEp-Subsystem .....	3.103
3.6.11.22	SOURce:VOR-Subsystem .....	3.107
3.6.12	SOURce0 2-System .....	3.110
3.6.12.1	SOURce0 2:FREQuency-Subsystem .....	3.110
3.6.12.2	SOURce 0 2:FUNCTion-Subsystem .....	3.112
3.6.12.3	SOURce2:MARKer-Subsystem .....	3.113
3.6.12.4	SOURce2:SWEEp-Subsystem .....	3.114
3.6.13	STATus-System .....	3.116
3.6.14	SYSTem-System .....	3.118
3.6.15	TEST-System .....	3.123
3.6.16	TRIGger-System .....	3.125
3.6.17	UNIT-System .....	3.129
<b>3.7</b>	<b>Gerätemodell und Befehlsbearbeitung .....</b>	<b>3.130</b>
3.7.1	Eingabeeinheit .....	3.130
3.7.2	Befehlserkennung .....	3.131
3.7.3	Datensatz und Gerätehardware .....	3.131
3.7.4	Status-Reporting-System .....	3.131
3.7.5	Ausgabeeinheit .....	3.132
3.7.6	Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation .....	3.132
<b>3.8</b>	<b>Status-Reporting-System .....</b>	<b>3.133</b>
3.8.1	Aufbau eines SCPI-Statusregisters .....	3.133
3.8.2	Übersicht der Statusregister .....	3.135
3.8.3	Beschreibung der Statusregister .....	3.136
3.8.3.1	Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE) .....	3.136
3.8.3.2	IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) .....	3.137
3.8.3.3	Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE) .....	3.137
3.8.3.4	STATus:OPERation-Register .....	3.138
3.8.3.5	STATus:QUEStionable-Register .....	3.139
3.8.4	Einsatz des Status-Reporting-Systems .....	3.140
3.8.4.1	Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur .....	3.140
3.8.4.2	Serienabfrage (Serial Poll) .....	3.140
3.8.4.3	Parallelabfrage (Parallel Poll) .....	3.141
3.8.4.4	Abfrage durch Befehle .....	3.141
3.8.4.5	Error-Queue-Abfrage .....	3.141
3.8.5	Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems .....	3.142
<b>3.9</b>	<b>Betriebsart 'Fast Restore' .....</b>	<b>3.143</b>

<b>4</b>	<b>Wartung und Fehlersuche.....</b>	<b>4.1</b>
<b>4.1</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>4.1</b>
4.1.1	Außenreinigung.....	4.1
4.1.2	Lagerung.....	4.1
4.1.3	Austausch der Lithiumbatterien .....	4.1
4.1.3.1	Austausch der RAM-Batterie.....	4.2
4.1.3.2	Austausch der XMEM-Batterie .....	4.4
<b>4.1</b>	<b>Funktionstest.....</b>	<b>4.5</b>
<b>5</b>	<b>Prüfen der Solleigenschaften.....</b>	<b>5.1</b>
<b>5.1</b>	<b>Meßgeräte und Hilfsmittel.....</b>	<b>5.1</b>
5.1.1	Meßplätze zur Messung der Modulationseigenschaften.....	5.3
5.1.1.1	Standardmeßplatz .....	5.3
5.1.1.2	Meßplatz mit Audio Analyzer.....	5.3
5.1.1.3	Meßplatz für Breitband-FM.....	5.4
5.1.1.4	Meßplatz für Pulsmodulation .....	5.4
5.1.1.5	Meßplatz für GFSK.....	5.5
5.1.1.6	Meßplatz-Erweiterung durch Abmischen .....	5.5
<b>5.2</b>	<b>Prüfablauf.....</b>	<b>5.6</b>
5.2.1	Display und Tastatur .....	5.6
5.2.2	Frequenzeinstellung.....	5.6
5.2.3	Einschwingzeit .....	5.8
5.2.4	Referenzfrequenz .....	5.10
5.2.5	Oberwellenabstand / Subharmonische.....	5.10
5.2.6	Nebenwellenabstand .....	5.11
5.2.7	SSB-Phasenrauschen .....	5.12
5.2.8	Breitbandrauschen.....	5.14
5.2.9	Störhub .....	5.15
5.2.10	Stör-AM.....	5.15
5.2.11	Ausgangspegel .....	5.16
5.2.12	Ausgangsreflektionsfaktor .....	5.17
5.2.13	Unterbrechungsfreie PegelEinstellung (ATTEN FIXED).....	5.19
5.2.14	Überspannungsschutz (nur SME02 und SME03).....	5.20
5.2.15	Pegelüberwachung am Eingang EXT1.....	5.20
5.2.16	Modulationsgrad der AM.....	5.21
5.2.17	AM - Frequenzgang .....	5.21
5.2.18	AM - Klirrfaktor .....	5.22
5.2.19	Stör-PhiM bei AM.....	5.22
5.2.20	Pegelüberwachung am Eingang EXT2 (Option SM-B5).....	5.22
5.2.21	FM-Hubeinstellung.....	5.23
5.2.22	FM-Frequenzgang .....	5.23
5.2.22.1	FM-Frequenzgang bis 100 kHz .....	5.23
5.2.22.2	FM-Frequenzgang bis 2 MHz.....	5.24
5.2.23	FM-Klirrfaktor .....	5.24
5.2.24	FM-Preemphasis .....	5.25
5.2.25	Stör-AM bei FM.....	5.25
5.2.26	Trägerfrequenzabweichung bei FM.....	5.25

5.2.27	FM-Stereomodulation .....	5.26
5.2.28	PhiM-Hubeinstellung.....	5.26
5.2.29	PhiM-Frequenzgang .....	5.27
5.2.30	PhiM-Klirrfaktor .....	5.27
5.2.31	Interner Modulationsgenerator.....	5.28
5.2.32	Pulsmodulation (Option SM-B3/-B8/-B9) .....	5.28
	5.2.32.1 ON/OFF - Verhältnis.....	5.28
	5.2.32.2 Dynamische Eigenschaften.....	5.28
5.2.33	GFSK-Modulation (Option SME-B11) .....	5.30
	5.2.33.1 Spektrum .....	5.30
	5.2.33.2 Hubfehler .....	5.32
5.2.34	QPSK-Modulation .....	5.33
	5.2.34.1 Spektrum .....	5.33
	5.2.34.2 Vektorfehler (NADC-Norm IS-54).....	5.34
5.2.35	GMSK-Modulation.....	5.35
	5.2.35.1 Spektrum .....	5.35
	5.2.35.2 Phasenfehler .....	5.36
5.2.36	FFSK-Modulation .....	5.38
5.2.37	LF-Generator (Option SM-B2) .....	5.38
	5.2.37.1 Frequenzfehler .....	5.38
	5.2.37.2 Frequenzgang .....	5.39
5.2.38	Pulsgenerator (Option SM-B4) .....	5.39
5.2.39	Multifunktionsgenerator (Option SM-B6) .....	5.40
	5.2.39.1 Frequenzfehler, Klirrfaktor und Pegel.....	5.40
	5.2.39.2 Frequenzgang .....	5.41
	5.2.39.3 Klirrfaktor und Übersprechdämpfung Stereo.....	5.41
	5.2.39.4 Pilottonpegel.....	5.41
5.2.40	Speichererweiterung (Option SME-B12).....	5.42
	5.2.40.1 Beschreiben und Auslesen von XMEM über IEC-Bus .....	5.42
	5.2.40.2 Dibit-Synchronisation.....	5.43
	5.2.40.3 Externe Triggerung.....	5.43
<b>5.3</b>	<b>Prüfprotokoll .....</b>	<b>5.44</b>
<b>Anhang A</b> .....	<b>6A.1</b>	
<b>IEC-Bus-Schnittstelle .....</b>	<b>6A.1</b>	
Eigenschaften der Schnittstelle .....	6A.1	
Busleitungen .....	6A.1	
Schnittstellennachrichten.....	6A.3	
<b>RS-232-C-Schnittstelle .....</b>	<b>6A.4</b>	
Eigenschaften der Schnittstelle .....	6A.4	
Signalleitungen .....	6A.4	
Übertragungsparameter .....	6A.5	
Schnittstellenfunktionen.....	6A.5	
Handshake .....	6A.6	

**Anhang B.....7B.1**

- Liste der Fehlermeldungen.....7B.1
- SCPI-spezifische Fehlermeldungen .....7B.1
- SME-spezifische Fehlermeldungen.....7B.5

**Anhang C.....8C.1**

- Liste der Fehlermeldungen.....8C.1

**Anhang D.....9D.1**

- 1. IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden.....9D.1
- 2. Initialisierung und Grundzustand .....9D.1
  - 2.1. Controller initialisieren.....9D.1
  - 2.2. Gerät initialisieren .....9D.1
- 3. Senden von Geräteeinstellbefehlen.....9D.2
- 4. Umschalten auf Handbedienung .....9D.2
- 5. Auslesen von Geräteeinstellungen .....9D.2
- 6. Listenverwaltung .....9D.3
- 7. Befehlssynchronisation .....9D.3
- 8. Service Request.....9D.4

## Bildverzeichnis

Bild 1-1	ME, Ansicht von oben .....	1.5
Bild 2-1a...c	Frontansicht, Display und Bedienelemente .....	2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 2.10
Bild 2-2	Rückansicht .....	2.12
Bild 2-3	Rückansicht .....	2.14
Bild 2-4	Rückansicht .....	2.16
Bild 2-3	Aufbau des Displays .....	2.18
Bild 2-4	MODULATION-AM-Menü .....	2.19
Bild 2-5	Display nach AM-Einstellung .....	2.25
Bild 2-6	Display nach Mustereinstellung .....	2.27
Bild 2-7	OPERATION-Seite des Menüs MEM SEQ.....	2.28
Bild 2-8	SELECT-LIST-Auswahlfenster .....	2.29
Bild 2-9	DELETE-LIST-Auswahlfenster .....	2.30
Bild 2-10	Editierfunktion EDIT/VIEW .....	2.31
Bild 2-11	Editierfunktion FILL: Eingabefenster.....	2.32
Bild 2-12	Editierfunktion INSERT: Eingabefenster.....	2.34
Bild 2-13	Editierfunktion DELETE: Eingabefenster.....	2.35
Bild 2-14	Startpunkt der Mustereinstellung, Editieren einer Liste .....	2.36
Bild 2-15, A...C	Mustereinstellung - Editieren einer Liste.....	2.38
Bild 2-16	Menü FREQUENCY (Preseteinstellung) .....	2.41
Bild 2-17	Beispiel für eine Schaltung mit Frequenzoffset .....	2.42
Bild 2-18	Menü LEVEL (Preseteinstellung) POWER RESOLUTION 0.01 dB gewählt.....	2.43
Bild 2-19	Beispiel für eine Schaltung mit Pegeloffset .....	2.45
Bild 2-20	Menü LEVEL - ALC (Preseteinstellung).....	2.46
Bild 2-21	Menü LEVEL - UCOR - OPERATION-Seite .....	2.47
Bild 2-22	Menü UCOR - LEVEL-EDIT-Seite .....	2.48
Bild 2-23	Menü LEVEL-EMF .....	2.49
Bild 2-24	Menü MODULATION-AM (Preseteinstellung), .....	2.54
Bild 2-25	Menü MODULATION-FM (Preseteinstellung), .....	2.56
Bild 2-26	Abhängigkeit des FM-Maximalhubs von der eingestellten RF-Frequenz .....	2.57
Bild 2-27	Menü MODULATION - PM (Preseteinstellung) .....	2.58
Bild 2-28	Abhängigkeit des PM-Maximalhubs von der eingestellten RF-Frequenz .....	2.59
Bild 2-29	Signalbeispiel 1: Einzelpuls, TRIGGER MODE = AUTO .....	2.60
Bild 2-30	Signalbeispiel 2: Doppelpuls, TRIGGER MODE = EXT, SLOPE = POS.....	2.61
Bild 2-31	Menü MODULATION-PULSE (Preseteinstellung), .....	2.61
Bild 2-32	Menü MODULATION-STEREO (Preseteinstellung), .....	2.63
Bild 2-33	Menü MODULATION-VOR (Preseteinstellung), .....	2.65
Bild 2-34	Menü MODULATION-ILS-GS (Preseteinstellung), .....	2.68
Bild 2-35	Menü MODULATION-ILS-LOC (Preseteinstellung), .....	2.72
Bild 2-36	Menü MODULATION-MKR-BCN (Preseteinstellungen), .....	2.76
Bild 2-37	Menü DIGITAL MOD-GMSK, Editseite .....	2.79
Bild 2-38	Signalbeispiel zur DM-Laufzeit und zu den Laufzeiten der Pegelsteuerung.....	2.80
Bild 2-39	Auswahl der Speichererweiterung im Untermenü SELECT LIST.....	2.81
Bild 2-40	Untermenü DIGITAL MOD-GMSK-CONFIG XMEM.....	2.82
Bild 2-41	Menü DIGITAL-MOD-GMSK (Preseteinstellung), .....	2.87
Bild 2-42	Menü DIGITAL MOD-GFSK (Preseteinstellung), .....	2.89
Bild 2-43	Menü DIGITAL MOD-QPSK (Preseteinstellung), .....	2.91
Bild 2-44	Untermenü DIGITAL MOD-QPSK-CLOCK...(Preseteinstellung).....	2.92
Bild 2-45	Menü DIGITAL MOD - FSK (Preseteinstellung), .....	2.94
Bild 2-46	Menü DIGITAL MOD - 4FSK (Preseteinstellung), .....	2.97
Bild 2-47	Menü DIGITAL MOD - FFSK (Preseteinstellung), .....	2.100
Bild 2-48	Menü DIGITAL MOD - ERMES (Preseteinstellung), .....	2.102
Bild 2-49	Menü DIGITAL MOD - FLEX (Preset), .....	2.107
Bild 2-50	Menü DIGITAL MOD - ReFLEX (Preseteinstellung), Speichererweiterung.....	2.119
Bild 2-51	Menü DIGITAL-MOD-POCSAG .....	2.127
Bild 2-52	Menü LF OUTPUT (Preseteinstellung), .....	2.133
Bild 2-53	Signalbeispiel Sweep: MODE = AUTO, BLANK TIME = NORMAL.....	2.138

Bild 2-54	Signalbeispiel Sweep: MODE = SINGLE, BLANK TIME = LONG .....	2.138
Bild 2-55	Menü SWEEP - FREQ.....	2.139
Bild 2-56	Menü SWEEP - LEVEL .....	2.141
Bild 2-57	Menü SWEEP - LF GEN.....	2.142
Bild 2-58	Signalbeispiel LIST-Modus: MODE = EXT-STEP .....	2.146
Bild 2-59	Menü LIST -OPERATION-Seite .....	2.146
Bild 2-60	Menü LIST - EDIT-Seite .....	2.147
Bild 2-61	Menü MEM SEQ -OPERATION-Seite (Preseteinstellung) .....	2.150
Bild 2-62	Menü MEM SEQ - EDIT-Seite .....	2.151
Bild 2-63	Menü UTILITIES -SYSTEM -GPIB .....	2.152
Bild 2-64	Menü UTILITIES - SYSTEM - RS232.....	2.153
Bild 2-65	Menü UTILITIES - SYSTEM-SECURITY.....	2.154
Bild 2-66	Menü UTILITIES - REF OSC (Preseteinstellung).....	2.155
Bild 2-67	Menü UTILITIES - PHASE (Preseteinstellung).....	2.156
Bild 2-68	Menü UTILITIES - PROTECT (Preseteinstellung) .....	2.157
Bild 2-69	Menü UTILITIES - CALIB - VCO SUM .....	2.158
Bild 2-70	Menü UTILITIES - CALIB - LEV PRESET .....	2.159
Bild 2-71	Menü UTILITIES - CALIB - PULSE GEN.....	2.160
Bild 2-72	Menü UTILITIES - CALIB - QPSK .....	2.161
Bild 2-73	Menü UTILITIES - DIAG - CONFIG.....	2.162
Bild 2-74	Menü UTILITIES - DIAG - TPOINT .....	2.163
Bild 2-75	Menü UTILITIES - DIAG - PARAM .....	2.164
Bild 2-76	Menü UTILITIES - MOD KEY (Preseteinstellung) .....	2.165
Bild 2-77	Menü UTILITIES - AUX I/O.....	2.166
Bild 2-78	Menü UTILITIES - BEEPER .....	2.167
Bild 2-79	Menü UTILITIES - INSTALL, .....	2.168
Bild 2-80	Menü STATUS-Seite .....	2.169
Bild 2-81	ERROR-Seite.....	2.170
Bild 3-1	Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems SOURce .....	3.6
Bild 3-2	Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus.....	3.130
Bild 3-3	Das Status-Register-Modell.....	3.133
Bild 3-4	Übersicht der Statusregister .....	3.135
Bild 4-1	Abschirmdeckel von Steuerrechner und Frontplattenmodul.....	4.3
Bild 4-2	Lage der Batterie auf der Rechnerplatte (Bestückungsseite).....	4.3
Bild 4-3	Lage der Batterie auf der Option SME-B12 (Bestückungsseite) .....	4.5
Bild 4-4	Menü UTILITIES-TEST, Ausstattung mit Optionen SME-B11,.....	4.5
Bild 5-1	Spektrum bei GFSK.....	5.30
Bild 5-2	Spektrum bei QPSK.....	5.34
Bild 5-3	Spektrum bei GMSK.....	5.35

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2-1	Eingangsbuchsen für verschiedene Modulationsarten .....	2.50
Tabelle 2-2	Statusmeldungen bei Abweichung vom Sollwert .....	2.51
Tabelle 2-3	Modulationen, die sich nicht simultan betreiben lassen.....	2.52
Tabelle 2-4	Bestückungen mit Modulationsgeneratoren .....	2.53
Tabelle 2-7	MEMORY SEQUENCE; Beispiel einer Liste .....	2.148
Tabelle 3-1	Common Commands.....	3.14
Tabelle 3-2	Geräteantwort bei OPT? .....	3.15
Tabelle 3-3	Synchronisation mit *OPC, *OPC? Und *WAI .....	3.132
Tabelle 3-4	Bedeutung der benutzten Bits im Status-Byte .....	3.136
Tabelle 3-5	Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register .....	3.137
Tabelle 3-6	Bedeutung der benutzten Bits im STATus:OPERation-Register .....	3.138
Tabelle 3-7	Bedeutung der benutzten Bits im STATus:QUEStionable-Register .....	3.139
Tabelle 3-8	Rücksetzen von Gerätefunktionen.....	3.142
Tabelle 5-1	Meßgeräte und Hilfsmittel .....	5.1
Tabelle 5-2a,b	Umschaltgrenzen des SME .....	5.7
Tabelle 5-3	Prüfprotokoll.....	5.44





**Lesen Sie unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme die nachfolgenden**



## **Sicherheitshinweise**

Rohde & Schwarz ist ständig bemüht, den Sicherheitsstandard seiner Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und seinen Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Dieses Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen Rohde & Schwarz jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Anwenders, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb seines bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Anwenders. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

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

### **Symbole und Sicherheitskennzeichnungen**

Bedienungsanleitung beachten	Vorsicht bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Gefahr des elektrischen Schlages	Warnung! heiße Oberfläche	Schutzleiteranschluss	Erdanschluss	Masseanschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

Versorgungsspannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleich-Wechselstrom DC/AC	Gerät durchgehend durch doppelte/verstärkte Isolierung geschützt

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art möglichst auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und beachtet werden, bevor die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt. Zusätzliche Sicherheitshinweise zum Personenschutz, die an anderer Stelle der Dokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von Rohde & Schwarz vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

### Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	weist auf eine Gefahrenstelle mit hohem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
WARNUNG	weist auf eine Gefahrenstelle mit mittlerem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
VORSICHT	weist auf eine Gefahrenstelle mit kleinem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu leichten oder kleineren Verletzungen führen.
ACHTUNG	weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.
HINWEIS	weist auf einen Umstand hin, der bei der Bedienung des Produkts beachtet werden sollte, jedoch nicht zu einer Beschädigung des Produkts führt.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Dokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden beitragen.

### Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden.  
Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S-Produkte Folgendes:  
als vorgeschriebene Betriebslage  
grundsätzlich Gehäuseboden unten,  
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2,  
Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN.  
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben gilt für die Nennspannung eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .
- Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Das Produkt darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).

3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen, Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt zur Ursachenklärung aufzusuchen.
4. Werden Produkte / Bauelemente über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können gefährliche Stoffe (schwermetallhaltige Stäube wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts, z.B. bei Entsorgung, darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
5. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften zu beachten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung
6. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens sollten Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Geräte-steckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und ange-schlossenem Schutzleiter zulässig.
10. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungs-leitungen oder Steckdosenleisten ist sicher-zustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
11. Ist das Produkt nicht mit einem Netz-schalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netz-stecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektro-nische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netz-schalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagen-ebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungs-netzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.

14. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen-/buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
15. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
16. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen  $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$  ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
17. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
18. Entfernen Sie niemals den Deckel oder einen Teil des Gehäuses, wenn Sie das Produkt betreiben. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
19. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
20. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Produkte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
21. Stecken Sie keinerlei Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, in die Öffnungen des Gehäuses. Gießen Sie niemals irgendwelche Flüssigkeiten über oder in das Gehäuse. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
22. Stellen Sie durch geeigneten Überspannungsschutz sicher, dass keine Überspannung, z.B. durch Gewitter, an das Produkt gelangen kann. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
23. R&S-Produkte sind nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
24. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebung bewegt wurde.
25. Verschließen Sie keine Schlitze und Öffnungen am Produkt, da diese für die Durchlüftung notwendig sind und eine Überhitzung des Produkts verhindern. Stellen Sie das Produkt nicht auf weiche Unterlagen wie z.B. Sofas oder Teppiche oder in ein geschlossenes Gehäuse, sofern dieses nicht gut durchlüftet ist.
26. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften, z.B. Radiatoren und Heizlüfter. Die Temperatur der Umgebung darf nicht die im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten.
27. Batterien und Akkus dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Batterien und Akkus von Kindern fernhalten. Werden Batterie oder Akku unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus sind Sondermüll. Nur in dafür vorgesehene Behälter entsorgen. Beachten Sie die landesspezifischen Entsorgungsbestimmungen. Batterie und Akku nicht kurzschließen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Beachten Sie das Gewicht des Produkts. Bewegen Sie es vorsichtig, da das Gewicht andernfalls Rückenschäden oder andere Körperschäden verursachen kann.

## Sicherheitshinweise

30. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände u. Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers.
31. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Produkte sicher an bzw. auf Transportmitteln zu befestigen und die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Transportmittel zu beachten. Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.
32. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug nutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer Weise zu führen. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegendem Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer und der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen.
33. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), nehmen Sie keine anderen Einstellungen oder Funktionen vor, als in der Dokumentation beschrieben. Andernfalls kann dies zu einer Gesundheitsgefährdung führen, da der Laserstrahl die Augen irreversibel schädigen kann. Versuchen Sie nie solche Produkte auseinander zu nehmen. Schauen Sie nie in den Laserstrahl.



## Certified Quality System

**DIN EN ISO 9001 : 2000**  
**DIN EN 9100 : 2003**  
**DIN EN ISO 14001 : 1996**

**DQS REG. NO 001954 QM/ST UM**

### QUALITÄTSZERTIFIKAT

*Sehr geehrter Kunde,*

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996

### CERTIFICATE OF QUALITY

*Dear Customer,*

you have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.

The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996

### CERTIFICAT DE QUALITÉ

*Cher Client,*

vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité.

Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:1996



**ROHDE & SCHWARZ**





Zertifikat-Nr.: 9502004

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
SME02/03/06	1038.6002.02/.03/.06	Signalgenerator
SME03A	1038.6002.53	"
SME03E	1038.6002.13	"
SME42	1038.6002.42	"
SME22/23/24	1038.6002.22/.23/.24	Leistungssignalgenerator
SME-B11	1036.8720.02/.22	DM-Coder
SME-B12	1039.4090.02	8MB Speichererweiterung

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

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN61010-1 : 1991  
EN50081-1 : 1992  
EN50082-1 : 1992

Anbringung des CE-Zeichens ab: 95

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

München, den 26. Januar 1998

Zentrales Qualitätswesen FS-QZ / Becker





Zertifikat-Nr.: 9502055

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
SM-B1	1036.7599.02	Referenzoszillator
SM-B2	1036.7947.02/08	LF-Generator
SM-B3	1036.6340.02	Pulsmodulator
SM-B4	1036.9310.02	Pulsgenerator
SM-B5	1036.8489.02	FM/PHIM Modulator
SM-B6	1036.7760.02/08	Multifunktions-Generator
SM-B8	1036.6805.02	Pulsmodulator
SM-B9	1039.5100.02	Pulsmodulator
SM-B50	1104.8410.02	Schneller Rechner

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

- über die elektromagnetische Verträglichkeit  
(89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN50081-1 : 1992  
EN50082-1 : 1992

Anbringung des CE-Zeichens ab: 95

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

München, den 26. Januar 1998

Zentrales Qualitätswesen FS-QZ / Becker



# Customer Support

## Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

## Up-to-date information and upgrades

To keep your Rohde & Schwarz equipment always up-to-date, please subscribe to our electronic newsletter at

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>

or request the desired information and upgrades via email from your Customer Support Center (addresses see below).

## Feedback

We want to know if we are meeting your support needs. If you have any comments please email us and let us know [CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com).

---

---

### USA & Canada

Monday to Friday (except US public holidays)

8:00 AM – 8:00 PM Eastern Standard Time (EST)

Tel. from USA 888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)

From outside USA +1 410 910 7800 (opt 2)

Fax +1 410 910 7801

E-mail [Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com)

### East Asia

Monday to Friday (except Singaporean public holidays)

8:30 AM – 6:00 PM Singapore Time (SGT)

Tel. +65 6 513 0488

Fax +65 6 846 1090

E-mail [Customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:Customersupport.asia@rohde-schwarz.com)

### Rest of the World

Monday to Friday (except German public holidays)

08:00 – 17:00 Central European Time (CET)

Tel. from Europe +49 (0) 180 512 42 42

From outside Europe +49 89 4129 13776

Fax +49 (0) 89 41 29 637 78

E-mail [CustomerSupport@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)





# Beiblatt B zum Betriebshandbuch SIGNALGENERATOR SME

**Berichtigung des Datenblatts, Ausgabe 757.0358.13**

## **Modelle SME03, SME03E**

### **Amplitudenmodulation**

AM-Klirrfaktor bei 1 kHz<sup>1)</sup>

Angaben gelten bei Pegel  $\leq 7\text{dBm}$

## **Signalgenerator SME06**

Abweichend vom Datenblatt gelten für den SME06 folgende Spezifikationen:

### **Amplitudenmodulation**

Modulationsfrequenzgang ( $m = 60\%$ )<sup>1)</sup>

20 Hz (DC)...50 kHz..... < 1 dB ( $f \leq 3\text{GHz}$ )  
20 Hz (DC)...10 kHz..... < 1 dB ( $f > 3\text{GHz}$ )

## **Modell SME03A und Geräte SME mit Option SM-B50**

Das Modell **SME03A** und die Geräte SME<sub>xx</sub> mit **Option SM-B50** sind mit einem schnellen Rechner ausgestattet. Mit dem schnellen Rechner ergeben sich verbesserte Werte bei den Einstellzeiten. Es gelten folgende Spezifikationen:

### **Frequenz**

Einstellzeit (bis auf eine Ablage von

$< 1 \cdot 10^{-7}$  für  $f > 130\text{MHz}$  bzw.

$< 73\text{Hz}$  für  $f < 130\text{MHz}$ )

nach IEC-Bus-Schlußzeichen ..... < 3 ms

### **Pegel**

Einstellzeit (IEC-Bus)

bei elektronischer Pegeleinstellung..... < 2 ms

### **Sweep**

Einstellbare Schrittzeit..... 2 ms ... 5 s

### **List Mode**

Max. Kanalzahl..... 4000

---

<sup>1)</sup> Angabe gilt nicht bei unterbrechungsfreier Pegeleinstellung (ATTENUATOR MODE FIXED)



# 1 Betriebsvorbereitung

## 1.1 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des SME ist darauf zu achten, daß

- die Abdeckhauben des Gehäuses aufgesetzt und verschraubt sind,
- die Belüftungsschlitze frei sind,
- an den Eingängen keine Signalspannungspegel über den zulässigen Grenzen anliegen,
- die Ausgänge des Gerätes nicht überlastet werden oder falsch verbunden sind.

Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Geräts führen.

### 1.1.1 Netzspannung

Der SME kann an Wechselstromnetzen von 90...132 V und 180...265 V mit Netzfrequenzen von 47...440 Hz betrieben werden. Die Netzanschlußbuchse befindet sich an der Geräterückseite. Das Gerät stellt sich innerhalb der erlaubten Spannungsbereiche automatisch auf die angelegte Spannung ein. Es ist nicht erforderlich, das Gerät auf eine bestimmte Netzspannung einzustellen.

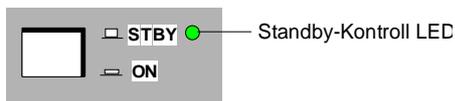
### 1.1.2 Gerät ein-/ausschalten



Netzschalter an der Geräterückseite

Ein-/Ausschalten: ➤ Netzschalter oben/unten eindrücken  
Wenn ausgeschaltet ist, ist an der Oberseite des Netzschalters die Beschriftung "O" sichtbar.

Der Netzschalter kann dauernd eingeschaltet bleiben. Ausschalten ist nur erforderlich, wenn das Gerät komplett vom Netz getrennt werden soll.



Ein-/Ausschalter an der Gerätefrontseite

Einschalten: ➤ Schalttaste eindrücken.  
Das Gerät ist betriebsbereit.

Ausschalten: ➤ Schalttaste ausrasten.  
Das Gerät geht in den STANDBY-Modus.

### 1.1.3 Einschaltzustand

Beim Einschalten des Gerätes wird entweder der Zustand wieder hergestellt, auf den das Gerät beim Ausschalten eingestellt war (Parameter POWER-ON STATE PREVIOUS-SETTING im Menue LEVEL-LEVEL ), oder der RF-Ausgang ist abgeschaltet (POWER-ON STATE RF-OFF).

Falls es nicht erforderlich ist, das Gerät vom Einschaltzustand aus weiter zu betreiben, sollte vor weiteren Einstellungen durch Drücken der Taste [PRESET] ein definierter Grundzustand hergestellt werden.

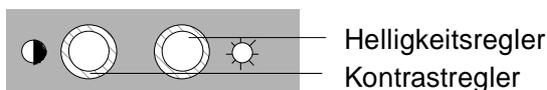
#### STANDBY-Modus

Im STANDBY-Modus bleibt der optionale Referenzoszillator ( Option SM-B1) eingeschaltet, wodurch sich die Frequenzgenauigkeit erhöht.

#### Frequenzgenauigkeit nach dem Einschalten bei Bestückung mit dem ofengeheizten Referenzoszillator (Option SM-B1)

Beim Einschalten aus dem STANDBY-Modus wird sofort die spezifizierte Frequenzgenauigkeit erreicht. Falls der Netzschalter ausgeschaltet war, benötigt der Referenzoszillator einige Minuten Aufheizzeit, um seine Nominalfrequenz zu erreichen. Während dieser Zeit erreicht auch die Ausgangsfrequenz noch nicht den Endwert. In der Statuszeile im Kopffeld des Displays erscheint solange der Hinweis "OVEN COLD".

### 1.1.4 Kontrast und Helligkeit des Displays einstellen



Kontrast und Helligkeit des Displays können mit den unter dem Display angeordneten Kontrast- und Helligkeitsstellern eingestellt werden.

### 1.1.5 Batteriegepuffertes RAM

Der SME besitzt einen batteriegepufferten statischen Schreib-/Lese-Speicher (CMOS-RAM), in dem 50 verschiedene Geräte-Kompletteinstellungen abgespeichert werden können (siehe Abschnitt Geräteeinstellungen speichern und abrufen). Außerdem werden in dem RAM sämtliche Daten bzw. Listen gespeichert, die der Anwender selbst eingibt, wie z.B. für LIST-Modus, Memory Sequence, User Correction des Pegels und Datensequenzen bei digitaler Modulation. Weiter werden in dem RAM sämtliche Daten der Kalibrierungen gehalten, die im SME geräteintern ablaufen (siehe Abschnitt Kalibrierung).

Zur Versorgung des RAMs dient eine Lithiumbatterie mit einer Lebensdauer von ca. 5 Jahren. Bei einer Entladung der Batterie gehen die gespeicherten Daten verloren. Der Batteriewechsel ist im Servicehandbuch beschrieben.

### 1.1.6 Preset-Einstellung

Durch Drücken der Taste [PRESET] wird ein definierter Einstellzustand erreicht.

#### Preset-Zustand:

RF-Frequenz	100 MHz
RF-Pegel	-30 dBm
Referenzfrequenz	intern, adjustment off
Offsets	0
Modulationen	ausgeschaltet
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	ausgeschaltet: Level Attenuator mode: AUTO
Interne Pegelregelung	Level ALC: ON
Benutzerkorrektur	Level Ucor: OFF
PLL-Bandbreite	Auto
LF-Ausgang	ausgeschaltet
Sweep	ausgeschaltet
List-Modus	ausgeschaltet
Memory Sequence	ausgeschaltet
Unterdrückung der Anzeigen	System Security: ungeändert
Schutz der Kalibrierdaten	Protection Lock: ungeändert
Gespeicherte Einstellungen	ungeändert
Gespeicherte Daten, Listen usw.	ungeändert
IEC-Bus-Adresse	ungeändert
Tastenton (Beeper)	ungeändert

Durch Preset werden sämtliche Parameter und Schaltzustände voreingestellt, auch solche von nicht eingeschalteten Betriebsarten.

Die Voreinstellungen, die über obige Liste hinausgehen, können den Menüdarstellungen ab Abschnitt 2.4 entnommen werden, die jeweils den Preset-Einstellzustand anzeigen.

## 1.2 Funktionsprüfung

Der SME führt beim Einschalten des Gerätes und permanent während des Betriebs einen Selbsttest durch. Beim Einschalten des Gerätes werden die ROM-Inhalte sowie die Batterie des nichtflüchtigen RAMs und bei jedem Speicheraufruf die RAM-Inhalte überprüft. Während des Betriebs werden die wichtigsten Gerätefunktionen automatisch überwacht.

Wenn ein Fehler festgestellt wird, erscheint in der Statuszeile des Displays der Hinweis "ERROR". Zur näheren Identifizierung des Fehlers ist die Taste [ERROR] zu drücken. Darauf wird im Display eine Beschreibung des bzw. der Fehler angezeigt (siehe Kapitel 2, Abschnitt Fehlermeldungen). Die Rückkehr in das verlassene Menü erfolgt durch Drücken der Taste [RETURN].

Bei Bedarf können die Selbsttests gezielt veranlaßt werden. Siehe dazu Kapitel 4, Abschnitt Funktionstest.

Außerdem können vom Benutzer interne Meßpunkte abgefragt und die Ergebnisse ausgelesen und im Display angezeigt werden. Siehe dazu Kapitel 2, Abschnitt Spannungsanzeige von Testpunkten.

## 1.3 Einbau der Optionen

Der SME bietet durch die Vielzahl der Optionen die Möglichkeit, das Gerät mit der Ausstattung zu versehen, die genau den Anwendungen entspricht. Neu eingebaute Optionen werden automatisch erkannt, und im Menü die entsprechenden Parameter hinzugefügt.

Nach jeder Änderung der Gerätekonfiguration muß das CMOS-RAM gelöscht werden, da sich die Speicherdaten verschieben:

- Gerät ausschalten.
- Gerät mit gedrückter Taste [PRESET] wieder einschalten.

Danach müssen die internen Kalibrierroutinen VCO SUM, LEV PRESET und PULSE GEN neu aufgerufen werden, um die gelöschten Kalibrierwerte wieder herzustellen.

Zugriff auf diese Routinen bietet das Menü UTILITIES-CALIB (siehe auch Abschnitt Kalibrierung). Die Kalibrierroutinen sind in folgender Reihenfolge durchzuführen:

1. VCO SUM (Summierschleife)
2. LEVEL PRESET
3. PULSE GEN (falls installiert)

### 1.3.1 Öffnen des Gehäuses



*Achtung:*

*Vor dem Öffnen des Gerätes den Netzstecker ziehen.*

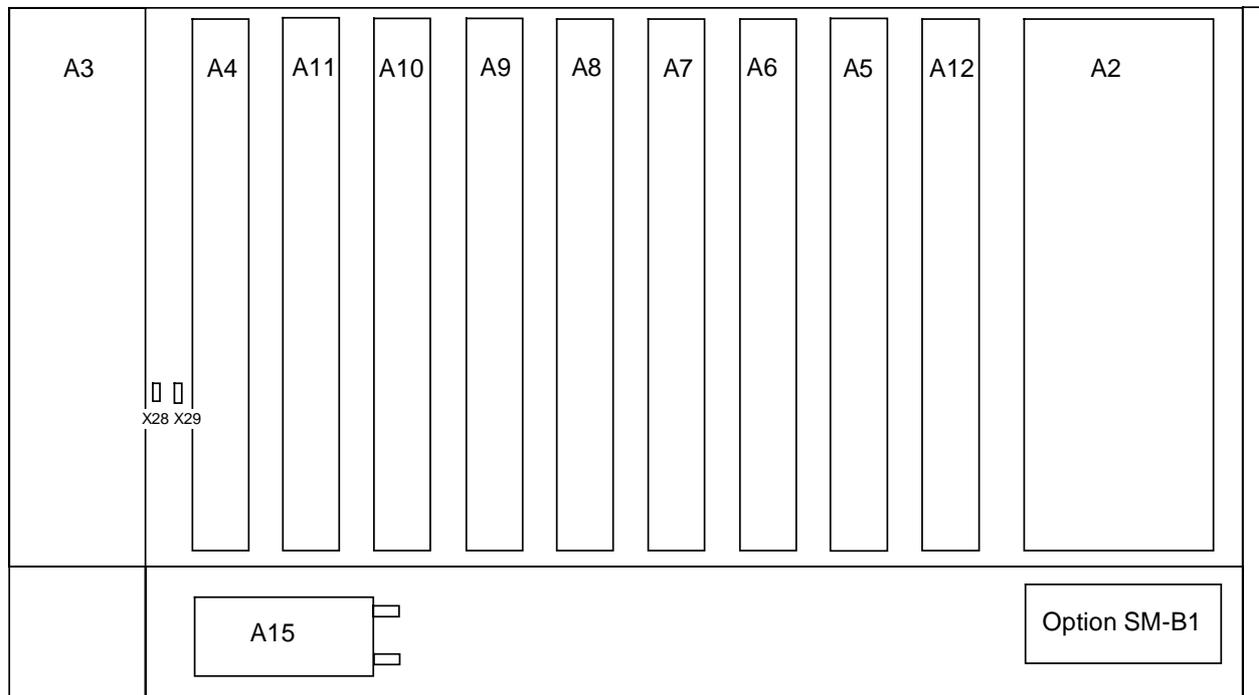
#### **Abdeckhauben entfernen**

- Vier Schrauben in den beiden Abstellfüßen an der Geräterückseite entfernen.
- Die obere Abdeckhaube nach hinten oben abnehmen.
- Das Gerät wenden.
- Die untere Abdeckhaube nach hinten oben abnehmen.

#### **Belüftungsschlitze öffnen**

Beim Einbau einer Option auf einen bisher unbenützten Steckplatz muß der zugehörige Lüftungsschlitz der Plexiglasplatte im Gehäuserahmen links geöffnet werden. Die Öffnungen sind vorgestanzt, so daß das entsprechende Teil leicht herausgebrochen werden kann.

### 1.3.2 Übersicht der Steckplätze



A2 = Netzteil	A8 = Digitalsynthese
A3 = Fronteinheit	A9 = Summierschleife
A4 = Option	A10 = Ausgangsteil 1,5 GHz
A5 = Option	A11 = Ausgangsteil 3 GHz/6 GHz
A6 = Option	A11 = Option
A7 = Referenz/Stepsynthese	A15 = Eichleitung

Bild 1-1 ME, Ansicht von oben

### 1.3.3 Option SM-B1 - Referenzoszillator OCXO

#### Option einbauen

- Die Option am hinteren Ende des seitlichen Schachtes mit den dort vorgesehenen Schraubgewinden befestigen.
- Sind die Steckplätze A5 und A6 beide besetzt, muß eine dieser Baugruppen vorübergehend entfernt werden.
- Das Flachbandkabel W710 durch den hinteren rechteckigen Durchbruch zum Motherboard führen, in Stecker X22 einstecken und die Verriegelung einrasten.
- Das Koaxialkabel W710 von der Buchse X711 der Option durch den zweiten Durchbruch entlang der hinteren Querwand über das Motherboard zu Stecker X74 an der Baugruppe A7, Referenz/Stepsynthese, führen und dort einstecken. Das Kabel mit den beigelegten Kabelbindern an der Querwand befestigen.

#### Abstimmspannung einstellen und OCXO kalibrieren

Der Quarzoszillator wurde im Werk auf Nennfrequenz abgestimmt und die zugehörige Abstimmspannung auf den Baugruppendeckel eingetragen. Aus diesem Wert muß jetzt der Kalibrierwert errechnet und in den Speicher des Signalgenerators übertragen werden.

- Kalibrierwert berechnen
- Die Abstimmspannung wird von einem 12-bit-D/A-Wandler erzeugt, der so skaliert ist, daß beim Kalibrierwert (CALIBRATION DATA) 4000 eine Abstimmspannung von 12 Volt erzeugt wird. Der Kalibrierwert errechnet sich also aus der Abstimmspannung ( $U_{\text{abst}_t}$ ) zu
- $$\text{CALIBRATION DATA} = U_{\text{abst}} \times 4000 / 12$$
- Zur Kontrolle kann die Spannung an Pin 16 des Steckers X22 auf dem Motherboard nachgemessen und ggf. korrigiert werden. Eine Kontrolle durch Frequenzmessung darf nur nach 2 Stunden Einlaufzeit und gegen eine geeichte Referenz erfolgen.
- Kalibrierwert speichern
- Menü UTILITIES / CALIB / REF OSC aufrufen.
  - Die errechnete Kalibrierspannung per Drehknopf oder Tasteneingabe bei CALIBRATION DATA eintragen.
  - STORE CALIBRATION DATA anwählen
  - Eingabe mit Taste [SELECT] abschließen
  - Der neue Kalibrierwert ist im EPROM gespeichert.
- Hinweis:** *Das Flash-EPROM läßt das Löschen einzelner Daten nicht zu. Daher wird für jede Kalibrierung neuer Speicherplatz belegt. Ist kein Speicherplatz mehr verfügbar, muß das EPROM von einer autorisierten Servicestelle gelöscht und neu beschrieben werden. Die Kalibrierung sollte daher nur durchgeführt werden, wenn die Notwendigkeit dazu besteht.*

### 1.3.4 Option SM-B2 - LF-Generator

- Einbau als 1. Generator**
- Als 1. Generator wird der LF-Generator auf einem der hinteren Steckplätze A5, A6 oder A12 eingebaut.
- Steckbrücke X29 vorne auf der Oberseite des Motherboards abziehen.
  - Steckbrücke X3 auf der Option (rechts neben Steckerleiste X50) auf Position 2-3 (rechts) stecken.
- Einbau als 2. Generator**
- Befindet sich auf einem der Steckplätze A5, A6 oder A12 schon ein Generator, wird der LF-Generator auf Steckplatz A4 eingebaut.
- Steckbrücke X28 auf dem Motherboard abziehen.
  - Steckbrücke X3 auf der Option auf Position 1-2 stecken.

### 1.3.5 Optionen SM-B3/-B8/-B9 - Pulsmodulatoren 1,5 GHz, 3GHz und 6 GHz

Beim Einbau dieser Option ändern sich die RF-Eigenschaften des Gerätes so stark, daß eine Kalibrierung des Ausgangspegels durchgeführt werden muß. Dazu sind geeichte Meßgeräte, ein Steuerrechner und das Service-Kit SM-Z2 nötig. Deshalb sollte der Einbau in einer autorisierten R&S-Serviceestelle erfolgen. Der Einbau ist im Servicehandbuch (Id-Nr.: 1039.1856.24) beschrieben.

### 1.3.6 Option SM-B4 - Pulsgenerator

Der Pulsgenerator wird innerhalb der Baugruppe A4, Pulsmodulator, eingebaut.

- Option einbauen
- Baugruppe A4 öffnen. Platine Pulsgenerator mit 4 Schrauben befestigen.
  - Steckverbinder W10 und W11 einstecken.
  - Deckel wieder anschrauben.
  - Folgende RF-Verbindungen am Pulsgenerator herstellen:

Kabel	von	nach	Signal
W43	A4-X43	Rückwand	VIDEO
W44	A4-X44	Rückwand	SYNC

- 50-MHz-Referenz verkabeln (siehe Abschnitt 1.3.13).

- Pulsgenerator kalibrieren
- Menü UTILITIES/ CALIB /PULSE GEN aufrufen.
  - Aktion CALIBRATE ↗ auswählen und mit Taste [SELECT] aktivieren
  - Beginn und Ende der Kalibrierung werden am Display angezeigt. Die Kalibrierung dauert nur wenige Sekunden.

**Hinweis:** Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt, die Kalibrierung kann daher beliebig oft wiederholt werden.

### 1.3.7 Option SM-B5 - FM/PM-Modulator

Der FM/PM-Modulator wird auf Steckplatz A6 eingebaut.

- Option einbauen
- Das Kabel W89 von X99 der Summierschleife abziehen und wieder verwenden.
  - Folgende Verbindungen herstellen:

Kabel	von	nach	Signal
W89	A8-X89	A6-X67	FDSYN
W65	A6-X65	A7-X71	REF100
W67	A6-X69	A9-X99	FDFM

- Abgleich
- Die Option SM-B5 belastet die internen Modulationsgeneratoren, so daß deren Ausgangsspannung um ca. 1% absinkt. Dadurch entsteht ein Modulationsfehler, der durch die Anpassung der entsprechenden Abgleiche korrigiert werden kann. Dafür ist das Service Kit SM-Z2 (Id-Nr.: 1039.3520.02) notwendig.
- Standardgenerator
- Taste [PRESET] drücken.
  - Im Menü MODULATION / AM / AM SOURCE INT LFGEN1 einstellen.
  - Die Spannung an Pin A6 des Baugruppensteckers mit R298 (NF LEVEL) auf 1 V (Scheitelspannung) einstellen.
- Option SM-B2,  
LF-Generator
- Taste [PRESET] drücken.
  - Im Menü MODULATION / AM / AM SOURCE INT LFGEN2 einstellen.
  - Die Spannung an Pin A7 des Baugruppensteckers mit R55 (1Vp DDS ADJ) auf 1 V (Scheitelspannung) einstellen.
- Option SM-B6,  
Multifunktionsgenerator
- Taste [PRESET] drücken.
  - Im Menü MODULATION / AM / AM SOURCE INT LFGEN2 einstellen.
  - Die Spannung an Pin A7 des Baugruppensteckers mit R380 (DAC1 AMPL ADJ) auf 1 V (Scheitelspannung) einstellen.
  - Taste [PRESET] drücken.
  - Im Menü MODULATION / VOR einstellen:
    - MODE NORM
    - VAR DEPTH 0%
    - SUBCARRIER DEPTH 0%
    - COM/ ID STATE ON
    - COM/ ID DEPTH 100%
  - Die Spannung an Pin A7 des Baugruppensteckers mit R465 (DAC2 AMPL ADJ) auf 1 V (Scheitelspannung) einstellen.

### 1.3.8 Option SM-B6 - Multifunktionsgenerator

Der Multifunktionsgenerator wird auf einem der hinteren Steckplätze A5, A6 oder A12 eingebaut.

- Baugruppenverriegelung auf beiden Seiten des Motherboards lösen.
- Platine auf einen der Steckplätze stecken.
- Baugruppen wieder verriegeln
- Steckbrücke X29 vorne auf der Oberseite des Motherboards abziehen.
- 50-MHz-Referenz verkabeln, siehe Abschnitt 1.3.13.

### 1.3.9 Option SME-B11 - DM-Coder

Der Datencoder wird in Baugruppe A8, Digitale Synthese, eingebaut.

Baugruppe einbauen

- Baugruppe A8 öffnen.
- Platine DM-Coder mit 4 Schrauben befestigen.
  - Achtung:** Zwischen den Distanzhülsen auf der Baugruppe A8 und der Platine der Option müssen 4 beigelegte Isolierringe eingelegt werden.
- Steckverbinder W1, W2 und W3 einstecken.
- Deckel wieder anschrauben.

Nach dem Einbau der Baugruppe muß im Anschluß an die in Abschnitt 1.3 erwähnten Kalibrierungen der Amplitudenanteil und die Laufzeit für die QPSK-Modulation kalibriert werden.

Amplitudenanteil

- Den SME warmlaufen lassen.
- Im Menü FREQUENCY 836 MHz einstellen.
- Im Menü DIGITAL MOD / QPSK / SOURCE PRBS wählen.
- Im Menü UTILITIES / CALIB / QPSK AMPLITUDE TRIM ON wählen.
- Im Menü UTILITIES / DIAG / TPOINT
  - TEST POINT 704
  - STATE ON wählen.Die Diagnose des Führungswertes der ALC ist eingeschaltet.
- Mit dem Potentiometer R297 auf der Baugruppe A7, Digitale Synthese, die Spannung an diesem Testpunkt auf  $0 \pm 4$  mV abgleichen. Das Abgleichelement R297 (LEVEL) ist von der Unterseite des Gerätes ohne Ausbau der Baugruppe zugänglich.

## Laufzeitausgleich

- Den SME warmlaufen lassen.
- Spektrumanalysator (siehe Kapitel 5, Pos. 2) an den RF-Ausgang des SME anschließen.
- Einstellungen am SME:
  - Menü FREQUENCY 836 MHz
  - Menü LEVEL 0 dBm
  - Menü DIGITAL MOD / QPSK Datenquelle PRBS.
- Einstellungen am Spektrumanalysator:
  - Mittenfrequenz 836 MHz
  - Spanne 300 kHz
  - Auflösungsbandbreite 3 kHz
  - Videobandbreite 100 Hz.
- Spektrum überprüfen  
Das Spektrum soll folgende Toleranzen einhalten (der Bezugspegel liegt bei der Mittenfrequenz):

Offset-Frequenz	Pegel
0 kHz	0 dB (Bezugspegel)
30 ... 50 kHz	< -40 dB
> 50 kHz	< -50 dB

- Im Menü UTILITIES / CALIB / QPSK DELAY wählen.
- Die Laufzeit so abgleichen, daß das Spektrum möglichst niedrige, symmetrische Störseitenbänder zeigt und die Toleranzangaben erfüllt.

**Hinweis:** Die Laufzeitdaten werden im RAM abgelegt, die Kalibrierung kann daher beliebig oft wiederholt werden.

Weicht der so gefundene Wert für die Laufzeit von dem im Werk gespeicherten DEFAULT SETTING ab, kann der neue Wert auch ins EPROM übernommen werden (siehe aber Hinweis in Abschnitt 1.3.3)

- Im Menü UTILITIES /CALIB /QPSK OVERWRITE DEFAULT SETTING wählen.

### 1.3.10 Option SME-B12 - DM-Speichererweiterung

Die Speichererweiterung wird auf einem der hinteren Steckplätze A5, A6 oder A12 eingebaut.

- Baugruppenverriegelung auf beiden Seiten des Motherboards lösen.
- Platine auf einen der Steckplätze A5, A6 oder A12 stecken.
- Baugruppenverriegelung fixieren.

### 1.3.11 Option SME-B19 - Rückseitenanschlüsse für RF und LF

Der SME lässt sich mit der Option SME-B19 für den Einbau in ein 19"-Gestell auf die Rückseitenanschlüsse für RF und LF umrüsten. Die Einbauanleitung liegt der Option bei.

### 1.3.12 Option SME-B41 - FLEX-Protokoll - und Option SME-B42 - POCSAG

Die Optionen SME-B41 und SME-B42 sind Software-Optionen. Sie können mit einem Schlüsselwort freigeschaltet werden. Das Schlüsselwort ist auf dem Klebeschild im Lieferumfang der Option enthalten, das auf der Rückseite des SME aufzukleben ist.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Installation ist die Ausstattung mit den Optionen SME-B11 (DM-Coder, Hardwarestand: VAR  $\geq$  4, REV  $\geq$  1) und SME-B12 (Speichererweiterung, Hardwarestand: VAR  $\geq$  2, REV  $\geq$  2) sowie eine Firmwareversion  $\geq$  1.95.

Option freischalten

- Menü UTILITIES-INSTALL aufrufen.
- Die Zeile OPTION TO INSTALL auswählen und Taste [SELECT] drücken.
- Die zu installierende Option (FLEX) oder (POCSAG) auswählen und Taste [SELECT] drücken.
- Im Eingabefeld der Zeile INSTALLATION KEY das 6-stellige Schlüsselwort eingeben und anschließend Taste [ENTER] drücken.
- Gerät erst aus- und dann wieder einschalten.

Nach erfolgter Installation kann die neue Option in der Baugruppenliste im Menü UTILITIES-DIAG-CONFIG überprüft werden.

### 1.3.13 Verkabelung der 50-MHz-Referenz (REF50)

Gerät ohne Option

Kabel	von	nach
W72	A7-X72	A8-X81

Gerät mit Option  
Multifunktionsgenerator

Kabel	von	nach
W172	A7-X72	A5-X53
W72	A5-X51	A8-X81

Gerät mit Option  
Pulsgenerator

Kabel	von	nach
W41	A7-X72	A4-X41
W72	A4-X42	A8-X81

Gerät mit Optionen  
Multifunktionsgenerator  
und Pulsgenerator

Kabel	von	nach
W172	A7-X72	A5-X53
W41	A5-X51	A4-X41
W72	A4-X42	A8-X81

## 1.4 Einbau in ein 19"-Gestell

**Achtung:** Beim Gestelleinbau auf ungehinderten Lufteinlaß an der Perforation der Seitenwände und Luftauslaß an der Geräterückseite achten.

Der SME läßt sich mit Hilfe des Gestelladapters ZZA-94 (Idnr. 396.4905.00) in ein 19"-Gestell einbauen. Die Einbauanleitung liegt dem Adapter bei.

## 2 Bedienung

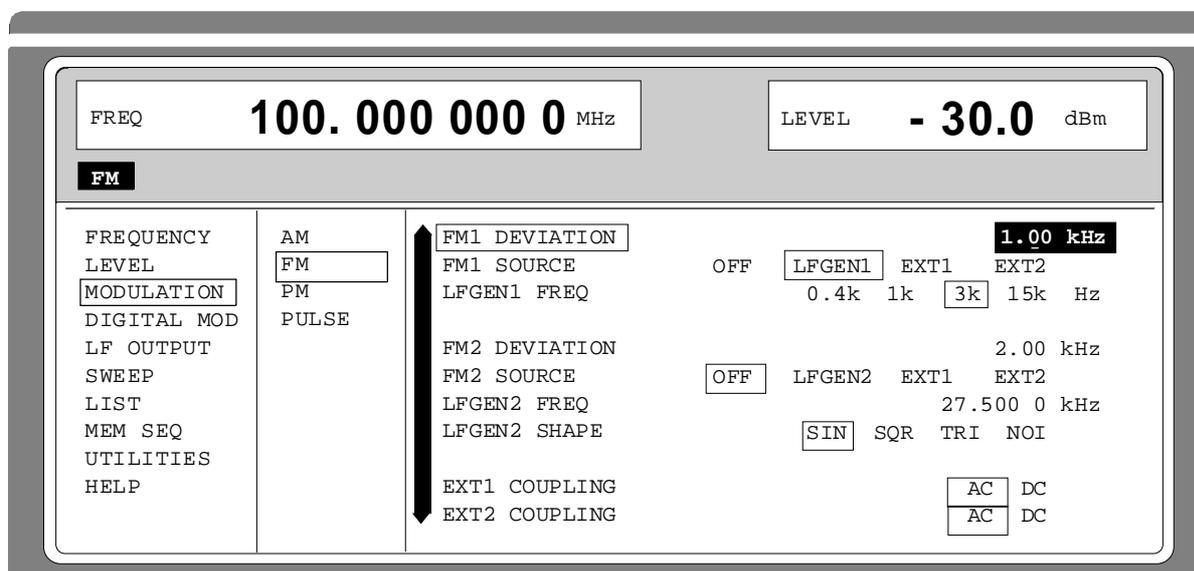
### 2.1 Erklärung der Front- und Rückansicht

#### 2.1.1 Elemente der Frontplatte

##### 2.1.1.1 Display

(siehe Bild 2-1a Frontansicht, Display und Bedienelemente)

1



Das Display zeigt

im Kopffeld:

- die aktuellen Frequenz- und Pegelinstellungen.
- Statusmeldungen.
- Fehlermeldungen.

im Menüfeld

- das Hauptmenü und die gewählten Untermenüs mit den aktuellen Einstellungen.

In den angezeigten Menüs können Parameter ausgewählt und verändert werden.

siehe auch

Abschnitt 2.2.1,  
Display

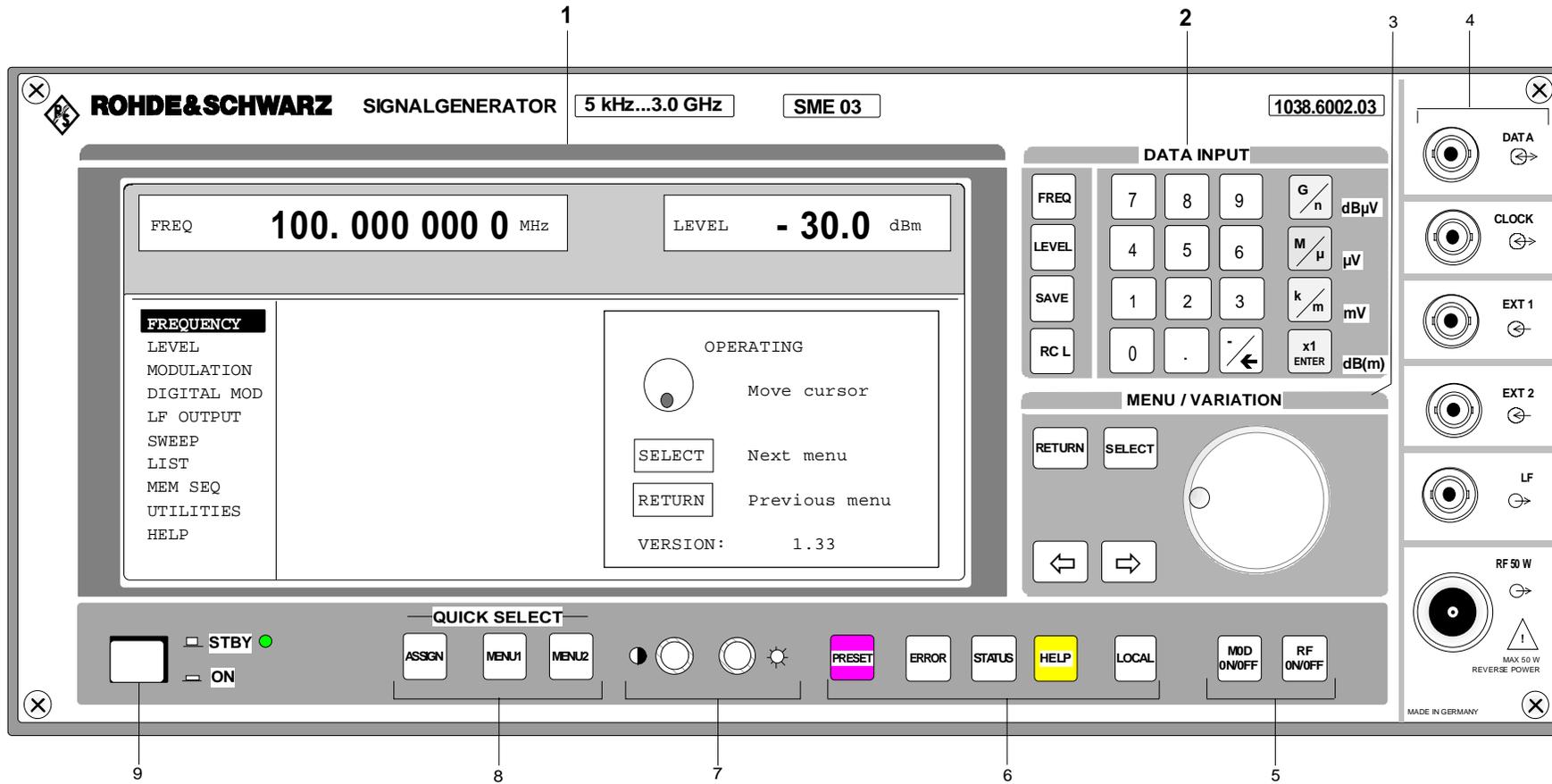


Bild 2-1 a Frontansicht, Display und Bedienelemente

### 2.1.1.2 Bedienelemente

(siehe Bild 2-1a und b, Frontansicht Display und Bedienelemente)

## 2 DATA INPUT

### Parameterfeld



Mit den Parametertasten können, alternativ zur Menübedienung, die Parameter RF-Frequenz und RF-Pegel direkt eingegeben werden. Der im Kopffeld eingegebene Wert berücksichtigt den Offset (siehe Abschnitt 2.4 und 2.5). Außerdem können komplette Geräteeinstellungen abgespeichert und aufgerufen werden.

- FREQ** Eröffnet die Einstellung der RF-Frequenz mittels Werteingabe oder Drehknopfvariation. Das aktuelle Menü bleibt erhalten. Die Rückkehr in das Menü erfolgt mit der Taste [RETURN]. (RF-Frequenzeinstellung auch im Menü FREQUENCY).
- LEVEL** Eröffnet die Einstellung des RF-Pegels mittels Werteingabe oder Drehknopfvariation. Das aktuelle Menü bleibt erhalten. Die Rückkehr in das Menü erfolgt mit der Taste [RETURN]. (RF-Pegeleinstellung auch im Menü LEVEL).
- SAVE** Eröffnet die Abspeicherung der aktuellen Geräteeinstellung. Die Speicherauswahl erfolgt durch die Eingabe einer Zahl (1...50) und wird mit der Taste [ENTER] abgeschlossen.
- RCL** Eröffnet den Aufruf einer gespeicherten Geräteeinstellung. Die Speicherauswahl erfolgt durch die Eingabe einer Zahl (1...50) und wird mit der Taste [ENTER] abgeschlossen.

siehe auch Abschnitt 2.2.2.5, Tasten [FREQ] und [LEVEL] anwenden.

Abschnitt 2.4, RF-Frequenz

Abschnitt 2.5, RF Pegel

Abschnitt 2.2.5, Geräteeinstellungen speichern und abrufen

### Zahleneingabefeld



Mit den Zifferntasten können Zahlenwerte, Dezimalpunkt und Minuszeichen eingegeben werden.

- 0...9 Gibt die Ziffer ein.
- Gibt den Dezimalpunkt ein.
- /← Gibt das Minuszeichen ein.
- Löscht die letzte Eingabe (Ziffer, Vorzeichen oder Dezimalpunkt) -Taste [BACKSPACE].

siehe auch Abschnitt 2.2.2, Grundlegende Bedienschritte

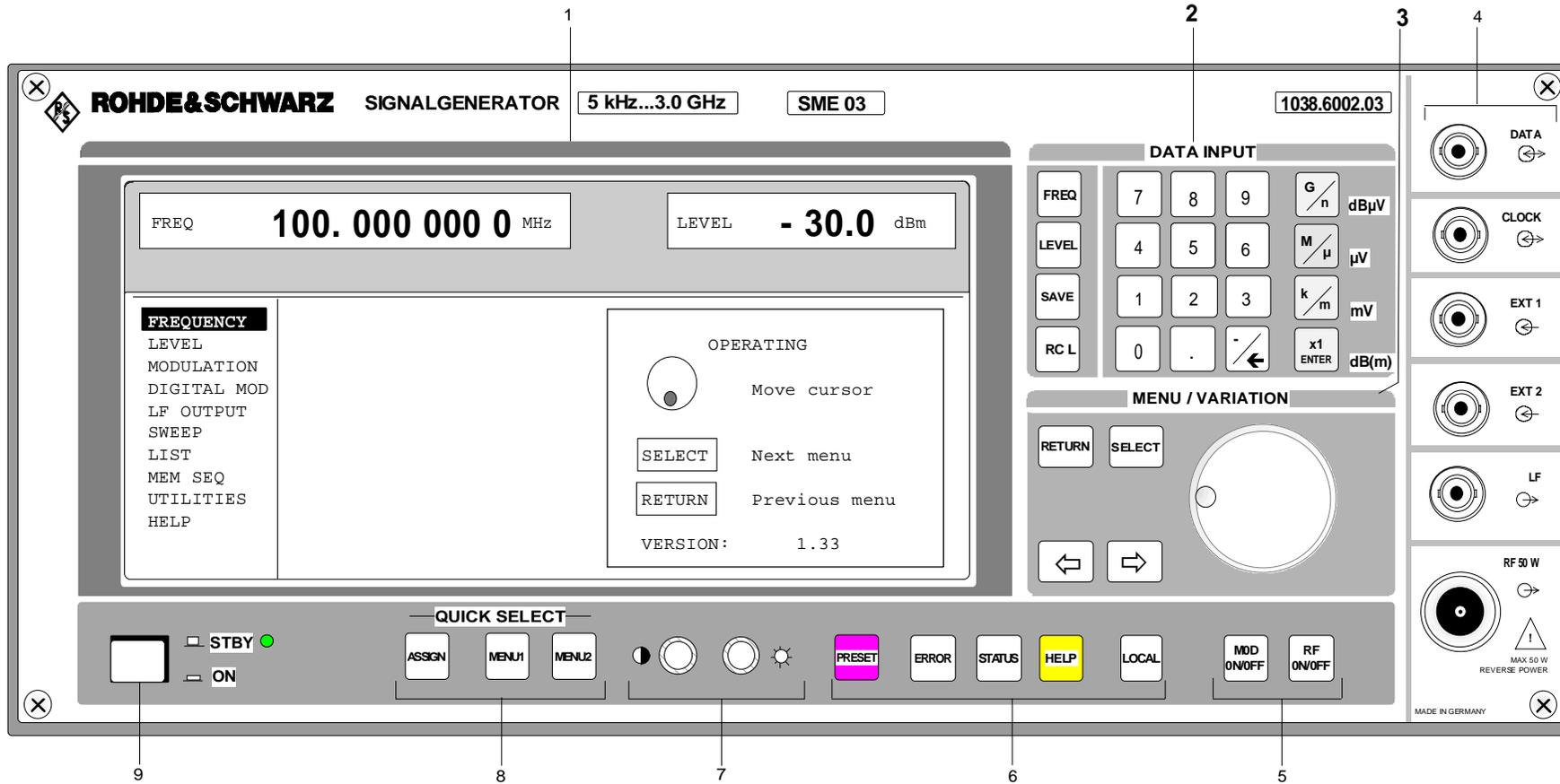
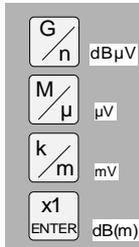


Bild 2-1 b Frontansicht,

Bedienelemente

## 2 DATA INPUT

### Einheitentasten mit Enterfunktion



Die Einheitentasten schließen die Werteingabe ab und legen den Multiplikationsfaktor für die jeweilige Grundeinheit fest.

Die Grundeinheiten werden während der Zahleneingabe neben dem Eingabefeld im Display angezeigt. Bei Pegelinstellungen legen die Einheitentasten die Einheit fest.

G/n	dBµV	Wählt Giga/Nano, bei RF-Pegel dBµV, bei LF-Pegel dBu.
M/µ	µV	Wählt Mega/Mikro, bei Pegel µV.
k/m	mV	Wählt Kilo/Milli, bei Pegel mV
x1		
Enter	dB(m)	Schließt Eingaben in der Basiseinheit und einheitenfreie Werteingaben ab.  Wählt bei Pegel dBm  Wählt bei Pegeloffset und Pegelschrittweite dB.

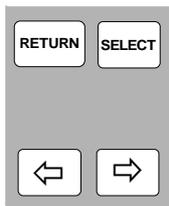
Um auf eine andere Pegel­einheit zu wechseln, ist einfach die gewünschte Einheitentaste zu drücken. Der Parameter LEVEL muß aktiviert sein, z. B. durch Drücken der Taste [LEVEL].

siehe auch  
Abschnitt 2.2.2,  
Grundlegende  
Bedienschritte

Abschnitt 2.2.2.7,  
Pegel­einheit wechseln

## 3 MENU/VARIATION

### Menütasten



Die Menütasten greifen auf die Menüs und auf Einstellungen innerhalb der Menüs zu

RETURN	Bringt den Menü-Cursor in die nächsthöhere Menüebene zurück.
SELECT	Bestätigt die mit dem Menü-Cursor markierte Wahl.
←	Bewegt den Zifferncursor in der markierten Wertanzeige um eine Position nach links.  Bewegt den Menücursor in einer 1ausN-Auswahl um eine Position nach links.
⇒	Bewegt den Zifferncursor in der markierten Wertanzeige um eine Position nach rechts.  Bewegt den Menücursor in einer 1ausN-Auswahl um eine Position nach rechts.

siehe auch  
Abschnitt 2.2.2,  
Grundlegende  
Bedienschritte

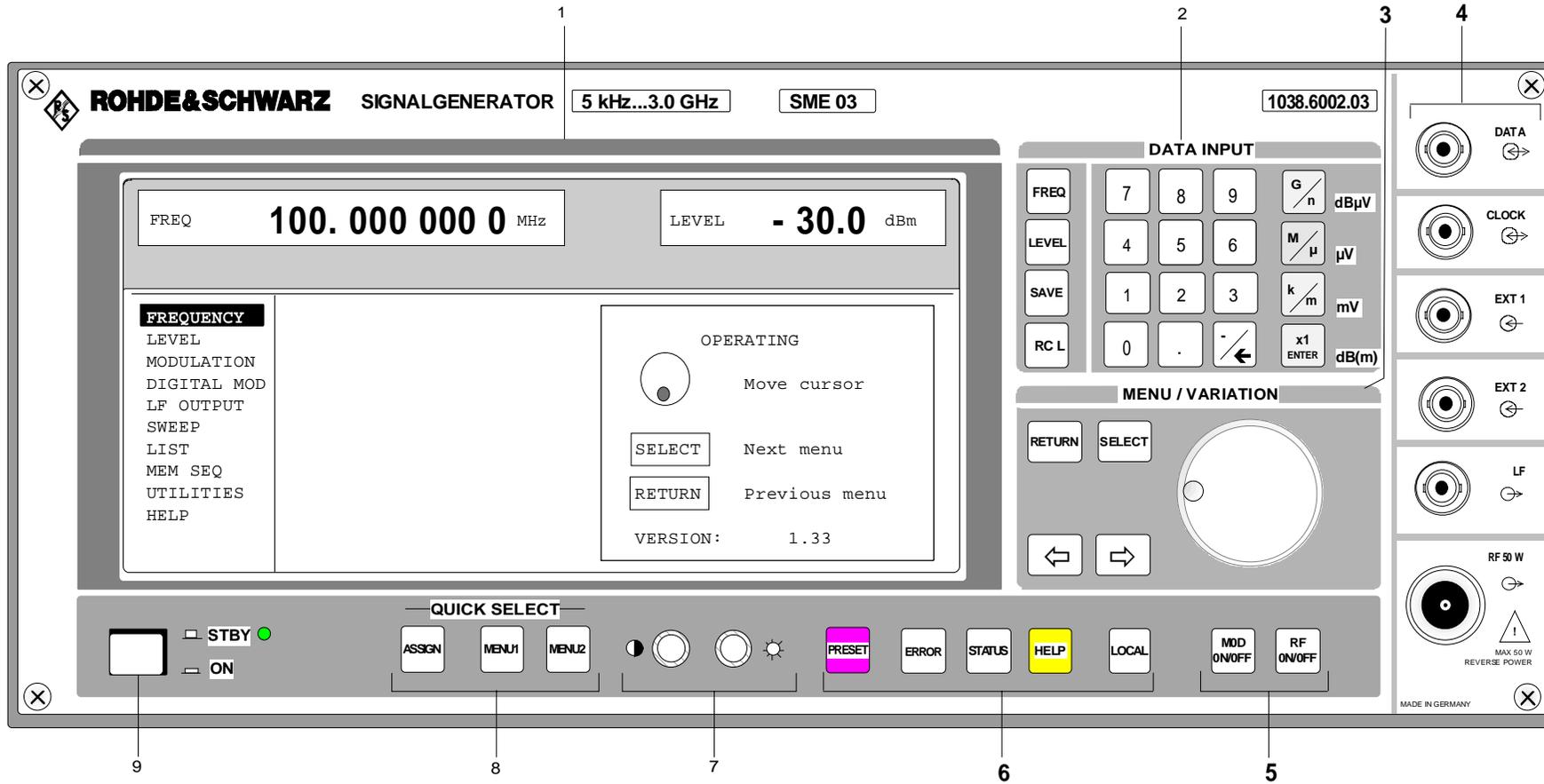
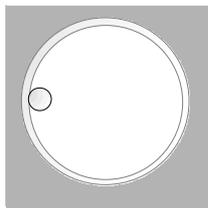


Bild 2-1 b Frontansicht, Bedienelemente

### 3 MENU/VARIATION

#### Drehgeber



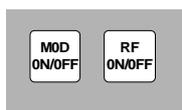
Der Drehgeber bewegt den Menücursor über die zur Auswahl stehende Position einer Menüebene oder variiert den Wert eines Parameters. Die Variation erfolgt entweder in Einer-Schritten oder in einer beliebig vorgebbaren Schrittweite.

siehe auch  
Abschnitt 2.2.2,  
Grundlegende  
Bedienschritte  
  
Abschnitt 2.2.3,  
Mustereinstellung für  
Erstanwender

### 4

siehe Abschnitt 2.1.1.3, Seite 2.11, Ein-/Ausgänge.

### 5



RF  
ON/OFF

Schaltet das RF-Signal ein/aus.

MOD  
ON/OFF

Schaltet die in Menü UTILITES  
MOD KEY ausgewählte Modulation  
ein/aus.

siehe auch  
Abschnitt 2.2.2.6,  
Tasten [RF ON/OFF]  
und [MOD ON/OFF]  
anwenden

### 6



PRESET

Stellt einen definierten Geräte-  
zustand her.

ERROR\*

Zeigt Fehler- und Warnmeldungen  
an.

STATUS\*

Zeigt den Gerätestatus an.

HELP\*

Zeigt kontextsensitiven Hilfstext an.

LOCAL

Schaltet das Gerät aus dem  
REMOTE-Modus (Fernbedienung)  
in den LOCAL-Modus (Manuelle  
Bedienung).

siehe auch  
Abschnitt 1.1.7,  
Preset-Einstellung

Abschnitt 2.14,  
Fehlermeldungen

Abschnitt 2.13,  
Status

Abschnitt 2.12,  
Das Hilfesystem

Kapitel 3,  
Fernbedienung

\* Verlassen der Menüs mit der Taste [RETURN]

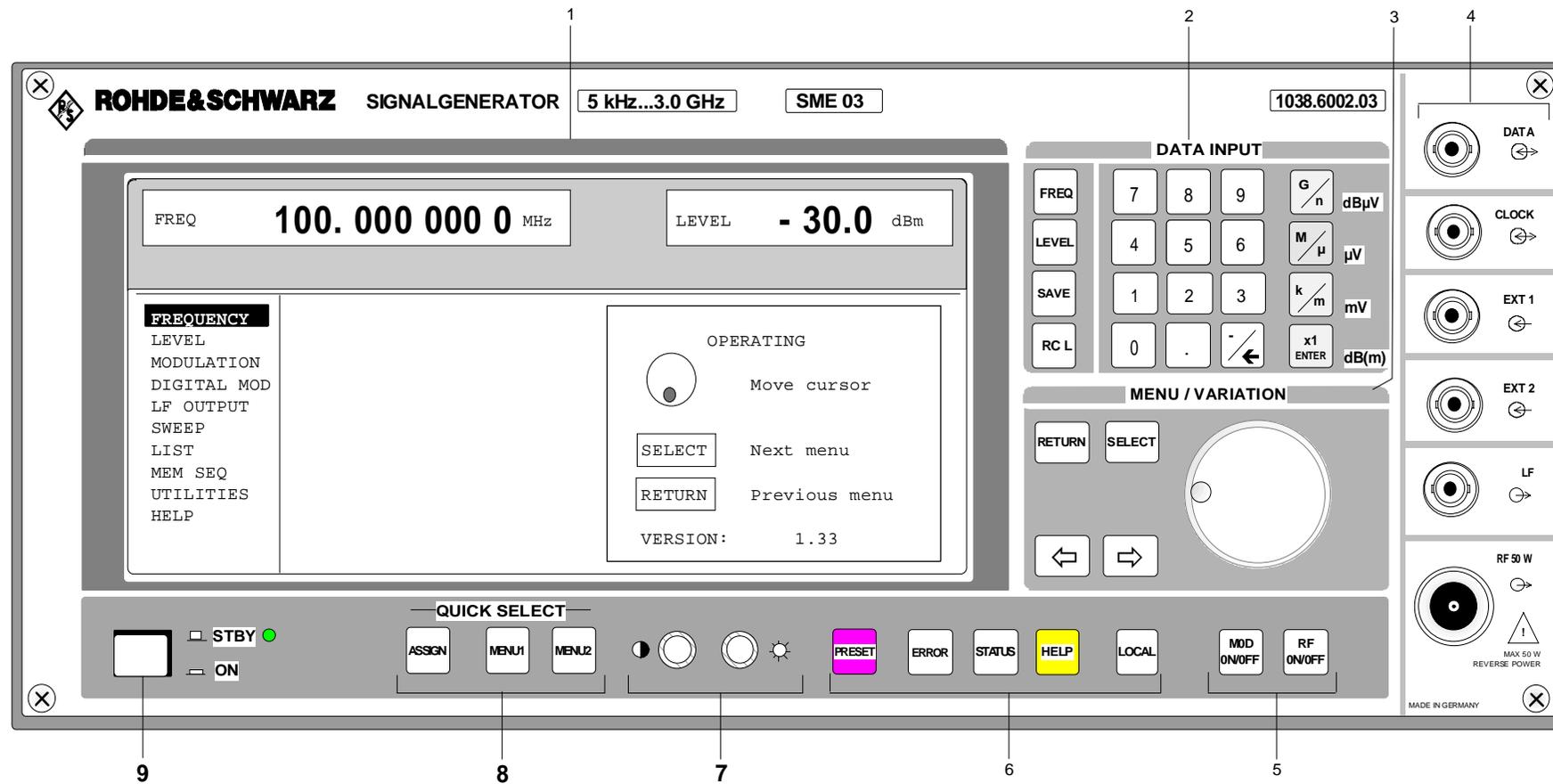


Bild 2-1 b Frontansicht, Bedienelemente

## 7

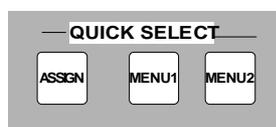


Mit den Drehknöpfen können Helligkeit und Kontrast des Displays eingestellt werden.

	Kontrast
	Helligkeit

siehe auch  
Abschnitt 1.1.5,  
Kontrast und Helligkeit  
des Displays einstellen

## 8 QUICK SELECT



Die Menü-Schnellauswahltasten ermöglichen den schnellen Zugriff auf zwei ausgewählte Menüs.

ASSIGN	Speichert das aktuelle Menü als Menü1 bei anschließendem Drücken von Taste MENU1 oder als Menü2 bei anschließendem Drücken von Taste MENU2.
MENU1	Aktiviert das abgespeicherte Menü1.
MENU2	Aktiviert das abgespeicherte Menü2.

siehe auch  
Abschnitt 2.2.2,  
Grundlegende  
Bedienschritte

## 9 EIN-/AUSSCHALTER



Der Ein-/Aus-Tastenschalter schaltet das Gerät vom Standby-Modus in den betriebsbereiten Zustand. Voraussetzung ist, daß der Netzschalter an der Geräterückseite eingeschaltet ist.

STBY	LED leuchtet im Standby-Modus.
------	--------------------------------

siehe auch  
Abschnitt 1.1.3,  
Gerät ein-/ausschalten

Abschnitt 2.1.2,  
Elemente der  
Rückwanne,  
Netzschalter

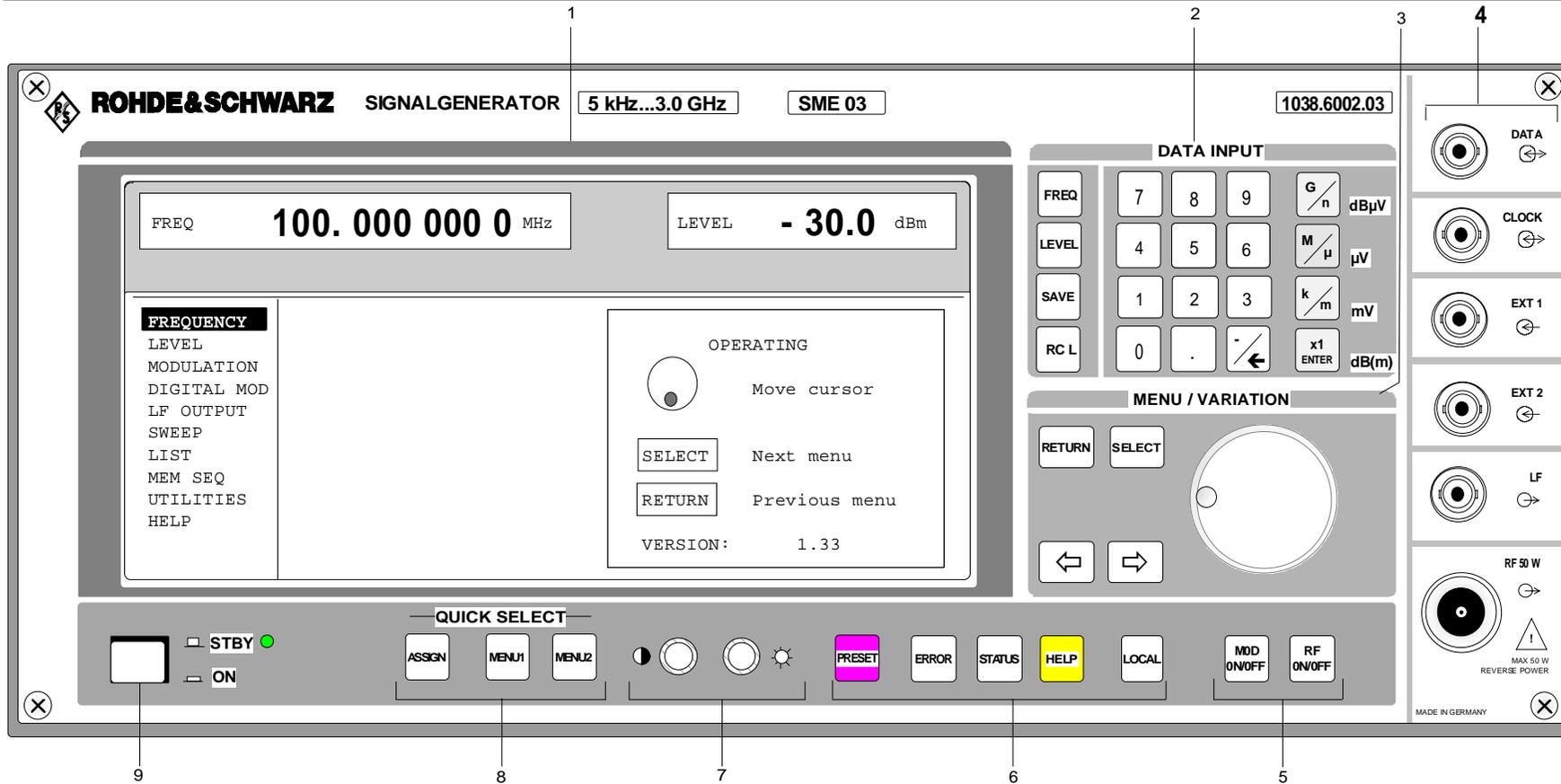


Bild 2-1 c Frontansicht, Ein- und Ausgänge

### 2.1.1.3 Ein - und Ausgänge

(siehe Bild 2-1c Frontansicht, Ein - und Ausgänge)

4

	DATA	Eingang* externes Datensignal für digitale Modulation. Eingangswiderstand 1 kΩ, TTL-Pegel. Ausgang* Datensignal bei Betriebsart intern. Pegel: TTL.	siehe auch Abschnitt 2.6.3, Digitale Modulation
	CLOCK	Eingang* externes Clocksignal für digitale Modulation. Eingangswiderstand 1 kΩ, TTL-Pegel. Ausgang* Clocksignal bei Betriebsart intern. Pegel: TTL	Abschnitt 2.6.3., Digitale Modulation
	EXT 1	Eingang externes Modulationssignal, wahlweise für AM oder FM (PM). Eingangswiderstand >100 kΩ. Nominalspannung: $U_S = 1 \text{ V}$ max. zulässige Überspannung: $\pm 15 \text{ V}$	
	EXT 2	Eingang externes Modulationssignal für FM (PM). Eingangswiderstand >100 kΩ. Nominalspannung: $U_S = 1 \text{ V}$ max. zulässige Überspannung: $\pm 15 \text{ V}$	
	LF	Ausgang** LF-Signal der internen LF-Generatoren LF Gen 1 und LF Gen 2. Quellwiderstand < 10 Ω.	Abschnitt 2.7, LF-Ausgang
	RF	Ausgang RF-Signal. Quellwiderstand 50 Ω	Abschnitt 2.2.2.6, Tasten [RF ON/OFF] und [MOD ON/OFF] anwenden

\* Bei Ausstattung mit der Option DM-Coder, SME-B11  
\*\* Optionen: SM-B2, SM-B6

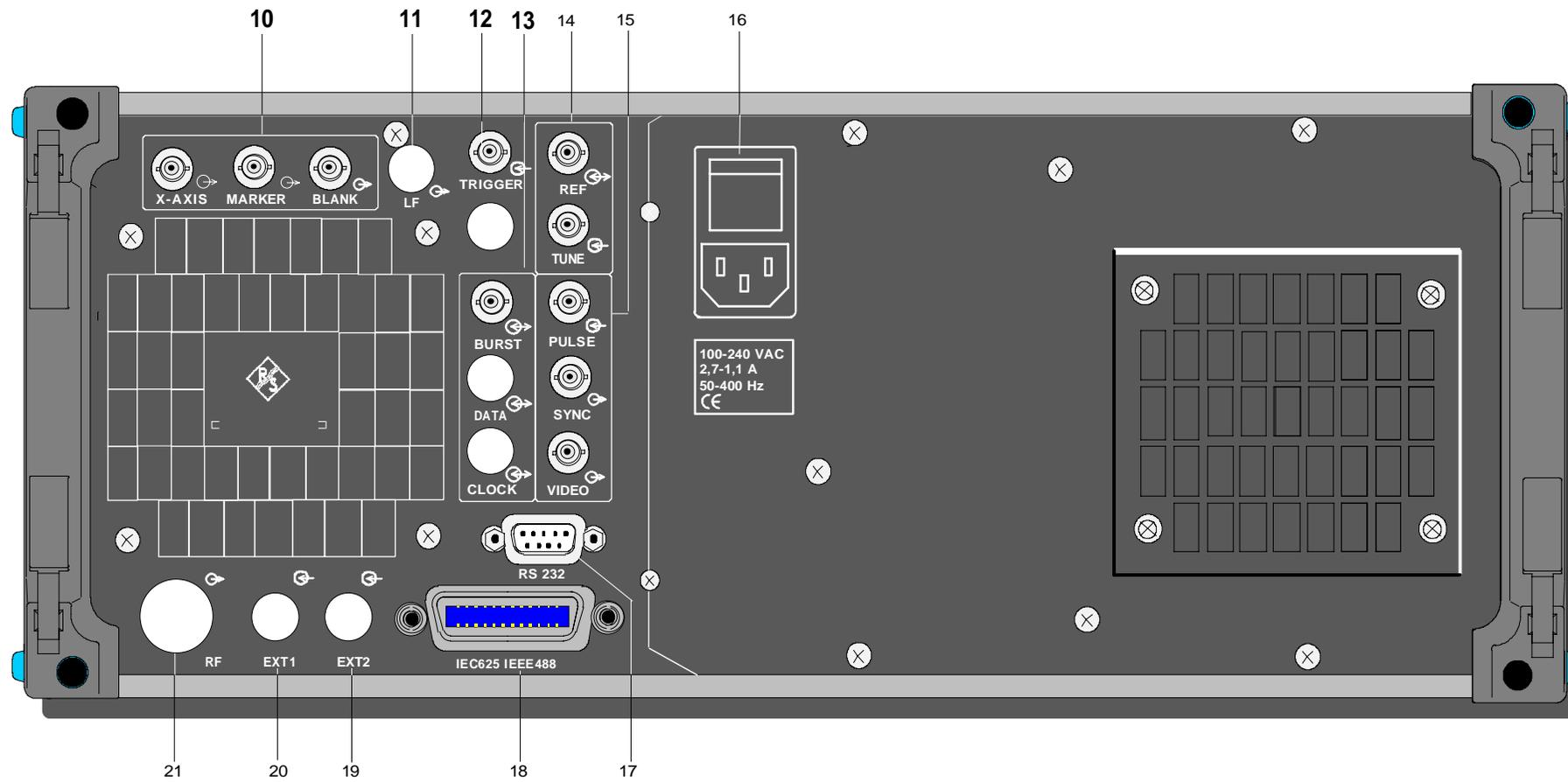


Bild 2-2 Rückansicht

## 2.1.2 Elemente der Rückplatte

(siehe Bild 2-2 Rückansicht)

10



Ausgänge zur Steuerung und Triggerung in den Betriebsarten Sweep und LIST.

X-AXIS Pegel: 0... 10 V.

MARKER Pegel: TTL

BLANK Pegel: TTL

siehe auch  
Abschnitt 2.8,  
Sweep  
Abschnitt 2.9,  
LIST-Modus

11



LF Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung des frontseitigen LF-Ausgangs auf die Rückseite des Gerätes.

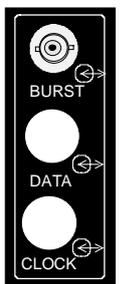
12



TRIGGER Eingang zur Triggerung von Sweep, Memory Sequence, LIST-Modus und DM-Speichererweiterung. Pegel: TTL

siehe auch  
entsprechende  
Abschnitte zu den  
Menüs und Abschnitt  
2.11.14, Hilfsein-  
/ausgänge einstellen  
(AUX I/O)

13



BURST Signalein-/ausgang für digitale Modulation. Signalausgang zur Synchronisation auf intern erzeugtes Datensignal. Pegel: TTL. Signaleingang in der Betriebsart extern zur Steuerung von Pegelbursts. Pegel TTL

DATA Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung des frontseitigen Data Ein-/Ausgangs auf die Rückseite des Gerätes.

CLOCK Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung des frontseitigen Clock Ein-/Ausgangs auf die Rückseite des Gerätes

siehe auch  
Abschnitt 2.6.3,  
Digitale Modulation

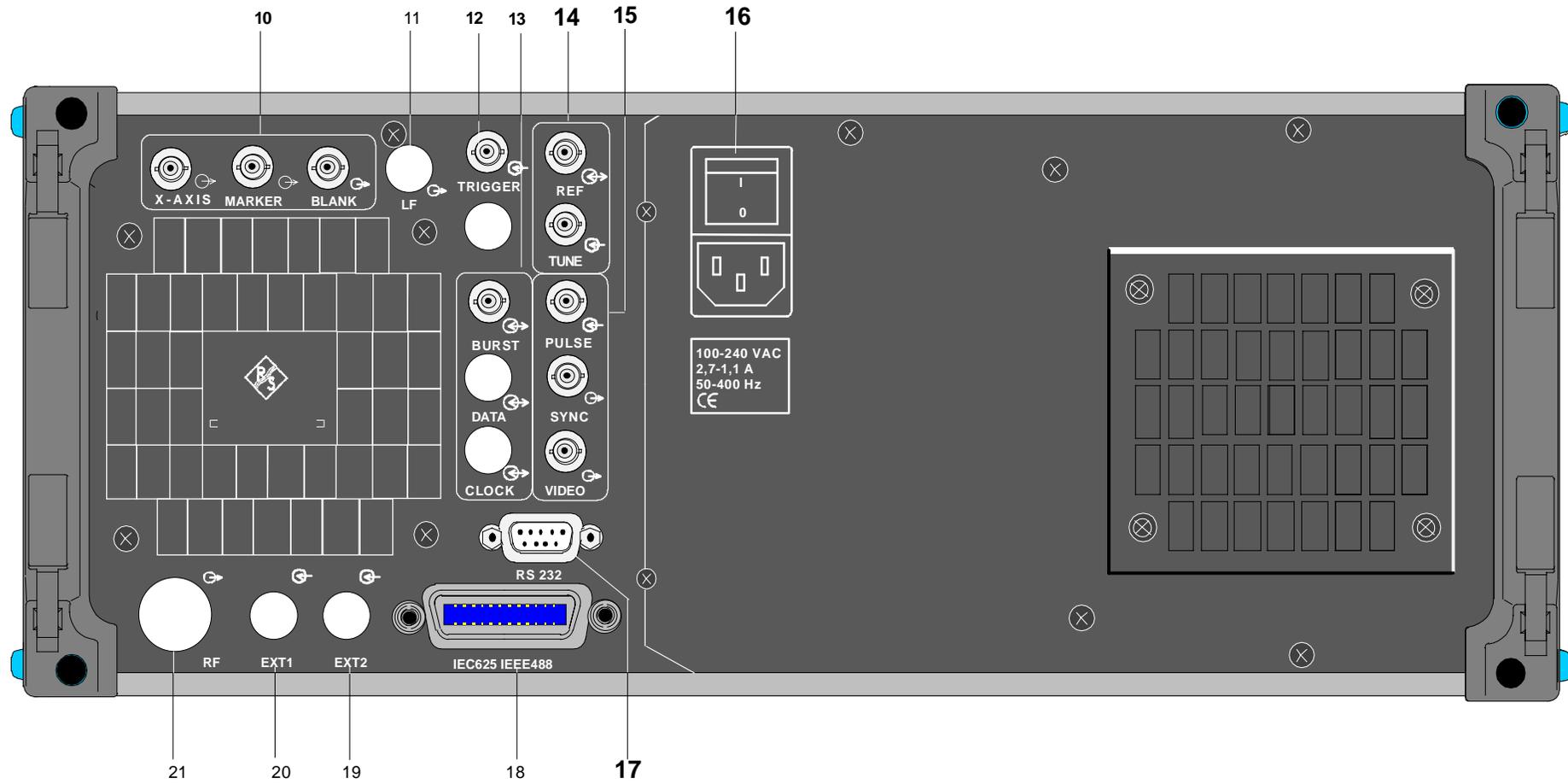
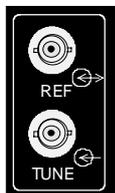


Bild 2-3 Rückansicht

## 14



REF	Ausgang des internen 10-MHz-Referenzsignals bei Referenz intern. Quellwiderstand 50 Ω. Eingang für externe Referenzfrequenz bei Referenz extern. Einstellbar im 1-MHz-Raster auf externe Referenzfrequenzen von 1 MHz bis 16 MHz. Eingangswiderstand 200 Ω.
TUNE	Abstimmeeingang für die interne Referenzfrequenz. Spannungsbereich ±10 V, Ziehbereich $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ .

siehe auch  
Abschnitt 2.11.5,  
Referenzfrequenz  
int/ext

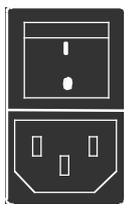
## 15



PULSE	Eingang zur Triggerung des Pulsengenerators oder zur direkten Steuerung der Pulsmodulation. Pegel: TTL, Eingangswiderstand 50 Ω/10kΩ, umschaltbar. Max. zulässige Überspannung ±15 V
SYNC	Ausgang SYNC-Signal bei Pulsmodulation. Pegel: TTL
VIDEO	Ausgang Videosignal bei Pulsmodulation. Das Signal ist zeitgleich mit dem RF-Puls. Pegel: TTL

siehe auch  
Abschnitt 2.6.2.5,  
Pulsmodulation

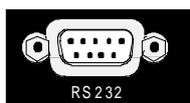
## 16



Netzschalter	Ein in Stellung oben eingedrückt
Netzspannungsanschluß	

siehe auch  
Abschnitt 1.1.1  
Netzspannung  
Abschnitt 1.1.3,  
Gerät ein-/ausschalten

## 17



RS-232	RS-232-Schnittstelle, Verwendung für Softwareupdate, Laden von Kalibrierdaten und Fernbedienung. Die Pinbelegung entspricht der eines PCs.
--------	---

siehe auch  
Kapitel 3  
Fernbedienung

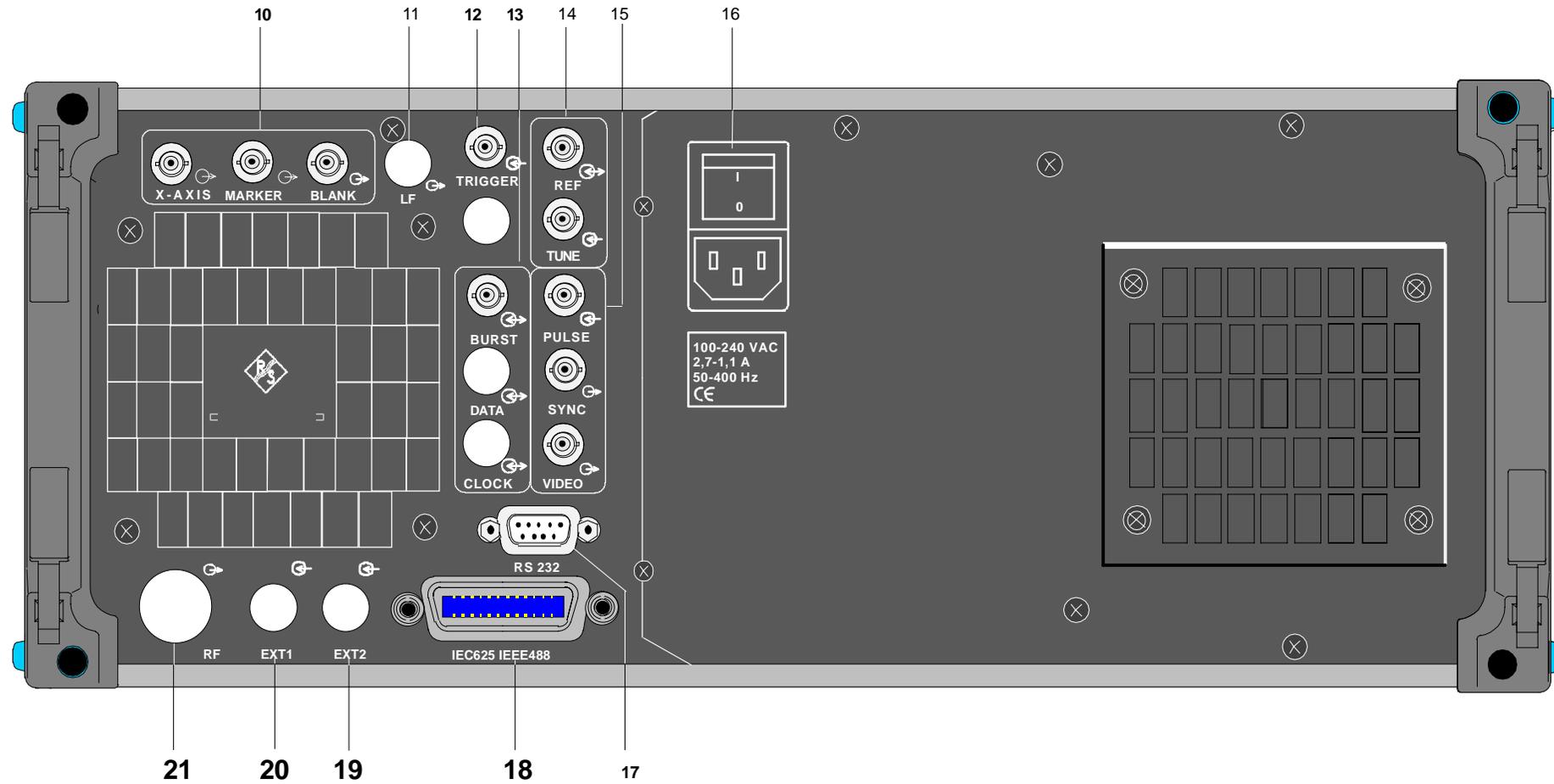
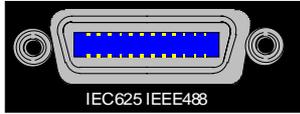


Bild 2-4 Rückansicht

## 18



IEC 625/  
IEEE 488    IEC-Bus (IEEE 488)  
Fernbedienungsschnittstelle

|| siehe auch  
Kapitel 3  
Fernbedienung

## 19



EXT2    Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung  
des frontseitigen EXT2-Eingangs auf die  
Rückseite des Gerätes.

## 20



EXT1    Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung  
des frontseitigen EXT1-Eingangs auf die  
Rückseite des Gerätes.

## 21



RF    Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung  
des frontseitigen RF-Ausgangs auf die  
Rückseite des Gerätes.

## 2.2 Bedienkonzept

### 2.2.1 Display

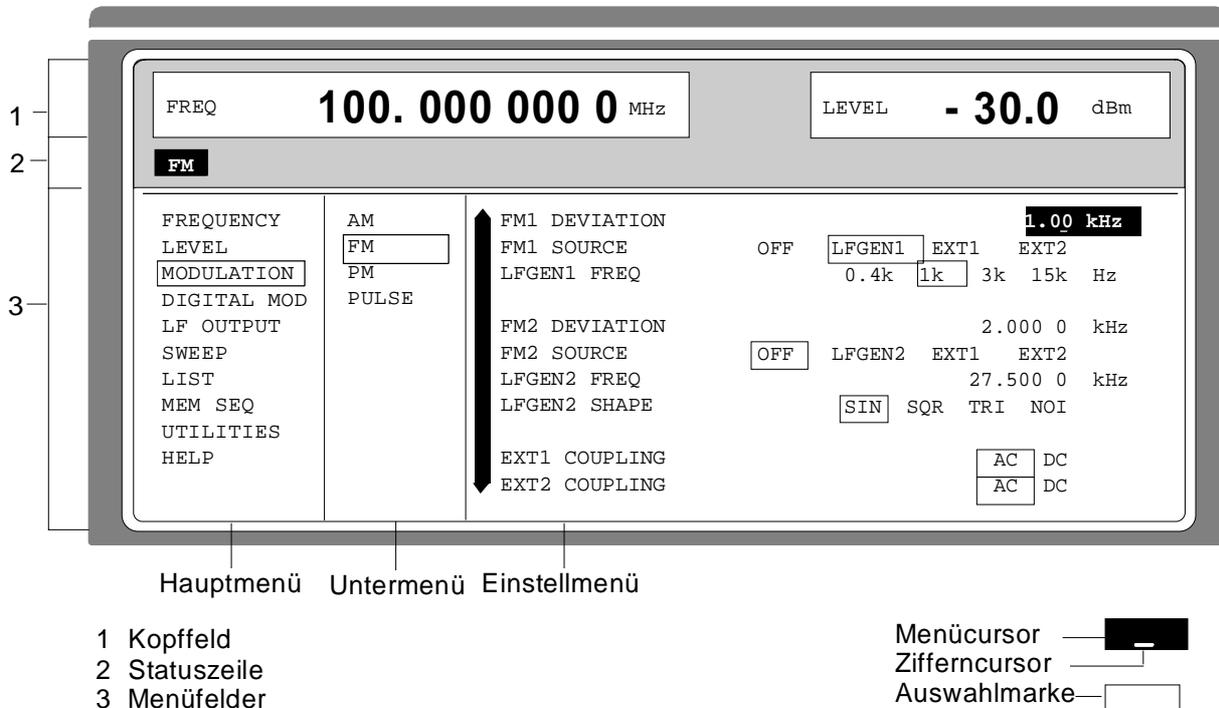


Bild 2-3 Aufbau des Displays

- Kopffeld** (1) Das Kopffeld des Displays zeigt die offsetbehaftete Frequenz und den offsetbehafteten Pegel des RF-Ausgangssignals an. In der Betriebsart RF-Sweep erscheinen zweizeilig übereinander die Start- und die Stopffrequenz. Entsprechend werden in der Betriebsart LEVEL-Sweep Start- und Stoppegel angezeigt.
- Statuszeile** (2) Die Statuszeile darunter beschreibt Betriebsart und Betriebszustand des Gerätes. In der Statuszeile erscheinen auch Fehlermeldungen und Warnhinweise.
- Menü:Felder** (3) Die Anzeigefelder unterhalb des Kopffeldes sind für die Menüdarstellungen reserviert. Die Bildinhalte dieser Felder wechseln in Abhängigkeit vom gewählten Menü. Das Feld am linken Displayrand ist mit dem Hauptmenü, der obersten Ebene der Menüstruktur, belegt. Das Hauptmenü ist immer eingeblendet.
- Jedes weitere, rechts daran anschließende Feld enthält Untermenüs.
- Das mit dem rechten Displayrand abschließende Feld zeigt das Einstellmenü. In ihm werden alle Einstellwerte und Einstellzustände angezeigt, die in Zusammenhang mit dem ausgewählten Menü stehen. Beim Zugriff auf Untermenüs bleiben die übergeordneten Menüs in der Anzeige. Anhand der Auswahlmarken ist der aktuelle Menüpfad erkennbar.
- Menücursor** Der Menücursor zeigt dem Benutzer, an welcher Stelle im Menü er sich befindet. Die Position des Menücursors ist aus der inversen Schreibweise des Begriffes ersichtlich (weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund).
- Zifferncursor** Der Zifferncursor markiert als Unterstrich in einer Wertanzeige die Stelle, die mit dem Drehgeber variiert werden kann.
- Auswahlmarke** Der Rahmen um einen Begriff markiert aktuelle Menüs bzw. gültige Einstellungen im Einstellmenü.

## 2.2.2 Grundlegende Bedienschritte

In diesem Abschnitt wird das Bedienprinzip erklärt. Zum besseren Verständnis sollten ergänzend die Abschnitte "Display" (Abschnitt 2.2.1) und "Mustereinstellung für Erstanwender" (Abschnitt 2.2.3) gelesen werden.

Zur Bedienung des Gerätes werden im Display Menüs aufgerufen. Aus den Menüs sind sämtliche Einstellmöglichkeiten und der aktuelle Einstellzustand ersichtlich. Durch Zugriff auf die Menüs können sämtliche Einstellungen vorgenommen werden.

RF-Frequenz und RF-Pegel sind auch außerhalb der Menübedienung mit den Tasten [FREQ] und [LEVEL] einstellbar. RF-Signal und Modulation können auch außerhalb der Menübedienung mit den Tasten [RF ON/OFF] bzw. [MOD ON/OFF] ein-/ausgeschaltet werden.

### 2.2.2.1 Menüs aufrufen

Der Zugriff auf die Menüs erfolgt mit dem Drehgeber [VARIATION], mit der Taste [SELECT] und mit der Taste [RETURN].

**Drehgeber** Der Drehgeber [VARIATION] bewegt den Menücursor über die zur Auswahl stehenden Positionen einer Menüebene. Ist am linken Rand eines Menüs ein "Scrollbar" (Bildlaufleiste) sichtbar, so ist das Menü größer als das Sichtfenster. Wird der Menücursor zum Rand des Sichtfensters bewegt, erscheinen die verdeckten Zeilen.

**Taste [SELECT]** Die Taste [SELECT] bestätigt die mit dem Menücursor markierte Wahl.

**Taste [RETURN]** Die Taste [RETURN]

- führt den Menücursor in die nächsthöhere Menüebene zurück. Dabei rückt der Menücursor nach links in die vorhergehende Spalte der Menüstruktur.
- setzt den Menücursor von der Frequenz- oder Pegel-Wertanzeige im Kopffeld in das Menüfeld auf das zuletzt aufgerufene Menü zurück.
- schließt die mit den Tasten [STATUS], [HELP] und [ERROR] aufgerufenen Anzeigeseiten wieder.

Der Zugriff auf Einstellungen erfolgt in den mit dem rechten Displayrand abschließenden Einstellmenüs.

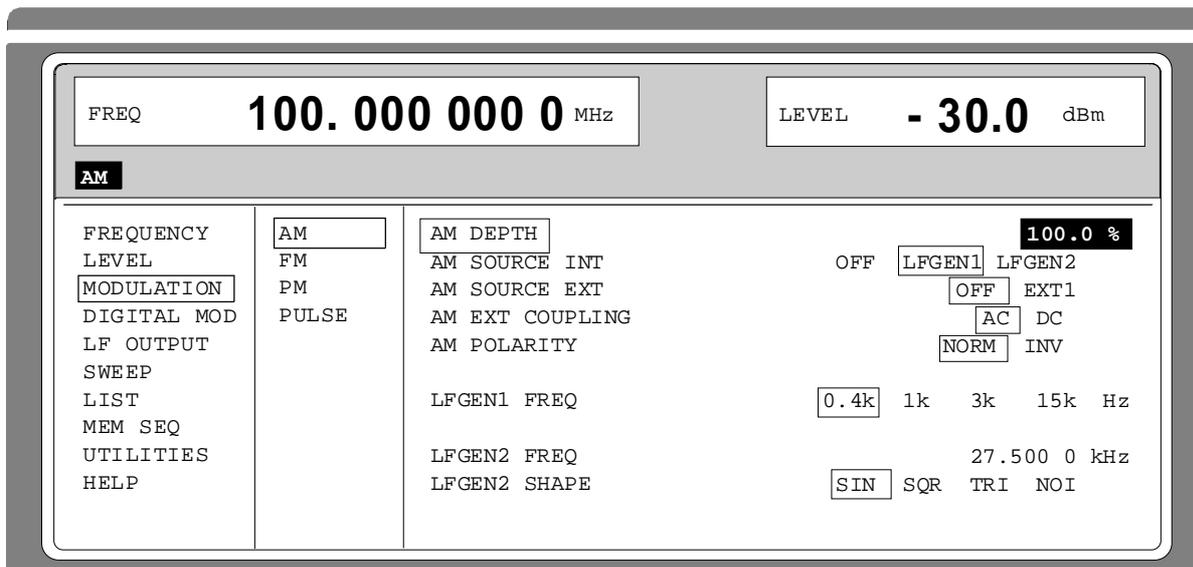


Bild 2-4 MODULATION-AM-Menü

### 2.2.2.2 Parameter auswählen und ändern

- Parameter auswählen** ➤ Den Menücursor mit dem Drehgeber auf den Namen des gewünschten Parameters setzen, z.B. auf AM DEPTH im AM-Menü, Bild 2.4.
- Einstellwert ändern** ➤ Per Werteingabe oder mit Drehgeber.
- per Werteingabe ➤ Erste Ziffer des neuen Wertes oder Minuszeichen drücken.  
Der alte Wert wird gelöscht, die Eingabe im markierten Feld angezeigt.
- Weitere Ziffern eingeben.
- Eingabe mit einer Einheitentasten oder, bei Eingaben in der Basiseinheit bzw. bei einheitenfreien Eingaben, mit der Taste [1x/Enter] abschließen.
- mit Drehgeber ➤ Taste [SELECT] drücken.  
Der Menücursor wechselt vom ausgewählten Parameter in der linken Spalte des Einstellmenüs auf den Einstellwert nach rechts, z.B. von AM DEPTH auf 100%, Bild 2-4.
- Den Unterstrich mit den Tasten [⇐] [⇒] an die Stelle des Einstellwertes setzen, die variiert werden soll.
- Drehgeber drehen.  
Die unterstrichene Position wird in Einer-Schritten variiert.
- Hinweis:** *RF-Frequenz und RF-Pegel können mit dem Drehgeber auch in beliebig vorgegebbarer Schrittweite variiert werden. Im jeweiligen Einstellmenü (FREQUENCY bzw. LEVEL) wird dazu die Schrittweite als KNOB STEP USER eingegeben und der KNOB STEP von DECIMAL auf USER gesetzt. Als Hinweis darauf, daß die Schrittweite auf den programmierten Wert umgestellt ist, verschwindet der Unterstrich als Symbol des Zifferncursor in der betreffenden Wertanzeige.*
- 1ausN-Auswahl** ➤ Parameter auswählen.
- Taste [SELECT] drücken.  
Der Menücursor wechselt vom ausgewählten Parameter in der linken Spalte des Einstellmenüs auf die aktuelle Auswahl rechts, z.B. von LFGEN1 FREQ auf 0,4 kHz, Bild 2-4.
- Mit dem Drehgeber oder mit den Cursorstasten [⇐] [⇒] den Menücursor auf die gewünschte Position innerhalb der 1aus N-Auswahl setzen.
- Taste [SELECT] drücken.  
Damit ist die Einstellung erfolgt.  
Die Auswahlmarke, die die bisher gültige Einstellung markierte, springt auf die neue Position.
- Taste [RETURN] drücken.  
Der Menücursor springt zurück auf den zugehörigen Parameter.

**Schnellauswahl eines Parameters**

Die Parameterschnellauswahl reduziert die Anzahl der Bedienschritte, wenn mehrere Parameter hintereinander eingestellt werden. Der Menücursor kann dabei in der Spalte der Einstellwerte direkt von Zeile zu Zeile weitergesetzt werden.

- Taste [SELECT] drücken.  
Der Menücursor springt vom Einstellwert eines Parameters auf den Einstellwert des Parameters in der nächsten Zeile.

Die Spalte der Einstellwerte kann an jeder Position durch Drücken der Taste [RETURN] verlassen werden.

**2.2.2.3 Aktion auslösen**

Zeilen im Einstellmenü, die am Zeilenende mit dem Symbol "▶" markiert sind, kennzeichnen eine ausführbare Aktion. So schaltet z.B. die Anweisung SEARCH ONCE ▶ im Menü LEVEL-ALC kurzzeitig die Pegelregelung zur Pegelkalibrierung ein.

**Aktion auslösen**

- Menücursor auf die betreffende Anweisung setzen.
- Taste [SELECT] drücken.  
Die Aktion wird ausgelöst. Während die Aktion ausgeführt wird, bleibt die Anweisung von der Auswahlmarke umrahmt.

**2.2.2.4 Menüschnellauswahl (QUICK SELECT)**

Die Tasten des Bedienfelds QUICK SELECT werden benutzt, um schnell mit einem Tastendruck ausgewählte Menüs aufzurufen.

**Menüs abspeichern**

- Gewünschten Bedienzustand des aktuellen Menüs herstellen.
- Taste [ASSIGN] drücken.
- Taste [MENU1] oder [MENU2] drücken.  
Das aktuelle Menü wird als Menü1 oder Menü2 abgespeichert. Insgesamt sind also 2 Menüs abspeicherbar.

**Menüs aufrufen**

- Taste [MENU1] oder [MENU2] drücken.  
Das gespeicherte Menü1 oder Menü2 erscheint am Display. Dabei wird genau der Bedienzustand wiederhergestellt, der zum Zeitpunkt des Abspeicherns aktuell war.

### 2.2.2.5 Tasten [FREQ] und [LEVEL] anwenden

RF-Frequenz und RF-Pegel sind auch außerhalb der Menübedienung mit den direkten Tasten [FREQ] und [LEVEL] einstellbar. Die Eingabe berücksichtigt einen eventuellen Offset (siehe Abschnitt 2.4 und 2.5)

- Taste [FREQ]/ [LEVEL]**
- Taste [FREQ] bzw. [LEVEL] drücken.  
Die Frequenz- bzw. die Pegelanzeige im Kopffeld des Displays ist markiert. Das aktuelle Menü am Display bleibt erhalten.
  - Wert anhand von Werteingabe oder Drehgeber ändern.
  - Taste [RETURN] drücken.  
Der Menücursor springt auf die zuletzt markierte Position im Menü.

### 2.2.2.6 Tasten [RF ON / OFF] und [MOD ON / OFF] anwenden

RF-Signal und Modulation können auch außerhalb der Menübedienung mit den direkten Tasten [RF ON / OFF] bzw. [MOD ON / OFF] ein-/ausgeschaltet werden (siehe auch Abschnitte 2.5.7 Taste [RF ON/OFF] und 2.6.1.3, Taste [MOD ON/OFF]).

- Taste [RF ON / OFF]**
- Taste [RF ON / OFF] drücken.  
Das RF-Ausgangssignal ist an-/abgeschaltet.  
IEC-Bus-Befehl:           :OUTP:STAT ON

- Taste [MOD ON / OFF]**
- Taste [MOD ON / OFF] drücken.  
Die Modulation ist an-/abgeschaltet.  
  
Für diese Einstellung gibt es keinen direkten IEC-Befehl. Die Modulationen müssen einzeln in den entsprechenden Subsystemen ein- bzw. ausgeschaltet werden.

### 2.2.2.7 Pegel Einheit wechseln

Für den Pegel kann die Einheit des eingestellten Wertes ohne neue Werteingabe gewechselt werden.

- Pegel Einheit wechseln**
- Parameter LEVEL aktivieren
    - Taste [LEVEL] drücken oder
    - Menücursor im Menü LEVEL auf den Einstellwert des Parameters AMPLITUDE setzen.
  - Einheitentaste mit gewünschter Pegel Einheit drücken.  
Der Pegel wird in der gewünschten Einheit angezeigt.

### 2.2.2.8 Eingabe korrigieren

Zifferneingaben können vor dem Abschluß der Eingabe durch eine der Einheiten/Enter-Tasten korrigiert werden.

**Taste [-/←]** Die Backspace-Taste löscht den eingegebenen Wert ziffernweise. Beim Löschen der letzten Ziffer erscheint der alte Wert.

**Taste [RETURN]** Drücken der Taste [RETURN] löscht die gesamte Eingabe und bringt den alten Wert wieder zur Anzeige.

Für eine anschließende neue Eingabe im Einstellmenü wird die erste Ziffer des neuen Wertes gedrückt.

Für eine anschließende neue Eingabe über die Tasten [FREQ] oder [LEVEL] muß die entsprechende Taste wieder gedrückt werden.

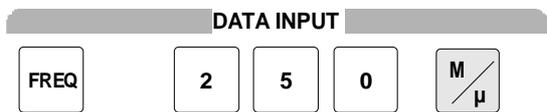
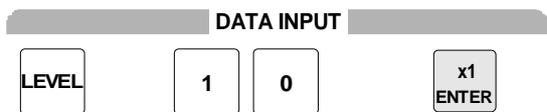
**Taste [FREQ]/ [LEVEL]** Bei einer Frequenz- oder Pegeleingabe durch die Tasten [FREQ] oder [LEVEL] löscht ein nochmaliges Drücken der Taste [FREQ] bzw. [LEVEL] die gesamte Eingabe.

### 2.2.3 Mustereinstellung für Erstanwender

Erstanwender werden am schnellsten mit der Gerätebedienung vertraut, wenn sie die Mustereinstellung dieses Abschnitts ausführen.

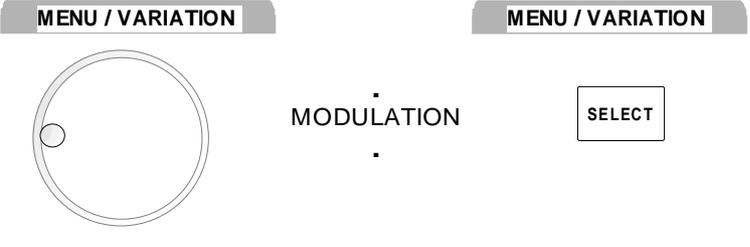
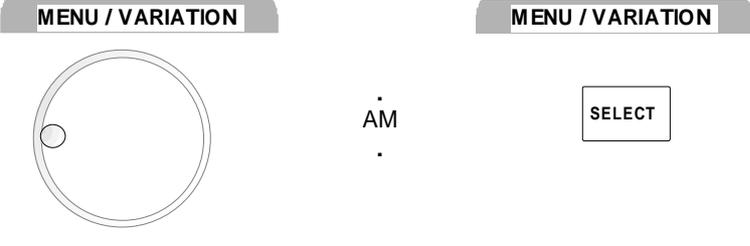
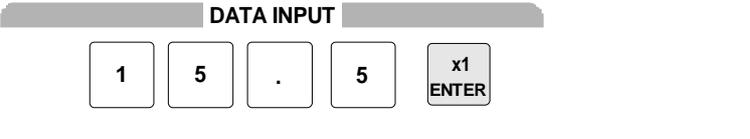
Als erstes werden Frequenz und Pegel des RF-Ausgangssignals über die Tasten [FREQ] und [LEVEL] im DATA INPUT-Feld eingestellt:

- Frequenz        250 MHz
- Pegel            10 dBm

Bedienschritte	Erläuterungen
	Gerät in definierten Zustand rücksetzen.
	RF auf 250 MHz einstellen. Der Menücursor markiert die permanente Frequenzanzeige.
	Pegel auf 10 dBm einstellen. Der Menücursor markiert die permanente Pegelanzeige.
	Menücursor zurück in das Menüfeld setzen.

Als nächstes soll das Ausgangssignal amplitudenmoduliert werden.

- AM-Modulationsgrad 15,5 %
- AM-Signal 3-kHz-Sinus

Bedienschritte	Erläuterungen
	<p>Menü MODULATION auswählen.</p> <p>➤ Menücursor mit Drehgeber auf MODULATION setzen und anschließend Taste [SELECT] drücken. Das Untermenü erscheint.</p>
	<p>Untermenü AM auswählen.</p> <p>Das AM-Einstellmenü erscheint.</p>
	<p>Parameter AM DEPTH auswählen.</p> <p>Der Menücursor markiert den Einstellwert.</p>
	<p>Modulationsgrad 15,5 % eingeben und bestätigen.</p> <p>Der Menücursor geht zurück auf AM DEPTH.</p>
	<p>AM SOURCE INT auswählen.</p> <p>Der Menücursor markiert die aktuelle 1ausN-Auswahl.</p>

Bedienschritte	Erläuterungen
<p>MENU / VARIATION</p> 	<p>LF-Generator1 als Modulationsquelle auswählen.</p> <p>Die Auswahlmarke markiert LFGEN1. In der Statuszeile wird AM eingeblendet, als Hinweis, daß AM eingeschaltet ist.</p>
<p>RETURN</p>	<p>Menücursor zurück auf AM SOURCE INT setzen.</p>
<p>MENU / VARIATION</p> 	<p>Parameter LFGEN1 FREQ auswählen.</p> <p>Der Menücursor markiert die aktuelle Frequenzauswahl.</p>
<p>DATA INPUT</p> 	<p>Frequenz 3 kHz eingeben und mit Einheitentaste bestätigen.</p> <p>Die Anzeigen am Display sind in Bild 2-5 dargestellt.</p> <p>Die AM-Modulationseinstellung ist damit abgeschlossen.</p>

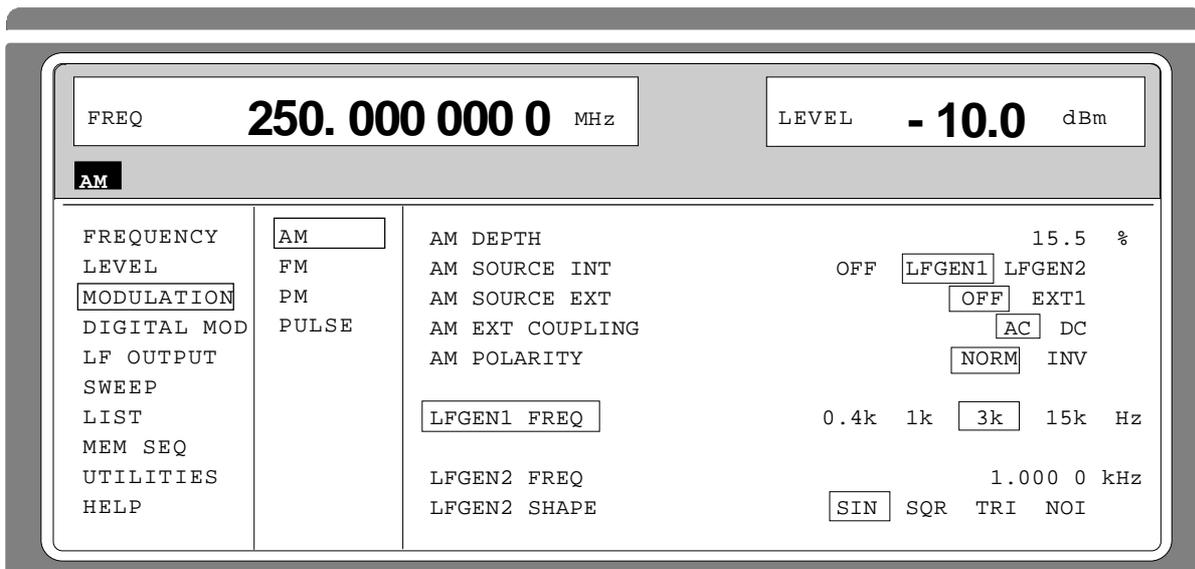
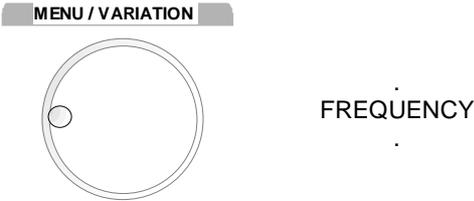
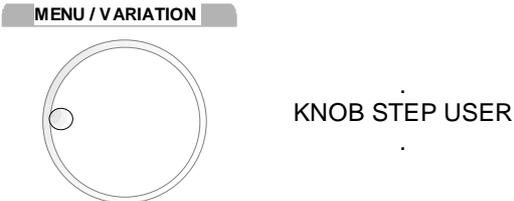
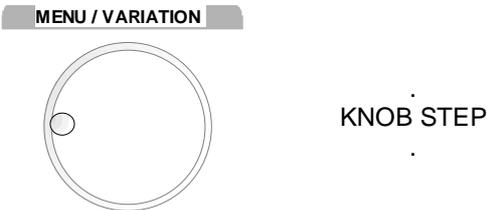


Bild 2-5 Display nach AM-Einstellung

In der folgenden Einstellung wird an obige Einstellung anschließend als neue RF-Frequenz 420 MHz und als Schrittweite für die RF-Frequenzvariation 12,5 kHz eingestellt. Hierbei wird die Parameterschnellauswahl angewandt, wodurch die Zahl der Bedienschritte reduziert wird.

Bedienschritte	Erläuterungen
	Menücursor in 2 Schritten zum Hauptmenü zurücksetzen.
	Menü FREQUENCY auswählen. Das Frequenz-Einstellmenü erscheint.
	Parameter FREQUENCY auswählen. Der Menücursor markiert den Einstellwert.
	Frequenz 420 MHz eingeben und bestätigen.
	Menücursor auf Parameter KNOB STEP USER setzen.
	Schrittweite 12,5 kHz eingeben bestätigen.
	Menücursor auf Parameter KNOB STEP setzen.

Bedienschritte	Erläuterungen
	<p>USER (benutzerdefinierte Schrittweite) auswählen.</p> <p>Die Auswahlmarke markiert USER. Damit wird bei Drehgebervariation die Schrittweite 12,5 kHz verwendet.</p>
	<p>Menücursor in 2 Schritten zum Hauptmenü zurücksetzen.</p>

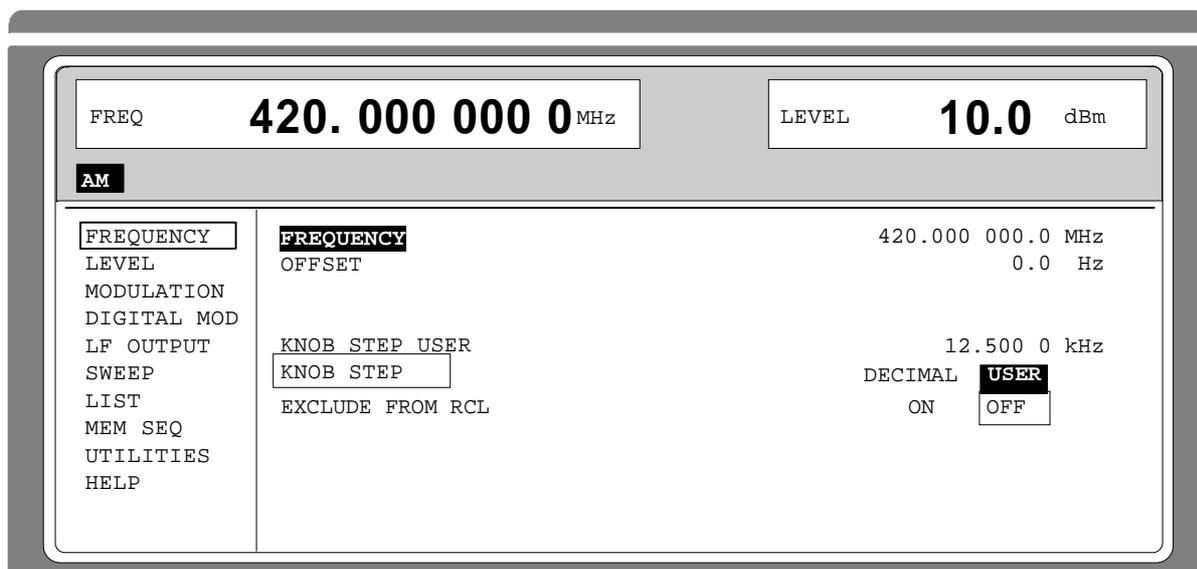


Bild 2-6 Display nach Mustereinstellung

## 2.2.4 Listeneditor

Der SME bietet die Möglichkeit, Listen zu erzeugen. Listen werden für Einstellabläufe (LIST-Modus oder Memory Sequence), als Datenquelle für digitale Modulationen oder für die vom Benutzer definierbare Pegelkorrektur (UCOR) verwendet. Sie bestehen aus Elementen (Tupel), die durch einen Index und mindestens einem Parameter pro Index definiert sind. Jede Liste ist durch einen eigenen Namen gekennzeichnet und über diesen Namen auswählbar. Der Zugriff auf die Listen erfolgt in den jeweilig zugeordneten Menüs, so z.B. auf die Einstellabläufe von Frequenz- und Pegelwertepaaren im Menü LIST. Das Erstellen und Bearbeiten der Listen erfolgt jedoch stets auf dieselbe Art und wird deshalb in diesem Abschnitt am Beispiel der Memory Sequence (Menü MEM SEQ) eingehend erläutert. Eine Mustereinstellung am Ende dieses Abschnitts ermöglicht es dem Benutzer, sich mit der Bedienung des Listeneditors vertraut zu machen.

Einstellmenüs, die eine Listenbearbeitung vorsehen, sind zweiseitig aufgebaut:

Die erste Seite, im folgenden OPERATION-Seite genannt, beinhaltet die allgemeinen Konfigurationsparameter für die Abarbeitung einer Liste. Außerdem werden die allgemeinen Listenfunktionen, wie Auswahl und Löschen der Liste, sowie Aufruf eines Editiermodus zur Verfügung gestellt. Die zweite Seite, die EDIT-Seite, erscheint automatisch beim Aufruf einer Editierfunktion und dient zur Erfassung und Modifikation der Parameter der Liste.

Die OPERATION-Seite besitzt bei allen Listeneditoren einen ähnlichen Aufbau. Stellvertretend wird die OPERATION-Seite des Menüs MEM SEQ gezeigt:

Menüauswahl: MEM SEQ

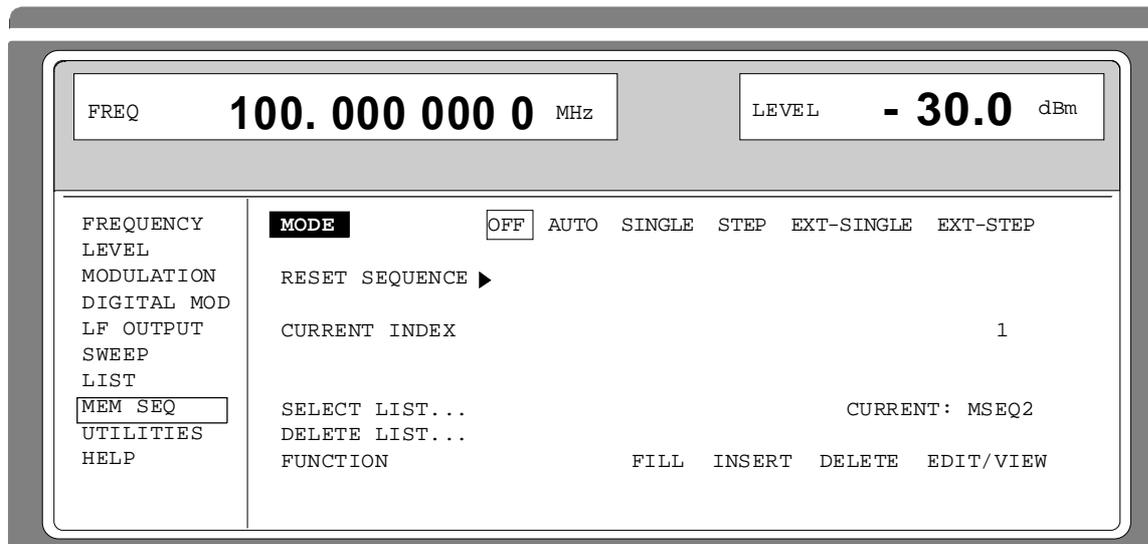


Bild 2-7 OPERATION-Seite des Menüs MEM SEQ

Die Einstellungen für MODE, CURRENT INDEX, usw. sind für die allgemeine Beschreibung des Listeneditors irrelevant und werden im Abschnitt "Memory Sequence", näher beschrieben.

Die letzten drei Menüzeilen der OPERATION-Seite sind immer vorhanden und sind für die Auswahl und das Löschen von Listen, sowie zum Aufrufen der Editierfunktionen (und damit der EDIT-Seite) reserviert.

**SELECT LIST** Eröffnet ein Auswahlfenster, in dem aus den vorhandenen Listen eine Liste ausgewählt werden kann, oder eine neue, leere Liste erzeugt werden kann. In dieser Zeile wird immer die aktive Liste angezeigt.

**DELETE LIST** Eröffnet ein Auswahlfenster, in dem die Liste, die gelöscht werden soll, ausgewählt werden kann.

<b>FUNCTION</b>	Auswahl der Editierfunktion für die Bearbeitung der Listen. Durch die Auswahl wird automatisch die EDIT-Seite aufgerufen (siehe Abschnitt 2.2.4.3).
FILL	Füllen einer Liste mit Elementen.
INSERT	Einfügen von Elementen in eine Liste.
DELETE	Löschen von Elementen einer Liste.
EDIT/VIEW	Bearbeitung der einzelnen Elemente.

### 2.2.4.1 Liste auswählen und erzeugen - SELECT LIST

SELECT LIST eröffnet ein Auswahlfenster, in dem entweder eine bestehende Liste ausgewählt oder eine neue, leere Liste erzeugt werden kann (siehe Bild 2-8). Durch Betätigen der Taste [RETURN] wird das Auswahlfenster geschlossen, ohne die Einstellung zu verändern.

- Liste auswählen
- Mit dem Drehgeber gewünschte Liste markieren.
  - Taste [SELECT] drücken
- Die selektierte Liste wird in die Geräteeinstellung übernommen. Das Auswahlfenster wird geschlossen. Die ausgewählte Liste wird unter CURRENT angezeigt.
- Liste erzeugen
- Mit Drehgeber CREATE NEW LIST ► markieren.
  - Taste [SELECT] drücken.
- Es wird automatisch eine neue, leere Liste erzeugt, die mit den Funktionen FILL oder EDIT gefüllt werden kann. Das Auswahlfenster wird geschlossen. Die neue Liste wird unter CURRENT angezeigt.
- Keine Änderung der Einstellung
- Taste [RETURN] drücken.

Auswahl: SELECT LIST

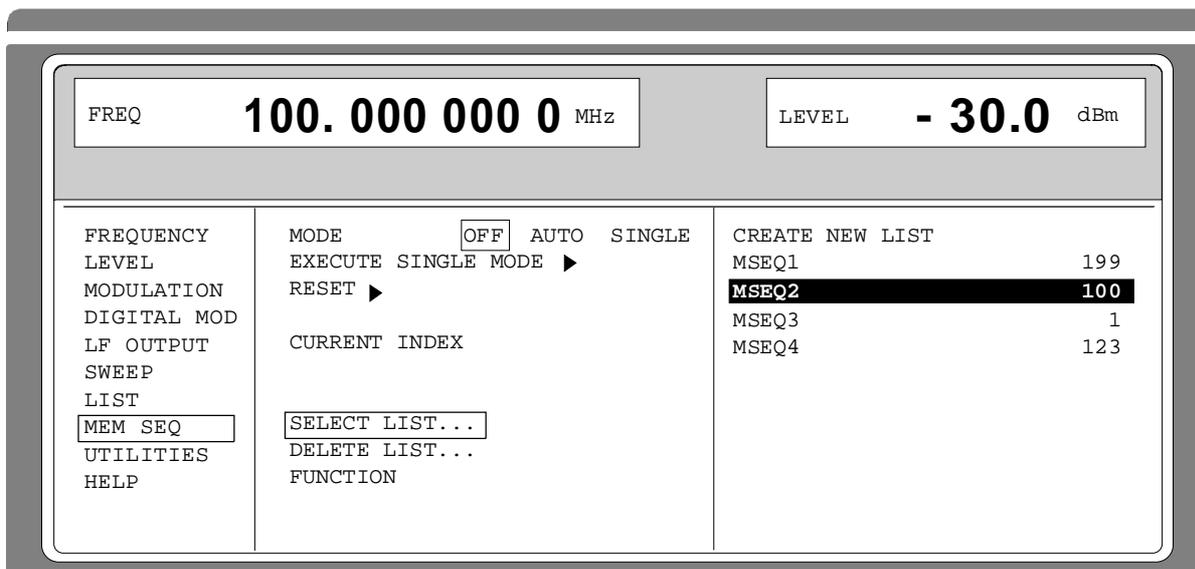


Bild 2-8 SELECT-LIST-Auswahlfenster

**CREATE NEW LIST** ► Erzeugen einer neuen Liste. Der Name der Liste ist bei Handbedienung nicht frei wählbar. Ein eindeutiger Listenname wird automatisch in folgender Form generiert:

MSEQ<n>, mit <n> ∈ {0..9}, z.B. MSEQ1. (Memory Sequence)

Bei den anderen Betriebsarten gilt dies sinngemäß, beim LIST-Modus würde z.B. LIST1 erzeugt werden. Wird eine Liste via IEC-Bus angelegt, kann ein beliebiger Listenname vergeben werden (siehe Kapitel 3). Durch das Auswahlfenster kann darauf ebenfalls uneingeschränkt zugegriffen werden.

#### MSEQ2 100

Die aktuell eingestellte Liste ist im Auswahlfenster durch die Auswahlmarke gekennzeichnet, hier MSEQ2. Zusätzlich zum Listennamen wird die Länge der Liste angegeben, hier 100 Elemente.

### 2.2.4.2 Listen löschen - DELETE LIST

DELETE LIST eröffnet ein Auswahlfenster, in dem die zu löschende Liste ausgewählt werden kann. Die Listen werden mit ihrem Namen und ihrer Länge dargestellt (siehe Bild 2-9).

Durch Betätigen der Taste [RETURN] wird das Auswahlfenster verlassen, ohne eine Liste zu löschen.

Liste löschen

- Mit dem Drehgeber gewünschte Liste markieren.
- Taste [SELECT] drücken.  
Die Sicherheitsabfrage "enter [SELECT] to delete list /sequence?" erscheint.
- Taste [SELECT] drücken.  
Die Liste wird gelöscht. Wird die Abfrage dagegen mit der Taste [RETURN] quittiert, wird die Liste nicht gelöscht. Das Auswahlfenster wird durch die Quittung der Sicherheitsabfrage automatisch geschlossen.

Auswahl: DELETE LIST

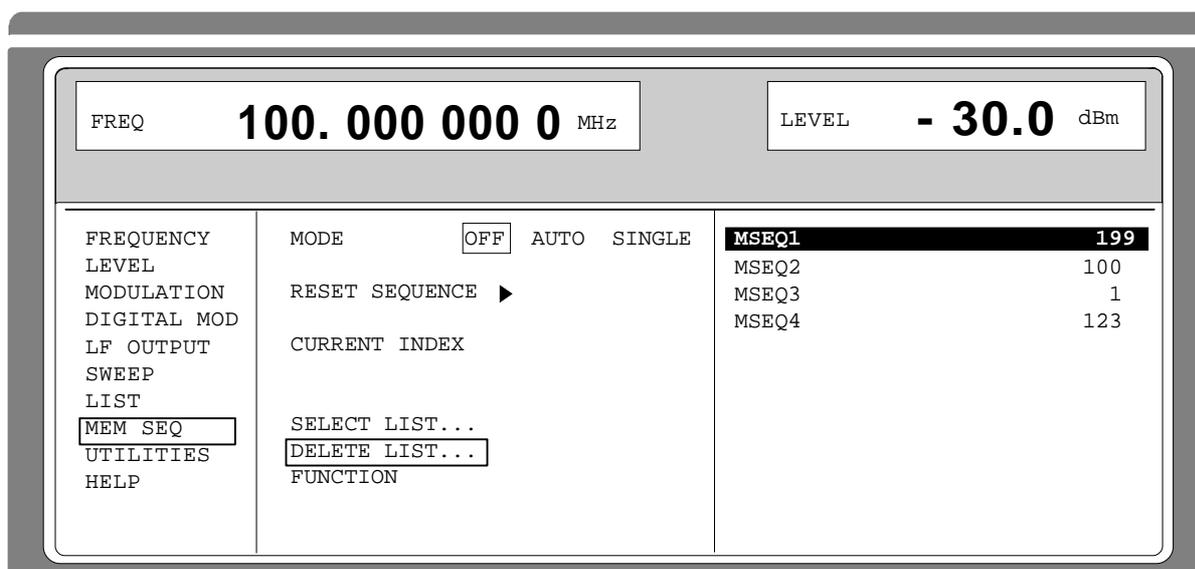


Bild 2-9 DELETE-LIST-Auswahlfenster

### 2.2.4.3 Listen editieren

Durch die Auswahl eines Editiermodus auf der OPERATION-Seite wird automatisch die EDIT-Seite aktiviert. Bei der Auswahl der Funktion EDIT/VIEW erscheint am Display der größtmögliche Ausschnitt der Liste (siehe Bild 2-10). Bei den Blockfunktionen FILL, INSERT und DELETE erscheint zusätzlich ein Eingabefenster (siehe Bild 2-11... 2-13).

Auf der EDIT-Seite stehen, wie auf der OPERATION-Seite, die beiden Funktionen SELECT LIST und FUNCTION zur Verfügung.

Die Rückkehr zur OPERATION-Seite erfolgt durch zweimaliges Drücken der Taste [RETURN].

#### Einzelwertfunktion EDIT/VIEW

Durch die Auswahl der Funktion EDIT/VIEW kann man sich die ganze Liste ansehen oder Modifikationen von Einzelwerten vornehmen.

Markiert der Cursor einen Wert in der INDEX-Spalte der Liste, verläßt man durch Betätigen der Taste [RETURN] den EDIT-Modus. Der Menücursor markiert dann wieder FUNCTION.

Es gibt keine eigene Funktion für das Speichern der Liste. Das bedeutet, jede Modifikation der Liste wird in den internen Datensatz übernommen und wirkt bei Verlassen der EDIT/VIEW-Funktion.

Auswahl: FUNCTION EDIT/VIEW

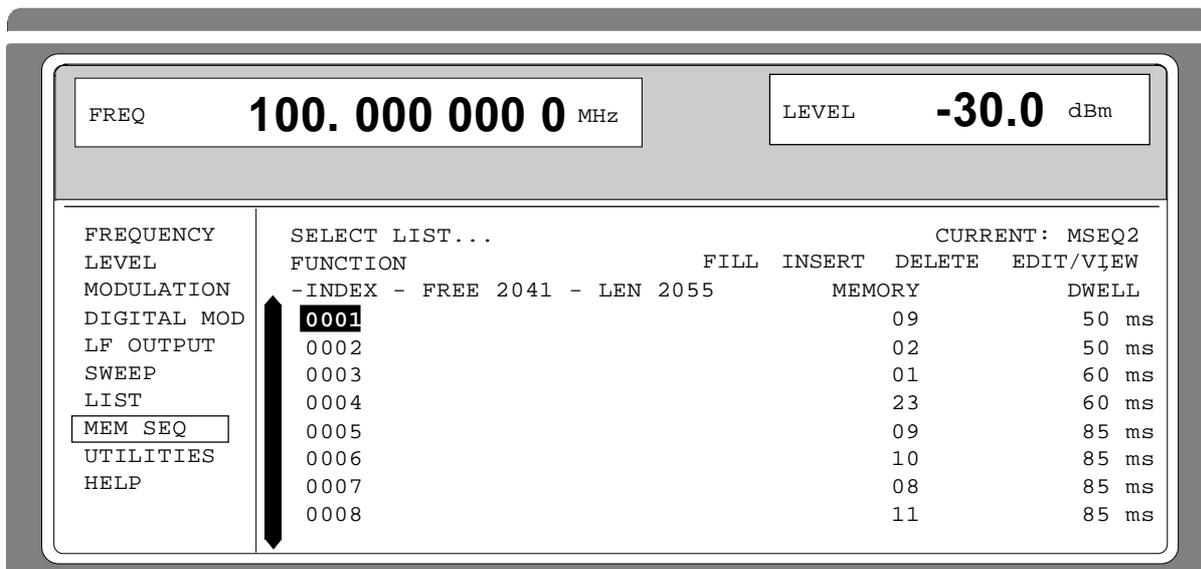


Bild 2-10 Editierfunktion EDIT/VIEW

<b>INDEX</b>	Position in der Liste
<b>FREE</b>	Verfügbare Platz. FREE 2041 bedeutet, daß insgesamt Platz für 2041 Parametertupel (Elemente) im Listenspeicher verfügbar ist.
<b>LEN</b>	Belegter Platz. LEN 2055 bedeutet, daß die aktuelle Liste 2055 Elemente im Listenspeicher belegt.
<b>MEMORY</b>	Identifikation der darunterliegenden Spalte. Die Anzahl der Parameterspalten ist bei den verschiedenen Listeneditoren unterschiedlich. Der Listeneditor für die digitalen Modulationsdaten besitzt drei Parameterspalten (DATA, BURST und LEVEL ATTENUATION).
<b>DWELL</b>	

- Parameter auswählen
- Mit dem Drehknopf den zum Parameter gehörigen Index markieren oder den Wert des Index direkt über die Zahlentasten eingeben.
  - Taste [SELECT] drücken.  
Der erste Parameter MEMORY wird markiert. Soll der zweite Parameter DWELL markiert werden, Taste [SELECT] nochmals drücken.
- Parameter ändern
- Mit dem Drehknopf den Wert des ausgewählten Parameters variieren oder den Wert direkt mit Zifferntasten eingeben.
 

**Hinweis:** Eine Ausnahme bilden die binären Coderdaten der digitalen Modulationen, die nicht variierbar sind. In diesen Fällen sind außerdem alle Zifferntasten außer der "0" und der "1" unwirksam.
  - Taste [ENTER] oder Einheitentasten drücken.  
Der Wert wird in den Datensatz übernommen. Der Menücursor markiert den Wert der nächsten Spalte. In der letzten Spalte markiert der Menücursor dann die nächste Zeile der Spalte MEMORY.
  - Taste [RETURN] drücken.  
Der Menücursor springt zurück auf die INDEX-Spalte. Durch mehrfaches Drücken der Taste [RETURN] wird der EDIT-Modus verlassen (siehe Abschnitt 2.2.4.4, Mustereinstellung).

### Blockfunktion FILL

Mit der Funktion FILL wird ein Parameter, z.B. MEMORY, innerhalb eines definierten Bereichs mit konstanten oder linear ansteigenden/abfallenden Werten überschrieben. Durch Betätigen der Taste [RETURN] wird das Eingabefenster verlassen, ohne daß eine Änderung ausgeführt wird. Überschreitet der Füllbereich das Ende der Liste, so wird die Liste automatisch verlängert.

Der Listeneintrag, im Beispiel für MEMORY, beim Index [AT + n] rechnet sich aus den Angaben AT, RANGE, Startwert (MEMORY) und WITH INCREMENT folgendermaßen:

$$\text{MEMORY}[\text{AT}+n] = \text{Startwert (MEMORY)} + n \cdot \text{Inkrement} \quad | \quad (0 \leq n \leq \text{RANGE}1)$$

Auswahl: FUNCTION-FILL

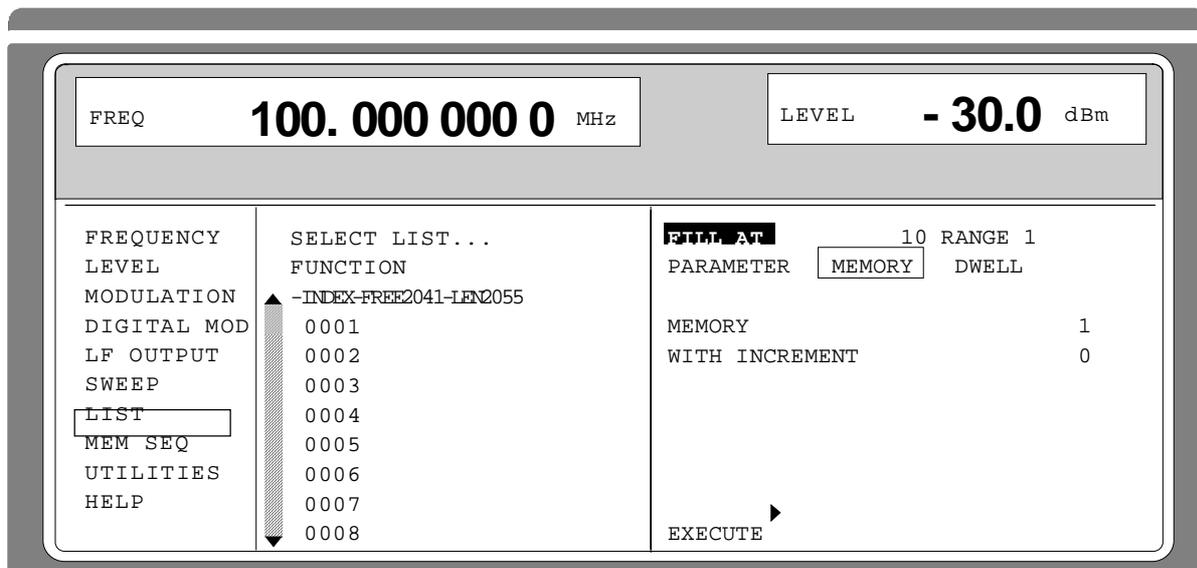


Bild 2-11 Editierfunktion FILL: Eingabefenster

<b>FILL AT</b>	Einstellen des Füllbereichs AT        Untere Grenze (Index) RANGE    Füllbereich (Anzahl der zu füllenden Elemente)
<b>PARAMETER</b>	Auswahl, auf welchen der Parameter die Füllfunktion wirken soll. Diese Menüoption entfällt, falls die Liste nur Elemente mit einem Parameter enthält.
<b>MEMORY oder DWELL</b>	Eingabe des Startwerts für den ausgewählten Parameter. Die Option wird nur angezeigt, wenn unter PARAMETER MEMORY oder DWELL ausgewählt ist.
<b>WITH INCREMENT</b>	Eingabe des Inkrementes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten. Wird als Inkrement 0 angegeben, erreicht man einen Füllvorgang mit konstanten Werten. Diese Option wird nur angezeigt, wenn unter PARAMETER MEMORY oder DWELL ausgewählt wurde.  <i><b>Hinweis:</b> Bei einigen Listenarten, z.B. digitale Modulationsdaten, entfällt die Angabe eines Inkrements, da es sich dabei um Binärdaten handelt. In diesen Fällen entfällt die Zeile WITH INCREMENT.</i>
<b>EXECUTE ►</b>	Startet den Füllvorgang. Nach dem Ausführen der Funktion wird das Eingabefenster automatisch verlassen. Der aktuelle Index zeigt auf das erste Element nach dem bearbeiteten Bereich.
Liste füllen	Der Menücursor markiert nach Auswahl von FILL den Menüpunkt FILL AT. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taste [SELECT] drücken. Der Menücursor markiert den Wert bei AT.</li> <li>➤ Indexwert mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.</li> <li>➤ Taste [SELECT] drücken. Der Menücursor markiert den Wert bei RANGE.</li> <li>➤ Wert mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben .</li> <li>➤ Taste [SELECT] drücken. Der Menücursor markiert MEMORY oder DWELL in der Eingabezeile PARAMETER.</li> <li>➤ MEMORY mit Drehknopf wählen (falls noch nicht markiert) und Taste [SELECT] drücken. Der Menücursor markiert den Wert in der Eingabezeile MEMORY.</li> <li>➤ Startwert für die Spalte MEMORY mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.</li> <li>➤ Taste [SELECT] drücken. Der Menücursor markiert den Wert in der Eingabezeile WITH INCREMENT.</li> <li>➤ Wert des gewünschten Inkrements mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.</li> <li>➤ Taste [RETURN] drücken. Die ausführbare Aktion EXECUTE ► markieren.</li> <li>➤ Taste [SELECT] drücken. Der Füllvorgang wird ausgelöst. Nach Ausführung der Funktion wird das Eingabefenster automatisch verlassen. Der Menücursor markiert FUNCTION. Die EDIT-Seite zeigt das Ende des gerade gefüllten Bereichs.</li> </ul>

## Blockfunktion INSERT

Die Funktion INSERT fügt vor dem Element mit dem gegebenen Startindex die gewünschte Anzahl von Elementen mit konstanten oder linear ansteigenden / abfallenden Werten ein. Alle Elemente die bisher ab Startindex abgelegt waren, werden ans Ende des einzufügenden Bereiches verschoben.

Die Eingabe erfolgt analog zu Füllen einer Liste.

Durch Betätigen der Taste [RETURN] wird das Eingabefenster verlassen, ohne daß eine Änderung erfolgt. Der Menücursor markiert dann FUNCTION.

Der Listeneintrag, im Beispiel für MEMORY, beim Index [AT + n] rechnet sich aus den Angaben AT, RANGE, Startwert (MEMORY) und WITH INCREMENT folgendermaßen:

$$\text{MEMORY}[AT+n] = \text{Startwert (MEMORY)} + n \cdot \text{Inkrement} \quad | \quad (0 \leq n \leq \text{RANGE}-1)$$

Auswahl: FUNCTION INSERT

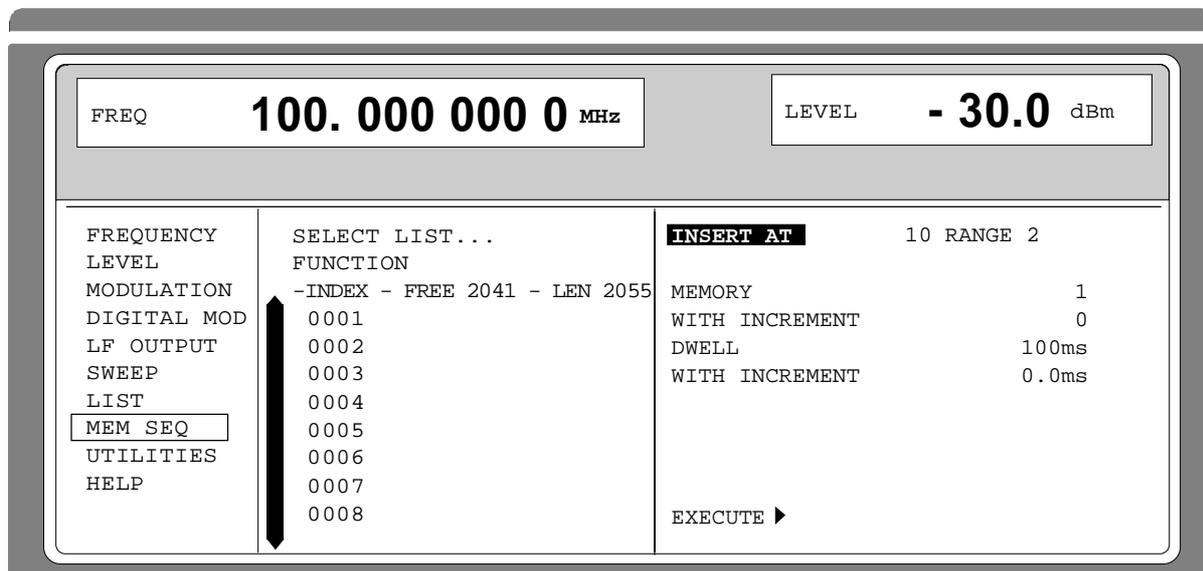


Bild 2-12 Editierfunktion INSERT: Eingabefenster

- INSERT AT** Eingabe des Startindex und der Anzahl der einzufügenden Elemente .  
 AT Startindex, vor dem die Einfügeoperation wirken soll.  
 RANGE Anzahl der einzufügenden Elemente
- MEMORY** Eingabe des Startwertes für MEMORY.
- DWELL** Eingabe des Startwertes für DWELL.
- WITH INCREMENT** Eingabe des Inkrementes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten für MEMORY oder DWELL. Wird als Inkrement 0 angegeben, erreicht man, daß konstante Werte RANGE mal eingefügt werden.
- Hinweis:** Bei einigen Listenarten, z.B. digitale Modulationsdaten, entfällt die Angabe eines Inkrements, da es sich dabei um Binärdaten handelt. In diesen Fällen entfallen die Zeilen WITH INCREMENT.
- EXECUTE ►** Startet den Einfügevorgang. Nach dem Ausführen der Funktion wird das Eingabefenster automatisch verlassen. Der Menücursor markiert FUNCTION. Die EDIT-Seite zeigt den Anfang des vorgerückten Bereichs.

### Blockfunktion DELETE

Mit der Funktion DELETE werden die Elemente des angegebenen Bereichs gelöscht. Dabei entsteht keine Lücke in der Liste, sondern die restlichen Elemente rücken vor. Wenn der gegebene Bereich das Ende der Liste überschreitet, wird bis zum Listenende gelöscht.

Die Eingabe erfolgt analog zu Füllen einer Liste.

Durch Betätigen der Taste [RETURN] wird das Eingabefenster verlassen, ohne daß eine Änderung erfolgt. Der Menücursor markiert dann FUNCTION.

Auswahl: FUNKTION DELETE

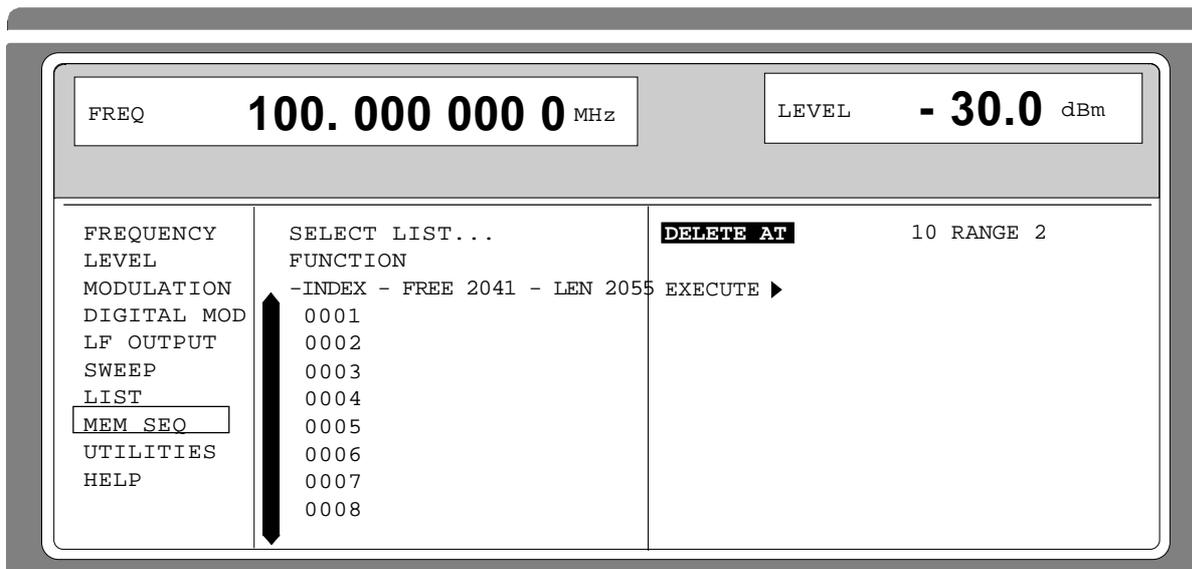


Bild 2-13 Editierfunktion DELETE: Eingabefenster

**DELETE AT** Eingabe des zu löschenden Blocks der Liste.  
 AT Untere Grenze (INDEX)  
 RANGE Bereich (Anzahl der zu löschenden Elemente)

**EXECUTE ►** Startet den Löschvorgang. Nach dem Ausführen der Funktion wird das Eingabefenster automatisch verlassen. Der Menücursor markiert FUNCTION. Die EDIT-Seite zeigt den Anfang des vorgerückten Bereichs.

#### 2.2.4.4 Mustereinstellung für die Bedienung des Listeneditors

Der Anwender kann sich mit der Bedienung des Listeneditors durch die folgende Mustereinstellung im Menü MEM SEQ vertraut machen. Es soll eine Liste erzeugt und mit Hilfe der Einzelwertfunktion EDIT/VIEW mit Werten belegt werden:

- Speicherplatznummer des ersten Elements 20
- Verweilzeit des ersten Elements 15 s
- Speicherplatznummer des zweiten Elements 1.

Nach Abschluß der Einstellung soll zur OPERATION-Seite des Menüs MEM SEQ zurückgekehrt werden.

Zu Beginn der Bediensequenz ist das Menü MEM SEQ aufgerufen. Zunächst muß eine Liste MSEQ2 erzeugt und aktiviert werden. Der Menücursor markiert einen Parameter des Einstellmenüs auf der OPERATION-Seite (siehe Bild 2-14).

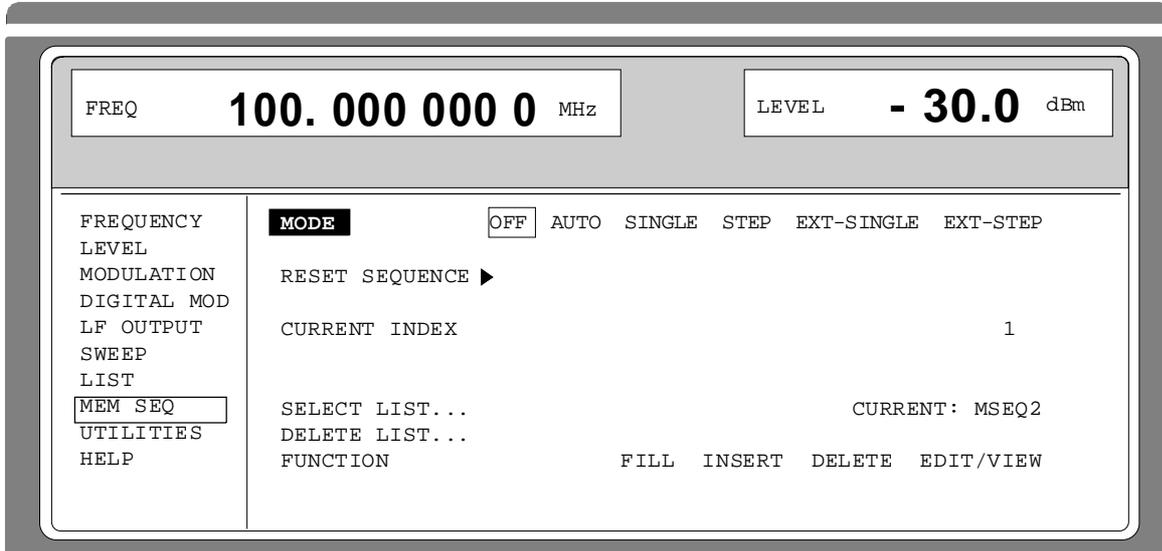


Bild 2-14 Startpunkt der Mustereinstellung, Editieren einer Liste

Bedienschritte	Erläuterungen
	<p>Menüpunkt SELECT LIST auswählen.</p>
	<p>Eine neue Liste MSEQO wird erzeugt. Der Menücursor wird auf SELECT LIST zurückgesetzt.</p>
	<p>Menüpunkt FUNCTION auswählen.</p>

<p>MENU / VARIATION</p> 	<p>Einzelwertfunktion EDIT/VIEW auswählen.</p> <p>Die EDIT-Seite des Menüs MEM SEQ wird aufgerufen. Der Menücursor markiert den Index des ersten Elements der Liste MSEQ0.</p>
<p>SELECT</p>	<p>Menücursor auf die Speicherplatznummer des ersten Elements setzen (s. Bild 2-15,A).</p>
<p>DATA INPUT</p> <p>2 0 x1 ENTER</p>	<p>MEMORY 20 eingeben.</p> <p>Der Menücursor springt automatisch auf den DWELL-Wert des ersten Elements (Bild 2-15,B) der mit 100 ms vorbelegt ist.</p>
<p>DATA INPUT</p> <p>1 5 x1 ENTER</p>	<p>DWELL 15 s eingeben.</p> <p>Der Menücursor springt automatisch auf den MEMORY-Wert des zweiten Elements der ebenfalls mit 100 ms vorbelegt ist.</p>
<p>DATA INPUT</p> <p>1 x1 ENTER</p>	<p>MEMORY 1 eingeben.</p> <p>Der Menücursor springt automatisch auf den DWELL-Wert des zweiten Elements.</p>
<p>RETURN</p>	<p>Menücursor auf den Index zurücksetzen.</p>
<p>RETURN</p>	<p>Menücursor auf Menüpunkt FUNCTION der EDIT-Seite des Menüs MEM SEQ zurücksetzen (s. Bild 2-15, C).</p>
<p>SELECT</p>	<p>Menücursor auf Menüpunkt FUNCTION der OPERATION-Seite des Menüs MEM SEQ zurücksetzen.</p>

**Hinweis:** Mit der Rückkehr auf die OPERATION-Seite ist die Bedienung des Listeneditors abgeschlossen. Im LIST-Modus (Menü LIST) muß anschließend noch die Funktion LEARN ► aktiviert werden, damit die Einstellungen in die Hardware übernommen werden.

A

FREQ **100.000 000 0** MHz

LEVEL **- 30.0** dBm

FREQUENCY LEVEL MODULATION DIGITAL MOD LF OUTPUT SWEEP LIST <div style="border: 1px solid black; padding: 1px; display: inline-block;">MEM SEQ</div> UTILITIES HELP	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">SELECT LIST...</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">CURRENT: MSEQ0</td> </tr> <tr> <td>FUNCTION</td> <td style="text-align: right;">FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW</td> </tr> <tr> <td>-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010</td> <td style="text-align: right;">MEMORY DWELL</td> </tr> <tr> <td>0001</td> <td></td> </tr> </table>	SELECT LIST...	CURRENT: MSEQ0	FUNCTION	FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW	-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010	MEMORY DWELL	0001	
SELECT LIST...	CURRENT: MSEQ0								
FUNCTION	FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW								
-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010	MEMORY DWELL								
0001									

B

FREQ **100.000 000 0** MHz

LEVEL **- 30.0** dBm

FREQUENCY LEVEL MODULATION DIGITAL MOD LF OUTPUT SWEEP LIST <div style="border: 1px solid black; padding: 1px; display: inline-block;">MEM SEQ</div> UTILITIES HELP	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">SELECT LIST...</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">CURRENT: MSEQ2</td> </tr> <tr> <td>FUNCTION</td> <td style="text-align: right;">FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW</td> </tr> <tr> <td>-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010</td> <td style="text-align: right;">MEMORY DWELL</td> </tr> <tr> <td>0001</td> <td style="text-align: right;">20 <b>100 ms</b></td> </tr> <tr> <td>0002</td> <td></td> </tr> </table>	SELECT LIST...	CURRENT: MSEQ2	FUNCTION	FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW	-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010	MEMORY DWELL	0001	20 <b>100 ms</b>	0002	
SELECT LIST...	CURRENT: MSEQ2										
FUNCTION	FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW										
-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010	MEMORY DWELL										
0001	20 <b>100 ms</b>										
0002											

C

FREQ **100.000 000 0** MHz

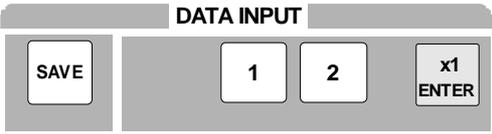
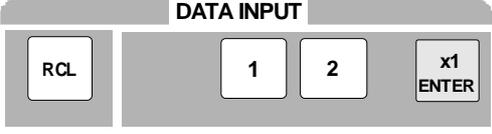
LEVEL **- 30.0** dBm

FREQUENCY LEVEL MODULATION DIGITAL MOD LF OUTPUT SWEEP LIST <div style="border: 1px solid black; padding: 1px; display: inline-block;">MEM SEQ</div> UTILITIES HELP	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">SELECT LIST...</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">CURRENT: MSEQ2</td> </tr> <tr> <td><b>FUNCTION</b></td> <td style="text-align: right;">FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW</td> </tr> <tr> <td>-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010</td> <td style="text-align: right;">MEMORY DWELL</td> </tr> <tr> <td>0001</td> <td style="text-align: right;">20 15.00 s</td> </tr> <tr> <td>0002</td> <td style="text-align: right;">07 100 ms</td> </tr> <tr> <td>0003</td> <td></td> </tr> </table>	SELECT LIST...	CURRENT: MSEQ2	<b>FUNCTION</b>	FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW	-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010	MEMORY DWELL	0001	20 15.00 s	0002	07 100 ms	0003	
SELECT LIST...	CURRENT: MSEQ2												
<b>FUNCTION</b>	FILL INSERT DELETE EDIT/VIEW												
-INDEX - FREE 0246 - LEN 0010	MEMORY DWELL												
0001	20 15.00 s												
0002	07 100 ms												
0003													

Bild 2-15, A...C Mustereinstellung - Editieren einer Liste

### 2.2.4.3 Geräteeinstellungen speichern und aufrufen (SAVE / RECALL)

Es können 50 komplette Geräteeinstellungen auf die Speicherplätze 1 bis 50 abgespeichert werden.

Bedienschritte	Erläuterungen
	<p>Aktuelle Geräteeinstellung auf Speicherplatz 12 abspeichern.</p>
	<p>Geräteeinstellung des Speicherplatzes 12 aufrufen.</p>

Die Ziffernanzeige während einer Save- oder Recall-Eingabe wird in einem Fenster eingeblendet.

Eine besondere Funktion hat der Speicherplatz 0. Auf ihm wird automatisch die Geräteeinstellung abgespeichert, die vor dem letzten Speicher Recall und vor einer Preset-Einstellung aktuell war. Damit können aus Versehen gelöschte Geräteeinstellungen mit Recall 0 wiedereingestellt werden.

Ist eine Geräteeinstellung abgespeichert, in der ein Sweep eingeschaltet war, so wird der Sweep mit dem Recall gestartet.

Mit dem Parameter EXCLUDE FROM RCL in den Menüs FREQUENCY und LEVEL-LEVEL kann festgelegt werden, ob beim Laden einer Geräteeinstellung die gespeicherte RF-Frequenz und der RF-Pegel ebenfalls geladen werden oder ob die aktuellen Einstellungen erhalten bleiben.

IEC-Busbefehl Abspeichern:    " \*SAV 12 "

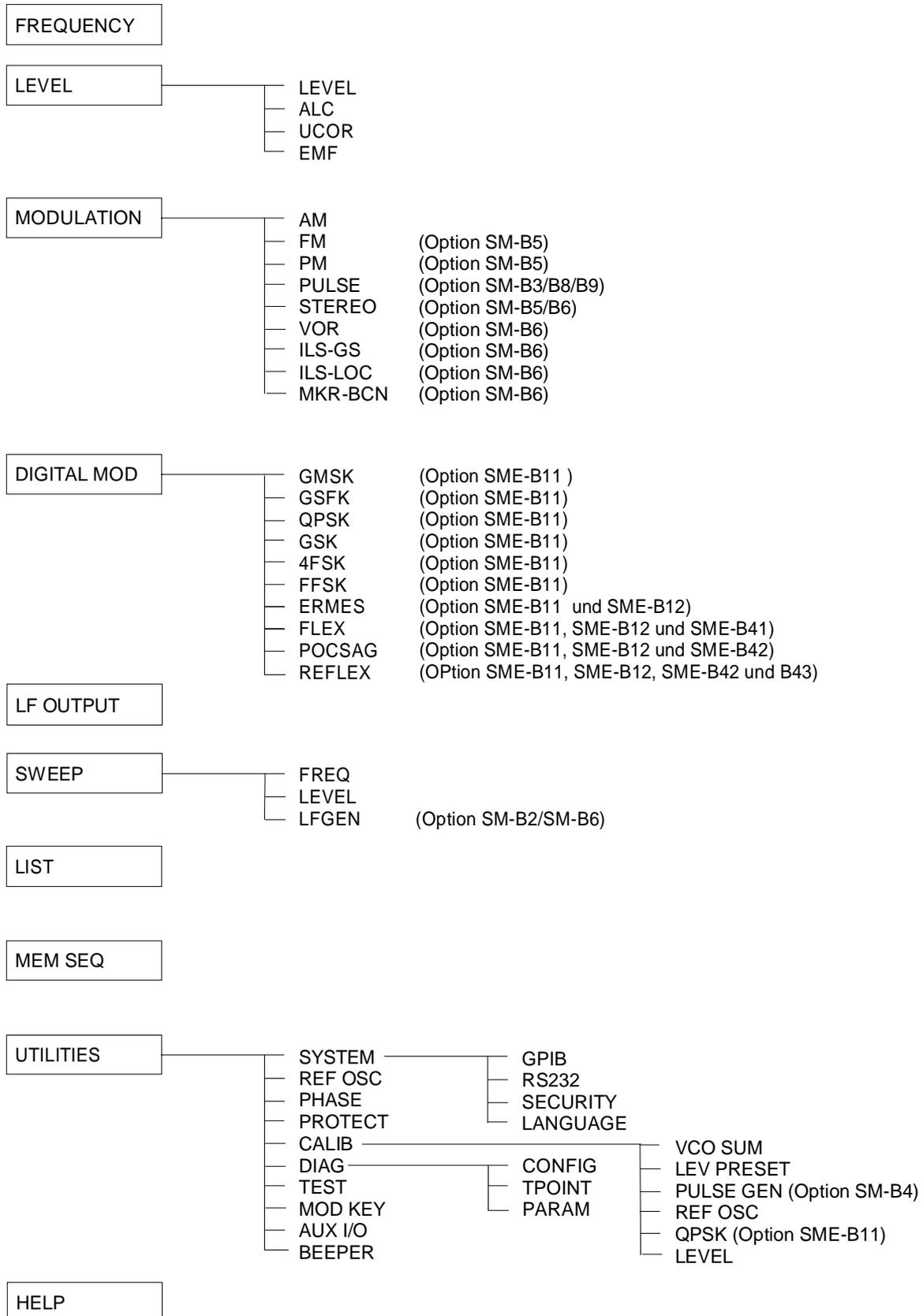
IEC-Busbefehl Aufrufen:       " \*RCL 12 "

**Hinweise:** *Der Inhalt von Listen, wie für den LIST-Modus oder für die Benutzerkorrektur (UCOR) benutzt, wird nicht im SAVE-Speicher abgelegt. Er ist unter dem jeweiligen Listennamen gespeichert und abrufbar. Bei Aufrufen von Geräteeinstellungen, die auf Listendaten zurückgreifen, wie z.B. PegelEinstellung mit UCOR, wird der aktuelle Listeninhalt verwendet. Der ist, falls er geändert wurde, nicht mehr gleich mit dem Listeninhalt zum Zeitpunkt des Abspeicherns.*

*Memory Sequence wird im Abschnitt 2.10 behandelt.*

Das Modell SME03A und Geräte mit der Option SM-B50, schnelle Rechner verfügen über die Betriebsart "Fast Restore" zum sehr schnellen Laden von gespeicherten Geräteeinstellungen. Diese Betriebsart ist nur bei Fernbedienung aufrufbar (siehe Kapitel 3, Abschnitt " Betriebsart Fast Restore").

## 2.3 Menü-Übersicht



## 2.4 RF-Frequenz

Die Frequenz des RF-Ausgangssignals kann direkt mit der Taste [FREQ] (siehe Abschnitt 2.2.2.5) oder durch Zugriff auf das Menü FREQUENCY eingestellt werden.

Im Menü FREQUENCY wird unter FREQUENCY die Frequenz des RF-Ausgangssignals angezeigt. Der Eingabewert entspricht direkt der Frequenz des RF-Ausgangssignals.

Der Eingabewert der Frequenzeinstellungen, die mit der Taste FREQ erfolgen, berücksichtigt rechnerisch einen Offset (siehe Abschnitt 2.4.1). Dies bietet die Möglichkeit, die gewünschte Ausgangsfrequenz eventuell nachgeschalteter Geräte wie Mischer einzugeben.

**Hinweis:** Weitere Einstellungen: *Frequenzsweep* Menü SWEEP  
*LF-Frequenz* Menü MODULATION  
 Menü LF-OUTPUT  
*int./ext. Referenzfrequenz* Menü UTILITIES-REF OSC  
*Phase des Ausgangssignals* Menü UTILITIES-PHASE

Menüauswahl: FREQUENCY

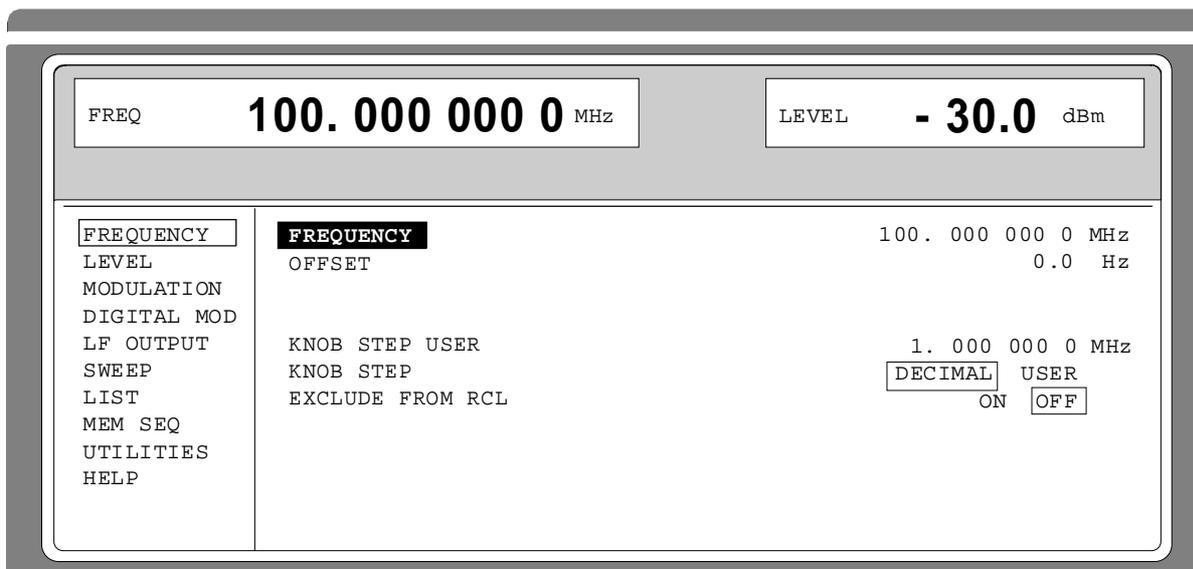


Bild 2-16 Menü FREQUENCY (Preseteinstellung)

**FREQUENCY** Eingabewert der RF-Frequenz an der RF-Ausgangsbuchse  
 IEC-Bus-Befehl :SOUR:FREQ 100E6

**OFFSET** Eingabewert eines Frequenzoffsets, z.B. eines nachgeschalteten Mischers (siehe Abschnitt 2.4.1, Frequenzoffset).  
 Ist ein Offset eingegeben erscheint die Statusmeldung FREQ-OFFST im Kopffeld.  
 IEC-Bus-Befehl :SOUR:FREQ:OFFS 0

<b>KNOB STEP USER</b>	Eingabewert der Schrittweite für die Frequenzänderung mit dem Drehgeber . Die RF-Frequenz wird in der eingegebenen Schrittweite variiert, wenn KNOB STEP auf USER steht. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:STEP 1MHz
<b>KNOB STEP</b>	DECIMAL: Variationsschrittweite entsprechend der Position des Zifferncursors. USER: "User Defined", Variationsschrittweite wie unter KNOB STEP USER eingegeben.
<b>EXCLUDE FROM RCL</b>	OFF Normalfunktion. Beim Laden von Geräteeinstellungen mit der Taste [RCL] oder mit einer Memory Sequence wird die gespeicherte Frequenz ebenfalls geladen. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:RCL INCL ON Beim Laden von Geräteeinstellungen wird die RF-Frequenz nicht geladen, die aktuelle Frequenzeinstellung bleibt erhalten. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:RCL EXCL

### 2.4.1 Frequenzoffset

Der SME bietet die Möglichkeit, einen Offset (OFFSET) eventuell nachgeschalteter Geräte im Menü FREQUENCY einzugeben. Der Anzeige-/Eingabewert unter FREQ im Kopffeld berücksichtigt diese Eingabe und stellt den Frequenzwert des RF-Signals am Ausgang dieser Geräte dar (siehe Bild 2-17).

Die Eingabewerte FREQUENCY und OFFSET im Menü FREQUENCY bzw. FREQ im Kopffeld stehen mit der Frequenz des RF-Ausgangssignals in folgendem Zusammenhang:

$$\text{FREQ- OFFSET} = \text{RF-Ausgangssignal} (= \text{FREQUENCY})$$

Eine Offseteingabe bewirkt keine Änderung des RF-Ausgangssignals, sondern nur eine Änderung des Anzeigewertes FREQ in der Kopfzeile, d. h., FREQ in der Kopfzeile zeigt die offsetbehaftete Frequenz an und FREQUENCY im Menü FREQUENCY zeigt die RF-Ausgangsfrequenz an. Die Statuszeile zeigt FREQ- OFFST an, wenn ein Offset eingegeben ist.

Die Offseteinstellung bleibt auch beim Frequenzsweep wirksam.

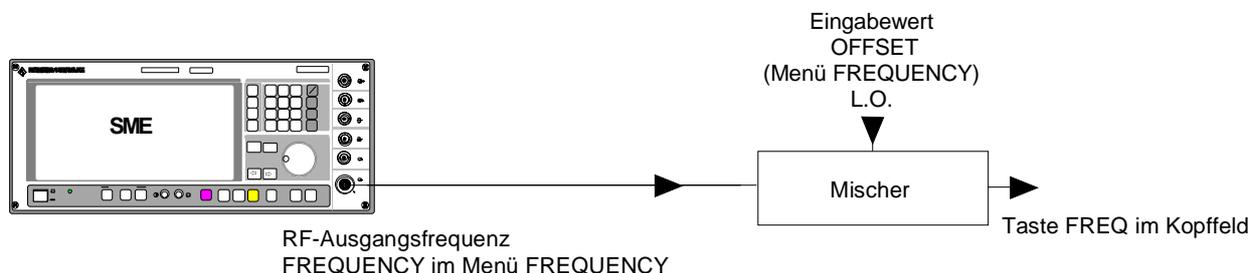


Bild 2-17 Beispiel für eine Schaltung mit Frequenzoffset

## 2.5 RF- Pegel

Der RF-Ausgangspegel kann direkt mit der Taste [LEVEL] (siehe Abschnitt 2.2.2.5) oder durch Zugriff auf das Menü LEVEL eingestellt werden.

Im Menü LEVEL- LEVEL wird unter AMPLITUDE der eingestellte RF-Ausgangspegel angezeigt.

Der Eingabewert der Pegelinstellungen, entspricht direkt dem RF-Ausgangspegels.

Der Eingabewert der PegelEinstellung, die mit der Taste LEVEL im Kopffeld erfolgt, berücksichtigt rechnerisch den Offset eines eventuell nachgeschalteten Dämpfungs-/Verstärkungsgliedes (siehe Abschnitt 2.5.1). Dies bietet die Möglichkeit, den gewünschten Pegel am Ausgang nachgeschalteter Geräte einzugeben, der SME verändert dann die RF-Ausgangspegel entsprechend. Der Offset kann ebenfalls im Menü LEVEL-LEVEL eingegeben werden.

Als PegelEinheiten können dBm, dBµV, mV und µV verwendet werden. Die 4 Einheitentasten sind direkt mit diesen Einheiten beschriftet. Um auf eine andere PegelEinheit zu wechseln, ist einfach die gewünschte Einheitentaste zu drücken.

- Hinweise:**
- In der Statuszeile erscheint der Hinweis UNLEVELED, wenn der im Ovrerange-Bereich eingestellte Pegel nicht erreicht wird.
  - Weitere Einstellungen: Pegelsweep Menü SWEEP
  - In der Statuszeile erscheint der Hinweis LEV-OFFST, wenn ein Offset eingegeben ist.

Menüauswahl: LEVEL - LEVEL

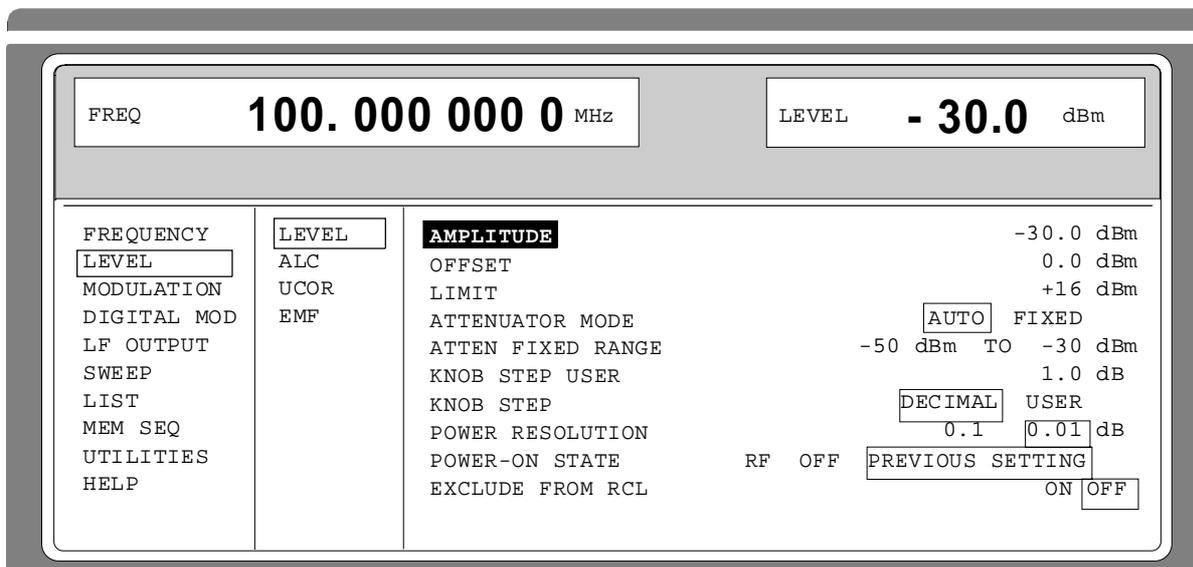


Bild 2-18 Menü LEVEL (Preseteinstellung) POWER RESOLUTION 0.01 dB gewählt

**AMPLITUDE** Eingabewert des RF-Pegels an der RF-Ausgangsbuchse (siehe Abschnitt 2.5.2, Pegeloffset).

IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW -30

**OFFSET** Eingabewert des Pegeloffsets des RF-Ausgangspegels gegenüber im Kopffeld unter LEVEL angezeigten Eingabewert des RF-Pegels. Eingabe in dB (siehe Abschnitt 2.5.1, Pegeloffset).

Ist ein Offset eingegeben, erscheint die Statusmeldung LEV-OFFS im Kopffeld.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:OFFS 0

<b>LIMIT</b>	Eingabewert der Pegelbegrenzung. Der Wert gibt die Obergrenze des Pegels an der RF-Ausgangsbuchse an. Es erscheint eine Warnung in der Statuszeile, wenn versucht wird, einen über der Grenze liegenden Pegel einzustellen. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:LIM 16 dBm
<b>ATTENUATOR MODE</b>	<p><b>AUTO</b> Normalbetrieb. Die mechanisch schaltende Eichleitung schaltet in einer 5-dB-Stufung bei festen Schaltpunkten. IEC-Bus-Befehl : OUTP:AMOD AUTO</p> <p><b>FIXED</b> Pegeleinstellungen erfolgen ohne Schalten der Eichleitung (siehe Abschnitt 2.5.2, "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung"). IEC-Bus-Befehl : OUTP:AMOD FIX</p>
<b>ATTEN FIXED RANGE</b>	Anzeige des Pegelbereiches, in welchem in der Betriebsart "ATTENUATOR MODE FIXED" der Pegel unterbrechungsfrei eingestellt wird.
<b>KNOB STEP USER</b>	Eingabewert der Schrittweite für die Pegeländerung mit dem Drehgeber . Der RF-Pegel wird in der eingegebenen Schrittweite variiert, wenn KNOB STEP auf USER steht. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:STEP 1
<b>KNOB STEP</b>	<p><b>DECIMAL</b> Variationsschrittweite entsprechend der Position des Zifferncursor.</p> <p><b>USER</b> User Defined, Variationsschrittweite wie unter KNOB STEP USER eingegeben.</p>
<b>POWER RESOLUTION</b>	Auswahl der Auflösung der LEVEL-Anzeige. Im Pegelbereich -99,9 dBm ...+16 dBm kann zwischen einer Auflösung von 0,1 dB oder 0,01 dB gewählt werden.
<b>POWER-ON STATE</b>	<p>Auswahl des Zustandes, den der RF-Ausgang nach dem Einschalten des Gerätes einnehmen soll.</p> <p><b>RF OFF</b> Ausgang ist abgeschaltet.</p> <p><b>PREVIOUS SETTING</b> Zustand wie vor dem Ausschalten.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:OUTP:PON ON</p>
<b>EXCLUDE FROM RCL</b>	<p><b>OFF</b> Normalfunktion. Beim Laden von Geräteeinstellungen mit der Taste [RCL] oder mit einer Memory Sequence wird der gespeicherte RF-Pegel ebenfalls geladen. IEC-Bus-Befehl POW:RCL INCL</p> <p><b>ON</b> Beim Laden von Geräteeinstellungen wird der RF-Pegel nicht geladen, die aktuelle Pegeleinstellung bleibt erhalten. IEC-Bus-Befehl : SOUR POW:RCL EXCL</p>

### 2.5.1 Pegeloffset

Der SME bietet die Möglichkeit, den Offset (OFFSET) eines eventuell nachgeschalteten Dämpfungs-Verstärkungsgliedes im Menü LEVEL-LEVEL einzugeben. Der Anzeige-/Eingabewert unter LEVEL im Kopffeld berücksichtigt diese Eingabe (s.u.) und stellt den Pegelwert des Signals am Ausgang des nachgeschalteten Gerätes dar (siehe Bild 2-19).

Die Eingabewerte AMPLITUDE und OFFSET im Menü LEVEL bzw LEVEL im Kopffeld stehen mit dem RF-Ausgangspegel in folgendem Zusammenhang:

$$\text{LEVEL} - \text{OFFSET} = \text{Ausgangspegel} (= \text{AMPLITUDE})$$

Eine Offset-Eingabe bewirkt keine Änderung des RF-Ausgangspegels, sondern nur eine Änderung des Anzeigewertes LEVEL im Kopffeld. Der Offset ist in dB einzugeben d.h., LEVEL in der Kopfzeile zeigt den offsetbehafteten Pegel an und AMPLITUDE im Menü LEVEL-LEVEL den RF-Ausgangspegel. Die Statuszeile zeigt LEV-OFFST an, wenn ein Offset eingegeben ist.

Die Offseiteinstellung bleibt auch in der Betriebsart ATTENUATOR MODE FIXED und beim Pegelsweep wirksam.



Bild 2-19 Beispiel für eine Schaltung mit Pegeloffset

### 2.5.2 Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung

In der Betriebsart ATTENUATOR MODE FIXED erfolgen Pegeleinstellungen unterbrechungsfrei. Anstelle der unterbrechend schaltenden Eichleitung wird eine elektronische Dämpfungseinstellung verwendet.

Bei Über- oder Unterschreitung des normalen Variationsbereiches von 23 dB erscheint die Warnung Level under/overrange in der Anzeige. In diesen Bereichen sind die Pegelgenauigkeit und die spektrale Reinheit nicht mehr garantiert.

### 2.5.3 Interne Pegelregelung ein-/ausschalten

Zugriff auf Einstellungen zur Pegelregelung bietet das Menü LEVEL-ALC.

Es kann die Pegelregelung außer Funktion gesetzt werden und es können verschiedene Bandbreiten der Pegelregelung eingeschaltet werden.

Mit dem Ausschalten der Pegelregelung (ALC STATE OFF) wird die interne Pegelregelung in einen Sample-and-Hold-Betrieb umgeschaltet. In dieser Betriebsart wird nach jeder Pegel- und Frequenzeinstellung die Pegelregelung automatisch kurzzeitig eingeschaltet und dann der Pegelsteller auf dem erreichten Wert festgehalten. Das Ausschalten der Pegelregelung wird bei Mehrsendermessungen benutzt, um einen größeren Intermodulationsabstand zu erzielen.

Durch die Bandbreiteneinstellung wird das AM-Rauschen des Ausgangssignals beeinflusst. Die Bandbreite der Pegelregelung hat dieselbe Wirkung wie ein Filter gleicher Bandbreite.

Menüauswahl: LEVEL - ALC

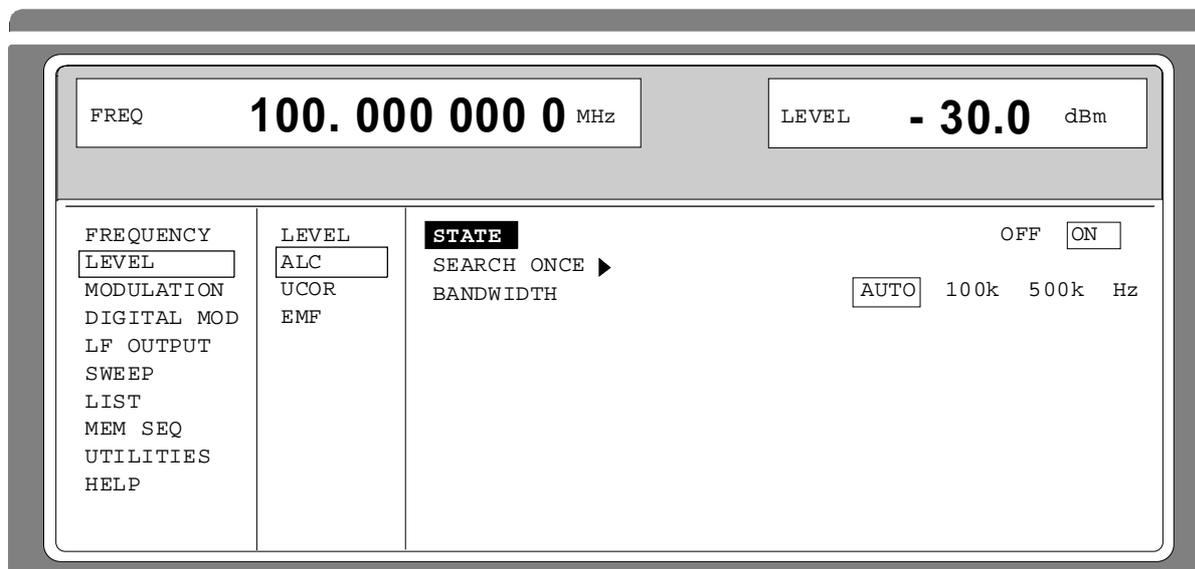


Bild 2-20 Menü LEVEL - ALC (Preseteinstellung)

<b>STATE</b>	ON	Normalzustand. Die interne Pegelregelung ist dauernd eingeschaltet. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC ON
	OFF	Die interne Pegelregelung ist außer Funktion. In diesem Zustand ist keine AM und keine digitale Modulation mit AM-Anteil möglich. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC OFF
<b>SEARCH ONCE ►</b>		Manuelles kurzzeitiges Einschalten der Pegelregelung zur Pegelkalibrierung in der Betriebsart ALC STATE OFF. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC ON;ALC OFF

## 2.5.4 Interne Pegelregelung - Bandbreitenumschaltung

<b>BANDWIDTH</b>	Auswahl der Bandbreite der Pegelregelung.
AUTO	Die Bandbreite wird automatisch den Betriebsbedingungen angepaßt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:BAND:AUTO ON
100 kHz	Bandbreite schmal. Diese Einstellung verbessert das AM-Rauschen im Trägerabstand >100 kHz. Die AM-Bandbreite ist damit jedoch eingeschränkt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:BAND 100kHz;BAND:AUTO OFF
500 kHz	Volle Bandbreite IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:BAND 500kHz;BAND:AUTO OFF

## 2.5.5 Benutzerkorrektur (UCOR)

Mit der Funktion "Benutzerkorrektur" können Listen erstellt und aktiviert werden, in denen beliebigen RF-Frequenzen Pegelkorrekturwerte zugeordnet sind.

Es können bis zu 10 Listen mit insgesamt 160 Korrekturwerten angelegt werden. Für Frequenzen, die nicht in der Liste enthalten sind, wird die Pegelkorrektur durch Interpolation der nächstliegenden Korrekturwerte ermittelt.

Bei eingeschalteter Benutzerkorrektur wird im Kopffeld des Displays die LEVEL-Anzeige durch die Anzeige UCOR (User Correction) ergänzt. Der RF-Ausgangspegel ist die Summe beider Werte.

$$\text{LEVEL} + \text{UCOR} = \text{Ausgangspegel}$$

Falls gleichzeitig die Offseteinstellung benutzt wird, ist der Anzeigewert LEVEL die Differenz der Eingabewerte AMPLITUDE und OFFSET des Menüs LEVEL.

$$\text{AMPLITUDE} - \text{OFFSET} = \text{LEVEL}$$

Die Benutzerkorrektur ist, wenn eingeschaltet, in sämtlichen Betriebsarten wirksam.

Menüauswahl: LEVEL - UCOR

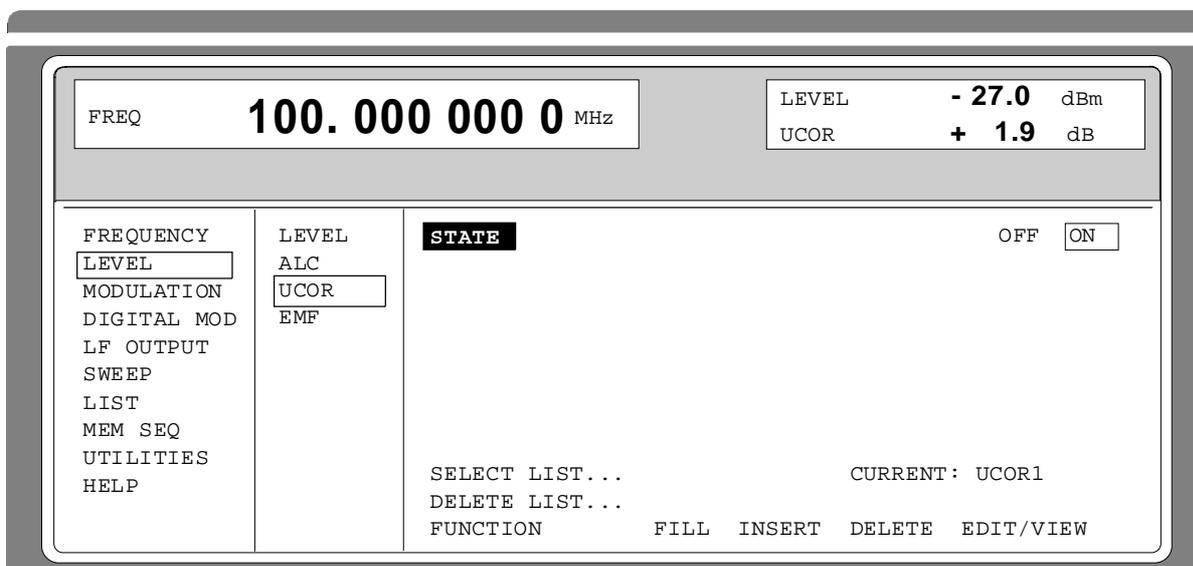


Bild 2-21 Menü LEVEL - UCOR - OPERATION-Seite

- STATE** Ein-/Ausschalten der Benutzerkorrektur.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR ON
- SELECT LIST...** Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor)  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR:CSET "UCOR1"
- DELETE LIST...** Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor)  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR:CSET:DEL "UCOR2"
- FUNCTION** Auswahl des Editiermodus zum Bearbeiten der ausgewählten Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor)  
IEC-Bus-Befehle : SOUR:CORR:CSET:DATA:FREQ 100 MHz, 102 MHz, ...  
: SOUR:CORR:CSET:DATA:POW 1dB, 0.8dB, ...

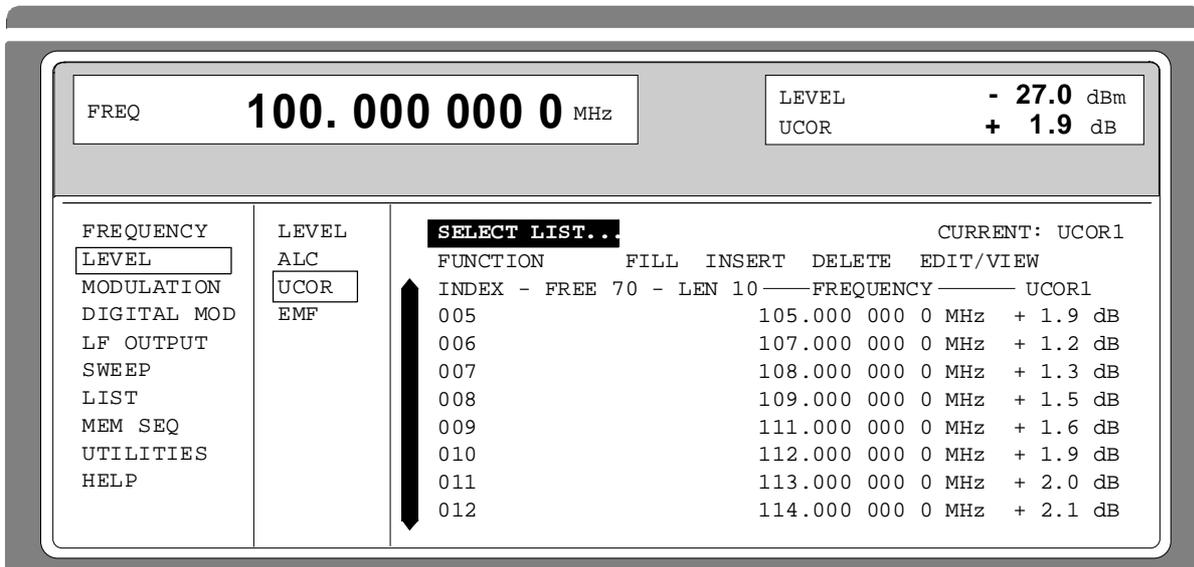


Bild 2-22 Menü UCOR - LEVEL-EDIT-Seite

## 2.5.6 EMK (EMF)

Der Signalpegel kann auch als Spannung der EMK (Leerlaufspannung) eingestellt und angezeigt werden.

Im Kopffeld des Displays erscheint EMF hinter der Einheit der Pegelanzeige.

Menüauswahl: LEVEL - EMF

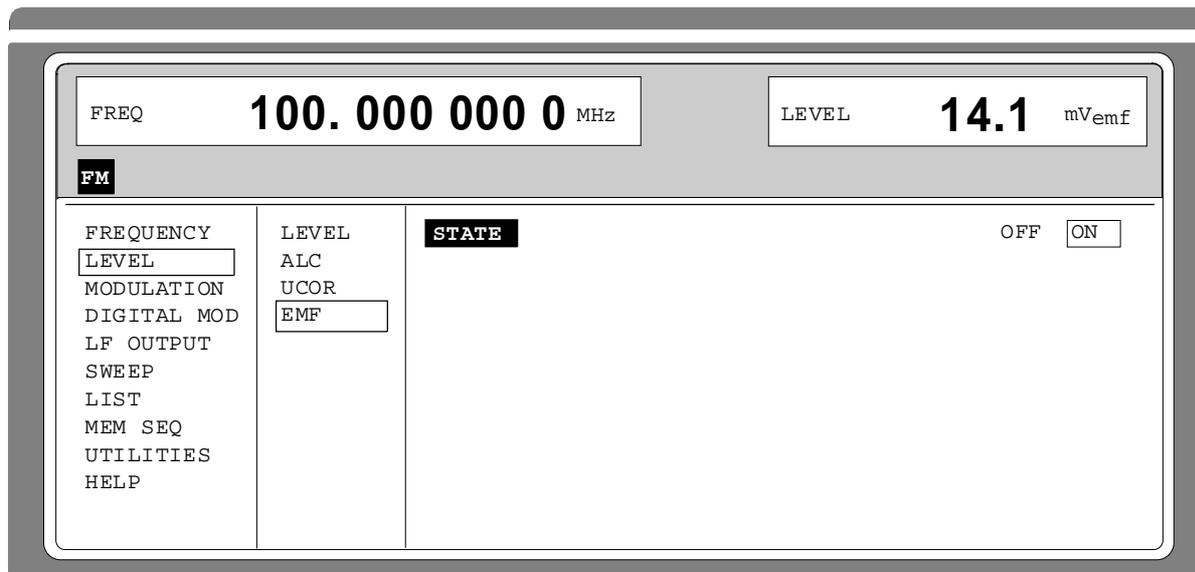


Bild 2-23 Menü LEVEL-EMF

**STATE**            ON            Spannungswert des Pegels ist Spannung der EMK.  
                       OFF            Spannungswert des Pegels ist Spannung an 50 Ω (Preseteinstellung).

## 2.5.7 [RF ON / OFF]-Taste

Das RF-Ausgangssignal wird mit der Taste [RF ON / OFF] aus- und wieder eingeschaltet. Dabei bleibt das aktuelle Menü unbeeinflusst. Bei ausgeschaltetem Ausgangssignal erscheint in der LEVEL-Anzeige des Kopffeldes der Hinweis "RF OFF". Bei RF OFF bleibt der 50-Ω-Quellwiderstand erhalten.

IEC-Bus-Befehl                    :OUTP OFF

## 2.5.8 Überspannungsschutz rücksetzen (nur SME02/03)

Der SME02/03 ist vor Überlastung durch ein externes, in den RF-Ausgang eingespeistes Signal geschützt. Bei einem zu großen externen Signal spricht die Überlastsicherung an. Dieser Zustand wird durch den Hinweis "RF OFF" in der LEVEL-Anzeige im Kopffeld und den Hinweis "OVERLOAD" in der Statuszeile angezeigt.

➤ Die Überlastsicherung durch Drücken der Taste [RF ON / OFF] wieder zurücksetzen.

IEC-Bus-Befehl:                    OUTP:PROT:CLE

Der SME06 besitzt keinen Überspannungsschutz. Der IEC-Bus-Befehl wird ignoriert.

## 2.6 Modulation

Der SME bietet folgende Modulationen:

- Amplitudenmodulation (AM)
- Frequenzmodulation (FM) \*
- Phasenmodulation (PM) \*
- Pulsmodulation (PULSE) \*
- FM-Stereo-Modulation (STEREO) \*
- VOR/ILS-Modulation (VOR, ILS-GS, ILS-LOC, MKR BCN) \*

und die digitalen Modulationen:

- GMSK, GFSK, QPSK, FSK, FFSK und 4FSK.<sup>1)</sup>
- Funkdienste ERMES, FLEX, ReFLEX und POCSAG<sup>1)</sup>

Zu allen Modulationen können interne oder externe Modulationsquellen verwendet werden.

### 2.6.1 Modulationsquellen

#### Interne Modulationsquellen

Für AM, FM und PM stehen je nach Ausrüstung die internen Modulationsgeneratoren LF GEN1 und LF GEN2 zur Verfügung. Nähere Beschreibung siehe Abschnitt 2.6.2.1, LF-Generator.

Für die interne Pulsmodulation ist das Gerät mit einem Pulsgenerator (Option SM-B4) ausrüstbar. Nähere Beschreibung siehe Abschnitt 2.6.2.5.1, Pulsgenerator.

Für die digitalen Modulationen steht ein PRBS-Generator mit wählbaren Sequenzlängen und ein Datengenerator zur Verfügung (siehe Abschnitt 2.6.3, Digitale Modulationen).

#### Externe Modulationsquellen

Die zugehörigen Eingangsbuchsen zu den verschiedenen Modulationen bei externer Speisung sind Tabelle 2-1 zu entnehmen. DM (Digitale Modulation) steht für GMSK, GFSK, QPSK, FSK, FFSK und 4FSK. Externe AM, FM und PM sind AC- oder DC-koppelbar.

Tabelle 2-1 Eingangsbuchsen für verschiedene Modulationsarten

Modulation	Eingänge					
	EXT1	EXT2	PULSE	DATA	CLOCK	BURST
AM	X					
FM1	X	X				
FM2	X	X				
PM1	X	X				
PM2	X	X				
PULSE			X			
DM				X	X	X

<sup>1)</sup> nur mit Option

Das externe Modulationssignal muß eine Spannung von  $U_s = 1 \text{ V}$  ( $U_{\text{eff}} = 0,707 \text{ V}$ ) aufweisen, um den angezeigten Modulationsgrad bzw. Hub zu erhalten. Abweichungen größer als  $\pm 3 \%$  werden in der Statuszeile durch folgende Anzeigen gemeldet (siehe Tabelle 2-2).

Tabelle 2-2 Statusmeldungen bei Abweichung vom Sollwert am externen Modulationseingang

Anzeige	Abweichung
EXT1-HIGH	Spannung an EXT1 zu hoch
EXT1-LOW	Spannung an EXT1 zu niedrig
EXT2-HIGH	Spannung an EXT2 zu hoch
EXT2-LOW	Spannung an EXT2 zu niedrig
EXT-HI/HI	Spannung an EXT1 und EXT2 zu hoch
EXT-LO/LO	Spannung an EXT1 und EXT2 zu niedrig
EXT-HI/LO	Spannung an EXT1 zu hoch und EXT2 zu niedrig
EXT-LO/HI	Spannung an EXT1 zu niedrig und EXT2 zu hoch

### 2.6.1.1 Simultane Modulation

Grundsätzlich ist jede Kombination von AM, FM, Pulsmodulation und einer digitalen Modulation (GMSK, GFSK, QPSK, FSK, FFSK oder 4FSK) möglich. Anstelle von FM kann auch Phasenmodulation (PM) eingeschaltet sein. Nur für gleichartige Modulationen und für die Mehrfachverwendung des 2. LF-Generators gibt es Einschränkungen (siehe Tabelle 2-3).

Zweiton-AM ist möglich durch gleichzeitiges Einschalten der externen und internen Quelle.

Zweiton-FM oder Zweiton-PM ist möglich durch gleichzeitiges Einschalten von FM1 und FM2 bzw. PM1 und PM2. Für FM1 und FM2 (PM1 und PM2) können getrennte Hübe eingestellt und separate Quellen eingeschaltet werden.

**Hinweis:** Bei Zweitonmodulation ist zu beachten, daß der eingestellte Hub oder Modulationsgrad für ein Signal gilt und der Summenhub bzw. Summenmodulationsgrad sich aus der Addition der beiden Signale ergibt. Dies führt zu Übermodulation, wenn dadurch der Maximalwert für Hub oder Modulationsgrad überschritten wird.

### 2.6.1.2 Wechselseitiges Abschalten von Modulationen

Wegen mehrfacher Verwendung von Funktionsmodulen im Gerät können einige Modulationen nicht gleichzeitig eingestellt werden (siehe Tabelle 2-3). Bei Handbedienung schalten sich unverträgliche Modulationen gegenseitig ab, es erscheint eine Kurzzeitwarnung in der Statuszeile.

**Hinweis:** Die IEC-Bus-Steuerung nach SCPI verbietet die wechselseitige Beeinflussung von Modulationsarten. Bei Fernbedienung wird bei dem Versuch, unverträgliche Modulationen einzuschalten, eine Fehlermeldung ausgegeben (siehe Anhang B).

Tabelle 2-3 Modulationen, die sich nicht simultan betreiben lassen

	AM INT1	AM INT2	AM EXT1	FM INT1	FM1 EXT1,2	FM2 INT2	FM2 EXT1,2	PM1 INT1	PM1 EXT1,2	PM2 INT2	PM2 EXT1,2	Stereo	VOR	ILS	MCR BCN
AM INT1													X	X	X
AM INT2												X	X	X	X
AM EXT1													<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	X
FM1 INT1					<input type="checkbox"/>			X	X	X	X				
FM1 EXT1,2				<input type="checkbox"/>				X	X	X	X				
FM2 INT2							<input type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	X	X	X
FM2 EXT1,2						<input type="checkbox"/>		X	X	X	X	X			
PM1 INT1				X	X	X	X		<input type="checkbox"/>			X			
PM1 EXT1,2				X	X	X	X	<input type="checkbox"/>				X			
PM2 INT2				X	X	X	X				<input type="checkbox"/>	X	X	X	X
PM2 EXT1,2				X	X	X	X			<input type="checkbox"/>		X			
Stereo		X				X	X	X	X	X	X		X	X	X
VOR	X	X	<input checked="" type="checkbox"/>			X				X		X		X	X
ILS	X	X	<input checked="" type="checkbox"/>			X				X		X	X		X
MKR-BNC	X	X	X			X				X		X	X	X	

- X Wechselseitiges Abschalten bei Handbedienung
- in VOR-(ILS..)-Menü kann AM EXT als eigener Parameter zugeschaltet werden
- Abschalten durch 1ausN- Auswahl

### 2.6.1.3 Taste [MOD ON/OFF]

Die Modulationen lassen sich direkt mit der Taste [MOD ON/OFF] oder durch Zugriff auf das Menü MODULATION ein-/ausschalten. Beim Einschalten mit der Taste [MOD ON/OFF] werden die Modulationsquellen verwendet, die in den Modulationsmenüs eingestellt sind.

Die Taste [MOD ON / OFF] kann entweder für alle Modulationen oder für eine ausgewählte Modulation wirksam sein. Die Auswahl, für welche Modulation die Taste [MOD ON/OFF] wirksam ist, erfolgt im Menü UTILITIES-MOD KEY (siehe Abschnitt "Modulationen der Taste [MOD ON/OFF] zuordnen").

Bei der Auswahl einer bestimmten Modulationsart schaltet jeder Tastendruck der Taste [MOD ON/OFF] die ausgewählte Modulation ein bzw. aus.

Bei der Auswahl " alle Modulationen" wirkt die Taste [MOD ON/OFF] folgendermaßen:

- Mindestens eine Modulation ist aktiv:  
Tastendruck der Taste [MOD ON/OFF] schaltet alle aktiven Modulationen aus. Welche Modulationen aktiv waren, wird gespeichert.
- Keine Modulation ist aktiv:  
Tastendruck der Taste [MOD ON/OFF] schaltet die Modulationen ein, die zuletzt mit der Taste [MOD ON/OFF] ausgeschaltet wurden.

**Hinweis:** Für diese Einstellung gibt es keinen direktes IEC-Befehl. Die Modulationen müssen einzeln in den entsprechenden Subsystemen ein- bzw. ausgeschaltet werden.

## 2.6.2 Analoge Modulation

### 2.6.2.1 LF-Generator

Der SME ist standardmäßig mit einem Festfrequenzgenerator als interne Modulationsquelle ausgerüstet. Der Generator liefert Sinussignale der Frequenzen 0.4, 1, 3 und 15 kHz.

Neben der Standardbestückung lässt sich der SME mit folgenden optionellen LF-Modulationsquellen aufrüsten:

- LF-Generator,                      Option SM-B2
- Multifunktionsgenerator,      Option SM-B6

Es besteht die Möglichkeit, zwei optionelle Modulationsquellen zu bestücken, sofern die Option SM-B3, Pulsmodulator, nicht bestückt ist. Sind zwei Optionen bestückt, so entfällt der Zugriff auf den internen Standardgenerator. Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Modulationsgeneratorbestückung ergeben sich aus Tabelle 2-4:

Tabelle 2-4 Bestückungen mit Modulationsgeneratoren

LF-Generator 1	LF-Generator 2
Standardgenerator	---
Standardgenerator	Option SM-B2, LF-Generator
Standardgenerator	Option SM-B6, Multifunktionsgenerator
Option SM-B2, LF-Generator	Option SM-B2, LF-Generator
Option SM-B2, LF-Generator	Option SM-B6, Multifunktionsgenerator

Die Auswahl der Kurvenform und Frequenz der internen Modulationssignale kann sowohl in einem der Modulationsmenüs ( AM, FM, PM) oder im LF-Output-Menü erfolgen.

- Hinweise:**
- Entsprechend der Möglichkeiten der bestückten Modulationsgenerator-Optionen ergeben sich Unterschiede in den Modulationsmenüs für AM, FM und PM.
  - Folgende Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus: LFGEN SHAPE NOI und LF-Sweep.

### 2.6.2.2 Amplitudenmodulation

Zugriff auf Einstellungen zur Amplitudenmodulation bietet das Menü MODULATION-AM.

- Hinweise:**
- Im Pegelbereich von 7 dBm...13 dBm werden mit steigendem Pegel die spezifizierten AM-Daten nur für linear abnehmenden Modulationsgrad garantiert. Bei Einstellung eines zu großen Modulationsgrads erscheint "WARNING" in der Statuszeile bzw. die Meldung "WARN -221 Settings conflict; modulation forces peak level into overrange" nach Betätigen der ERROR-Taste.
  - Die Modulationen AM, VOR, ILS und MKR BCN schalten sich gegenseitig aus. Ebenso schalten sich AM SOURCE INT = LFGEN2 und STEREO gegenseitig aus.

Menüauswahl: MODULATION-AM

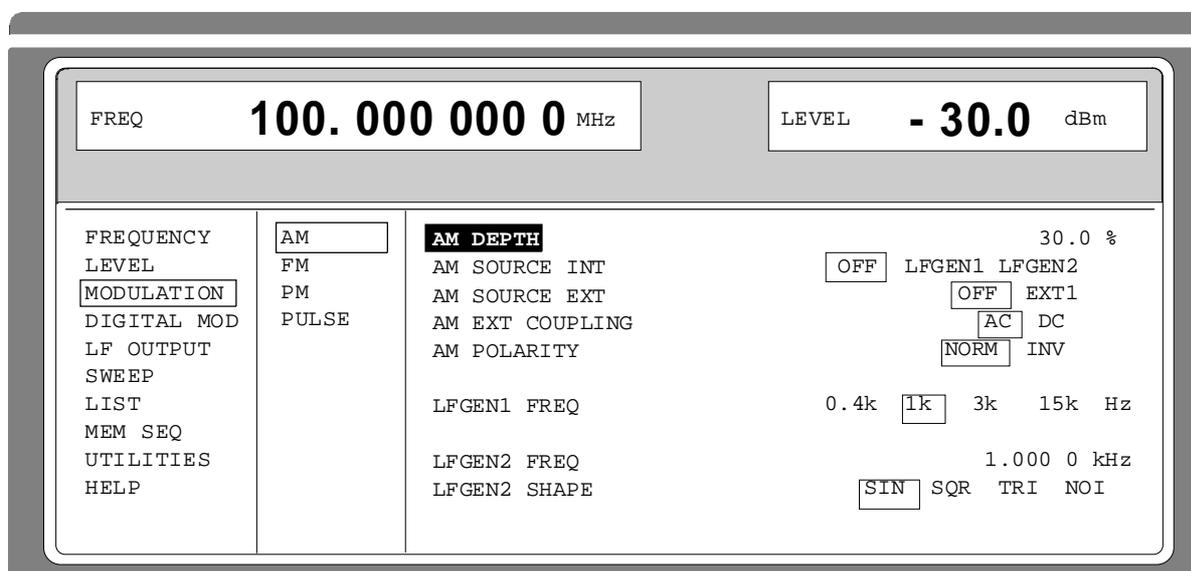


Bild 2-24 Menü MODULATION-AM (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B2, LF-Generator

<b>AM DEPTH</b>	Eingabewert des Modulationsgrads. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM 30PCT
<b>AM SOURCE INT</b>	Auswahl der internen Quelle. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:SOUR INT1; STAT ON
<b>AM SOURCE EXT</b>	Auswahl der externen Quelle. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:SOUR EXT; STAT ON
<b>AM EXT COUPLING</b>	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC bei externer Speisung (Eingang EXT1). IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:EXT:COUP AC

<b>AM POLARITY</b>	Auswahl der Polarität der Amplitudenmodulation
NORM	Eine positive Modulationsspannung erzeugt eine größere Ausgangsamplitude.
INV	Die Polarität der AM ist invertiert.
IEC-Bus-Befehl	: SOUR:AM:POL NORM
<b>LFGEN1 FREQ</b>	Auswahl der Frequenz des 1. LF-Generators.
IEC-Bus-Befehl	: SOUR:AM:INT1:FREQ 1kHz
<b>LFGEN2 FREQ</b>	Eingabewert der Frequenz des 2. LF-Generators.
IEC-Bus-Befehl	: SOUR:AM:INT2:FREQ 1kHz
<b>LFGEN2 SHAPE</b>	Auswahl der Kurvenform des 2. LF-Generators.
IEC-Bus-Befehl	: SOUR:SOUR2:FUNC SIN

### 2.6.2.3 Frequenzmodulation

Zugriff auf Einstellungen zur Frequenzmodulation bietet das Menü MODULATION-FM.

**Hinweis:** Folgende Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus: FM und PM; FM2 und STEREO; FM2 SOURCE = LFGEN2 und VOR, ILS, MKR BCN

Menüauswahl: MODULATION-FM

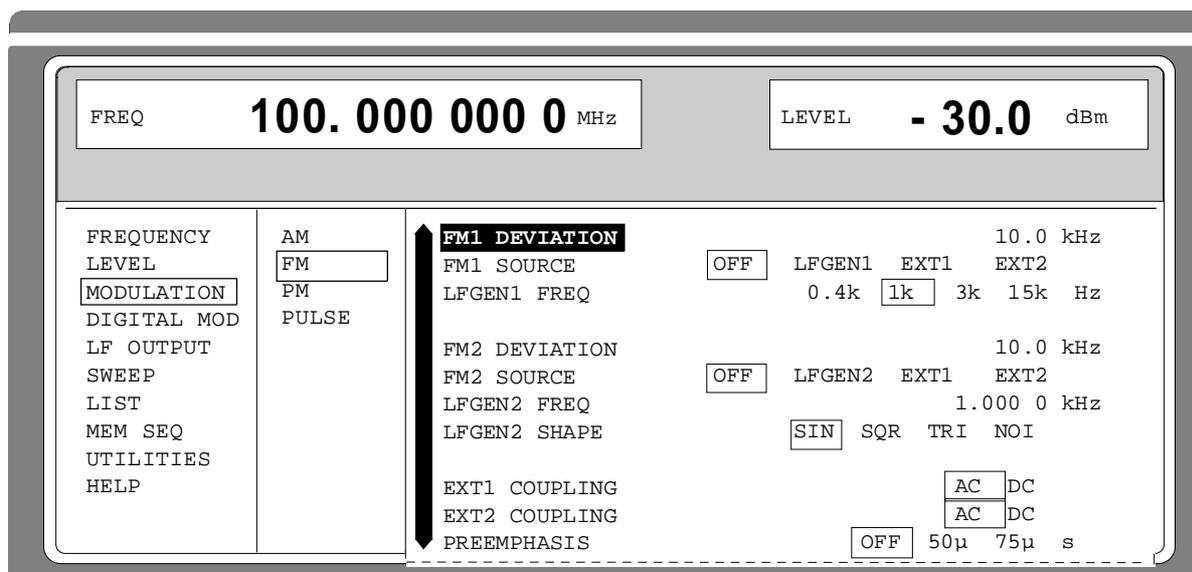


Bild 2-25 Menü MODULATION-FM (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B2, LF-Generator (LFGEN2) und Option SM-B5, FM/PM-Modulator

<b>FM1 DEVIATION</b>	Eingabewert des Hubs für FM1. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FM1 10kHz
<b>FM1 SOURCE</b>	Ein- und Ausschalten der FM1 und Auswahl der Modulationsquelle. IEC-Bus-Befehle : SOUR:FM1:SOUR INT; STAT ON
<b>LFGEN1 FREQ</b>	Auswahl der Frequenz des 1. LF-Generators. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FM1:INT:FREQ 1kHz
<b>FM2 DEVIATION</b>	Eingabewert des Hubs für FM2. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FM2 10kHz
<b>FM2 SOURCE</b>	Ein- und Ausschalten der FM2 und Auswahl der Modulationsquelle. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FM2:STAT OFF
<b>LFGEN2 FREQ</b>	Eingabewert der LFGEN2-Frequenz. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FM2:INT:FREQ 1kHz
<b>LFGEN2 SHAPE</b>	Auswahl der Kurvenform des 2. LF-Generators. IEC-Bus-Befehl : SOUR:SOUR2:FUNC SIN
<b>EXT1 COUPLING</b>	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC für den externen Eingang EXT1. IEC-Bus-Befehle : SOUR:FM1:EXT1:COUP AC

<b>EXT2 COUPLING</b>	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC für den externen Eingang EXT2. IEC-Bus-Befehle : SOUR : FM1 : EXT2 : COUP AC
<b>PREEMPHASIS</b>	Auswahl der Vorverzerrung IEC-Bus-Befehl : SOUR : FM1 : PRE 50us

### 2.6.2.3.1 FM-Hubgrenzen

Der Maximalhub ist von der eingestellten RF-Frequenz abhängig (siehe Bild 2-26). Es ist möglich, für eine bestimmte RF-Frequenz einen zu großen Hub einzugeben oder die RF-Frequenz in einen Bereich mit nicht mehr einstellbarem Hub zu ändern. In diesem Fall wird der maximal mögliche Hub eingestellt und eine Fehlermeldung angezeigt.

Im RF-Bereich 93,75 MHz bis 130 MHz ist je nach eingestelltem Hub ein unterschiedlicher Synthesebereich gewählt. Bei kleinerem Hub als 62,5 kHz ist der Synthesizer im Teilerbereich mit optimaler spektraler Reinheit. Ist der eingestellte Hub größer als 62,5 kHz, so wird automatisch der erweiterte Mischbereich gewählt.

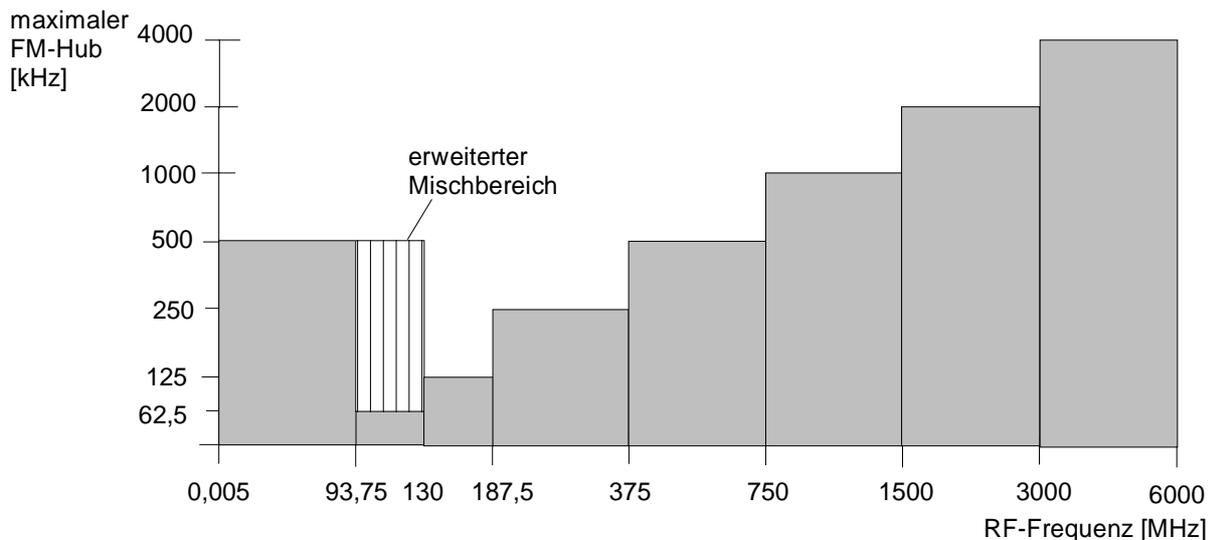


Bild 2-26 Abhängigkeit des FM-Maximalhubs von der eingestellten RF-Frequenz

### 2.6.2.3.2 Preemphasis

Die Preemphasis bewirkt eine Vorverzerrung des Modulationssignals mit den Zeitkonstanten 50  $\mu$ s bzw. 75  $\mu$ s. Dabei werden die höheren Frequenzen des Modulationssignals angehoben.

Bei eingeschalteter Preemphasis ist nur noch 1/4 des Maximalhubs zulässig. Die höchste erlaubte Modulationsfrequenz ist 15 kHz. Ein Überschreiten der zulässigen Modulationsfrequenz kann zu Übermodulation führen.

2.6.2.4 Phasenmodulation

Zugriff auf Einstellungen zur Phasenmodulation bietet das Menü MODULATION-PM.

**Hinweis:** Folgende Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus:  
 PM und FM  
 PM und STEREO  
 PM2 SOURCE = LFGEN2 und VOR, ILS, MKR BCN

Menüauswahl: MODULATION - PM

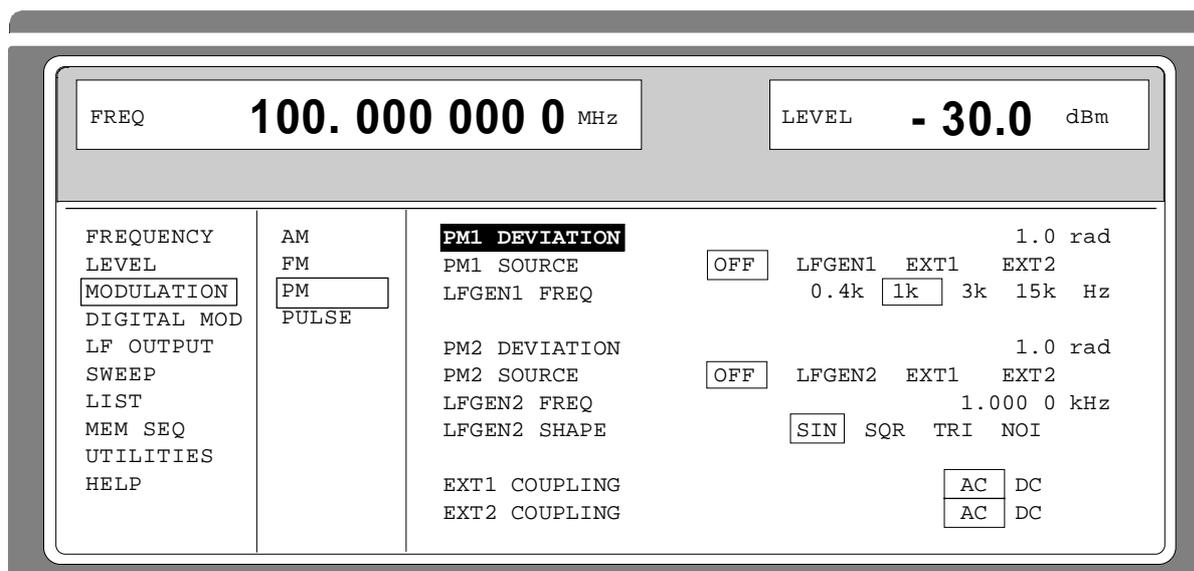


Bild 2-27 Menü MODULATION - PM (Preseteinstellung) Ausstattung mit Option SM-B2, LF-Generator (LFGEN2), und Option SM-B5, FM/PM-Modulator

- PM1 DEVIATION** Eingabewert des Hubs für PM1.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM1 1RAD
- PM1 SOURCE** Ein- und Ausschalten der PM1 und Auswahl der Modulationsquelle.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM1:SOUR:INT; STAT ON
- LFGEN1 FREQ** Auswahl der Frequenz des 1. LF-Generators.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM1:INT:FREQ 1kHz
- PM2 DEVIATION** Eingabewert des Hubs für PM2.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM2 1RAD
- PM2 SOURCE** Ein- und Ausschalten der PM2 und Auswahl der Modulationsquelle.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM2:SOUR INT; STAT ON
- LFGEN2 FREQ** Eingabewert der LFGEN2-Frequenz.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM2:INT:FREQ 1kHz
- LFGEN2 SHAPE** Auswahl der Kurvenform des 2. LF-Generators.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR2:FUNC SIN

<b>EXT1 COUPLING</b>	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC bei externer Speisung für PM1 (Eingang EXT1). IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM:EXT1:COUP AC
<b>EXT2 COUPLING</b>	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC bei externer Speisung für PM2 (Eingang EXT2). IEC-Bus-Befehl : SOUR:PM:EXT2:COUP AC

### 2.6.2.4.1 PM-Hubgrenzen

Der Maximalhub ist von der eingestellten RF-Frequenz abhängig (siehe Bild 2-28). Es ist möglich, für eine bestimmte RF-Frequenz einen zu großen Hub einzugeben oder die RF-Frequenz in einen Bereich mit nicht mehr einstellbarem Hub zu ändern. In diesem Fall wird der maximal mögliche Hub eingestellt und eine Fehlermeldung angezeigt.

Im RF-Bereich 93,75 MHz ... 130 MHz ist je nach eingestelltem Hub ein unterschiedlicher Synthesebereich gewählt. Bei einem kleineren Hub als 0,625 rad ist der Synthesizer im Teilerbereich mit optimaler spektraler Reinheit. Ist der eingestellte Hub größer als 0,625 rad, so wird automatisch der erweiterte Mischbereich gewählt.

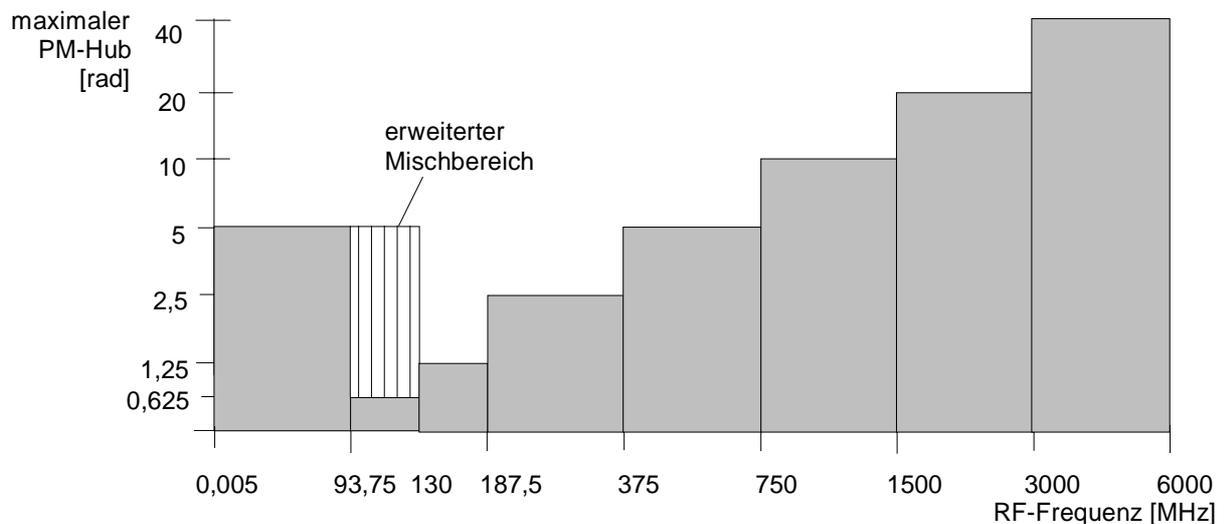


Bild 2-28 Abhängigkeit des PM-Maximalhubs von der eingestellten RF-Frequenz

### 2.6.2.5 Pulsmodulation

Der Pulsmodulator kann sowohl von einer externen Quelle als auch vom internen Pulsgenerator angesteuert werden. Bei externer Steuerung speist die externe Quelle direkt den Pulsmodulator. Die Hüllkurve der RF ist identisch mit dem Ansteuersignal. Bei der Steuerung durch den internen Pulsgenerator bestimmt die Pulsform des Pulsgenerators die Hüllkurve der RF. Pulsverzögerung, Pulsbreite und Periodendauer können eingestellt werden.

Die Polarität der Pulsmodulation ist wählbar. Mit POLARITY=NORM ist bei HIGH-Pegel am Modulationseingang PULSE der RF-Pegel ein. Der Eingangswiderstand ist umschaltbar zwischen 50 Ω und 10 kΩ.

#### 2.6.2.5.1 Pulsgenerator

Der Pulsgenerator (Option SM-B4) bietet als interne Modulationsquelle die Möglichkeit, Einzel- und Doppelpulse mit variabler Pulsverzögerung, Pulsbreite und Periodendauer einzustellen. Der Pulsgenerator kann intern oder durch ein externes Signal am PULSE-Eingang getriggert werden. Die interne Triggerung ist von der Referenzfrequenz abgeleitet und dadurch sehr stabil. Im Trigger-Modus EXT kann die positive oder die negative Flanke zur Triggerung des Pulsgenerators verwendet werden.

Der Pulsgenerator kann auch als eigenständige Funktion, ohne den Pulsmodulator anzusteuern, betrieben werden, wenn die Pulsmodulationsquelle SOURCE auf OFF oder EXT geschaltet ist. Der Puls kann am VIDEO-Ausgang abgenommen werden.

Die Ein- und Ausgänge zum Pulsgenerator sind an der Rückseite des Gerätes.

#### Signalbeispiele:

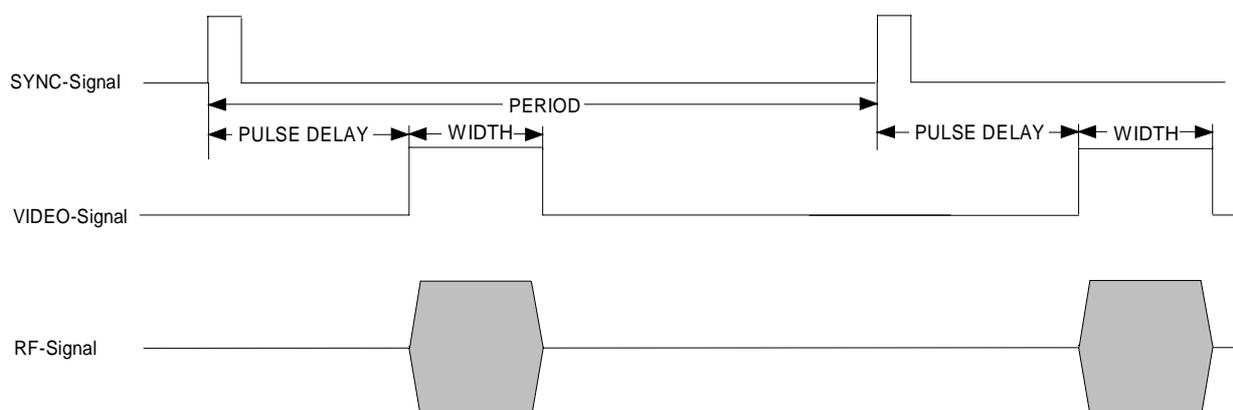


Bild 2-29 Signalbeispiel 1: Einzelpuls, TRIGGER MODE = AUTO

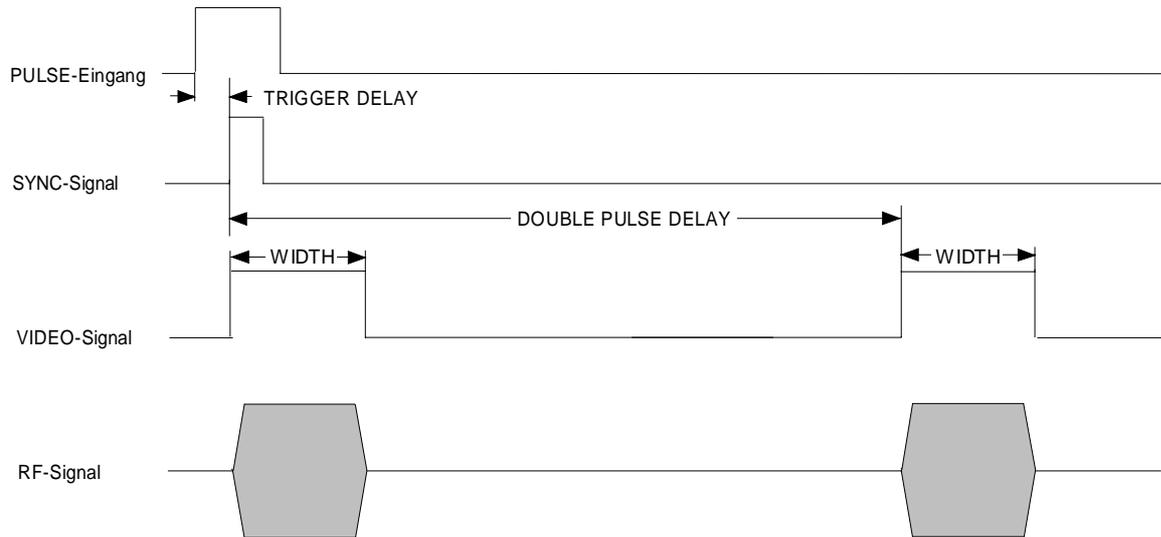


Bild 2-30 Signalbeispiel 2: Doppelpuls, TRIGGER MODE = EXT, SLOPE = POS

**Hinweis:** Die minimale Periodendauer ist von den Parametern WIDTH und PULSE DELAY abhängig. Es kann zu einem Einstellkonflikt führen, wenn folgende Bedingung nicht eingehalten wird:

$$PERIOD \geq 1,1 \times (WIDTH + PULSE DELAY) + 30 \text{ ns}$$

Bei Doppelpuls ist folgende Bedingung einzuhalten:

$$DOUBLE PULSE DELAY \geq WIDTH + 40 \text{ ns}$$

Einstellkonflikte werden durch die Fehlermeldung "ERROR -221 Settings conflict; ..." angezeigt.

Zugriff auf Einstellungen zur Pulsmodulation und zum Pulsgenerator bietet das Menü MODULATION-PULSE. Bei einer Ausstattung nur mit Option SM-B3, Pulsmodulator 1,5 GHz, (Option SM-B8 , Pulsmodulator 3 GHz) erscheinen nur die ersten 3 Zeilen im Einstellmenü.

Menüauswahl: MODULATION - PULSE

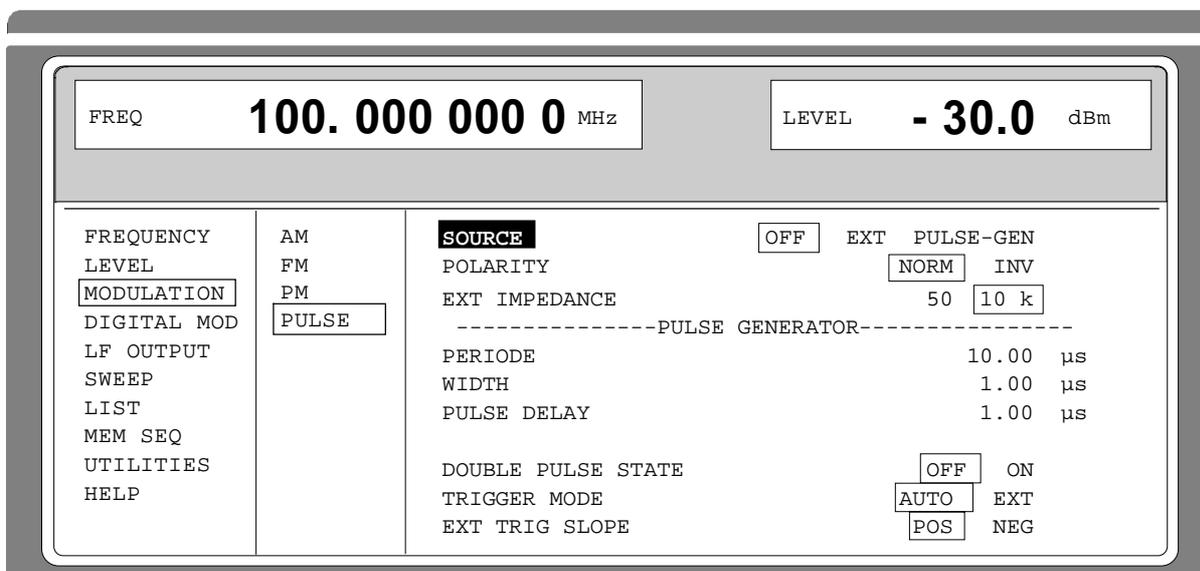


Bild 2-31 Menü MODULATION-PULSE (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B3, Pulsmodulator, und Option SM-B4, Pulsgenerator.

<b>SOURCE</b>	Auswahl der Modulationsquelle. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULM:SOUR INT; STAT ON
<b>POLARITY</b>	Auswahl der Polarität des Modulationssignals. NORM Das RF-Signal ist während High-Pegel an. INV Das RF-Signal wird während High-Pegel unterdrückt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULM:POL NORM
<b>EXT IMPEDANCE</b>	Auswahl des Eingangswiderstandes 50 $\Omega$ oder 10 k $\Omega$ . IEC-Bus-Befehle : SOUR:PULM:EXT:IMP 50
<b>PERIOD</b>	Eingabewert der Periodendauer. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:PER 10us
<b>WIDTH</b>	Eingabewert der Pulsbreite. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:WIDT 1us
<b>PULSE DELAY</b>	Eingabewert der Einzelpulsverzögerung. Wird nur angezeigt, wenn DOUBLE PULSE STATE auf OFF. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:DEL 1us
<b>DOUBLE PULSE DELAY</b>	Eingabewert der Doppelpulsverzögerung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:DOUB:DEL 1us
<b>DOUBLE PULSE STATE</b>	Ein-/Ausschalten der Doppelpulse. ON Doppelpuls ist eingeschaltet OFF Einzelpuls IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:DOUB ON
<b>TRIGGER MODE</b>	Auswahl des Triggermodus. AUTO Periodendauer wie unter PERIOD eingegeben. EXT Periodendauer wird durch ext. Signal am PULSE-Eingang bestimmt. IEC-Bus-Befehl : TRIG:PULS:SOUR AUTO
<b>EXT TRIG SLOPE</b>	Auswahl der aktiven Flanke des externen Triggersignals. POS Pulsgenerator triggert auf positive Flanke des externen Signals. NEG Pulsgenerator triggert auf negative Flanke des externen Signals. IEC-Bus-Befehl : TRIG:PULS:SLOP POS

### 2.6.2.6 Stereo-Modulation

Mit Hilfe der Option SM-B6, Multifunktionsgenerator, und der Option SM-B5, FM-/PM-Modulator lassen sich normgerechte Stereo-Multiplex-Signale nach dem Pilottonverfahren erzeugen.

**Hinweis:** Die folgenden Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus:  
 STEREO und FM  
 STEREO und PM  
 STEREO und AM bei SOURCE AM = LFGEN2

Menüauswahl: MODULATION - STEREO

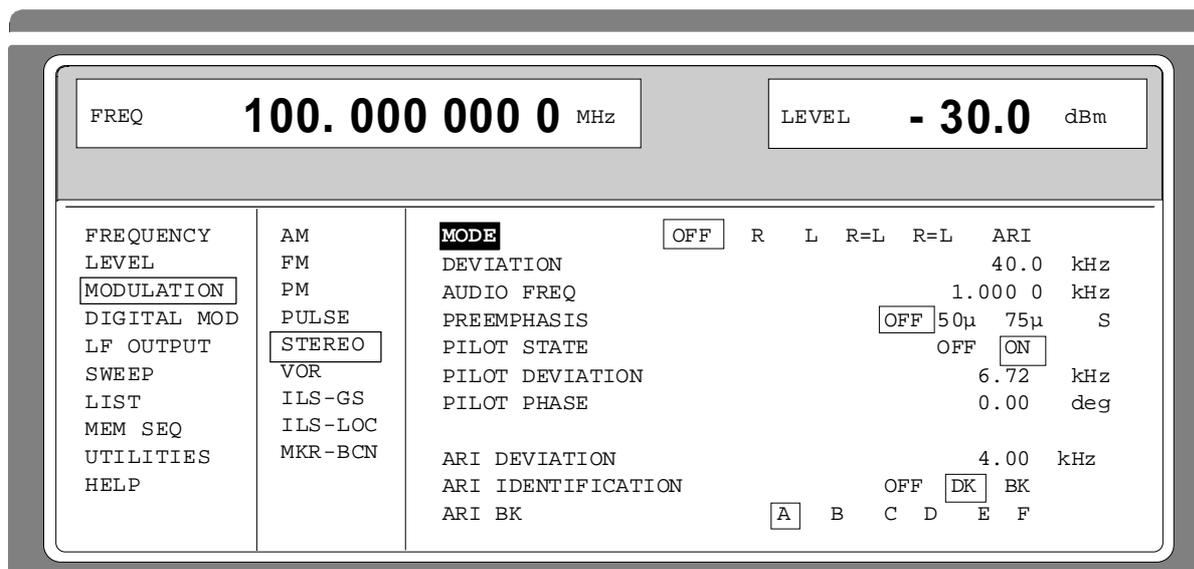


Bild 2-32 Menü MODULATION-STEREO (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B6, Multifunktionsgenerator und Option SM-B5, FM/PM-Modulator

<b>MODE</b>	Auswahl der Betriebsart.
OFF	Das Stereosignal ist ausgeschaltet.
R	Audiosignal nur im rechten Kanal.
L	Audiosignal nur im linken Kanal.
R=L	Gleichfrequente und gleichphasige Audiosignale in beiden Kanälen.
R=-L	Gleichfrequente aber gegenphasige Audiosignale in beiden Kanälen.
ARI	Generierung von 19-kHz-Pilotton und ARI-Verkehrsrundfunksignalen.
IEC-Bus-Befehle :SOUR:STER:STAT ON; SIGN AUD; AUD:MODE LEFT	
<b>DEVIATION</b>	Eingabewert des Frequenzhubs des STEREO-MPX-Signals ohne Berücksichtigung des Pilottonanteils.
IEC-Bus-Befehl :SOUR:STER 40kHz	
<b>AUDIO FREQ</b>	Eingabewert der Frequenz des Audiosignals.
IEC-Bus-Befehl :SOUR:STER:AUD 1kHz	

<b>PREEMPHASIS</b>	<p>Auswahl der Vorverzerrung des Audiosignals.</p> <p>50 uS    Preemphasis 50 <math>\mu</math>s  75 uS    Preemphasis 75 <math>\mu</math>s  OFF      Preemphasis abgeschaltet</p> <p>IEC-Bus-Befehl                    : SOUR : STER : AUD : PRE   OFF</p>
<b>PILOT STATE</b>	<p>Ein- /Ausschalten des Pilottons.</p> <p>IEC-Bus-Befehl                    : SOUR : STER : PIL : STAT   OFF</p>
<b>PILOT DEVIATION</b>	<p>Eingabewert des Frequenzhubs des Pilottons.</p> <p>IEC-Bus-Befehl                    : SOUR : STER : PIL   6720</p>
<b>PILOT PHASE</b>	<p>Eingabewert der Phase des Pilottons. Als Phasenbezug dient der Nulldurchgang des unterdrückten 38-kHz-Hilfsträgers des STEREO-Multiplexsignals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl                    : SOUR : STER : PIL : PHAS   0</p>
<b>ARI DEVIATION</b>	<p>Eingabewert des Hubanteils des unmodulierten 57-kHz-ARI-Hilfsträgers in der Betriebsart ARI.</p> <p>IEC-Bus-Befehl                    : SOUR : STER : ARI   4kHz</p>
<b>ARI IDENTIFICATION</b>	<p>Auswahl zwischen ARI-Durchsagekennung (DK) und Verkehrbereichskennung (BK).</p> <p>OFF      Bereichs- und Durchsagekennung abgeschaltet.  DK       Durchsagekennung aktiviert.            Der AM-Modulationsgrad der Durchsagekennung (125 Hz) auf dem ARI-Hilfsträger beträgt <math>m = 0,3</math>.  BK       Bereichskennung aktiviert.            Der AM-Modulationsgrad der unter ARI BK gewählten Bereichskennung beträgt <math>m=0,6</math>.</p> <p>IEC-Bus-Befehle                    : SOUR : STER : SIGN ARI ;    ARI : TYPE DK</p>
<b>ARI BK</b>	<p>Auswahl der genormten Verkehrbereichskennungen.</p> <p>A        Verkehrbereichskennung A, 23,7500 Hz  B        Verkehrbereichskennung B, 28,2738 Hz  C        Verkehrbereichskennung C, 34,9265 Hz  D        Verkehrbereichskennung D, 39,5833 Hz  E        Verkehrbereichskennung E, 45,6731 Hz  F        Verkehrbereichskennung F, 53,9773 Hz</p> <p>IEC-Bus-Befehle                    : SOUR : STER : SIGN ARI ;    ARI : TYPE BK ;    ARI : BK A</p>

### 2.6.2.7 VOR- / ILS-Testsignale

Mit Hilfe der Option SM-B6, Multifunktionsgenerator, lassen sich Testsignale für die Avionik-Systeme

- VOR            (VHF Omnidirectional Range) ,
- ILS            (Instrument Landing System) und
- MKR-BCN    (Marker Beacon)                    generieren.

## 2.6.2.7.1 VOR-Modulation

- Hinweise:**
- Die folgenden Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus:
    - VOR und AM
    - VOR und PM bei SOURCE PM = LFGEN2
    - VOR und FM bei SOURCE FM = LFGEN2
  - Im AM-, FM-, PM- und LF-Output-Menü erscheint bei aktivierter VOR-Modulation unter LFGEN2 der Hinweis "VOR".

Menüauswahl: MODULATION-VOR

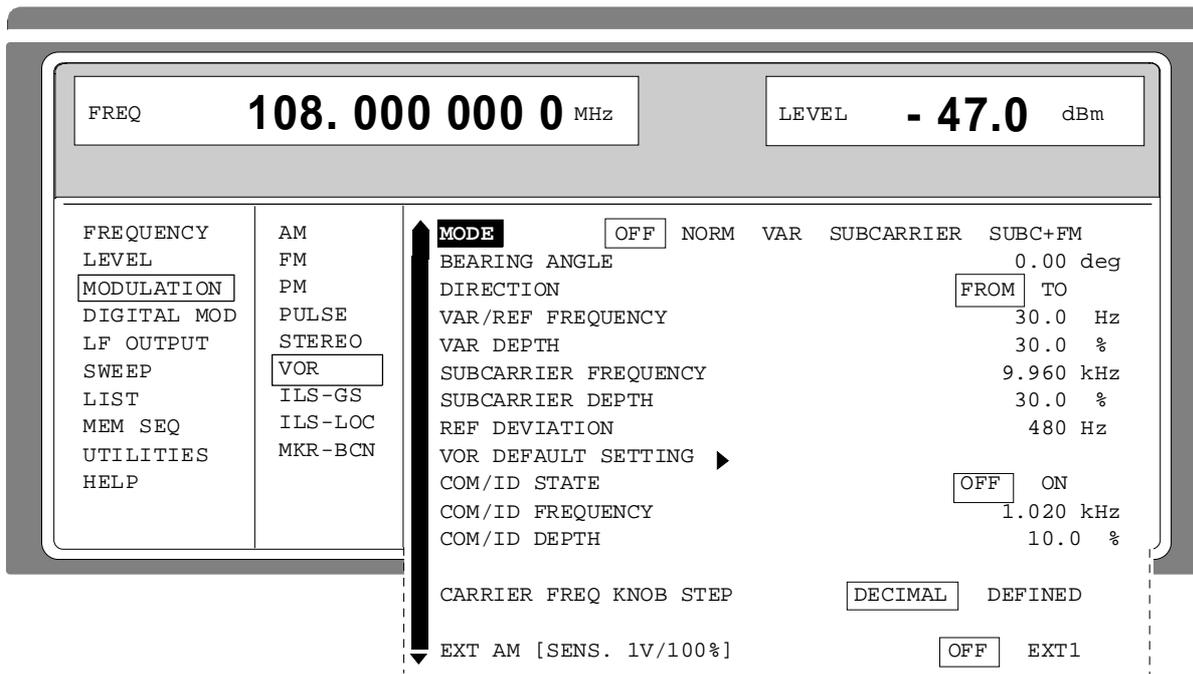


Bild 2-33 Menü MODULATION-VOR (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B6, Multifunktionsgenerator

<b>MODE</b>	Auswahl der VOR-Betriebsart.
OFF	VOR-Modulation ist ausgeschaltet. In den Menüs AM, FM, PM und LF-OUTPUT erscheint unter LFGEN2 die ursprüngliche Einstellung, der Hinweis "VOR" entfällt.
NORM	VOR-Modulation ist aktiviert.
VAR	Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem 30-Hz-Signalanteil des VOR-Signals. Der Modulationsgrad des 30-Hz-Signals entspricht dem unter VAR DEPTH eingestellten Wert.
SUBCARRIER	Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem unmodulierten 9960-Hz-FM-Träger des VOR-Signals. Der Modulationsgrad entspricht dem unter SUBCARRIER DEPTH eingestellten Wert.
SUBC+FM	Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem frequenz-modulierten 9960-Hz-FM-Träger des VOR-Signals. Der Frequenzhub entspricht dem unter REF DEVIATION eingestellten Wert, der Modulationsgrad dem unter SUBCARRIER DEPTH eingestellten Wert.
IEC-Bus-Befehl	: SOUR:VOR:STAT ON; MODE NORM

<b>BEARING ANGLE</b>	Eingabewert des Phasenwinkels zwischen dem 30-Hz-VAR-Signal und dem 30-Hz-Referenzsignal. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR 0deg
<b>DIRECTION</b>	Auswahl der Bezugsposition der Phaseninformation. FROM Auswahl des Funkfeuers als Bezugsposition. Der unter BEARING ANGLE eingestellte Winkel entspricht dem Winkel zwischen der geographischen Nordrichtung und der Verbindungslinie zwischen Funkfeuer und Flugzeug. TO Auswahl der Flugzeugposition als Bezugsposition. Der unter BEARING ANGLE eingestellte Winkel entspricht dem Winkel zwischen der geographischen Nordrichtung und der Verbindungslinie zwischen Flugzeug und Funkfeuer. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : DIR FROM
<b>VAR/REF FREQUENCY</b>	Eingabewert der Frequenz des VAR- und des REF-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : VAR : FREQ 30
<b>VAR DEPTH</b>	Eingabewert des AM-Modulationsgrads des 30-Hz-VAR-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : VAR 30PCT
<b>SUBCARRIER FREQUENCY</b>	Eingabewert der Frequenz des FM-Trägers. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : SUBC 9960
<b>SUBCARRIER DEPTH</b>	Eingabewert des AM-Modulationsgrads des FM-Trägers. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : SUBC : DEPT 30PCT
<b>REF DEVIATION</b>	Eingabewert des Frequenzhubs des REF-Signals auf dem FM-Träger. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : REF 480
<b>VOR DEFAULT SETTING ►</b>	Aufruf der VOR-Default-Einstellung. Die Default-Einstellung entspricht mit Ausnahme der MODE-Einstellung (=NORM) der in Bild 2-33 dargestellten Einstellung. Die Auswahl der Parameter CARRIER FREQ KNOB STEP wird durch Aufruf dieser Funktion nicht verändert. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : PRES
<b>COM/ID STATE</b>	Ein-/Ausschalten eines zusätzlichen Kommunikations-/Identifikationssignals (COM/ID-Signal). IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : COM ON
<b>COM/ID FREQUENCY</b>	Eingabewert der Frequenz des COM/ID-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : COM : FREQ 1020
<b>COM/ID DEPTH</b>	Eingabewert des AM-Modulationsgrads des COM/ID-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : COM : DEPT 10PCT

**CARRIER FREQ KNOB STEP**

Auswahl der Variation der Trägerfrequenz über den Drehknopf.

DECIMAL Dezimale Variation gemäß der aktuellen Cursorposition.

DEFINED Variation mit vordefinierten Schritten gemäß der genormten VOR-Sendefrequenzen (siehe Tabelle, Werte in MHz).

**Hinweis:** Ist *DEFINED* gewählt, so wird beim Einschalten der Modulation VOR die aktuelle RF-Frequenz automatisch auf die nächstliegende VOR-Sendefrequenz gemäß der Tabelle umgeschaltet.

108.00	109.40	110.80	112.10	112.80	113.50	114.20	114.90	115.60	116.30	117.05	117.75
108.05	109.45	110.85	112.15	112.85	113.55	114.25	114.95	115.65	116.35	117.10	117.80
108.20	109.60	111.00	112.20	112.90	113.60	114.30	115.00	115.70	116.40	117.15	117.85
108.25	109.65	111.05	112.25	112.95	113.65	114.35	115.05	115.75	116.45	117.20	117.90
108.40	109.80	111.20	112.30	113.00	113.70	114.40	115.10	115.80	116.50	117.25	117.95
108.45	109.85	111.25	112.35	113.05	113.75	114.45	115.15	115.85	116.55	117.30	
108.60	110.00	111.40	112.40	113.10	113.80	114.50	115.20	115.90	116.60	117.35	
108.65	110.05	111.45	112.45	113.15	113.85	114.55	115.25	115.95	116.65	117.40	
108.80	110.20	111.60	112.50	113.20	113.90	114.60	115.30	116.00	116.75	117.45	
108.85	110.25	111.65	112.55	113.25	113.95	114.65	115.35	116.05	116.80	117.50	
108.00	110.40	111.80	112.60	113.30	114.00	114.70	115.40	116.10	116.85	117.55	
109.05	110.45	111.85	112.65	113.35	114.05	114.75	115.45	116.15	116.90	117.60	
109.20	110.60	112.00	112.70	113.40	114.10	114.80	115.50	116.20	116.95	117.65	
109.25	110.65	112.05	112.75	113.45	114.15	114.85	115.55	116.25	117.00	117.70	

**EXT AM [SENS. 1V/100%]**

Zu-/Abschalten eines externen Modulationssignals über die Buchse EXT1.

OFF Externer AM-Eingang EXT1 abgeschaltet.

ON Externer AM-Eingang EXT1 aktiviert.  
Die Empfindlichkeit beträgt 10 mV pro Prozent Modulationstiefe.

IEC-Bus-Befehl : SOUR : VOR : SOUR INT2 , EXT

**Hinweis:** In dieser Betriebsart ist die automatische Pegelüberwachung des externen Modulationssignals abgeschaltet. Dadurch kann es in Abhängigkeit vom Pegel des externen Signals zu einer Übermodulation kommen, ohne daß eine entsprechende Warnmeldung generiert wird.

Um eine Übermodulation zu vermeiden, ist der Spitzenwert des externen Signals entsprechend der Summe der Modulationsgrade der übrigen VOR-Signalkomponenten zu begrenzen.

2.6.2.7.2 ILS-Glide Slope-Modulation (ILS-GS)

- Hinweise:**
- Die folgenden Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus: ILS-GS und AM, ILS-GS und PM bei SOURCE PM = LFGEN2  
ILS-GS und FM bei SOURCE FM = LFGEN2
  - Im AM-, FM-, PM- und LF-Output-Menü erscheint bei aktivierter ILS-GS-Modulation unter LFGEN2 der Hinweis: "ILS-GS".
  - Bei der Einstellung CARRIER FREQ KNOB STEP= DEFINED führt ein Wechsel zur Modulationsart ILS-LOC automatisch zu einer Anpassung der RF-Frequenz auf den Localizer-Wert, der mit der Glide-Slope-Einstellung gekoppelt ist.

Menüauswahl: MODULATION-ILS-GS

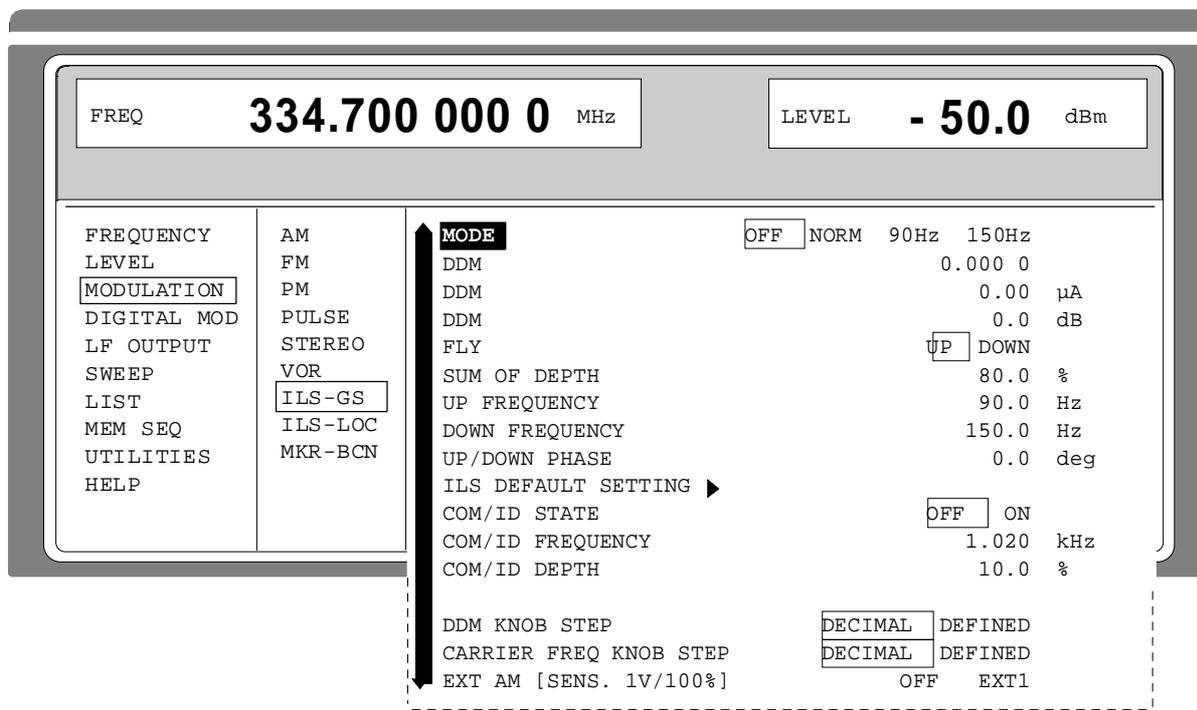


Bild 2-34 Menü MODULATION-ILS-GS (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B6, Multifunktionsgenerator

**MODE**

Auswahl der ILS-GS-Betriebsart.

- OFF ILS-GS-Modulation ist ausgeschaltet.  
In den Menüs AM, FM, PM und LF-OUTPUT erscheint unter LFGEN2 die ursprüngliche Einstellung, der Hinweis "ILS-GS" entfällt.
- NORM ILS-GS-Modulation ist aktiviert.
- 90 Hz Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem 90-Hz-Signalanteil des ILS-GS-Signals. Der Modulationsgrad des 90-Hz-Signals ergibt sich aus den Einstellungen der Parameter SUM OF DEPTH (SOD) und DDM gemäß:

$$AM(90 \text{ Hz}) = 0,5 \times (\text{SOD} + \text{DDM} \times 100\%)$$

150 Hz Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem 150-Hz-Signalanteil des ILS-GS-Signals. Der Modulationsgrad des 150-Hz-Signals ergibt sich aus den Einstellungen der Parameter SUM OF DEPTH (SOD) und DDM gemäß:

$$AM(150\text{ Hz}) = 0,5 \times (\text{SOD} \times \text{DDM} \times 100\%)$$

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: STAT ON; TYPE GS; MODE NORM

**DDM**

Difference in Depth of Modulation. Eingabewert der Modulationsgrad-Differenz zwischen den 90-Hz- und dem 150-Hz-Ton des ILS-GS-Modulationssignals. Der DDM-Wert berechnet sich nach folgender Formel (Parameter UP/DOWN = DOWN):

$$\text{DDM} = [AM(90\text{ Hz}) - AM(150\text{ Hz})] / 100\%$$

Eine Variation des DDM-Wertes führt automatisch zu einer Variation des Wertes des Instrumentenstrom und des DDM-Wertes in dB.

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: DDM 0

**DDM**

Eingabewert des zum DDM-Wert korrespondierenden Stroms des ILS-Anzeigeinstruments. Eine Variation des Wertes des Instrumentenstroms führt automatisch zu einer Variation des DDM-Wertes und des DDM-Wertes in dB. Der Wert des Instrumentenstroms errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{DDM } \mu\text{ A} = \text{DDM} \times 857,1 \mu\text{ A}$$

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: DDM: CURR 0

**DDM**

Eingabe des DDM-Wertes in dB. Eine Variation des Wertes führt automatisch zu einer Variation des Instrumentenstroms sowie des DDM-Wertes. Der dB-Wert errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{DDM dB} = 20 \times \text{LOG} [(SOD + DDM \times 100\%) / (SOD + DDM \times 100\%)]$$

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: DDM: LOG 0

**FLY**

Auswahl zwischen den ILS-GS-Betriebsarten UP und DOWN. Ein Wechsel der Einstellung ändert automatisch das Vorzeichen des DDM-Wertes.

UP In der Betriebsart UP überwiegt das 150-Hz-Modulationssignal, der DDM-Wert ist positiv.

DOWN In der Betriebsart DOWN überwiegt das 90-Hz-Modulationssignal, der DDM-Wert ist negativ.

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: DDM: DIR UP

**SUM OF DEPTH**

Eingabewert der arithmetischen Summe der Modulationsgrade von den 90-Hz- und 150-Hz-ILS-GS-Signalanteilen. Der effektive Modulationsgrad des Summensignals ist abhängig von der Phaseneinstellung beider Modulationstöne.

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: SOD 80PCT

**UP FREQ**

Eingabewert der Modulationsfrequenz der oben angeordneten Antennenkeule.

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: ULOB 90

<b>DOWN FREQ</b>	<p>Eingabewert der Modulationsfrequenz der unten angeordneten Antennenkeule.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LLOB 150</p> <p><b>Hinweis:</b> Eine Variation einer der beiden Modulationsfrequenzen bedingt eine automatische Anpassung der anderen Modulationsfrequenz so, daß ein Frequenzverhältnis von 3:5 bzw 5:3 erhalten bleibt.</p>
<b>UP/DOWN PHASE</b>	<p>Eingabewert der Phase zwischen den Modulationssignalen der oberen und unteren Antennenkeule. Als Bezug dient der Nulldurchgang des 150-Hz-Signals. Die Eingabe erfolgt in Grad des 150-Hz-Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: PHAS 0deg</p>
<b>ILS DEFAULT SETTING ►</b>	<p>Aufruf der ILS-GS-Default-Einstellung. Die Default-Einstellung entspricht der in Bild 2-34 dargestellten Einstellung mit Ausnahme der MODE-Einstellung (=NORM). Die Auswahl des Parameters CARRIER FREQ KNOB STEP wird durch den Aufruf dieser Funktion nicht verändert.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: PRES</p>
<b>COM/ID STATE</b>	<p>Ein-/Ausschalten eines zusätzlichen Kommunikations-/Identifikations-signals (COM/ID-Signal).</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: COM ON</p>
<b>COM/ID FREQUENCY</b>	<p>Eingabewert der Frequenz des COM/ID-Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: COM: FREQ 1020</p>
<b>COM/ID DEPTH</b>	<p>Eingabewert des AM-Modulationsgrads des COM/ID-Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: COM: DEPT 10PCT</p>
<b>DDM KNOB STEP</b>	<p>Auswahl der Variation des DDM-Wertes über den Drehknopf.</p> <p>DECIMAL Dezimale Variation gemäß der aktuellen Cursorposition.</p> <p>DEFINED Variation zwischen den vordefinierten DDM-Werten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-0,4000</li> <li>-0,1750 (Glide Sector)</li> <li>-0,0910, 0,0450</li> <li>0,0000 (Glide Path)</li> <li>+0,0450, +0,0910</li> <li>+0,1750 (Glide Sector)</li> <li>+0,4000</li> </ul>
<b>CARRIER FREQ KNOB STEP</b>	<p>Auswahl der Variation der Trägerfrequenz über den Drehknopf. Die Auswahl wirkt auf beide ILS-Modulationsarten</p> <p>DECIMAL Dezimale Variation gemäß der aktuellen Cursorposition.</p> <p>DEFINED Variation mit vordefinierten Schritten gemäß der genormten GLIDE-SLOPE-Sendefrequenzen (siehe Tabelle).</p> <p><b>Hinweis:</b> Ist DEFINED gewählt, so wird beim Einschalten der Modulation die aktuelle RF-Frequenz automatisch auf die nächstliegende GLIDE-SLOPE-Sendefrequenz gemäß der Tabelle umgeschaltet.</p>

| LOC/GS (MHz)       |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 108.10 /<br>334.70 | 108.70 /<br>330.50 | 109.30 /<br>332.00 | 109.90 /<br>333.80 | 110.50 /<br>329.60 | 111.10 /<br>331.70 | 111.70 /<br>333.50 |
| 108.15 /<br>334.55 | 108.75 /330.35     | 109.35 /<br>331.85 | 109.95 /<br>333.65 | 110.55 /<br>329.45 | 111.15 /<br>331.55 | 111.75 /<br>333.35 |
| 108.30 /<br>334.10 | 108.90 /<br>329.30 | 109.50 /<br>332.60 | 110.10 /<br>334.40 | 110.70 /<br>330.20 | 111.30 /<br>332.30 | 111.90 /<br>331.10 |
| 108.35 /<br>333.95 | 108.95 /<br>329.15 | 109.55 /<br>332.45 | 110.15 /<br>334.25 | 110.75 /<br>330.05 | 111.35 /<br>332.15 | 111.95 /<br>330.95 |
| 108.50 /<br>329.90 | 109.10 331.40      | 109.70 /<br>333.20 | 110.30 /<br>335.00 | 110.90 /<br>330.80 | 111.50 /<br>332.90 |                    |
| 108.55 /<br>329.75 | 109.15 /<br>331.25 | 109.75 /<br>333.05 | 110.35 /<br>334.85 | 110.95 /<br>330.65 | 111.55 /<br>332.75 |                    |

**EXT AM [SENS. 1V/100%]**

An-/Abschalten eines externen Modulationssignals über die Buchse EXT1.

OFF Externer AM-Eingang EXT1 abgeschaltet.

ON Externer AM-Eingang EXT1 aktiviert.

Die Empfindlichkeit beträgt 10 mV pro Prozent Modulationstiefe.

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: SOUR INT2, EXT

**Hinweis:** Da in dieser Betriebsart die automatische Pegelüberwachung des externen Modulationssignals abgeschaltet ist, kann es in Abhängigkeit vom Pegel des externen Signals zu einer Übermodulation kommen, ohne daß eine entsprechende Warnmeldung generiert wird.

Um eine Übermodulation zu vermeiden, ist der Spitzenwert des externen Signals entsprechend der Summe der Modulationsgrade der übrigen ILS-Signalkomponenten zu begrenzen.

2.6.2.7.3 ILS-Localizer-Modulation (ILS-LOC)

- Hinweise:**
- Die folgenden Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus: ILS-LOC und AM  
 ILS-LOC und PM bei SOURCE PM = LFGEN2  
 ILS-LOC und FM bei SOURCE FM = LFGEN2
  - Im AM-, FM-, PM- und LF-Output-Menü erscheint bei aktivierter ILS-LOC-Modulation unter LFGEN2 der Hinweis "ILS-LOC".
  - Bei der Einstellung CARRIER FREQ KNOB STEP= DEFINED führt ein Wechsel zur Modulationsart ILS-GS automatisch zu einer Anpassung der RF-Frequenz auf den Glide-Slope-Wert, der mit der Localizer-Einstellung gekoppelt ist.

Menüauswahl: MODULATION ILS-LOC

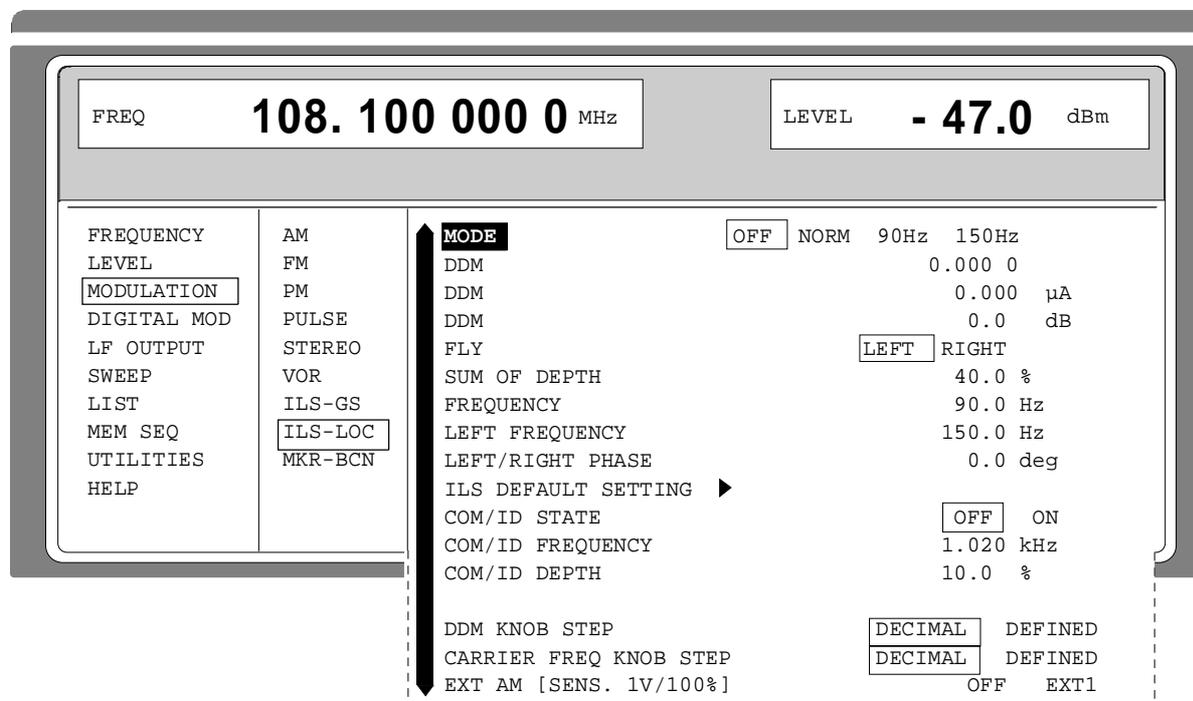


Bild 2-35 Menü MODULATION-ILS-LOC (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B6, Multifunktionsgenerator

**MODE** Auswahl der ILS-LOC-Betriebsart.

**OFF** ILS-LOC-Modulation ist ausgeschaltet.  
 In den Menüs AM, FM, PM und LF-OUTPUT erscheint unter LFGEN2 die ursprüngliche Einstellung, der Hinweis "ILS-LOC" entfällt.

**NORM** ILS-LOC-Modulation ist aktiviert.

**90 Hz** Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem 90-Hz-Signalanteil des ILS-LOC-Signals. Der Modulationsgrad des 90-Hz-Signals ergibt sich aus den Einstellungen der Parameter SUM OF DEPTH (SOD) und DDM gemäß:  
 $AM(90\text{ Hz}) = 0,5 \times (SOD + DDM \times 100\%)$

150 Hz Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem 150-Hz-Signalanteil des ILS-LOC-Signals. Der Modulationsgrad des 150-Hz-Signals ergibt sich aus den Einstellungen der Parameter SUM OF DEPTH (SOD) und DDM gemäß:  

$$AM(150\text{ Hz}) = 0,5 \times (\text{SOD} - \text{DDM} \times 100\%)$$

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:STAT ON;TYPE LOC;LOC:MODE NORM

**DDM**

Difference in Depth of Modulation.

Eingabewert der Modulationsgrad-Differenz zwischen den 90-Hz- und dem 150-Hz-Ton des ILS-LOC-Modulationssignals. Der DDM-Wert berechnet sich nach folgender Formel (Parameter LEFT/RIGHT = RIGHT) :

$$\text{DDM} = [ \text{AM}(90\text{ Hz}) - \text{AM}(150\text{ Hz}) ] / 100\%$$

Bei Auswahl LEFT des Parameters LEFT/RIGHT ergeben sich bei ansonsten gleicher Einstellung negative DDM-Werte. Eine Variation des DDM-Wertes führt automatisch zu einer Variation des DDM-Wertes in dB und des Wertes des Instrumentenstroms.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:LOC:DDM 0

**DDM**

Eingabewert des zum DDM-Wert korrespondierenden Stroms des ILS-Anzeigeelements.

Eine Variation des Wertes des Instrumentenstroms führt automatisch zu einer Variation des DDM-Wertes und des DDM-Wertes in dB. Der Wert des Instrumentenstroms errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{DDM } \mu\text{ A} = \text{DDM} \times 857,1 \mu\text{ A}$$

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:LOC:DDM:CURR 0

**DDM**

Eingabe des DDM-Wertes in dB. Eine Variation des Wertes führt automatisch zu einer Variation des Instrumentenstroms sowie des DDM-Wertes. Der dB-Wert errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{DDM dB} = 20 \times \text{LOG} [(\text{SOD} + \text{DDM} \times 100\%) / (\text{SOD} - \text{DDM} \times 100\%)]$$

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:LOC:DDM:LOG 0

**FLY**

Auswahl zwischen den ILS-LOC-Betriebsarten LEFT und RIGHT. Ein Wechsel der Einstellung ändert automatisch das Vorzeichen des DDM-Wertes.

LEFT In der Betriebsart LEFT überwiegt der Anteil des 150-Hz-Modulationssignals. Der DDM-Wert ist negativ.

RIGHT In der Betriebsart RIGHT überwiegt der Anteil des 90-Hz-Modulationssignals. Der DDM-Wert ist positiv.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:LOC:DDM:DIR LEFT

**SUM OF DEPTH**

Eingabewert der arithmetischen Summe der Modulationsgrade von 90-Hz- und 150-Hz-ILS-LOC-Signalanteil. Der effektive Modulationsgrad ist abhängig von der Phaseneinstellung beider Modulationstöne.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:LOC:SOD 40PCT

**LEFT FREQUENCY**

Eingabewert der Modulationsfrequenz der vom Flugzeug aus gesehen links angeordneten Antennenkeule.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ILS:LOC:LLOB 90

<b>RIGHT FREQUENCY</b>	<p>Eingabewert der Modulationsfrequenz der vom Flugzeug aus gesehen rechts angeordneten Antennenkeule.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LOC: RLOB 150</p> <p><b>Hinweis:</b> Eine Variation einer der beiden Modulationsfrequenzen bedingt eine automatische Anpassung der anderen Modulationsfrequenz, so, daß ein Frequenzverhältnis von 3:5 bzw 5:3 erhalten bleibt.</p>
<b>LEFT/RIGHT PHASE</b>	<p>Eingabewert der Phase zwischen den Modulationssignalen der linken und rechten Antennenkeule. Als Bezug dient der Nulldurchgang des 150-Hz-Signals.</p> <p>Die Eingabe erfolgt in Grad des 150-Hz-Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LOC: PHAS 0deg</p>
<b>ILS DEFAULT SETTING ►</b>	<p>Aufruf der ILS-LOC-Default-Einstellung.</p> <p>Die Default-Einstellung entspricht der in Bild 2-35 dargestellten Einstellung mit Ausnahme der MODE-Einstellung (=NORM). Die Auswahl des Parameters CARRIER FREQ KNOB STEP wird durch den Aufruf dieser Funktion nicht verändert.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LOC: PRES</p>
<b>COM/ID STATE</b>	<p>Ein- und Ausschalten eines zusätzlichen Kommunikations-/Identifikationssignals (COM/ID-Signal).</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LOC: COM ON</p>
<b>COM/ID FREQUENCY</b>	<p>Eingabewert der Frequenz des COM/ID-Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LOC: COM: FREQ 1020</p>
<b>COM/ID DEPTH</b>	<p>Eingabewert des AM-Modulationsgrads des COM/ID-Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: LOC: COM: DEPT 10PCT</p>
<b>DDM KNOB STEP</b>	<p>Auswahl der Variation des DDM-Wertes über den Drehknopf.</p> <p>DECIMAL Dezimale Variation gemäß der aktuellen Cursorposition.</p> <p>DEFINED Variation zwischen den vordefinierten DDM-Werten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-0,2000,</li> <li>-0.1550 (Course Sector)</li> <li>-0,0930, 0,0460</li> <li>0,0000 (Course Line)</li> <li>+0,0460, +0,0930</li> <li>+0,1550 (Course Sector)</li> <li>+0,2000</li> </ul>

**CARRIER FREQ KNOB  
STEP**

Auswahl der Variation der Trägerfrequenz über den Drehknopf. Die Auswahl wirkt auf beide ILS-Modulationsarten

DECIMAL Dezimale Variation gemäß der aktuellen Cursorposition.

DEFINED Variation mit vordefinierten Schritten gemäß der genormten ILS-LOC-Sendefrequenzen (siehe Tabelle ILS-GS-Modulation).

**Hinweis:** Ist *DEFINED* gewählt, so wird beim Einschalten der Modulation die aktuelle RF-Frequenz automatisch auf die nächstliegende LOCALIZER-Sendefrequenz gemäß der Tabelle umgeschaltet.

**EXT AM [SENS. 1 V/100%]**

An-/Abschalten eines externen Modulationssignals über die Buchse EXT1.

OFF Externer AM-Eingang EXT1 abgeschaltet.

ON Externer AM-Eingang (EXT1) aktiviert.

Die Empfindlichkeit beträgt 10 mV pro Prozent Modulationstiefe.

IEC-Bus-Befehl : SOUR: ILS: SOUR INT2, EXT

**Hinweis:** Da in dieser Betriebsart die automatische Pegelüberwachung des externen Modulationssignals abgeschaltet ist, kann es in Abhängigkeit vom Pegel des externen Signals zu einer Übermodulation kommen, ohne daß eine entsprechende Warnmeldung generiert wird. Um eine Übermodulation zu vermeiden, ist der Spitzenwert des externen Signals entsprechend der Summe der Modulationsgrade der übrigen ILS-Signalkomponenten zu begrenzen.

2.6.2.7.4 Marker Beacon

- Hinweise:**
- Die folgenden Modulationen sind nicht gleichzeitig einstellbar und schalten sich gegenseitig aus: MKR-BCN und AM, MKR-BCN und PM bei SOURCE PM = LFGEN2  
MKR-BCN und FM bei SOURCE FM = LFGEN2
  - Im AM-, FM-, PM- und LF-Output-Menü erscheint bei aktivierter MKR-BCN-Modulation unter LFGEN2 der Hinweis "MKR-BCN".

Menüauswahl: MODULATION:MKR-BCN

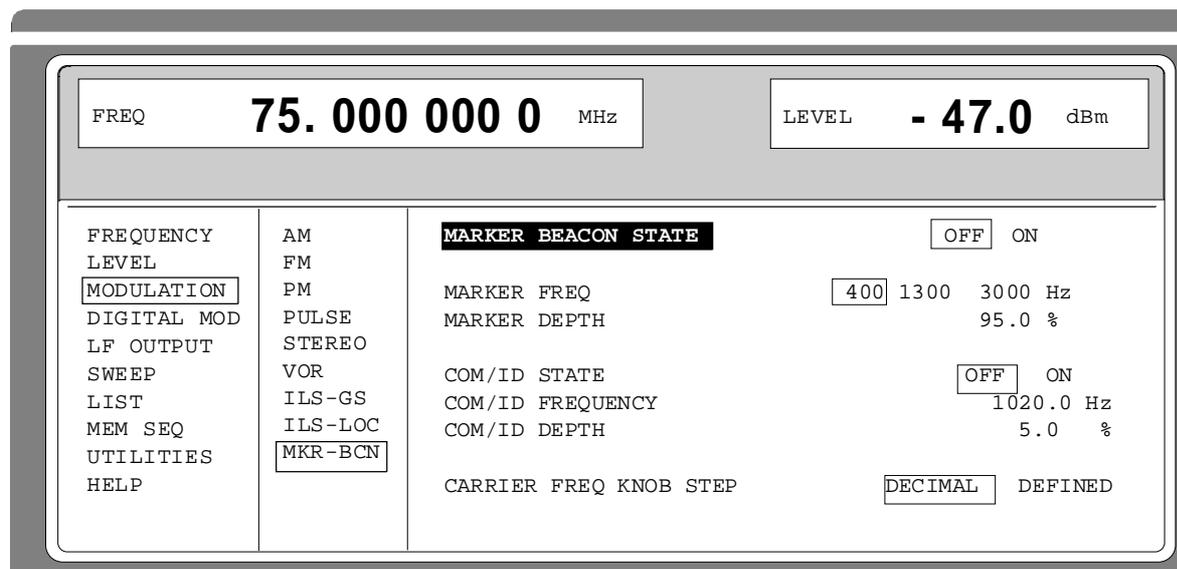


Bild 2-36 Menü MODULATION-MKR-BCN (Preseteinstellungen), Ausstattung mit Option SM-B6, Multifunktionsgenerator.

<b>MARKER BEACON STATE</b>	Ein- und Ausschalten des Marker-Beacon-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MBE:STAT ON
<b>MARKER FREQ</b>	Auswahl der Frequenz des Marker-Beacon-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MBE:FREQ 400
<b>MARKER DEPTH</b>	Eingabewert des Modulationsgrads des Marker-Beacon-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MBE:DEPT 95PCT
<b>COM/ID STATE</b>	Ein- und Ausschalten eines zusätzlichen Kommunikations-/Identifikationssignals (COM/ID-Signal). IEC-Bus-Befehl : SOUR:MBE:COM ON
<b>COM/ID FREQUENCY</b>	Eingabewert der Frequenz des COM/ID-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MBE:COM:FREQ 1020
<b>COM/ID DEPTH</b>	Eingabewert des AM-Modulationsgrads des COM/ID-Signals. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MBE:COM:DEPT 5PCT

**CARRIER FREQ KNOB STEP**

Auswahl der Variation der Trägerfrequenz über den Drehknopf.

DECIMAL Dezimale Variation gemäß der aktuellen Cursorposition.

DEFINED Variation mit vordefinierten Schritten gemäß der genormten Marker-Beacon-Sendefrequenzen (s. Tabelle, Werte in MHz).

**Hinweis:** Ist *DEFINED* gewählt, so wird beim Einschalten der Modulation die aktuelle RF-Frequenz automatisch auf die nächstliegende Marker-Beacon-Sendefrequenz umgeschaltet.

74.60 0	75.67 5	74.75 0	74.82 5	74.90 0	74.97 5	75.05 0	75.12 5	75.20 0	75.27 5	75.35 0
74.62 5	74.70 0	74.77 5	74.85 0	74.92 5	75.00 0	75.07 5	75.15 0	75.22 5	75.30 0	75.37 5
74.65 0	74.72 5	74.80 0	74.87 5	74.95 0	75.02 5	75.10 0	75.17 5	75.25 0	75.32 5	75.40 0

### 2.6.3 Digitale Modulation

Der SME bietet die digitalen Modulationen (Option SME-B11, DM-Coder):

- **GMSK** für
 

GSM/PCN	( <u>G</u> lobal <u>S</u> ystem for <u>M</u> obile <u>C</u> ommunications/ <u>P</u> ersonal <u>C</u> ommunication <u>S</u> ystem)
CDPD	( <u>C</u> ellular <u>D</u> igital <u>P</u> acket <u>D</u> ata)
MC9	(Französisches Kommunikationsnetz)
MOBITEX	(Mobiles Datensystem)
DSRR	( <u>D</u> igital <u>S</u> hort <u>R</u> ange <u>R</u> adio)
MD24...MD192	(Standards nach ETS-Spezifikationen)
  
- **GFSK** für
 

DECT	( <u>D</u> igital <u>E</u> uropean <u>C</u> ordless <u>T</u> elephony)
CT2	( <u>C</u> ordless <u>T</u> elephony)
CT3	( <u>C</u> ordless <u>T</u> elephony)
  
- **QPSK** für
 

NADC	( <u>N</u> orth <u>A</u> merican <u>D</u> igital <u>C</u> ellular)
PDC	( <u>P</u> acific <u>D</u> igital <u>C</u> ellular)
TFTS	( <u>T</u> errestrial <u>F</u> light <u>T</u> elephone <u>S</u> ystem)
APCO25	( <u>A</u> ssociation of <u>P</u> ublic <u>S</u> afety <u>C</u> ommunications <u>O</u> fficers, Project 25)
TETRA	( <u>T</u> rans <u>E</u> uropean <u>T</u> runked <u>R</u> adio)
MSAT	( <u>M</u> obile <u>S</u> atellite)
INMARSAT-M	( <u>I</u> nternational <u>M</u> aritime <u>S</u> atellite)
  
- **FSK** für
 

POCSAG	( <u>P</u> ost <u>O</u> ffice <u>C</u> ode <u>S</u> tandardization <u>A</u> dvisory <u>G</u> roup)
CITYRUF	(Deutsches Pagersystem)
FLEX	( <u>F</u> lexible High Speed Paging System)
  
- **4FSK** für
 

ERMES	( <u>E</u> uropean <u>R</u> adio <u>M</u> essage <u>S</u> ystem)
APCO25	( <u>A</u> ssociation of <u>P</u> ublic <u>S</u> afety <u>C</u> ommunications <u>O</u> fficers, Project 25)
FLEX	( <u>F</u> lexible High Speed Paging System)
MODACOM	( <u>M</u> obile <u>D</u> ata <u>C</u> ommunication)
  
- **FFSK** für
 

POCSAG	( <u>P</u> ost <u>O</u> ffice <u>C</u> ode <u>S</u> tandardization <u>A</u> dvisory <u>G</u> roup)
--------	--

Es können interne oder externe Datenquellen verwendet werden. Als interne Datenquelle steht ein PRBS-Generator mit wählbaren Sequenzlängen und ein Datengenerator (RAM) zur Verfügung. Mit der Option SME-B12, Speichererweiterung, erhöht sich die Speichertiefe auf 8 MBit.

Mit Option SME-B12, Speichererweiterung, läßt sich der Funkdienst ERMES direkt einstellen, siehe Abschnitt "Funkdienst ERMES".

Mit Option SME-B41, FLEX, zusammen mit Option SME-B12 Speichererweiterung, läßt sich der Funkdienst FLEX direkt einstellen, siehe Abschnitt "Funkdienst FLEX".

Mit Option SME-B42, POCSAG, zusammen mit Option SME-B12 Speichererweiterung, läßt sich der Funkdienst POCSAG direkt einstellen, siehe Abschnitt "Funkdienst POCSAG".

Mit Option SME-B43, REFLEX, zusammen mit Option SME-B12 Speichererweiterung, läßt sich der Funkdienst REFLEX direkt einstellen, siehe Abschnitt "Funkdienst REFLEX".

### 2.6.3.1 Datengenerator

Der Datengenerator enthält je einen Speicher für die Daten (DATA), für die Pegelumschaltung (LEV ATT) und für den BURST-Ausgang (BURST). Der Datengenerator kann über den IEC-Bus oder manuell mit dem Listeneditor programmiert werden (siehe Bild 2-37). Die maximale Speichertiefe beträgt 8192 Bit. Der Datengenerator kann auch für kürzere Sequenzen programmiert werden. Die Daten aller drei Speicher sind in einer Liste zusammengefaßt. Es können bis zu 10 verschiedene Listen im Gerät gespeichert werden. Mit Option SME-B12, DM-Speichererweiterung, erhöht sich die Speichertiefe auf 8 Mbit (siehe Abschnitt "DM-Speichererweiterung, Option SME-B12").

Der DATA-Speicher beinhaltet die Modulationsdatenbits.

Der LEV-ATT-Speicher beinhaltet die Bits zur Steuerung der Pegelabsenkung. Eine logische "0" bedeutet den im Kopffeld angezeigten Pegel. Eine logische "1" bedeutet eine Pegelabsenkung um den im Menü unter LEVEL ATTENUATION angezeigten Wert. Für einen konstanten Träger müssen entweder die Bits der LEV-ATT-Liste oder der Parameter LEVEL ATTENUATION auf 0 gesetzt werden. Der BURST-Speicher beinhaltet die Bits zur Steuerung des BURST-Ausgangs. Eine logische "1" bedeutet Pegel HIGH. Eine logische "0" bedeutet Pegel LOW.

Zu beachten ist, daß die Modulationserzeugung einer nicht zu vernachlässigenden Laufzeit unterliegt. Um die Pegelabsenkung bzw. das BURST-Signal synchron zur Modulation zu erhalten, sind diese Speicher um die Laufzeit versetzt zu programmieren. Die Laufzeiten der verschiedenen Modulationen sind in der Tabelle 2-5, Funknetzdaten, aufgelistet (siehe auch Bild 2-38, Signalbeispiel zur DM-Laufzeit).

Die Buchsen DATA, CLOCK und BURST sind bei eingeschaltetem Datengenerator als Ausgang geschaltet, und die Bitfolgen sind dort abgreifbar. Der BURST-Ausgang kann zur Steuerung des Pulsmodulators oder zur Triggerung des LIST-Modus verwendet werden, wenn eine externe Kabelverbindung zum PULSE-Eingang bzw. zum TRIGGER-Eingang an der Rückseite des Gerätes hergestellt wird.

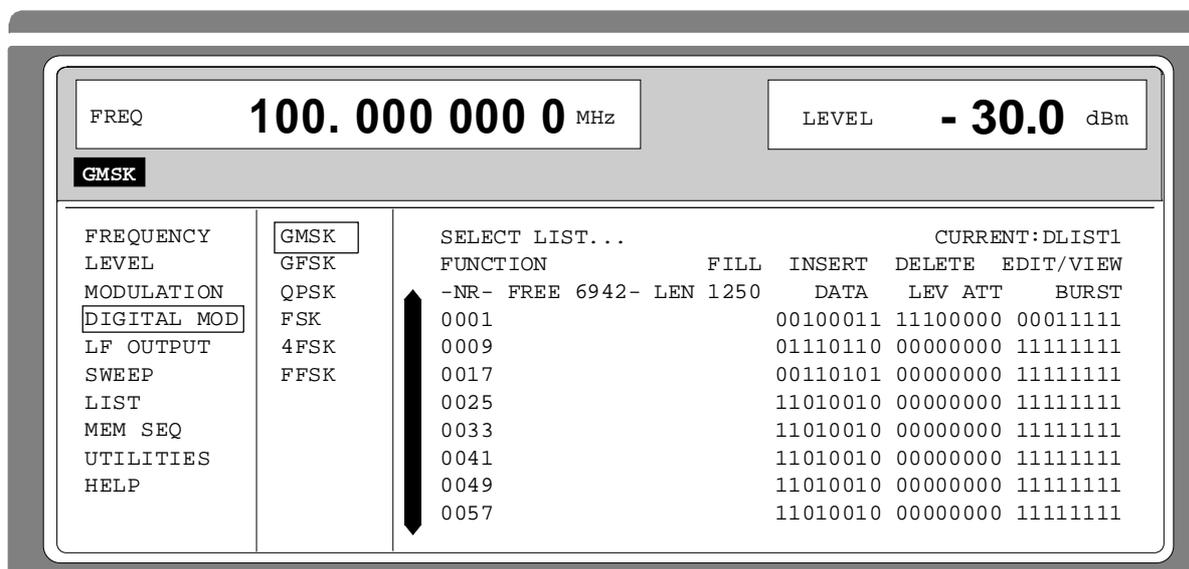


Bild 2-37 Menü DIGITAL MOD-GMSK, Editseite

IEC-Bus-Befehle zur Programmierung des Datengenerators:

```
:DM:DATA:SEL "DLIST1"
:DM:DATA:DATA 0,0,1,0,0,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,0
:DM:DATA:ATT 1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
:DM:DATA:BURS 0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
```

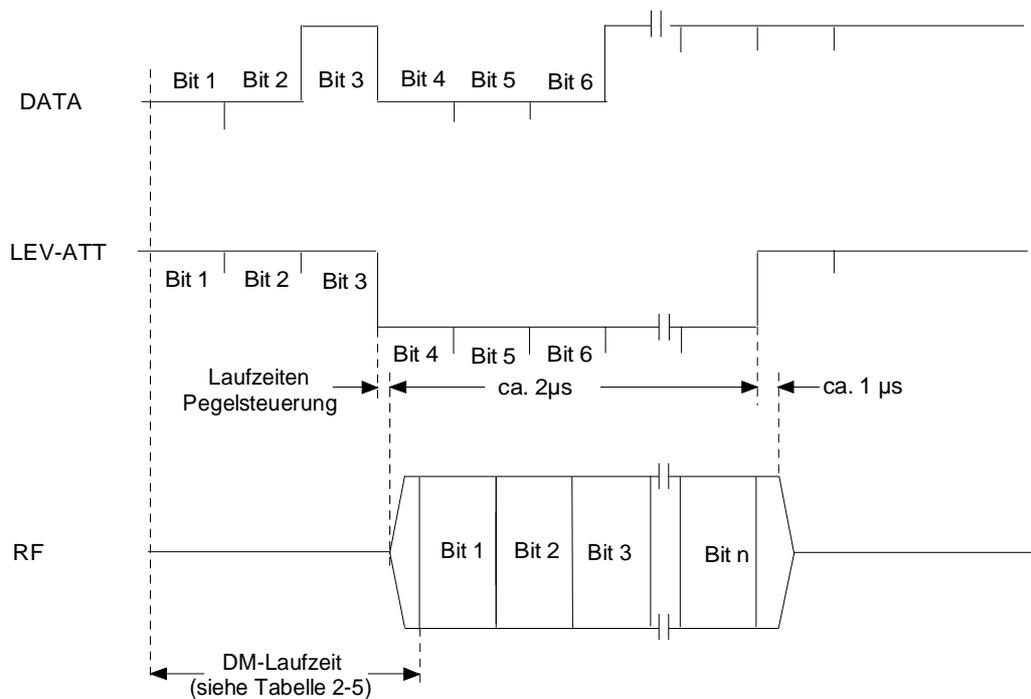


Bild 2-38 Signalbeispiel zur DM-Laufzeit und zu den Laufzeiten der Pegelsteuerung

### 2.6.3.2 PRBS-Generator

Der PRBS-Generator (Pseudo Random Binary Sequenz) liefert pseudozufällige Bitfolgen mit Sequenzlängen von

- $2^9 - 1 = 511$  (9 bit),
- $2^{15} - 1 = 32767$  (15 bit),
- $2^{20} - 1 = 1048575$  (20 bit),
- $2^{21} - 1 = 2097151$  (21 bit) oder
- $2^{23} - 1 = 8388607$  (23 bit)

Bei eingeschaltetem PRBS-Generator ersetzt die PRBS-Bitfolge die Datenbitfolge des Datengenerators. Die Programmierung der Pegelabsenkung und des BURST-Ausgangs bleibt auch bei eingeschaltetem PRBS-Generator gültig. Für einen konstanten Träger muß deshalb entweder die Bits der LEV-ATT-Liste oder der Parameter LEVEL ATTENUATION auf 0 gesetzt werden.

Die Buchsen DATA, CLOCK und BURST sind bei eingeschaltetem PRBS-Generator als Ausgang geschaltet, und die Bitfolgen sind dort abgreifbar.

### 2.6.3.3 DM-Speichererweiterung, Option SME-B12

Mit der Option SME-B12, Speichererweiterung, erhöht sich die Speichertiefe des Datengenerators. Die Speichertiefe ist dabei abhängig von der Auswahl der Speicheraufteilung (MEM MODE, siehe Untermenü CONFIG XMEM...). Ist der gesamte Speicherbereich dem DATA-Speicher zugeordnet (MEM MODE 8M\*1), erhöht sich die Speichertiefe auf 8 MBit. Teilt sich der Speicherbereich dagegen auf die drei Speicher DATA, LEV-ATT und BURST auf (MEM MODE 1M\*3), dann verringert sich die Speichertiefe auf 1 MBit.

Die Speichererweiterung kann in den DM-Menüs im Untermenü SELECT LIST... durch die Auswahl der Liste "XMEM" aktiviert werden.

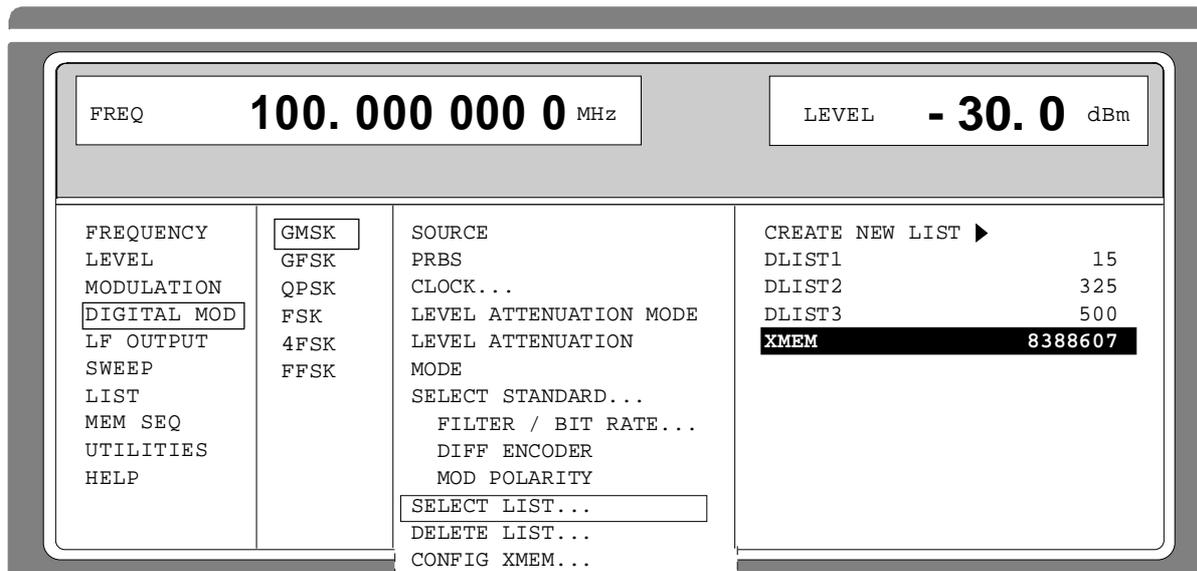


Bild 2-39 Auswahl der Speichererweiterung im Untermenü SELECT LIST...

Die Liste "XMEM" weist gegenüber allen anderen Listen folgende Besonderheiten auf:

- Sie kann nicht mit dem Listeneditor bearbeitet werden. Die Daten werden entweder extern über die DATA-Buchse geladen (RECORD DATA →) oder über den IEC-Bus bzw. die RS-232-Schnittstelle eingetragen.
- Die Liste "XMEM" kann nicht gelöscht werden. Die alten Daten eines bestimmten Speicherbereiches werden beim Einlesen neuer Daten in diesen Speicherbereich überschrieben.
- Die Liste "XMEM" kann in mehrere Unterlisten (Speicherbereiche) aufgeteilt werden. Die Speicherbereiche sind durch die Startadresse und die Länge der Datensequenz definiert. Ihr Inhalt ist permanent gespeichert.

Bei den vierwertigen Modulationsarten QPSK und 4FSK ist zu beachten, daß ein Symbol durch zwei Bits codiert ist, dem X-Bit und dem Y-Bit. Will man in der Speichererweiterung Datenlisten für diese Modulationen speichern, so hat man die Wahl zwischen drei Betriebsarten, die die X- und Y-Bits unterschiedlich in der Liste "XMEM" ablegen. Ohne Ändern der XMEM-Daten kann daher nicht zwischen den verschiedenen Betriebsarten umgeschaltet werden:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. CLOCK MODE BIT<br>MEM MODE 8M*1  | X- und Y-Bits sind hier seriell in der Liste "XMEM" abgelegt und werden über die DATA-Leitung übertragen. Bei der Startadresse steht das X-Bit.  |
| 2. CLOCK MODE BIT<br>MEM MODE 1M*3  | X- und Y-Bits sind hier ebenfalls seriell in der Liste "XMEM" abgelegt und werden über die DATA-Leitung übertragen. Bei der Startadresse steht das X-Bit. Der LEV-ATT-(Pegelabsenkung) und der BURST-Kanal sind nutzbar. |
| 3. CLOCK MODE SYMB<br>MEM MODE 1M*3 | (ab DM-Coder VAR4/REV1)<br>X- und Y-Bits sind hier parallel in der Liste "XMEM" abgelegt und werden über die DATA- bzw. BURST-Leitung parallel übertragen. Der LEV-ATT-Kanal ist zur Pegelabsenkung nutzbar.             |

Bei den seriellen Betriebsarten 1 und 2 (Bittakt) werden der DM-Coder und die Speichererweiterung bezüglich X- und Y-Bit aufeinander synchronisiert, wenn eine der Einstellungen (z.B. BITRATE oder LENGTH) geändert wird. Da diese Synchronisation über den TRIGGER-Eingang der Speichererweiterung (EXT TRIG) erfolgt, ist es nicht möglich, die Speichererweiterung extern zu triggern. Der externe Triggermodus muß abgeschaltet sein (EXT TRIGGER = OFF). Steht EXT TRIGGER auf ON erscheint eine Fehlermeldung.

Bei der parallelen Betriebsart 3 (Symboltakt) ist die Synchronisation nicht nötig und die Speichererweiterung kann über die Buchse TRIGGER extern gestartet werden (EXT TRIGGER = ON ist zulässig).

Durch die Auswahl der Liste "XMEM" wird die Listeneditorzeile FUNCTION durch das Untermenü CONFIG XMEM... ersetzt, das die Parameter der Speichererweiterung enthält.

Menüauswahl DIGITAL MOD - "DM" - CONFIG XMEM...

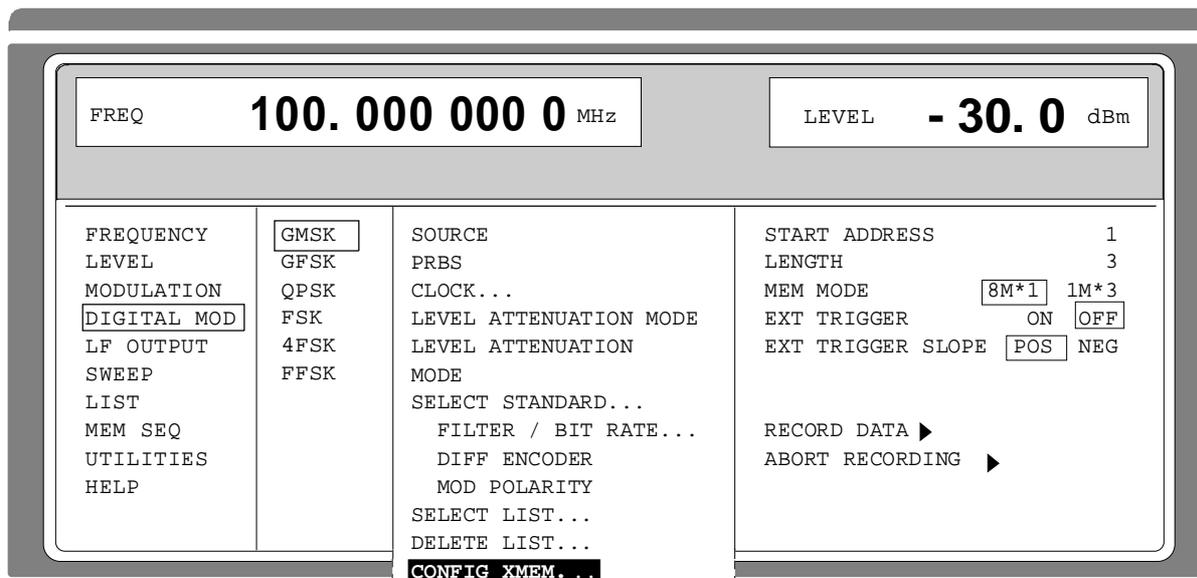


Bild 2-40 Untermenü DIGITAL MOD-GMSK-CONFIG XMEM...

<b>START ADDRESS</b>	<p>Eingabewert der Startadresse.          Eingabebereich im 8M*1-Modus: 1...8388478.          Eingabebereich im 1M*3-Modus: 1...1048558.          IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:XMEM:STAR 1</p>
<b>LENGTH</b>	<p>Eingabewert der Sequenzlänge.          Bei einer Startadresse =1 gilt:          Eingabebereich im 8M*1-Modus: 3...8388480.          Eingabebereich im 1M*3-Modus: 3...1048560.          Erhöht sich die Startadresse, so reduziert sich die maximale Sequenzlänge entsprechend. Wird der mögliche Maximalwert überschritten, erscheint eine Fehlermeldung.          IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:XMEM:LENG 3</p>
<b>MEM MODE</b>	<p>Auswahl der Aufteilung des Speicherbereichs.          8M*1 Der 8-MBit-Speicherbereich ist nur für Daten nutzbar.          1M*3 Der Speicherbereich ist aufgeteilt auf DATA, LEV-ATT und BURST. Die Speichertiefe beträgt 1 MBit.          IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:XMEM:MODE DATA</p>
<b>EXT TRIGGER</b>	<p>Ein-/Ausschalten der externen Triggermöglichkeit.          ON Der Ablauf der Liste wird durch das externe Triggersignal ausgelöst. Jedes Triggersignal startet einen neuen Ablauf, der mit der Startadresse beginnt.          OFF Der externe Triggermodus ist abgeschaltet.          IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:XMEM:TRIG ON</p>
<b>EXT TRIGGER SLOPE</b>	<p>Auswahl der aktiven Flanke des externen Triggersignals.          POS Die Sequenz startet mit der positiven Flanke des Triggersignals.          NEG Die Sequenz startet mit der negativen Flanke des Triggersignals.          IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:XMEM:TRIG:SLOP POS</p>
<b>RECORD DATA ►</b>	<p>Startet die Aufzeichnung der Daten von einer externen Quelle über den DATA-Eingang (siehe Abschnitt "Datensequenz von einer externen Quelle aufzeichnen"). Die Aufnahme kann sowohl durch einen externen oder internen Clock erfolgen. Die Auswahl der Clock erfolgt im CLOCK-Untermenü (siehe Abschnitt "QPSK-Modulation").          Während der Dauer der Aufzeichnungen erscheint auf der rechten Seite der Zeile der Hinweis "RECORDING". Nach Beendigung der Aufzeichnung erscheint kurz der Hinweis "DONE".  <b>Hinweis:</b> Die Aufzeichnung kann nur erfolgen, wenn SOURCE EXT eingeschaltet ist.          IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:XMEM:REC</p>
<b>ABORT RECORDING ►</b>	<p>Bricht eine laufende Aufzeichnung ab. Am rechten Rand der Zeile erscheint kurz der Hinweis "ABORTED". Die bis zum Zeitpunkt des Abbruchs aufgezeichneten Daten verbleiben im Speicher.          IEC-Bus-Befehl : ABORT:XMEM</p>

### 2.6.3.3.1 Datensequenz von einer externen Quelle aufzeichnen

- |  |  |
|--|--|
| DM-Menü aufrufen                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Menücursor eine der digitalen Modulationen markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> </ul>   |
| Externe Quelle auswählen                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Menücursor Parameter SOURCE markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor Auswahl EXT markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> </ul>  |
| Bitrate einstellen                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Menücursor Untermenü SELECT STANDARD... markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor einen der Standards markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Menücursor Parameter BITRATE markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Drehgeber oder Zahlentaste Bitrate eingeben und Taste [1 x ENTER] drücken.</li> </ul>   |
| Speichererweiterung aktivieren               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Menücursor Untermenü SELECT LIST... markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor Liste XMEM markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> </ul>   |
| Speicherbereich und Speichermodus definieren | <p><b>Hinweis:</b> <i>Bei der Aufzeichnung wird der Speicherbereich von der Startadresse bis zur Stoppadresse (START ADDRESS +LENGTH-1) überschrieben. Zusätzlich werden bis zu 7 Bits unterhalb der Startadresse und bis zu 15 bits oberhalb der Stoppadresse (START ADDRESS + LENGTH-1) mit einem zufälligen Wert überschrieben. Die zusätzlichen Bits müssen berücksichtigt werden, wenn eine neue Aufzeichnung zwischen bereits gespeicherten Aufzeichnung erfolgen soll.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Menücursor Untermenü CONFIG XMEM... markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor Parameter START ADDRESS markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Drehgeber oder Zahlentasten Startadresse eingeben und Taste [1 x ENTER] drücken.</li> <li>➤ Mit Drehgeber oder Zahlentasten Startadresse eingeben und Taste [1 x ENTER] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor Parameter LENGTH markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Drehgeber oder Zahlentasten Sequenzlänge eingeben und Taste [1 x ENTER] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor Parameter MODE markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> <li>➤ Mit Menücursor Auswahl 8M*1 markieren und Taste [SELECT] drücken.</li> </ul> |

- Externe Clock wählen
- Mit Menücursor Untermenü CLOCK... markieren und Taste [SELECT] drücken.
  - Mit Menücursor Parameter CLOCK SOURCE markieren und Taste [SELECT] drücken.
  - Mit Menücursor Auswahl COUPLED markieren und Taste [SELECT] drücken.
- Externe Quelle anschließen
- Datenquelle an Eingangsbuchse DATA des SME anschließen.
  - Clockquelle an Eingangsbuchse CLOCK des SME anschließen.
- Aufzeichnen
- Mit Menücursor ausführbare Aktion RECORD DATA ➤ markieren und Taste [SELECT] drücken.
- Steht der Parameter CLOCK EDGE auf POS, so werden jetzt die Daten mit der positiven Taktflanke eingelesen.

Nach der Aufzeichnung kann im DM-Menü durch Umschalten des Parameters SOURCE von EXT auf DATA die aufgezeichnete Datensequenz als interne Quelle eingeschaltet werden.

Das obige Bedienbeispiel beschreibt die Aufzeichnung einer DATA-Sequenz im 8M\*1-Modus (MEM MODE 8M\*1). Bei der Aufzeichnung im 1M\*3-Modus gelten die gleichen Einstellungen, mit Ausnahme der Auswahl 1M\*3 für MEM MODE. Zu beachten ist auch, daß sich der Einstellbereich für die Startadresse und die Sequenzlänge verringert. Es werden keine Bits unterhalb der Startadresse und ein Bit oberhalb der Stoppadresse überschrieben.

Im 1M\*3-Modus kann der LEV-ATT-Kanal zur Pegelabsenkung genutzt werden. Dieses Signal ist dann bei der Aufzeichnung an der BURST-Buchse einzuspeisen und wird auf dem LEV-ATT- und BURST-Kanal abgespeichert (gleicher Inhalt auf beiden Kanälen).

### 2.6.3.4 Externe Datenquellen

Für digitale Modulation mit externen Datensignalen stehen die Eingänge DATA , CLOCK und BURST zur Verfügung. Die Polarität der Modulation und der aktiven Clockflanke kann im Menü gewählt werden. Bei 4FSK- und QPSK-Modulation ist der CLOCK-Eingang umschaltbar zwischen Bittakt und Symboltakt. Der BURST-Eingang steuert bei externer Modulation die im Menü unter LEVEL ATTENUATION angegebene Pegelabsenkung. Zu berücksichtigen ist, daß die Laufzeiten der Modulationsaufbereitung und der Pegelsteuerung unterschiedlich sind. Die Laufzeiten der verschiedenen Modulationen sind in Tabelle 2-5, Funknetzdaten, aufgelistet. Die Laufzeiten der Pegelsteuerung betragen beim Einschalten 2  $\mu$ s und beim Ausschalten ca. 1  $\mu$ s (siehe auch Bild 2-38).

Tabelle 2-5 Funknetzdaten

Netz	Modulation	Filter	Bitrate	Laufzeit (INT)	Laufzeit (EXT)
GSM / PCN	GMSK	Gauß 0.3	270.833 kb/s	3.8 Bit	2.8 Bit
CDPD	GMSK	Gauß 0.5	19.2 kb/s	3.8 Bit	2.8 Bit
MC9	GMSK	Gauß 0.25	8 kb/s	3.8 Bit	2.8 Bit
DSRR	GMSK	Gauß 0.5	4 / 16 kb/s	3.8 Bit	2.8 Bit
MD24...MD192	GMSK	Gauß 0.3 / 0.5	2.4....19.2 kb/s	3.8 Bit	2.8 Bit
MOBITEX	GMSK	Gauß 0.3	8 kb/s	3.8 Bit	2.8 Bit
DECT	GFSK	Gauß 0.5	1152 kb/s	4.4 Bit	3.4 Bit
CT2	GFSK	Gauß 0.5	72 kb/s	4.4 Bit	3.4 Bit
CT3	GFSK	Gauß 0.5	640 kb/s	4.4 Bit	3.4 Bit
NADC	$\pi/4$ DQPSK	$\sqrt{\cos 0.35}$	48.6 kb/s	12 Bit	12 Bit
PDC	$\pi/4$ DQPSK	$\sqrt{\cos 0.5}$	42 kb/s	12 Bit	12 Bit
TFTS	$\pi/4$ DQPSK	$\sqrt{\cos 0.4}$	44.2 kb/s	12 Bit	12 Bit
APCO25	$\pi/4$ DQPSK	$\cos 0.2$	9.6 kb/s	12 Bit	12 Bit
TETRA	$\pi/4$ DQPSK	$\sqrt{\cos 0.35}$	36 kb/s	12 Bit	12 Bit
MSAT	QPSK	$\sqrt{\cos 0.6}$	6.75 kb/s	12 Bit	12 Bit
INMARSAT-M	OQPSK	$\sqrt{\cos 0.6}$	8 kb/s	12 Bit	12 Bit
ERMES	4FSK	Bessel 3.9 kHz	6.25 kb/s	3.3 Bit	3.3 Bit
APCO25	4FSK	$\cos 0.2$	9.6 kb/s	9.5 Bit	9.5 Bit
FLEX	4FSK	Bessel 3.9 kHz	3.2 / 6.4 kb/s	3.3 Bit	3.3 Bit
MODACOM	4FSK	$\sqrt{\cos 0.2}$	9.6 kb/s	9.5 Bit	9.5 Bit
CITYRUF	FSK	Gauß 2.73	512/1200/2400 b/s	3.6 Bit	2.6 Bit
POCSAG	FSK	Gauß 2.73	512/1200/2400 b/s	3.6 Bit	2.6 Bit
FLEX	FSK	Bessel 3.9 kHz	1.6/3.2 kb/s	1.5 Bit	0.5 Bit
POCSAG	FFSK	AF 1200/1800	1200 b/s	2.0 Bit	1.0 Bit

### 2.6.3.5 GMSK-Modulation

Zugriff auf Einstellungen zur GMSK-Modulation bietet das Menü DIGITAL MOD-GMSK.

Menüauswahl: DIGITAL MOD - GMSK

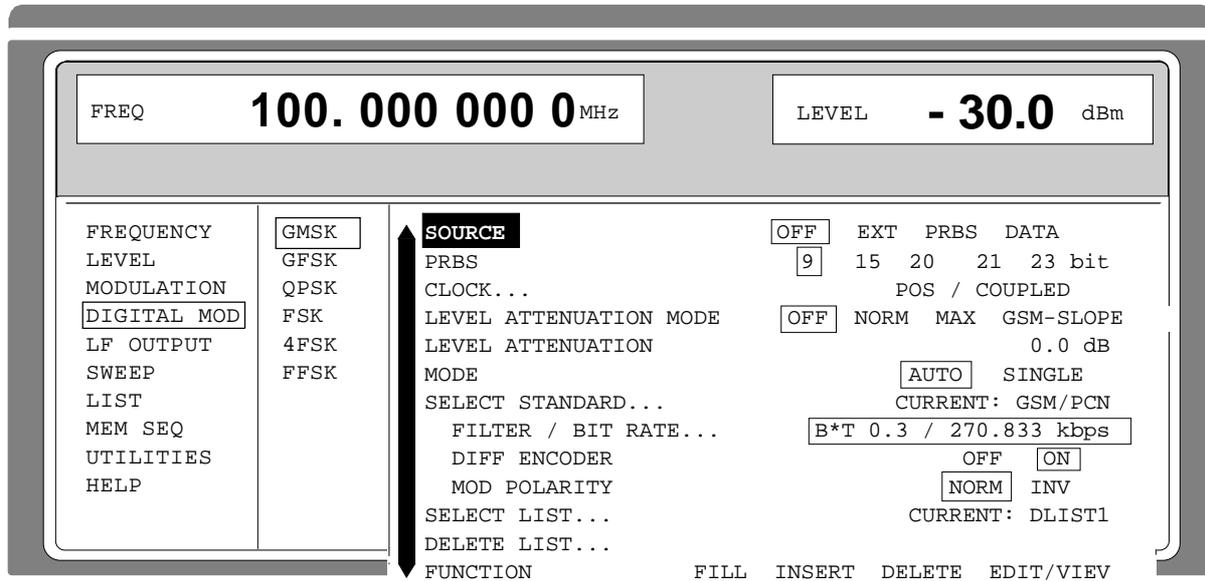


Bild 2-41 Menü DIGITAL-MOD-GMSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder

#### SOURCE

Auswahl der Modulationsquelle für GMSK.

OFF GMSK ist ausgeschaltet

EXT GMSK mit externen Datensignalen

PRBS GMSK mit pseudozufälliger Bitfolge

DATA GMSK mit intern gespeicherter Datenfolge

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE:GMSK; SOUR EXT; STAT ON

#### PRBS

Auswahl der Pseudo Random Binary Sequence.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:PRBS 9

#### CLOCK...

Öffnet ein Fenster zum Einstellen der Clock-Parameter.

Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt (siehe Abschnitt "QPSK-Modulation").

#### LEVEL ATTENUATION MODE

Auswahl der Betriebsart für die Pegelabsenkung

OFF Die Pegelabsenkung ist ausgeschaltet.

NORM Die Pegelabsenkung entspricht dem Wert wie unter LEVEL ATTENUATION eingegeben. Der lineare Bereich reicht bis ca. 30 dB Dämpfung.

MAX Die Pegelabsenkung wird auf maximale Dämpfung > 80 dB eingestellt.

GSM SLOPE Die Anstiegs- und die Abfallzeit der Pegelabsenkung entspricht dem GSM-Powerramping.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:GMSK:GSL OFF

und : SOUR:DM:DATA:ALEV:MODE NORM

oder : SOUR:DM:GMSK:GSL ON

<b>LEVEL ATTENUATION</b>	<p>Eingabewert der Pegelabsenkung. Die Pegelabsenkung wird intern durch die LEV-ATT-Bits in der Datenliste oder extern über die Buchse BURST gesteuert. Eine logische "1" in der Datenliste bewirkt eine Pegelabsenkung.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV 0dB</p>
<b>MODE</b>	<p>Auswahl der Betriebsart für den DATA-Generator.</p> <p>AUTO Die Daten werden immer wiederholt.</p> <p>SINGLE Die Daten werden einmal gesendet, sobald der Ablauf mit EXECUTE SINGLE MODE ► gestartet ist.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR AUTO</p>
<b>SELECT STANDARD...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer der normgerechten GMSK-Modulationen (s. Tabelle 2-5). Durch die Auswahl eines Standards werden die Parameter, die unter der Zeile SELECT STANDARD eingerückt sind, normgerecht eingestellt. Weicht die Einstellung bei einem der Parameter von der Norm ab, so zeigt SELECT STANDARD... CURRENT: USER an.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:GMSK:STAN GSM</p>
<b>BITRATE /FILTER ...</b>	<p>Auswahl der Bitrate und der Filterung BxT. Zur Auswahl stehen:</p> <p>Bitrate = 2.4 kb/s / BxT=0.3; 0.5      Bitrate = 20.0 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 2.5 kb/s / BxT=0.5      Bitrate = 24.0 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 3.0 kb/s / BxT=0.5      Bitrate = 28.8 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5          Bitrate = 3.6 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate = 32.0 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5          Bitrate = 4.0 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate = 38.4 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5          Bitrate = 4.8 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate = 40.0 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 5.0 kb/s / BxT=0.5      Bitrate = 48.0 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 6.0 kb/s / BxT=0.5      Bitrate = 64.0 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5          Bitrate = 7.2 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate=67.708kb/s/BxT=0.2;0.3;0.5          Bitrate = 8 kb/s / BxT=0.25;0.3;0.5      Bitrate = 76.8 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5          Bitrate = 9.6 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate = 80.0 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 10 kb/s / BxT=0.5      Bitrate = 160 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 12.0 kb/s / BxT=0.5      Bitrate=70.833kb/s/BxT=0.2;0.3;0.5          Bitrate = 14.4 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate = 512 kb/s / BxT=0.5          Bitrate = 16.0 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5      Bitrate = 1000 kb/s BxT=0.4          Bitrate = 19.2 kb/s / BxT=0.3 ; 0.5</p> <p>Die aktuelle Auswahl wird angezeigt.</p> <p>IEC-Bus-Befehle : SOUR:DM:GMSK:FILT 0.3 ; BRAT 8kb/s</p>
<b>DIFF ENCODER</b>	<p>Ein-/Ausschalten der GSM-Differenzcodierung.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:GMSK:DCOD ON</p>
<b>MOD POLARITY</b>	<p>Auswahl der Polarität der Modulationsauslenkung.</p> <p>NORM Polarität der Modulation wie nach GSM spezifiziert.</p> <p>INV Polarität der Modulation ist invertiert.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:GMSK:POL NORM</p>
<b>SELECT LIST...</b>	<p>Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>DELETE LIST...</b>	<p>Löschen einer Liste.</p>
<b>FUNCTION</b>	<p>Auswahl der Editorfunktion zum Bearbeiten der ausgewählten Liste.</p>

### 2.6.3.6 GFSK-Modulation

Zugriff auf Einstellungen zur GFSK-Modulation bietet das Menü DIGITAL MOD - GFSK.

Menüauswahl: DIGITAL MOD - GFSK

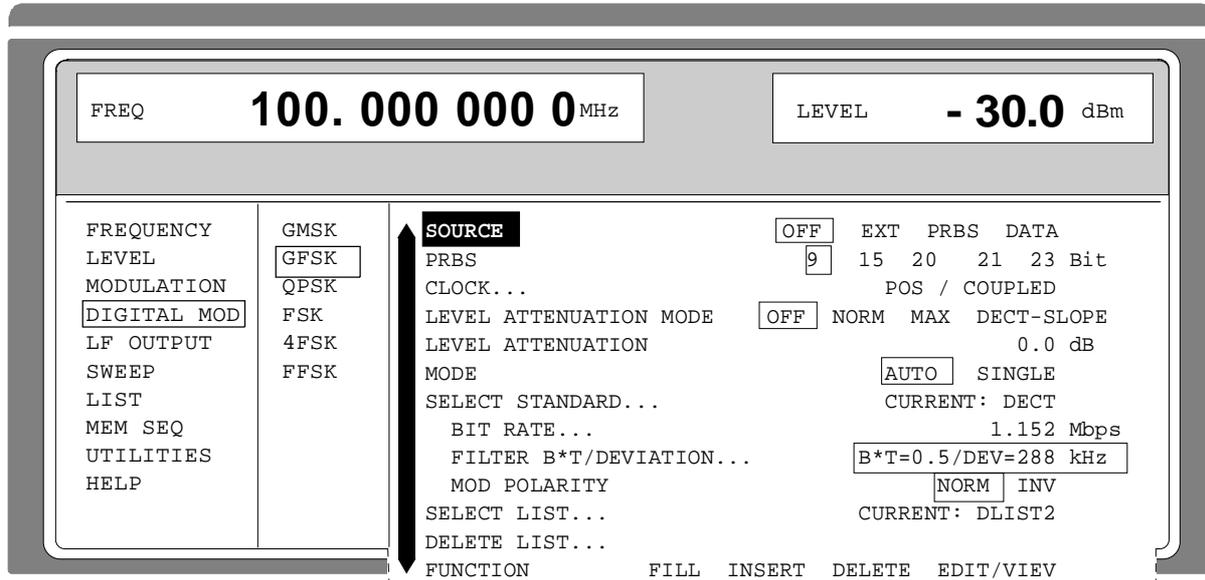


Bild 2-42 Menü DIGITAL MOD-GFSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder

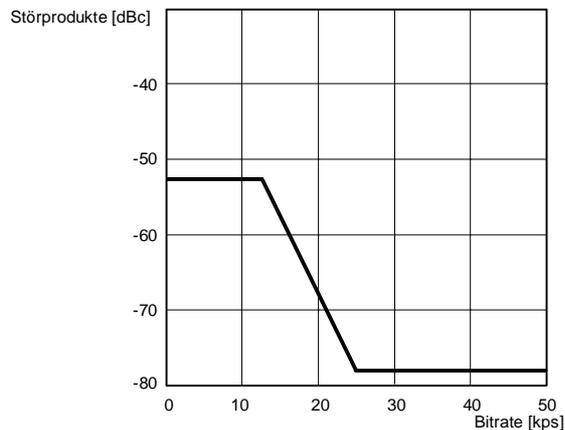
<b>SOURCE</b>	Auswahl der Modulationsquelle für GFSK. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE GFSK; SOUR EXT; STAT ON
<b>PRBS</b>	Auswahl der Pseudo Random Binary Sequence. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:PRBS 9
<b>CLOCK ...</b>	Öffnet ein Fenster zum Einstellen der Clock-Parameter. Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt (siehe Abschnitt "QPSK-Modulation").
<b>LEVEL ATTENUATION MODE</b>	Auswahl der Betriebsart für die Pegelabsenkung OFF Die Pegelabsenkung ist ausgeschaltet. NORM Die Pegelabsenkung entspricht dem Wert wie unter LEVEL ATTENUATION eingegeben. Der lineare Bereich reicht bis ca. 30 dB Dämpfung. MAX Die Pegelabsenkung wird auf maximale Dämpfung > 80 dB eingestellt. DECT-SLOPE Die Anstiegs- und die Abfallzeit der Pegelabsenkung ist gefiltert. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:GFSK:DSL OFF und : SOUR:DM:DATA:ALEV:MODE NORM oder : SOUR:DM:GFSK:DSL ON
<b>LEVEL ATTENUATION</b>	Eingabewert der Pegelabsenkung. Die Pegelabsenkung wird intern durch die LEV-ATT-Bits in der Datenliste oder extern über die Buchse BURST gesteuert. Eine logische "1" in der Datenliste bewirkt eine Pegelabsenkung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV 0dB

<b>MODE</b>	<p>Auswahl der Betriebsart für den DATA-Generator.</p> <p>AUTO Die Daten werden immer wiederholt.</p> <p>SINGLE Die Daten werden einmal gesendet, sobald der Ablauf mit EXECUTE SINGLE MODE ► gestartet ist.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :TRIG:DM:SOUR AUTO</p>
<b>SELECT STANDARD...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl der normgerechten GFSK-Modulationen (siehe Tabelle 2-5). Durch die Auswahl der Modulationen werden die Parameter, die unter der Zeile SELECT STANDARD eingerückt sind, normgerecht eingestellt. Weicht die Einstellung bei einem der Parameter von der Norm ab, so wird unter SELECT STANDARD... CURRENT: USER angezeigt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:GFSK:STAN DECT</p>
<b>BIT RATE</b>	<p>Eingabewert der Bitrate für den gewählten Standard.</p> <p>Die Wertebereiche sind 10...585 kb/s und 640 ...1170 kb/s.</p> <p>Bei den Einstellungen BxT=0.5 / DEV=14.0 kHz und DEV=25.2 kHz ist der Wertebereich 0.05 ... 90 kb/s.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:GFSK:BRAT 1152 kb/s</p>
<b>FILTER / DEVIATION</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl von verschiedenen Einstellungen bei der Filterung BxT und beim Hub. Zur Auswahl stehen:</p> <p>BxT=0.5 / DEV=14.0 kHz    BxT=0.7 / DEV= 14.4 kHz  BxT=0.5 / DEV=18.0 kHz    BxT=0.5 / DEV= 20.0 kHz  BxT=0.4 / DEV= 25.2 kHz    BxT=0.5 / DEV=25.2 kHz  BxT=0.5 / DEV=160 kHz    BxT=0.5 / DEV=180 kHz  BxT=0.5 / DEV=202 kHz    BxT=0.5 / DEV=259 kHz  BxT=0.4 / DEV=288 kHz    BxT=0.5 / DEV=288 kHz  BxT=0.6 / DEV=288 kHz    BxT=0.5 / DEV=317 kHz  BxT=0.5 / DEV=403 kHz</p> <p>Die aktuell eingestellten Werte werden angezeigt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Im RF-Frequenzbereich 130...187 MHz sind Hübe größer als 200 kHz nicht möglich.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:GFSK:FILT 0.5; DEV 288kHz</p>
<b>MOD POLARITY</b>	<p>Auswahl der Polarität der Frequenzmodulation.</p> <p>NORM Logisch "1" erzeugt einen positiven Hub.</p> <p>INV Logisch "1" erzeugt einen negativen Hub.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:GFSK:POL NORM</p>
<b>SELECT LIST...</b>	<p>Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>DELETE LIST...</b>	<p>Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>FUNCTION</b>	<p>Auswahl der Editorfunktion für die Bearbeitung der ausgewählten Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>

### 2.6.3.7 QPSK-Modulation

Zugriff auf Einstellungen zur QPSK-Modulation bietet das Menü DIGITAL MOD - QPSK.

Der Einstellbereich der Bitrate ist 1.00 ... 24.3 kbps und 27.0 ... 48.6 kbps. Im Bereich 1.00 ... 24.3 kbps ist der Nebenwellenabstand durch Aliasingprodukte eingeschränkt. Die Störprodukte treten im Frequenzabstand = 15×Bitrate auf. Der Störpegel ist der Graphik zu entnehmen:



Menüauswahl DIGITAL MOD - QPSK

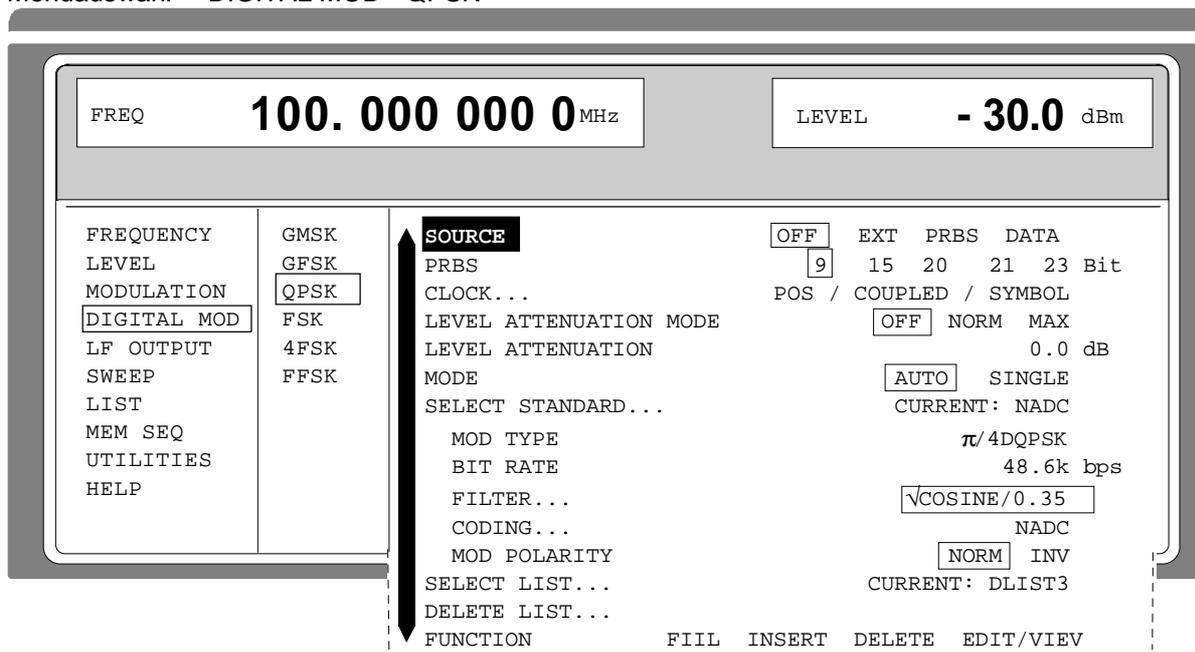


Bild 2-43 Menü DIGITAL MOD-QPSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder.

**SOURCE** Auswahl der Modulationsquelle für QPSK.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE QPSK; SOUR EXT; STAT ON

**PRBS** Auswahl der Pseudo Random Binary Sequence.  
IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:PRBS 9

**CLOCK...** Öffnet ein Fenster zum Einstellen der Clock-Parameter. Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt.

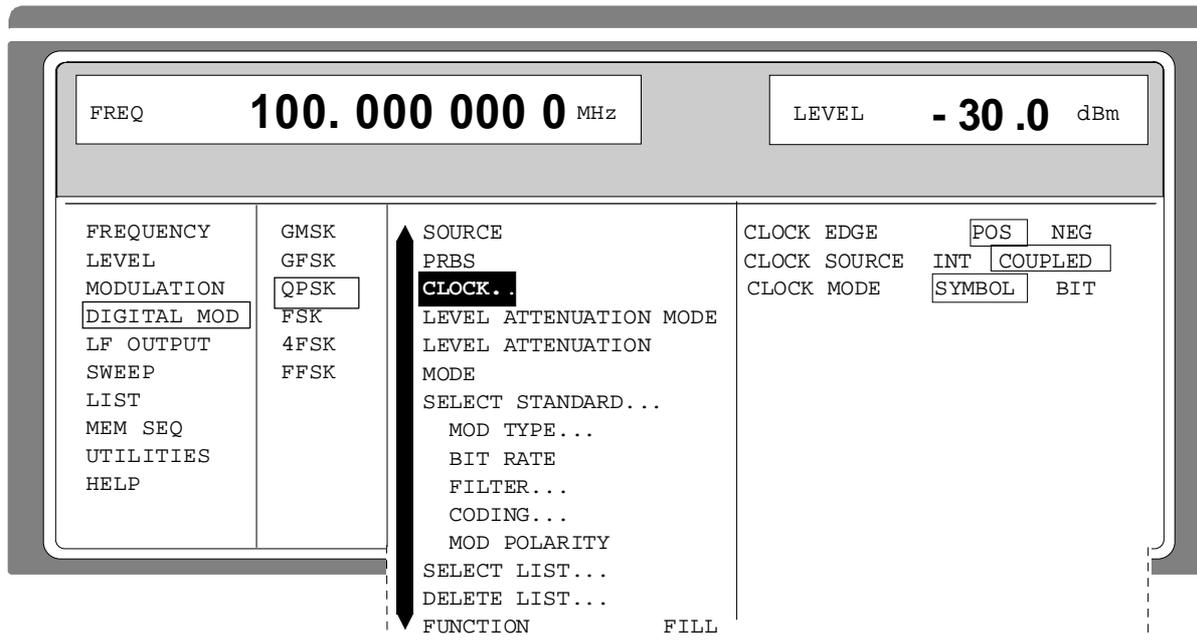


Bild 2-44 Untermenü DIGITAL MOD-QPSK-CLOCK...(Preseteinstellung)

**CLOCK EDGE** Auswahl der aktiven Clock-Flanke  
 POS Die positive Clock-Flanke ist aktiv.  
 NEG Die negative Clock-Flanke ist aktiv.  
 IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:CLOC:POL NORM

**CLOCK SOURCE** Auswahl der Clock-Quelle  
 INT Der interne Clock-Generator wird auch bei externer Datenquelle verwendet. Die Buchse CLOCK ist als Ausgang geschaltet.  
 COUPLED Der CLOCK-Ein-/Ausgang ist entsprechend dem DATA-Ein-/Ausgang geschaltet.  
 IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:CLOC:SOUR COUP

**CLOCK MODE** Auswahl des Takts für den CLOCK-Ein-/Ausgang  
 SYMBOL Der CLOCK-Ein/Ausgang ist auf Symboltakt eingestellt.  
 BIT Der CLOCK-Ein-/Ausgang ist auf Bittakt eingestellt.  
**Hinweis:** Der Modus SYMBOL sollte bei Benutzung des XMEM (Option SMIQ-B12) nicht verwendet werden.  
 IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:CLOC:MODE SYMB

**LEVEL ATTENUATION MODE** Auswahl der Betriebsart für die Pegelabsenkung  
 OFF Die Pegelabsenkung ist ausgeschaltet.  
 NORM Die Pegelabsenkung entspricht dem Wert wie unter LEVEL ATTENUATION eingegeben. Der lineare Bereich reicht bis ca. 30 dB Dämpfung.  
 MAX Die Pegelabsenkung ist auf maximale Dämpfung > 80 dB eingestellt.  
 IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV:MODE NORM

<b>LEVEL ATTENUATION</b>	<p>Eingabewert der Pegelabsenkung. Die Pegelabsenkung wird intern durch die LEV-ATT-Bits in der Datenliste oder extern über die Buchse BURST gesteuert. Eine logische "1" in der Datenliste bewirkt eine Pegelabsenkung.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV 0dB</p>								
<b>MODE</b>	<p>Auswahl der Betriebsart für den DATA-Generator.</p> <p>AUTO Die Daten werden immer wiederholt.</p> <p>SINGLE Die Daten werden einmal gesendet, sobald der Ablauf mit EXECUTE SINGLE MODE ► gestartet ist.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR AUTO</p>								
<b>SELECT STANDARD...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer der normgerechten QPSK-Modulationen (siehe Tabelle 2-5). Durch die Auswahl eines Standards werden die Parameter, die unter der Zeile SELECT STANDARD eingerückt sind, normgerecht eingestellt. Weicht die Einstellung bei einem der Parameter von der Norm ab, so wird unter SELECT STANDARD... CURRENT: USER angezeigt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:QPSK:STAN NADC</p>								
<b>MOD TYPE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl der Modulationsart. Zur Auswahl stehen: QPSK, OQPSK, <math>\pi/4</math>QPSK, <math>\pi/4</math>DQPSK</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:QPSK:TYPE QPSK</p>								
<b>BITRATE</b>	<p>Eingabewert der Bitrate.</p> <p>Die Wertebereiche sind 1...24,3 kbps und 27,0...48,6 kbps. Im Bereich 1...24.3 kbps ist der Nebenwellenabstand eingeschränkt (siehe Graphik).</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:QPSK:BRAT 48.6kb/s</p>								
<b>FILTER ...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl der Filterung (Roll-off-factor). Zur Auswahl stehen:</p> <p>OFF cos / 0,2</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>cos /0,35,</td> <td><math>\sqrt{\cos /0,35}</math>,</td> <td>cos /0,4,</td> <td><math>\sqrt{\cos /0,4}</math>,</td> </tr> <tr> <td>cos /0,5,</td> <td><math>\sqrt{\cos /0,5}</math>,</td> <td>cos /0,6</td> <td><math>\sqrt{\cos /0,6}</math>.</td> </tr> </table> <p><b>Hinweis:</b> Bei der Modulationsart OQPSK ist nur <math>\sqrt{\cos /0,6}</math> einstellbar</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:QPSK:FILT SCOS , 0.35</p>	cos /0,35,	$\sqrt{\cos /0,35}$ ,	cos /0,4,	$\sqrt{\cos /0,4}$ ,	cos /0,5,	$\sqrt{\cos /0,5}$ ,	cos /0,6	$\sqrt{\cos /0,6}$ .
cos /0,35,	$\sqrt{\cos /0,35}$ ,	cos /0,4,	$\sqrt{\cos /0,4}$ ,						
cos /0,5,	$\sqrt{\cos /0,5}$ ,	cos /0,6	$\sqrt{\cos /0,6}$ .						
<b>CODING...</b>	<p>Auswahl der Kodierung. Zur Auswahl stehen: NADC, PDC, TETRA, APCO, TFTS, MSAT und INMARSAT</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:QPSK:COD NADC</p>								
<b>MOD POLARITY</b>	<p>Auswahl der Polarität der Modulationsauslenkung.</p> <p>NORM Polarität der Modulation wie nach Norm spezifiziert.</p> <p>INV Polarität der Modulation ist invertiert.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:QPSK:POL NORM</p>								
<b>SELECT LIST...</b>	<p>Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>								
<b>DELETE LIST...</b>	<p>Löschen einer Liste.</p>								
<b>FUNCTION</b>	<p>Auswahl der Editorfunktion zum Bearbeiten der ausgewählten Liste.</p>								

### 2.6.3.8 FSK-Modulation

Zugriff auf Einstellungen zur FSK-Modulation bietet das Menü DIGITAL MOD - FSK. FSK-Modulation ist mit und ohne Filterung möglich. Das Abschalten der Filterung erlaubt die freie Einstellung des Hubes. Dabei ist der Maximalhub abhängig von der Trägerfrequenz :

Trägerfrequenz	Maximalhub
< 130 MHz	100 kHz
130...187.5 MHz	25 kHz
187.5...375 MHz	50 kHz
375...750 MHz	100 kHz
750 ...1500 MHz	200 kHz
1500...3000 MHz	400 kHz
3000...6000 MHz	800 kHz

Ist die Option SME-B11 nicht eingebaut, so ist FSK-Modulation nur mit externer Quelle und ohne Filterung möglich. Das Menü zeigt nur die Zeilen SOURCE, DEVIATION und MOD POLARITY.

Menüauswahl DIGITAL MOD - FSK

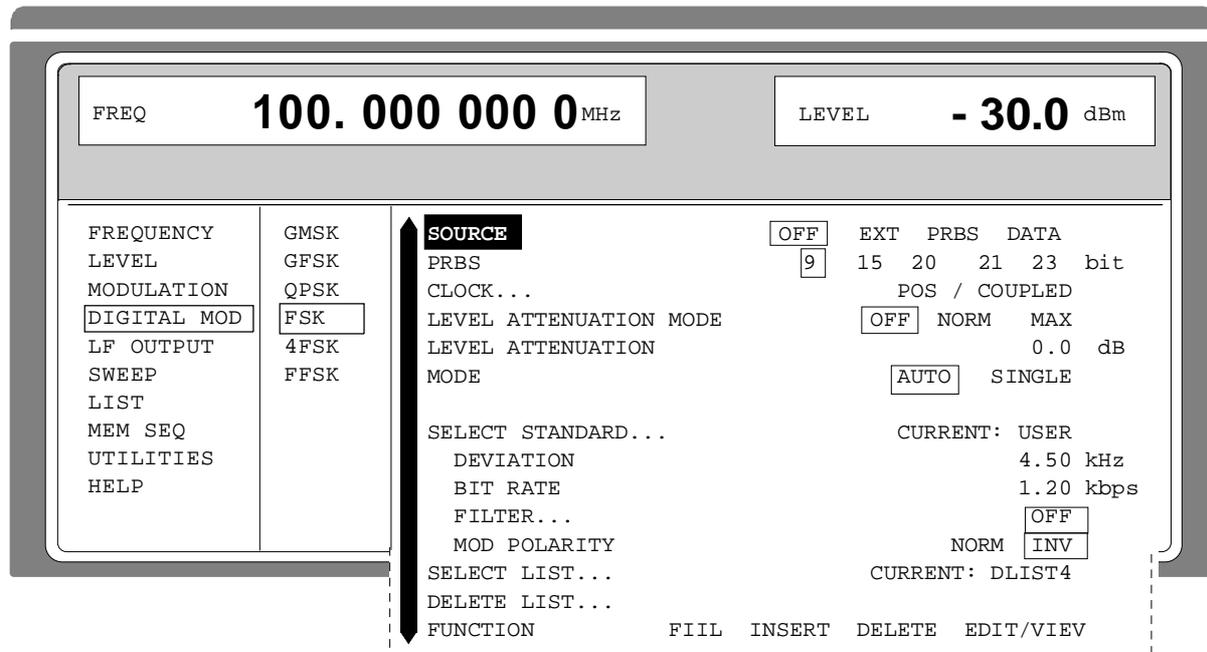


Bild 2-45 Menü DIGITAL MOD - FSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder

<b>SOURCE</b>	<p>Auswahl der Modulationsquelle für FSK.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE FSK; SOUR EXT; STAT ON</p>
<b>PRBS</b>	<p>Auswahl der Pseudo Random Binary Sequence.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:PRBS 9</p>
<b>CLOCK ...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Einstellen der Clock-Parameter. Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt (siehe Abschnitt "QPSK-Modulation").</p>
<b>LEVEL ATTENUATION MODE</b>	<p>Auswahl der Betriebsart für die Pegelabsenkung</p> <p>OFF Die Pegelabsenkung ist ausgeschaltet.</p> <p>NORM Die Pegelabsenkung entspricht dem Wert wie unter LEVEL ATTENUATION eingegeben. Der lineare Bereich reicht bis ca. 30 dB Dämpfung.</p> <p>MAX Die Pegelabsenkung wird auf maximale Dämpfung &gt; 80 dB eingestellt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV:MODE NORM</p>
<b>LEVEL ATTENUATION</b>	<p>Eingabewert der Pegelabsenkung. Die Pegelabsenkung wird intern durch die LEV-ATT-Bits in der Datenliste oder extern über die Buchse BURST gesteuert. Eine logische "1" in der Datenliste bewirkt eine Pegelabsenkung.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV 0dB</p>
<b>MODE</b>	<p>Auswahl der Betriebsart für den DATA-Generator.</p> <p>AUTO Die Daten werden immer wiederholt.</p> <p>SINGLE Die Daten werden einmal gesendet, sobald der Ablauf mit EXECUTE SINGLE MODE ► gestartet ist.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR AUTO</p>
<b>EXECUTE SINGLE MODE ►</b>	<p>Startet ein einmaliges Abarbeiten der Daten. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE auf SINGLE steht.</p> <p>IEC-Bus-Befehle : TRIG:DM:SOUR SING; :TRIG:DM</p>
<b>SELECT STANDARD...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer der normgerechten FSK-Modulationen (siehe Tabelle 2-5). Die Auswahl eines Standards stellt die Parameter, die unter der Zeile SELECT STANDARD eingerückt sind, normgerecht ein. Weicht die Einstellung bei einem der Parameter von der Norm ab, so wird unter SELECT STANDARD... CURRENT: USER angezeigt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK:STAN POCS1200</p>
<b>DEVIATION</b>	<p>Eingabewert des Hubs für FSK. Bei ausgeschaltetem FILTER (OFF) kann der Hub im Bereich 0...400 kHz eingestellt werden. Dabei ist der Maximalhub von der Trägerfrequenz abhängig und auf 20% des analogen FM-Hubs begrenzt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK:DEV 4.5kHz</p>

<b>BIT RATE</b>	<p>Eingabewert der Bitrate für FSK.  Einstellbereich:    <b>FILTER OFF:</b>                0.05 ... 1900 kbps                               <b>FILTER eingeschaltet:</b> 0.05 ... 90 kbps;     Auflösung: 3stellig</p> <p>IEC-Bus-Befehl                     : SOUR:DM:FSK:BRAT 1200b/s</p>
<b>FILTER...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl der Filterung. Zur Auswahl stehen:  OFF  BESSEL BxT=1.22 (entspricht 3.9 kHz Bandbreite bei 3.2 kbps)  BESSEL BxT=2.44 (entspricht 3.9 kHz Bandbreite bei 1.6 kbps)  GAUSS BxT=2.73 (entspricht 250 µs Anstiegszeit bei 512 bps)</p> <p>Wegen der digitalen Filterung wirkt sich ein Verändern der Bitrate auf die Grenzfrequenz des Filters aus. Deshalb wird statt der Angabe der Grenzfrequenz, wie nach Norm spezifiziert, die Angabe BxT (Bandbreite x Symboldauer) gemacht. Die Grenzfrequenz des Filters berechnet sich folgendermaßen:  Grenzfrequenz = BxT-Wert x Symbolrate</p> <p>IEC-Bus-Befehl                     : SOUR:DM:FSK:FILT BESS, 1.22</p>
<b>MOD POLARITY</b>	<p>Auswahl der Polarität der Frequenzmodulation.  <b>NORM</b>    Logisch "1" erzeugt einen positiven Hub.  <b>INV</b>      Logisch "1" erzeugt einen negativen Hub.</p> <p>IEC-Bus-Befehl                     : SOUR:DM:FSK:POL NORM</p>
<b>SELECT LIST...</b>	<p>Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>DELETE LIST...</b>	<p>Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>FUNCTION</b>	<p>Auswahl der Editorfunktion für die Bearbeitung der ausgewählten Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>

### 2.6.3.9 4FSK-Modulation

Zugriff auf Einstellungen zur 4FSK-Modulation bietet das Menü DIGITAL MOD - 4FSK. Der Maximalhub ist abhängig von der Trägerfrequenz :

Trägerfrequenz	Maximalhub
< 130 MHz	100 kHz
130...187.5 MHz	25 kHz
187.5...375 MHz	50 kHz
375...750 MHz	100 kHz
750 ...1500 MHz	200 kHz
1500...3000 MHz	400 kHz
3000...6000 MHz	800 kHz

Menüauswahl DIGITAL MOD - 4FSK

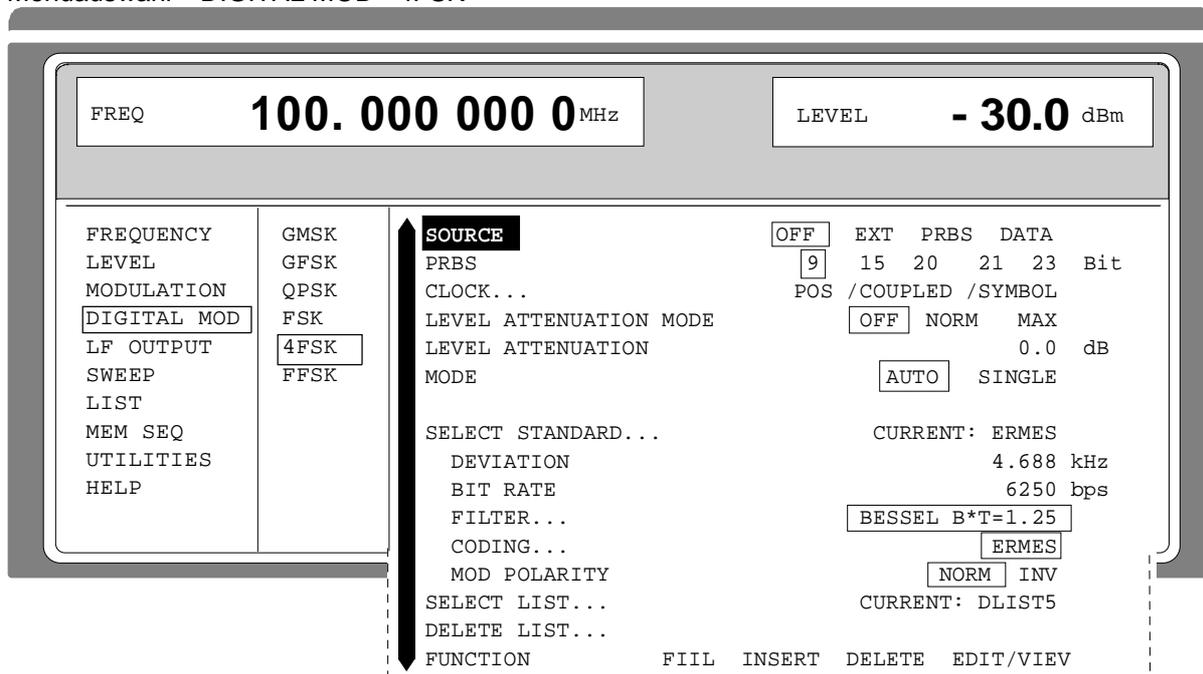


Bild 2-46 Menü DIGITAL MOD - 4FSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder.

- Hinweise:**
- Das Einschalten von FLEX schaltet automatisch alle anderen DM-Modulationen ab.
  - Die RF-Frequenz wird von dem FLEX-Standard nicht festgelegt, sie muß über die Taste [FREQ] auf den gewünschten Wert eingestellt werden

<b>SOURCE</b>	Auswahl der Modulationsquelle für 4FSK. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE FSK4; SOUR EXT; STAT ON
<b>PRBS</b>	Auswahl der Pseudo Random Binary Sequence. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:PRBS 9
<b>CLOCK ...</b>	Öffnet ein Fenster zum Einstellen der Clock-Parameter. Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt (siehe Abschnitt "QPSK-Modulation").
<b>LEVEL ATTENUATION MODE</b>	Auswahl der Betriebsart für die Pegelabsenkung OFF Die Pegelabsenkung ist ausgeschaltet. NORM Die Pegelabsenkung entspricht dem Wert wie unter LEVEL ATTENUATION eingegeben. Der lineare Bereich reicht bis ca. 30 dB Dämpfung. MAX Die Pegelabsenkung wird auf maximale Dämpfung >80 dB eingestellt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV:MODE NORM
<b>LEVEL ATTENUATION</b>	Eingabewert der Pegelabsenkung. Die Pegelabsenkung wird intern durch die LEV-ATT-Bits in der Datenliste oder extern über die Buchse BURST gesteuert. Eine logische "1" in der Datenliste bewirkt eine Pegelabsenkung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV 0dB
<b>MODE</b>	Auswahl der Betriebsart für den DATA-Generator. AUTO Die Daten werden immer wiederholt. SINGLE Die Daten werden einmal gesendet, sobald der Ablauf mit EXECUTE SINGLE MODE ► gestartet ist. IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR AUTO
<b>EXECUTE SINGLE MODE ►</b>	Startet ein einmaliges Abarbeiten der Daten. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE auf SINGLE steht. IEC-Bus-Befehle : TRIG:DM:SOUR SING; :TRIG:DM
<b>SELECT STANDARD...</b>	Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer der normgerechten 4FSK-Modulationen (siehe Tabelle 2-5). Durch die Auswahl des Standards werden die Parameter, die unter der Zeile SELECT STANDARD eingerückt sind, normgerecht eingestellt. Weicht die Einstellung der Parameter von der Norm ab, so wird unter SELECT STANDARD... CURRENT: USER angezeigt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK4:STAN ERM
<b>DEVIATION</b>	Eingabewert des Hubs für 4FSK. Der Maximalhub ist abhängig von der Trägerfrequenz und auf 20% des analogen FM-Hubs begrenzt. Einstellbereich ist 0.01 ... 400 kHz. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK4:DEV 4.6875 kHz
<b>BIT RATE</b>	Eingabewert der Bitrate für 4FSK. Einstellbereich ist 1...24.3 kbps und 27...48.6 kbps. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK4:BRAT 6250b/s

<b>FILTER ...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl der Filterung für 4FSK. Zur Auswahl stehen :</p> <p>BESSEL BxT=1.22      cos, 0.2 BESSEL BxT= 1.25      <math>\sqrt{\cos}</math>, 0.2 BESSEL BxT= 2.44</p> <p>Wegen der digitalen Filterung wirkt sich ein Verändern der Bitrate auch auf die Grenzfrequenz des Filters aus. Deshalb wird statt der Angabe der Grenzfrequenz, wie nach Norm spezifiziert, die Angabe BxT (Bandbreite xSymboldauer) gemacht. Die Grenzfrequenz des Filters berechnet sich folgendermaßen: Grenzfrequenz = BxT-Wert x Symbolrate IEC-Bus-Befehl            : SOUR:DM:FSK4:FILT BESS, 1.25</p>
<b>CODING...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl der Kodierung. Zur Auswahl stehen : APCO25, ERMES, FLEX und MODACOM IEC-Bus-Befehl            : SOUR:DM:FSK4:COD APCO</p>
<b>MOD POLARITY</b>	<p>Auswahl der Polarität der Frequenzmodulation. NORM    Logisch "1" erzeugt einen positiven Hub. INV      Logisch "1" erzeugt einen negativen Hub. IEC-Bus-Befehl            : SOUR:DM:FSK4:POL NORM</p>
<b>SELECT LIST...</b>	<p>Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>DELETE LIST...</b>	<p>Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>FUNCTION</b>	<p>Auswahl der Editorfunktion für die Bearbeitung der ausgewählten Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>

### 2.6.3.10 FFSK-Modulation

Zugriff auf Einstellungen zur FFSK-Modulation bietet das Menü DIGITAL MOD - FFSK.

Menüauswahl: DIGITAL MOD - FFSK

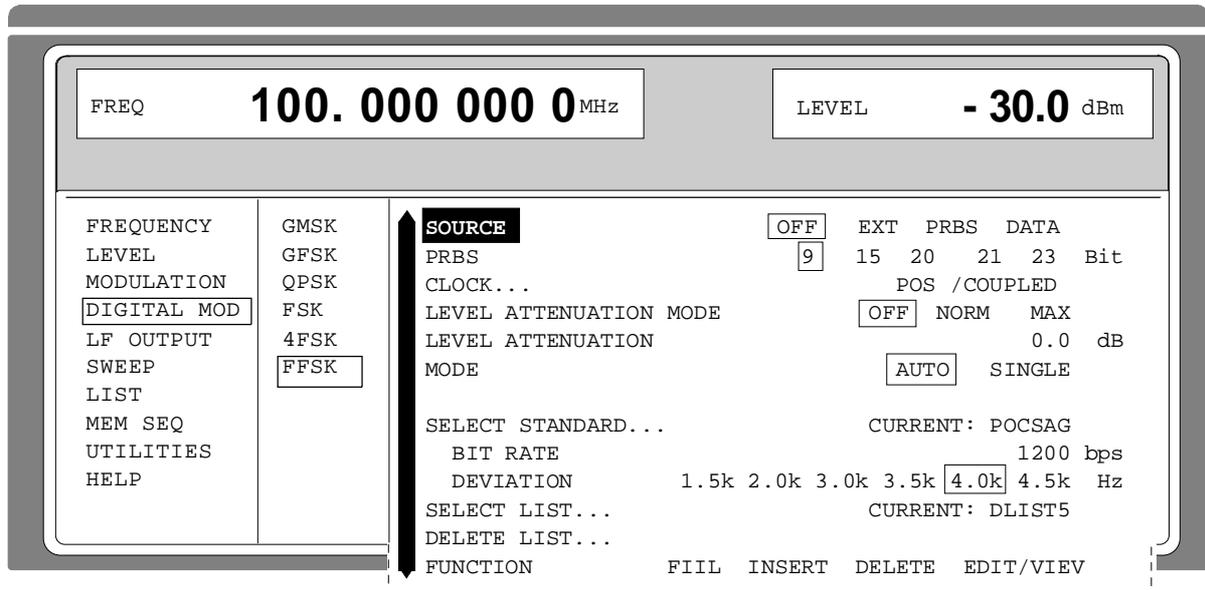


Bild 2-47 Menü DIGITAL MOD - FFSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder

<b>SOURCE</b>	Auswahl der Modulationsquelle für FFSK. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE FFSK; SOUR EXT; STAT ON
<b>PRBS</b>	Auswahl der Pseudo Random Binary Sequence. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:PRBS 9
<b>CLOCK ...</b>	Öffnet ein Fenster zum Einstellen der Clock-Parameter. Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt (siehe Abschnitt "QPSK-Modulation").
<b>LEVEL ATTENUATION MODE</b>	Auswahl der Betriebsart für die Pegelabsenkung OFF Die Pegelabsenkung ist ausgeschaltet. NORM Die Pegelabsenkung entspricht dem Wert wie unter LEVEL ATTENUATION eingegeben. Der lineare Bereich reicht bis ca. 30 dB Dämpfung. MAX Die Pegelabsenkung wird auf maximale Dämpfung >80 dB eingestellt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV:MODE NORM
<b>LEVEL ATTENUATION</b>	Eingabewert der Pegelabsenkung. Die Pegelabsenkung wird intern durch die LEV-ATT-Bits in der Datenliste oder extern über die Buchse BURST gesteuert. Eine logische "1" in der Datenliste bewirkt eine Pegelabsenkung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:DATA:ALEV 0dB

<b>MODE</b>	<p>Auswahl der Betriebsart für den DATA-Generator.</p> <p>AUTO Die Daten werden immer wiederholt.</p> <p>SINGLE Die Daten werden einmal gesendet, sobald der Ablauf mit EXECUTE SINGLE MODE ► gestartet ist.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :TRIG:DM:SOUR AUTO</p>
<b>EXECUTE SINGLE MODE ►</b>	<p>Startet ein einmaliges Abarbeiten der Daten. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE auf SINGLE steht.</p> <p>IEC-Bus-Befehle :TRIG:DM:SOUR SING; :TRIG:DM</p>
<b>SELECT STANDARD...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer normgerechten FFSK-Modulation (siehe Tabelle 2-5). Durch die Auswahl der Norm werden die Parameter, die unter der Zeile SELECT STANDARD eingerückt sind, normgerecht eingestellt. Weicht die Einstellungen der Parameter von der Norm ab, so wird unter SELECT STANDARD... CURRENT: USER angezeigt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:FFSK:STAN POCS</p>
<b>BIT RATE</b>	<p>Eingabewert der Bitrate für die internen Modulationssignale. Einstellbereich: 0.05...90 kbps.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:FFSK:BRAT 1200b/s</p>
<b>DEVIATION</b>	<p>Auswahl des Hubs für FFSK.</p> <p>Zur Auswahl stehen 1.5 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 3.5 kHz, 4 kHz und 4.5 kHz.</p> <p>IEC-Bus-Befehl :SOUR:DM:FFSK:DEV 4kHz</p>
<b>SELECT LIST...</b>	<p>Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>DELETE LIST...</b>	<p>Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>
<b>FUNCTION</b>	<p>Auswahl der Editorfunktion für die Bearbeitung der ausgewählten Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor).</p>

### 2.6.3.11 Funkdienst ERMES

ERMES ist ein Funkdienstverfahren, das europaweite Personenrufe ermöglicht. Bei einer Ausstattung mit den Optionen SME-B11, DM-Coder, und SME-B12, Speichererweiterung, erzeugt der SME normgerechte ERMES-Rufsignale. Dabei sind alle Parameter und die zu übertragende Nachricht frei wählbar.

**Hinweis:** Das Einschalten von ERMES schaltet automatisch alle anderen DM-Modulationen ab.

Zugriff auf Einstellungen zu ERMES bietet das Menü DIGITAL MOD - ERMES.

Menüauswahl: DIGITAL MOD - ERMES

The screenshot displays the 'DIGITAL MOD - ERMES' menu. At the top, the frequency is set to 100.000 000 0 MHz and the level to -30.0 dBm. The left sidebar lists menu options: FREQUENCY, LEVEL, MODULATION, DIGITAL MOD (highlighted), LF OUTPUT, SWEEP, LIST, MEM SEQ, UTILITIES, and HELP. The main display area shows the 'STATE' menu with the following settings:

- STATE:  OFF  ON
- CHANNEL...: 0 / 169.452 MHz
- RECALCULATE ►
- NETWORK INFORMATION-----
- ZONE /COUNTRY CODE: 262
- OPERATOR CODE: 0
- PAGING AREA: 0
- SYSTEM INFORMATION-----
- EXT TRAFFIC INDICATOR:  OFF  ON
- BORDER AREA INDICATOR:  OFF  ON
- FREQ SUBSET INDICATOR: 30
- DAY OF MONTH: 1
- TIME: 0:00
- MESSAGE-----
- INITIAL ADDRESS: 0
- CATEGORY:  TONE  NUMERIC  ALPHANUM
- TONE NUMBER: 0
- NUMERIC MESSAGE: 0123456789
- ALPHANUM MESSAGE: CURRENT: USER3
- EDIT MESSAGE...
- BIT ERRORS-----
- ERROR BIT MASK: 0
- POSITION OF ERRONEOUS BATCH: A
- POSITION OF ERRONEOUS WORD: 0
- MESSAGE SEQUENCE-----
- BATCH: A B C D E F G H I J K L M N O P
- MSG: X X X X X X X X X X X X X X X X
- MODE:  ALWAYS  SINGLE  EXT-SINGLE  EXTTRIG  EXTTRIG-ALWAYS
- EXECUTE SINGLE
- CLOCK SOURCE ►:  INT  EXT

Bild 2-48 Menü DIGITAL MOD - ERMES (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B11, DM-Coder und Option SM-B12, Speichererweiterung

<b>STATE</b>	<p>ON Einschalten von ERMES. Die RF-Frequenz wird auf den durch die Wahl von CHANNEL festgelegten Wert eingestellt. Die Statuszeile zeigt neben dem Wort ERMES den ausgegebenen Batch, die Nummer der Subsequenz und die Art der ausgegebenen Daten an. "MSG" steht für Nutzdaten, "- - -" für Fülldaten.</p> <p>Bei jedem Übergang von STATE OFF nach STATE ON werden die Daten für die Speichererweiterung neu berechnet und in die Liste "XMEM" geschrieben. Jede Änderung eines der ERMES-Parameter, mit Ausnahme von MESSAGE SEQUENCE MODE, erfordert die Neuberechnung der Daten. Während STATE ON erzeugt daher jede Änderung der Parameter eine Warnung "ERMES settings and output signal mismatch". Die Neuberechnung der Daten kann entweder durch Umschalten auf STATE OFF / STATE ON oder durch Auslösen der Aktion RECALCULATE ► erfolgen.</p> <p>OFF Ausschalten von ERMES</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:STAT ON</p>																
<b>CHANNEL...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Auswählen des verwendeten RF-Kanals. Es stehen 16 Kanäle mit den zugehörigen Frequenzen zur Auswahl:</p> <table border="0"> <tr> <td>Channel 0: 169,425 MHz</td> <td>Channel 8: 169,625 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 1: 169,450 MHz</td> <td>Channel 9: 169,650 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 2: 169,475 MHz</td> <td>Channel 10: 169,675 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 3: 169,500 MHz</td> <td>Channel 11: 169,700 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 4: 169,525 MHz</td> <td>Channel 12: 169,725 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 5: 169,550 MHz</td> <td>Channel 13: 169,750 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 6: 169,575 MHz</td> <td>Channel 14: 169,775 MHz</td> </tr> <tr> <td>Channel 7: 169,600 MHz</td> <td>Channel 15: 169,800 MHz</td> </tr> </table> <p>Die Auswahl des Kanals beeinflusst auch den Aufbau der ERMES-Daten. Daher kann der Kanal nicht durch Verstellen der Frequenz im Menü FREQUENCY oder über die Taste [FREQ] gewechselt werden.</p> <p>Ein Verstellen der RF-Ausgangsfrequenz durch die Taste [FREQ] oder im Menü FREQUENCY ist möglich, es erscheint jedoch die Warnung "ERMES channel / Frequency mismatch".</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:CHAN 1</p>	Channel 0: 169,425 MHz	Channel 8: 169,625 MHz	Channel 1: 169,450 MHz	Channel 9: 169,650 MHz	Channel 2: 169,475 MHz	Channel 10: 169,675 MHz	Channel 3: 169,500 MHz	Channel 11: 169,700 MHz	Channel 4: 169,525 MHz	Channel 12: 169,725 MHz	Channel 5: 169,550 MHz	Channel 13: 169,750 MHz	Channel 6: 169,575 MHz	Channel 14: 169,775 MHz	Channel 7: 169,600 MHz	Channel 15: 169,800 MHz
Channel 0: 169,425 MHz	Channel 8: 169,625 MHz																
Channel 1: 169,450 MHz	Channel 9: 169,650 MHz																
Channel 2: 169,475 MHz	Channel 10: 169,675 MHz																
Channel 3: 169,500 MHz	Channel 11: 169,700 MHz																
Channel 4: 169,525 MHz	Channel 12: 169,725 MHz																
Channel 5: 169,550 MHz	Channel 13: 169,750 MHz																
Channel 6: 169,575 MHz	Channel 14: 169,775 MHz																
Channel 7: 169,600 MHz	Channel 15: 169,800 MHz																
<b>RECALCULATE ►</b>	<p>Löst eine Neuberechnung der Daten für die Liste "XMEM" aus. Diese Aktion muß nach jedem Ändern der Parameter, außer von MESSAGE SEQUENCE MODE, ausgelöst werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:STAT OFF; STAT ON</p>																
<b>--- NETWORK INFORMATION ---</b>	<p>Die Parameter der Netzwerkinformation stellen die Daten ein, die das Netzwerk, das der SME simuliert, näher bezeichnet. Diese Daten sind Bestandteil jeder Nachricht (siehe ERMES-Norm).</p>																
<b>ZONE / COUNTRY CODE</b>	<p>Eingabewert des Zonen- und Ländercodes. Deutschland hat den Wert 262.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:NINF:ZCO 262</p>																

<b>OPERATOR CODE</b>	Eingabewert des Codes des Netzbetreibers. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:NINF:OPER 7
<b>PAGING AREA</b>	Eingabewert des Rufbereichs. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:NINF:PA 4
<b>--- SYSTEM INFORMATION ---</b>	Die Parameter der Systeminformation stellen die Daten des sendenden Systems ein. Diese Daten sind Bestandteil jeder Nachricht (siehe ERMES-Norm).
<b>EXT TRAFFIC INDICATOR</b>	Eingabewert des External Traffic Indicator Bits. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:SI:ETI ON
<b>BORDER AREA INDICATOR</b>	Eingabewert des Border Area Indicator Bits. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:SI:BAI ON
<b>FREQ SUBSET INDICATOR</b>	Eingabewert des Frequency Subset Indicators. Einkanalige Netzwerke haben laut ERMES-Norm einen FSI von 30. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:SI:FSI 30
<b>DAY OF MONTH</b>	Eingabewert des Datums (Tag des Monats). IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:SI:DOM 24
<b>TIME</b>	Eingabewert der Uhrzeit. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:SI:TIME 12,59
<b>--- MESSAGE ---</b>	Die Parameter dieses Abschnitts stellen die Zieladresse ein und legen die Nutzdaten der Nachricht fest.
<b>INITIAL ADDRESS</b>	Eingabewert der Adresse des Pagers. Jeder Empfänger hat eine eigene, einmalige Adresse. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:MESS:IA 0
<b>CATEGORY</b>	Auswahl der Nachrichtenkategorie. TONE Nur-Ton-Nachricht NUMERIC Numerische Nachricht ALPHANUM Alphanumerische Nachricht IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:MESS:CAT TONE
<b>-tone NUMBER</b>	Eingabewert des Tons, der bei der Nachrichtenkategorie TONE übertragen wird. Es stehen 16 Töne (8 normal, 8 urgent) zur Verfügung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:MESS:TONE 1
<b>NUMERIC MESSAGE</b>	Eingabe der Zeichenfolge für eine numerische Nachricht. Der SME stellt maximal 16 Stellen zur Verfügung. Neben den 10 Ziffern "0"..."9" können noch die Zeichen Schrägstrich "/", Großbuchstabe "U", Bindestrich "-", Punkt ".", Prozent "%" und das Leerzeichen verwendet werden. IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:MESS:NUM "12% 12-17"

<b>ALPHANUM MESSAGE</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl und zum Neuanlegen einer alphanumerischen Nachricht. Zur Auswahl stehen:</p> <p>FOX "The quick brown fox jumps over the lazy dog"</p> <p>ALPHA "ABCD..." (kompletter ERMES-Zeichensatz)</p> <p>LONG Nachricht, die einen Batch vollständig füllt</p> <p>USER1...3 Drei, mit Befehl EDIT MESSAGE frei editierbare Nachrichten.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:MESS:ALPH "FOX"</p>
<b>EDIT MESSAGE</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Editieren einer der alphanumerischen Nachrichten USER1 ... USER3. Die zu bearbeitende Nachricht muß mit ALPHANUM MESSAGE ausgewählt sein.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:MESS:ALPH:DATA "Test"</p>
<b>--- BIT ERRORS ---</b>	<p>Der SME bietet die Möglichkeit, ein 30-bit-Wort der übertragenen Nachricht zu Testzwecken mit Bitfehlern zu versehen. Die Parameter dieses Abschnitts legen die fehlerhaften Bits und ihre Position fest.</p>
<b>ERROR BIT MASK</b>	<p>Eingabe der fehlerhaften Bits in ein 30-bit-Feld. Die übergebene Dezimalzahl (0...1073741823) wird intern in eine 30-bit-Binärzahl umgewandelt und legt so die 30 Bits fest. Diese Bits werden mit dem zu verfälschendem Wort der Nachricht XOR-verknüpft und bestimmten damit, welche Bits dieses Wortes richtig bzw. falsch übertragen werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:ERR:MASK 0</p>
<b>POSITION OF ERRONEOUS BATCH</b>	<p>Eingabewert des Batches, in dem sich das fehlerhafte Wort befinden soll.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:ERR:BATC A</p>
<b>POSITION OF ERRONEOUS WORD</b>	<p>Eingabewert des fehlerhaften Wortes. Gültige Werte sind 0 ... 153 (0 ... 189 für langen Batch)</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:ERR:WORD 1</p>
<b>--- MESSAGE SEQUENCE ---</b>	<p>Der SME sendet immer komplette Zyklen aus fünf Subsequenzen. Es werden zwei Subsequenztypen erzeugt. Bei der Nutzsubsequenz sind Füll- und Nutzdaten gemischt, die Füllsubsequenz enthält nur Fülldaten.</p> <p>Die Nutzsubsequenzen eines Zyklus unterscheiden sich nur in der enthaltenen Subsequenznummer, sie können nicht unterschiedlich konfiguriert werden. D.h., die Einstellungen unter BATCH gelten für alle Nutzsubsequenzen eines Zyklus.</p> <p>Die Füllsubsequenzen können nicht konfiguriert werden, die einzelnen Subsequenzen eines Zyklus unterscheiden sich ebenfalls nur in der Subsequenznummer.</p> <p>Die Parameter dieses Abschnitts legen fest, wie die Nutzsubsequenz aufgebaut ist und wann welche Subsequenz gesendet wird.</p>
<b>BATCH</b>	<p>Für jeden der Batches A...P der Nutzsubsequenz kann hier festgelegt werden, ob er Nutzdaten (ein X unter dem Buchstaben) oder Fülldaten (ein Leerzeichen unter dem Buchstaben) enthält. Die Bedienung erfolgt analog zur Variation einer Zahl mit dem Drehgeber, allerdings ist hier der Zeichenvorrat auf 2 Zeichen beschränkt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ERM:SEQ:DBAT A, B, G,H</p>

<b>MODE</b>	<p>Auswahl der Abfolge von Nutz- und Füllsubsequenzen.</p> <p><b>ALWAYS</b> Die Nutzsubsequenzen werden durchgehend ausgegeben. IEC-Bus-Befehl :TRIG:DM:SOUR AUTO</p> <p><b>SINGLE</b> Die Füllsubsequenzen werden ausgegeben. Beim Triggerimpuls wird eine Nutzsubsequenz (=12 sec) ausgegeben. IEC-Bus-Befehl TRIG:DM:SOUR SING SOUR:ERM:TACT MESS</p> <p><b>EXT-SINGLE</b> Die Füllsubsequenzen werden ausgegeben. Beim Triggerimpuls von der externen Triggerbuchse wird eine Nutzsubsequenz (=12 sec) ausgegeben. IEC-Bus-Befehl TRIG:DM:SOUR EXT SOUR:ERM:TACT MESS</p> <p><b>EXTTRIG</b> Der SME beginnt erst nach Erkennen eines Triggerimpulses an der Trigger-Eingangsbuchse mit der Erzeugung einer Nutzsubsequenz. Es wird genau eine Subsequenz ausgegeben(Dauer: 12 Sekunden). Nach Ablauf der Nutzsubsequenz wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls. IEC-Bus-Befehl: :TRIG:DM:SOUR EXT; SOUR::ERM:TACT ONCE</p> <p><b>EXTTRIG-ALWAYS</b> Das Gerät wartet auf eine Flanke an der Triggerbuchse. Nach dem Erkennen dieser Flanke verhält es sich wie bei der Einstellung ALWAYS. IEC-Bus-Befehl TRIG:DM:SOUR EXT SOUR:ERM:TACT STAR</p>
<b>EXECUTE SINGLE ►</b>	<p>Startet die Ausgabe einer Nutzsubsequenz (Dauer: 12 Sekunden). Danach werden wieder Füllsubsequenzen gesendet. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE SINGLE gewählt ist. IEC-Bus-Befehl *TRG</p>
<b>CLOCK SOURCE</b>	<p>Auswahl der Clock-Quelle. Diese Einstellung gilt gleichzeitig für FLEX, REFLEX und POCSAG, nicht jedoch für die anderen digitalen Modulationen.</p> <p><b>INT</b> Der zur Signalerzeugung nötige Takt wird intern erzeugt und kann über die CLOCK-Buchse abgegriffen werden.</p> <p><b>EXT</b> Als Takt wird das über die CLOCK-Buchse eingespeiste Signal verwendet. IEC-Bus-Befehl SOUR:DM:COMP:CLOC INT</p> <p><b>Hinweis:</b> Für alle Bitraten, also auch für 1600bps und 3200bps, wird eine Symboltaktrate von 3200 Hz verwendet. Das gilt sowohl für die Ausgabe (CLOCK SOURCE INT) wie auch für die Einspeisung (CLOCK SOURCE EXT).</p>

### 2.6.3.12 Funkdienst FLEX

FLEX ist, wie ERMES, ein Funkdienstverfahren, das komfortable Personenrufe ermöglicht. Bei einer Ausstattung mit den Optionen SME-B41 (Flex), SME-B11 (DM-Coder) und SME-B12 (Speichererweiterung) erzeugt der SME Rufsignale gemäß der FLEX- bzw. FLEX-TD-Definition. Dabei sind alle wichtigen Parameter und die zu übertragende Nachricht frei wählbar.

Zugriff auf Einstellungen zu FLEX bietet das Menü DIGITAL MOD - FLEX:

FREQ <b>100.000 000 0</b> MHz		LEVEL <b>- 30.0</b> dBm	
FREQUENCY	GMSK	<b>STATE</b>	<input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON
LEVEL	GFSK	MODULATION	<input type="checkbox"/> 1600-2FSK
MODULATION	QPSK	DEVIATION	4.8 kHz
<b>DIGITAL MOD</b>	FSK	-----SYSTEM INFORMATION-----	
LF OUTPUT	4FSK	SYSTEM COLLAPSE VALUE	4
SWEEP	FFSK	FRAME OFFSET	1
LIST	ERMES	ROAMING	<input type="checkbox"/> OFF NID SSID ALL
MEM SEQ	<b>FLEX</b>	SSID	
UTILITIES		LOCAL ID	0
HELP		COVERAGE ZONE	0
		COUNTRY CODE	262
		SSID TMF	15
		NID	
		NETWORK ADDRESS	2058240
		MULTIPLIER	1
		SERVICE AREA	0
		NID TMF	15
		DATE	1994/01/01
		TIME	12:00
		-----MESSAGE-----	
		CAPCODE	A0000001
		AUTO ADJUST	NONE PHASE FRAME <input type="checkbox"/> BOTH
		PHASE	<input type="checkbox"/> A
		CATEGORY	<input type="checkbox"/> TONE
		REPEATS	0
		TONE NUMBER	0
		NUMERIC/SNUMERIC MESSAGE...	0123456789
		ALPHANUM MESSAGE	CURRENT: USER3
		EDIT MESSAGE	
		SECURE MESSAGE	CURRENT: USER3
		TYPE	<input type="checkbox"/> ASCII <input type="checkbox"/> BIN USER RESERVED
		BINARY MESSAGE	CURRENT: USER1
		EDIT MESSAGE	
		DISPLAY DIRECTION	<input type="checkbox"/> LEFT <input type="checkbox"/> RIGHT
		BLOCKING LENGTH	1
		MESSAGE NUMBERING	<input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON
		MAIL DROP FLAG	<input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON
		-----BIT ERRORS-----	
		ERROR BIT MASK	0
		POSITION OF ERRONEOUS WORD	0
		-----MESSAGE GENERATION-----	
		START IN CYCLE	0
		START IN FRAME	0
		FRAME CONTENTS...	
		RECALCULATE	▶
		MODE	<input type="checkbox"/> ALWAYS <input type="checkbox"/> SINGLE EXT-SINGLE EXTTRIG EXTTRIG-ALWAYS
		EXECUTE SINGLE	▶
		CLOCK SOURCE	<input type="checkbox"/> INT <input type="checkbox"/> EXT

Bild 2-49 Menü DIGITAL MOD - FLEX (Preset), Optionen SME-B41, SME-B11, SME-B12

<b>STATE</b>	<p>ON Einschalten von FLEX. Die RF-Frequenz muß über die Taste [FREQ] auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Die Statuszeile zeigt neben dem Wort FLEX die Cycle- und die Framenummer sowie die Art der ausgegebenen Daten an:</p> <p>SEC gesicherte Nachricht  INST Instruction to SSID subscriber  TONE Nurton-Nachricht  NUM numerische Nachricht  SNUM spezielle numerische Nachricht  ALPH alphanumerische Nachricht  BIN Binär/Hexnachricht  RSYN Emergency Resync  NID Flex-Frame mit NID  ---- Flex-Frame ohne Nachricht  OTH Frame ohne Flex-Strukturen</p> <p>Ist REPEATS größer 0 (also Flex-TD aktiv), wird für jede Phase nur der erste Buchstabe ausgegeben (Für SNUM wird ein P ausgegeben)</p> <p>Bei jedem Übergang von STATE OFF nach STATE ON werden die Daten für die Speichererweiterung neu berechnet und in die Liste "XMEM" geschrieben. Jede Änderung eines der FLEX-Parameter, mit Ausnahme von MESSAGE GENERATION MODE, erfordert die Neuberechnung der Daten. Während STATE ON erzeugt daher jede Änderung der Parameter eine Warnung "FLEX settings and output signal mismatch". Die Neuberechnung der Daten kann entweder durch Umschalten auf STATE OFF / STATE ON oder durch Auslösen der Aktion RECALCULATE ► erfolgen.</p> <p>OFF Ausschalten von FLEX</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:STAT OFF</p>
<b>MODULATION</b>	<p>Auswahl der verwendeten Bitrate und Modulation. Es stehen vier Modulationen zur Verfügung:  1600bps/2FSK 3200bps/2FSK 3200bps/4FSK 6400bps/4FSK  IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MOD 1600,FSK2</p>
<b>DEVIATION</b>	<p>Eingabewert des Frequenzhubs der Modulation. Angegeben ist der Abstand vom Träger zu den beiden weiter entfernten Symbolen bei einer 4FSK. Der FLEX-Standard legt diesen Wert auf 4800 Hz fest, er kann zu Prüfzwecken verändert werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:DEV 4.8kHz</p>
<b>--- SYSTEM INFORMATION ---</b>	<p>Die Parameter der Systeminformation stellen die Daten des sendenden Systems ein. Diese Daten werden an den Empfänger gesendet (siehe FLEX-Norm).</p>
<b>SYSTEM COLLAPSE VALUE</b>	<p>Eingabewert der Anzahl der Bits (0...7), die der Empfänger beim Vergleich seiner "Heimat"-Frame-Nummer mit der empfangenen Frame-Nummer verwendet. Der Wert 7 führt dazu, daß der Pager nur in einem der 128 Frames Nachrichten akzeptiert (sofern sein Pager Collapse Value nicht kleiner als 7 ist). Beim Wert 0 empfängt der Pager Nachrichten in jedem Frame.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:COLL 4</p>

<b>FRAME OFFSET</b>	Eingabe des Frame Offsets. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:FOFF 0
<b>ROAMING</b>	<p>Aktivieren/Deaktivieren der Erzeugung von Roaming-Information im gesendeten Telegramm. Es werden folgende zusätzliche BIWs und Systemnachrichten erzeugt:</p> <p>OFF keine; die Roaming Bits im Frame Information Word haben den Wert 0.</p> <p>SSID BIW000 in allen Frames in jeweils einer Phase. BIW111 in den ersten vier Frames in jeweils einer Phase.</p> <p>NID NID in allen Frames, die der im Flex-Standard angegebenen Formel gehorchen.</p> <p>ALL Alle Informationen von NID und SSID zusammen.</p> <p>Wenn ROAMING nicht auf OFF steht, werden außerdem noch folgende Informationen in das Telegramm aufgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TIME INFO (ein BIW010 in den Phasen 0 und 2 des Frames 0 und ein BIW001 in den Phasen 1 und 3 des Frames 0; da der SME nicht zwischen Cycles differenzieren kann, rotiert der Inhalt der Phasen nicht über die beiden BIWs; außerdem wird für 1600bps <i>nie</i> ein BIW001 gesendet, da nur eine Phase vorhanden ist)</li> <li>- CHANNEL SETUP INSTRUCTION (in den ersten vier Frames jeweils in einer Phase; bei 1600bps nicht im ersten Frame, da in diesem Fall dort kein Platz ist; besteht aus einem BIW101; hat keine Adresse, keinen Vektor und keinen Nachrichtenkörper)</li> <li>- SYSTEM EVENT NOTIFICATION (ab Frame 0 für einen Collapse Cycle, also <math>2^{sc}</math>, wobei sc der unter SYSTEM COLLAPSE VALUE eingestellte Wert ist; besteht aus einer Operator Message Address und einem Short Instruction Vector; hat keinen Nachrichtenkörper; enthält kein BIW101)</li> <li>- MESSAGE FOR ALL SUBSCRIBERS (wird abhängig vom Inhalt von FRAME CONTENTS erzeugt, auch wenn ROAMING OFF ist; besteht aus einer Operator Message Address, einem Vektor und einem Nachrichtenkörper; enthält kein BIW101)</li> </ul> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:ROAM OFF</p>
<b>SSID</b>	Die folgenden vier Befehle bestimmen die "Simulcast System ID", die der SME aussendet.
<b>LOCAL ID</b>	Eingabe der Local ID. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:LID 0
<b>COUNTRY CODE</b>	Eingabe des Country Codes. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:COUN 0
<b>COVERAGE ZONE</b>	Eingabe der aktuellen Zone. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:CZON 0

<b>SSID TMF</b>	Eingabewert der vier Traffic Management Flags für SSID. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:STMF 15
<b>NID</b>	Die folgenden vier Befehle bestimmen die "Network Identification", die der SME aussendet.
<b>NETWORK ADDRESS</b>	Eingabe des Netzwerkadresse-Teils der Network ID. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:NADD 2058240
<b>MULTIPLIER</b>	Eingabe des Multiplikator-Teils der Network-ID. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:MULT 1
<b>SERVICE AREA</b>	Eingabe der Service Area-Teil der Network ID. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:SAR 0
<b>NID TMF</b>	Eingabe der vier Traffic Management Flags für NID IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:NTMF 15
<b>DATE</b>	Eingabewert des Datums. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:DATE 1994,12,01
<b>TIME</b>	Eingabewert der Uhrzeit. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:SINF:TIME 12,00
<b>--- MESSAGE ---</b>	Die Parameter dieses Abschnitts stellen die Zieladresse ein und legen die Nutzdaten der Nachricht fest.
<b>CAPCODE</b>	Eingabewert des Capcodes des zu rufenden Pagers, wie er auf dem Empfänger aufgedruckt ist. Der CAPCODE ist im FLEX-Standard definiert. Er enthält die Adresse des Empfängers sowie Frame- und Phasen-Information. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:CAPC "A0000001"
<b>AUTO ADJUST</b>	Auswahl, auf welche Einstellungen eine Änderung des CAPCODES Auswirkungen hat: NONE kein Einfluß PHASE Die Phase wird auf den im CAPCODE enthaltenen Wert nachgestellt. Dies passiert jedesmal, wenn sich die Einstellung für CAPCODE ändert. FRAME FRAME CONTENTS wird so eingestellt, daß in allen Frames, die der Empfänger ausgewertet, (und nur in diesen) auch FLEX-Daten gesendet werden. Allerdings wird FRAME CONTENTS nur für solche Frames verändert, für die FRAME CONTENTS ein 'X', ein 'x' oder ein ' ' (Leerzeichen) enthält. Für alle anderen Frames bleibt FRAME CONTENTS unverändert. BOTH Sowohl PHASE wie auch FRAME CONTENT werden nachgestellt. IEC-Bus-Befehl: : SOUR:FLEX:PHAS:AUTO ON; : SOUR:FLEX:FCON:AUTO ON

<b>PHASE</b>	<p>Auswahl, in welcher Phase (a...d) die Nachricht geschickt wird. Da jeder Frame unabhängig von der Modulation immer 1.875 sec dauert, bei höheren Bitraten als 1600 bps aber mehr Daten übertragen werden können, werden mehrere unabhängige Kanäle ("Phasen") bitweise gemultiplext. Bei 1600 bps wird die Nachricht bei jeder Einstellung in Phase A geschickt. Bei 3200 bps wird die Nachricht bei Einstellung A und B in Phase A, bei Einstellung C und D in Phase C geschickt. Bei 6400 bps wird die Nachricht in allen 4 Phasen entsprechend der Einstellung geschickt. Jeder Pager ist fest auf eine Phase eingestellt. Die Phase lässt sich aus dem CAPCODE eines Pagers wie folgt berechnen:  <math>Phase = (\text{Integer}(\text{CAPCODE}/4)) \text{ modulo } 4</math>, wobei 0=A, 1=B, etc.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:PHAS A</p>
<b>CATEGORY</b>	<p>Auswahl der Nachrichtenkategorie für alle Frames, deren FRAME CONTENT-Eintrag 'X' oder 'x' lautet. Für alle anderen FRAME-CONTENTS-Werte wird diese Einstellung ignoriert.</p> <p>TONE Nur-Ton-Nachricht          NUMERIC Numerische Nachricht,          wenn <math>\leq 3</math> Ziffern = kurze Nachricht          SNUMERIC Spezielle numerische Nachricht          ALPHANUM Alphanumerische Nachricht          SECURE Gesicherte alphanumerische Nachrichten          BIN Binäre Nachricht</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:CAT TONE</p>
<b>REPEATS</b>	<p>Eingabe, wie oft der Funkruf nach der ersten Aussendung nach dem FLEX-TD-Verfahren wiederholt wird.</p> <p>Für den Wert 0 (keine Wiederholung) werden normale FLEX-Frames ausgestrahlt, bei anderen Werten werden Subframes gemäß Flex-TD verwendet. Die Wiederholungsrufe werden in dem durch den SYSTEM COLLAPSE VALUE bestimmten Frame-Abstand ausgestrahlt. Ein Frame kann gleichzeitig eine neue Nachricht und Wiederholungen voriger Nachrichten enthalten.</p> <p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Da der SME Nachrichten immer komplett in einem (Sub)frame sendet, sinkt bei höheren Werten die maximale Länge der vom SME erzeugbaren Nachricht.</li> <li>– Der SME erzeugt einen kompletten Cycle, der ständig wiederholt wird. Wiederholungen, die in den nächsten Cycle fallen, werden auch schon im aktuellen Cycle, also u.U. vor der Übertragung des Originals gesendet.</li> </ul> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:FLEX:MESS:REP 0</p>
<b>TONE NUMBER</b>	<p>Eingabewert des Tons, der bei der Nachrichtenkategorie TONE übertragen wird. Es stehen 8 Töne zur Verfügung.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:TONE 0</p>

<b>NUMERIC/SNUMERIC MESSAGE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Eingabe der Zeichenfolge für eine numerische oder eine spezielle numerische Nachricht. Der SME stellt maximal 41 Stellen zur Verfügung. Neben den 10 Ziffern "0"... "9" können noch die Zeichen eckige Klammer rechts und links "[", "]", Großbuchstabe "U", Bindestrich "-" und das Leerzeichen " " verwendet werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:NUM "12-17"</p>
<b>ALPHANUM MESSAGE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer alphanumerischen Nachricht. Zur Auswahl stehen:</p> <p>FOX "The quick brown fox jumps over the lazy dog"</p> <p>ALPHA "ABCD..." (kompletter FLEX-Zeichensatz)</p> <p>USER1...4 Vier, mit Befehl EDIT MESSAGE frei editierbare Nachrichten.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:ALPH "FOX"</p>
<b>EDIT MESSAGE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Editieren einer der alphanumerischen Nachrichten USER1 ... USER4. Die zu bearbeitende Nachricht muß mit ALPHANUM MESSAGE ausgewählt sein.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:ALPH:DATA "Test"</p>
<b>SECURE MESSAGE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer gesicherten Nachricht. Zur Auswahl stehen vier frei editierbare Nachrichten USER1...4.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Nachrichten können nur über die Fernbedienung editiert werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:SEC "USER1"</p>
<b>TYPE</b>	<p>Auswahl des Typs der gesicherten Nachricht. Der hier eingestellte Wert wird in den entsprechenden Bits des Nachrichtenkörpers mitübertragen und bestimmt auch das Zeichen, mit dem verbleibender Platz hinter dem Nachrichtenkörper aufgefüllt wird. Weitere Auswirkungen hat er nicht.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:SEC:TYPE "ASC"</p>
<b>BINARY MESSAGE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer binären Nachricht.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:BIN:SEL "USER1"</p>
<b>EDIT MESSAGE...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Editieren einer der binären Nachrichten. Die zu bearbeitende Nachricht muß mit BINARY MESSAGE ausgewählt sein. Es sind die Werte 0 oder 1 möglich. Jeder Wert repräsentiert 1 bit. Die maximale Länge der Nachricht ist 460 Bit.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:BIN:DATA "1101"</p>
<b>DISPLAY DIRECTION</b>	<p>Auswahl der Richtung der Binärnachricht.</p> <p>LEFT Die Anzeige erfolgt von links nach rechts.</p> <p>RIGHT Die Anzeige erfolgt von rechts nach links.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:BIN:DDIR LEFT</p>
<b>BLOCKING LENGTH</b>	<p>Eingabe der Anzahl der Bits, die als eine Einheit (Zeichen) angesehen werden sollen. Gültige Werte sind 1...16.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:BIN:BLN 1</p>

**MESSAGE NUMBERING**

Auswahl, ob die gesendete Nachricht mit einer Nachrichtennummer versehen wird, oder nicht.

Jede gesendete Nachricht kann mit einer Nachrichtennummer versehen werden. Diese Information wird dann beim Empfang vom Pager ausgewertet.

ON Der SME sendet für jede Nachricht die Nummer 0.

OFF Der SME sendet keine Nummer mit der Nachricht.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:MNUM OFF

**MAIL DROP FLAG**

Ein-/Ausschalten der MAIL DROP-Kennzeichnung

ON Die gesendete Nachricht wird als "flüchtig" gekennzeichnet. Dadurch wird sie im Empfänger nicht im normalen Nachrichtenspeicher, sondern in einem speziell reservierten Speicherplatz abgelegt und unterliegt nicht der normalen Numerierung. Sie überschreibt auf diesem Speicherplatz die vorhergehende flüchtige Nachricht.

OFF Es findet keine Kennzeichnung der Nachricht statt.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:MESS:MDR OFF

**---BIT ERRORS---**

Der SME bietet die Möglichkeit, ein 32-bit-Wort der übertragenen Nachricht zu Testzwecken mit Bitfehlern zu versehen. Die Parameter dieses Abschnitts legen die fehlerhaften Bits und ihre Position fest.

**ERROR BIT MASK**

Eingabe der fehlerhaften Bits in ein 32-bit-Feld. Die übergebene Dezimalzahl (0...4294967295) wird intern in eine 32-bit-Binärzahl umgewandelt und legt so die 32 Bits fest. Diese Bits werden mit dem zu verfälschenden Wort der Nachricht XOR-verknüpft und bestimmen damit, welche Bits dieses Wortes richtig bzw. falsch übertragen werden.

**Hinweis:** Die XOR-Verknüpfung findet vor dem Block Interleaving (siehe Flex-Standard) statt! Sie wird in allen gesendeten Phasen aller Nachrichtenframes

IEC-Bus-Befehl: : SOUR:FLEX:ERR:MASK 0

**POSITION OF ERRONEOUS WORD**

Eingabewert der Position des zu verfälschenden Wortes. Die Worte werden dabei von Block 0, Wort 0 bis Block 10, Wort 7 eines Frames durchnummeriert. Der Sync-Teil und das Frame Information Word können nicht verfälscht werden. Die Verfälschung findet vor dem Block Interleaving und in allen gesendeten Phasen statt.

IEC-Bus-Befehl: : SOUR:FLEX:ERR:WORD 0

**--- MESSAGE GENERATION ---**

Die Parameter dieses Abschnitts legen fest, welche Art von Daten (FLEX-Nutzdaten, FLEX-Fülldaten, simulierte Daten anderer Rufdienste oder Emergency Resynchronization) zu welchem Zeitpunkt gesendet werden.

Dies kann für jeden Frame eines Cycles individuell festgelegt werden, wobei die Einstellung dann jedoch für *alle* Cycles gilt. Die Cycle- und Framenummern werden über eine Stunde hinweg normgerecht erzeugt und gesendet.

<b>START IN CYCLE</b>	Eingabewert der Nummer des Cycles, mit dem die Nachricht gestartet wird. Gültige Werte sind 0 ...14. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:CYCL 0
<b>START IN FRAME</b>	Eingabewert der Nummer des Frames innerhalb eines Cycles, mit dem die Nachricht gestartet wird. Gültige Werte sind 0 ...127. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:FRAM 0
<b>FRAME CONTENTS...</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Festlegen des Inhalts der bis zu 128 Frames.</p> <p>Jeder Frame ist durch ein Zeichen repräsentiert. Diese Zeichen können folgende Werte annehmen:</p> <p>A: alphanumerische Nachricht  B: Binärnachricht  F: Füllframe, enthält Flex-Strukturen, aber keine Nachrichten. Identisch mit &lt;Leerzeichen&gt;  I: Instruction For SSID Subscriber Units  N: Numerische Nachricht  O: Frame ohne Flex-Strukturen ("other").  P: Spezielle numerische Nachricht  R: Emergency Resync Frame, wie im Flex-Standard festgelegt  S: Gesicherte ("Secure") Nachricht  T: Nurton-Nachricht  X: Der Typ der Nachricht wird vom Wert von CATEGORY bestimmt.  &lt;Leerzeichen&gt;:  wie 'F'</p> <p>Kleinbuchstaben:  Wie ihre "großen Brüder", allerdings als "Nachricht an alle". Nicht alle Nachrichtentypen können als "Nachricht an alle" geschickt werden, deshalb existieren nicht alle Kleinbuchstaben.</p> <p>X und das Leerzeichen können verwendet werden, um dem AUTO ADJUST-Mechanismus (siehe oben) zu gestatten, diesen Eintrag zu verändern.</p> <p><b>Hinweise:</b> - Der SYSTEM COLLAPSE VALUE kann bewirken, daß der Pager auf wesentlich mehr als nur "seinen" Frame reagiert.</p> <p>- Nach einem *RST ist im Editorfenster für jeden der 128 Frames ein Zeichen vorgegeben. Mit Hilfe der BACKSPACE-Taste können jedoch auch Zeichen gelöscht werden. Entsprechend werden dann weniger als 128 Frames pro Cycle ausgegeben. So läßt sich z.B eine Testsequenz aus drei Frames sehr leicht erzeugen, indem nur für die ersten drei Frames Zeichen angegeben werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:FCON "O,X,A"</p>
<b>RECALCULATE ►</b>	Löst eine Neuberechnung des erzeugten FLEX-Telegramms aus. Diese Aktion muß nach jedem Ändern der Parameter, außer von MESSAGE GENERATION MODE, ausgelöst werden. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FLEX:STAT OFF; STAT ON

## MODE

Auswahl der Abfolge von Nutz- und Füllframes.

**ALWAYS** Die Frames werden kontinuierlich gemäß der Einstellung unter FRAME CONTENTS ausgegeben.

IEC-Bus-Befehl TRIG:DM:SOUR AUTO

**SINGLE** Statt Nachrichten werden FLEX-Fülldaten ausgegeben. Bei Anwahl von EXECUTE SINGLE ► wird der nächste Frame so ausgegeben, wie er unter FRAME CONTENTS eingestellt wurde.

IEC-Bus-Befehle TRIG:DM:SOUR SING  
SOUR:FLEX:TACT MESS

**EXT** Statt Nachrichten werden FLEX-Fülldaten ausgegeben. Bei einem externen Triggerimpuls wird der nächste Frame so ausgegeben, wie er unter FRAME CONTENTS eingestellt wurde.

IEC-Bus-Befehle TRIG:DM:SOUR EXT  
SOUR:FLEX:TACT MESS

**EXTTRIG** Der SME beginnt erst nach Erkennen eines Triggerimpulses an der Trigger-Eingangsbuchse mit der Erzeugung eines Cycles. Es wird genau eine Cycle ausgegeben. Danach wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls.

IEC-Bus-Befehl: TRIG:DM:SOUR EXT;  
SOUR:FLEX:TACT ONCE

## EXTTRIG-ALWAYS

Das Gerät wartet wie bei EXTTRIG auf eine Flanke an der Triggerbuchse. Nach dem Erkennen dieser Flanke verhält es sich wie bei der Einstellung ALWAYS.

IEC-Bus-Befehle TRIG:DM:SOUR EXT  
SOUR:FLEX:TACT STAR

## EXECUTE SINGLE ►

Der nächste Frame wird so ausgegeben, wie er in FRAME CONTENTS spezifiziert wurde. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE SINGLE gewählt ist.

IEC-Bus-Befehl \*TRG

## CLOCK SOURCE

Auswahl der Clock-Quelle. Diese Einstellung gilt gleichzeitig für ERMES, REFLEX und POCSAG, nicht jedoch für die anderen digitalen Modulationen.

**INT** Der zur Signalerzeugung nötige Takt wird intern erzeugt und kann über die CLOCK-Buchse abgegriffen werden.

**EXT** Als Takt wird das über die CLOCK-Buchse eingespeiste Signal verwendet.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:COMP:CLOC INT

**Hinweis:** Bei allen Bitraten, also auch für 1600bps und 3200bps, wird immer eine Symboltakttrate von 3200 Hz verwendet. Das gilt sowohl für die Ausgabe (CLOCK SOURCE INT) wie auch für die Einspeisung (CLOCK SOURCE EXT) des Taktes.

### 2.6.3.13 Funkrufdienst ReFLEX25

Der Funkrufdienst ReFLEX25 gehorcht dem ReFLEX25 Protocol Specification Document Version 2.4 vom 15. März 1996, herausgegeben von der Motorola Advanced Messaging Group. ReFLEX25 kann nur aktiviert werden, wenn der SME mit den Optionen SME-B43, SME-B11 und SME-B12 ausgestattet ist.

**Hinweise:**

- Das Einschalten von ReFLEX25 schaltet automatisch alle anderen DM-Modulationen ab.
- Zur Vereinfachung der Handhabung wird die RF-Frequenz automatisch bei jedem Einschalten von ReFLEX25 (bzw. Ausführen von RECALCULATE) aktualisiert, wenn andere Einstellungen verändert wurden. Dieser Automatismus ist üblicherweise eingeschaltet, kann aber unter AUTO ADAPTATION deaktiviert werden. Die automatisch eingestellte RF-Frequenz kann jedoch wieder beliebig verstellt werden, die Änderungen wird sofort wirksam.
- **Unveränderbare Werte**  
Einige Werte im Telegramm sind fest vorgegeben und können nicht verändert werden. Dies sind im Einzelnen:
  - Base Frame Management (siehe 3.7.6.10 der ReFLEX25-Dokumentation):  
pf = 0, pn = 3, ps = 0, cn = 2, cs = 3, pc = 5
  - ALOHA Time-out und Randomization Interval (3.7.6.20): ri = 0, t = 0, LT = 0, rt = 0
  - Message Sequence Number (3.9): msn=32
  - Vector Format (3.10): letztes Wort nur vorhanden, wenn Response Required = 1 ist.  
Werte: rs = 0, rt = 0, rc = 0, MR = 0; zusätzlich beim Forward Channel Scheduling: fc = 0, ff = 0
  - Priority Bit im Address Field immer 0, also auch nur *ein* Nurton-Ruf.
- **Verwendung der benutzerdefinierbaren Custom-Frames CUS1...CUS9**  
Der SME bietet die Möglichkeit, vom Anwender völlig frei definierte Frames auszugeben. Diese Frames müssen auf einem Hostrechner (z.B. einem PC) erzeugt und per IEC-Bus oder RS232 in den SME übertragen werden. Das genaue Verfahren ist weiter unten im Abschnitt „Auslesen, Verändern, Zurückschreiben von Telegrammteilen“ beschrieben, wobei das Auslesen natürlich entfällt, wenn die Custom Frames komplett auf dem Hostrechner erzeugt werden.  
Die Custom-Frames müssen in folgendem Datenformat vorliegen: Jedes gesendete Symbol einer 4FSK besteht aus einem x- und einem y-Bit. x- und y-Bits werden in zwei getrennten Byte-Arrays abgelegt. Die beiden Arrays werden getrennt zum SME übertragen. Jedes Byte der beiden Arrays enthält 8 gültige x- oder y-Bits. Damit lässt sich eine 6400 bps-4FSK realisieren. Um eine 2FSK zu erreichen, müssen alle y-Bits zu 0 gesetzt werden. Um niedrigere Bitraten zu erreichen, müssen die Bits entsprechend verdoppelt werden. Der SME beginnt bei der Aussendung mit dem MSBit des Bytes auf der niedrigsten Adresse und endet bei dem LSBit des Bytes auf der höchsten Adresse.

### – Bit Error Rate Test

Der SME kann einen Empfänger in den Testmodus für Bit Error Rate Tests schalten und dann normgerechte Testmuster senden.

Dazu wird in FRAME CONTENTS ein Zeichen auf „B“ (für BER-Message) gesetzt. Weiterhin wird eine beliebige Anzahl von zusammenhängenden Frames auf „F“ (für Fill Pattern) gesetzt. Im BER-Frame sendet der SME das Kommando zum Umschalten in den BER-Testmodus an den Empfänger. Die FPAT-Frames enthalten das Testmuster.

Das Kommando im BER-Frame enthält Start und Anzahl der Testmuster-Frames. Der SME sucht bei der Berechnung des Kommandos in FRAME CONTENTS nach dem ersten „F“ und setzt die Länge auf die Anzahl der zusammenhängenden FPAT-Frames.

Die Berechnung des BER-Frames erfolgt beim Einschalten von ReFLEX25 und bei der Ausführung von RECALCULATE. Daher muß FRAME CONTENTS entweder vor dem Einschalten von ReFLEX25 gesetzt werden, oder es muß RECALCULATE ausgeführt werden.

### – Auslesen, Verändern, Zurückschreiben von Telegramnteilen

Es ist möglich, Teile des vom SME generierten Telegramms mit Hilfe eines Hostrechners zu verändern und das veränderte Telegramm vom SME senden zu lassen. Ebenso können auf dem Hostrechner erzeugte Telegrammteile in die Custom Frames des SME übertragen werden.

Beim Einschalten von ReFLEX25 wird das zu sendende Telegramm berechnet und im Erweiterungsspeicher des SME („XMEM“) abgelegt. Die Custom Frames werden dabei *nicht* verändert. Aus Platzgründen werden dabei einzelne Fragmente des Telegramms berechnet und abgelegt. Zur Laufzeit stellt ein sog. Sequencer sicher, daß die einzelnen Fragmente so ausgelesen werden, daß sich ein gültiges, vollständiges Telegramm ergibt. Allen Frames außer den Typen OTH, RSYN und CUS1 bis CUS9 stellt der Sequencer automatisch eine Sync1-Portion, ein Frame-Info-Word und eine Sync2-Portion voran.

Die einzelnen Fragmente sind folgendermaßen in der XMEM abgelegt:

Fragment	„start“	„length“
Sync 1 portion	3	224
1920 Frame Info Words (F <sub>t1</sub> F <sub>t0</sub> = 10)	301	1920 * 64
1920 Frame Info Words (F <sub>t1</sub> F <sub>t0</sub> = 11)	125001	1920 * 64
1920 Frame Info Words (F <sub>t1</sub> F <sub>t0</sub> = 00)	250001	1920 * 64
Sync 2 portion	375001	1920 * 80
OTH-Frame	376001	6000
RSYN-Frame	383001	5632
IDLE-Frame	390001	5632
TONE-Frame	397001	5632
NUM-Frame	404001	5632
ALPH-Frame	411001	5632
SCI-Frame	418001	5632
BER-Frame	425001	5632
FPAT-Frame	432001	5632
CUS1-Frame	510001	6000
CUS2-Frame	520001	6000
CUS3-Frame	530001	6000
CUS4-Frame	540001	6000
CUS5-Frame	550001	6000
CUS6-Frame	560001	6000
CUS7-Frame	570001	6000
CUS8-Frame	580001	6000
CUS9-Frame	590001	6000

Für jede Kombination aus Frame Number (0...127) und Cycle Number (0...14) sind gesonderte Frame Info Words abgelegt, wodurch sich die Anzahl  $128 \cdot 15 = 1920$  der Frame Info Words pro Kategorie erklärt.

Folgende Schritte sind nötig:

➤ **Erzeugen eines Telegramms**

Alle ReFLEX25-Parameter werden auf die gewünschten Werte eingestellt. dabei muß REFLEX25:STATE:AUTO auf ON stehen. Danach wird ReFLEX25 ein und wieder ausgeschaltet. Dadurch wird ein ReFLEX25-Telegramm im Speicher des SME erzeugt. Dieser Schritt ist für Custom-Frames nicht nötig.

➤ **Auslesen der Telegrammdaten**

Jetzt können beliebige Teile des gerade erzeugten Telegramms über den IEC-Bus oder die serielle Schnittstelle an einen Hostrechner übertragen werden. Für „start“ und „length“ werden die Werte aus der obigen Tabelle eingesetzt, um das Fragment festzulegen, das ausgelesen werden soll. Folgende Befehlssequenz wird dazu verwendet:

FORMAT PACKED	Datenausgabe erfolgt im Binärformat
SOUR:DM:DATA:SEL "XMEM"	Speichererweiterung als Quelle festlegen
SOUR:DM:DATA:XMEM:MODE ALL	x- und y-Bits auslesen
SOUR:DM:DATA:XMEM:START start	Festlegen der Startadresse der auszulesenden Daten
SOUR:DM:DATA:XMEM:LENGTH length	Festlegen der Länge der auszulesenden Daten
SOUR:DM:DATA:DATA?	Auslesen der x-Bits
SOUR:DM:DATA:ATT?	Auslesen der y-Bits (nur für vierwertige Modulationen nötig)

- Die Einstellbefehle in diesem Schritt (alle bis auf die letzten beiden) sind auch dann nötig, wenn Custom-Frames zum SME übertragen werden, ohne daß vorher Daten ausgelesen werden sollen

➤ **Verändern der Telegrammdaten**

Jedes empfangene Datenbyte enthält 8 gültige x- oder y-Bits. Das MSBit jedes Bytes gehört dabei zum *zuerst* ausgegebenen Symbol, das LSBit zum *zuletzt* ausgegebenen (siehe auch „Verwendung der Custom-Frames CUS1...CUS9). Diese Daten können nun mit einem geeigneten PC-Programm manipuliert werden.

➤ **Zurückschreiben der Telegrammdaten**

Sofern die beim Auslesen gemachten Einstellungen nicht verändert wurden, können die Daten einfach mit

```
SOUR:DM:DATA:DATA <x-Bits-Binärdaten>
SOUR:DM:DATA:ATT <y-Bits-Binärdaten>
```

in den SME zurückübertragen werden. Werden mehrere Fragmente übertragen, sind vorher jeweils noch „start“ und „length“ einzustellen.

➤ **Starten von ReFLEX25**

SOUR:REFL:STAT:AUTO wird auf OFF gesetzt, um zu verhindern, daß beim Starten von ReFLEX das Telegramm neu berechnet wird. Jetzt wird ReFLEX25 gestartet.

– **Digitaldaten an den Ausgangsbuchsen**

Zusätzlich zur modulierten RF sind auch die Digitaldaten und die Clock an den Ausgangsbuchsen abgreifbar. Für die zweiwertigen Modulationen (1600 bps/2FSK und 3200 bps/2FSK) erscheinen die Daten an der DATA-Buchse. Für die vierwertigen Modulationen (3200 bps/4FSK und 6400 bps/4FSK) wird das x-Bit jedes Symbols an der DATA-Buchse ausgegeben, das zugehörige y-Bit an der BURST-Buchse.

Bei Verwendung der internen Clock (Einstellung CLOCK SOURCE INT im Menü) wird der Symboltakt an der CLOCK-Buchse ausgegeben.

**Achtung:** Unabhängig von der Bitrate und der Modulationsart wird hier immer ein Takt von 3200 Hz ausgegeben!

Zugriff auf Einstellungen zu ReFlex25 bietet das Menü DIGITAL MOD - REFLEX25

FREQ <b>100.000 000 0</b> MHz		LEVEL <b>- 30.0</b> dBm	
FREQUENCY	GMSK	<b>STATE</b>	OFF <input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/>
LEVEL	GFSK	MODULATION	<input type="checkbox"/> 1600-2FSK <input type="checkbox"/> 3200-2FSK <input type="checkbox"/> 3200-4FSK <input type="checkbox"/> 6400-4FSK
MODULATION	QPSK	DEVIATION	2.40 kHz
<b>DIGITAL MOD</b>	FSK	-----MESSAGE-----	
LF OUTPUT	4FSK	PERSONAL ADDRESS	16777216
SWEEP	FFSK	NUMERIC MESSAGE...	
LIST	ERMES	ALPHANUM MESSAGE...	CURRENT:USER4
MEM SEQ	FLEX	EDIT MESSAGE...	
UTILITIES	<b>ReFLEX25</b>	RESPONSE REQUIRED	ON <input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/>
HELP		-----SYSTEM INFORMATION-----	
		ZONE	1
		SUBZONE	1
		SERVICE PROVIDER	0
		FORWARD CHANNEL	
		BASE FREQUENCY	929 MHz
		ASSIGNMENT NUMBER	1
		REVERSE CHANNEL	
		BASE FREQUENCY	896 MHz
		ASSIGNMENT NUMBER	2
		SPEED	<input type="checkbox"/> 800 <input type="checkbox"/> 1600 <input type="checkbox"/> 6400 <input type="checkbox"/> 9600 Hz
		FREQUENCY SPACING	6250 Hz
		SCI BASE FRAME	0
		SCI COLLAPSE MASK	7
		-----BIT ERRORS-----	
		ERROR BIT MASK	0
		POSITION OF ERRONEOUS WORD	0
		-----MESSAGE GENERATION-----	
		FRAME CONTENTS...	
		AUTO ADAPTATION	OFF <input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/>
		RECALCULATE ▶	
		MODE ALWAYS	<input type="checkbox"/> SINGLE <input type="checkbox"/> EXT-SINGLE <input type="checkbox"/> EXTTRIG <input type="checkbox"/> EXTTRIG-ALWAYS
		EXECUTE SINGLE ▶	
		CLOCK SOURCE	<input type="checkbox"/> INT <input type="checkbox"/> EXT

Bild 2-50 Menü DIGITAL MOD - ReFLEX (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SME-B43, ReFlex, Option SME-B11, DM-Coder, und Option SM-B12, Speichererweiterung

<b>STATE</b>	<p>ON Einschalten von ReFlex25. Die Statuszeile zeigt neben dem Wort „RFLX“ die Cycle- und Frame-Nummer sowie die Art der ausgegebenen Daten an (siehe Tabelle unter FRAME CONTENTS). Bei jedem Übergang von STATE OFF nach STATE ON wird das Telegramm neu berechnet und in die Liste „XMEM“ geschrieben. Jede Änderung eines der ReFLEX-Parameter, mit Ausnahme von FRAME CONTENTS, AUTO ADAPTATION, MODE und CLOCK SOURCE, erfordert eine Neuberechnung der Daten. Während STATE ON wird deshalb in diesem Fall die Warnung „Signal output / ReFLEX settings mismatch - use RECALCULATE“ angezeigt. Die Neuberechnung kann entweder durch Umschalten auf STATE OFF / STATE ON oder durch Auslösen der Aktion RECALCULATE → erfolgen.</p> <p>OFF Ausschalten von ReFlex25.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:STAT OFF</p>
<b>MODULATION</b>	<p>Auswahl der verwendeten Bitrate und Modulation. Es stehen vier Modulationen zur Verfügung: 1600bps/2FSK; 3200bps/2FSK; 3200bps/4FSK; 6400bps/4FSK</p> <p>IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:MOD 1600,FSK2</p>
<b>DEVIATION</b>	<p>Eingabewert des Frequenzhubs der Modulation. Angegeben ist der Abstand vom Träger zu den beiden weiter entfernten Symbolen bei einer 4FSK. Der ReFLEX25-Standard legt diesen Wert auf 2400Hz fest, er kann zu Prüfzwecken verändert werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:DEV 2.4kHz</p>
<b>-- MESSAGE --</b>	<p>Die Einstellungen dieses Abschnitts stellen die Adresse des zu rufenden Empfängers ein, legen die Nutzdaten der Nachricht fest und bestimmen, ob der Empfänger eine Quittung zurück-senden soll.</p> <p><b>Hinweis:</b> <i>Die Kategorie einer gesendeten Nachricht braucht in diesem Abschnitt nicht angegeben zu werden. Sie wird vielmehr durch die Auswahl entsprechender Frames unter FRAME CONTENTS bestimmt.</i></p>
<b>PERSONAL ADDRESS</b>	<p>Eingabewert der Adresse des zu rufenden Empfängers. Der Wertebereich reicht von 16 777 216 bis 1 073 741 823.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:MESS:PADD 16777216</p>
<b>NUMERIC MESSAGE</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Eingabe der Zeichenfolge für eine numerische Nachricht. Der SME stellt maximal 41 Stellen zur Verfügung. Neben den 10 Ziffern „0“ bis „9“ können noch die eckigen Klammern links und rechts „[“ und „]“, der Buchstabe „U“, der Bindestrich „-“ und das Leerzeichen „ “ verwendet werden.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:MESS:NUM "4111-1121"</p>

<b>ALPHANUM MESSAGE</b>	<p>Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer alphanumerischen Nachricht. Zur Auswahl stehen:</p> <p>FOX "The quick brown fox jumps over the lazy dog"</p> <p>ALPHA "ABCD..." (kompletter ReFLEX25-Zeichensatz)</p> <p>USER1..4 Vier mit EDIT MESSAGE frei editierbare Nachrichten</p> <p>ReFLEX25 FLEX und POCSAG teilen sich einen gemeinsamen Satz Nachrichten - jede Änderung hier ändert auch die Nachricht unter Flex.</p> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:MESS:ALPH "FOX"</p>
<b>EDIT MESSAGE</b>	<p>Öffnet ein Fenster zum Editieren der unter ALPHANUM MESSAGE ausgewählten Nachricht. Die Nachricht kann maximal 128 Zeichen lang sein.</p> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:MESS:ALPH:DATA "Hello"</p>
<b>RESPONSE REQUIRED:</b>	<p>Legt fest, ob der Empfänger diese Nachricht quittieren muß oder nicht. In der Nachricht wird das entsprechende Bit gesetzt. Im Falle OFF wird das Vector Field um ein Code Word verkürzt, wo der ReFLEX-Standard das zuläßt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:MESS:RREQ OFF</p>
<b>-- SYSTEM INFORMATION --</b>	<p>Die Einstellungen unter System Information legen Eigenschaften des (vom SME simulierten) sendenden Systems fest. Diese Informationen werden in den entsprechenden Block Information Words an den Empfänger gesendet.</p>
<b>ZONE</b>	<p>Eingabewert der geographischen Sendezone. Die Bedeutung wird vom Netzbetreiber festgelegt. Der Wert 0 wird von der ReFLEX25-Dokumentation als „restricted“ bezeichnet, kann aber zu Testzwecken eingestellt werden. Obergrenze ist 409.</p> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:SI:ZONE 1</p>
<b>SUBZONE</b>	<p>Eingabewert der Sub-Zone innerhalb einer Sendezone. Die Bedeutung wird vom Netzbetreiber festgelegt. Der Wert 0 wird von der ReFLEX25-Dokumentation als „restricted“ bezeichnet, kann aber zu Testzwecken eingestellt werden. Obergrenze ist 127.</p> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:SI:SZONE 1</p>
<b>SERVICE PROVIDER</b>	<p>Eingabewert für die ID des Service Providers. Gültige Werte sind 0 bis 16383.</p> <p>IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:SI:PROV 0</p>

<b>FORWARD CHANNEL</b>	<p>Die nächsten beiden Einstellungen legen, zusammen mit FREQUENCY SPACING, die Frequenz des Kanals vom Sender (SME) zum Empfänger fest. Es gilt folgende Formel:</p> $\text{Freq} = \text{Forw Chan Base Frequency} + \text{Forw Chan Assignment Number} \times \text{Freq Spacing}$ <p>Ist AUTO ADAPTATION auf ON geschaltet, wird beim Einschalten von ReFLEX25 und bei RECALCULATE die so errechnete Frequenz auch in die RF-Einstellung des SME übernommen, sofern die Formel einen Wert liefert, der innerhalb des Einstellbereichs des SME liegt.</p> <p>Die Preset-Werte für die folgenden Parameter sind so gewählt, daß sich für die Frequenz der in der ReFLEX25-Dokumentation festgelegte Default-Wert von 929.00625 MHz ergibt.</p>
<b>BASE FREQUENCY</b>	<p>Eingabewert für die Basisfrequenz des Vorwärtskanals. Gültige Werte sind 0 bis 8191 MHz. Dies übersteigt den Einstellbereich des SME. Trotzdem wird der eingestellte Wert unverändert an den Empfänger übermittelt.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:       : SOUR:REFL25:SI:FCH:BASE 929MHz</p>
<b>ASSIGNMENT NUMBER</b>	<p>Eingabewert für die Frequenz-Zuordnungsnummer. Das ist <i>nicht</i> die logische Kanalnummer. Gültige Werte sind 0 bis 2047.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:       : SOUR:REFL25:SI:FCH:ANUM 1</p>
<b>REVERSE CHANNEL</b>	<p>Die nächsten beiden Einstellungen legen, zusammen mit FREQUENCY SPACING, die Frequenz des Rückkanals vom Empfänger zum Sender (SME) fest. Es gilt folgende Formel:</p> $\text{Freq} = \text{Rev Chan Base Frequency} + \text{Rev Chan Assignment Number} \times \text{Freq Spacing}$ <p>Zusätzlich wird die Bitrate des Rückwärtskanals festgelegt. Die Preset-Werte für die folgenden Parameter sind so gewählt, daß sich für die Frequenz der in der ReFLEX25-Dokumentation festgelegte Default-Wert von 896.0125 MHz ergibt.</p>
<b>BASE FREQUENCY</b>	<p>Eingabewert für die Basisfrequenz des Rückkanals. Gültige Werte sind 0 bis 8191 MHz.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:       : SOUR:REFL25:SI:RCH:BASE 896 MHz</p>
<b>ASSIGNMENT NUMBER</b>	<p>Eingabewert für die Frequenz-Zuordnungsnummer. Das ist <i>nicht</i> die logische Kanalnummer. Gültige Werte sind 0 bis 2047.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:       : SOUR:REFL25:SI:RCH:ANUM 2</p>
<b>SPEED</b>	<p>Auswahl der Bitrate des Rückwärtskanals. Zur Auswahl stehen 800bps, 1600bps, 6400bps und 9600bps.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:       : SOUR:REFL25:SI:RCH:SPE 800 bps</p>
<b>FREQUENCY SPACING</b>	<p>Legt die Frequenz-Schrittweite gemäß den obigen Formeln für FREQ fest. Diese Einstellung gilt sowohl für den Vorwärts- als auch den Rückwärtskanal. Gültige Werte sind 0 bis 102350Hz, in Schritten von 50Hz.</p> <p>IEC-Bus-Befehl:       : SOUR:REFL25:SI:FSP 6250Hz</p>

**SCI BASE FRAME**

Innerhalb jedes Cycles aus 128 Frames werden System Configuration Information- (SCI-)Frames gesendet. Ihre Positionen innerhalb des Cycles berechnet sich nach

$$\text{INDEX} = \text{SCI BASE FRAME} + 2^{\text{SCI COLLAPSE MASK} * i}$$

für alle  $i$ , bis INDEX größer 127 wird.

SCI BASE FRAME und SCI COLLAPSE MASK werden in den entsprechenden Block Information Words an den Empfänger übermittelt.

IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:SI:SCIB 0

**SCI COLLAPSE MASK**

Siehe Erläuterung unter SCI BASE FRAME.

IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:SI:SCIC 7

**-- BIT ERRORS --**

Der SME bietet die Möglichkeit, ein 32-Bit-Wort der übertragenen Nachricht zu Testzwecken gezielt mit Bitfehlern zu versehen. Die folgenden Einstellungen legen die zu verfälschenden Bits und die Position des verfälschten Wortes innerhalb eines Frames fest. Die Bitfehler werden eingebaut, *bevor* die einzelnen Blöcke dem Interleaving (siehe ReFLEX25-Dokumentation) unterzogen werden.

**ERROR BIT MASK**

Eingabe der zu verfälschenden Bits. Die eingestellte Dezimalzahl wird intern in eine 32-Bit-Binärzahl umgewandelt. Diese Binärzahl wird mit dem Original-Nachrichtenwort XOR-verknüpft. Jedes auf 1 gesetzte Bit der ERROR BIT MASK bewirkt also eine Invertierung des entsprechenden Bits im gesendeten Wort.

IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:ERR:MASK 0

**POSITION OF ERRONEOUS WORD**

Gibt die Position des verfälschten Wortes an. Das verfälschte Wort erscheint in jedem Frame. Die Zählung beginnt beim ersten Wort von Block 0 jedes Frames, also unmittelbar *hinter* der Sync Partition; die Sync Partition kann nicht verfälscht werden. Einstellbar sind Werte von 0 bis 351. Je nach Modulation hat ein Frame (ohne Sync Partition) 88, 176 oder 352 Worte. Wird für die eingestellte Modulation ein zu hoher Wert für POSITION OF ERRONEOUS WORD angegeben, werden keine Bitfehler erzeugt.

IEC-Bus-Befehl:                   : SOUR:REFL25:ERR:WORD 0

**-- MESSAGE GENERATION --**

Der SME sendet immer komplette Cycles, bestehend aus bis zu 128 Frames. Die Einstellungen dieses Abschnitts legen fest, welchen Inhalt die Frames haben.

## FRAME CONTENTS

Mit dieser Funktion wird der Inhalt der maximal 128 Frames, die der SME während eines Cycles sendet, festgelegt. Es wird ein Fenster geöffnet, in dem jeder Frame durch ein Zeichen repräsentiert ist. Für jede der 128 Frames kann einer der folgende Frametypen ausgewählt werden:

Zeichen	Statusanzeige	Inhalt des Frames
I	IDLE	ReFLEX25-Frame ohne Adressen und Nachrichteninhalte
A	ALPH	ReFLEX25-Frame mit alphanumerischer Nachricht und Adresse
N	NUM	ReFLEX25-Frame mit numerischer Nachricht und Adresse
T	TONE	ReFLEX25-Frame mit Nurton-Nachricht und Adresse
S	SCI	SCI-Frame
R	RSYN	Emergency Resynchronization Frame
B	BER	ReFLEX25-Frame mit einer Nachricht, die den Empfänger in den Bit-Error- Test-Modus schaltet
F	FPAT	ReFLEX25-Test-Füllmuster nach Abschnitt 10.1 des ReFLEX25-Standards
O	OTH	Simulierte Daten eines anderen Funkrufdienstes; enthält keinerlei ReFLEX-Strukturen
1...9	CUS1...CUS9	Custom-Frames, vom Benutzer frei definierbar (siehe Bedienhinweise am Ende dieses Kapitels)

**Hinweise:**

- Ein Cycle kann auch auf weniger als 128 Frames gekürzt werden. Jeder Druck auf die Backspace Taste löscht einen Frame-Buchstaben und verkürzt den Cycle damit um einen Frame. Es werden schraffierte Felder angezeigt. Der SME beginnt entsprechend früher mit dem nächsten Cycle.
- FRAME CONTENTS kann auch geändert werden, während ReFLEX25 aktiv ist. Die Änderung wird sofort wirksam
- Zur Verwendung der Frametypen BER und FPAT siehe auch Abschnitt „Bit Error Rate Test“
- In den Modi MODE SINGLE und MODE EXT-SINGLE werden, solange kein Triggerereignis eingetroffen ist bzw. nicht EXECUTE SINGLE ausgelöst wurde, alle ALPH-, NUM- und TONE-Frames durch IDLE-Frames ersetzt.

IEC-Bus-Befehl: :SOUR:REFL25:FCON "SAAA..."  
(verkürzt dargestellt)

**AUTO ADAPTATION**

Folgende Einstellungen werden automatisch ausgeführt, sobald ReFLEX25 eingeschaltet wird oder RECALCULATE ausgelöst wird. Im einzelnen sind dies:

Aus FORWARD CHANNEL BASE FREQUENCY, ASSIGNMENT NUMBER und FREQUENCY SPACING wird die RF berechnet und eingestellt.

Die automatisch eingestellten Werte können nachträglich ohne Neuberechnung des Telegramms verändert werden. Diese Änderungen werden sofort wirksam. Sie haben allerdings *keine* Rückwirkungen auf die Ausgangsparameter.

Keine automatische Einstellungen

IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:AAD ON

**RECALCULATE ►**

Löst eine Neuberechnung des erzeugten ReFLEX25-Telegramms und - wenn AUTO ADAPTATION auf ON steht - eine Aktualisierung der RF-Frequenz aus. Die Ausführung von RECALCULATE ist nach jeder Änderung einer Einstellung, die Auswirkungen auf das Telegramm hat, nötig. Das sind alle Einstellungen mit Ausnahme von FRAME CONTENTS, AUTO ADAPTATION, MODE und CLOCK SOURCE. Der gleiche Effekt kann durch kurzzeitiges Abschalten und Wiedereinschalten von ReFLEX25 erzielt werden.

IEC-Bus-Befehl: : SOUR:REFL25:STAT OFF; STAT ON

**MODE**

Auswahl des Ausgabemodus. Der Inhalt der einzelnen Frames wird im Wesentlichen durch FRAME CONTENTS bestimmt. MODE nimmt hier jedoch noch eine Interpretation vor.

**ALWAYS** Der SME beginnt sofort nach dem Einschalten von ReFLEX25 mit der Erzeugung des ReFLEX25-Signals. Die Frames werden so gesendet, wie sie in FRAME CONTENTS angegeben wurden.

IEC-Bus-Befehl: :TRIG:DM:SOUR AUTO

**SINGLE** Der SME beginnt sofort nach dem Einschalten von ReFLEX25 mit der Erzeugung des ReFLEX25-Signals. Alle ALPH-, NUM- und TONE-Frames werden durch IDLE-Frames ersetzt. Durch Anwahl von EXECUTE SINGLE wird *ein* ALPH-, NUM- bzw. TONE-Frame (wie in FRAME CONTENTS angegeben) gesendet; alle weiteren ALPH-, NUM- und TONE-Frames werden wieder durch IDLE-Frames ersetzt, bis erneut EXECUTE SINGLE ausgelöst wird.

IEC-Bus-Befehl: :TRIG:DM:SOUR SING;  
:SOUR:REFL25:TACT MESS

**EXT-SINGLE**

Der SME beginnt sofort nach dem Einschalten von ReFLEX25 mit der Erzeugung des ReFLEX25-Signals. EXT-SINGLE verhält sich wie SINGLE, statt EXECUTE SINGLE ist allerdings ein Triggersignal an der Trigger-Eingangsbuchse nötig.

IEC-Bus-Befehl: :TRIG:DM:SOUR EXT;  
:SOUR:REFL25:TACT MESS

**EXTTRIG** Der SME beginnt erst nach Erkennen eines Triggerimpulses an der Trigger-Eingangsbuchse mit der Erzeugung des ReFLEX25-Signals. Nach Erkennen dieses Signals wird genau ein Cycle (bis zu 128 Frames) ausgegeben. Die Frames werden genau so ausgegeben, wie sie in FRAME CONTENTS festgelegt wurden. Nach Ablauf des Cycles wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls.

IEC-Bus-Befehl: :TRIG:DM:SOUR EXT;  
:SOUR:REFL25:TACT ONCE

#### EXTTRIG-ALWAYS

Der SME beginnt erst nach Erkennen eines Triggerimpulses an der Trigger-Eingangsbuchse mit der Erzeugung des ReFLEX25-Signals. Danach verhält sich dieser Modus wie die Einstellung ALWAYS. Diese Einstellung kann verwendet werden, um zwei SMEs zu synchronisieren.

IEC-Bus-Befehl: :TRIG:DM:SOUR EXT;  
:SOUR:REFL25:TACT STAR

#### EXECUTE SINGLE

Siehe Beschreibung zu MODE SINGLE.

IEC-Bus-Befehl: \*TRG

#### CLOCK SOURCE

Auswahl der Clock-Quelle. Diese Einstellung gilt gleichzeitig für ERMES, POCSAG, und FLEX, nicht jedoch für die anderen digitalen Modulationen. Die Einstellung EXT kann verwendet werden, um zwei oder mehr SMEs zu synchronisieren.

**INT** Der zur Signalerzeugung nötige Takt wird intern erzeugt und kann über die CLOCK-Buchse abgegriffen werden.

**EXT** Als Takt wird das über die CLOCK-Buchse eingespeiste Signal verwendet.

IEC-Bus-Befehl: :SOUR:DM:COMP:CLOC INT

**Hinweis:** Bei allen Bitraten, also auch für 1600 bps und 3200 bps, wird immer eine Symboltakttrate von 3200Hz verwendet. Das gilt sowohl für die Ausgabe (CLOCK SOURCE INT) als auch die Einspeisung (CLOCK SOURCE EXT) des Taktes

### 2.6.3.14 Funkdienst POCSAG

POCSAG ist ein Standard, der in verschiedenen Implementierungen (z.B. CITYRUF, SCALL) einfache Personenrufe ermöglicht. Bei einer Ausstattung mit den Optionen SME-B42 (POCSAG), SME-B11 (DM-Coder) und SME-B12 (Speichererweiterung) erzeugt der SME Rufsignale gemäß der POCSAG-Definition. Dabei sind alle wichtigen Parameter und die zu übertragende Nachricht frei wählbar.

- Hinweise:**
- Das Einschalten von POCSAG schaltet automatisch alle anderen DM-Modulationen ab.
  - Die RF-Frequenz wird von dem POCSAG-Standard nicht festgelegt, sie muß über die Taste [FREQ] auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

Zugriff auf Einstellungen zu POCSAG bietet das Menü DIGITAL MOD-POCSAG:

The screenshot displays the DIGITAL MOD-POCSAG menu with the following settings and options:

- FREQ:** 100.000 000 0 MHz
- LEVEL:** -30.0 dBm
- STATE:** OFF  ON
- MODULATION:** FSK  FFSK
- DEVIATION:** 1.5 2.0 3.0 3.5 4.0  4.5 kHz
- MOD POLARITY:**  NORM  INV
- LEVEL ATTENUATION:** 0.0 dB
- BITRATE:**  512 1200 2400 bps
- MESSAGE:** ADDRESS 1, CATEGORY  TONE NUMERIC ALPHANUM
- SYNC WORD:**  POCSAG INFORUF
- TONER NUMBER:** A  B  C  D
- NUMERIC MESSAGE...**
- ALPHANUM MESSAGE...** CURRENT: USER3
- EDIT MESSAGE...**
- BIT ERRORS:** ERROR BIT MASK 0, POSITION OF ERRONEOUS WORD 0
- MESSAGE GENERATION:** FILL-BATCHES BEFORE MESSAGE 0, TIME SLICE 10 sec
- RECALCULATE** ▶
- MODE:**  ALWAYS  SINGLE  EXT-SINGLE  EXTTRIG  EXTTRIG-ALWAYS
- EXECUTE SINGLE** ▶
- CLOCK SOURCE:**  INT  EXT

Bild 2-51 Menü DIGITAL-MOD-POCSAG

<b>STATE</b>	<p>ON      Einschalten von POCSAG</p> <p>Die RF-Frequenz muß über die Taste [FREQ] auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Die Statuszeile zeigt neben dem Wort POCSAG die Art der ausgegebenen Daten an. "MSG" steht für Nachrichten, "- - -" für Fülldaten (siehe POCSAG-Standard).</p> <p>IEC-Bus-Befehl      : SOUR : POCS : STAT ON</p> <p>OFF      Ausschalten von POCSAG</p> <p>IEC-Bus-Befehl      : SOUR : POCS : STAT OFF</p>
<b>MODULATION</b>	<p>Auswahl der verwendeten Modulation.</p> <p>POCSAG kennt zwei Modulationen, FSK und FFSK.</p> <p>FSK      Die RF wird direkt mit dem Datensignal moduliert.</p> <p>FFSK      Zuerst wird eine LF moduliert, und diese wiederum als Modulationssignal für die RF verwendet.</p> <p>IEC-Bus-Befehl      : SOUR : POCS : MOD FSK</p>
<b>DEVIATION</b>	<p>Eingabe des Frequenzhubs der eingestellten Modulation.</p> <p>Bei FSK sind die Werte 4.0 kHz und 4.5 kHz möglich, bei FFSK die Werte 1.5 kHz, 2.0 kHz, 3.0 kHz, 3.5 kHz, 4.0 kHz und 4.5 kHz. Das Gerät speichert zwei unabhängige DEVIATION-Werte, einen für jede Modulationsart. Welcher Wert angezeigt und benutzt wird, hängt von der Einstellung der Modulation ab.</p> <p>IEC-Bus-Befehl      : SOUR : POCS : DEV 4.5kHz</p>
<b>MOD POLARITY</b>	<p>Auswahl der Polarität der Modulation</p> <p>NORM      Die Polarität der Modulation ist wie im Standard POCSAG festgelegt.</p> <p>INV      Die Polarität der Modulation ist invertiert.</p> <p>IEC-Bus-Befehl      : SOUR : POCS : POL NORM</p>
<b>LEVEL ATTENUATION</b>	<p>Eingabewert der Pegelabsenkung. Der Pegel des 2. bis einschließlich 5. Batches wird um den hier eingestellten Wert abgesenkt (gemäß FTZ 171TR1 Abschnitt 4.5.4.2).</p> <p><b>Hinweise:</b> – Die Pegelabsenkung kommt nur zum Tragen, wenn im 2. bis 5. Batch Füllbatches oder Nachrichten gesendet werden. Der unmodulierte Träger, der zwischen dem Ende der Nachricht und dem Beginn der nächsten Zeitscheibe ausgegeben wird, wird nicht gedämpft. Üblicherweise befindet sich die Nachricht im ersten Batch. Mit FILL-BATCHES BEFORE MESSAGE können jedoch Füllbatches vor der eigentlichen Nachricht eingefügt werden.</p> <p>– Die Eingabe des Wertes in diesem Menü ändert auch den LEVEL ATTENUATION-Wert der anderen DM-Modulationen.</p> <p>IEC-Bus-Befehl      : SOUR : DM : DATA : ALEV 0dB</p>

<b>BITRATE</b>	Auswahl der Bitrate, mit der die Daten ausgegeben werden sollen. Mögliche Werte sind 512, 1200 und 2400 Baud. IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : BRAT 512bps
<b>--- MESSAGE ---</b>	Die Parameter dieses Abschnitts stellen die Zieladresse ein und legen die Nutdaten der Nachricht fest.
<b>ADDRESS</b>	Eingabe der Adresse des zu rufenden Pagers. Es sind Werte zwischen 0 und 2097151 möglich. IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : MESS : ADDR 1
<b>CATEGORY</b>	Auswahl der Kategorie der gesendeten Nachricht. TONE Nur-Ton-Nachricht NUMERIC numerische Nachricht ALPHANUM alphanumerische Nachricht. IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : MESS : CAT TONE
<b>SYNC WORD</b>	Auswahl des Inhalts des Synchronisationswortes. Anhand dieses Wortes werden verschiedene Rufdienstarten unterschieden. POCSAG 0x7CD215D8; wird auch für CITYRUF verwendet INFORUF 0x7CD21436. IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : MESS : SWOR POCS
<b>TONE NUMBER</b>	Eingabewert des Tons, der bei der Nachrichtenategorie TONE übertragen wird. Es stehen die Töne A, B, C, D zur Verfügung. <i>Hinweis: Nur reine Nur-Ton-Empfänger können alle vier möglichen Werte verarbeiten. Numerische oder alphanumerische Empfänger reagieren auf Nur-Ton-Rufe nur, wenn die Tonnummer B oder C ist.</i> IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : MESS : TONE B
<b>NUMERIC MESSAGE...</b>	Öffnet ein Fenster zur Eingabe der Zeichenfolge für eine numerische Nachricht. Der SME stellt maximal 41 Zeichen zur Verfügung. Zeichenvorrat ist 0...9, U, -, [, ] und das Leerzeichen. IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : MESS : NUM "12-17"
<b>ALPHANUM MESSAGE...</b>	Öffnet ein Fenster zur Auswahl einer alphanumerischen Nachricht. Es existiert ein gemeinsamer Nachrichtenvorrat für FLEX (Option SME-B41) und POCSAG. Zur Auswahl stehen: FOX "The quick brown fox jumps over the lazy dog" ALPHA "ABCD..." (kompletter POCSAG-Zeichensatz) USER1...4 Vier frei editierbare Nachrichten. IEC-Bus-Befehl : SOUR : POCS : MESS : ALPH : SEL "USER3"
<b>EDIT MESSAGE...</b>	Öffnet ein Fenster zum Editieren der ausgewählten alphanumerischen Nachrichten USER1 ... USER4. Im deutschen Netz CITYRUF gilt dabei folgende Umsetzung:

Hex-Wert	USA	Deutschland
0x5B	[	Ä
0x5C	\	Ö
0x5D	]	Ü
0x7B	{	ä
0x7C		ö
0x7D	}	ü
0x7E	~	ß

IEC-Bus-Befehl : SOUR:POCS:MESS:ALPH:DATA "String"

### ---BIT ERRORS---

Der SME bietet die Möglichkeit, ein 32-bit-Wort der übertragenen Nachricht zu Testzwecken mit Bitfehlern zu versehen. Die Parameter dieses Abschnitts legen die fehlerhaften Bits und ihre Position fest.

### ERROR BIT MASK

Eingabe der fehlerhaften Bits in ein 32-bit-Feld. Die übergebene Dezimalzahl wird intern in eine 32-bit-Binärzahl umgewandelt und legt so die 32 Bits fest. Diese Bits werden mit dem zu verfälschenden Wort der Nachricht XOR-verknüpft und bestimmen damit, welche Bits dieses Wortes richtig bzw. falsch übertragen werden.

IEC-Bus-Befehl: : SOUR:POCS:ERR:MASK 0

### POSITION OF ERRONEOUS WORD

Eingabewert der Position des Wortes innerhalb einer Nachricht oder eines Füllbatches. Gültige Werte sind 0 ...16, wobei 0 für das Synchronisationswort steht.

IEC-Bus-Befehl: : SOUR:POCS:ERR:WORD 0

### --- MESSAGE GENERATION ---

Die Parameter dieses Abschnitts legen fest, welche Art von Daten (POCSAG-Nachrichten, POCSAG-Fülldaten) zu welchem Zeitpunkt gesendet werden.

### FILL-BATCHES BEFORE MESSAGE

Eingabewert der Anzahl der Füllbatches, die vor der eigentlichen Nachricht ausgegeben werden.

Dies erlaubt beispielsweise die Erzeugung einer Prüfnachricht gemäß FTZ 171TR1, Anhang 1, Abschnitt 3.2.2, in der die Nachricht im 7. Batch erscheinen muß.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:POCS:LBAT 0

**TIME SLICE**

Eingabewert der Länge einer Zeitscheibe. Mögliche Werte sind 2...120 s.

Zu Beginn jeder Zeitscheibe wird eine Präambel von 576 Bit ausgesendet, danach folgt die unter FILL-BATCHES BEFORE MESSAGE angegebene Anzahl von Füllbatches. Jeder Batch ist 544 Bit lang.

Soll in dieser Zeitscheibe eine Nachricht ausgegeben werden (siehe MODE), folgen ein oder - bei langen Nachrichten - mehrere Nachrichtenbatches. Danach wird bis zum Ende der Zeitscheibe der unmodulierte Träger ausgegeben. Enthält diese Zeitscheibe keine Nachricht, beginnt die Ausgabe des unmodulierten Trägers direkt nach den Füllbatches.

Da immer komplette Batches gesendet werden, können sich - abhängig von der eingestellten Bitrate - geringe Differenzen zwischen tatsächlicher und eingestellter Zeitscheibendauer ergeben.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:POCS:TSL 10

**RECALCULATE ►**

Löst eine Neuberechnung des erzeugten Telegramms aus.

Das zu sendende Telegramm wird aus den eingestellten Werten neu berechnet. Diese Funktion bewirkt, daß eine Änderung der Einstellungen auch im erzeugten Signal wirksam wird.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:POCS:STAT OFF;STAT ON

**MODE**

Auswahl der Abfolge von Nachrichten- und Fülldaten.

**ALWAYS** Die Nachricht wird ständig in dem Zeitabstand, der unter TIME SLICE eingestellt ist, wiederholt.

IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR AUTO

**SINGLE** Es werden ständig Zeitscheiben ohne Nachricht ausgegeben. Bei Anwahl von EXECUTE SINGLE wird eine Zeitscheibe mit Nachricht ausgegeben.

IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR SING  
: SOUR:POCS:TACT

MESS

**EXT** Es werden ständig Zeitscheiben ohne Nachricht ausgegeben. Bei einem externen Triggerimpuls wird eine Zeitscheibe mit Nachricht ausgegeben.

IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR EXT  
: SOUR:POCS:TACT MESS

**EXTTRIG** Der SME beginnt erst nach Erkennen eines Triggerimpulses an der Trigger-Eingangsbuchse mit der Erzeugung eines Time Slice. Es wird genau eine Time Slice ausgegeben. Danach wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls.

IEC-Bus-Befehl: : TRIG:DM:SOUR EXT;  
: SOUR:POCS:TACT ONCE

**EXTTRIG-ALWAYS**

Das Gerät wartet auf eine Flanke an der Triggerbuchse. Nach dem Erkennen dieser Flanke verhält es sich wie bei der Einstellung ALWAYS.

IEC-Bus-Befehl : TRIG:DM:SOUR EXT  
: SOUR:POCS:TACT STAR

**EXECUTE SINGLE ►**

Die eingestellte Nachricht wird zum nächstmöglichen Zeitpunkt genau einmal ausgesendet. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE SINGLE gewählt ist.

IEC-Bus-Befehl                    \*TRG

**CLOCK SOURCE**

Auswahl der Clock-Quelle. Diese Einstellung gilt gleichzeitig für ERMES, FLEX, und REFLEX, nicht jedoch für die anderen digitalen Modulationen.

INT     Der zur Signalerzeugung nötige Takt wird intern erzeugt und kann über die CLOCK-Buchse abgegriffen werden.

EXT     Als Takt wird das über die CLOCK-Buchse eingespeiste Signal verwendet.

IEC-Bus-Befehl                    : SOUR : DM : COMP : CLOC INT

**Hinweis:** Für alle Bitraten, also auch für 1600bps und 3200bps, wird eine Symboltakttrate von 3200 Hz verwendet. Das gilt sowohl für die Ausgabe (CLOCK SOURCE INT) wie auch für die Einspeisung (CLOCK SOURCE EXT).

## 2.7 LF-Ausgang

Als Signalquelle für den LF-Ausgang stehen, abhängig von der Optionsbestückung (siehe Tabelle 2-4), der interne LF-Generator 1 und/oder 2 zur Verfügung.

Zugriff auf die Einstellungen des LF-Ausgangs bietet das Menü LF OUTPUT.

- Hinweise:**
- Eine Änderung der Kurvenform oder Frequenz der internen Modulationsgeneratoren im LF-Output-Menü wirkt sich parallel auf die Modulation aus, für die der betreffende Generator als Modulationsquelle ausgewählt ist.
  - Die SWEEP-Funktion des LF-Generators 2 lässt sich im Menü SWEEP-LF-GEN2 aktivieren.
  - Die Taste [G/n]dB $\mu$ V schaltet die Einheit der Anzeige/Einstellung der LF-Ausgangsspannung in dBu um.

Menüauswahl: LF OUTPUT

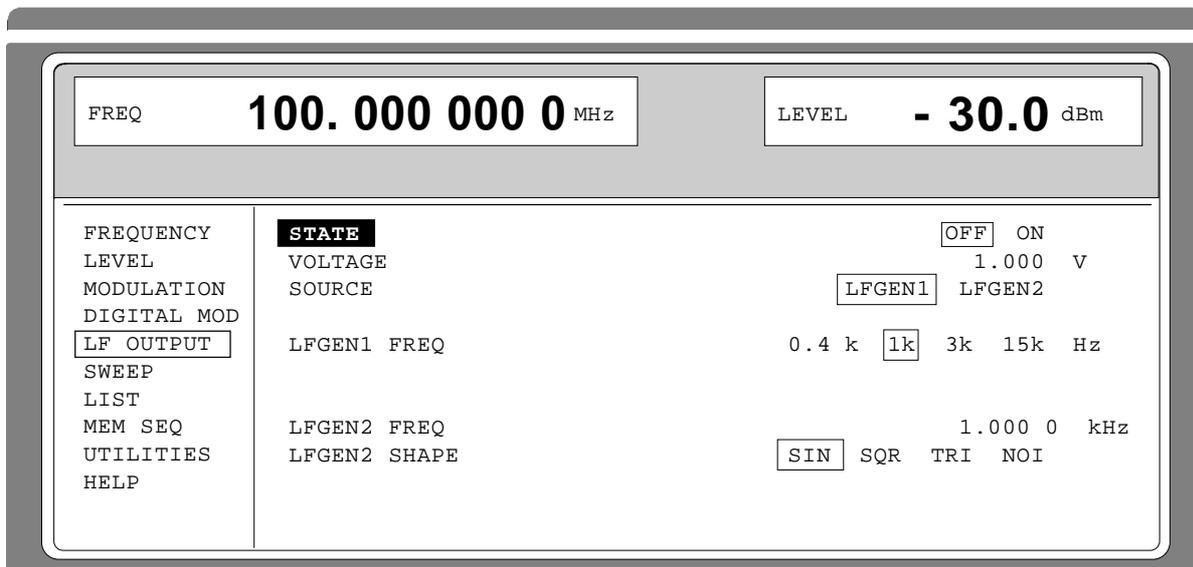


Bild 2-52 Menü LF OUTPUT (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SM-B6, Multifunktions-generator

**STATE** An- / Abschalten des LF-Ausgangs. Der Parameter LF STATE hat keinen Einfluß auf die Modulationseinstellungen.

IEC-Busbefehl :OUTP2 ON

**VOLTAGE** Eingabewert der Ausgangsspannung des LF-Ausgangs. Die Eingabe erfolgt als Spitzenspannung. Ist keine LF-Generator-Option bestückt, wird die konstante Ausgangsspannung des Standardgenerators ( $U_S = 1\text{ V}$ ) angezeigt.

IEC-Bus-Befehl :OUTP2:VOLT 1V

- Hinweise:** Ist der LF-Generator 2 (LFGEN2) als Quelle gewählt, und
- die Betriebsart STEREO aktiviert, so ist die Spannung des LF-Ausgangs von der Einstellung des Nutz- und des Pilothubs abhängig und in diesem Menü nicht veränderbar. Die Ausgangsspannung beträgt 6 dBu (1,55 V<sub>eff</sub> an 600 ) pro 40 kHz eingestelltem Summenhub. Als Anzeige erscheint:  
VOLTAGE (STEREO) 6dBu / 40 kHz
  - eine der Betriebsarten VOR, ILS-GS oder ILS-LOC aktiviert, so erfolgt die Eingabe der Ausgangsspannung des LF-Ausgangs relativ zum eingestellten Summenmodulationsgrad. Als Anzeige erscheint z.B. bei VOR-Modulation:  
VOLTAGE (VOR/ILS) per 100% DEPTH 1.000 V

<b>LF SOURCE</b>	Auswahl der Signalquelle für den LF-Ausgang. IEC-Busbefehl : OUTP2:SOUR 0 (Auswahl des LF-Generators 1) : OUTP2:SOUR 2 (Auswahl des LF-Generators 2)
<b>LFGEN1 FREQ</b>	Eingabewert der Frequenz des internen Modulationsgenerator 1. IEC-Busbefehl : SOUR0:FREQ 1kHz
<b>LFGEN1 SHAPE</b>	Eingabewert der Kurvenform für den Modulationsgenerator 1 . Die Signalfom des Modulationsgenerators 1 ist nur einstellbar, falls zwei Modulationsgenerator-Optionen bestückt sind. IEC-Busbefehl : SOUR0:FUNC SIN
<b>LFGEN2 FREQ</b>	Eingabewert der Frequenz des internen Modulationsgenerators 2. Dieser Parameter gelangt nur zur Anzeige, falls eine Modulationsgenerator-Option bestückt ist. IEC-Busbefehl : SOUR2:FREQ 1kHz <b>Hinweis:</b> In den Betriebsarten STEREO, VOR, ILS... oder LF-Sweep wird die Wertanzeige durch "STEREO", "VOR", "ILS..." oder "SWEEP" ersetzt.
<b>LFGEN2 SHAPE</b>	Eingabewert der Kurvenform des Modulationsgenerators 2. Dieser Parameter gelangt nur zur Anzeige, falls eine Modulationsgenerator-Option bestückt ist. IEC-Busbefehl : SOUR2:FUNC SIN <b>Hinweise:</b> - Eine Auswahl der Kurvenform NOI in der Betriebsart LF-SWEEP führt automatisch zum Abbruch dieser Betriebsart. - In den Betriebsarten STEREO, VOR oder ILS... entfällt eine Anzeige dieses Parameters. Es steht stattdessen die Auswahl zwischen STEREO OUTPUT MPX und PILOT zur Verfügung (siehe unten).
<b>STEREO OUTPUT</b>	Auswahl des Stereosignals am LF-Ausgang. Dieser Parameter gelangt nur bei aktivierter STEREO-Modulation zur Anzeige. MPX Ausgabe des kompletten Stereo-Multiplex-Signals. PILOT Ausgabe des Pilottons. IEC-Busbefehle : SOUR:STER:STAT ON; : OUTP2:SOUR 2; : OUTP2:SOUR:STER MPX

## 2.8 Sweep

Der SME bietet einen digitalen, schrittweisen Sweep für die Parameter:

RF-Frequenz

LF-Frequenz

RF-Pegel

Neben dem digitalen, schrittweisen Sweep ist auch ein analoger Sweep für RF-Frequenz und RF-Pegel möglich, indem die Frequenz- bzw. Amplitudenmodulation mit internem Sägezahn eingeschaltet wird.

Das Einstellen eines Sweeps erfolgt in fünf Grundschritten, die im folgenden Beispiel, der Einstellung eines Frequenzsweeps, gezeigt werden:

1. Sweepbereich einstellen (START und STOP oder CENTER und SPAN).
2. Linearen oder logarithmischen Ablauf wählen (SPACING).
3. Schrittweite (STEP) und Verweilzeit (DWELL) einstellen.
4. Marker aktivieren, wenn gewünscht (MARKER).
5. Sweep einschalten (MODE auf AUTO, SINGLE oder STEP).

### 2.8.1 Sweepbereich einstellen (START, STOP, CENTER und SPAN)

Der Sweepbereich des RF-Sweeps kann auf zweierlei Arten eingegeben werden. Entweder durch die Eingabe von START- und STOP-Wert oder durch die Eingabe von CENTER und SPAN. Zu beachten ist, daß sich die beiden Parametersätze gegenseitig beeinflussen. Die Beeinflussung geschieht in folgender Weise:

START-Frequenz geändert:	STOP =	ungeändert
	CENTER =	$(START + STOP)/2$
	SPAN =	$(STOP - START)$
STOP-Frequenz geändert:	START =	ungeändert
	CENTER =	$(START + STOP)/2$
	SPAN =	$(STOP - START)$
CENTER-Frequenz geändert:	SPAN =	ungeändert
	START =	$(CENTER - SPAN/2)$
	STOP =	$(CENTER + SPAN/2)$
SPAN-Frequenz geändert:	CENTER =	ungeändert
	START =	$(CENTER - SPAN/2)$
	STOP =	$(CENTER + SPAN/2)$

## 2.8.2 Sweepablauf wählen (SPACING LIN, LOG)

Der Sweepablauf, linear oder logarithmisch, kann mit SPACING gewählt werden. Für den RF- und LF-Sweep ist linearer oder logarithmischer Ablauf möglich. Für den Pegel-Sweep ist nur der logarithmische Ablauf möglich.

Beim logarithmischen Sweep ist die Schrittweite STEP gleich einem konstanten Bruchteil der augenblicklichen Einstellung. Die logarithmische Schrittweite wird beim RF- oder LF-Sweep in der Einheit % und beim Pegel-Sweep in der Einheit dB eingegeben.

## 2.8.3 Betriebsarten (MODE)

Es stehen folgende Sweep-Betriebsarten zur Verfügung:

<b>AUTO</b>	<p>Sweep vom Startpunkt bis zum Stoppunkt, mit automatischem Neustart beim Startpunkt. War vor der Betriebsart AUTO eine andere Sweepbetriebsart eingeschaltet, wird von der aktuellen Sweepeinstellung fortgefahren (siehe Bild 2-53).</p> <p>IEC-Busbefehle:</p> <table border="0"> <tr> <td>RF-Sweep:</td> <td>LF-Sweep:</td> <td>Level-Sweep:</td> </tr> <tr> <td>SOUR:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR2:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR:POW:MODE SWE</td> </tr> <tr> <td>SOUR:SWE:MODE AUTO</td> <td>SOUR2:SWE:MODE AUTO</td> <td>SOUR:SWE:POW:MODE AUTO</td> </tr> <tr> <td>TRIG:SOUR AUTO</td> <td>TRIG2:SOUR AUTO</td> <td>TRIG:SOUR AUTO</td> </tr> </table>	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:	SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE	SOUR:SWE:MODE AUTO	SOUR2:SWE:MODE AUTO	SOUR:SWE:POW:MODE AUTO	TRIG:SOUR AUTO	TRIG2:SOUR AUTO	TRIG:SOUR AUTO
RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:											
SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE											
SOUR:SWE:MODE AUTO	SOUR2:SWE:MODE AUTO	SOUR:SWE:POW:MODE AUTO											
TRIG:SOUR AUTO	TRIG2:SOUR AUTO	TRIG:SOUR AUTO											
<b>SINGLE</b>	<p>Einzelablauf vom Startpunkt zum Stoppunkt. Bei Auswahl von SINGLE wird der Ablauf noch nicht gestartet. Es erscheint unterhalb der MODE-Zeile die ausführbare Funktion EXECUTE SINGLE SWEEP , mit der der Ablauf gestartet werden kann (siehe Bild 2-54).</p> <p>IEC-Busbefehle:</p> <table border="0"> <tr> <td>RF-Sweep:</td> <td>LF-Sweep:</td> <td>Level-Sweep:</td> </tr> <tr> <td>SOUR:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR2:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR:POW:MODE SWE</td> </tr> <tr> <td>SOUR:SWE:MODE AUTO</td> <td>SOUR2:SWE:MODE AUTO</td> <td>SOUR:SWE:POW:MODE AUTO</td> </tr> <tr> <td>TRIG:SOUR SING</td> <td>TRIG2:SOUR SING</td> <td>TRIG:SOUR SING</td> </tr> </table>	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:	SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE	SOUR:SWE:MODE AUTO	SOUR2:SWE:MODE AUTO	SOUR:SWE:POW:MODE AUTO	TRIG:SOUR SING	TRIG2:SOUR SING	TRIG:SOUR SING
RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:											
SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE											
SOUR:SWE:MODE AUTO	SOUR2:SWE:MODE AUTO	SOUR:SWE:POW:MODE AUTO											
TRIG:SOUR SING	TRIG2:SOUR SING	TRIG:SOUR SING											
<b>STEP</b>	<p>Schrittweiser, manueller Ablauf innerhalb der Sweepgrenzen. Das Aktivieren von STEP hält einen laufenden Sweep an, und der Cursor springt auf den Anzeigewert von CURRENT. Mit dem Drehknopf oder den Zifferntasten läßt sich nun der Sweepablauf in diskreten Schritten aufwärts oder abwärts steuern.</p> <p>IEC-Busbefehle:</p> <table border="0"> <tr> <td>RF-Sweep:</td> <td>LF-Sweep:</td> <td>Level-Sweep:</td> </tr> <tr> <td>SOUR:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR2:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR:POW:MODE SWE</td> </tr> <tr> <td>SOUR:SWE:MODE STEP</td> <td>SOUR2:SWE:MODE STEP</td> <td>SOUR:SWE:POW:MODE STEP</td> </tr> <tr> <td>TRIG:SOUR SING</td> <td>TRIG2:SOUR SING</td> <td>TRIG:SOUR SING</td> </tr> </table>	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:	SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE	SOUR:SWE:MODE STEP	SOUR2:SWE:MODE STEP	SOUR:SWE:POW:MODE STEP	TRIG:SOUR SING	TRIG2:SOUR SING	TRIG:SOUR SING
RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:											
SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE											
SOUR:SWE:MODE STEP	SOUR2:SWE:MODE STEP	SOUR:SWE:POW:MODE STEP											
TRIG:SOUR SING	TRIG2:SOUR SING	TRIG:SOUR SING											
<b>EXT-SINGLE</b>	<p>Einzelablauf vom Startpunkt zum Stoppunkt wie bei SINGLE, aber durch ein externes Triggersignal ausgelöst.</p> <p>IEC-Busbefehle:</p> <table border="0"> <tr> <td>RF-Sweep:</td> <td>LF-Sweep:</td> <td>Level-Sweep:</td> </tr> <tr> <td>SOUR:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR2:FREQ:MODE SWE</td> <td>SOUR:POW:MODE SWE</td> </tr> <tr> <td>SOUR:SWE:MODE AUTO</td> <td>SOUR2:SWE:MODE AUTO</td> <td>SOUR:SWE:POW:MODE AUTO</td> </tr> <tr> <td>TRIG:SOUR EXT</td> <td>TRIG2:SOUR EXT</td> <td>TRIG:SOUR EXT</td> </tr> </table>	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:	SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE	SOUR:SWE:MODE AUTO	SOUR2:SWE:MODE AUTO	SOUR:SWE:POW:MODE AUTO	TRIG:SOUR EXT	TRIG2:SOUR EXT	TRIG:SOUR EXT
RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:											
SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE											
SOUR:SWE:MODE AUTO	SOUR2:SWE:MODE AUTO	SOUR:SWE:POW:MODE AUTO											
TRIG:SOUR EXT	TRIG2:SOUR EXT	TRIG:SOUR EXT											

<b>EXT-STEP</b>	Schrittweiser Ablauf mit Hilfe des externen Triggersignals. Jedes Triggerereignis löst einen Einzelschritt aus.		
	IEC-Busbefehle:		
	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:
	SOUR:FREQ:MODE SWE	SOUR2:FREQ:MODE SWE	SOUR:POW:MODE SWE
	SOUR:SWE:MODE STEP	SOUR2:SWE:MODE STEP	SOUR:SWE:POW:MODE STEP
	TRIG:SOUR EXT	TRIG2:SOUR EXT	TRIG:SOUR EXT
<b>OFF</b>	Abschalten der Betriebsart Sweep.		
	IEC-Busbefehle:		
	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:
	SOUR:FREQ:MODE CW	SOUR2:FREQ:MODE CW	SOUR:POW:MODE CW

## 2.8.4 Trigger-Eingang

Ein externes Signal am rückseitigen Eingang triggert den Sweep in den Betriebsarten EXT-SINGLE und EXT-STEP. Die Polarität der aktiven Triggerflanke ist im Menü UTILITIES - AUX I/O - EXT TRIG SLOPE einstellbar.

## 2.8.5 Sweeppausgänge

Zur Steuerung und Triggerung von Oszilloskopen oder XY-Schreibern stehen an der Rückseite des Gerätes die Ausgänge X-AXIS, BLANK und MARKER zur Verfügung.

<b>X-AXIS</b>	Dieser Ausgang liefert bei eingeschaltetem Sweep eine Spannungsrampe von 0...10 V für die X-Ablenkung eines Oszilloskops oder eines XY-Schreibers.
<b>BLANK</b>	Dieser Ausgang liefert ein Signal (0V/5V) zur Triggerung und Dunkelsteuerung eines Oszilloskops bzw. zur PEN LIFT-Steuerung eines XY-Schreibers. Die Polarität und die Dauer des Signals sind unter UTILITIES - AUX I/O - BLANK POLARITY und - BLANK TIME einstellbar.
<b>MARKER</b>	Dieser Ausgang wird aktiv, wenn der Sweepablauf die Marke erreicht hat. Das MARKER-Signal kann zur Helligkeitssteuerung eines Oszilloskops verwendet werden. Es können bis zu drei Marken gesetzt werden, um bestimmte Stellen im Sweepablauf zu markieren. Die Polarität des Signals ist im Menü UTILITIES - AUX I/O - MARKER POLARITY einstellbar. Die Dauer des aktiven Signals ist gleich der Verweilzeit (DWELL) eines Schrittes.

## Signalbeispiele:

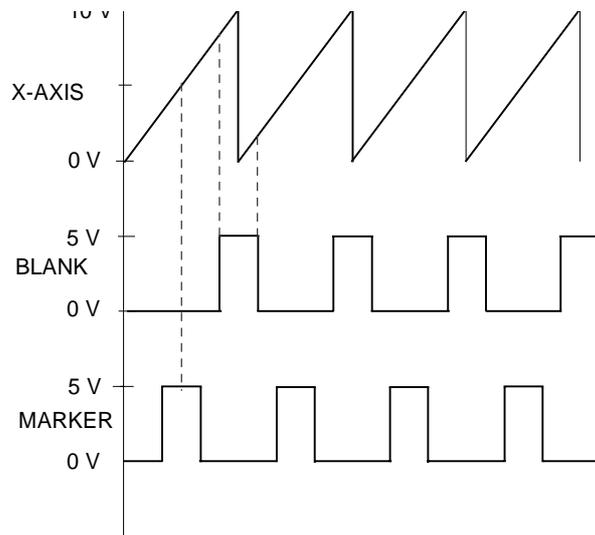


Bild 2-53 Signalbeispiel Sweep: MODE = AUTO, BLANK TIME = NORMAL

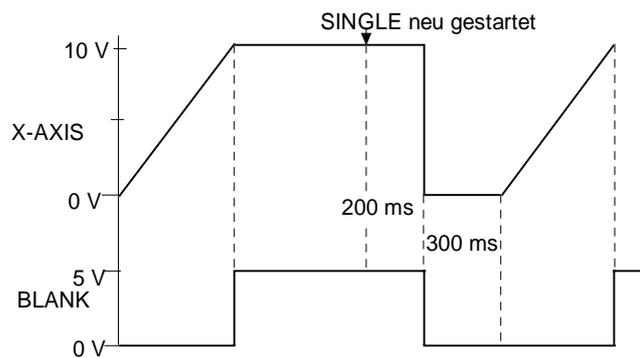


Bild 2-54 Signalbeispiel Sweep: MODE = SINGLE, BLANK TIME = LONG

## 2.8.6 RF-Sweep

Zugriff auf Einstellungen zum RF-Sweep bietet das Menü SWEEP - FREQ.

Menüauswahl: SWEEP - FREQ

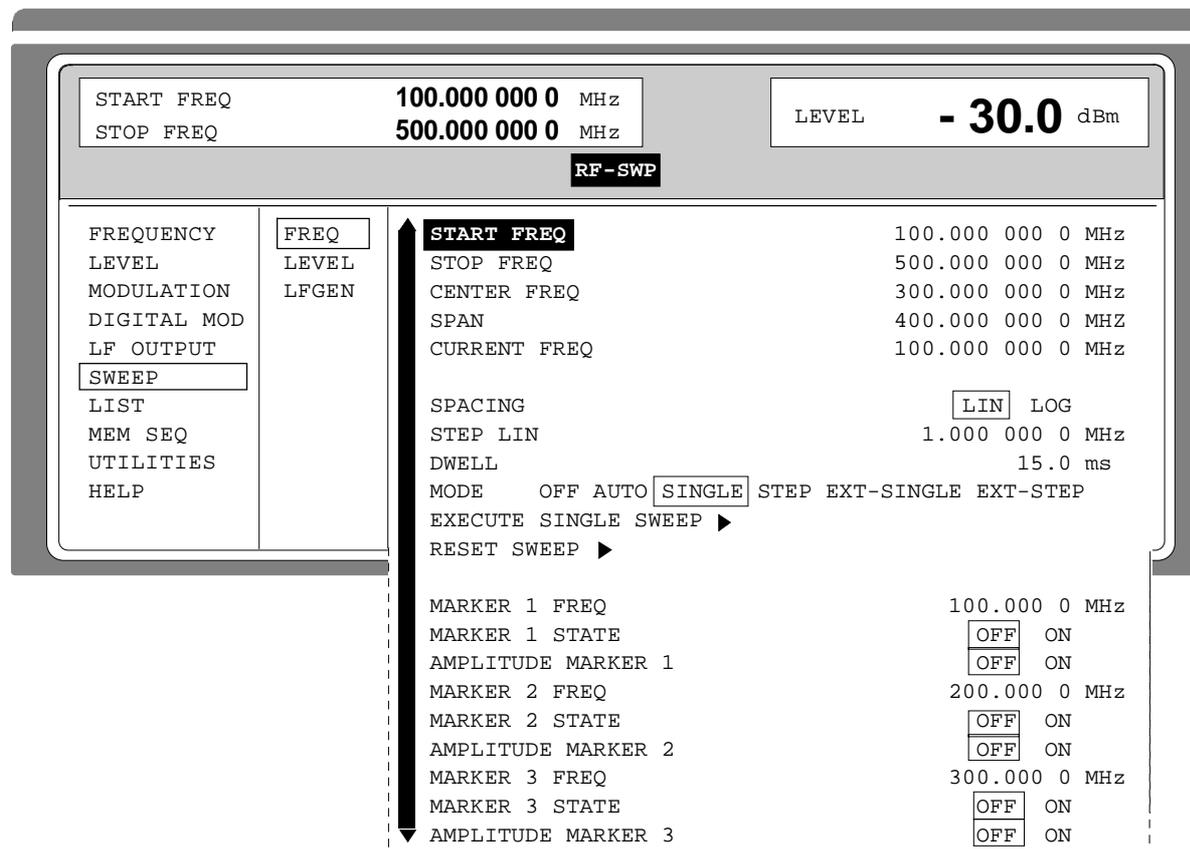


Bild 2-55 Menü SWEEP - FREQ

<b>START FREQ</b>	Eingabewert der Startfrequenz. IEC-Busbefehl : SOUR:FREQ:STAR 100MHz
<b>STOP FREQ</b>	Eingabewert der Stoppfrequenz. IEC-Busbefehl : SOUR:FREQ:STOP 500MHz
<b>CENTER FREQ</b>	Eingabewert der Mittenfrequenz. IEC-Busbefehl : SOUR:FREQ:CENT 300MHz
<b>SPAN</b>	Eingabewert der Spannweite. IEC-Busbefehl : SOUR:FREQ:SPAN 100MHz
<b>CURRENT FREQ</b>	Anzeige des aktuellen Frequenzwertes. In der Betriebsart STEP: Eingabewert der Frequenz.

<b>STEP LIN (LOG)</b>	Eingabewert der Schrittweite. Je nach Auswahl von SPACING LIN oder LOG wird STEP LIN bzw. STEP LOG angezeigt. IEC-Busbefehl : SOUR:SWE:STEP:LIN 1MHz
<b>DWELL</b>	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Busbefehl : SOUR:SWE:DWEL 10ms
<b>SPACING</b>	Auswahl des Sweepablaufs, linear oder logarithmisch. IEC-Busbefehl : SOUR:SWE:SPAC LIN
<b>MODE</b>	Auswahl der Sweepbetriebsart (siehe Abschnitt 2.8.3). IEC-Busbefehle : SOUR:FREQ:MODE SWE; :SWE:MODE AUTO; :TRIG:SOUR SING
<b>EXECUTE SINGLE SWEEP ►</b>	Startet einen einmaligen Sweepdurchlauf. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE SINGLE ausgewählt ist. IEC-Busbefehl : TRIG
<b>RESET SWEEP ►</b>	Stellt die Startfrequenz ein. IEC-Busbefehl : ABOR
<b>MARKER 1 FREQ MARKER 2 FREQ MARKER 3 FREQ</b>	Eingabewert der Frequenz für den ausgewählten Marker. IEC-Busbefehl : SOUR:MARK1:FREQ 100MHz
<b>MARKER 1 STATE MARKER 2 STATE MARKER 3 STATE</b>	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Markers IEC-Busbefehl : SOUR:MARK1 OFF
<b>AMPLITUDE MARKER 1 AMPLITUDE MARKER 2 AMPLITUDE MARKER 3</b>	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Amplitudenmarkers OFF Amplitudenmarker ist ausgeschaltet. ON Amplitudenmarker ist eingeschaltet. Der Ausgangspegel wird bei Erreichen der Marke um 1dB abgesenkt. IEC-Busbefehl : SOUR:MARK1:AMPL OFF

## 2.8.7 LEVEL-Sweep

Zugriff auf Einstellungen zum LEVEL-Sweep bietet das Menü SWEEP - LEVEL.

Menüauswahl: SWEEP - LEVEL

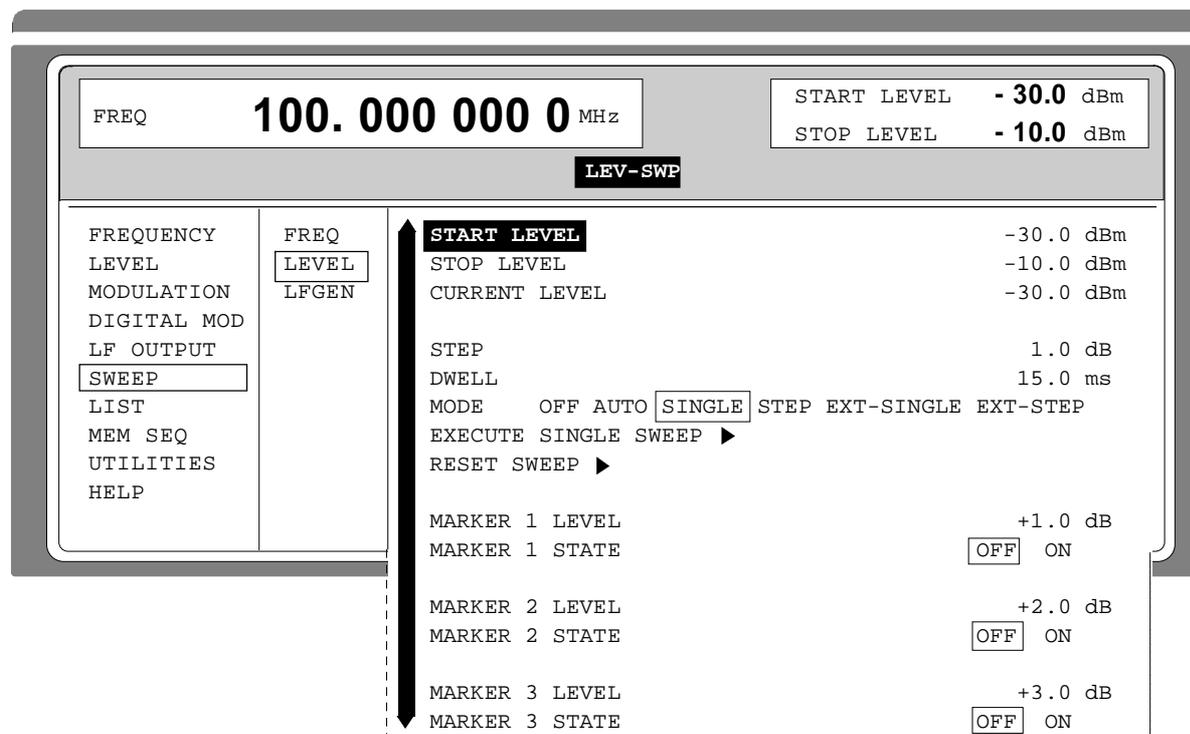


Bild 2-56 Menü SWEEP - LEVEL

<b>START LEVEL</b>	Eingabewert des Startpegels. IEC-Busbefehl : SOUR:POW:STAR -30dBm
<b>STOP LEVEL</b>	Eingabewert des Stoppegels. IEC-Busbefehl : SOUR:POW:STOP -10dBm
<b>CURRENT LEVEL</b>	Anzeige des aktuellen Pegels. In der Betriebsart STEP: Eingabewert des Pegels.
<b>STEP</b>	Eingabewert der Schrittweite. IEC-Busbefehl : SOUR:SWE:POW:STEP 1dB
<b>DWELL</b>	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Busbefehl : SOUR:SWE:POW:DWEL 15ms
<b>MODE</b>	Auswahl der Sweepbetriebsart (siehe Abschnitt 2.8.3). IEC-Busbefehl : SOUR:POW:MODE SWE; : SOUR:SWE:POW:MODE AUTO; : TRIG:SOUR SING

<b>EXECUTE SINGLE SWEEP ►</b>	Startet einen einmaligen Sweepdurchlauf. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE SINGLE ausgewählt ist. IEC-Busbefehl : TRIG
<b>RESET SWEEP ►</b>	Stellt den Startpegel ein. IEC-Busbefehl : ABOR
<b>MARKER 1 LEVEL MARKER 2 LEVEL MARKER 3 LEVEL</b>	Eingabewert des Pegels für den ausgewählten Marker. IEC-Busbefehl : SOUR:MARK1:PSW:POW 0dBm
<b>MARKER 1 STATE MARKER 2 STATE MARKER 3 STATE</b>	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Markers. IEC-Busbefehl : SOUR:MARK1:PSW OFF

### 2.8.8 LF-Sweep

Zugriff auf Einstellungen zum LF-Sweep bietet das Menü SWEEP - LF GEN.

**Hinweis:** Die Einstellungen LF SWEEP und SOURCE LFGEN2 SHAPE NOI schalten sich gegenseitig ab

Menüauswahl: SWEEP - LF GEN2

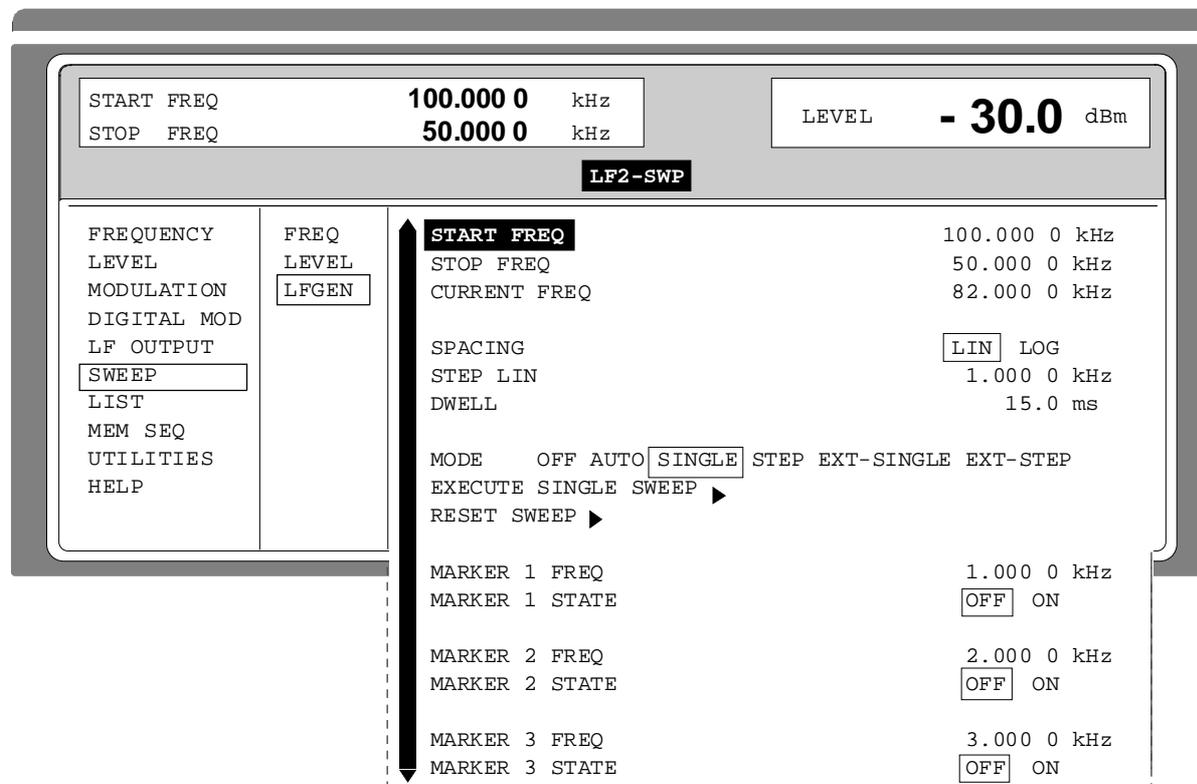


Bild 2-57 Menü SWEEP - LF GEN

<b>START FREQ</b>	Eingabewert der Startfrequenz. IEC-Busbefehl : SOUR2:FREQ:STAR 100kHz
<b>STOP FREQ</b>	Eingabewert der Stoppfrequenz. IEC-Busbefehl : SOUR2:FREQ:STOP 50kHz
<b>CURRENT FREQ</b>	Anzeige des aktuellen Frequenzwertes. Betriebsart STEP: Eingabewert der Frequenz.
<b>STEP</b>	Eingabewert der Schrittweite. IEC-Busbefehl : SOUR2:SWE:STEP:LIN 1kHz
<b>DWELL</b>	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Busbefehl : SOUR2:SWE:DWEL 15ms
<b>SPACING</b>	Auswahl des Sweepablaufs, linear oder logarithmisch. IEC-Busbefehl : SOUR2:SWE:SPAC LIN
<b>MODE</b>	Auswahl der Sweepbetriebsart (siehe Abschnitt 2.8.3). IEC-Busbefehl : SOUR2:FREQ:MODE SWE : SOUR2:SWE:MODE AUTO : TRIG2:SOUR SING
<b>EXECUTE SINGLE SWEEP ►</b>	Startet einen einmaligen Sweepablauf. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn MODE SINGLE ausgewählt ist. IEC-Busbefehl : TRIG
<b>RESET SWEEP ►</b>	Stellt die Startfrequenz ein. IEC-Busbefehl : ABOR
<b>MARKER 1 FREQ MARKER 2 FREQ MARKER 3 FREQ</b>	Eingabewert der Frequenz für den ausgewählten Marker. IEC-Busbefehl : SOUR2:MARK1:FREQ 1kHz
<b>MARKER 1 STATE MARKER 2 STATE MARKER 3 STATE</b>	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Markers, IEC-Busbefehl : SOUR2:MARK1 OFF

## 2.9 LIST-Modus

Im LIST-Modus wird, ähnlich wie bei einem Sweep, eine Abfolge von vorher festgelegten Frequenz- und Pegelpunkten durchfahren. Im Unterschied zum Sweep kann aber eine Liste mit frei wählbaren Wertepaaren (Frequenz und Pegel) erzeugt werden. Der Wertebereich der Frequenz umfaßt den gesamten einstellbaren Frequenzbereich des Gerätes. Der Wertebereich des Pegels überstreicht einen 20-dB-Bereich. Bei Überschreiten des erlaubten Variationsbereichs steigt der Pegelfehler an.

**Achtung:** Nach dem Erstellen oder Ändern eine Liste im LIST-Modus muß die Funktion LEARN gestartet werden, damit die neuen Einstellungen in die Hardware übernommen werden.

Tabelle 2-6 LIST-Modus; Beispiel einer Liste

Index	Frequenz	Pegel
0001	100 MHz	0 dBm
0002	575 MHz	13 dBm
0003	235 MHz	7 dBm
:	:	:

Es können bis zu 10 Listen angelegt werden. Die Gesamtzahl der möglichen Wertepaare, über alle Listen gerechnet, darf maximal 2000 sein. D.h., eine Liste kann höchstens 2000 Einträge haben, oder weniger, wenn mehrere Listen angelegt sind.

Jede Liste wird durch einen eigenen Namen gekennzeichnet und über diesen Namen ausgewählt. Eine ausführliche Beschreibung zum Bearbeiten der Listen befindet sich im Abschnitt 2.2.4, Listeneditor.

### 2.9.1 Betriebsarten (MODE)

Es stehen folgende LIST-Betriebsarten zur Verfügung:

**AUTO** Ablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste mit automatischem Neustart am Anfang. War vor der Betriebsart AUTO ein anderer Modus eingeschaltet, wird vom aktuellen Index fortgefahren.

IEC-Busbefehle:                   : SOUR:FREQ:MODE LIST  
                                      : SOUR:LIST:MODE AUTO  
                                      : TRIG:LIST:SOUR AUTO

**SINGLE** Einzelablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste. Bei Auswahl von SINGLE wird der Ablauf noch nicht gestartet. Es erscheint unterhalb der MODE-Zeile die ausführbare Funktion EXECUTE SINGLE LIST mit der der Ablauf gestartet werden kann.

IEC-Busbefehle:                   : SOUR:FREQ:MODE LIST  
                                      : SOUR:LIST:MODE AUTO  
                                      : TRIG:LIST:SOUR SING

**STEP** Schrittweise manuelle Abarbeitung der Liste. Das Aktivieren von STEP hält eine laufende Liste an und der Cursor springt auf den Anzeigewert von CURRENT INDEX. Mit dem Drehknopf oder den Zifferntasten läßt sich nun die Liste in diskreten Schritten aufwärts oder abwärts steuern.

IEC-Busbefehle:                   : SOUR:FREQ:MODE LIST  
                                      : SOUR:LIST:MODE STEP  
                                      : TRIG:LIST:SOUR SING

<b>EXT-SINGLE</b>	<p>Einzelablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste wie bei SINGLE, aber durch ein externes Triggersignal ausgelöst.</p> <p>IEC-Busbefehle:                   : SOUR:FREQ:MODE LIST      : SOUR:LIST:MODE AUTO      : TRIG:LIST:SOUR EXT</p>
<b>EXT-STEP</b>	<p>Schrittweiser Ablauf mit Hilfe des externen Triggersignals. Jedes Triggerereignis löst einen Einzelschritt aus.</p> <p>IEC-Busbefehle:                   : SOUR:FREQ:MODE LIST      : SOUR:LIST:MODE STEP      : TRIG:LIST:SOUR EXT</p>
<b>OFF</b>	<p>Abschalten der Betriebsart LIST.</p> <p>IEC-Busbefehl:                    : SOUR:FREQ:MODE CW</p>

## 2.9.2 Ein-/Ausgänge

Zur Synchronisation mit anderen Geräten stehen an der Rückseite des Gerätes der TRIGGER-Eingang, der BLANK-Ausgang und der MARKER-Ausgang zur Verfügung.

<b>TRIGGER</b>	<p>Ein externes Signal an diesem Eingang triggert den LIST-Modus in den Betriebsarten EXT-SINGLE und EXT-STEP. Die Polarität der aktiven Triggerflanke ist im Menü UTILITIES - AUX I/O - EXT TRIG SLOPE einstellbar.</p>
<b>BLANK</b>	<p>Dieser Ausgang liefert ein Signal (0 V/5 V) zum Ausblenden des Einschwingvorgangs mittels Pulsmodulation oder AM. Das Signal kann auch zur Synchronisation anderer Geräte verwendet werden. Die Polarität des Signals ist im Menü UTILITIES - AUX I/O - BLANK POLARITY einstellbar.</p>
<b>MARKER</b>	<p>Dieser Ausgang liefert beim ersten Schritt jeder Betriebsart des LIST-Modus ein ca. 200 µs breites Triggersignal unmittelbar nach dem Ende der Austastung. Dieses Signal kann für eine exakte Synchronisation bei kleinen DWELL-Zeiten zum Triggern weiterer Geräte verwendet werden und zeigt das erste Vorkommen einer stabilen Ausgangsfrequenz an. Die Verzögerung zum eingespeisten Signal am TRIGGER-Eingang bei EXT-SINGLE oder EXT-STEP beträgt ca. 1.5 ... 2 ms und ist mit einem systembedingten Jitter von 0.5 ms behaftet.</p>

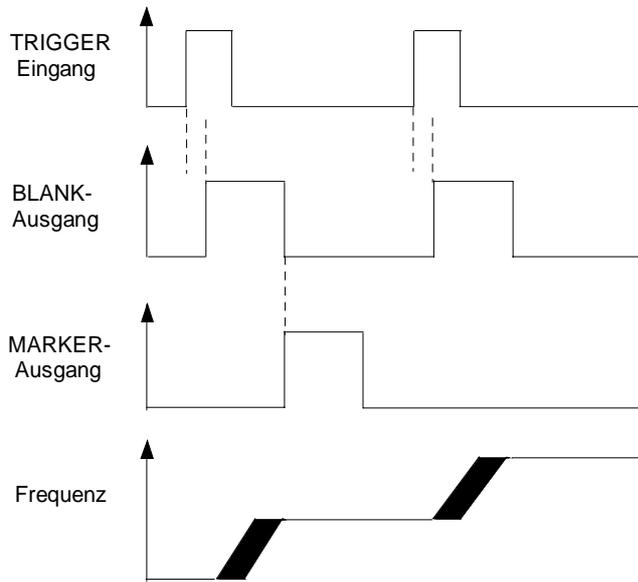


Bild 2-58 Signalbeispiel LIST-Modus: MODE = EXT-STEP

Zugriff auf Einstellungen zum LIST-Modus bietet das Menü LIST

Menüauswahl: LIST

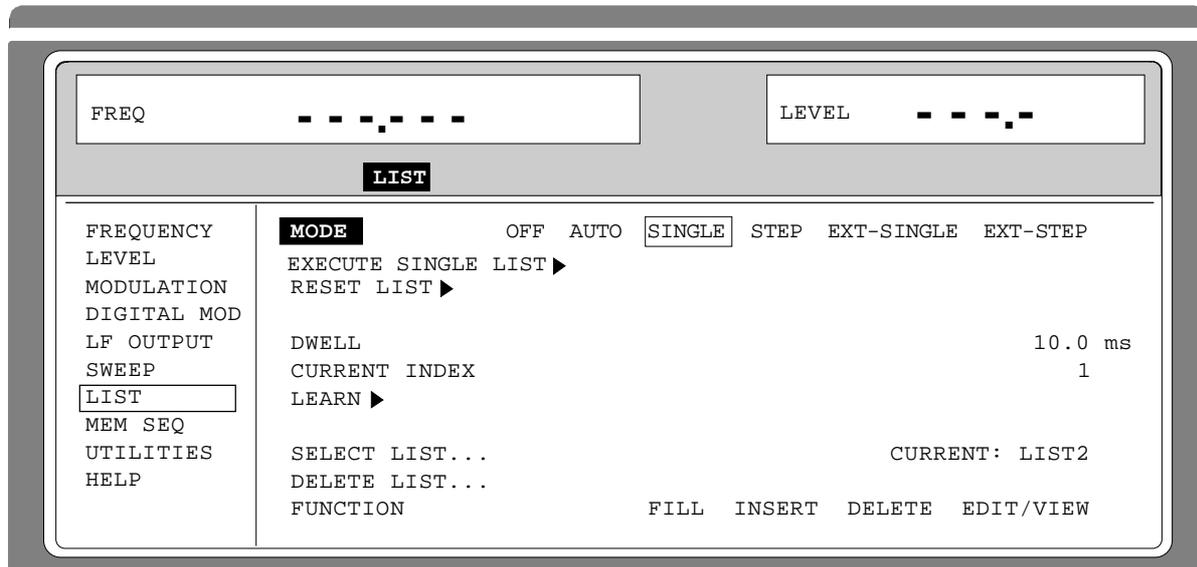


Bild 2-59 Menü LIST -OPERATION-Seite

**MODE** Auswahl der Betriebsart (siehe Abschnitt 2.9.1, Betriebsarten).

IEC-Busbefehle : :SOUR:FREQ:MODE LIST;  
 :SOUR:LIST:MODE AUTO;  
 :TRIG:LIST:SOUR SING

**EXECUTE SINGLE LIST** ▶ Startet einen einmaligen Ablauf einer Liste. Diese Menüoptionen ist nur sichtbar, wenn MODE SINGLE ausgewählt ist.

IEC-Busbefehl : :TRIG:LIST

<b>RESET LIST ►</b>	Stellt den Startpunkt ein. IEC-Bus-Befehl : ABOR:LIST
<b>DWELL</b>	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:DWEL 10ms
<b>CURRENT INDEX</b>	Anzeige des aktuellen Listenindex. Einstellwert des aktuellen Listenindex in der Betriebsart STEP.
<b>LEARN ►</b>	Startet die Funktion LEARN. Alle Wertepaare der aktiven Liste werden mit den aktuellen Randparametern vom Gerät nacheinander eingestellt, und die Hardwareeinstelldaten abgespeichert.  <b>Achtung:</b> Diese Funktion muß nach jedem Erstellen und Ändern der Liste (oder der übrigen Einstelldaten) aufgerufen werden. IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:LEAR
<b>SELECT LIST...</b>	Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor). IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:SEL "LIST2"
<b>DELETE LIST...</b>	Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor). IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:DEL "LIST1"
<b>FUNCTION</b>	Auswahl der Editorfunktionen für die Bearbeitung einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor). IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:FREQ 100MHz,1.2GHz; POW 0dBm,6dBm

Die zweite Seite des LIST-Menüs, die EDIT-Seite, wird automatisch aktiviert, wenn eine der Editorfunktionen der Zeile FUNCTION ausgewählt wird. Es wird die Liste gezeigt, die in der Zeile SELECT LIST als CURRENT LIST aufgeführt ist.

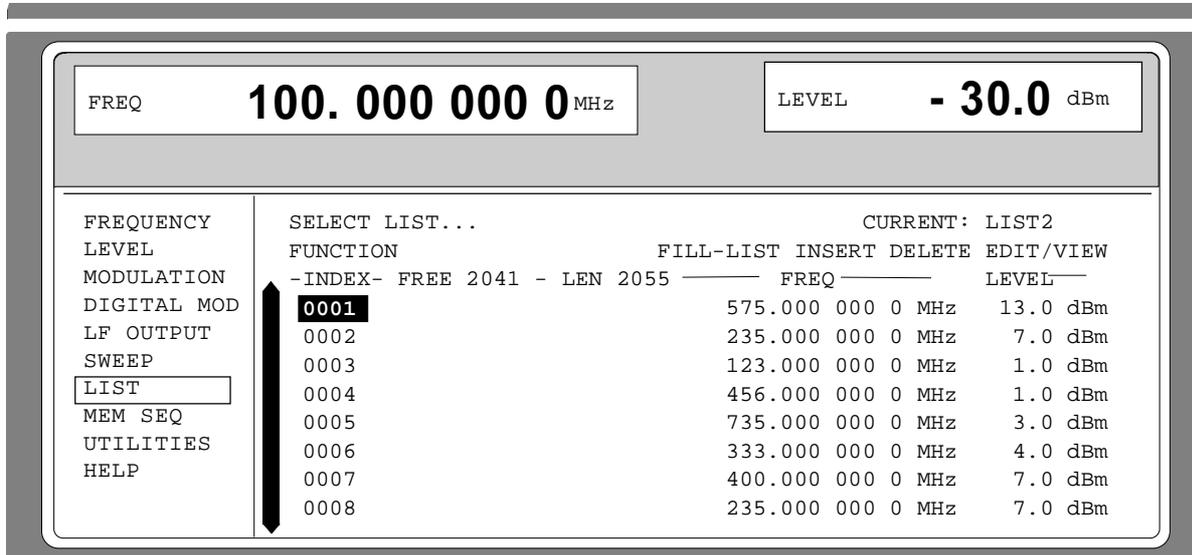


Bild 2-60 Menü LIST - EDIT-Seite

<b>INDEX</b>	Index der Liste.
<b>FREE</b>	Anzeige der noch freien Listeneinträge.
<b>LENGTH</b>	Länge der aktuellen Liste.
<b>FREQ</b>	Parameter: Frequenz.
<b>LEVEL</b>	Parameter: Pegel; Wertebereich 20 dB.

## 2.10 Memory Sequence

In der Betriebsart Memory Sequence arbeitet das Gerät eine Liste mit gespeicherten Geräteeinstellungen automatisch ab. Es stehen die Speicherplätze 1 ... 50 zur Verfügung, die mit SAVE geladen werden, und deren gespeicherte Einstellungen entweder einzeln mit RECALL oder automatisch nacheinander im SEQUENCE-Modus aufgerufen werden.

Die Liste wird kontinuierlich bei fortlaufendem Index von Anfang bis Ende abgearbeitet. Die Reihenfolge der zu durchlaufenden Speicher ist beliebig. Jeder Einstellung kann eine frei wählbare Verweilzeit zugeordnet werden. Die Verweilzeit bestimmt die Dauer der Einstellung, ihr minimaler Wert ist 50 ms, ihr maximaler Wert 60 sec.

Die Liste ist in 3 Spalten für Listenindex, Speicherplatznummer (MEMORY) und Verweilzeit (DWELL) gegliedert. Der Listenanfang hat den Index 1.

Tabelle 2-7 MEMORY SEQUENCE; Beispiel einer Liste

Index	Memory	Dwell
001	09	50.0 ms
002	02	50.0 ms
003	01	75.0 ms
004	10	75.0 ms
...	...	...

Es können bis zu 10 Sequenz-Listen angelegt werden. Die Gesamtzahl der möglichen Listenelemente beträgt maximal 256. D.h., eine Liste kann höchstens 256 Einträge haben, oder weniger, wenn mehrere Listen angelegt sind.

Jede Liste wird durch einen eigenen Namen gekennzeichnet und über diesen Namen ausgewählt. Eine ausführliche Beschreibung zum Bearbeiten der Listen befindet sich im Abschnitt 2.2.4, Listeneditor.

**Hinweis:** *In der Betriebsart MEMORY SEQUENCE mit häufigen Pegeländerungen kann die mechanisch schaltende Eichleitung stark beansprucht werden. Die Eichleitung wird auch betätigt, wenn AM ein- oder ausgeschaltet wird. Aus diesem Grund wird empfohlen, soweit wie möglich von der unterbrechungsfreien PegelEinstellung Gebrauch zu machen bzw. das Ausschalten der AM durch die Einstellung AM 0% zu ersetzen.*

### Betriebsarten (MODE)

Es stehen folgende Betriebsarten zur Verfügung:

#### AUTO

Ablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste mit automatischem Neustart am Anfang. War vor der Betriebsart AUTO ein anderer Modus eingeschaltet, wird vom aktuellen Index fortgefahren.

IEC-Bus-Befehle:                   : SYST:MODE MSEQ  
    : SYST:MSEQ:MODE AUTO  
    : TRIG:MSEQ:SOUR AUTO

<b>SINGLE</b>	<p>Einzelablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste. Bei der Auswahl von SINGLE wird der Ablauf noch nicht gestartet. Es erscheint unterhalb der MODE-Zeile die ausführbare Funktion EXECUTE SINGLE SEQUENCE ►, mit der der Ablauf gestartet werden kann.</p> <p>IEC-Bus-Befehle:                   : SYST:MODE MSEQ   : SYST:MSEQ:MODE AUTO   : TRIG:MSEQ:SOUR SING</p>
<b>STEP</b>	<p>Schrittweise manuelle Abarbeitung der Liste. Das Aktivieren von STEP hält einen automatischen Ablauf an und der Cursor springt auf den Anzeigewert von CURRENT INDEX. Mit dem Drehknopf läßt sich nun die Liste Schritt für Schritt aufwärts oder abwärts durchlaufen.</p> <p>IEC-Bus-Befehle:                   : SYST:MODE MSEQ   : SYST:MSEQ:MODE STEP   : TRIG:MSEQ:SOUR SING</p>
<b>EXT-SINGLE</b>	<p>Einzelablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste wie bei SINGLE, aber durch ein externes Triggersignal ausgelöst.</p> <p>IEC-Bus-Befehle:                   : SYST:MODE MSEQ   : SYST:MSEQ:MODE AUTO   : TRIG:MSEQ:SOUR EXT</p>
<b>EXT-STEP</b>	<p>Schrittweiser Ablauf mit Hilfe des externen Triggersignals. Jedes Triggerereignis löst einen Einzelschritt aus.</p> <p>IEC-Bus-Befehle:                   : SYST:MODE MSEQ   : SYST:MSEQ:MODE STEP   : TRIG:MSEQ:SOUR EXT</p>
<b>OFF</b>	<p>Abschalten der Betriebsart MEMORY SEQUENCE.</p> <p>IEC-Bus-Befehl                    : SYST:MODE FIX</p>

## Externer Trigger

Ein externes Signal am rückseitigen Eingang TRIGGER triggert die MEMORY SEQUENCE in den Betriebsarten EXT-SINGLE und EXT-STEP. Die Polarität der aktiven Triggerflanke ist im Menü UTILITIES - AUX I/O - EXT TRIG SLOPE einstellbar.

Zugriff auf die Betriebsart Memory Sequence bietet das Menü MEM SEQ mit den beiden Menüseiten OPERATION-Seite und EDIT-Seite.

Menüauswahl: MEM SEQ

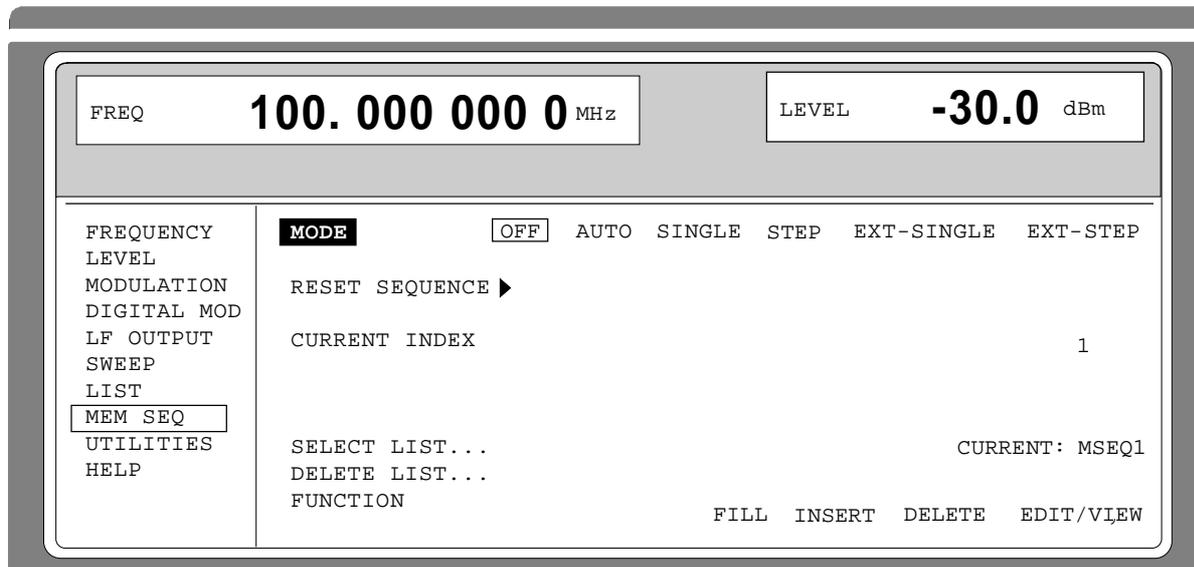


Bild 2-61 Menü MEM SEQ -OPERATION-Seite (Preseteinstellung)

<b>MODE</b>	Auswahl der Betriebsart; das Einstellen der Betriebsart betrifft am IEC-Bus verschiedene Befehlssysteme (siehe oben).
<b>EXECUTE SINGLE SEQUENCE</b> ►	Startet den einmaligen Ablauf einer Memory Sequence. Diese Menüoption ist nur sichtbar, wenn MODE SINGLE ausgewählt ist. IEC-Bus-Befehl :TRIG:MSEQ
<b>RESET SEQUENCE</b> ►	Sprung auf den Anfang der Liste. IEC-Bus-Befehl :ABOR:MSEQ
<b>CURRENT INDEX</b>	Anzeige des aktuellen Listenindex. Einstellwert des aktuellen Listenindex in der Betriebsart MODE STEP.
<b>SELECT LIST...</b>	Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor). IEC-Bus-Befehl :SYST:MSEQ:SEL "MSEQ1"
<b>DELETE LIST...</b>	Löschen einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor). IEC-Bus-Befehl :SYST:MSEQ:DEL "MSEQ2"
<b>FUNCTION</b>	Auswahl der Editorfunktionen für die Bearbeitung einer Liste (siehe Abschnitt 2.2.4, Listeneditor). IEC-Bus-Befehl :SYST:MSEQ 9,2,...;DWEL 50ms, 50ms,...

Die zweite Seite des Menüs MEM SEQ, die EDIT-Seite, wird automatisch aktiviert, wenn eine der Editorfunktionen der Zeile FUNCTION ausgewählt wird. Es wird die Liste gezeigt, die in der Zeile SELECT LIST als CURRENT LIST aufgeführt ist.

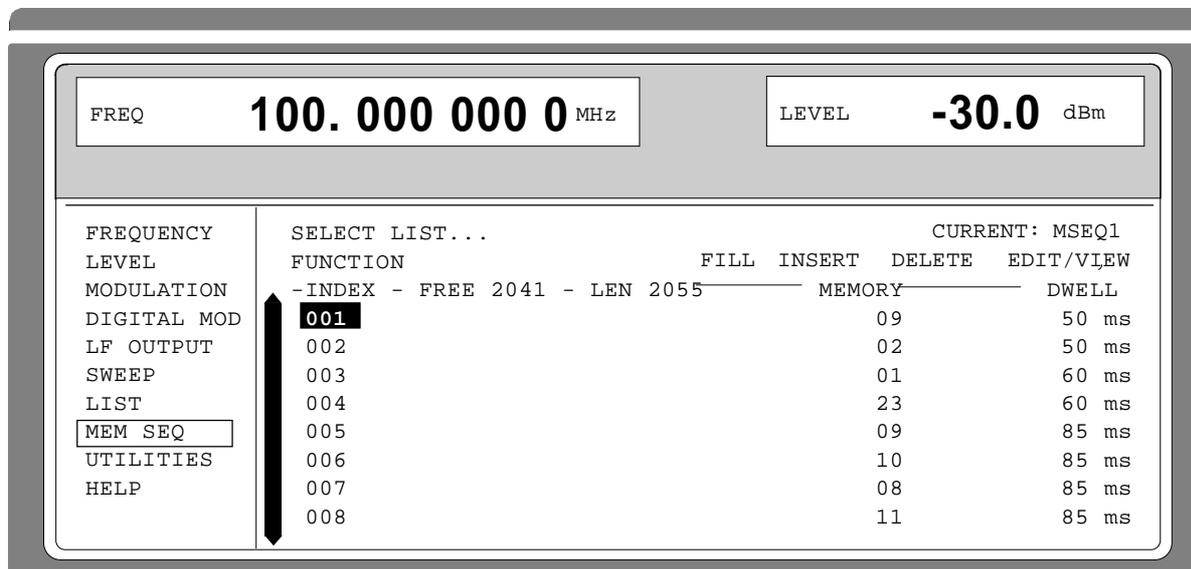


Bild 2-62 Menü MEM SEQ - EDIT-Seite

- INDEX** Index der Liste.
- FREE** Anzeige der noch freien Listeneinträge.
- LEN** Länge der aktuellen Liste.
- MEMORY** Parameter: Speicherplatznummer; Bereich 1 ... 50.
- DWELL** Parameter: Verweilzeit; Wertebereich 50 ms ... 60 sec, Schrittweite 1 ms.

## 2.11 Utilities

Das Menü UTILITIES beinhaltet Untermenüs für allgemeine Funktionen, die nicht unmittelbar die Signalerzeugung betreffen.

### 2.11.1 IEC-Bus-Adresse (SYSTEM-GPIB)

Zugriff auf die Fernsteueradresse bietet das Untermenü SYSTEM-GPIB. Der Einstellbereich ist 0 bis 30. Bei Auslieferung ist die Adresse 28 eingestellt.

Menüauswahl: UTILITIES -SYSTEM -GPIB

The screenshot shows a menu interface with the following elements:

- FREQ**: 100.000 000 0 MHz
- LEVEL**: -30.0 dBm
- UTILITIES** menu (highlighted):
  - FREQUENCY
  - LEVEL
  - MODULATION
  - DIGITAL MOD
  - LF OUTPUT
  - SWEEP
  - LIST
  - MEM SEQ
  - UTILITIES**
  - HELP
- SYSTEM** menu:
  - SYSTEM
  - REF OSC
  - PHASE
  - PROTECT
  - CALIB
  - DIAG
  - TEST
  - MOD KEY
  - AUX I/O
  - BEEPER
  - INSTALL
- GPIB** menu:
  - GPIB
  - RS232
  - SECURITY
  - LANGUAGE
- ADDRESS**: 28

Bild 2-63 Menü UTILITIES -SYSTEM -GPIB

**ADDRESS** Eingabewert der IEC-Bus-Adresse  
 IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:GPIB:ADDR 28

## 2.11.2 Parameter der RS232-Schnittstelle (SYSTEM-RS232)

Zugriff auf die Konfiguration der RS-232-Schnittstelle bietet das Untermenü SYSTEM-RS232. Die Pinbelegung der Schnittstelle entspricht der eines PCs.

Menüauswahl: UTILITIES - SYSTEM - RS232

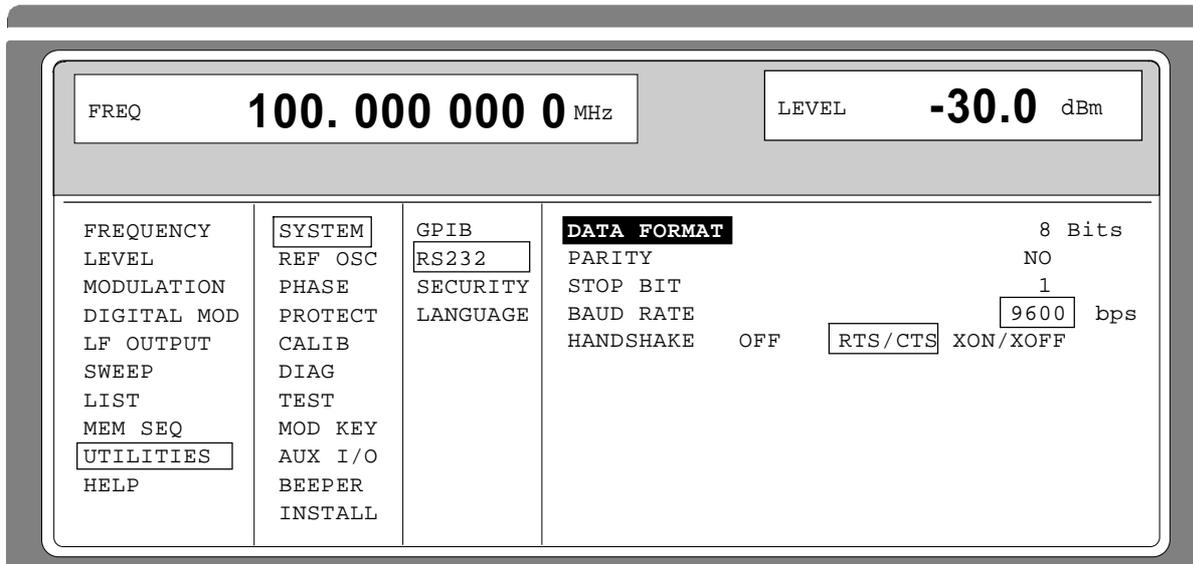


Bild 2-64 Menü UTILITIES - SYSTEM - RS232

<b>DATA FORMAT</b>	Anzeigewert der Anzahl der Datenbits. Dieser Wert ist fest eingestellt und kann nicht verändert werden.
<b>PARITY</b>	Anzeigewert der Parity. Dieser Wert ist fest eingestellt und kann nicht verändert werden.
<b>STOP BIT</b>	Anzeigewert der Anzahl der Stoppbits. Dieser Wert ist fest eingestellt und kann nicht verändert werden.
<b>BAUD RATE</b>	Auswahl der Übertragungsrates. IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:BAUD 9600
<b>HANDSHAKE</b>	Auswahl der Handshake. OFF kein Handshake IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:PACE NONE : SYST:COMM:SER:CONT:RTS ON RTS/CTS Hardware-Handshake über die Schnittstellenleitungen RTS und CTS. Diese Einstellung ist der Einstellung XON/XOFF vorzuziehen, wenn der Hostrechner dies zulässt. IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:CONT:RTS RFR XON/XOFF Software-Handshake über die ASCII-Codes 11h <XON> und 13h <XOFF>. Diese Einstellung ist für binäre Datenübertragung und für Baudraten über 9600 nicht geeignet. IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:PACE XON

### 2.11.3 Anzeigen unterdrücken und Speicher löschen (SYSTEM-SECURITY)

Für Sicherheitsbelange können im Untermenü SYSTEM-SECURITY Anzeigen unterdrückt und Speicher gelöscht werden.

Menüauswahl: UTILITIES - SYSTEM-SECURITY

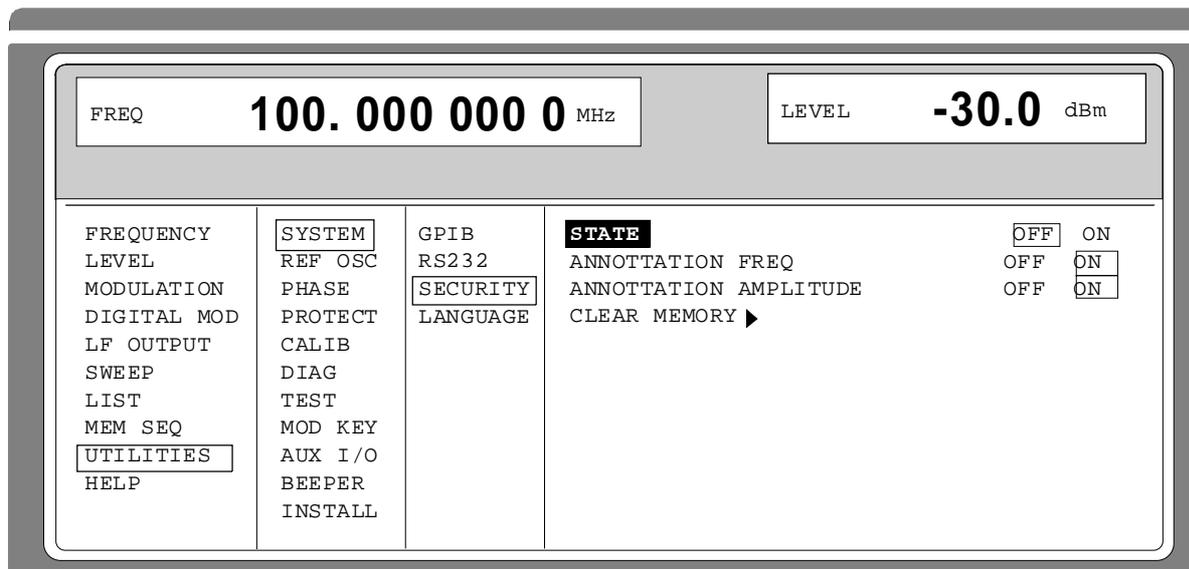


Bild 2-65 Menü UTILITIES - SYSTEM-SECURITY

#### STATE

Auswahl des SECURITY-Zustands

ON Verriegelt die Unterdrückung der Anzeigen. Nur über IEC-Bus einstellbar.

OFF Entriegelt die Unterdrückung der Anzeigen. Beim Übergang ON→OFF wird der Preset-Zustand eingestellt, und es werden alle gespeicherten Daten, wie gespeicherte Einstellungen, User-Korrektur und List-Einstellungen, mit Ausnahme der DM-Listen gelöscht. Nur über IEC-Bus einstellbar.

IEC-Bus-Befehl : SYST:SEC OFF

#### ANNOTATION FREQ

OFF Alle Frequenzanzeigen sind unterdrückt.

ON Die Frequenzeinstellung wird angezeigt.

IEC-Bus-Befehl : DISP:ANN:FREQ ON

#### ANNOTATION AMPLITUDE

OFF Alle Pegelanzeigen sind unterdrückt.

ON Die PegelEinstellung wird angezeigt.

IEC-Bus-Befehl : DISP:ANN:AMPL ON

#### CLEAR MEMORY ►

Löschen aller gespeicherter Daten, wie gespeicherte Einstellungen, User-Korrektur- und List-Einstellungen, mit Ausnahme der DM-Listen.

Für diese Aktion sind am IEC-Bus zwei Befehle notwendig:

IEC-Bus-Befehl : SYST:SEC ON; SEC OFF

### 2.11.4 Anzeige der IEC-Bus-Sprache (LANGUAGE)

Das Untermenü UTILITIES-SYSTEM LANGUAGE zeigt die IEC-Bus-Sprache und die aktuelle SCPI-Version an.

### 2.11.5 Referenzfrequenz intern/extern (REF OSC)

In der Betriebsart interne Referenz steht an der Buchse REF (Geräterückseite) das interne Referenzsignal mit einer Frequenz von 10 MHz zur Verfügung.

Signalpegel:  $U_{\text{eff}}$  (EMK, Sinus) = 1 V.

Über den TUNE-Eingang (Geräterückseite) ist die Frequenz des internen Referenzoszillators verstimmbar. Der Eingangsspannungsbereich beträgt  $\pm 10$  V, der Ziehbereich  $\pm 1 \times 10^{-6}$ .

Die externe Verstimmung ist in beiden Zuständen des ADJUSTMENT STATE (ON oder OFF) möglich, wenn die Option SM-B1, Referenzoszillator OCXO, nicht eingebaut ist. Falls die Option SM-B1, Referenzoszillator OCXO, eingebaut ist, ist die Verstimmung über den TUNE-Eingang nur möglich, wenn im Menü UTILITIES-REF OSC die Auswahl ADJUSTMENT STATE auf ON geschaltet ist.

In der Betriebsart externe Referenz ist in die Buchse REF ein externes Signal mit einer Frequenz 1 MHz bis 16 MHz (Raster 1 MHz) einzuspeisen. Die Einstellung auf die externe Frequenz erfolgt im Menü UTILITIES-REF OSC.

Signalpegel:  $U_{\text{eff}} = 0,1 \dots 2$  V

In der Betriebsart externe Referenz erscheint in der Statuszeile des Displays der Hinweis "EXT REF".

Zugriff auf die Einstellungen der Referenzfrequenz bietet das REF OSC-Menü.

Menüauswahl: UTILITIES - REF OSC

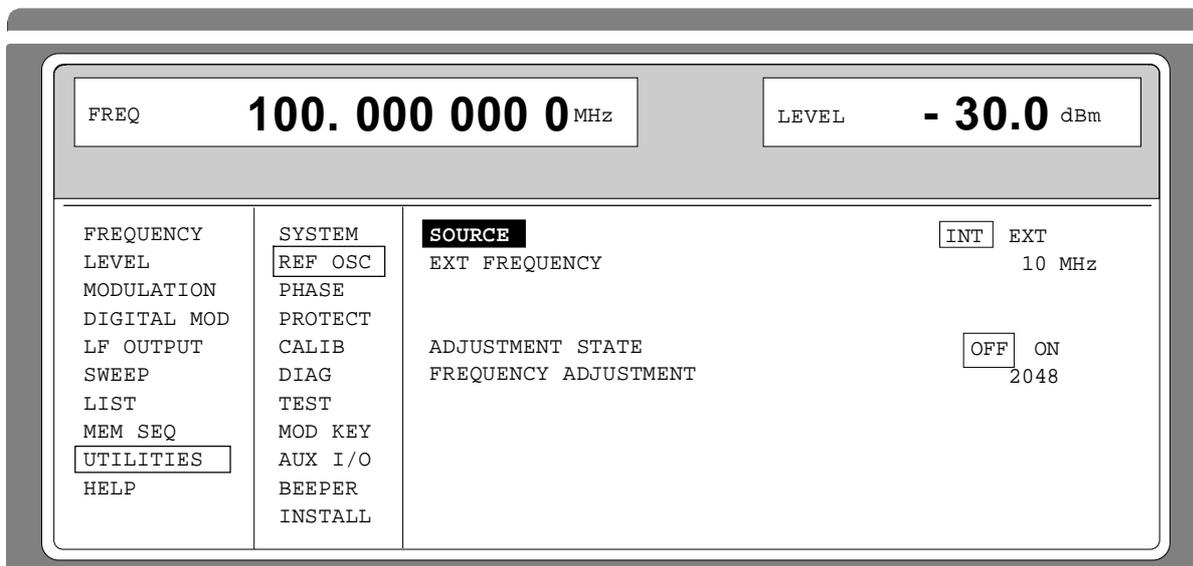


Bild 2-66 Menü UTILITIES - REF OSC (Preseteinstellung)

#### SOURCE

Auswahl der Betriebsart.

INT Betriebsart interne Referenz

EXT Betriebsart externe Referenz

IEC-Bus-Befehl : SOUR:ROSC:SOUR INT

<b>EXT FREQUENCY</b>	Eingabewert der externen Referenzfrequenz (1 MHz bis 16 MHz, Raster 1 MHz). IEC-Bus-Befehl : SOUR:ROSC:EXT:FREQ 10E6
<b>ADJUSTMENT STATE</b>	<p>OFF Abstimmwert der internen Referenzfrequenz wie kalibriert (siehe Menü UTILITIES-CALIB)</p> <p>ON Abstimmwert entsprechend dem Einstellwert FREQUENCY ADJUSTMENT. Die Option SM-B1, Referenzoszillator OCXO, ist ausgeschaltet. Es ist nur der Standard-Referenzoszillator im Betrieb.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:ROSC:ADJ:STAT ON</p>
<b>FREQUENCY ADJUSTMENT</b>	Eingabewert im Bereich 0...4095 zur Einstellung der internen Referenzfrequenz. Ziehbereich $\pm 4 \times 10^{-6}$ IEC-Bus-Befehl : SOUR:ROSC:ADJ:VAL 2048

### 2.11.6 Phase des Ausgangssignals (PHASE)

Zugriff auf die Phaseneinstellung des RF-Ausgangssignals in Bezug zu einem gleichfrequenten Referenzsignal bietet das Menü UTILITIES-PHASE.

Menüauswahl: UTILITIES - PHASE

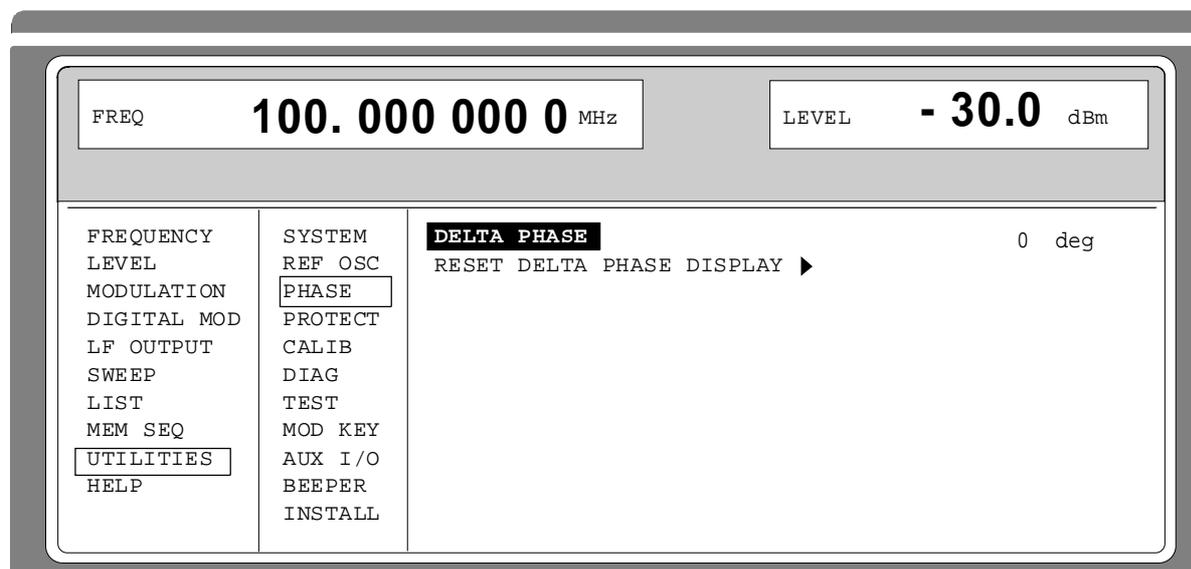


Bild 2-67 Menü UTILITIES - PHASE (Preseteinstellung)

<b>DELTA PHASE</b>	Einstellwert der Phase IEC-Bus-Befehl : SOUR:PHAS 0
<b>RESET DELTA PHASE DISPLAY ►</b>	Setzt die Anzeige der DELTA PHASE auf 0, ohne daß die Phase des Ausgangssignals beeinflußt wird. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PHAS:REF

### 2.11.7 Paßworteingabe bei geschützten Funktionen (PROTECT)

Die Ausführung von Kalibrier- und Servicefunktionen ist durch ein Paßwort geschützt. Zum Entriegeln der Sperre muß das richtige Paßwort, eine 6stellige Zahl, eingegeben und anschließend die Taste [ENTER] gedrückt werden. Nach dem Einschalten des Geräts ist die Sperre automatisch eingeschaltet.

Paßwort 1 entriegelt die Sperre für die Kalibrierungen VCO SUM, LEV PRESET, QPSK und PULSE GEN.

Paßwort 2 entriegelt die Sperre für die Kalibrierung REF OSC.

Paßwort 3 ermöglicht die Eingabe der Seriennummer und des Zählerstandes für POWER ON, Betriebsstunden und Eichleitungsschaltspiele.

Zugriff auf das Entriegeln von geschützten Funktionen bietet das Menü UTILITIES-PROTECT.

Menüauswahl: UTILITIES - PROTECT

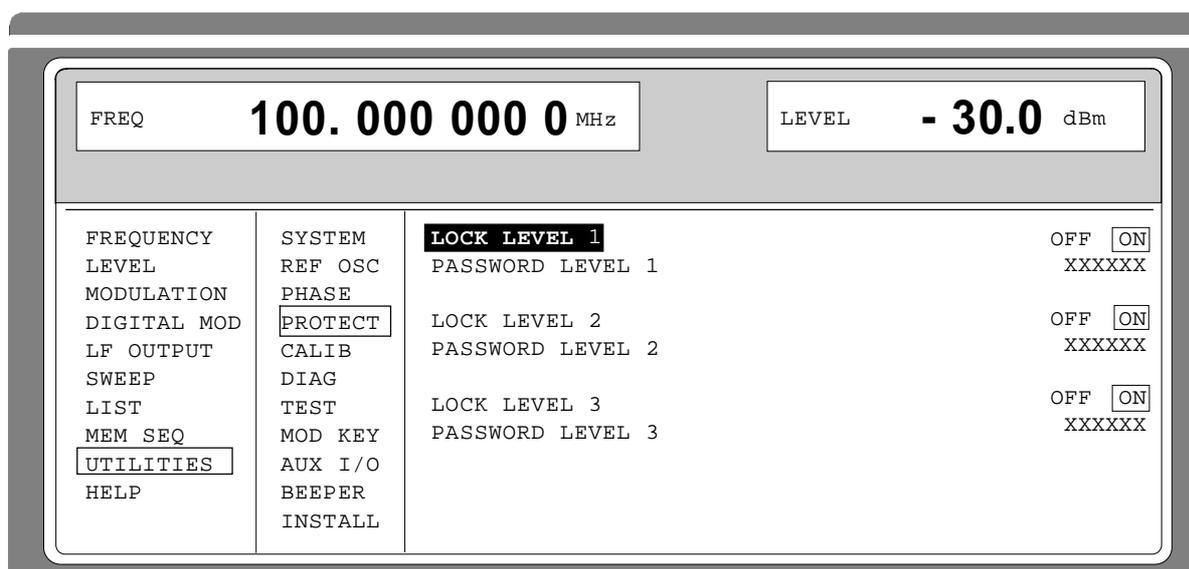


Bild 2-68 Menü UTILITIES - PROTECT (Preseteinstellung)

#### LOCK LEVEL x

Ein-/Ausschalten der Sperre.

ON Die Sperre ist eingeschaltet.

OFF Der Cursor springt automatisch zur Eingabe des Paßworts. Nach der Eingabe des Paßworts ist die Sperre ausgeschaltet.

IEC-Bus-Befehl :SYST:PROT1 ON

#### PASSWORD LEVEL x

Eingabe des Paßworts; Eingabe mit Taste [ENTER] abschließen.

IEC-Bus-Befehl :SYST:PROT1 OFF, 123456

### 2.11.8 Kalibrierung (CALIB)

Zugriff auf Kalibrierroutinen und Korrekturwerte für Servicezwecke bieten die Menüs:

UTILITIES - CALIB -

- VCO SUM
- LEV PRESET
- PULSE GEN
- REF OSC (siehe Servicehandbuch)
- QPSK
- LEVEL (siehe Servicehandbuch)

Die internen Kalibrierroutinen LEV PRESET, VCO SUM, QPSK und PULSE GEN sind durch ein Paßwort geschützt. Sie können nur ausgeführt werden, wenn die Sperre im Menü UTILITIES - PROTECT entriegelt wurde. Das Paßwort ist PASSWORD LEVEL 1 = "123456".

**Achtung:** Die Kalibrierroutinen nur bei warmgelaufenem Gerät ausführen.

Die Kalibrierroutinen LEVEL und REF OSC sind im Servicehandbuch (Idnr. 1039.1856.24) beschrieben.

#### Kalibrierung VCO SUM

Zur Synchronisation der Summierschleife muß der Oszillator mit Voreinstellwerten so nahe an die Sollfrequenz gebracht werden, daß die Phasenregelung einrasten kann. Die Voreinstellwerte sind in einer Tabelle gespeichert und können mit der internen Kalibrierroutine VCO SUM erneuert werden. Die Kalibrierroutine braucht nur nach Datenverlust im RAM oder nach einem Baugruppentausch ausgeführt werden.

**Funktion:** In einem 10-MHz-Raster werden die VCOs auf die Sollfrequenz synchronisiert und die Voreinstellspannung so lange nachgestellt, bis die Differenz zur Abstimmspannung minimal wird. Der so gewonnene Wert wird in die Tabelle eingetragen. Die Routine dauert ca. 10 Sekunden.

Menüauswahl: UTILITIES - CALIB - VCO SUM

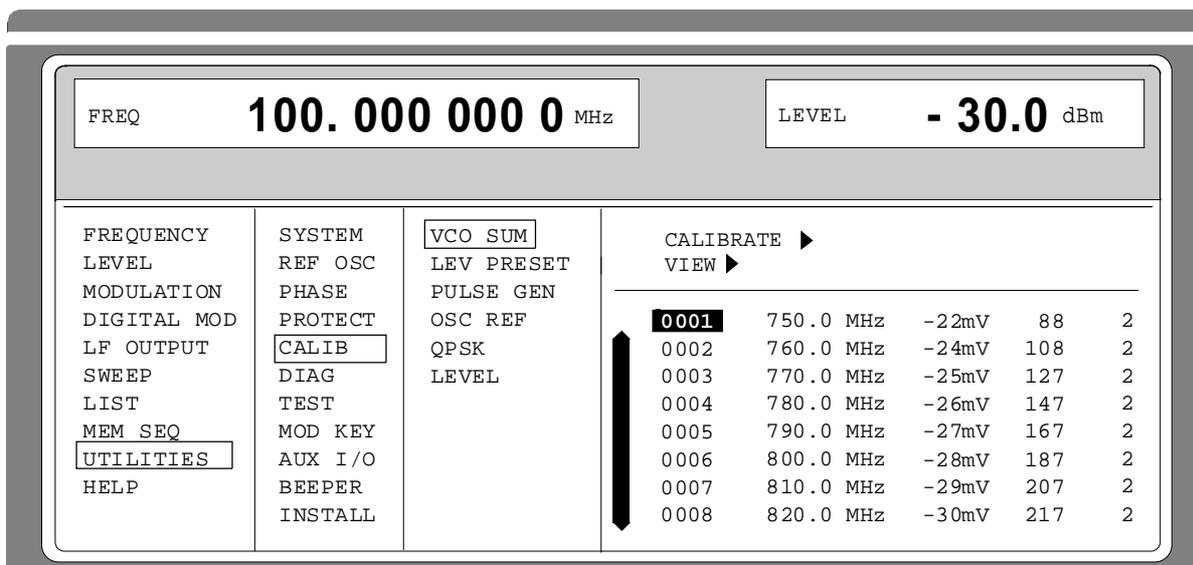


Bild 2-69 Menü UTILITIES - CALIB - VCO SUM

**CALIBRATE** ► Löst die Kalibrierung für die VCO-Summierschleife aus  
IEC-Bus-Befehl : CAL : VSUM?

**VIEW ▶** Anzeige der Liste der Korrekturwerte.  
 Der Cursor springt auf Index 1 der Liste. Mit dem Drehknopf kann die Liste durchfahren werden. Durch eine Werteingabe des Index mit dem Ziffernblock kann direkt auf diesen Index gesprungen werden.

IEC-Bus-Befehl : CAL:VSUM:OFFS?  
 : CAL:VSUM:DAC?  
 : CAL:VSUM:KOS?

### Kalibrierung LEV PRESET

Um den Amplitudenmodulator bei allen Frequenz- und Pegeleinstellungen im optimalen Arbeitspunkt zu halten, ist ein zweites Stellglied eingebaut, mit dem der Pegel vor dem Modulator so eingestellt wird, daß der Modulator immer im besten Teil seiner Kennlinie arbeitet. Die Einstellwerte für das zweite Stellglied sind in einer Tabelle gespeichert und können mit der internen Kalibrieroutine LEV PRESET erneuert werden. Die Kalibrierroutine braucht nur bei Datenverlust im RAM oder nach einem Baugruppentausch ausgeführt werden.

**Funktion:** Die Kalibrierroutine ermittelt durch wechselweises Verstellen der beiden Pegelstellglieder den Wert für die Voreinstellung, bei der der Amplitudenmodulator mit der geforderten Dämpfung betrieben wird. Die Kalibrierung findet nach einer vorgegebenen Frequenz-tabelle bei Pegeln von 13 dBm bis -2 dBm in 3-dB-Schritten statt. Die Routine dauert ca. 2 min.

Menüauswahl: UTILITIES - CALIB - LEV PRESET

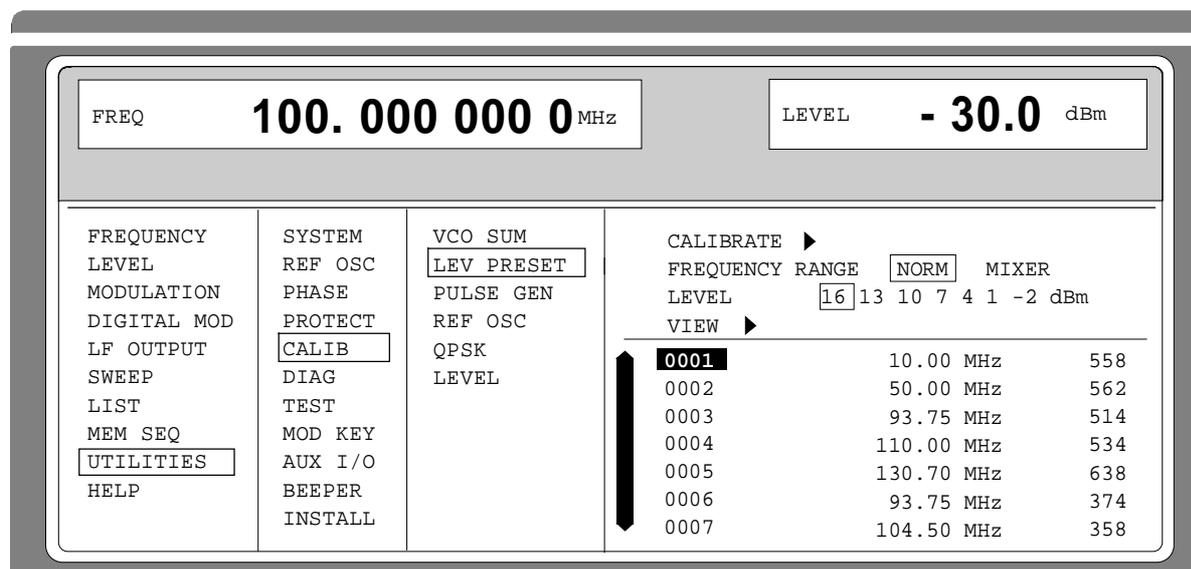


Bild 2-70 Menü UTILITIES - CALIB - LEV PRESET

**CALIBRATE ▶** Löst die Kalibrierung für die Pegelvoreinstellung aus.  
 IEC-Bus-Befehl : CAL:LPR?

**FREQUENCY RANGE** Auswahl der mittels VIEW anzeigbaren Korrekturwerte.  
 NORM Korrekturwerte, ausgenommen die des Mischbereichs.  
 MIXER Korrekturwerte des Mischbereichs.

**LEVEL** Auswahl des Pegels, für den die Korrekturwerte angezeigt werden.

**VIEW ►**

Der Cursor springt auf Index 1 der Liste. Mit dem Drehknopf kann die Liste durchfahren werden. Durch eine Werteingabe des Index mit dem Ziffernblock kann direkt auf diesen Index gesprungen werden.

IEC-Bus-Befehl

: CAL : LPR : DATA ?

**Kalibrierung PULSE GEN**

Ein programmierbarer Oszillator bestimmt die Genauigkeit der Pulsbreite und der Pulsverzögerung des Pulsgenerators. Zum Ausgleich der Temperaturabhängigkeit des Oszillators (ca. 0.2%/Grad) wird eine interne Kalibrierung angeboten. Die Abgleichgenauigkeit beträgt etwa  $\pm 0.5\%$ . Die Kalibrierroutine ist auch nach Datenverlust im RAM oder nach einem Baugruppentausch auszuführen.

**Funktion:** Die Frequenz des Oszillators wird mit einem Zähler, der auf die Quarzreferenz synchronisiert ist, gemessen. Der Oszillator wird solange nachgestellt, bis die Abweichung minimiert ist. Der so gewonnene Kalibrierwert wird abgespeichert.

Menüauswahl: UTILITIES - CALIB - PULSE GEN

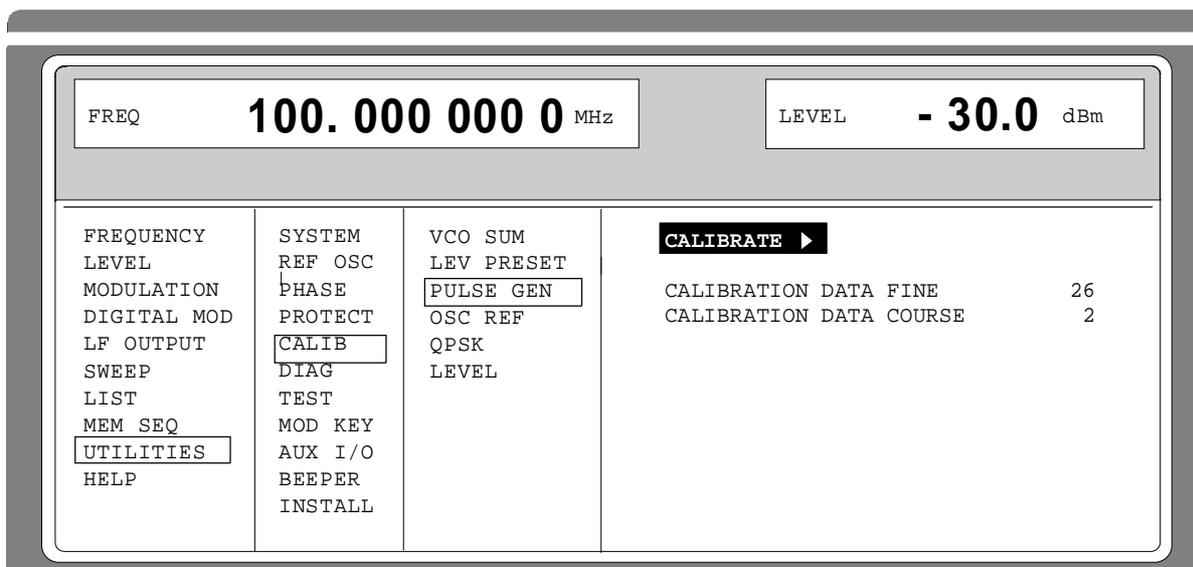


Bild 2-71 Menü UTILITIES - CALIB - PULSE GEN

**CALIBRATE ►**

Löst die Kalibrierung für den Pulsgenerator aus.

IEC-Bus-Befehl : CAL : PULS ?

**CALIBRATION DATA FINE**

Anzeige des Feinabgleichs in dezimaler Darstellung.

IEC-Bus-Befehl : CAL : PULS : DATA ?

**CALIBRATION DATA COURSE**

Anzeige des Grobabgleichs in dezimaler Darstellung.

IEC-Bus-Befehl : CAL : PULS : DATA ?

## Kalibrierung QPSK

Die QPSK-Modulation wird durch die Frequenzmodulation und Amplitudenmodulation erzeugt. Das FM- und AM-Signal müssen in der Laufzeit aufeinander abgestimmt sein. Da die Laufzeit des AM-Signals Fertigungstoleranzen unterworfen ist, kann die Laufzeit des FM-Signals elektronisch angeglichen werden.

Zugriff auf die Laufzeitkalibrierung bietet das Menü UTILITIES-CALIB-QPSK. Die Laufzeit ist im Bereich 0...10  $\mu$ s in 20-ns-Schritten einstellbar. Die Laufzeit ist richtig eingestellt, wenn das Spektrum des PRBS-modulierten QPSK-Signals am RF-Ausgang symmetrisch ist. Der typische Wert der Laufzeit ist 2.60  $\mu$ s.

Menüauswahl: UTILITIES - CALIB - QPSK

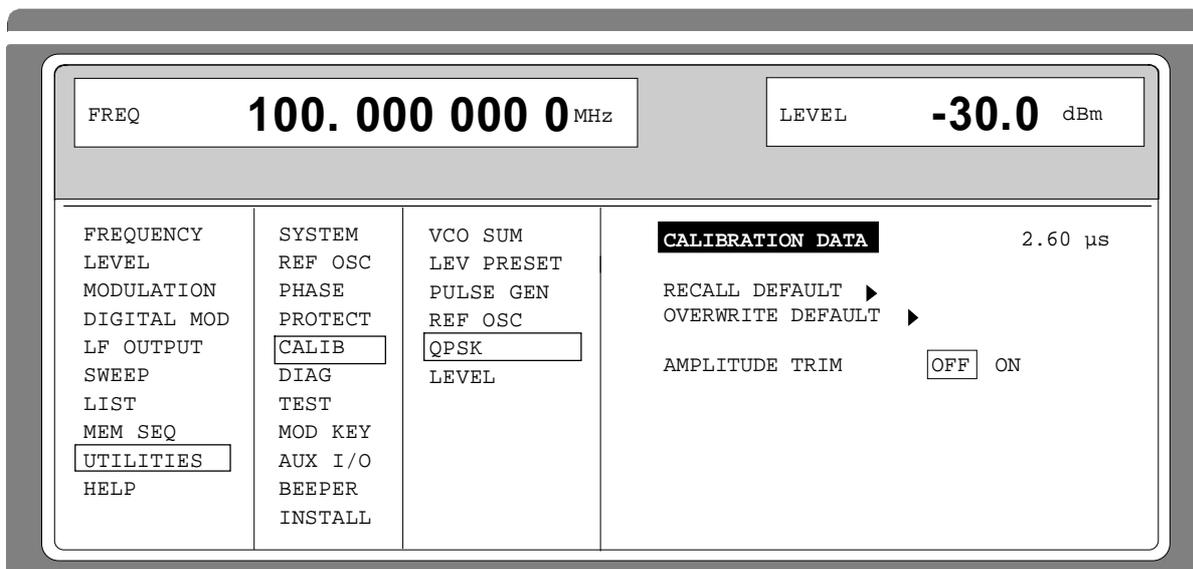


Bild 2-72 Menü UTILITIES - CALIB - QPSK

### CALIBRATION DATA

Eingabewert des Laufzeitausgleichs.

IEC-Bus-Befehl :CAL:QPSK 2.60us

### RECALL DEFAULT ►

Stellt den DEFAULT-Wert (Werkseinstellung) ein.

IEC-Bus-Befehl :CAL:QPSK DEF

### OVERWRITE DEFAULT ►

Überschreibt den DEFAULT-Wert im Flash-EPROM mit dem aktuellen DELAY-Wert. Die Funktion ist durch PASSWORD LEVEL 2 geschützt.

IEC-Bus-Befehl :CAL:QPSK:STOR

### AMPLITUDE TRIM

Ein-/Ausschalten der Servicefunktion für den Abgleich des Amplitudenanteils bei QPSK.

**Hinweis:** Ist die Servicefunktion AMPLITUDE TRIM eingeschaltet, wird dies durch die Anzeige "QPSK AMPLITUDE TRIM" in der Statuszeile angezeigt. Eine eingeschaltete AM wird durch Einschalten von AMPLITUDE TRIM ausgeschaltet.

### 2.11.9 Anzeigen der Baugruppenvarianten (DIAG-CONFIG)

Für Servicezwecke können die installierten Baugruppen mit ihren Varianten und Änderungszuständen angezeigt werden. Zugriff auf die Baugruppenanzeige bietet das Untermenü DIAG-CONFIG.

IEC-Bus-Befehl :DIAG:INFO:MOD?

Menüauswahl: UTILITIES - DIAG - CONFIG

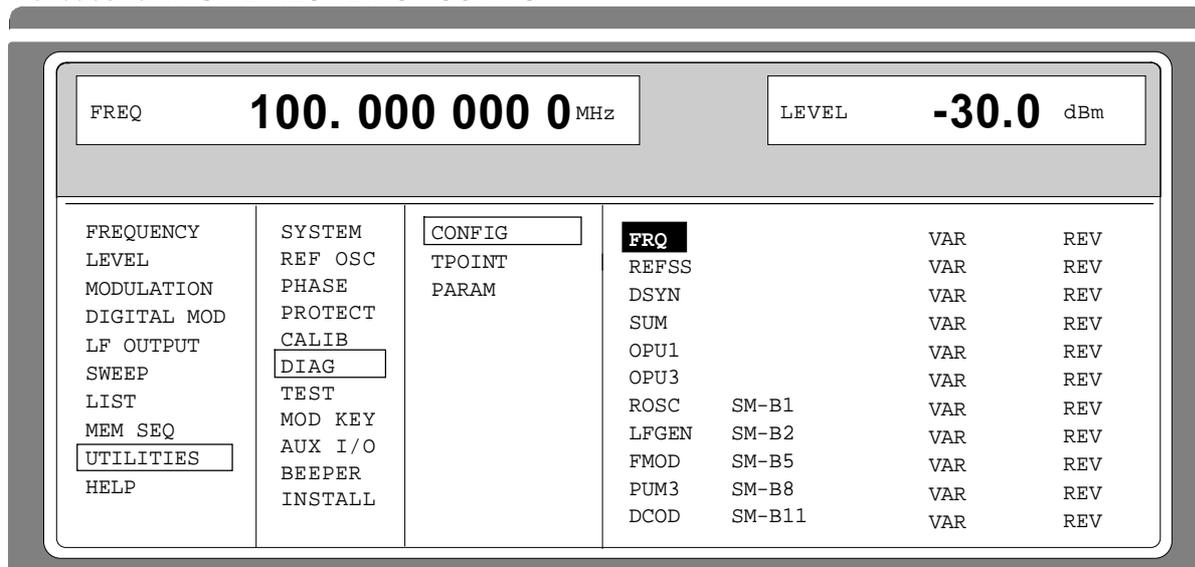


Bild 2-73 Menü UTILITIES - DIAG - CONFIG

### 2.11.10 Spannungsanzeige von Testpunkten (DIAG-TPOINT)

Zugriff auf interne Testpunkte bietet das Untermenü DIAG-TPOINT. Ist ein Testpunkt eingeschaltet, so erscheint im Kopffeld ein Fenster mit der Spannungsanzeige. Näheres siehe Servicehandbuch (Idn. 1039.1856.24).

Menüauswahl: UTILITIES - DIAG - TPOINT

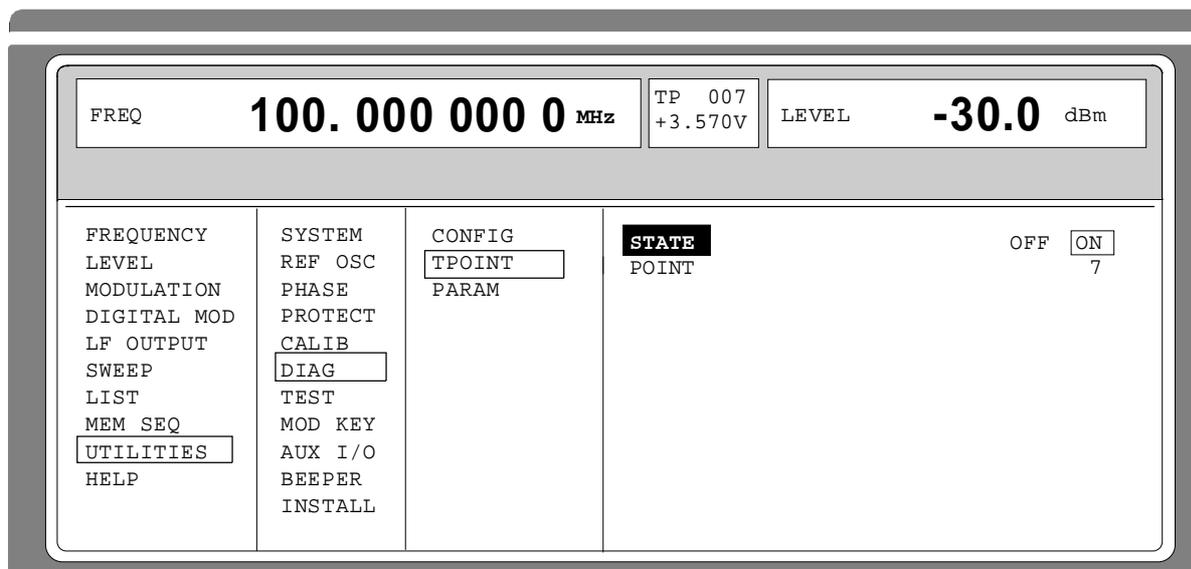


Bild 2-74 Menü UTILITIES - DIAG - TPOINT

**STATE** Ein-/Ausschalten der Spannungsanzeige im Kopffeld des Displays.

**POINT.....** Eingabewert des Testpunkts.  
IEC-Bus-Befehl :DIAG:POINxx?

### 2.11.11 Anzeigen von Servicedaten (DIAG-PARAM)

Zugriff auf verschiedene Parameter, wie Seriennummer, Softwareversion, Betriebsstundenzähler und Eichleitungsschaltspiele, bietet das Untermenü DIAG-PARAMETER.

Menüauswahl: UTILITIES - DIAG - PARAM

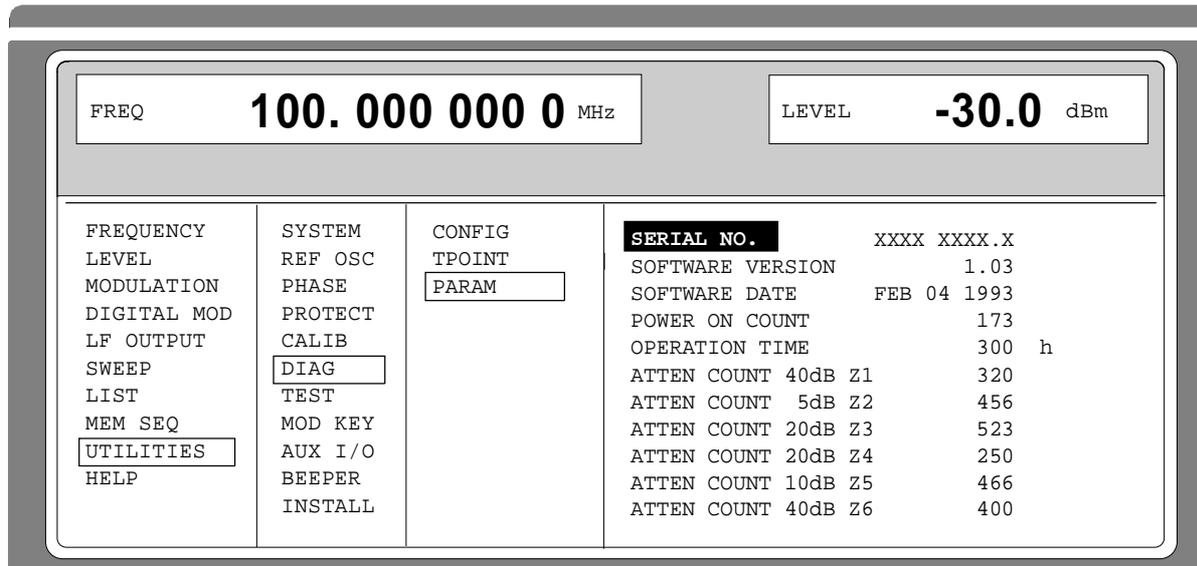


Bild 2-75 Menü UTILITIES - DIAG - PARAM

Zu den IEC-Bus-Befehlen siehe Kapitel 3, Abschnitt "DIAGnostic-System".

### 2.11.12 Test (TEST)

(siehe Kapitel 4, Abschnitt "Funktionstest")

### 2.11.13 Modulationen der Taste [MOD ON/OFF] zuordnen (MOD-KEY)

Die Modulationen lassen sich in den einzelnen Modulationsmenüs und parallel dazu mit der Taste [MOD ON/OFF] ein-/ausschalten.

Für welche Modulationen die Taste [MOD ON/OFF] wirksam ist, kann im Menü UTILITIES-MOD KEY definiert werden. Die Taste kann entweder für alle Modulationen oder für eine ausgewählte Modulation wirksam sein.

Funktion der Taste [MOD ON/OFF], falls für eine Modulationsart wirksam:

- Jeder Tastendruck ändert den Zustand (ON oder OFF) der ausgewählten Modulation.

Funktion der Taste [MOD ON/OFF], falls für alle Modulationsarten wirksam (ALL):

- Falls mindestens eine Modulation eingeschaltet ist, schaltet das Drücken der Taste [MOD ON/OFF] die Modulation bzw. die Modulationen aus. Welche Modulationen eingeschaltet waren, wird gespeichert.

Falls keine Modulation eingeschaltet ist, schaltet das Drücken der Taste [MOD ON/OFF] die Modulationen ein, die zuletzt mit der Taste [MOD ON/OFF] ausgeschaltet wurden.

Beim Einschalten mit der Taste [MOD ON/OFF] werden die Modulationsquellen verwendet, wie in den Modulationsmenüs festgelegt.

Zugriff auf die Auswahl der Modulation, die mit der Taste [MOD ON/OFF] geschaltet werden soll, erfolgt im Menü UTILITIES-MOD KEY.

Menüauswahl: UTILITIES - MOD KEY

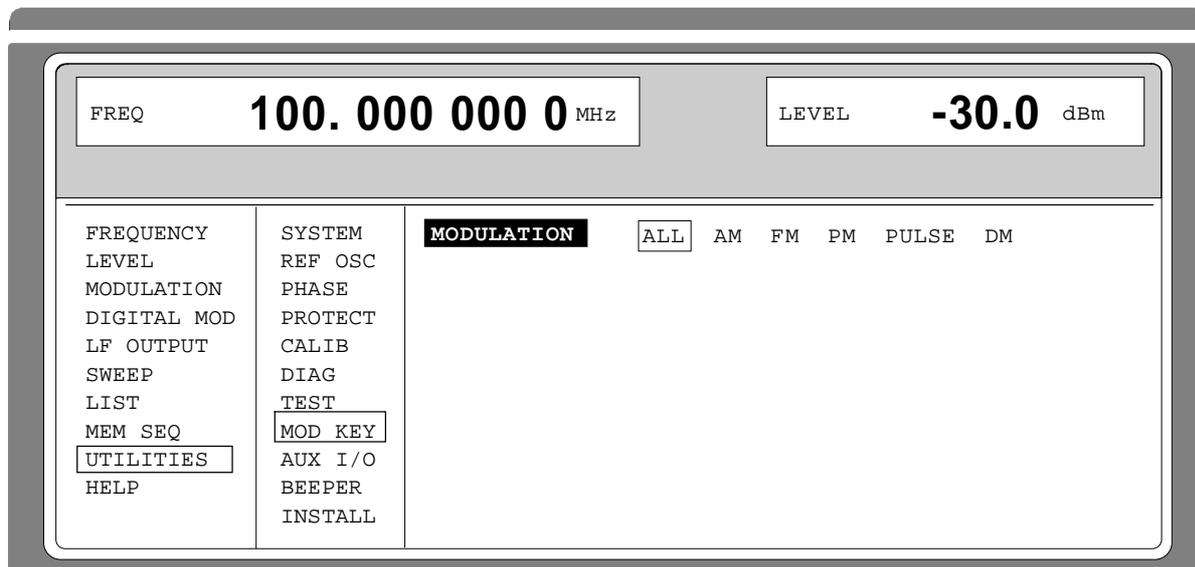


Bild 2-76 Menü UTILITIES - MOD KEY (Preseteinstellung)

#### MODULATION

Auswahl, für welche Modulation die Taste [MOD ON/OFF] wirksam sein soll.

**Hinweis:** Preset schaltet alle Modulationen ab, setzt die Auswahl auf ALL und speichert AM 30%, AM SOURCE INT: LF GEN1 als Default-Einstellung.

### 2.11.14 Hilfsein-/ausgänge einstellen (AUX-I / O)

Zugriff auf Einstellungen zum TRIGGER-Eingang, BLANK-Ausgang und MARKER-Ausgang bietet das Menü UTILITIES - AUX I/O. Weitere Informationen geben die Abschnitte zu Sweep, LIST-Modus und Memory Sequence.

Menüauswahl: UTILITIES - AUX I/O

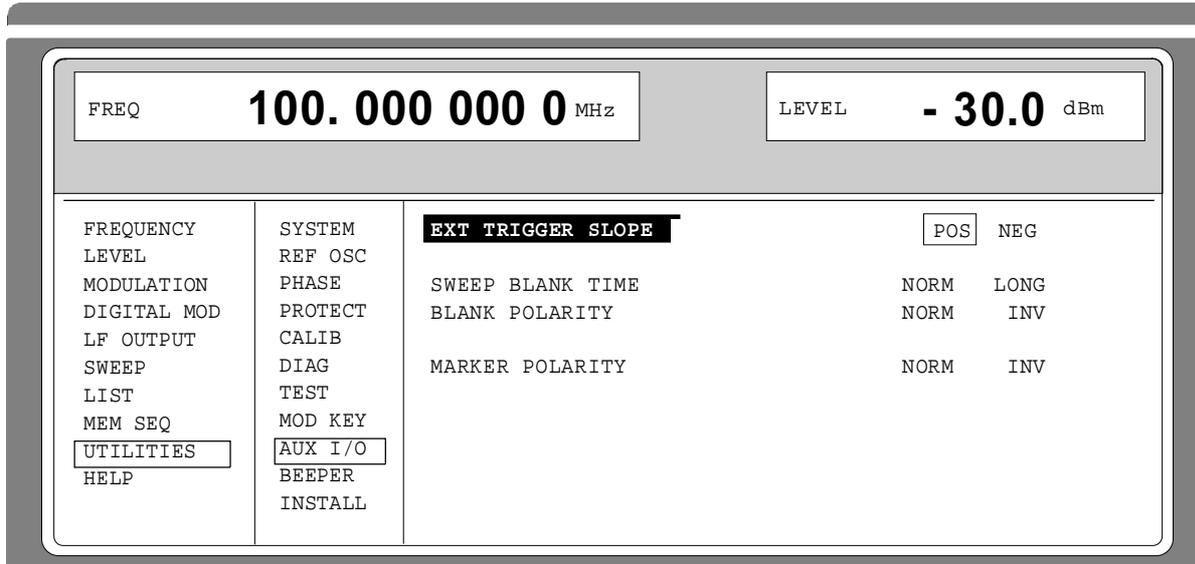


Bild 2-77 Menü UTILITIES - AUX I/O

#### EXT TRIGGER SLOPE

Auswahl der aktiven Flanke des externen Triggersignals.

POS Das Gerät triggert auf die positive Flanke des externen Signals.

NEG Das Gerät triggert auf die negative Flanke des externen Signals.

IEC-Bus-Befehl :TRIG:SLOP POS

#### SWEEP BLANK TIME

Auswahl der Blankdauer.

NORM Die BLANK-Dauer ist auf die kürzest mögliche Dauer eingestellt.

LONG Die BLANK-Dauer ist für die PEN LIFT-Steuerung eines XY-Schreibers eingestellt (ca. 500 ms).

IEC-Bus-Befehl :SOUR2:SWE:BTIM NORM

#### BLANK POLARITY

Auswahl der Polarität für das Blanksignal.

NORM Bei aktivem BLANK ist das Ausgangssignal HIGH.

INV Polarität ist invertiert.

IEC-Bus-Befehl :OUTP:BLAN NORM

#### MARKER POLARITY

Auswahl der Polarität für das Markersignal.

NORM Das Ausgangssignal ist HIGH, wenn der Sweepablauf die Marke erreicht.

INV Polarität ist invertiert.

IEC-Bus-Befehl :SOUR:MARK:POL NORM

### 2.11.15 Piepser ein-/ausschalten

Zugriff auf das Piepser-Ein-/Ausschalten bietet das Menü UTILITIES-BEEPER

**Hinweis:** Preset ändert den aktuellen Zustand (ON oder OFF) nicht.

Menüauswahl: UTILITIES - BEEPER

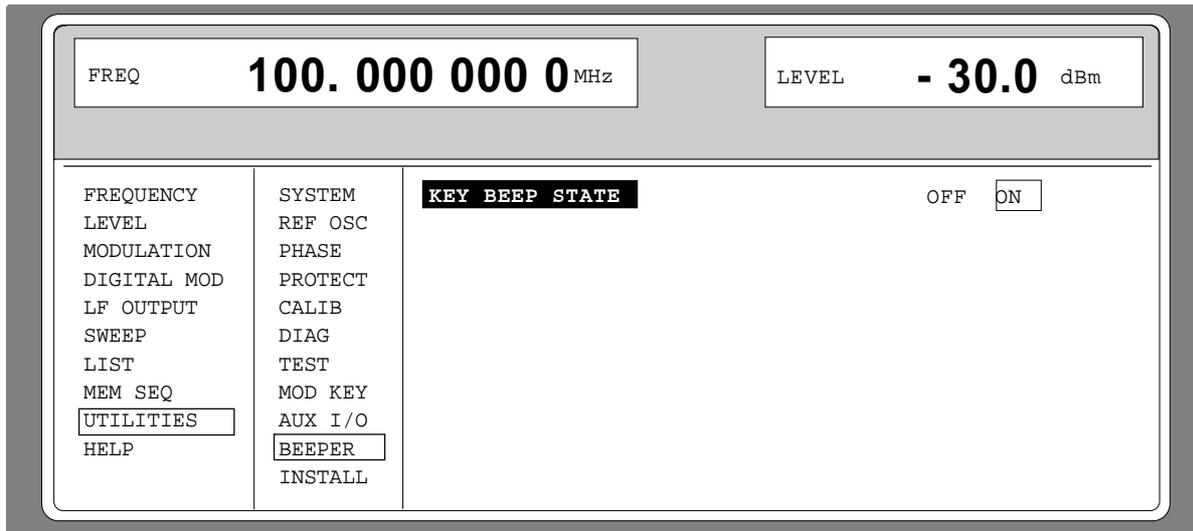


Bild 2-78 Menü UTILITIES - BEEPER

**KEY BEEP STATE**

Ein-/Ausschalten des Piepsers

IEC-BUS-Befehl

:SYST:BEEP:STAT ON

### 2.11.16 Softwareoption installieren

Die Installation von Softwareoptionen erfolgt im Menü UTILITIES-INSTALL durch ein Schlüsselwort. Das Schlüsselwort ist Bestandteil des Lieferumfangs bei einer nachträglichen Bestellung. Zugriff auf die Eingabe des Schlüsselwortes bietet das Menü UTILITIES-INSTALL

Menüauswahl: UTILITIES - INSTALL

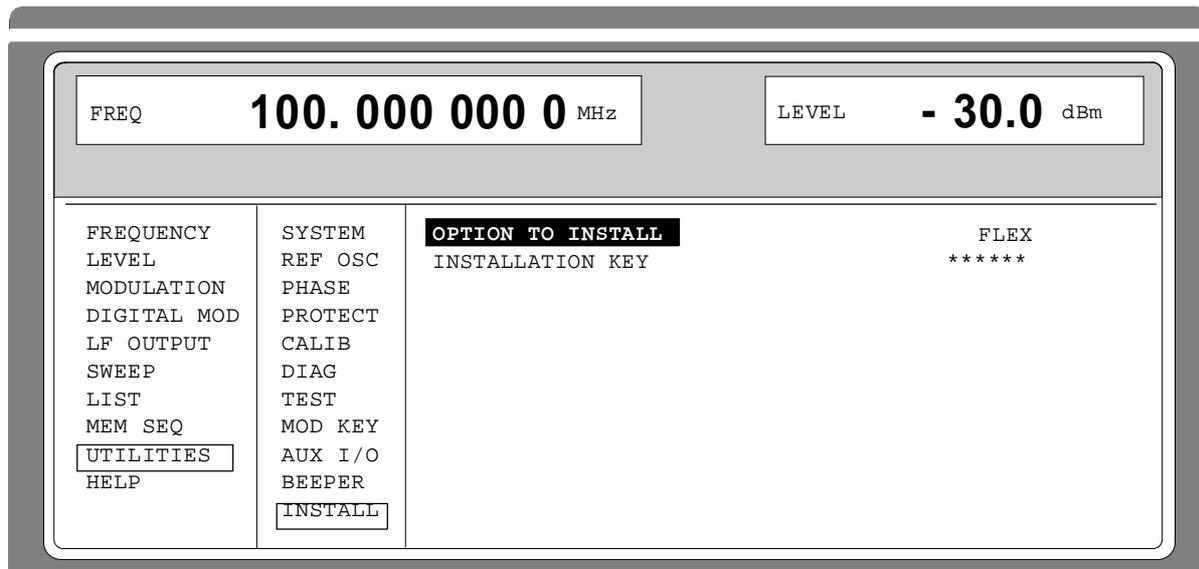


Bild 2-79 Menü UTILITIES - INSTALL, Ausstattung mit Optionen SME-B41 und SME-B42

#### OPTION TO INSTALL

Öffnet ein Fenster zur Auswahl der zu installierenden Option.

#### INSTALLATION KEY

Eingabe des Schlüsselwortes; Eingabe mit der Taste [ENTER] abschließen.

## 2.12 Das Hilfesystem

Der SME verfügt über zwei Hilfesysteme. Zum einen die kontextsensitive Hilfe, die durch die Taste [HELP] aufgerufen wird und Informationen zum aktuellen Menü gibt. Zum anderen können durch Zugriff auf das Menü HELP Hilfetexte nach alphabetisch geordneten Stichworten ausgewählt werden.

### Taste [HELP]

Die gelbe Taste [HELP] kann zu jedem Zeitpunkt gedrückt werden. Das aktuelle Einstellmenü wird ausgeblendet und kontextsensitiver Text eingeblendet. Das Hilfepanel kann mittels Taste [RETURN] wieder verlassen werden.

### Menü HELP

Nach dem Aufrufen des Menüs HELP kann über einen Index auf sämtliche Hilfetexte zugegriffen werden. Die Bedienung erfolgt analog zur Menübedienung.

- Mit dem Drehgeber Menücursor auf gewünschten Index setzen.
- Taste [SELECT] drücken.
- Die Information zum markierten Index wird dargestellt.
- Taste [RETURN] zum Verlassen des Menüs drücken.

## 2.13 Status

Der SME ermöglicht durch eine STATUS-Seite einen Überblick über alle Einstellungen des Gerätes. Die Einstellungen werden in abgekürzter Form dargestellt. Die STATUS-Seite wird durch Drücken der Taste [STATUS] aufgerufen. Die Rückkehr zum vorherigen Menü erfolgt mit der Taste [RETURN].

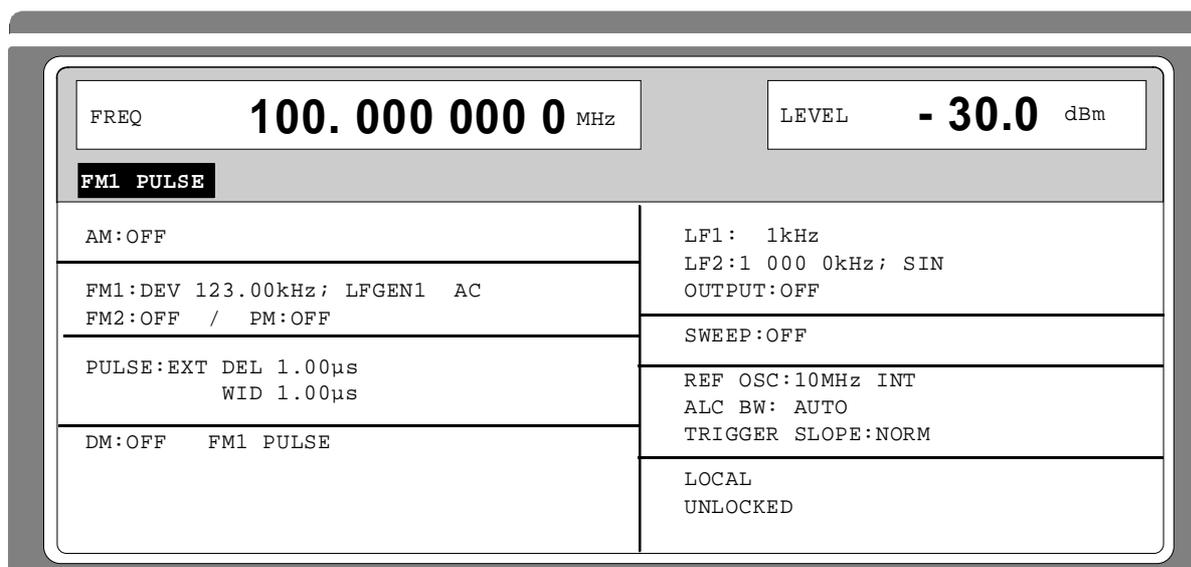


Bild 2-80 Menü STATUS-Seite

## 2.14 Fehlermeldungen

Der SME zeigt Fehler- und Warnmeldungen auf unterschiedliche Weise an, je nachdem, wie lang die Ursache, kurzfristig oder dauerhaft, bestehen bleibt.

**Kurzzeitmeldung** Die Kurzzeitmeldung wird in der Statuszeile angezeigt. Sie überschreibt teilweise die Statusanzeigen und verschwindet nach ca. 2 Sekunden oder bei einer Neueingabe.

Das Gerät zeigt z.B. Kurzzeitmeldungen, wenn versucht wird, eine Bereichsüberschreitung einzugeben, oder wenn sich unverträgliche Betriebsarten gegenseitig ausschalten.

**Langzeitmeldung** Die Langzeitmeldung wird in der Statuszeile durch den Hinweis "WARNING" oder "ERROR" angezeigt. Durch Drücken der Taste [ERROR] wird die ERROR-Seite aufgerufen, in der die Meldungen eingetragen sind. Es können gleichzeitig mehrere Meldungen eingetragen sein. Die Langzeitmeldung bleibt solange bestehen, bis keine Ursache mehr vorhanden ist. Das Verlassen der ERROR-Seite erfolgt mit der Taste [RETURN].

Das Gerät zeigt z.B. die Langzeitmeldung "ERROR", wenn ein Hardwarefehler auftritt, oder "WARNING", wenn Overrange-Einstellungen vorgenommen wurden.

- Hinweise:**
- Eine Fehlermeldung "ERROR" weist nicht unbedingt auf ein defektes Gerät hin. Es gibt verschiedene Betriebszustände die eine ERROR-Meldung hervorrufen können. Z.B. wenn das Gerät auf externe Referenz eingestellt ist, aber keine externe Referenz angeschlossen ist.
  - Die Fehlermeldung "Error -313" zeigt den Verlust von Kalibrierdaten an. Dies ist auch nach einem Kaltstart (Taste [PRESET] während des Einschaltens gedrückt) der Fall. Die Kalibrierwerte können mit internen Kalibrierroutinen wieder hergestellt werden. Den Zugriff auf diese Routinen bietet das Menü UTILITIES-CALIB (siehe Abschnitt Kalibrierung).

Zugriff auf Langzeitmeldungen bietet die ERROR-Seite durch Drücken der Taste [ERROR].

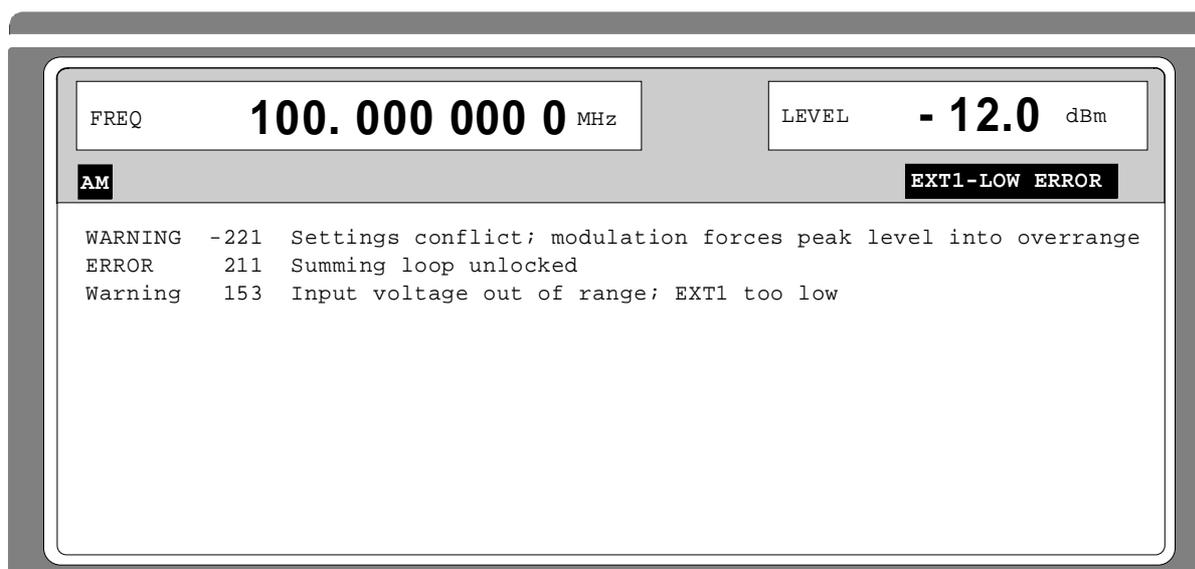


Bild 2-81 ERROR-Seite

Eine Liste der möglichen Fehlermeldungen befindet sich im Anhang B.



## 3 Fernbedienung

### 3.1 Einführung

Das Gerät ist serienmäßig mit einer IEC-Bus-Schnittstelle nach Norm IEC 625.1/IEEE 488.1 und zwei RS-232-C-Schnittstellen ausgerüstet. Die Anschlußbuchsen befinden sich auf der Geräterückseite. Über sie kann ein Steuerrechner zur Fernbedienung angeschlossen werden. Das Gerät unterstützt die SCPI-Version 1994.0 (Standard Commands for Programmable Instruments). Der SCPI-Standard baut auf der Norm IEEE 488.2 auf und hat eine Vereinheitlichung der gerätespezifischen Befehle, der Fehlerbehandlung und der Status-Register zum Ziel (siehe Abschnitt 3.5.1).

Dieses Kapitel setzt Grundkenntnisse in der IEC-Bus-Programmierung und der Bedienung des Steuerrechners voraus. Eine Beschreibung der Schnittstellenbefehle ist den entsprechenden Handbüchern zu entnehmen.

Die Anforderungen des SCPI-Standards zur Befehlssyntax, Fehlerbehandlung und Gestaltung der Status-Register werden ausführlich in den jeweiligen Abschnitten erläutert. Tabellen ermöglichen einen schnellen Überblick über die im Gerät realisierten Befehle und die Belegung der Bits in den Status-Registern. Die Tabellen werden durch eine umfassende Beschreibung jedes Befehls und der Status-Register ergänzt. Ausführliche Programmbeispiele für alle wesentlichen Funktionen finden sich im Anhang D. Alle Programmbeispiele für die Steuerung über IEC-Bus sind in QuickBASIC verfaßt.

**Hinweis:** Anders als bei der Handbedienung, die auf größtmöglichen Bedienkomfort ausgerichtet ist, steht bei der Fernbedienung die "Vorhersagbarkeit" des Gerätezustands nach einem Befehl im Vordergrund. Das führt dazu, daß z.B. nach dem Versuch, unverträgliche Einstellungen zu kombinieren (z.B. PM und FM gleichzeitig aktivieren), der Befehl abgewiesen und der Gerätezustand unverändert bleibt, anstatt daß andere Einstellungen automatisch angepaßt werden. Sinnvollerweise sollten daher IEC-Bus-Steuerprogramme zu Beginn immer einen definierten Gerätezustand herstellen (z.B. mit dem Befehl \*RST), und von da aus die nötigen Einstellungen treffen.

### 3.2 Kurzanleitung

Die folgende kurze und einfache Bediensequenz erlaubt es, das Gerät schnell in Betrieb zu nehmen und seine Grundfunktionen einzustellen.

#### 3.2.1 IEC-Bus

Es wird vorausgesetzt, daß die IEC-Bus-Adresse, die werkseitig auf 28 eingestellt ist, noch nicht verändert wurde.

1. Gerät und Controller mit IEC-Bus-Kabel verbinden.
2. Am Controller folgendes Programm erstellen und starten:

CALL IBFIND("DEV1", generator%)	Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(generator%, 28)	Geräteadresse dem Controller mitteilen
CALL IBWRT(generator%, "*RST;*CLS")	Gerät rücksetzen
CALL IBWRT(generator%, "FREQ 50MHz")	Frequenz 50 MHz einstellen
CALL IBWRT(generator%, "POW -7.3dBm")	Ausgangspegel -7,3 dBm einstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM:SOUR INT1")	AM-Modulationsquelle LFGEN1 einstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM:INT1:FREQ 15kHz")	Modulationsfrequenz 15kHz einstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM 30PCT")	AM-Modulationsgrad 30% einstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM:STAT ON")	AM einschalten

Am Ausgang des Gerätes liegt jetzt ein amplitudenmoduliertes Signal an.

3. Rückkehr zur manuellen Bedienung: Taste [LOCAL] an der Frontplatte drücken.

### 3.2.2 RS-232-Schnittstelle

Es wird vorausgesetzt, daß die Konfiguration der RS-232-Schnittstelle am Gerät noch nicht verändert wurde.

1. Gerät und Controller mit Nullmodem-Kabel verbinden.
2. Am Controller folgenden Befehl zur Konfiguration der Controllerschnittstelle eingeben:  
mode com1: 9600, n, 8, 1
3. Am Controller folgende ASCII-Datei erstellen:

*RST;*CLS	(Leerzeile) Gerät auf Fernbedienung umstellen
FREQ 50MHz	Gerät rücksetzen
POW -7.3dBm	Frequenz 50 MHz einstellen
OUTP:STAT ON	Ausgangspegel -7,3 dBm einstellen
AM:SOUR INT1	RF-Ausgang einschalten
AM:INT1:FREQ 15kHz	AM-Modulationsquelle LFGEN1 einstellen
AM 30PCT	Modulationsfrequenz 15 kHz einstellen
AM:STAT ON	AM-Modulationsgrad 30% einstellen
	AM einschalten

4. ASCII-Datei über die RS-232-Schnittstelle in das Gerät übertragen. Folgenden Befehl am Controller eingeben:  
copy <Dateiname> com1:  
Am Ausgang des Gerätes liegt jetzt ein amplitudenmoduliertes Signal an.
5. Rückkehr zur manuellen Bedienung: Taste [LOCAL] an der Frontplatte drücken.

### 3.3 Umstellen auf Fernbedienung

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät immer im manuellen Betriebszustand (Zustand "LOCAL") und kann über die Frontplatte bedient werden.

Die Umstellung auf Fernbedienung (Zustand "REMOTE") erfolgt

bei aktivem IEC-Bus	sobald das Gerät von einem Steuerrechner einen adressierten Befehl empfängt.
bei aktiver RS-232-Schnittstelle	sobald das Gerät eines der Zeichen <CR> (=0Dh) oder<LF> (=Ah) empfängt.

Bei Fernbedienung ist die Frontplattenbedienung gesperrt. Das Gerät verbleibt im Zustand "REMOTE", bis es über die Frontplatte oder über IEC-Bus wieder in den manuellen Betriebszustand versetzt wird (siehe Abschnitt 3.3.1.3 und 3.3.2.3). Ein Wechsel von manuellem Betrieb zu Fernbedienung und umgekehrt verändert die Geräteeinstellungen nicht.

### 3.3.1 Fernbedienen über IEC-Bus

#### 3.3.1.1 Einstellen der Geräteadresse

Die IEC-Bus-Adresse des Gerätes ist werkseitig auf 28 eingestellt. Sie kann manuell im Menü UTILITIES-SYSTEM-GPIB-ADDRESS oder über IEC-Bus verändert werden. Es sind die Adressen 0...30 erlaubt.

##### Manuell:

- Menü UTILITIES-SYSTEM-GPIB-ADDRESS aufrufen
- Gewünschte Adresse eingeben
- Eingabe mit Taste [1x/ENTER] abschließen

##### Über IEC-Bus:

CALL IBFIND("DEV1", generator%)	Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(generator%, 28)	alte Adresse dem Controller mitteilen
CALL IBWRT(generator%, "SYST:COMM:GPIB:ADDR 20")	Gerät auf neue Adresse einstellen
CALL IBPAD(generator%, 20)	neue Adresse dem Controller mitteilen

#### 3.3.1.2 Anzeigen bei Fernbedienung

Der Zustand der Fernbedienung ist durch die Worte "IEC REMOTE" bzw. "LOCAL" auf der STATUS-Seite erkennbar. Im REMOTE-Zustand wird immer die STATUS-Seite am Display angezeigt. "LOCKED" zeigt an, daß die Taste [LOCAL] gesperrt ist. D.h., es kann nur über IEC-Bus auf manuelle Bedienung umgeschaltet werden. Ist "UNLOCKED" angezeigt, kann mit der Taste [LOCAL] auf manuelle Bedienung umgeschaltet werden (siehe auch Abschnitt 3.3.1.3).

#### 3.3.1.3 Abfragen des Fehlerstatus

```
CALL IBWRT(generator%, "SYST:SErr?")
CALL IBRD(generator%, Fehler$)
```

Der String Fehler\$ enthält die Liste der zur Zeit der Abfrage bestehenden Fehler. Diese entspricht der bei Handbedienung mit der Taste [ERROR] (siehe Kap. 2.14) angezeigten Liste. Von der SCPI-Fehlerliste (:SYST:ERR?) unterscheidet sie sich dadurch, daß Fehlereinträge durch die Abfrage nicht gelöscht werden. Sie werden erst gelöscht, wenn sie nicht mehr bestehen (z.B. durch Änderung einer Einstellung).

#### 3.3.1.4 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über den IEC-Bus erfolgen.

##### Manuell:

- Taste [LOCAL] drücken

##### Hinweise:

- Vor dem Umschalten muß die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird.
- Die Taste [LOCAL] kann durch den Universalbefehl LLO (siehe Anhang A) gesperrt werden, um ein unbeabsichtigtes Umschalten zu verhindern. Dann kann nur noch über den IEC-Bus auf manuellen Betrieb geschaltet werden.
- Die Sperre der Taste [LOCAL] läßt sich durch Deaktivieren der "REN"-Leitung des IEC-Bus aufheben (siehe Anhang A).

##### Über IEC-Bus:

```
...
CALL IBLOC(generator%)
```

Gerät auf manuellen Betrieb einstellen

### 3.3.2 Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle

#### 3.3.2.1 Einstellen der Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen bei Gerät und Steuerrechner die Übertragungsparameter gleich eingestellt sein. Zur Vermeidung von Problemen bei der binären Datenübertragung ist die RS-232-Schnittstelle fest auf 8 Datenbits, "No Parity" und 1 Stoppbit eingestellt. Dieses Datenformat entspricht der vorläufigen Norm IEEE P1174. Die Parameter Baudrate und Handshake können manuell im Menü UTILITIES-SYSTEM-RS-232 verändert werden.

- Menü UTILITIES-SYSTEM-GPIB-RS232 aufrufen
- Gewünschte Baudrate und Handshake auswählen
- Eingabe mit Taste [1x/ENTER] abschließen

#### 3.3.2.2 Anzeigen bei Fernbedienung

Der Zustand der Fernbedienung ist durch die Worte "RS-232 REMOTE" bzw. "LOCAL" auf der STATUS-Seite erkennbar. Im REMOTE-Zustand wird immer die STATUS-Seite am Display angezeigt.

#### 3.3.2.3 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte erfolgen.

- Taste *LOCAL* drücken.

**Hinweis:** Vor dem Umschalten muß die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird.

## 3.4 Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des IEC-Bus (siehe Anhang A) übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- **Schnittstellennachrichten** und
- **Gerätenachrichten.**

### 3.4.1 Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" aktiv ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am IEC-Bus hat, gesendet werden. Schnittstellenbefehle lassen sich weiter unterteilen, in

- **Universalbefehle** und
- **adressierte Befehle.**

Universalbefehle wirken ohne vorherige Adressierung auf alle am IEC-Bus angeschlossenen Geräte, adressierte Befehle nur an vorher als Hörer (Listener) adressierte Geräte. Die für das Gerät relevanten Schnittstellennachrichten sind im Anhang A aufgelistet.

Zur Steuerung der RS-232-Schnittstelle sind einige Steuerzeichen definiert (siehe Anhang A).

### 3.4.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Bus übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" nicht aktiv ist. Es wird der ASCII-Code verwendet. Die Gerätenachrichten stimmen für beide Schnittstellen weitgehend überein. Gerätenachrichten werden nach der Richtung, in der sie gesendet werden, unterschieden:

- **Befehle** sind Nachrichten, die der Controller an das Gerät schickt. Sie bedienen die Gerätefunktionen und fordern Informationen an.  
Die Befehle werden wiederum nach zwei Kriterien unterteilt:
  1. Nach der Wirkung, die sie auf das Gerät ausüben:
 

<b>Einstellbefehle</b>	lösen Geräteeinstellungen aus, z.B. Rücksetzen des Gerätes oder Setzen des Ausgangspegels auf 1 Volt.
<b>Abfragebefehle</b> (Queries)	bewirken das Bereitstellen von Daten für eine Ausgabe am IEC-Bus, z.B. für die Geräteidentifikation oder die Abfrage des aktiven Eingangs.
  2. Nach ihrer Festlegung in der Norm IEEE 488.2:
 

<b>Common Commands</b> (allgemeine Befehle)	sind in ihrer Funktion und Schreibweise in Norm IEEE 488.2 genau festgelegt. Sie betreffen Funktionen, wie z.B. die Verwaltung der genormten Status-Register, Rücksetzen und Selbsttest.
<b>Gerätespezifische Befehle</b>	betreffen Funktionen, die von den Geräteeigenschaften abhängen, wie z.B. Frequenzeinstellung. Ein Großteil dieser Befehle ist vom SCPI-Gremium (siehe Abschnitt 3.5.1) ebenfalls standardisiert.
- **Geräteantworten** sind Nachrichten, die das Gerät nach einem Abfragebefehl zum Controller sendet. Sie können Meßergebnisse, aufrufen oder Information über den Gerätestatus enthalten (siehe Abschnitt 3.5.4).

In Abschnitt 3.5 werden Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben. In Abschnitt 3.6 sind die Befehle aufgelistet und ausführlich erläutert.

## 3.5 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten

### 3.5.1 SCPI-Einführung

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) beschreibt einen einheitlichen Befehlssatz zur Programmierung von Geräten, unabhängig vom Gerätetyp oder Hersteller. Zielsetzung des SCPI-Konsortiums ist es, die gerätespezifischen Befehle weitgehend zu vereinheitlichen. Dazu wurde ein Gerätemodell entwickelt, das gleiche Funktionen innerhalb eines Gerätes oder bei verschiedenen Geräten definiert. Befehlssysteme wurden geschaffen, die diesen Funktionen zugeordnet sind. Damit ist es möglich, gleiche Funktionen mit identischen Befehlen anzusprechen. Die Befehlssysteme sind hierarchisch aufgebaut. Bild 3-1 zeigt diese Baumstruktur anhand eines Ausschnitts aus dem Befehlssystem SOURce, das die Signalquellen der Geräte bedient. Die weiteren Beispiele zu Syntax und Aufbau der Befehle sind diesem Befehlssystem entnommen.

SCPI baut auf der Norm IEEE 488.2 auf, d.h., verwendet die gleichen syntaktischen Grundelemente sowie die dort definierten "Common Commands". Die Syntax der Geräteantworten ist zum Teil enger festgelegt als in der Norm IEEE 488.2 (siehe Abschnitt 3.5.4, Antworten auf Abfragebefehle).

### 3.5.2 Aufbau eines Befehls

Die Befehle bestehen aus einem sogenannten Header und meist einem oder mehreren Parametern. Header und Parameter sind durch einen "White Space" (ASCII-Code 0..9, 11...32 dezimal, z.B. Leerzeichen) getrennt. Die Header können aus mehreren Schlüsselwörtern zusammengesetzt sein. Abfragebefehle werden gebildet, indem an den Header direkt ein Fragezeichen angehängt wird.

**Hinweis:** Die in den folgenden Beispielen verwendeten Befehle sind nicht in jedem Fall im Gerät implementiert.

**Common Commands** Geräteunabhängige Befehle bestehen aus einem Header, dem ein Stern "\*" vorangestellt ist, und eventuell einem oder mehreren Parametern.

Beispiele: \*RST RESET, setzt das Gerät zurück  
 \*ESE 253 EVENT STATUS ENABLE, setzt die Bits des Event-Status-Enable-Registers  
 \*ESR? EVENT STATUS QUERY, fragt den Inhalt des Event-Status-Registers ab.

#### Gerätespezifische Befehle

**Hierarchie:** Gerätespezifische Befehle sind hierarchisch (siehe Bild 3-1) aufgebaut. Die verschiedenen Ebenen werden durch zusammengesetzte Header dargestellt. Header der höchsten Ebene (root level) besitzen ein einziges Schlüsselwort. Dieses Schlüsselwort bezeichnet ein ganzes Befehlssystem.

Beispiel: SOURce Dieses Schlüsselwort bezeichnet das Befehlssystem SOURce.

Bei Befehlen tieferer Ebenen muß der gesamte Pfad angegeben werden. Dabei wird links mit der höchsten Ebene begonnen, die einzelnen Schlüsselwörter sind durch einen Doppelpunkt ":" getrennt.

Beispiel: SOURce:FM:EXTernal:COUPling AC

Dieser Befehl liegt in der vierten Ebene des Systems SOURce. Er stellt die Kopplung der externen Signalquelle auf AC ein.

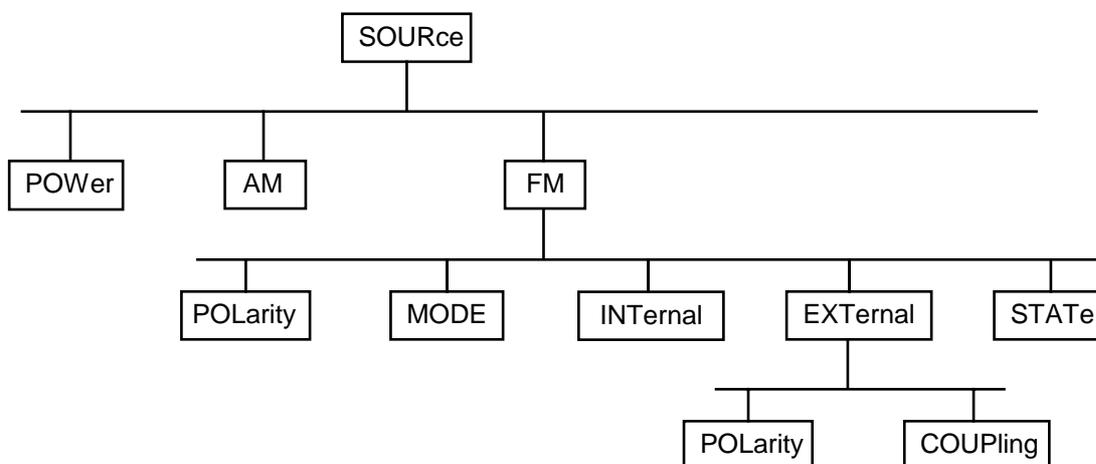


Bild 3-1 Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems SOURce

Einige Schlüsselwörter kommen innerhalb eines Befehlssystems auf mehreren Ebenen vor. Ihre Wirkung hängt dann vom Aufbau des Befehles ab, also davon, an welcher Stelle sie im Header des Befehles eingefügt sind.

Beispiel: `SOURce:FM:POLarity NORMal`  
Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort `POLarity` in der dritten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulator und Modulationssignal fest.

`SOURce:FM:EXTernal:POLarity NORMal`  
Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort `POLarity` in der vierten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulationsspannung und der resultierenden Richtung der Modulation nur für die angegebene externe Signalquelle fest.

**Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:** In manchen Befehlssystemen ist es möglich, bestimmte Schlüsselwörter wahlweise in den Header einzufügen oder auszulassen. Diese Schlüsselwörter sind in der Beschreibung durch eckige Klammern gekennzeichnet. Die volle Befehlslänge muß vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard erkannt werden. Durch diese wahlweise einfügbaren Schlüsselwörter verkürzen sich einige Befehle erheblich.

Beispiel: `[SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet 1`  
Dieser Befehl stellt den Offset des Signals sofort auf 1 Volt ein. Der folgende Befehl hat die identische Wirkung:  
`POWer:OFFSet 1`

**Hinweis:** Ein wahlweise einfügbares Schlüsselwort darf nicht ausgelassen werden, wenn mit einem numerischen Suffix seine Wirkung näher spezifiziert wird.

**Lang- und Kurzform:** Die Schlüsselwörter besitzen eine Langform und eine Kurzform. Es kann entweder die Kurz- oder die Langform eingegeben werden, andere Abkürzungen sind nicht erlaubt.

Beispiel: `STATus:QUESTionable:ENABle 1= STAT:QUES:ENAB 1`

**Hinweis:** Die Kurzform ist durch Großbuchstaben gekennzeichnet, die Langform entspricht dem vollständigen Wort. Groß- und Kleinschreibung dienen nur der Kennzeichnung in der Gerätebeschreibung, das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

**Parameter:** Der Parameter muß vom Header durch ein "White Space" getrennt werden. Sind in einem Befehl mehrere Parameter angegeben, so werden diese durch ein Komma "," getrennt. Einige Abfragebefehle erlauben die Angabe der Parameter `MINimum`, `MAXimum` und `DEFault`. Für eine Beschreibung der Parametertypen siehe Abschnitt 3.5.5

Beispiel: `SOURce:POWer:ATTenuation? MAXimum` Antwort: 60  
Dieser Abfragebefehl fordert den Maximalwert für die Abschwächung an.

**Numerisches Suffix:** Besitzt ein Gerät mehrere gleichartige Funktionen oder Eigenschaften, z.B. Eingänge, kann die gewünschte Funktion durch ein Suffix am Befehl ausgewählt werden. Angaben ohne Suffix werden wie Angaben mit Suffix 1 interpretiert.

Beispiel: `SOURce:FM:EXTernal2:COUPling AC`  
Dieser Befehl stellt die Kopplung der zweiten externen Signalquelle ein.

### 3.5.3 Aufbau einer Befehlszeile

Eine Befehlszeile kann einen oder mehrere Befehle enthalten. Sie wird durch ein <New Line>, ein <New Line> mit EOI oder ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte abgeschlossen. QuickBASIC erzeugt automatisch ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte.

Mehrere Befehle in einer Befehlszeile sind durch einen Strichpunkt ";" getrennt. Liegt der nächste Befehl in einem anderen Befehlssystem, folgt nach dem Strichpunkt ein Doppelpunkt.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:POWER:CENTER MINIMUM;:OUTPUT:ATTENUATION 10")
```

Diese Befehlszeile beinhaltet zwei Befehle. Der erste Befehl gehört zum System SOURCE, mit ihm wird die Mittenfrequenz des Ausgangssignals festgelegt. Der zweite Befehl gehört zum System OUTPUT und stellt die Abschwächung des Ausgangssignals ein.

Gehören die aufeinanderfolgenden Befehle zum gleichen System und besitzen damit eine oder mehrere gemeinsame Ebenen, kann die Befehlszeile verkürzt werden. Dazu beginnt der zweite Befehl nach dem Strichpunkt mit der Ebene, die unter den gemeinsamen Ebenen liegt (siehe auch Bild 3-1). Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt muß dann weggelassen werden.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:FM:MODE LOCKED;:SOURCE:FM:INTERNAL:FREQUENCY 1kHz")
```

Diese Befehlszeile ist in voller Länge dargestellt und beinhaltet zwei Befehle, die durch den Strichpunkt voneinander getrennt sind. Beide Befehle befinden sich im Befehlssystem SOURCE, Untersystem FM, d.h., sie besitzen zwei gemeinsame Ebenen.

Bei der Verkürzung der Befehlszeile beginnt der zweite Befehl mit der Ebene unterhalb SOURCE:FM. Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt fällt weg.

In ihrer verkürzten Form lautet die Befehlszeile:

```
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:FM:MODE LOCKED;INTERNAL:FREQUENCY 1kHz")
```

Eine neue Befehlszeile beginnt jedoch immer mit dem gesamten Pfad.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:FM:MODE LOCKED")
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:FM:INTERNAL:FREQUENCY 1kHz")
```

### 3.5.4 Antworten auf Abfragebefehle

Zu jedem Einstellbefehl ist, falls nicht ausdrücklich anders festgelegt, ein Abfragebefehl definiert. Er wird gebildet, indem an den zugehörigen Einstellbefehl ein Fragezeichen angehängt wird. Für die Antworten auf einen Datenanforderungsbefehl gelten nach SCPI zum Teil enger gefaßte Regeln als in der Norm IEEE 488.2:

1. Der geforderte Parameter wird ohne Header gesendet.  
 Beispiel: SOURCE:EXTERNAL:COUPLING? Antwort: AC
2. Maximal-, Minimalwerte und alle weiteren Größen, die über einen speziellen Textparameter angefordert werden, werden als Zahlenwerte zurückgegeben.  
 Beispiel: FREQUENCY? MAX Antwort: 10E3
3. Zahlenwerte werden ohne Einheit ausgegeben. Physikalische Größen beziehen sich auf die Grundeinheiten oder auf die mit dem Unit-Befehl eingestellten Einheiten.  
 Beispiel: FREQUENCY? Antwort: 1E6 für 1 MHz
4. Wahrheitswerte (Boolesche Werte) werden als 0 (für OFF) und 1 (für ON) zurückgegeben.  
 Beispiel: OUTPUT:STATE? Antwort: 1
5. Text (Character data) wird in Kurzform zurückgegeben (siehe auch Abschnitt 3.5.5).  
 Beispiel: SOURCE:FM:SOURCE? Antwort: INT1

### 3.5.5 Parameter

Die meisten Befehle verlangen die Angabe eines Parameters. Die Parameter müssen durch einen "White Space" vom Header getrennt werden. Als Parametertypen sind Zahlenwerte, boolesche Parameter, Text, Zeichenketten und Blockdaten erlaubt. Der für den jeweiligen Befehl verlangte Parametertyp sowie der erlaubte Wertebereich sind in der Befehlsbeschreibung (siehe Abschnitt 3.6) angegeben.

#### Zahlenwerte

Zahlenwerte können in jeder gebräuchlichen Form eingegeben werden, also mit Vorzeichen, Dezimalpunkt und Exponenten. Überschreiten die Werte die Auflösung des Gerätes, wird auf- oder abgerundet. Die Mantisse darf bis zu 255 Zeichen lang sein, der Exponent muß im Wertebereich -32 000 bis 32 000 liegen. Der Exponent wird durch ein "E" oder "e" eingeleitet. Die Angabe des Exponenten allein ist nicht erlaubt. Bei physikalischen Größen kann die Einheit angegeben werden. Zulässige Einheiten-Präfixe sind G (Giga), MA (Mega), MOHM und MHZ sind ebenfalls zulässig), K (Kilo), M (Milli), U (Mikro) und N (Nano). Fehlt die Einheit, wird die Grundeinheit genommen.

Beispiel: `SOURce:FREQuency 1.5 kHz = SOURce:FREQuency 1.5E3`

#### spez. Zahlenwerte

Die Texte MINimum, MAXimum, DEFault, UP und DOWN werden als spezielle Zahlenwerte interpretiert.

Bei einem Abfragebefehl wird der Zahlenwert bereitgestellt.

Beispiel: Einstellbefehl: `SOURce:VOLTage MAXimum`  
 Abfragebefehl: `SOURce:VOLTage?` Antwort: 15

#### MIN/MAX

MINimum und MAXimum bezeichnen den Minimal- bzw Maximalwert.

#### DEF

DEFault bezeichnet einen voreingestellten, im EPROM abgespeicherten Wert. Dieser Wert stimmt mit der Grundeinstellung überein, wie sie durch den Befehl \*RST aufgerufen wird.

#### UP/DOWN

UP, DOWN erhöht bzw. erniedrigt den Zahlenwert um eine Stufe. Die Schrittweite kann für jeden Parameter, der über UP, DOWN eingestellt werden kann, über einen zugeordneten Step-Befehl (siehe Liste der Befehle, Anhang C) festgelegt werden .

#### INF/NINF

INFinity, Negative INFinity (NINF) repräsentieren die Zahlenwerte -9,9E37 bzw. 9,9E37. INF und NINF werden nur als Geräteantworten gesendet.

#### NAN

Not A Number (NAN) repräsentiert den Wert 9,91E37. NAN wird nur als Geräteantwort gesendet. Dieser Wert ist nicht definiert. Mögliche Ursachen sind das Teilen von Null durch Null, die Subtraktion von Unendlich von Unendlich und die Darstellung von fehlenden Werten.

#### Boolesche Parameter

Boolesche Parameter repräsentieren zwei Zustände. Der EIN-Zustand (logisch wahr) wird durch ON oder einen Zahlenwert ungleich 0 dargestellt. Der AUS-Zustand (logisch unwahr) wird durch OFF oder den Zahlenwert 0 dargestellt. Bei einem Abfragebefehl wird 0 oder 1 bereitgestellt.

Beispiel: Einstellbefehl: `SOURce:FM:STATe ON`  
 Abfragebefehl: `SOURce:FM:STATe?` Antwort: 1

#### Text

Textparameter folgen den syntaktischen Regeln für Schlüsselwörter, d.h. sie besitzen ebenfalls eine Kurz- und eine Langform. Sie müssen, wie jeder Parameter, durch einen 'White Space' vom Header getrennt werden. Bei einem Abfragebefehl wird die Kurzform des Textes bereitgestellt.

Beispiel: Einstellbefehl: `OUTPut:FILTer:TYPE EXTernal`  
 Abfragebefehl: `OUTPut:FILTer:TYPE?` Antwort: EXT

**Zeichenketten**

Zeichenketten (Strings) müssen immer zwischen Anführungszeichen, einfachen oder doppelten, angegeben werden.

Beispiel: `SYSTem:LANGUage "SCPI"` oder  
`SYSTem:LANGUage 'SCPI'`

**Blockdaten**

Blockdaten sind ein Übertragungsformat, das sich für die Übertragung großer Datenmengen eignet. Ein Befehl mit einem Blockdatenparameter hat folgenden Aufbau:

Beispiel: `HEADer:HEADer #45168xxxxxxxx`

Das ASCII-Zeichen # leitet den Datenblock ein. Die nächste Zahl gibt an, wieviele der folgenden Ziffern die Länge des Datenblocks beschreiben. Im Beispiel geben die 4 folgenden Ziffern die Länge mit 5168 Bytes an. Es folgen die Datenbytes. Während der Übertragung dieser Datenbytes werden alle Ende- oder sonstigen Steuerzeichen ignoriert, bis alle Bytes übertragen sind. Datenelemente, die mehr als ein Byte umfassen, werden mit dem Byte zuerst übertragen, das durch den SCPI-Befehl "FORMat:BORDER" festgelegt wurde.

Das Format der Binärdaten innerhalb des Blocks hängt vom IEC-Bus-Befehl ab. Die Befehle

```
:SOURce:LIST:DWELL
:SOURce:LIST:FREQuency
:SOURce:LIST:POWer
:SOURce:CORRection:CSET:DATA:FREQuency
:SOURce:CORRection:CSET:DATA:POWer
:SYSTem:MSEQuence:DWELL
:SYSTem:MSEQuence:RCL
```

benutzen das IEEE-754-Format für Fließkommazahlen doppelter Präzision. Jede Zahl wird dabei durch 8 Byte dargestellt.

**Beispiel:**

`a# = 125.345678E6`  
`b# = 127.876543E6`

`CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:CORRECTION:CSET:DATA:FREQ #216" + MKD$(a#) + MKD$(b#))`

- '#' im Befehlsstring leitet den Binärblock ein,
- '2' zeigt an, daß als nächstes 2 Ziffern als Längenangabe folgen,
- '16' ist die Länge des Binärblocks (in Byte), hier 2 doppelt genaue Fließkommazahlen zu je 8 Byte
- Nun folgen die eigentlichen Binärdaten. Da die Funktion IBWRT einen Textstring benötigt, wird MKD\$ zur Typ-Konvertierung verwendet.

Das folgende ASCII-Format hat die gleiche Wirkung:

`CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:CORRECTION:CSET:DATA:FREQ 125.345678E6, 127.876543E6")`

**Die Befehle**

```
:SOURce:DM:DATA:DATA
:SOURce:DM:DATA:ATTenuate
:SOURce:DM:DATA:BURSt
```

benutzen ein bitweises Format. Die übertragenen Daten werden byteweise von links nach rechts und vom MSBit zum LSBit ausgewertet.

**Beispiel:**

Die untenstehende Folge von Modulationsdaten soll als Binärblock übertragen werden:

```
01010101 00110011 00001111 11111111 00000000 (Binärdarstellung)
    55      33      0F      FF      00      (Hex-Darstellung)
```

Die QuickBASIC-Anweisung lautet:

```
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:DM:DATA:DATA #15"+CHR$(
&h55)+CHR$( &h33)+CHR$( &h0F) +CHR$( &hFF)+CHR$( &h00))
```

- '#' leitet den Binärblock ein.
- '1' zeigt an, daß als nächstes 1 Ziffer als Längenangabe folgt.
- '5' ist die Länge des Binärblocks (in Byte).
- Nun folgen der eigentlichen Binärdaten; da die Funktion IBWRT einen Textstring benötigt, wird CHR\$ zur Typ-Konvertierung verwendet.

Das folgende ASCII-Format hat die gleiche Wirkung:

```
CALL IBWRT(generator%, "SOURCE:DM:DATA:DATA 0,1,0,1,0,
1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,1,1,1,1,
1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0")
```

Allerdings ist die Binärdarstellung kompakter und wird schneller übertragen.

Da mit Binärblöcken nach IEEE 488.2 nur ganze Bytes übertragen werden können, muß die Anzahl der Datenbits ein ganzzahliges Vielfaches von 8 betragen. Gegebenenfalls muß der Binärblock auf die nächste Bytegrenze aufgefüllt werden; danach können manuell die überzähligen Bits gelöscht werden.

### 3.5.6 Übersicht der Syntaxelemente

Eine Übersicht der Syntaxelemente bietet folgende Zusammenstellung.

- :** Der Doppelpunkt trennt die Schlüsselwörter eines Befehls. In einer Befehlszeile kennzeichnet der Doppelpunkt nach dem trennenden Strichpunkt die oberste Befehlsebene.
- ;** Der Strichpunkt trennt zwei Befehle einer Befehlszeile. Er ändert den Pfad nicht.
- ,** Das Komma trennt mehrere Parameter eines Befehls.
- ?** Das Fragezeichen bildet einen Abfragebefehl.
- \*** Der Stern kennzeichnet ein Common Command.
- "** Anführungsstriche leiten eine Zeichenkette ein und schließen sie ab.
- #** Das Doppelkreuz leitet Blockdaten ein.
- Ein "White Space" (ASCII-Code 0...9, 11...32 dezimal, z.B. Leerzeichen) trennt Header und Parameter.

## 3.6 Beschreibung der Befehle

### 3.6.1 Notation

In den folgenden Abschnitten werden alle im Gerät realisierten Befehle nach Befehlssystem getrennt zuerst tabellarisch aufgelistet und dann ausführlich beschrieben. Die Schreibweise entspricht weitgehend der des SCPI-Normenwerks. Die SCPI-Konformitätsinformation kann der Tabelle im Anhang C entnommen werden.

#### Befehlstabelle

Befehl:	Die Tabelle gibt in der Spalte Befehle einen Überblick über die Befehle und ihre hierarchische Anordnung (siehe Einrückungen).
Parameter:	In der Spalte Parameter werden die verlangten Parameter mit ihrem Wertebereich angegeben.
Einheit:	Die Spalte Einheit zeigt die Grundeinheit der physikalischen Parameter an.
Bemerkung:	In der Spalte Bemerkung wird angegeben <ul style="list-style-type: none"> <li>– ob der Befehl keine Abfrageform besitzt,</li> <li>– ob der Befehl nur eine Abfrageform besitzt und</li> <li>– ob dieser Befehl nur bei einer bestimmten Geräteoption realisiert ist.</li> </ul>

#### Einrückungen

Die verschiedenen Ebenen der SCPI-Befehlshierarchie sind in der Tabelle durch Einrücken nach rechts dargestellt. Je tiefer die Ebene liegt, desto weiter wird nach rechts eingerückt. Es ist zu beachten, daß die vollständige Schreibweise des Befehls immer auch die höheren Ebenen miteinschließt.

Beispiel: `SOURce:FM:MODE` ist in der Tabelle so dargestellt:

SOURce	erste Ebene
:FM	zweite Ebene
:MODE	dritte Ebene

In der individuellen Beschreibung ist der Befehl in seiner gesamten Länge dargestellt. Ein Beispiel zu jedem Befehl befinden sich am Ende der individuellen Beschreibung.

#### Groß-/ Kleinschreibung

Die Groß-/ Kleinschreibung dient zum Kennzeichnen der Lang- bzw Kurzform der Schlüsselwörter eines Befehls in der Beschreibung (siehe Abschnitt 3.5.2). Das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

**Sonderzeichen** | Für einige Befehle existiert eine Auswahl an Schlüsselwörtern mit identischer Wirkung. Diese Schlüsselwörter werden in der gleichen Zeile angegeben, sie sind durch einen senkrechten Strich getrennt. Es muß nur eines dieser Schlüsselwörter im Header des Befehls angegeben werden. Die Wirkung des Befehls ist unabhängig davon, welches der Schlüsselwörter angegeben wird.

Beispiel: SOURce  
:FREQuency  
:CW|:FIXed

Es können die zwei folgenden Befehle identischer Wirkung gebildet werden. Sie stellen die Frequenz des konstantfrequenten Signals auf 1 kHz ein:

SOURce:FREQuency:CW 1E3 = SOURce:FREQuency:FIXed 1E3

Ein senkrechter Strich bei der Angabe der Parameter kennzeichnet alternative Möglichkeiten im Sinne von "oder". Die Wirkung des Befehls unterscheidet sich, je nachdem, welcher Parameter angegeben wird.

Beispiel: Auswahl der Parameter für den Befehl

SOURce:COUPling AC | DC

Wird der Parameter AC gewählt, wird nur der AC-Anteil durchgelassen, bei DC sowohl die DC- wie auch die AC-Komponente.

[ ] Schlüsselwörter in eckigen Klammern können beim Zusammensetzen des Headers weggelassen werden (siehe Abschnitt 3.5.2, wahlweise einfügbare Schlüsselwörter). Die volle Befehlslänge muß vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard anerkannt werden. Parameter in eckigen Klammern können ebenfalls wahlweise in den Befehl eingefügt oder weggelassen werden.

{ } Parameter in geschweiften Klammern können wahlweise gar nicht, einmal oder mehrmals in den Befehl eingefügt werden.

### 3.6.2 Common Commands

Die Common Commands sind der Norm IEEE 488.2 (IEC 625.2) entnommen. Gleiche Befehle haben in unterschiedlichen Geräten gleiche Wirkung. Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern "\*", dem drei Buchstaben folgen. Viele Common Commands betreffen das Status-Reporting-System, das in Abschnitt 3.8 ausführlich beschrieben ist.

Tabelle 3-1 Common Commands

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
*CLS			keine Abfrage
*ESE	0...255		
*ESR?			nur Abfrage
*IDN?			nur Abfrage
*IST?			nur Abfrage
*OPC			
*OPT?			nur Abfrage
*PRE	0...255		
*PSC	0   1		
*RCL	0...50		keine Abfrage
*RST			keine Abfrage
*SAV	1...50		keine Abfrage
*SRE	0...255		
*STB?			nur Abfrage
*TRG			keine Abfrage
*TST?			nur Abfrage
*WAI			

#### \*CLS

**CLEAR STATUS** setzt das Status Byte (STB), das Standard-Event-Register (ESR) und den EVENT-Teil des QUESTIONABLE- und des OPERATION-Registers auf Null. Der Befehl verändert die Masken- und Transition-Teile der Register nicht. Er löscht den Ausgabepuffer.

#### \*ESE 0...255

**EVENT STATUS ENABLE** setzt das Event-Status-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl \*ESE? gibt den Inhalt des Event-Status-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

**\*ESR?**

**STANDARD EVENT STATUS QUERY** gibt den Inhalt des Event-Status-Registers in dezimaler Form zurück (0...255) und setzt danach das Register auf Null.

**\*IDN?**

**IDENTIFICATION QUERY** fragt die Geräteerkennung ab.

Die Geräteantwort lautet zum Beispiel: "Rohde&Schwarz, SME03,00000001, 1.03"

03 = Variantenkennung

00000001= Seriennummer

1.03 = Firmware-Versionsnummer

**\*IST?**

**INDIVIDUAL STATUS QUERY** gibt den Inhalt des IST-Flags in dezimaler Form zurück (0 | 1). Das IST-Flag ist das Status-Bit, das während einer Parallel-Poll-Abfrage gesendet wird (siehe Abschnitt 3.8.3.2).

**\*OPC**

**OPERATION COMPLETE** setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Dieses Bit kann zur Auslösung eines Service Requests benutzt werden (siehe Abschnitt 3.7).

**\*OPT?**

**OPTION IDENTIFICATION QUERY** fragt die im Gerät enthaltenen Optionen ab und gibt eine Liste der installierten Optionen zurück. Die Optionen sind durch Kommata voneinander getrennt. Für jede Option ist eine feste Position in der Antwort vorgesehen.

Tabelle 3-2 Geräteantwort bei OPT?

Position	Option
1	SM-B1 Referenzoszillator OXCO
2	SM-B2 LF-Generator
3	SM-B2 zweiter LF-Generator
4	SM-B3 Pulsmodulator 1,5 GHz
5	SM-B4 Pulsgenerator
6	SM-B5 FM/PM-Modulator
7	SM-B6 Multifunktionsgenerator
8	SM-B8 Pulsmodulator 3 GHz
9	SM-B9 Pulsmodulator 6 GHz
10	SME-B11 DM-Coder
11	SME-B12 DM-Speicher

Beispiel für eine Geräteantwort: 0,SM-B2,0, 0,0,SM-B5,0,0,0,0

**\*PRE** 0...255

**PARALLEL POLL REGISTER ENABLE** setzt das Parallel-Poll-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl **\*PRE?** gibt den Inhalt des Parallel-Poll-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

**\*PSC** 0 | 1

**POWER ON STATUS CLEAR** legt fest, ob beim Einschalten der Inhalt der ENABLE-Register erhalten bleibt oder zurückgesetzt wird.

**\*PSC = 0** bewirkt, daß der Inhalt der Statusregister erhalten bleibt. Damit kann bei entsprechender Konfiguration der Statusregister ESE und SRE beim Einschalten ein Service Request ausgelöst werden,

**\*PSC ≠ 0** setzt die Register zurück

Der Abfragebefehl **\*PSC?** liest den Inhalt des Power-on-Status-Clear-Flags aus. Die Antwort kann 0 oder 1 sein.

**\*RCL** 0...50

**RECALL** ruft den Gerätezustand auf, der mit dem Befehl **\*SAV** unter der abgegebenen Nummer abgespeichert wurde. Mit **\*SAV** können 50 Gerätezustände (1...50) abgespeichert werden.

**\*RST**

**RESET** versetzt das Gerät in einen definierten Grundzustand. Der Befehl entspricht im Wesentlichen einem Druck auf die Taste [PRESET]. Eine Ausnahme bildet der Zustand des RF-Ausgangs: Nach **\*RST** ist der RF-Ausgang abschaltet, nach Drücken der Taste [RESET] jedoch eingeschaltet. Die Grundeinstellung ist in der Befehlsbeschreibung angegeben.

**\*SAV** 1...50

**SAVE** speichert den aktuellen Gerätezustand unter der angegebenen Nummer ab (siehe auch **\*RCL**).

**\*SRE** 0...255

**SERVICE REQUEST ENABLE** setzt das Service Request Enable Register auf den angegebenen Wert. Bit 6 (MSS-Maskenbit) bleibt 0. Dieser Befehl bestimmt, unter welchen Bedingungen ein Service Request ausgelöst wird. Der Abfragebefehl **\*SRE?** liest den Inhalt des Service Request Enable Registers in dezimaler Form aus. Bit 6 ist immer 0.

**\*STB?**

**READ STATUS BYTE QUERY** liest den Inhalt des Status Bytes in dezimaler Form aus.

**\*TRG**

**TRIGGER** löst alle Aktionen, die auf ein Triggerereignis warten, aus. Gezielte Triggerereignisse können über das Befehlssystem "TRIGger" ausgelöst werden (siehe Abschnitt "TRIGger-System").

**\*TST?**

**SELF TEST QUERY** löst alle in Kapitel 4 Abschnitt 4, Funktionstest, angegebenen Selbsttests des Gerätes aus und gibt einen Fehlercode in dezimaler Form aus.

**\*WAI**

**WAIT-to-CONTINUE** erlaubt die Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst, nachdem alle vorhergehenden Befehle durchgeführt und alle Signale eingeschungen sind (siehe auch Abschnitt 3.7 und "**\*OPC**").

### 3.6.3 ABORt-System

Das ABORt-System enthält die Befehle zum Abbrechen von getriggerten Aktionen. Nach einem Abbruch einer Aktion kann diese sofort wieder getriggert werden. Alle Befehle lösen ein Ereignis aus, sie haben daher keinen \*RST-Wert.

Weitere Befehle zum Triggersystem des SME befinden sich im TRIGger-System, Abschnitt 3.6.16.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:ABORt			
[:SWEep]			keine Abfrage
:LIST			keine Abfrage
:MSEquence			keine Abfrage
:DM			keine Abfrage / Option SME-B11
:XMEM			keine Abfrage / Option SME-B12

#### :ABORt[:SWEep]

Der Befehl bricht einen Sweep ab.

Beispiel:     :ABOR : SWE

#### :ABORt:LIST

Der Befehl bricht eine Listenausführung ab.

Beispiel:     :ABOR : LIST

#### :ABORt:MSEquence

Der Befehl bricht eine Memory Sequence ab.

Beispiel:     :ABOR : MSEQ

#### :ABORt:DM

Der Befehl bricht die einmalige Ausführung einer DM-Liste ab. Der Befehl bezieht sich immer auf die aktuell mit `SOURCE:DM:TYPE` eingestellte digitale Modulationsart.

Beispiel:     :ABOR : DM

#### :ABORt:XMEM

Der Befehl bricht die Aufzeichnung von Daten in die Speichererweiterung, Liste "XMEM", ab.

Beispiel:     :ABOR : XMEM

### 3.6.4 CALibration-System

Das CALibration-System enthält die Befehle zur Kalibrierung des SME. Beim Auslösen der Kalibrierung durch `:MEASure` zeigt die Antwort "0" eine fehlerfreie Kalibrierung an, die Antwort "1" bedeutet, daß während der Kalibrierung ein Fehler aufgetreten ist. Zur Bedeutung der Daten bei der Abfrage `:DATA?` siehe Kapitel 2, Abschnitt "Kalibrierung".

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:CALibration</b>			
<b>:QPSK</b>			Option SME-B11
<b>[ :DATA ]</b>	0...10 000 ns   DEFault	s	
<b>:STORe</b>			
<b>:LEVel</b>			
<b>:DATA?</b>			nur Abfrage
<b>:FRANge</b>	NORMal   MIXer		
<b>:PMODulator</b>	ON   OFF		
<b>:STATe</b>	ON   OFF		
<b>:LPReset</b>			
<b>[ :MEASure ]?</b>			nur Abfrage
<b>:DATA?</b>			nur Abfrage
<b>:PULSe</b>			Option SM-B4
<b>[ :MEASure ]?</b>			nur Abfrage
<b>:DATA?</b>			nur Abfrage
<b>:ROSCillator</b>			
<b>[ :DATA ]</b>	0...4095		
<b>:VSUMmation</b>			
<b>[ :MEASure ]?</b>			nur Abfrage
<b>:OFFS?</b>			nur Abfrage
<b>:DAC?</b>			nur Abfrage
<b>:KOS?</b>			nur Abfrage

#### :CALibration:QPSK

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des Kalibrierwertes für den QPSK-Modulator.

#### :CALibration:QPSK[:DATA] 0...10 000 ns | DEFault

Der Befehl gibt die Kalibrierdaten ein. Die Zahl gibt eine Laufzeit für das digitale FM-Signal vor. Statt einer Zeit kann auch DEFault angegeben werden. Dann wird der im FLASH-Speicher abgelegte Wert verwendet.

Beispiel: `:CAL:QPSK:DATA 10 000ns`

#### :CALibration:QPSK:STORe

Der Befehl legt die momentan unter `[ :DATA ]` eingestellte Laufzeit als Default im FLASH-Speicher ab.

Beispiel: `:CAL:QPSK:STOR`

**:CALibration:LEVel**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Verwaltung der Pegel-Korrekturtabellen. Diese Korrekturdaten sind fest im Gerät gespeichert und können nicht verändert werden. Im Gerät existieren verschiedene Pegelkorrekturtabellen. Welche jeweils verwendet wird, hängt von der eingestellten Frequenz ab und davon, ob ein Pulsmodulator (intern oder extern) eingeschaltet ist. Die Befehle `:FRANge` und `:PMODulator` wählen aus, welche der möglichen Pegel-Korrekturtabellen mit dem Befehl `:DATA?` ausgelesen wird. Diese Befehle simulieren den jeweiligen Gerätezustand, sie haben aber keine Auswirkung auf die tatsächlichen Geräteeinstellungen. Der Befehl `:STATe ON` schaltet die Pegel-Korrekturtable ein, die der tatsächlichen Geräteeinstellung entspricht.

**:CALibration:LEVel:DATA?**

Der Befehl fragt die Pegel-Korrekturdaten ab. Er gibt die ausgewählte Pegel-Korrekturtable in dem Format zurück, das im FORMat-System festgelegt wurde.

Beispiel: `:CAL:LEV:DATA?`

**:CALibration:LEVel:FRANge NORMal | MIXer**

Der Befehl wählt die Pegelkorrekturtable für eine Geräteeinstellung mit einer Frequenz im Normalbereich (NORMal) bzw. im Mischerbereich (MIXer) aus.

Beispiel: `:CAL:LEV:FRAN NORM` \*RST-Wert ist NORMal

**:CALibration:LEVel:PMODulator ON | OFF**

Der Befehl wählt die Pegelkorrekturtable für eine Geräteeinstellung mit eingeschaltetem (ON) bzw. ausgeschaltetem (OFF) Pulsmodulator aus.

Beispiel: `:CAL:LEV:PMOD OFF` \*RST-Wert ist OFF

**:CALibration:LEVel:STATe ON | OFF**

Der Befehl schaltet die interne Pegelkorrektur ein oder aus. \*RST-Wert ist ON.

Beispiel: `:CAL:LEV:STAT OFF`

**:CALibration:LPReset**

Unter diesem Knoten (Level PReset) befinden sich die Befehle zur Messung der Werte für die Pegel-Voreinstelltable.

**:CALibration:LPReset[:MEASure]?**

Der Befehl löst eine Kalibriermessung aus. Der Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:CAL:LPR:MEAS?` Antwort: 0

**:CALibration:LPReset:DATA?**

Der Befehl fragt die Korrekturdaten ab. Er gibt alle Korrekturdaten in dem Format zurück, das im :FORMat-System festgelegt wurde.

Beispiel: `:CAL:LPR:DATA?`

**:CALibration:PULSe**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kalibrierung des Pulsgenerators (Option SM-B4).

**:CALibration:PULSe[:MEASure]?**

Der Befehl löst eine Kalibriermessung aus. Der Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:CAL:PULS:MEAS?`

Antwort: 0

**:CALibration:PULSe:DATA?**

Der Befehl fragt die Korrekturdaten ab. Er gibt die Korrekturdaten als zwei ganze Zahlen zurück, die durch ein Komma getrennt sind. Die erste Zahl zeigt den Feinabgleich an, die zweite Zahl den Grobabgleich.

Beispiel: `:CAL:PULS:DATA?`

Antwort: 26,2

**:CALibration:ROSCillator**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kalibrierung des Referenzoszillators.

**:CALibration:ROSCillator[:DATA] 0...4095**

Der Befehl gibt die Korrekturdaten ein. Zur genauen Definition des Kalibrierwertes siehe Kapitel 2.

Beispiel: `:CAL:ROSC:DATA 2048`

**:CALibration:VSUMmation**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Ermittlung der Stützwerte für die Frequenzeinstellung.

**:CALibration:VSUMmation[:MEASure]?**

Der Befehl löst eine Kalibriermessung aus. Der Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen Grundeinstellwert.

Beispiel: `:CAL:VSUM:MEAS?`

Antwort: 0

**:CALibration:VSUMmation:OFFS?****:CALibration:VSUMmation:DAC?****:CALibration:VSUMmation:KOS?**

Die Befehle fragen die Kalibrierdaten ab (siehe Servicehandbuch 1039.1856.24). Sie geben alle Kalibrierdaten in dem Format zurück, das im FORMat-System eingestellt wurde.

Beispiel: `:CAL:VSUM:OFFS?`

### 3.6.5 DIAGnostic-System

Das DIAGnostic-System enthält die Befehle zu Diagnose und Service des Gerätes. SCPI definiert keine DIAGnostic-Befehle, die hier aufgeführten Befehle sind SME-spezifisch. Alle DIAGnostic-Befehle sind Abfragebefehle, die von \*RST nicht beeinflusst werden. Daher sind keine Grundeinstellwerte angegeben.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:DIAGnostic :INFO :CCOunt :ATTenuator1 2 3 4 5 6? :POWer? :MODules? :OTIMe? :SDATe? [:MEASure] :POINt? :XMEM :CHECksum :CALCulate [:TOTal]? :DATA? :ATTenuate? :BURSt?			nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage

#### :DIAGnostic:INFO

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, mit denen alle Informationen abgefragt werden können, die keine Hardwaremessung erfordern.

#### :DIAGnostic:INFO:CCOunt

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, mit denen alle Zähler im Gerät abgefragt werden können (Cycle COunt).

**:DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuator1|2|3|4|5|6?**

Der Befehl fragt die Anzahl der Schaltvorgänge der verschiedenen Dämpfungsstufen ab. Die Stufen werden geräteintern mit Z1 bis Z6 bezeichnet. Sie werden in diesem Befehl durch ein numerisches Suffix unterschieden, das der Nummer im Namen entspricht. Es gilt daher folgende Zuordnung:

Suffix	Name	Funktion
1	Z1	40-dB-Stufe
2	Z2	20-dB-Stufe
3	Z3	5-dB-Stufe
4	Z4	20-dB-Stufe
5	Z5	10-dB-Stufe
6	Z6	40-dB-Stufe

Beispiel: :DIAG:INFO:CCO:ATT1?

Antwort: 1487

**:DIAGnostic:INFO:CCOunt:POWER?**

Der Befehl fragt die Anzahl der Einschaltvorgänge ab.

Beispiel: :DIAG:INFO:CCO:POW?

Antwort: 258

**:DIAGnostic:INFO:MODules?**

Der Befehl fragt die im Gerät vorhandenen Baugruppen mit Varianten- und Änderungszustandsnummer ab. Als Antwort wird eine Liste geliefert, in der die verschiedenen Einträge durch Kommata getrennt sind. Die Länge der Liste ist variabel und hängt von der Geräteausstattung ab. Jeder Eintrag besteht aus drei Teilen, die durch Leerzeichen getrennt sind:

Baugruppenname Baugruppenvariante in der Form VarXX (XX = 2 Ziffern)

Baugruppenrevision in der Form RevXX (XX = 2 Ziffern)

Beispiel :DIAG:INFO:MOD? Antwort: FRO Var01 Rev00, DSYN Var03 Rev12,...

**:DIAGnostic:INFO:OTIME?**

Der Befehl liest den internen Betriebsstundenzähler (Operation TIME) aus. Die Antwort liefert die Anzahl der Stunden, die das Gerät bisher in Betrieb war.

Beispiel: :DIAG:INFO:OTIM?

Antwort: 19

**:DIAGnostic:INFO:SDATe?**

Der Befehl fragt das Software-Erstellungsdatum ab. Die Antwort kommt in der Form Jahr, Monat, Tag zurück.

Beispiel: :DIAG:INFO:SDAT?

Antwort: 1992, 12, 19

**:DIAGnostic:[:MEASure]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die im Gerät eine Messung auslösen und den Meßwert zurückgeben.

**:DIAGnostic[:MEASure]:POINT?**

Der Befehl löst eine Messung an einem Meßpunkt aus und gibt die gemessene Spannung zurück. Der Meßpunkt wird durch ein numerisches Suffix spezifiziert (siehe Servicehandbuch, Idnr. 1039.1856.24).

Beispiel: :DIAG:MEAS:POIN2?

Antwort: 3.52

**:DIAGnostic:XMEm:CHECKsum**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die die Berechnung der Checksummen über die Speichererweiterung auslösen und die Ergebnisse abfragen. Im Gegensatz zur Anzeige bei Handbedienung werden die Werte als Dezimalzahlen zurückgegeben.

**:DIAGnostic:XMEm:CHECKsum:CALCulate**

Der Befehl löst eine Berechnung der 4 Checksummen aus. Die Ergebnisse sind abhängig von der Einstellung der Start- und Stopadresse sowie des XMEm-Betriebsmodus. Dieser Befehl muß nach jeder Änderung der Daten in der Speichererweiterung ausgeführt werden, damit die folgenden Abfragebefehle korrekte Antworten liefern. Aktion ohne Abfrage

Beispiel: :DIAG:XMEm:CHEC:CALC

**:DIAGnostic:XMEm:CHECKsum[:TOTal]?**

Der Befehl fragt die Gesamtchecksumme über die Speichererweiterung ab. Die Checksumme muß vorher mit dem Befehl :CALCulate berechnet werden.

Beispiel: :DIAG:XMEm:CHEC?

Antwort: 178034

**:DIAGnostic:XMEm:CHECKsum:DATA?**

Der Befehl fragt die Checksumme über den DATA-Teil der Daten der Speichererweiterung ab. Im 8Mx1-Modus ist diese Summe mit der Gesamtchecksumme identisch. Die Checksumme muß vorher mit dem Befehl :CALCulate berechnet werden.

Beispiel: :DIAG:XMEm:CHEC:DATA?

Antwort: 10043

**:DIAGnostic:XMEm:CHECKsum:ATTenuate?**

Der Befehl fragt die Checksumme über den ATTenuate-Teil ab. Im 8Mx1-Modus ist die Summe 0. Die Checksumme muß vorher mit dem Befehl :CALCulate berechnet werden.

Beispiel: :DIAG:XMEm:CHEC:ATT?

Antwort: 97134

**:DIAGnostic:XMEm:CHECKsum:BURSt?**

Der Befehl fragt die Checksumme über den BURSt-Teil ab. Im 8Mx1-Modus ist die Summe 0. Die Checksumme muß vorher mit dem Befehl :CALCulate berechnet werden.

Beispiel: :DIAG:XMEm:CHEC:BURS?

Antwort: 28601

### 3.6.6 DISPLAY-System

Dieses System enthält die Befehle zur Konfiguration des Bildschirms. Ist die Systemsicherung mit dem Befehl `SYSTEM:SECURITY ON` aktiviert, läßt sich die Anzeige nicht beliebig ein- und ausschalten (s.u).

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:DISPlay</b>			
<b>:ANNotation</b>			
<b>[:ALL]</b>	ON   OFF		
<b>:AMPLitude</b>	ON   OFF		
<b>:FREQuency</b>	ON   OFF		

#### :DISPlay:ANNotation

Unter diesem Knoten stehen die Befehle, die bestimmen, ob Frequenz und Amplitude angezeigt werden.

**Achtung:** Bei `SYSTEM:SECURITY ON` können die Anzeigen nicht von OFF nach ON geschaltet werden. In diesem Fall beeinflusst auch `*RST` die ANNotation-Einstellungen nicht. Bei `SYSTEM:SECURITY OFF` ist der `*RST`-Wert für alle ANNotation-Parameter ON.

#### :DISPlay:ANNotation[:ALL] ON | OFF

Der Befehl schaltet die Frequenz- und Amplitudenanzeige ein bzw. aus.

Der Befehl `:DISPlay:ANNotation:ALL ON` kann nur ausgeführt werden, wenn `SYSTEM:SECURITY` auf OFF steht.

Bei `SYSTEM:SECURITY OFF` - `*RST`-Wert ist ON.

Beispiel: `:DISP:ANN:ALL ON`

#### :DISPlay:ANNotation:AMPLitude ON | OFF

Der Befehl schaltet die Amplitudenanzeige ein bzw. aus.

Der Befehl `:DISPlay:ANNotation:AMPLitude ON` kann nur ausgeführt werden, wenn `SYSTEM:SECURITY` auf OFF steht.

Bei `SYSTEM:SECURITY OFF` - `*RST`-Wert ist ON.

Beispiel: `:DISP:ANN:AMPL ON`

#### :DISPlay:ANNotation:FREQuency ON | OFF

Der Befehl schaltet die Frequenzanzeige ein bzw. aus.

Der Befehl `:DISPlay:ANNotation:FREQuency ON` kann nur ausgeführt werden, wenn `SYSTEM:SECURITY` auf OFF steht.

Bei `SYSTEM:SECURITY OFF` - `*RST`-Wert ist ON.

Beispiel: `:DISP:ANN:FREQ ON`



### 3.6.8 MEMory-System

Dieses System enthält die Befehle zur Speicherverwaltung des SME.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:MEMory :NSTates?			nur Abfrage

#### :MEMory:NSTates?

Der Befehl gibt die Anzahl der zur Verfügung stehenden \*SAV/\*RCL-Speicher zurück. Der SME hat insgesamt 50 \*SAV/\*RCL-Speicher.

Beispiel: :MEM:NST?

Antwort: 50

### 3.6.9 OUTPut-System

Dieses System enthält die Befehle, die die Eigenschaften der RF-Ausgangsbuchse und der BLANK-Buchse festlegen. Die Eigenschaften der LF-Buchse werden im OUTPut2-System festgelegt.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:OUTPut :AMODe :BLANK :POLarity :IMPedance? :PROTectioN :CLEar :TRIPped? [:STATe] :PON	AUTO   FIXEd  NORMal   INVerted  ON   OFF OFF   UNCHanged		nur Abfrage      nur Abfrage

#### :OUTPut:AMODe AUTO | FIXEd

Der Befehl schaltet die Betriebsart der Eichleitung am RF-Ausgang um (Attenuator MODe).

AUTO Die Eichleitung wird immer wenn möglich geschaltet.

FIXEd Die Eichleitung wird beim Über-/Unterschreiten bestimmter fester Pegel geschaltet.  
\*RST-Wert ist AUTO

Beispiel: :OUTP:AMOD AUTO

#### :OUTPut:BLANK

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die die Eigenschaften des BLANK-Ausgangs bestimmen.

**:OUTPut:BLANK[:POLarity] NORMal | INVerted**

Der Befehl stellt die Polarität des BLANK-Signals ein.

**NORMal** Der aktive BLANK-Zustand wird durch die positivere bzw. höhere Ausgangsspannung angezeigt.

**INVers** Der aktive BLANK-Zustand wird durch die negativere bzw. niedrigere Ausgangsspannung angezeigt. RST-Wert ist NORM

Beispiel: :OUTP:BLAN:POL NORM

**:OUTPut:IMPedance?**

Der Befehl fragt die Impedanz des RF-Ausgangs ab. Damit kann der Ausgangspegel zwischen den Einheiten V und W umgerechnet werden. Die Impedanzen können nicht verändert werden. Beim SME ist das für den RF-Ausgang der feste Wert 50 Ohm.

Beispiel: :OUTP:IMP?

Antwort: 50

**:OUTPut:PROTection**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Konfiguration der Schutzschaltung. Der RF-Ausgang des SME02 und SME03 ist durch eine Schutzschaltung abgesichert, die bei einer von außen zugeführten Überspannung den Ausgang abschaltet. Dabei ändert sich der Wert von `OUTPut:STATe` nicht.

**:OUTPut:PROTection:CLEar**

Der Befehl setzt die Schutzschaltung nach einem Auslösen wieder zurück. Der Zustand des Ausgangs wird wieder von `OUTPut:STATe` bestimmt. Der Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen Resetwert.

Beispiel: :OUTP:PROT:CLE

**:OUTPut:PROTection:TRIPped?**

Der Befehl fragt den Zustand der Schutzschaltung ab. Die Antworten bedeuten:

"0" Die Schutzschaltung hat nicht angesprochen

"1" Die Schutzschaltung hat angesprochen

Beispiel: :OUTP:PROT:TRIP?

Antwort: "1"

**:OUTPut[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet den RF-Ausgang ein oder aus. Der RF-Ausgang kann auch durch Ansprechen der Schutzschaltung abgeschaltet werden. Das hat aber keinen Einfluß auf diesen Parameter.

**Hinweis:** Im Gegensatz zu der Taste *PRESET* setzt der Befehl *\*RST* diesen Wert auf *OFF*, der Ausgang ist abgeschaltet.

Beispiel: :OUTP:STAT ON

\*RST-Wert ist OFF

**:OUTPut[:STATe]:PON OFF | UNCHanged**

Dieser Befehl wählt den Zustand aus, den der RF-Ausgang nach dem Einschalten des Gerätes einnimmt.

Er existiert nur für den RF-Ausgang. \*RST hat keinen Einfluß auf den Einstellwert.

**OFF** Der Ausgang ist abgeschaltet.

**UNCHanged** Zustand wie vor dem Ausschalten

Beispiel: :OUTP:PON OFF

### 3.6.10 OUTPut2-System

Dieses System enthält die Befehle, die die Eigenschaften der LF-Ausgangsbuchse festlegen.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:OUTPut2</b>			
<b>:SOURce</b>	0   2		Option SM-B2
<b>:STEReo</b>	MPX   PILot		Option SM-B6
<b>[:STATe]</b>	ON   OFF		Option SM-B6
<b>:VOLTage</b>	0 V...4 V	V	

#### **:OUTPut2:SOURce 0 | 2**

Der Befehl wählt aus, welcher LF-Generator mit der LF-Ausgangsbuchse verbunden wird (nur bei Option SM-B2 und SM-B6).

0 LF-Generator 1

2 LF-Generator 2

\*RST-Wert ist 0, der LF-Generator 1 liegt am Ausgang.

Beispiel: :OUTP2:SOUR 2

#### **:OUTPut2:SOURce:STEReo MPX | PILot**

Der Befehl legt fest, ob das komplette Stereo-Multiplexsignal (MPX) oder nur der Pilotton ausgegeben wird. Der Befehl wirkt nur dann, wenn sich der LF-Generator2 in der Betriebsart STEREO befindet und wenn für OUTPut2:SOURce ebenfalls der LF-Generator2 gewählt ist.

Beispiel: :OUTP2:SOUR:STER MPX

\*RST-Wert ist MPX

#### **:OUTPut2[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet den LF- Ausgang ein oder aus.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :OUTP2:STAT ON

#### **:OUTPut2:VOLTage 0 V...4 V**

Der Befehl stellt die Spannung des LF-Ausgangs ein. Die Spannung ist eine Eigenschaft des Ausgangs, nicht der Quelle. Das heißt, sie bleibt auch erhalten, wenn ein anderer LF-Generator auf den Ausgang geschaltet wird.

\*RST-Wert ist 1 V

Beispiel: :OUTP2:VOLT 3.0V

### 3.6.11 SOURce-System

Dieses System enthält die Befehle zur Konfiguration der RF-Signalquelle. Das Schlüsselwort SOURce ist optional, d.h., es darf weggelassen werden. Die LF-Signalquellen (Option SM-B2 und SM-B6) werden im SOURce0|2-System konfiguriert.

Folgende Subsysteme sind im Gerät realisiert:

Befehl	Einstellungen
<b>[[:SOURce]</b>	
<b>:AM</b>	Amplitudenmodulation
<b>:CORRection</b>	Korrektur des Ausgangspegels
<b>:DM</b>	Digitale Modulation
<b>:ERMeS</b>	ERMES ( <u>E</u> uropean <u>R</u> adio <u>M</u> essage <u>S</u> ystem)
<b>:FLEX</b>	FLEX ( <u>F</u> LEXible high speed paging system)
<b>:FM</b>	Frequenzmodulation
<b>:FREQuency</b>	Frequenzen incl. Sweep
<b>:ILS</b>	Testsignale für ILS ( <u>I</u> nstrument <u>L</u> anding <u>S</u> ystem)
<b>:LIST</b>	LIST-Betriebsart
<b>:MARKer</b>	Markergenerierung bei Sweeps
<b>:MBE</b>	Marker-Signale (Marker Beacon)
<b>:PHASe</b>	Phase zwischen Ausgangssignal und Referenzoszillatorsignal
<b>:PM</b>	Phasenmodulation
<b>:POCSag</b>	<u>P</u> ost <u>O</u> ffice <u>C</u> ode <u>S</u> tandardization <u>A</u> dvisery <u>G</u> roup
<b>:POWeR</b>	Ausgangspegel, Pegelregelung und Pegelkorrektur
<b>:PULM</b>	Pulsmodulation
<b>:PULSe</b>	Pulsgenerator
<b>:ROSCillator</b>	Referenzoszillator
<b>:STEReo</b>	Stereo-Modulation
<b>:SWEep</b>	Sweeps
<b>:VOR</b>	Testsignale für VOR ( <u>V</u> HF <u>O</u> mnidirectional <u>R</u> ange)

### 3.6.11.1 SOURce:AM-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Amplitudenmodulation. Im Gerät können bis zu zwei LF-Generatoren eingebaut werden, die als interne Modulationsquellen dienen (Option SM-B2 und SM-B6). Deren Einstellungen erfolgen zum Teil unter SOURce0|2.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :AM [:DEPTH] :EXTErnal :COUPling :INTern1 2 :FREQUency :POLarity :SOURce :STATe	0...100PCT  AC   DC  400 Hz, 1 kHz, 4 kHz, 15 kHz bzw. 0.1 Hz...500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz  NORMal   INVErted  EXT   INT1 2   EXT, INT1 2  ON   OFF	PCT    Hz	       Option SM-B2 bzw. B6

#### [:SOURce]:AM[:DEPTH] 0...100PCT

Der Befehl stellt den Modulationsgrad in Prozent ein.

\*RST-Wert ist 30PCT

Beispiel: :SOUR:AM:DEPT 15PCT

#### [:SOURce]:AM:EXTErnal

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des externen AM-Eingangs.

#### [:SOURce]:AM:EXTErnal:COUPling AC | DC

Der Befehl wählt die Kopplungsart für den externen AM-Eingang.

AC Der Gleichspannungsanteil wird vom Modulationssignal abgetrennt.

DC Das Modulationssignal wird nicht verändert.

\*RST-Wert ist AC

Beispiel: :SOUR:AM:EXT:COUP AC

#### [:SOURce]:AM:INTern1|2

Unter diesem Knoten erfolgen die Einstellungen für die internen AM-Eingänge.

INT1 ist der LF-Generator 1,

INT2 ist der LF-Generator 2.

Hier wird für AM, PM, FM und SOURce0|2 dieselbe Hardware eingestellt. Das heißt, daß beispielsweise folgende Befehle miteinander gekoppelt sind und den gleichen Effekt haben:

SOUR:AM:INT2:FREQ

SOUR:FM2:INT:FREQ

SOUR:PM2:INT:FREQ

SOUR2:FREQ:CW

**[[:SOURce]:AM:INTernal1|2:FREQuency** 400 Hz | 1 kHz | 3 kHz | 15 kHz bzw. 0.1 Hz... 500 kHz  
bzw. 0.1 Hz...1MHz

Der Befehl stellt die Modulationsfrequenz ein. Je nach Geräteausstattung sind nur bestimmte Wertebereiche zulässig:

Ist weder SM-B2 noch SM-B6 bestückt, dann ist nur INT1 zulässig, und es gelten die Werte 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz und 15 kHz . Mit der Option SM-B2 gilt der Wertebereich von 0,1 Hz bis 500 kHz, mit SM-B6 von 0,1 Hz...1 MHz. \*RST-Wert ist 1 kHz

Beispiel: :SOUR:AM:INT:FREQ 15kHz

**[[:SOURce]:AM:POLarity** NORMal | INVerted

Der Befehl wählt die Polarität der Amplitudenmodulation aus.

NORMal Eine positive Modulationsspannung erzeugt eine größere Ausgangsamplitude.

INVerted Die Polarität der AM ist invertiert.

Beispiel: :SOUR:AM:POL NORM \*RST-Wert ist NORMal

**[[:SOURce]:AM:SOURce** EXT | INT1|2 | EXT, INT1|2

Der Befehl wählt die Modulationsquelle aus. INT1 ist der LF-Generator 1, INT2 der LF Generator 2 (Option SM-B2 bzw. SM-B6). Es kann gleichzeitig eine externe und eine interne Modulationsquelle angegeben werden (siehe Beispiel). \*RST-Wert ist INT1

Beispiel: :SOUR:AM:SOUR INT1, EXT

**[[:SOURce]:AM:STATe** ON | OFF

Der Befehl schaltet die Amplitudenmodulation ein bzw. aus.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:AM:STAT ON

**3.6.11.2 SOURce:CORRection-Subsystem**

Das CORRection-Subsystem erlaubt eine Korrektur des Ausgangspegels. Die Korrektur erfolgt dadurch, daß benutzerdefinierte Tabellenwerte in Abhängigkeit von der RF-Frequenz zum Ausgangspegel addiert werden. Im SME dient dieses Subsystem der Auswahl, der Übertragung und dem Einschalten von USER-CORRECTION-Tabellen (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Benutzerkorrektur (UCOR)").

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :CORRection [:STATe] :CSET :CATalog? [:SElect] :DATA :FREQuency :POWer :DElete	ON   OFF  "Tabellenname"  5 kHz ... 1.5 GHz {,5 kHz ... 1.5 GHz}  -40 dB... 6dB {,-40 dB... 6dB}  "Tabellenname"	       Hz   dB	   nur Abfrage   SME03E: bis 2.2 GHz SME03: bis 3 GHz SME06: bis 6 GHz

**[:SOURce]:CORRection[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet die mit SOURce:CORRection:CSET selektierte Tabelle ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:CORR:STAT ON \*RST-Wert ist OFF

**[:SOURce]:CORRection:CSET**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Auswählen und Editieren der UCOR-Tabellen.

**[:SOURce]:CORRection:CSET:CATalog?**

Der Befehl fordert eine Liste der UCOR-Tabellen an. Die einzelnen Listen sind durch Kommata getrennt. Dieser Befehl ist ein Abfragebefehl und hat keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:CORR:CAT? Antwort: "UCOR1 ", "UCOR2 ", "UCOR3 "

**[:SOURce]:CORRection:CSET[:SElect] "Tabellenname"**

Der Befehl wählt eine UCOR-Tabelle aus. Dieser Befehl allein bewirkt noch keine Korrektur. Die ausgewählte Tabelle muß erst noch eingeschaltet werden (siehe [:SOURce]:CORRection:STATe). Falls keine Tabelle mit diesem Namen (max. 7 Buchstaben) existiert, wird eine neue Tabelle angelegt. Dieser Befehl löst ein Ereignis aus und hat keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:CORR:CSET:SEL "UCOR1 "

**[[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Editieren der UCOR-Tabellen.

**[[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:FREQuency** 5 kHz ... 1.5 GHz {,5 kHz ... 1.5 GHz}  
(SME03E: bis 2.2 GHz; SME03: bis 3 GHz; SME06 bis 6 GHz)

Der Befehl überträgt die Frequenzdaten für die mit [[:SOURce]:CORRection:CSET selektierte Tabelle. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:CORR:CSET:DATA:FREQ 100MHz,102MHz,103MHz,...

**[[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:POWer** -40dB ... 6dB {,-40dB ... 6dB}

Der Befehl überträgt die Pegeldata für die mit [[:SOURce]:CORRection:CSET selektierte Tabelle. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:CORR:CSET:DATA:POWER 1dB, 0.8dB, 0.75dB,...

**[[:SOURce]:CORRection:CSET:DELeTe** "Tabellenname"

Der Befehl löscht die angegebene Tabelle aus dem Gerätespeicher. Dieser Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:CORR:CSET:DEL "UCOR2"

### 3.6.11.3 SOURce:DM-Subsystem

In diesem Subsystem werden die digitalen Modulationsarten kontrolliert. Es wird zwischen "einfachen" (BASIC) Modulationen (GMSK, GFSK, QPSK, FSK, 4FSK und FFSK) und "komplexen" (COMPLEX) Modulationen (ERMES, FLEX, POCSAG) unterschieden. Gemeinsame Eigenschaften aller einfachen Modulationen werden unter dem Knoten [:BASic] eingestellt, gemeinsame Eigenschaften aller komplexen Modulationen unter COMPLex. Für die einfachen Modulationen stehen als Datenquelle ein externer Eingang, ein interner Pseudo-Zufallsfolgenerator und ein interner Datengenerator zur Verfügung

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:DM			Option SME-B11 nur Abfrage
:MGRoup?			
[:BASic]			
:TYPE	GMSK   GFSK   QPSK   FSK   FSK4   FFSK		
:STATe	ON   OFF		
[:SOURce]	EXTernal   PRBS   DATA		
:CLOCK			
:MODE	BIT   SYMBol		
:POLarity	NORMal   INVerted		
[:SOURce]	INTernal   COUPled		
:DATA			
:CATalog?			nur Abfrage
:DELeTe	"Name"		
:ALL			
:FREE?			nur Abfrage
:SELeCt	"Name"		
:DATA	0   1 {, 0   1}		
:POINts?			nur Abfrage
:ATTenuate	0   1 {, 0   1}		
:POINts?			nur Abfrage
:BURSt	0   1 {, 0   1}		
:POINts?			nur Abfrage
:ALEVel	0...60 dB	dB	
:MODE	NORM   MAX   OFF		
:XMEM			Option SME-B12
:STARt	1...8388478   1...1048558		
:LENGth	3...8388480   3...1048560		
:AUTO	ON   OFF		
:MODE	DATA   ALL		
:RECOrd			keine Abfrage
:TRIGger	ON   OFF		
:SLOPe	POSitive   NEGative		
:PRBS			
[:LENGth]	9   15   20   21   23		
:COMPLex			
:CLOCK			
[:SOURce]	INT   EXT		

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:DM			Option SME-B11
:GMSK			
:STANdard	GSM   PCN   CDPD   MC9   MOBitex   DSRR   MD24...MD192		keine Abfrage
:BRATe	2.4... 1000kb/s	b/s	
:FILTer	0.2   0.25   0.3   0.4   0.5		
:DCODer	ON   OFF		
:GSLope	ON   OFF		
:POLarity	NORMal   INVerted		
:GFSK			
:STANdard	DECT   CT2   CT3		keine Abfrage
:BRATe	10...585 kb/s   640...1170 kb/s	b/s	
:FILTer	0.4   0.5   0.6		
:DEViation	14   14.4   18   20   25.2   160   180   202   259   288   317   403 kHz	Hz	
:DSLope	ON   OFF		
:POLarity	NORMal   INVerted		
:QPSK			
:STANdard	NADC   PDC   TFTS   APCO   TETRa   INMarsat   MSAT		keine Abfrage
:TYPE			
:BRATe	QPSK   OQPSk   PI4Qpsk   PI4Dqpsk	b/s	
:CODing	1...24.3 kbps   27.0...48.6 kbps		
:FILTer	NADC   TFTS   PDC   APCO   TETRa   INMarsat   MSAT		
:POLarity	COS SCOS, 0.35 0.4 0.5 0.6   COS,0.2		
:FSK			
:STANdard	NORMal   INVerted		keine Abfrage
:BRATe	POCSag512   POCSag1200   POCSag2400   CITYruf512   CITYruf1200   CITYruf2400   FLEX1600   FLEX3200	b/s	
:DEViation	0.05...1900 kb/s   0.05...90 kb/s	Hz	
:FILTer	0.01...400 kHz		
:POLarity	GAUSs, 2.73   BESSel, 1.22 2.44   OFF		
:FSK4			
:STANdard	NORMal   INVerted		keine Abfrage
:CODing	ERMes   APCO   MODacom   FLEX3200   FLEX6400		
:BRATe	ERMes   APCO   MODacom   FLEX	b/s	
:DEViation	1...24.3 kb/s   27.0...48.6 kb/s	Hz	
:FILTer	0.01...400 kHz		
:POLarity	BESSel, 1.22 1.25 2.44   COS SCOS, 0.2		
:FFSK			
:STANdard	NORMal   INVerted		keine Abfrage
:DEViation	POCSag	Hz	
:BRATe	1.5   2.0   3.0   3.5   4.0   4.5 kHz	b/s	
	0.05...90 kb/s		

**[[:SOURce]:DM:MGRoup?**

Der Befehl fragt die Art der eingestellten DM-Modulation ("Modulation GRoup") ab. Für die Modulationen GMSK, GFSK, QPSK, FSK, FSK4 und FFSK lautet die Antwort "BAS" für "BASic". Für die komplexen Protokolle ERMes, FLEX und POCSag lautet die Antwort "COMP" für "COMPLex". Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:DM:MGR?

Antwort: "BAS"

**[[:SOURce]:DM[:BASic]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die für die Modulationen GMSK, GFSK, DQPSK, FSK, FSK4 und FFSK gleichzeitig gelten.

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:TYPE GMSK | GFSK | QPSK | FSK | FSK4 | FFSK**

Der Befehl wählt die Modulationsart aus.

GMSK Gaussian Minimum Shift Keying

GFSK Gaussian Frequency Shift Keying

QPSKQuad Phase Shift Keying, eine Spezialform der PSK. Das Schlüsselwort :DQPSk wird ebenfalls akzeptiert.

FSK Frequenzmodulation mit genau zwei Zuständen

FSK4 Frequenzmodulation mit genau vier Zuständen, in der Handbedienung als 4FSK bezeichnet.

FFSK Fast Frequency Shift Keying, eine Spezialform der FSK

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:TYPE FSK

\*RST-Wert ist GMSK

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:STATE ON | OFF**

Der Befehl schaltet die unter :SOUR:DM:BAS:TYPE gewählte Modulation an oder aus.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:STAT OFF

\*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:SOURce EXTernal | PRBS | DATA**

Der Befehl wählt die Datenquelle aus.

**Hinweis:** Auch wenn PRBS gewählt ist, wird der Burst-Ausgang und die Pegelabsenkung weiterhin von der unter :SOUR:DM:BAS:DATA selektierten Liste gesteuert.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:SOUR PRBS

\*RST-Wert ist PRBS

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:CLOCK:MODE BIT | SYMBol**

Der Befehl stellt die Clock-Betriebsart ein. Bit- und Symboltakt unterscheiden sich nur bei Modulationen, die mehr als zwei Zustände besitzen, d.h., die zur Codierung jedes Zustands mehr als ein Bit benötigen. Der Befehl wirkt daher nur auf QPSK und FSK4.

BIT Für jedes Bit wird ein kompletter Clock-Zyklus durchlaufen.

SYMBol Für jeweils n Bits (ein Symbol) wird ein kompletter Clock-Zyklus durchlaufen (Symboltakt). \*RST-Wert ist BIT

**Hinweis:** Dieser Befehl wird auch dazu benutzt, um die Daten aus der Speichererweiterung XMEM zu holen, und zwar entweder seriell aus der Daten-Liste oder aber parallel aus der Daten- zusammen mit der Burst-Liste. Liegen also die Symbole als jeweils 2 bit ( X und Y) gemeinsam in der Datenliste, darf nicht SYMBol gewählt werden, sondern nur BIT. Daher ist auch DATA:XMEM:MODE DATA (keine ATTenuate- und BURSt-Liste vorhanden) zusammen mit DM:CLOC:MODE SYMBol bei Verwendung von XMEM in sich widersprüchlich.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:CLOC:MODE BIT

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:CLOCK:POLarity] NORMal | INVerted**

Der Befehl stellt die Polarität der verwendeten Zeitbasis ein.

**NORMal** Die Daten werden bei steigender Flanke übernommen (externe Clock) bzw. können bei steigender Flanke an der DATA-Buchse abgegriffen werden (interne Clock).

**INVerted** Die Daten werden bei fallender Flanke übernommen (externe Clock) bzw. können bei fallender Flanke an der DATA-Buchse abgegriffen werden (interne Clock).

Beispiel: : SOUR : DM : BAS : CLOC : POL NORM \*RST-Wert ist NORMal

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:CLOCK:SOURce] INTernal | COUPled**

Der Befehl wählt die Quelle für die DATA-Clock.

**INTernal** Der interne Clock-Generator wird verwendet. Die Buchse CLOCK ist als Ausgang geschaltet.

**COUPled** Die Funktion der CLOCK-Buchse richtet sich nach der Funktion der DATA-Buchse. Das heißt, daß bei externer Einspeisung der Daten die Clock extern zugeführt werden muß, bei interner Datengenerierung das Gerät den Clock-Takt selbst erzeugt. \*RST-Wert ist COUPled

Beispiel: : SOUR : DM : BAS : CLOC : SOUR INT

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des Datengenerators. Die Bitrate, mit der die Daten ausgegeben werden, ist unter den einzelnen Modulationen einzustellen.

Die DM-Listen bestehen aus einem DATA-, BURSt- und ATTenuate-Anteil. Die Listenanteile müssen gleich lang sein, bei QPSK muß die Zahl der Einträge zusätzlich geradzahlig sein. Eine Ausnahme bilden Listenanteile der Länge 1. Dies wird so interpretiert, als hätte dieser Anteil die gleiche Länge wie die anderen Anteile und alle Werte wären gleich dem ersten Wert. Dies gilt jedoch nicht für die Liste "XMEM", die Zugriff auf die Speichererweiterung bietet (siehe Knoten SOURce : DM : BAS : DATA : XMEM).

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:CATalog?]**

Der Befehl fragt die verfügbaren Datenlisten ab. Als Antwort wird eine Aufzählung der Datenlisten, die durch Kommata getrennt sind, geliefert. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: : SOUR : DM : BAS : DATA : CAT? Antwort: "DLIST1" , "DLIST2" , "DLIST3"

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DElete] "Name"**

Dieser Befehl löscht die angegebene Datenliste. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: : SOUR : DM : BAS : DATA : DEL "DLIST2"

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DElete:ALL]**

Dieser Befehl löscht alle Datenlisten, außer der Liste "XMEM". Die Liste "XMEM" kann nicht gelöscht, sondern nur überschrieben werden (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Option Speichererweiterung, Option SME-B12"). \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: : SOUR : DM : BAS : DATA : DEL : ALL

**[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:FREE?**

Der Befehl fragt zwei Werte ab. Der erste gibt den noch freien Platz für Digitaldaten an (in Punkten), der zweite den bereits verbrauchten Platz, ebenfalls in Punkten. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:DM:BAS:DATA:FREE?` Antwort: 2400, 200

**[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:SElect "Name"**

Dieser Befehl wählt die angegebene Datenliste aus. Erst nach der Auswahl kann mit der Datenliste gearbeitet werden. Existiert die angegebene Liste noch nicht, wird sie erzeugt. Der Name darf bis zu sieben Buchstaben enthalten.

Die Liste "XMEM" ruft die DM-Speichererweiterung (Option SME-B12) auf (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Option Speichererweiterung, Option SME-B12"). \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: `:SOUR:DM:BAS:DATA:SEL "DLIST1"`

**[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DATA 0|1 {, 0|1}**

Dieser Befehl überträgt die Bitdaten, die der Datengenerator bitweise ausgibt, in die selektierte Datenliste bzw. in den angegebenen Speicherbereich der DM-Speichererweiterung (Auswahl Liste "XMEM", Definition des Speicherbereichs unter `:DM:BAS:DATA:XMEM`). Es sind nur die Zahlen 0 oder 1 erlaubt. Die Daten können auch als Blockdaten übertragen werden. Dabei werden jeweils 8 Bitdaten zu einem Byte zusammengefaßt, wobei das erste Bitdatum im "Most Significant Bit" des ersten Datenbytes abgelegt werden muß. Die folgenden Befehlsbeispiele sind gleichwertig. Sollen die Daten als Blockdaten zurückgegeben werden, muß dies im FORMat-System eingestellt werden. Bei einer Binärblockübertragung können nur Listen mit einer Länge von ganzen Vielfachen von 8 geladen werden; bei der Rückgabe der Daten wird das letzte Byte ggf. aufgefüllt. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel:

`:SOUR:DM:BAS:DATA:DATA 0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,0,0,1,0,1,1,0,1`

`:SOUR:DM:BAS:DATA:DATA #13aX- (s.a. 'Block data' in Kap. 'Parameter')`

**[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DATA:POINTs?**

Der Befehl fragt die Länge (in Bits) der selektierten DATA-Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:DM:BAS:DATA:DATA:POIN?` Antwort: 200

**[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ATTenuate 0|1 {, 0|1}**

Dieser Befehl überträgt die Bitdaten, die der Datengenerator zur Entscheidung, ob der Pegel gesenkt werden soll oder nicht, verwendet (siehe auch `SOURce:DM:BAS:DATA:ALEV1`). Die Liste "XMEM", DM-Speichererweiterung, kann nur dann mit ATTenuate-Daten beschrieben werden, wenn `DM:DATA:XMEM:MODE` auf ALL steht. Es sind nur die Zahlen 0 oder 1 erlaubt. Die Daten können auch als Blockdaten übertragen werden (s. DATA). \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: `:SOUR:DM:BAS:DATA:ATT 1,1,1,0,0,0,0,...`

**[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ATTenuate:POINTs?**

Der Befehl fragt die Länge (in Bits) der selektierten ATTenuate-Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:DM:BAS:DATA:ATT:POIN?` Antwort: 200

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:BURSt 0 | 1 {, 0 | 1}**

Dieser Befehl überträgt die Burstdaten, die an der BURSt-Ausgangsbuchse ausgegeben werden. Die Liste XMEM, DM-Speichererweiterung, kann nur dann mit BURSt-Daten beschrieben werden, wenn DM:DATA:XMEM:MODE auf ALL steht. Es sind nur die Zahlen 0 oder 1 erlaubt. "1" entspricht dabei High-Level an der Burst-Buchse. Die Daten können auch als Blockdaten übertragen werden (siehe DATA). \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:BURS 0,0,0,1,1,1,1,1...

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:BURSt:POINTs?**

Der Befehl fragt die Länge (in Bits) der selektierten BURSt-Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:BURS:POIN? Antwort: 200

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ALEVel 0...60 dB**

Dieser Befehl (Attenuate LEVel) legt den Wert in dB fest, um den der Pegel abgesenkt wird, wenn in der gerade aktiven ATTenuate-Liste eine "1" auftritt. Er wirkt nur bei der Einstellung DM:DATA:ALEVel:MODE NORM.

Der Befehl wirkt auch auf die Pegelabsenkung der komplexen Modulation POCSAG.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:ALEV 3dB \*RST-Wert ist 0 dB

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ALEVel:MODE NORM | MAX | OFF**

Der Befehl legt die Betriebsart für die Pegelabsenkung fest. Der Befehl wirkt bei GMSK-Modulation nur bei der Einstellung DM:GMSK:GSLope = OFF.

NORM Die Pegelabsenkung wird durch den Befehl DM:DATA:ALEVel festgelegt.

MAX Die Pegelabsenkung ist auf maximale Dämpfung > 80 dB eingestellt.

OFF Keine Pegelabsenkung ( DM:DATA:ALEV wirkungslos)

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:ALEV:MODE MAX \*RST-Wert ist NORM

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Konfigurieren der Option SME-B12, DM-Speichererweiterung.

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:STARt 1...8388478 (XMEM:MODE = DATA) |  
1...1048558 (XMEM:MODE = ALL)**

Dieser Befehl gibt die Startadresse für das Einlesen und die Ausgabe der Daten an.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:STAR 256 Wird von \*RST nicht verändert

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:LENGth 3...8388480 (XMEM:MODE = DATA) |  
3...1048560 (XMEM:MODE = ALL)**

Dieser Befehl gibt die Länge der ein- oder auszugebenden Datensequenz an. Der Befehl ist nur wirksam, wenn :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:LENG:AUto auf OFF steht. Die maximal mögliche Länge hängt vom gewählten Modus der Speicheraufteilung und der gewählten Startadresse ab (siehe Kapitel 2, Abschnitt "DM-Speichererweiterung"). Die minimale Länge beträgt 3.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:LENG 524280 Wird von \*RST nicht verändert

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:LENGth:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die automatische Längenkenung beim Aufzeichnen der Daten an bzw. ab. Der Befehl wirkt nur bei einer Datenübertragung per IEC-Bus, Nicht jedoch bei einer Auzeichnung der Daten von einer externen Quelle.

ON Die übertragenen Daten legen die Länge der Datensequenz fest. Das Gerät paßt den Wert von LENGth entsprechend an.

OFF LENGth legt die Länge der Sequenz fest. Das Gerät ignoriert überzählige Daten, bei zu geringer Datenmenge kopiert es sovielen Daten vom Anfang der Sequenz, bis die vorgegebene Sequenzlänge erreicht ist.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:LENG:AUTO OFF \*RST-Wert ist ON

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:MODE DATA | ALL**

Dieser Befehl legt die Speicheraufteilung fest.

DATA Der Speicher ist 1 bit breit und enthält nur DATA-Daten. Die Speichertiefe beträgt 8 Mbit.

ALL Der Speicher ist 3 bit breit und enthält Listen aller drei Datentypen (DATA, ATTernuate und BURSt). Die Speichertiefe beträgt 1 MBit.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:MODE DATA Wird von \*RST nicht verändert

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:RECOrd**

Dieser Befehl startet das Aufzeichnen externer Daten. Die Daten werden direkt in die Speichererweiterung, Liste XMEM, übertragen. Beim Erreichen der Endadresse stoppt die Aufzeichnung automatisch. Die Aufzeichnung kann vorzeitig mit dem Befehl :ABORT:XMEM abgebrochen werden. Die Einstellung unter :DM:BAS:DATA:XMEM:LENG :AUTO hat hier keine Einfluß. Der externe Datengenerator kann über den CLOCK-Ausgang des SME synchronisiert werden. Der Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:REC

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:TRIGger ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die externe Triggermöglichkeit ein bzw. aus.

ON Der Ablauf der Liste wird durch ein externes Triggersignal ausgelöst. Jedes Triggersignal startet einen neuen Ablauf, beginnend mit der Startadresse.

OFF Der externe Triggermodus ist ausgeschaltet.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:TRIG OFF \*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:TRIGger:SLOPe POSitive | NEGative**

Dieser Befehl wählt die aktive Flanke des externen Triggersignals aus.

POSitive Der Ablauf der Liste startet mit der positiven Flanke des Triggersignals.

NEGative Der Ablauf der Liste startet mit der negativen Flanke des Triggersignals.

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:DATA:XMEM:TRIG:SLOP POS \*RST-Wert ist POSitive

**[[:SOURce]:DM[:BASic]:PRBS**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des Pseudozufallsfolgen-Generators.

**[[:SOURCE]:DM[:BASic]:PRBS:LENGth 9 | 15 | 20 | 21 | 23**

Dieser Befehl legt die Länge der Pseudo-Zufallsfolge nach folgender Gleichung fest:  
 Länge =  $(2^{\text{LENGth}}) - 1$

Beispiel: :SOUR:DM:BAS:PRBS:LENG 9

\*RST-Wert ist 9 Bit

**[[:SOURCE]:DM:COMPLex**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die für die komplexen Protokolle ERMes, FLEX, REFLEX und POCsag gleichzeitig gelten.

**[[:SOURCE]:DM:COMPLex:CLOCK[:SOURCE] INT | EXT**

Der Befehl wählt die Taktquelle für die Funkdienste ERMes, FLEX, REFLEX und POCsag.

INT Der zur Signalgenerierung benötigte Takt wird intern erzeugt. Die Buchse CLOCK ist als Ausgang geschaltet.

EXT Der zur Signalgenerierung benötigte Takt wird über die CLOCK-Buchse eingespeist.

Beispiel: :SOUR:DM:COMP:CLOC:SOUR INT

\*RST-Wert ist INT

**[[:SOURCE]:DM:GMSK**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Datenquelle für die digitale Modulationsart GMSK. GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) hat immer genau zwei Zustände. Die Bitrate der Datenquelle ist fest eingestellt, ebenso die Phasenabweichung.

**[[:SOURCE]:DM:GMSK:STANdard GSM|PCN | CDPD | MC9 | MOBitex | MD24N | MD24W | MD36N | MD36W | MD48N | MD48W | MD80W | MD96N | MD96W | MD100W | MD120W | DSRR | DSRR4K**

Dieser Kurzbefehl stellt die in der Tabelle angegebenen Parameter auf die durch die Normen festgelegten Werte ein (siehe Tabelle). Der Befehl ist eine Abkürzung der in der Tabelle aufgeführten Befehle. Er hat daher weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Kurzbefehl	Befehlsfolge
:DM:GMSK:STANdard GSM   PCN	:DM:GMSK:FILTer 0,3 :DM:GMSK:BRATe 270,833kb/s :DM:GMSK:DCODer ON :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard CDPD   MD192	:DM:GMSK:FILTer 0,5 :DM:GMSK:BRATe 19,2 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MC9	:DM:GMSK:FILTer 0,3 :DM:GMSK:BRATe 8 kb/s :DM:GMSK:DCODer ON :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MOBitex   MD80N	:DM:GMSK:FILTer 0,3 :DM:GMSK:BRATe 8 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD24N	:DM:GMSK:FILTer 0,3 :DM:GMSK:BRATe 2,4 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM

**[:SOURce]:DM:GMSK:STANdard**

Kurzbehl	Befehlsfolge
:DM:GMSK:STANdard MD24W	:DM:GMSK:FILTer 0,5 :DM:GMSK:BRATe 2,4 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD36N	:DM:GMSK:FILTer 0,3 :DM:GMSK:BRATe 3,6 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD36W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 23.6 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD48N	:DM:GMSK:FILTer 0.3 :DM:GMSK:BRATe 4.8 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD48W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 4.8 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD48W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 4.8 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD80W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 8 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD96N	:DM:GMSK:FILTer 0.3 :DM:GMSK:BRATe 9.6 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD96W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 9.6 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD100W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 10.0 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard MD120W	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 12.0 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard DSRR   MD160	:DM:GMSK:FILTer 0.3 :DM:GMSK:BRATe 16.0 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM
:DM:GMSK:STANdard DSSR4K	:DM:GMSK:FILTer 0.5 :DM:GMSK:BRATe 4.0 kb/s :DM:GMSK:DCODer OFF :DM:GMSK:POLarity NORM

Beispiel: :SOUR:DM:GMSK:STAN MOB

**[[:SOURce]:DM:GMSK:BRATe 2.4 kb/s ... 1000 kb/s**

Der Befehl stellt die Bitrate der Modulation ein. Der Wert von `SOURce:DM:GMSK:FILTer` wird, falls nötig, angepaßt, um eine gültige Einstellung zu erreichen. Gültige Einstellungen sind im Abschnitt "GMSK-Modulation", Kapitel 2 aufgelistet.

Beispiel: `:SOUR:DM:GMSK:BRAT 8000b/s` \*RST-Wert ist 270.833kb/s

**[[:SOURce]:DM:GMSK:DCODer ON | OFF**

Der Befehl (Differential Encoder) legt die Zustandskodierung fest

ON Differenzcodierung der Zustände nach Vorschrift GSM ist eingeschaltet.

OFF Keine Differenzcodierung. \*RST-Wert ist ON

Beispiel: `:SOUR:DM:GMSK:DCOD OFF`

**[[:SOURce]:DM:GMSK:FILTer 0.2 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0,5**

Der Befehl legt  $B \times T$  des verwendeten Gauß-Filters fest. Der Wert von `SOURce:DM:GMSK:FILTer` wird, falls nötig, angepaßt, um eine gültige Einstellung zu erreichen.

Gültige Einstellungen sind im Abschnitt "GMSK-Modulation", Kapitel 2 aufgelistet.

Beispiel: `:SOUR:DM:GMSK:FILT 0.2` \*RST-Wert ist 0.3

**[[:SOURce]:DM:GMSK:GSLope ON | OFF**

Der Befehl legt die Pegelabsenkung für GMSK-Modulation fest.

ON Die Anstiegs- und Abfallszeiten entsprechen dem GSM-Powerramping.

OFF Der Befehl `DM:DATA:ALEVel:MODE` legt die Pegelabsenkung fest.

Beispiel: `:SOUR:DM:GMSK:GSL ON` \*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:DM:GMSK:POLarity NORMAl | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

NORMAl Eine "1" von der Datenquelle erzeugt einen positiven Hub, eine "0" einen negativen Hub.

INVerted Eine "1" von der Datenquelle erzeugt einen negativen Hub, eine "0" einen positiven Hub. \*RST-Wert ist NORMAl

Beispiel: `:SOUR:DM:GMSK:POL INV`

**[[:SOURce]:DM:GFSK**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Datenquelle für die digitale Modulationsart GFSK. GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) hat immer genau zwei Zustände.

**[[:SOURce]:DM:GFSK:STANdard DECT | CT2 | CT3**

Dieser Kurzbefehl stellt die in der Tabelle angegebenen Parameter auf die durch die Normen festgelegten Werte ein (siehe Tabelle). Der Befehl ist eine Abkürzung der in der Tabelle aufgeführten Befehle. Er hat keine Abfrageform und keinen \*RST-Wert.

Kurzbefehl	Befehlsfolge
:DM:GFSK:STANdard DECT	:DM:GFSK:FILTer 0.5 :DM:GFSK:BRATe 1125 kb/s :DM:GFSK:DEViation 288kHz :DM:GFSK:POLarity NORM
:DM:GFSK:STANdard CT2	:DM:GFSK:FILTer 0.5 :DM:GFSK:BRATe 72 kb/s :DM:GFSK:DEViation 18 kHz :DM:GFSK:POLarity NORM
:DM:GFSK:STANdard CT3	:DM:GFSK:FILTer 0.5 :DM:GFSK:BRATe 640 kb/s :DM:GFSK:DEViation 160 kHz :DM:GFSK:POLarity NORM

Beispiel: :SOUR:DM:GFSK:STAN DECT

**[[:SOURce]:DM:GFSK:BRATe 10...585 kb/s und 640...1170 kb/s**

Der Befehl stellt die Bitrate für die Modulation in Bit pro Sekunde ein. Für die Einstellung FILTer 0.5 mit DEViation 14.0 kHz oder 25.2 kHz gilt der Wertebereich 0.05...90 kBit/s

Beispiel: :SOUR:DM:GFSK:BRAT 1122 kb/s \*RST-Wert ist 1170 kb/s

**[[:SOURce]:DM:GFSK:DEViation 14 | 14.4 | 18 | 20.0 | 25.2 | 160 | 180 | 202 | 259 | 288 | 317 | 403 kHz**

Der Befehl stellt den Frequenzhub der Modulation ein. Der Wert von [[:SOURce]:DM:GMSK:DEViation wird, falls nötig, angepaßt, um eine gültige Einstellung zu erreichen.

Gültige Einstellungen sind:	DEViation	FILTer	DEViation	FILTer
	14 kHz	0.5	180 kHz	0.5
	14.4 kHz	0.7	202 kHz	0.5
	18 kHz	0.5	259 kHz	0.5
	20.0 kHz	0.5	288 kHz	0.4, 0.5, 0.6
	25.2 kHz	0.4, 0.5	317 kHz	0.5
	160 kHz	0.5	403 kHz	0.5

Beispiel: :SOUR:DM:GMSK:DEV 288E3 \*RST-Wert ist 288 kHz

**[[:SOURce]:DM:GFSK:FILTer 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7**

Der Befehl legt B x T des verwendeten Filters fest. Der Wert von [[:SOURce]:DM:GFSK:DEViation wird, falls nötig, angepaßt, um eine gültige Einstellung zu erreichen.

Gültige Einstellungen:	FILTer	DEViation
	0.4	25.2 kHz, 288 kHz
	0.5	14 kHz, 18 kHz, 20.0 kHz, 25.2 kHz, 160 kHz, 180 kHz, 202 kHz, 259 kHz, 288 kHz, 317 kHz, 403 kHz
	0.6	288 kHz
	0.7	14.4 kHz

\*RST-Wert ist 0.5

Beispiel: :SOUR:DM:GFSK:FILT 0.4

**[[:SOURce]:DM:GFSK:DSLope ON | OFF**

Der Befehl legt die Pegelabsenkung für GFSK-Modulation fest.

ON Die Anstiegs- und Abfallszeiten entsprechen dem DECT-Powerramping.

OFF Der Befehl DM:DATA:ALEVEL:MODE legt die Pegelabsenkung fest.

Beispiel: :SOUR:DM:GFSK:DSL ON

\*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:DM:GFSK:POLarity NORMal | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

NORMal Eine "1" von der Datenquelle ergibt einen positiven Hub

INVerted Eine "1" von der Datenquelle ergibt einen negativen Hub

Beispiel: :SOUR:DM:GMSK:POL INV

\*RST-Wert ist NORMal

**[[:SOURce]:DM:QPSK**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Datenquelle für die digitale Modulationsart QPSK ( Quad Phase Shift Keying). Das Schlüsselwort :DQPSk wird ebenfalls akzeptiert.

**[[:SOURce]:DM:QPSK:STANdard NADC | PDC | TFTS | TETRa | APCO | MSAT | INMarsat**

Dieser Kurzbefehl stellt die in der Tabelle angegebenen Parameter auf die durch die Normen festgelegten Werte ein (siehe Tabelle). Der Befehl ist eine Abkürzung der in der Tabelle aufgeführten Befehle. Er hat daher weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

NADCNorth American Digital Cellular

PDC Personal Digital Cellular

TFTS Terrestrial Flight Telephone System

TETRa Trans European Trunk Radio

APCO25 Association of Public Safety Communications Officers, Project 25

MSATMobile Satellite

INMarsat International Maritime Satellite

**[[:SOURce]:DM:QPSK:STANdard**

Kurzbefehl	Befehlsfolge
:DM:QPSK:STANdard NADC	:DM:QPSK:TYPE PI4Dqpsk :DM:QPSK:BRATe 48.6 kb/s :DM:QPSK:CODing NADC :DM:QPSK:FILTer SCOS, 0.35 :DM:QPSK:POLarity NORM
:DM:QPSK:STANdard APCO	:DM:QPSK:TYPE PI4Dqpsk :DM:QPSK:BRATe 9.6 kb/s :DM:QPSK:CODing NADC :DM:QPSK:FILTer COS, 0.2 :DM:QPSK:POLarity NORM
:DM:QPSK:STANdard PDC	:DM:QPSK:TYPE PI4Dqpsk :DM:QPSK:BRATe 42 kb/s :DM:QPSK:CODing NADC :DM:QPSK:FILTer SCOS, 0.5 :DM:QPSK:POLarity NORM

**[:SOURce]:DM:QPSK:STANdard (ff)**

:DM:QPSK:STANdard TETRa	:DM:QPSK:TYPE PI4Dqpsk :DM:QPSK:BRATE 36 kb/s :DM:QPSK:CODing NADC :DM:QPSK:FILTer SCOS, 0.35 :DM:QPSK:POLarity NORM
:DM:QPSK:STANdard TFTS	:DM:QPSK:TYPE PI4Dqpsk :DM:QPSK:BRATE 44.2 kb/s :DM:QPSK:CODing TFTS :DM:QPSK:FILTer SCOS, 0.4 :DM:QPSK:POLarity NORM
:DM:QPSK:STANdard MSAT	:DM:QPSK:TYPE QPSK :DM:QPSK:BRATE 6.75 kb/s :DM:QPSK:CODing MSAT :DM:QPSK:FILTer SCOS, 0.6 :DM:QPSK:POLarity NORM
:DM:QPSK:STANdard INMarsat	:DM:QPSK:TYPE 0QPSk :DM:QPSK:BRATE 8 kb/s :DM:QPSK:CODing INMarsat :DM:QPSK:FILTer SCOS, 0.6 :DM:QPSK:POLarity NORM

Beispiel: :SOUR:DM:QPSK:STAN PDC

**[:SOURce]:DM:QPSK:TYPE QPSK | 0QPSk | PI4Qpsk | PI4Dqpsk**

Der Befehl legt die verwendete QPSK-Modulationsart genauer fest.

Beispiel: :SOUR:DM:QPSK:TYPE QPSK

\*RST-Wert ist PI4Dqpsk

**[:SOURce]:DM:QPSK:BRATe 1 ... 24.3 kb/s und 27.0 ... 48.6 kb/s**

Der Befehl gibt die Bitrate für die Modulation in Bit pro Sekunde an. Die Auflösung beträgt 100 b/s.

Beispiel: :SOUR:DM:QPSK:BRAT 42kb/s

\*RST-Wert ist 48.6 kb/s

**[:SOURce]:DM:QPSK:CODing NADC | PDC | TFTS | TETRa | APCO | MSAT | INMarsat**

Der Befehl legt die Codierung zwischen den Binärdaten und dem generierten Signal fest (Differenzcodierung).

Beispiel: :SOUR:DM:QPSK:COD NADC

\*RST-Wert ist NADC

**[:SOURce]:DM:QPSK:FILTer COSine|SCOSine , 0.35|0.4|0.5|0.6 | COSine, 0.2**

Der Befehl legt die Filtereigenschaften fest (Charakteristik und "Roll-off-factor"). Für Charakteristik sind die Werte COSine (Cosinus) und SCOSine (Square root cosine) zulässig. Für Roll-off sind 0,2, 0,35, 0,4, 0,5 und 0,6 zulässig

Beispiel: :SOUR:DM:QPSK:FILT COS, 0.35.

\*RST-Wert ist SCOSine, 0.35

**[:SOURce]:DM:QPSK:POLarity NORMal | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

- NORMal Eine "1" von der Datenquelle erzeugt einen positiven Hub
- INVerted Eine "1" von der Datenquelle erzeugt einen negativen Hub

Beispiel: :SOUR:DM:QPSK:POL NORM

\*RST-Wert ist NORMal

**[[:SOURCE]:DM:FSK**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Datenquelle für die digitale Frequenzmodulation. FSK (Frequency Shift Keying) hat immer genau zwei Zustände. Im Gegensatz zu den anderen Modulationen existieren für FSK und FSK4 Triggerbefehle, die auch eine einmalige Abarbeitung der Datenliste ermöglichen (siehe TRIGGER-System).

**[[:SOURCE]:DM:FSK:STANDARD** POCSag512| POCSag1200| POCSag2400| CITYruf512|  
 CITYruf1200| CITYruf2400 | FLEX1600 | FLEX3200

Dieser Befehl stellt die in der Tabelle angegebenen Parameter auf die durch die Normen festgelegten Werte ein (siehe Tabelle). Der Befehl ist eine Abkürzung der in der Tabelle aufgeführten Befehle. Er hat weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Kurzbehl	Befehlsfolge
:DM:FSK:STANDARD POCSag512	:DM:FSK:BRATE 512 :DM:FSK:DEVIATION 4.5 kHz :DM:FSK:FILTER GAUSS, 2.73 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD POCSag1200	:DM:FSK:BRATE 1200 :DM:FSK:DEVIATION 4.5 kHz :DM:FSK:FILTER GAUSS, 2.73 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD POCSag2400	:DM:FSK:BRATE 2400 :DM:FSK:DEVIATION 4.5 kHz :DM:FSK:FILTER GAUSS, 2.73 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD CITYruf512	:DM:FSK:BRATE 512 :DM:FSK:DEVIATION 4 kHz :DM:FSK:FILTER GAUSS, 2.73 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD CITYruf1200	:DM:FSK:BRATE 1200 :DM:FSK:DEVIATION 4 kHz :DM:FSK:FILTER GAUSS, 2.73 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD CITYruf2400	:DM:FSK:BRATE 2400 :DM:FSK:DEVIATION 4 kHz :DM:FSK:FILTER GAUSS, 2.73 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD FLEX1600	:DM:FSK:BRATE 1600 :DM:FSK:DEVIATION 4.8 kHz :DM:FSK:FILTER BESSEL, 2.44 :DM:FSK:POLARITY INVERTED
:DM:FSK:STANDARD FLEX3200	:DM:FSK:BRATE 3200 :DM:FSK:DEVIATION 4.8 kHz :DM:FSK:FILTER BESSEL, 1.22 :DM:FSK:POLARITY INVERTED

Beispiel: :SOUR:DM:FSK:STAN POCS512

**[[:SOURCE]:DM :FSK:BRATE** 0.05...1900 kb/s (Bei FILTER OFF),  
 0.05...90 kb/s (bei eingeschaltetem FILTER)

Der Befehl stellt die Bitrate für die Modulation in Bit pro Sekunde ein. Entspricht dieser Wert nicht dem gewählten Standard, wird der FILTER automatisch ausgeschaltet (OFF).

Beispiel: :SOUR:DM:FSK:BRAT 2400

\*RST-Wert ist 1200b/s

**[[:SOURCE]:DM:FSK:DEVIATION** 0...400 kHz

Dieser Befehl stellt den Frequenzhub der Modulation ein. Entspricht dieser Wert nicht dem gewählten Standard, wird der FILTER automatisch ausgeschaltet (OFF).

Beispiel: :SOUR:DM:FSK:DEV 3kHz

\*RST-Wert ist 4.5 kHz

**[[:SOURce]:DM:FSK:FILTer GAUSs, 2.73 | BESSel, 1.22 | BESSel, 2.44 | OFF**

Der Befehl schaltet den gewählten Filter ein bzw. aus. Das Ausschalten des Filters ist jederzeit möglich. Das Einschalten des Filters ist nur möglich, wenn die Werte DEViation und BITRate den Standardwerten entsprechen.

Beispiel: `:SOUR:DM:FSK:FILT GAUS,2.73` \*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:DM:FSK:POLarity NORMal | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

NORMal Logisch "0" vermindert die Frequenz, logisch "1" erhöht sie.

INVerted Logisch "1" vermindert die Frequenz, logisch "0" erhöht sie.

Beispiel: `:SOUR:DM:FSK:POL INV` \*RST-Wert ist NORMal

**[[:SOURce]:DM:FSK4**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Datenquelle für die digitale Frequenzmodulation mit genau vier Zuständen. Im Gegensatz zu den anderen Modulationen existieren für FSK und FSK4 Triggerbefehle, die auch eine einmalige Abarbeitung der Datenliste ermöglichen.

**[[:SOURce]:DM:FSK4:STANdard ERMes | APCO | MODacom | FLEX3200 | FLEX6400**

Dieser Kurzbefehl stellt die in der Tabelle angegebenen Parameter auf die durch die Normen festgelegten Werte ein (siehe Tabelle). Der Befehl ist eine Abkürzung der in der Tabelle aufgeführten Befehle. Er hat daher weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Kurzbefehl	Befehlsfolge
:DM:FSK4:STANdard ERMes	:DM:FSK4:BRAT 6.25 kb/s :DM:FSK4:FILTer BESSel, 1.25 :DM:FSK4:DEViation 4.68756kHz
:DM:FSK4:STANdard APCO	:DM:FSK4:BRAT 9.6 kb/s :DM:FSK4:FILTer COS, 0.2 :DM:FSK4:DEViation 1.800kHz
:DM:FSK4:STANdard MODacom	:DM:FSK4:BRAT 9.6 kb/s :DM:FSK4:FILTer SCOS, 0.2 :DM:FSK4:DEViation 2.0kHz
:DM:FSK4:STANdard FLEX3200	:DM:FSK4:BRAT 3.2 kb/s :DM:FSK4:FILTer BESSel, 1.22 :DM:FSK4:DEViation 4.8kHz
:DM:FSK4:STANdard FLEX6400	:DM:FSK4:BRAT 6.4 kb/s :DM:FSK4:FILTer BESSel, 2.44 :DM:FSK4:DEViation 4.8kHz

Beispiel: `:SOUR:DM:FSK4:STAN ERM`

**[[:SOURce]:DM:FSK4:BRATe 1...24.3 kb/s | 27.0...48.6 kb/s**

Der Befehl stellt die Bitrate für die Modulation ein.

Beispiel: `:SOUR:DM:FSK4:BRAT 6.25 kb/s` \*RST-Wert ist 6.25 kb/s

**[[:SOURce]:DM:FSK4:CODing** ERMes | APCO | MODacom | FLEX

Der Befehl bestimmt, nach welcher Norm die Codierung zwischen Binärdaten und dem generierten Signal erfolgt.

Beispiel: :SOUR:DM:FSK4:COD ERM \*RST-Wert ist ERMes

**[[:SOURce]:DM:FSK4:DEVIation** 0.01...400 kHz

Dieser Befehl stellt den Frequenzhub der Modulation ein.

Beispiel: :SOUR:DM:FSK4:DEV 4.6875kHz \*RST-Wert ist 4687.5

**[[:SOURce]:DM:FSK4:FILTer** BESSel, 1.22|1.25|2.44 | COS|SCOS, 0.2

Der Befehl wählt das Filter aus.

Beispiel: :SOUR:DM:FSK4:FILT COS, 0.2 \*RST-Wert ist BESSel, 1.25

**[[:SOURce]:DM:FSK4:POLarity** NORMal | INVerted

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

NORMal Eine "0" von der Datenquelle vermindert die Frequenz, "1" erhöht sie.

INVerted Eine "1" von der Datenquelle vermindert die Frequenz, "0" erhöht sie.

Beispiel: :SOUR:DM:FSK4:POL INV \*RST-Wert ist NORMal

**[[:SOURce]:DM:FFSK**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kontrolle der zweistufigen Modulation FFSK. Ein LF-Signal wird FSK-moduliert und dient dann als Eingangssignal für eine FM-Modulation des eigentlichen Trägers.

**[[:SOURce]:DM:FFSK:STANdard** POCSag

Dieser Kurzbefehl stellt den Parameter Frequenzhub auf den durch die Norm POCSag festgelegten Wert ein (siehe Tabelle). Der Befehl ist eine Abkürzung der in der Tabelle aufgeführten Befehle. Er hat daher weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Kurzbefehl	Befehlsfolge
:DM:FSK4:STANdard POCSag	:DM:FFSK:DEVIation 4.5 kHz

Beispiel: :SOUR:DM:FFSK:STAN POCS

**[[:SOURce]:DM:FFSK:BRATe** 0.05...90 kb/s

Dieser Befehl stellt die Bitrate der Modulation ein.

Beispiel: :SOUR:DM:FFSK:BRAT 2400 \*RST-Wert ist: 1200 b/s

**[[:SOURce]:DM:FFSK[:DEVIation]** 1.5 kHz | 2.0 kHz | 3.0 kHz | 3.5 kHz | 4.0 kHz | 4.5 kHz

Der Befehl wählt den Frequenzhub der Modulation aus.

\*RST-Wert ist: 4.5 kHz

Beispiel: :SOUR:DM:FFSK:DEV 100kHz

### 3.6.11.4 SOURce:ERMeS-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des ERMES-Signals. ERMES bedient sich einer 4FSK-Modulation. Die Parameter des DM:FSK4-Subsystems werden jedoch durch Einstellungen im ERMeS-Subsystem nicht beeinflusst. Das Umschalten zwischen der Ausgabe von Nutz- bzw. Füllsubsequenzen erfolgt im TRIGger:DM-Subsystem.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:ERMeS			Option SME-B11/ SME-B12
:STATe	ON   OFF		
:AUTO	ON   OFF		
:CHANnel	0 ... 15		
:ERRor			
:MASK	0 ... 1073741823		
:BATCh	A ... P		
:WORD	0...153 ( 0...189 für langen Batch)		
:MESSage			
:CATegory	TONE   NUMeric   ALPHAnumeric		
:ALPHAnumeric			
:DATA	"Zeichenkette"		
[:SElect]	"FOX" "ALPHA" "LONG" "USER1..3"		
:IA   IADdress	0 ... 262143		
:NUMeric	"Zeichenkette"		
:TONE	0...15		
:NINformation			
:OPERator	0 ... 7		
:PA   PAREa	0 ... 63		
:ZCOuntry	0 ... 799		
:SEquence			
:DBATch	A ... P		
:SI   SINformation			
:ETI	ON   OFF		
:BAI	ON   OFF		
:FSI	0 ... 30		
:DOMonth	1 ... 31		
:TIME	00,00 ... 23,59		
:TACTion	MESSage   STARt   ONCE		

#### [:SOURce]:ERMeS:STATe ON | OFF

Der Befehl schaltet das ERMES-Signal ein und damit alle anderen aktiven DM-Modulationen aus. Die RF-Frequenz wird auf den durch den Befehl `SOURce:ERMeS:CHANnel` festgelegten Wert eingestellt.

Bei jedem Übergang von OFF nach ON werden die Daten für die Speichererweiterung neu berechnet und in die Liste "XMEM" geschrieben, falls `DM:ERMeS:STATe:AUTO` auf ON steht. Jede Änderung eines der ERMES-Parameter erfordert die Neuberechnung der Daten, d.h., daß nach jeder Änderung kurz auf STATe OFF geschaltet werden muß.

Beispiel:     : SOUR:ERM:STAT ON

\*RST-Wert ist OFF

**[:SOURCE]:ERMes:STATE:AUTO ON | OFF**

Der Befehl legt fest, ob beim Übergang von `ERMes:STATE OFF` nach `STATE ON` die ERMES-Daten neu berechnet werden.

ON Die Daten werden neu berechnet und in die Speichererweiterung geschrieben.

OFF Der alte Inhalt der Speichererweiterung bleibt erhalten. Das kann benutzt werden, um Daten, die von einem externen Programm generiert oder verändert und dann in die Speichererweiterung übertragen wurden, zur Erzeugung des ERMES-Telegramms zu verwenden. \*RST-Wert ist ON

Beispiel: `:SOUR:ERM:STAT:AUTO ON`

**[:SOURCE]:ERMes:CHANnel 0...15**

Der Befehl legt den Kanal und damit auch die Sendefrequenz für ERMes fest (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Funkdienst ERMES"). Dieser Befehl beeinflusst auch den Aufbau der ERMES-Daten. Daher kann der Kanal nicht durch Verstellen der Frequenz mit dem Befehl `SOURCE:FREQUENCY` gewechselt werden, sondern nur mit dem Befehl `SOURCE:ERMes:CHANnel` und anschließendem Wechseln zu `STATE OFF` und dann wieder `STATE ON`. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: `:SOUR:ERM:CHAN 1`

**[:SOURCE]:ERMes:ERRor**

Der SME bietet die Möglichkeit, ein 30-bit-Wort der übertragenen Nachricht zu Testzwecken mit Bitfehlern zu versehen. Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Bitfehler und ihrer Position.

**[:SOURCE]:ERMes:ERRor:MASK 0 ...1073741823**

Der Befehl legt die fehlerhaften Bits des mit `ERRor:WORD` ausgesuchten Wortes der Nachricht fest. Es können 30 Bits als fehlerhaft (1) oder fehlerfrei (0) definiert werden. Die übergebene Dezimalzahl wird intern in eine 30-bit-Binärzahl umgewandelt und legt so die 30 Bit fest. Diese Bits werden mit dem zu verfälschenden Wort XOR-verknüpft und bestimmen damit, welche Bits dieses Wortes richtig bzw. falsch übertragen werden. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: `:SOUR:ERM:ERR:MASK 5`

**[:SOURCE]:ERMes:ERRor:BATCh A ... P**

Der Befehl legt fest, in welchem der Batches A ... P das fehlerhafte Wort liegt. Das fehlerhafte Wort legt der Befehl `SOURCE:ERMes:ERRor:WORD` fest. RST hat keinen Einfluß auf diese Einstellung.

Beispiel: `:SOUR:ERM:ERR:BATC P` \*

**[:SOURCE]:ERMes:ERRor:WORD 0 ... 153 (0 ... 189 für langen Batch)**

Der Befehl legt das fehlerhafte Wort in dem durch den Befehl `SOURCE:ERMes:ERRor:BATC` ausgesuchten Batch fest. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: `:SOUR:ERM:ERR:WORD 111`

**[:SOURCE]:ERMes:MESSage**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Zieladresse und zum Festlegen der Nutzdaten der Nachricht.

**[:SOURce]:ERMeS:MESSAge:IA | IADDDress 0 ... 262143**

Der Befehl legt die Adresse ("Initial ADDress") des angesprochenen Pagers fest. Jeder Pager hat eine eigene, einmalige Adresse. Gültige Werte sind 0 ... 262143, d.h., alle mit 18 Bit darstellbaren Zahlen. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:ERM:MESS:IA 0

**[:SOURce]:ERMeS:MESSAge:CATegory ALPHAnumeric | NUMeric | TONE**

Der Befehl legt die Kategorie der zu sendenden Nachricht fest.

ALPHAnumeric Alphanumerische Nachricht

NUMeric Numerische Nachricht

TONE Nur-Ton-Nachricht

Beispiel: :SOUR:ERM:MESS:CAT NUM \*RST-Wert ist TONE

**[:SOURce]:ERMeS:MESSAge:ALPHAnumeric**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen des Inhalts der alphanumerischen Nachricht. Diese Befehle sind nur wirksam, wenn `ERMeS:MESSAge:CATegory ALPHAnumeric` gewählt ist.

**[:SOURce]:ERMeS:MESSAge:ALPHAnumeric[:SElect] "FOX" | "ALPHA" | "LONG" | "USER1" | "USER2" | "USER3"**

Der Befehl wählt die alphanumerische Nachricht aus. Zur Auswahl stehen:

"FOX" The quick brown fox jumps over the lazy dog

"ALPHA" ABCD... (kompletter ERMES-Zeichensatz)

"LONG" Nachricht, die einen Batch vollständig füllt

"USER1...3" Drei, mit Befehl `ALPHAnumeric:DATA` frei editierbare Nachrichten

Beispiel: :SOUR:ERM:MESS:ALPH:SEL FOX \*RST-Wert ist USER3

**[:SOURce]:ERMeS:MESSAge:ALPHAnumeric:DATA "Zeichenkette"**

Der Befehl erlaubt den Eintrag einer beliebigen Zeichenkette in eine der alphanumerischen Nachrichten USER1...3. Diese Nachricht muß vorher mit dem Befehl `ALPHAnumeric:SElect` ausgewählt werden. \*RST-Wert ist "" (d.h. leere Nachricht)

Beispiel: :SOUR:ERM:MESS:ALPH:DATA "Hallo"

**[:SOURce]:ERMeS:MESSAge:NUMeric "Zeichenkette"**

Der Befehl legt fest, aus welcher Zeichenfolge die numerische Nachricht besteht. Der SME erlaubt maximal 16 Stellen. Neben den 10 Ziffern "0"... "9" können noch die Zeichen Schrägstrich "/", Großbuchstabe "U", Bindestrich "-", Punkt ".", Prozent "%" und das Leerzeichen verwendet werden. Dieser Befehl ist nur wirksam, wenn `CATegory NUMeric` gewählt ist.

Beispiel: :SOUR:ERM:MESS:NUM "12% 15-17" \*RST-Wert ist "" (d.h., leere Nachricht)

**[:SOURCE]:ERMes:MESSAge:TONE 0...15**

Der Befehl legt fest, welcher der 16 möglichen Töne (8 normal, 8 urgent) bei einer Nur-Ton-Nachricht übertragen werden. Dieser Befehl ist nur wirksam, wenn CATegory TONE gewählt ist. \*RST-Wert ist 0

Beispiel:     : SOUR : ERM : MESS : TONE 7

**[:SOURCE]:ERMes:NINFormation**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Daten, die das Netzwerk (das der SME simuliert) näher bezeichnen. Diese Daten sind Bestandteil jeder gesendeten Nachricht (siehe ERMES-Norm).

**[:SOURCE]:ERMes:NINFormation:OPERator 0...7**

Der Befehl stellt den Code des Netzbetreibers ein. \*RST-Wert ist 0

Beispiel:     : SOUR : ERM : NINF : OPER 1

**[:SOURCE]:ERMes:NINFormation:PA | PAREa 0...63**

Der Befehl stellt den Rufbereich ein. \*RST-Wert ist 0

Beispiel:     : SOUR : ERM : NINF : PA 4

**[:SOURCE]:ERMes:NINFormation:ZCOuntry 0...799**

Der Befehl stellt die Zone und den Ländercode in der zu sendenden Nachricht ein. Deutschland hat den Code 262. \*RST-Wert ist 262

Beispiel:     : SOUR : ERM : NINF : ZCO 799

**[:SOURCE]:ERMes:SEQuence**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die den Aufbau der Nutzsubsequenzen festlegen. Die Steuerung der Subsequenzabfolge (Nutz- oder Füllsubsequenzen, siehe Kapitel 2, Abschnitt "Funkdienst ERMES") erfolgt über den Befehl `ERMes:TACTion` und das TRIGger-System.

**[:SOURCE]:ERMes:SEQuence:DBATch A ... P {,A ...P}**

Der Befehl gibt die Batches an, die Nutzdaten enthalten sollen. Nach \*RST enthält kein Batch Nutzdaten.

Beispiel:     SOUR : ERM : SEQ : DBAT A, B, C, G, H, M, P

**[:SOURCE]:ERMes:SI | SINFormation**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des sendenden Systems (siehe ERMES-Norm). Die Daten sind Bestandteil jeder gesendeten Nachricht.

**[:SOURCE]:ERMes:SI | SINFormation:BAI ON | OFF**

Der Befehl stellt das Border Area Indicator Bit ein. \*RST-Wert ist OFF

Beispiel:     SOUR : ERM : SI : BAI ON

**[:SOURce]:ERMes:SI | SINformation:ETI ON | OFF**

Der Befehl stellt das External Traffic Indicator Bit ein.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: SOUR:ERM:SI:ETI ON

**[:SOURce]:ERMes:SI | SINformation:FSI 0 ... 30**

Der Befehl stellt den Frequency Subset Indicator ein. Einkanalige Netzwerke haben laut Norm einen FSI von 30.

\*RST-Wert ist 30

Beispiel: SOUR:ERM:SI:FSI 20

**[:SOURce]:ERMes:SI | SINformation:DOMonth 1...31**

Der Befehl stellt das Datum (Tag im Monat) ein.

\*RST-Wert ist 1

Beispiel: SOUR:ERM:SI:DOM 24

**[:SOURce]:ERMes:SI | SINformation:TIME 00,00 ... 23,59**

Der Befehl stellt die Uhrzeit ein.

\*RST-Wert ist 00,00

Beispiel: SOUR:ERM:SI:TIME 12,00

**[:SOURce]:ERMes:TACTion MESSage | START | ONCE**

Der Befehl (Trigger ACTion) bestimmt die Aktion, die durch ein Triggerereignis ausgelöst wird. Die gültigen Triggerereignis legen der Befehl TRIGger:DM:SOURce fest. Bei diesem Befehl ist auch die Zuordnung Handbedienung zur Fernbedienung beschrieben.

**MESSage** Ein Triggerereignisses schaltet für die Dauer einer Subsequenz (12 s) von Fülldatenausgabe auf Nutzdatenausgabe um. Danach werden wieder Fülldaten ausgegeben.

**START** Erst ein Triggerereignis startet die digitale Modulation. Danach werden ständig Nutzdaten entsprechend der Einstellungen ausgegeben.  
Diese Einstellung eignet sich z.B. zum synchronen Starten mehrerer Geräte.

**ONCE** Erst ein Triggerereignis startet die Ausgabe des ERMes-Telegramms. Nach Erkennen dieses Signals wird genau eine Subsequenz (12 s) ausgegeben. Nach Ablauf der Subsequenz wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls.

Beispiel: SOUR:ERM:TACT MESS

\*RST-Wert ist MESSage

### 3.6.11.5 SOURCE:FLEX-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des FLEX-Signals. FLEX ist, wie ERMES, ein Funkdienstverfahren, das komfortable Personenrufe ermöglicht. Bei einer Ausstattung mit den Optionen SME-B41 (Flex), SME-B11 (DM-Coder) und SME-B12 (Speichererweiterung) erzeugt der SME Rufsignale gemäß der FLEX-Definition. Dabei sind alle wichtigen Parameter und die zu übertragende Nachricht frei wählbar. Das Umschalten zwischen der Ausgabe von Nutz- bzw. Füllsignalen erfolgt im TRIGGER:DM-Subsystem.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURCE] :FLEX			Optionen SME-B11 SME-B12 SME-B41
:STATE	ON   OFF		
:AUTO	ON   OFF		
:CYCLE	0...14	Hz	
:DEVIATION	2.0...10.0 kHz		
:ERROR			
:MASK	0...4294967295		
:WORD	0...87		
:CONTENT	A B F  N O P R S T X Leerz. [,A B F  N O P R S T X Leerz.]		
:AUTO	ON   OFF		
:MODULATION	1600, FSK2   3200, FSK2   3200, FSK4   6400, FSK4		
:PHASE	A  B  C  D  AB  AC  AD  BC  BD  CD  ABC  ABD  ACD  BCD  ABCD		
:AUTO	ON   OFF		
:MESSAGE			
:CAPCODE			
:CATEGORY	NUM   SNUM   TONE   BIN   ALPH   SEC		
:ALPHANUMERIC			
[:SELECT]	"Name"		
:CATALOG?			
:DATA	"Alphanumerische Daten"		
:SECURE			
[:SELECT]	"USER1...4"		
:CATALOG?			
:DATA	Blockdaten		
:TYPE	ASCII   BIN   USER   RESERVED		
:BINARY			
[:SELECT]	"Name"		
:CATALOG?			
:DATA	"0   1 [,0   1]"		
:DDIRECTION	LEFT   RIGHT		
:BLENGTH	1...16		
:MNUMBERING	ON   OFF		
:MDROP	ON   OFF		
:NUMERIC	"Zeichenkette"		
:REPEATS	0...3		
:TONE	0...7		
:SI   SINFORMATION			
:COLLAPSE	0...7		
:COUNTRY	0...999		
:CZON	0...31		
:DATE	Jahr, Monat, Tag		
:FOFFSET	0...63		
:LID	0...511		
:NADDRESS	2058240...2062335		
:NTMFLAGS	0...15		
:MULTIPLIER	0...7		
:ROAMING	SSID   NID   ALL		
:STMFLAGS	0...15		
:SAREAS	0...31		
:TIME	Stunde, Minute		
:FRAME	1 ...127		
:ACTION	MESSAGE   START   ONCE		

**[:SOURce]:FLEX:STATe ON | OFF**

Der Befehl schaltet das FLEX-Signal ein und damit alle anderen aktiven DM-Modulationen aus. Die RF-Frequenz wird dabei, im Gegensatz zu ERMES, nicht verändert.

Bei jedem Übergang von OFF nach ON werden die Daten für die Speichererweiterung neu berechnet und in die Liste "XMEM" geschrieben, falls :FLEX:STATe:AUTO auf ON steht. Jede Änderung eines der FLEX-Parameter mit Ausnahme von :FLEX:FCONtent erfordert die Neuberechnung der Daten, d.h., daß nach jeder Änderung kurz auf STATe OFF geschaltet werden muß.

Beispiel: :SOUR:FLEX:STAT ON \*RST-Wert ist OFF

**[:SOURce]:FLEX:STATe:AUTO ON | OFF**

Der Befehl legt fest, ob beim Übergang von FLEX:STATe OFF nach STATe ON die FLEX-Daten neu berechnet werden.

ON Die Daten werden neu berechnet und in die Speichererweiterung geschrieben.

OFF Der alte Inhalt der Speichererweiterung bleibt erhalten. Das kann benutzt werden, um Daten, die von einem externen Programm generiert oder verändert und dann in die Speichererweiterung übertragen wurden, zur Erzeugung des FLEX-Telegramms zu verwenden. \*RST-Wert ist ON

Beispiel: :SOUR:FLEX:STAT:AUTO ON

**[:SOURce]:FLEX:CYCLe 0..14**

Der Befehl legt fest, welche Nummer der erste Cycle nach dem Einschalten von FLEX bekommt. Die Frame-Numerierung startet jedoch immer bei 0.

Beispiel: :SOUR:FLEX:CYCL 0 \*RST-Wert ist 0

**[:SOURce]:FLEX:DEViation 2.0 ... 10.0 kHz**

Der Befehl legt den Frequenzhub der Modulation fest. Angegeben ist der Abstand vom Träger zu den beiden weiter entfernten Symbolen bei einer 4FSK. Der FLEX-Standard legt diesen Wert auf 4800 Hz fest, er kann zu Prüfzwecken verändert werden. \*RST-Wert ist 4800Hz

Beispiel: :SOUR:FLEX:DEV 4.8kHz

**[:SOURce]:FLEX:ERRor:MASK 0..4294967295**

Der Befehl legt die fehlerhaften Bits in dem 32-bit-Wort fest, das zu Testzwecken in der übertragenen Nachricht mit Bitfehler versehen werden kann. Die übergebene Dezimalzahl wird intern in eine 32-bit-Binärzahl umgewandelt und legt so die 32 Bits fest. Diese Bits werden mit dem zu verfälschenden Wort der Nachricht XOR-verknüpft und bestimmen damit, welche Bits dieses Wortes richtig bzw. falsch übertragen werden.

**Hinweis:** Die XOR-Verknüpfung findet vor dem Block Interleaving (siehe Flex-Standard) statt. Sie wird in allen gesendeten Phasen aller Nachrichtenframes (d.h. die unter FRAME CONTENTS mit 'X' markierten Frames) durchgeführt.

Beispiel: :SOUR:FLEX:ERR:MASK 0 \*RST-Wert ist 0



**[[:SOURce]:FLEX:PHASe A | B | C | D | AB | AC | AD | BC | BD | CD | ABC | ABD | ACD | BCD | ABCD |**

Der Befehl legt fest, in welchen Phasen (a...d) die Nachricht geschickt wird. Da jeder Frame unabhängig von der Modulation immer 1.875 sec dauert, bei höheren Bitraten als 1600 bps aber mehr Daten übertragen werden können, werden mehrere unabhängige Kanäle ("Phasen") bitweise gemultiplext. Bei 1600 bps wird die Nachricht bei jeder Einstellung in Phase A geschickt. Bei 3200 bps wird die Nachricht bei Einstellung A und B in Phase A, bei Einstellung C und D in Phase C geschickt. Bei 6400 bps wird die Nachricht in allen 4 Phasen entsprechend der Einstellung geschickt. Jeder Pager ist fest auf eine Phase eingestellt. Die Phase läßt sich aus dem CAPCODE eines Pagers wie folgt berechnen:

Phase = (Integer(CAPCODE/4)) modulo 4, wobei 0=A, 1=B, etc.

Beispiel: :SOUR:FLEX:PHAS A

\*RST-Wert ist A

**[[:SOURce]:FLEX:PHASe:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl legt fest, ob die Einstellung der Phase an den Capcode gekoppelt ist.

ON Bei jeder Anwendung des Capcodes wird die Phase auf den in Capcode enthaltenen Wert nachgestellt (siehe FLEX-Standard).

OFF Eine Anwendung des Capcode beeinflusst die Phase nicht.

Beispiel: :SOUR:FLEX:PHAS:AUTO ON

\*RST-Wert ist ON

**[[:SOURce]:FLEX:MESSAge**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Zieladresse und zum Festlegen der Nutzdaten der Nachricht.

**[[:SOURce]:FLEX:MESSAge:CAPCode "Capcode String"**

Eingabewert des Capcodes des zu rufenden Pagers, wie er auf dem Empfänger aufgedruckt ist. Der CAPCODE ist im FLEX-Standard definiert. Er enthält die Adresse des Empfängers sowie Frame- und Phasen-Information.

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:CAPC "A0000001"

\*RST-Wert ist "A0000001"

**[[:SOURce]:FLEX:MESSAge:CATegory ALPHAnumeric | SECure | BINary | NUMeric | SNUMeric | TONE**

Der Befehl legt die Kategorie der zu sendenden Nachricht fest.

ALPHAnumeric Alphanumerische Nachricht

SECure Gesicherte alphanumerische Nachricht

BINary Binäre Nachricht

NUMeric Numerische Nachricht (wenn ≤ 3 Ziffern="Short Message" gemäß FLEX-Norm)

SNUMeric Spezielle numerische Nachricht

TONE Nur-Ton-Nachricht

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:CAT NUM

\*RST-Wert ist TONE

**[[:SOURce]:FLEX:MESSAge:ALPHAnumeric|SECure**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen des Inhalts der alphanumerischen und der gesicherten alphanumerischen Nachrichten. Es existiert ein gemeinsamer Vorrat für beide Nachrichtenarten. Diese Befehle sind nur wirksam, wenn FLEX:MESSAge:CATegory ALPHAnumeric oder SECure gewählt ist.

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:ALPHANumeric[:SElect] "FOX" | "ALPHA" | "USER1" | "USER2" | "USER3" | "USER4"**

Der Befehl wählt die alphanumerische bzw. gesicherte Nachricht aus. Zur Auswahl stehen:

"FOX" The quick brown fox jumps over the lazy dog

"ALPHA" ABCD... (kompletter FLEX-Zeichensatz)

"USER1...4" Vier, mit Befehl `ALPHANumeric:DATA` frei editierbare Nachrichten

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:ALPH:SEL "FOX"` \*RST-Wert ist USER3

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:ALPHANumeric:CATalog?**

Der Befehl fragt die verfügbaren alphanumerischen und gesicherten alphanumerischen Nachrichten ab. Er gibt eine Liste zurück, die Einträge sind durch Kommata getrennt. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:ALPH:CAT?` Antwort: FOX, ALPHA, USER1

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:ALPHANumeric:DATA "Zeichenkette"**

Der Befehl erlaubt den Eintrag einer beliebigen Zeichenkette in eine der alphanumerischen Nachrichten USER1...4. Diese Nachricht muß vorher mit dem Befehl `ALPHANumeric:SElect` ausgewählt werden. \*RST-Wert ist "" (d.h. leere Nachricht)

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:ALPH:DATA "Hallo"`

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:SECure:TYPE ASCii | BIN | USER | REServed**

Der Befehl wählt den Typ der gesicherten Nachricht. Der hier eingestellte Wert wird in den entsprechenden Bits des Nachrichtenkörpers mitübertragen und bestimmt auch das Zeichen, mit dem verbleibender Platz hinter dem Nachrichtenkörper aufgefüllt wird. Weitere Auswirkungen hat er nicht.

IEC-Bus-Befehl `:SOUR:FLEX:MESS:SEC:TYPE "ASC"` \*RST-Wert ist ASCii

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:BINary**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen des Inhalts der binären Nachrichten. Diese Befehle sind nur wirksam, wenn `FLEX:MESSAGE:CATegory BINary` gewählt ist.

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:BINary[:SElect] "USER1" | "USER2"**

Der Befehl wählt die binäre Nachricht aus.

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:BIN:SEL "USER1"` \*RST-Wert ist USER1

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:BINary:BLENght 1...16**

Der Befehl stellt die Anzahl der Bits ein, die als eine Einheit (Zeichen) angesehen werden sollen. Dieser Wert hat für den SME keine Bedeutung, er wird zum Pager übertragen und dort ausgewertet. \*RST-Wert ist 1

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:BIN:BLEN 16`

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:BINary:CATalog?**

Der Befehl fragt die verfügbaren binären Nachrichten ab. Er gibt eine Liste zurück, die Einträge sind durch Kommata getrennt. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:BIN:CAT?` Antwort: USER1

**[[:SOURCE]:FLEX:MESSAGE:BINary:DATA "0 | 1 [,0 | 1]"**

Der Befehl erlaubt den Eintrag von Binärdaten in eine der binären Nachrichten. Diese Nachricht muß vorher mit dem Befehl `BINary:SElect` ausgewählt werden. Es sind die Werte 0 oder 1 möglich. Jeder Wert repräsentiert 1 Bit. Die maximale Länge der Nachricht ist 460 Bit.

Beispiel: `:SOUR:FLEX:MESS:BIN:DATA "111101"` \*RST-Wert ist "" (d.h., leere Nachricht)

**[:SOURce]:FLEX:MESSAge:BINary:DDIRection** LEFT | RIGHT

Der Befehl legt die Richtung der Anzeige von Binärnachrichten fest.

LEFT Anzeige von links nach rechts

RIGHT Anzeige von rechts nach links

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:BIN:DDIR LEFT

**[:SOURce]:FLEX:MESSAge:MNUMbering** ON | OFF

Der Befehl legt fest, ob jede Nachricht mit einer Nummer versehen wird, und ob diese Information beim Empfang vom Pager ausgewertet werden soll.

ON Der SME sendet für jede Nachricht die Nummer 0.

OFF Es wird keine Nummer mitgeschickt.

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:MNUM OFF \*RST-Wert ist OFF

**[:SOURce]:FLEX:MESSAge:MDRop** ON | OFF

Der Befehl legt fest, ob die Nachrichten mit einer MAIL-DROP-Kennzeichnung versehen werden oder nicht (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Funkdienst FLEX").

ON Die Nachrichten werden als "flüchtig" gekennzeichnet.

OFF Die Nachrichten werden nicht gekennzeichnet.

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:MDR OFF \*RST-Wert ist OFF

**[:SOURce]:FLEX:MESSAge:NUMeric** "Zeichenkette"

Der Befehl legt fest, aus welcher Zeichenfolge die numerische Nachricht besteht. Der SME erlaubt maximal 41 Stellen. Neben den 10 Ziffern "0"..."9" können noch die Zeichen Großbuchstabe "U", Bindestrich "-", eckige Klammer rechts und links "[", "]" und das Leerzeichen verwendet werden. Dieser Befehl ist nur wirksam, wenn FLEX:MESSAge:CATegory NUMeric gewählt ist

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:NUM "15-17" \*RST-Wert ist ".0123456789 U-[]"

**[:SOURce]:FLEX:MESSAge:REPeats** 0...3

Der Befehl gibt an, wie oft der Funkruf nach der ersten Aussendung nach dem Flex-TD-Verfahren wiederholt wird. Für den Wert 0 (keine Wiederholung) werden normale Flex-Frames ausgestrahlt, bei anderen Werten werden Subframes gemäß Flex-TD verwendet (siehe auch Manuelle Bedienung, "Funkdienst FLEX").

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:REP 3 \*RST-Wert ist 0

**[:SOURce]:FLEX:MESSAge:TONE** 0...7

Der Befehl legt fest, welcher der 8 möglichen Töne bei einer Nur-Ton-Nachricht übertragen werden. Dieser Befehl ist nur wirksam, wenn FLEX:MESSAge:CATegory TONE gewählt ist.

Beispiel: :SOUR:FLEX:MESS:TONE 7 \*RST-Wert ist 0

**[ :SOURCE ]:FLEX:SI | SINFORMATION**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Daten des sendenden Systems (siehe FLEX-Norm). Diese Daten werden an den Empfänger gesendet. CZONE, DATE und TIME wird einmal pro Stunde im Cycle 0, Frame 0 übertragen.

**[ :SOURCE ]:FLEX:SI | SINFORMATION:COLLAPSE 0...7**

Der Befehl gibt die Anzahl der Bits (0...7) an, die der Empfänger beim Vergleich seiner "eingebauten" Frame-Nummer mit der empfangenen Frame-Nummer verwendet. Der Wert 7 führt dazu, daß der Pager nur in einem der 128 Frames Nachrichten akzeptiert (sofern sein Pager Collapse Value nicht kleiner als 7 ist). Beim Wert 0 empfängt der Pager Nachrichten in jedem Frame. \*RST-Wert ist 4

Beispiel:     : SOUR:FLEX:SI:COLL 4

**[ :SOURCE ]:FLEX:SI | SINFORMATION:ROAMING OFF | SSID | NID | ALL**

Der Befehl dient dem Aktivieren/Deaktivieren zum Erzeugungen von Roaming-Informationen im gesendeten Telegramm. Es werden folgende zusätzliche BIWs und Systemnachrichten erzeugt:

OFF   keine; die Roaming Bits im Frame Information Word haben den Wert 0.

SSID   BIW000 in allen Frames in jeweils einer Phase.

      BIW111 in den ersten vier Frames in jeweils einer Phase.

NID    NID in allen Frames, die der im Flex-Standard angegebenen Formel gehorchen.

ALL    Alle Informationen von NID und SSID zusammen.

Wenn ROAMING nicht auf OFF steht, werden außerdem noch folgende Informationen in das Telegramm aufgenommen:

- TIME INFO (ein BIW010 in den Phasen 0 und 2 des Frames 0 und ein BIW001 in den Phasen 1 und 3 des Frames 0; da der SME nicht zwischen Cycles differenzieren kann, rotiert der Inhalt der Phasen nicht über die beiden BIWs; außerdem wird für 1600bps *nie* ein BIW001 gesendet, da nur eine Phase vorhanden ist)
- CHANNEL SETUP INSTRUCTION (in den ersten vier Frames jeweils in einer Phase; bei 1600bps nicht im ersten Frame, da in diesem Fall dort kein Platz ist; besteht aus einem BIW101; hat keine Adresse, keinen Vektor und keinen Nachrichtenkörper)
- SYSTEM EVENT NOTIFICATION (ab Frame 0 für einen Collapse Cycle, also  $2^{sc}$ , wobei sc der unter SYSTEM COLLAPSE VALUE eingestellte Wert ist; besteht aus einer Operator Message Address und einem Short Instruction Vector; hat keinen Nachrichtenkörper; enthält kein BIW101)
- MESSAGE FOR ALL SUBSCRIBERS (wird abhängig vom Inhalt von FRAME CONTENTS erzeugt, auch wenn ROAMING OFF ist; besteht aus einer Operator Message Address, einem Vektor und einem Nachrichtenkörper; enthält kein BIW101)

IEC-Bus-Befehl     : SOUR:FLEX:SINF:ROAM OFF

\*RST-Wert ist OFF

**[ :SOURCE ]:FLEX:SI | SINFORMATION:MULTIPLIER 1...7**

Der Befehl dient zur Eingabe des Multiplikator-Teils der Network-ID.

IEC-Bus-Befehl     : SOUR:FLEX:SINF:MULT 1

\*RST-Wert ist 1

**[ :SOURCE ]:FLEX:SI | SINFORMATION:COUNTRY 0...999**

Der Befehl gibt den Country Code ein.

\*RST-Wert ist 0

Beispiel:     : SOUR:FLEX:SI:COUN 0

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:CZONE 0...31**

Der Befehl legt die aktuelle Zone fest.

\*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:CZON 0

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:STMF 0...15**

Der Befehl wählt den Eingabewert der vier Traffic Management Flags für SSID.

IEC-Bus-Befehl: SOUR:FLEX:SINF:STMF 15

\*RST-Wert ist 15

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:DATE Jahr,Monat,Tag**

Der Befehl stellt das Datum ein.

\*RST-Wert ist 1994,01,01

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:DATE 1994,01,01

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:FOFFset 0...63**

Der Befehl stellt den Frame Offset ein.

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:FOFFset 0

\*RST-Wert ist 0

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:LID 0...511**

Der Befehl stellt die Local ID ein.

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:LID 0

\*RST-Wert ist 0

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:NADdress 2058240...20622335**

Der Befehl stellt den Netzwerkadressenteil der Network ID ein.

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:NADdress 2058241

\*RST-Wert ist 2058241

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:NTMFlags 0...15**

Der Befehl stellt die vier Traffic Management Flags für NID ein.

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:NTMFlags 0

\*RST-Wert ist 0

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:SARea 0...31**

Der Befehl stellt den Service Area-Teil der Network ID ein ein.

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:SARea 0

\*RST-Wert ist 15

**[:SOURce]:FLEX:SI | SINformation:TIME 00,00 ... 23,59**

Der Befehl stellt die Uhrzeit ein.

\*RST-Wert ist 12,00

Beispiel: :SOUR:FLEX:SI:TIME 12,00

**[:SOURce]:FLEX:TACTion MESSage | START | ONCE**

Der Befehl (Triger Action) bestimmt die Aktion, die durch ein Triggerereignis ausgelöst wird. Die gültigen Triggerereignis legen der Befehl TRIGger:DM:SOURce fest. Bei diesem Befehl ist auch die Zuordnung Handbedienung zur Fernbedienung beschrieben.

MESSage Ein Triggerereignisses schaltet für die Dauer eines Batches (1,875 s) von Fülldatenausgabe auf Nutzdatenausgabe um. Danach werden wieder Fülldaten ausgegeben.

START Erst ein Triggerereignis startet die digitale Modulation. Danach werden ständig Nutzdaten entsprechend der Einstellungen ausgegeben. Diese Einstellung eignet sich z.B. zum synchronen Starten mehrerer Geräte.

ONCE Erst ein Triggerereignisstartet die Ausgabe des FLEX-Telegramms. Nach Erkennen dieses Signals wird genau ein Frame ausgegeben. Die Frames werden genau so ausgegeben, wie sie in FRAME CONTENTS festgelegt wurden. Nach Ablauf des Cycles wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls.

Beispiel: SOUR:FLEX:TACT MESS

\*RST-Wert ist MESSage

### 3.6.11.6 SOURce:FM-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Frequenzmodulation und zum Einstellen der Parameter des Modulationssignals. Der SME kann mit zwei unabhängigen Frequenzmodulatoren ausgestattet werden (Option SM-B5). Sie werden durch ein Suffix nach FM unterschieden:

SOURce:FM1  
SOURce:FM2

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>[:SOURce]</b>			
<b>:FM1 2</b>			Option SM-B5
<b>[:DEVIation]</b>	0...1 MHz	Hz	SME03/03E: 0...2 MHz; SME06: 0... 4 MHz
<b>:EXTErnal1 2</b>			
<b>:COUPling</b>	AC   DC		
<b>:INTernal</b>			
<b>:FREQuency</b>	400 Hz   1 kHz   3 kHz   15 kHz 0.1 Hz...500 kHz bzw 0.1 Hz ... 1 MHz	Hz	Option SM-B2 bzw. -B6
<b>:PREEmphasis</b>	0   50us   75us		
<b>:SOURce</b>	INT   EXT1   EXT2		
<b>:STATe</b>	ON   OFF		

**[:SOURce]:FM1|2[:DEVIation]** 0...1 MHz; SME03/03E: 0...2 MHz; SME06: 0...4 MHz

Der Befehl legt die Frequenzänderung fest, die durch die FM hervorgerufen wird. Obwohl als Modulationsquellen die LF-Generatoren verwendet werden, ist die Frequenzänderung unabhängig von der Spannung am LF-Ausgang. Die maximal mögliche DEVIation ist von SOURce:FREQuency abhängig (siehe Datenblatt)

Beispiel: :SOUR:FM1:DEV 5kHz

\*RST-Wert ist 10 kHz

**[:SOURce]:FM 1 | 2:EXTErnal1|**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des externen FM-Eingangs. Die Einstellungen unter EXTErnal für die Modulationen AM, FM und PM sind voneinander unabhängig. Die Einstellungen beziehen sich immer auf die Buchse, die durch das numerische Suffix nach EXTErnal bestimmt wird. Dabei wird dann das Suffix nach FM ignoriert. So beziehen sich beispielsweise bei den folgenden Befehlen die Einstellungen beide auf den EXT2-Eingang:

:SOUR:FM1:EXT2:COUP AC

:SOUR:FM2:EXT2:COUP AC

Ein Befehl ohne Suffix wird wie ein Befehl mit Suffix 1 interpretiert.

**[:SOURce]:FM1|2:EXTErnal 1 | 2:COUPling** AC | DC

Der Befehl wählt die Kopplungsart für den externen FM-Eingang.

AC Der Gleichspannungsanteil wird vom Modulationssignal abgetrennt.

DC Das Modulationssignal wird nicht verändert.

\*RST-Wert ist AC

Beispiel: :SOUR:FM:EXT:COUP AC

**[:SOURce]:FM1|2:INTernal**

Unter diesem Knoten erfolgen die Einstellungen für die internen FM-Generatoren. Für FM1 ist das immer der LF-Generator 1, für FM2 immer der LF-Generator 2. Hier wird für FM1, PM1, AM:INT1 sowie SOURce0 dieselbe Hardware eingestellt, ebenso für FM2, PM2 und AM:INT2 sowie SOURce2.

Das heißt, daß beispielsweise folgende Befehle miteinander gekoppelt sind und den gleichen Effekt haben:

```
SOUR:AM:INT2:FREQ
SOUR:FM2:INT:FREQ
SOUR:PM2:INT:FREQ
SOUR2:FREQ:CW
```

**[:SOURce]:FM1|2:INTernal:FREQuency** 400 Hz | 1 kHz | 3 kHz | 15 kHz bzw. 0.1 Hz ... 500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz

Der Befehl stellt die Modulationsfrequenz ein. Je nach Geräteausstattung gelten unterschiedliche Wertebereiche:

Ist weder SM-B2 noch SM-B6 bestückt, dann ist nur FM 1 zulässig, und es gelten die Werte 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz und 15 kHz. Mit der Option SM-B2 gilt der Wertebereich von 0,1 Hz ... 500 kHz, mit SM-B6 von 0,1 Hz...1 MHz. \*RST-Wert ist 1 kHz

Beispiel: :SOUR:FM:INT:FREQ 10kHz

**[:SOURce]:FM1|2:PREemphasis** 0 | 50us | 75us

Der Befehl wählt die Vorverzerrung.

0 Keine Vorverzerrung  
 50 us 50 µs, Europäische Norm  
 75 us 75 µs, Amerikanische Norm

\*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:FM:PRE 50us

**[:SOURce]:FM1|2:SOURce** INTernal | EXTernal1 | EXTernal2

Der Befehl wählt die Modulationsquelle aus. Ein Befehl ohne Suffix wird wie ein Befehl mit Suffix 1 interpretiert. INT ist für FM1 der LF-Generator 1, für FM2 der LF-Generator2 (Option SM-B5). Es können mehrere Modulationquellen gleichzeitig aktiv sein (siehe Beispiel)

\*RST-Wert für FM1: INT

Beispiel: :SOUR:FM:SOUR INT1, EXT2

für FM2:EXT2

**[:SOURce]:FM1|2:STATe** ON | OFF

Der Befehl schaltet die Frequenzmodulation ein- bzw. aus.

\*RST-Wert ist OFF.

Beispiel: SOUR:FM:STAT OFF

### 3.6.11.7 SOURce:FREQuency-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zu den Frequenzeinstellungen der RF-Quelle inclusive der Sweeps.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>[[:SOURce]</b>			
<b>:FREQuency</b>			<b>SME03E/03/06:</b>
<b>:CENTer</b>	5 kHz...1.5 GHz	Hz	5 kHz ...2.2/...3/...6 GHz
<b>[[:CW]:FIXed]</b>	5 kHz...1.5 GHz	Hz	5 kHz ...2.2/...3/...6 GHz
<b>:RCL</b>	INCLude   EXCLude		
<b>:MANual</b>	5 kHz...1.5 GHz	Hz	
<b>:MODE</b>	CW   FIXed   SWEEp   LIST		
<b>:OFFSet</b>	-50 ...+50 GHz	Hz	5 kHz ...2.2/...3/...6 GHz
<b>:SPAN</b>	0...1.5 GHz	Hz	
<b>:STARt</b>	5 kHz...1.5 GHz	Hz	
<b>:STOP</b>	5 kHz...1.5 GHz		0 ...2.2/...3/...6 GHz
<b>:STEP</b>		Hz	5 kHz ...2.2/...3/...6 GHz
<b>[[:INCRement]</b>	0...1 GHz		5 kHz ...2.2/...3/...6 GHz

**[[:SOURce]:FREQuency:CENTer** 5 kHz...1.5 GHz;

SME03E: 5 kHz...2.2 GHz; SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz

Der Befehl stellt den Sweepbereich durch die Mittenfrequenz ein. Dieser Befehl ist an die Befehle [[:SOURce]:FREQuency:STARt und [[:SOURce]:FREQuency:STOP gekoppelt. Bei diesem Befehl wird, wie bei dem Eingabewert FREQUENCY im Menü FREQUENCY, der Wert OFFSet berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für OFFSet = 0. Der Wertebereich bei anderen OFFSet-Werten kann nach folgender Formel errechnet werden (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Frequenzoffset"):

$$5 \text{ kHz} + \text{OFFSet} \dots 1.5 \text{ GHz} + \text{OFFSet}$$

\*RST-Wert ist (STARt +STOP)/2

Beispiel: :SOUR:FREQ:CENT 100kHz

**[[:SOURce]:FREQuency[:CW | :FIXed]** 5 kHz...1.5 GHz;

SME03E: 5 kHz...2.2 GHz; SME03: 5 kHz...3GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz

Der Befehl stellt die Frequenz für den CW-Betrieb ein. Dieser Wert ist mit der aktuellen Sweepfrequenz gekoppelt. Zusätzlich zu einem Zahlenwert kann auch UP und DOWN angegeben werden. Die Frequenz wird dann um den Wert erhöht bzw. vermindert, der unter [[:SOURce]:FREQuency:STEP eingestellt ist. (Zu Wertebereich siehe FREQuency:CENTer).

Beispiel: :SOUR:FREQ:CW 100kHz

\*RST-Wert ist 100 MHz

**[[:SOURce]:FREQuency[:CW | :FIXed]:RCL** INCLude | EXCLude

Der Befehl bestimmt die Wirkung der Recall-Funktion auf die Frequenz. \*RST hat keinen Einfluß auf diese Einstellung.

**INCLude** Beim Laden von Geräteeinstellungen mit der Taste [RECALL] oder mit einer Memory Sequence wird die gespeicherte Frequenz ebenfalls geladen.

**EXCLude** Beim Laden von Geräteeinstellungen wird die RF-Frequenz nicht geladen, die aktuellen Einstellungen bleiben erhalten.

Beispiel: :SOUR:FREQ:RCL INCL

**[:SOURCE]:FREQUENCY:MANUAL** 5 kHz...1.5 GHz;  
 SME03E: 5 kHz...2.2 GHz; SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz

Der Befehl stellt die Frequenz ein, wenn SOURCE:SWEep:MODE MANUAL und SOURCE:FREQUENCY:MODE SWEep eingestellt sind. Dabei sind nur Frequenzwerte zwischen den Einstellungen bei [:SOURCE]:FREQUENCY:START und ...:STOP erlaubt. (Zu Wertebereich siehe FREQUENCY:CENTer). \*RST-Wert ist 100 MHz

Beispiel: :SOUR:FREQ:MAN 500MHz

**[:SOURCE]:FREQUENCY:MODE** CW | FIXed | SWEep | LIST

Der Befehl legt die Betriebsart fest und somit auch, durch welche Befehle das FREQUENCY-Subsystem kontrolliert wird. Es gelten folgende Zuordnungen:

CW | FIXed CW und FIXed sind Synonyme. Die Ausgangsfrequenz wird durch [:SOURCE]:FREQUENCY:CW | FIXed festgelegt.

SWEep Das Gerät arbeitet im SWEep-Betrieb. Die Frequenz wird durch die Befehle SOURCE:FREQUENCY:START; STOP; CENTer; SPAN; MANual festgelegt.

LIST Das Gerät arbeitet eine Liste von Frequenz- und Pegelinstellungen ab. Die Einstellungen finden im SOURCE:LIST-Subsystem statt. Die Einstellung SOURCE:FREQUENCY :MODE LIST stellt automatisch den Befehl SOURCE:POWER:MODE ebenfalls auf LIST ein. \*RST-Wert ist CW.

Beispiel: :SOUR:FREQ:MODE LIST

**[:SOURCE]:FREQUENCY:OFFSet** -50...+50 GHz

Der Befehl stellt den Frequenzoffset eines eventuell nachgeschalteten Gerätes, z.B. eines Mischers, ein (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Frequenzoffset"). Ist ein ein Frequenzoffset eingegeben, stimmt die mit SOURCE:FREQUENCY:... eingegebene Frequenz nicht mehr mit der RF-Ausgangsfrequenz überein. Es gilt folgender Zusammenhang:

SOURCE:FREQUENCY:... = RF-Ausgangsfrequenz + SOURCE:FREQUENCY:OFFSet.

Die Eingabe eines Offsets ändert nicht die RF-Ausgangsfrequenz, sondern den Abfragewert von SOURCE:FREQUENCY:..... \*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:FREQ:OFFS 100MHz

**[:SOURCE]:FREQUENCY:SPAN** 0...1.5 GHz;  
 SME03E: 0...2.2 GHz; SME03: 0...3 GHz; SME06: 0...6 GHz

Dieser Befehl gibt den Frequenzbereich für den Sweep an. Dieser Parameter ist an die Start- und Stoppfrequenz gekoppelt. Negative Werte für SPAN sind erlaubt, dann ist START > STOP. Es gilt folgender Zusammenhang:

START = CENTer – SPAN/2

STOP = CENTer + SPAN/2

\*RST-Wert ist (STOP – START)

Beispiel: :SOUR:FREQ:SPAN 1GHz

**[:SOURCE]:FREQUENCY:START** 5 kHz...1.5 GHz;  
 SME03E: 5 kHz...2.2 GHz; SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz

Dieser Befehl gibt den Startwert der Frequenz für den Sweep-Betrieb an. Die Parameter START, STOP, SPAN und CENTer sind miteinander verkoppelt. START darf größer als STOP sein. (Zu Wertebereich siehe FREQ:CENT).

\*RST-Wert ist 100MHz

Beispiel: :SOUR:FREQ:STAR 1MHz

**[[:SOURce]:FREQuency:STOP** 5 kHz...1.5 GHz;  
SME03E: 5 kHz...2.2 GHz; SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz

Dieser Befehl gibt den Endwert der Frequenz für den Sweep-Betrieb an (siehe auch START). (Zu Wertebereich siehe FREQuency:CENTer). \*RST-Wert ist 500 MHz

Beispiel: :SOUR:FREQ:STOP 100MHz

**[[:SOURce]:FREQuency:STEP**

Unter diesem Knoten befindet sich der Befehl zum Eingeben der Schrittweite für die Frequenzeinstellung, wenn die Frequenzwerte UP bzw. DOWN verwendet werden. Dieser Befehl ist mit dem Befehl KNOB STEP bei der Handbedienung gekoppelt. Es sind nur lineare Schrittweiten einstellbar.

**[[:SOURce]:FREQuency:STEP[:INCRement]** 0...1 GHz

Der Befehl stellt die Schrittweite für die Frequenzeinstellung ein.

Beispiel: :SOUR:FREQ:STEP:INCR 1MHz

\*RST-Wert ist 1MHz

### 3.6.11.8 SOURce:ILS-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Eigenschaften der Testsignale für ILS (Instrument Landing System) (Option SM-B6, Multifunktionsgenerator).

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce]			
:ILS			Option SM-B6
:STAtE	ON   OFF		
:SOURce	INT2   INT2, EXT		
:TYPE	GS   GSLOpe   LOCALizer		
[:GS   GSLOpe]			
:MODE	NORM   ULObE   LLOBe		
:COMid			
[:STAtE]	ON   OFF		
:FREQuency	0.1 ... 20 000 Hz	Hz	
:DEPTH	0 ... 100 PCT	PCT	
:DDM			
:CURRent	-685 uA ... +685uA	A	
[:DEPTH]	-0.8...+0.8		
:DIRection	UP   DOWN		
:LOGarithmic	-999.9 ... +999.9		
:LLOBe			
[:FREQuency]	100 ... 200 Hz	Hz	
:ULObE			
[:FREQuency]	60 ... 120 Hz	Hz	
:PHASe	0 ... 120 deg	rad	
:PRESet			keine Abfrage
:SODEpth	0 ... 100 PCT	PCT	
:LOCALizer			
:MODE	NORM   LLOBe   RLOBe		
:COMid			
[:STAtE]	ON   OFF		
:FREQuency	0.1 ... 20 000 Hz	Hz	
:DEPTH	0 ... 100		
:DDM			
:CURRent	-387 ... +387 uA	A	
[:DEPTH]	-0.4 ... +0.4		
:DIRection	LEFT   RIGHT		
:LOGarithmic	-999.9 ... +999.9		
:LLOBe			
[:FREQuency]	60 ... 120 Hz	Hz	
:RLOBe			
[:FREQuency]	100 ... 200 Hz	Hz	
:PHASe	0 ... 120 deg	rad	
:PRESet			keine Abfrage
:SODEpth	0 ... 100 PCT	PCT	

**[[:SOURCE]:ILS:STATE ON | OFF**

Der Befehl schaltet die Generierung von ILS-Signalen ein oder aus. STATE ON ist nur möglich, wenn keine Amplitudenmodulation eingeschaltet ist. Ebenso darf der Modulationsgenerator 2 nicht gleichzeitig als Quelle für PM oder FM geschaltet sein.

Beispiel: :SOUR:ILS:STAT ON \*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURCE]:ILS:SOURCE INT2 | INT2, EXT**

Dieser Befehl bestimmt die Signalquellen des Testsignals.

INT2 Das für die ILS verwendete Testsignal wird intern vom LFGEN2 erzeugt.

INT2 , EXT Ein Signal vom Eingang EXT1 wird zusätzlich zum internen Signal addiert. Ein Abschalten der internen Quelle ist nicht möglich.

Beispiel: :SOUR:ILS:SOUR INT2 \*RST-Wert ist INT2

**[[:SOURCE]:ILS:TYPE GS|GSLope | LOCALizer**

Der Befehl schaltet zwischen den beiden Komponenten des ILS-Verfahrens um. Das Konfigurieren der Signale erfolgt unter dem jeweiligen Knoten GSLope oder LOCALizer.

GSGSLope Vertikale Komponente (Glide Slope)

LOCALizer Horizontale Komponente (Localizer)

Beispiel: :SOUR:ILS:TYPE GS \*RST-Wert ist GS

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLope]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Eigenschaften des Glide-Slope-Signals. Ob dieses Signal ausgegeben wird, bestimmt jedoch der Befehl SOURCE:ILS:TYPE.

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLope]:MODE NORM | ULobe | LLObe**

Der Befehl legt die Art des generierten ILS-GS-Signals fest.

NORM ILS-GS-Signal

ULobe (Upper Lobe, obere Antennenkeule) Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem SOURCE:ILS:GS:ULobe:FREQUENCY-Signalanteil (üblicherweise 90 Hz) des ILS-GS-Signals.

Der Modulationsgrad ergibt sich für SOURCE:ILS:GS:DDM:DIR DOWN zu

$$AM(90\text{Hz}) = 0.5 * (ILS:GS:SODepth + ILS:GS:DDM * 100\%)$$

und für SOURCE:ILS:GS:DDM:DIR UP zu

$$AM(90\text{Hz}) = 0.5 * (ILS:GS:SODepth - ILS:GS:DDM * 100\%)$$

LLObe (Lower Lobe, untere Antennenkeule) Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem SOURCE:ILS:GS:LLObe:FREQUENCY-Signalanteil (üblicherweise 150 Hz) des ILS-GS-Signals.

Der Modulationsgrad ergibt sich für SOURCE:ILS:GS:DDM:DIR DOWN zu

$$AM(150\text{Hz}) = 0.5 * (ILS:GS:SODepth + ILS:GS:DDM * 100\%)$$

und für SOURCE:ILS:GS:DDM:DIR UP zu

$$AM(150\text{Hz}) = 0.5 * (ILS:GS:SODepth - ILS:GS:DDM * 100\%)$$

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:MODE ULobe \*RST-Wert ist NORM

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLope]:COMid**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des ComId-Anteils (Kommunikations-/Identifikationssignals)(COM/ID-Signal des ILS-GS-Signals).

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:COMid[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet das ComId-Signal zu oder ab.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:COM:STAT ON

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:COMid:FREQuency 0.1 ... 20 000 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz des ComId-Signals ein.

\*RST-Wert ist 1020 Hz

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:COM:FREQ 1020

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:COMid:DEPT h 0 ... 100 PCT**

Der Befehl stellt den AM-Modulationsgrad des ComId-Signals ein.

\*RST-Wert ist 10 PCT

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:COM:DEPT 10 PCT

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:DDM**

(Difference in Depth of Modulation) Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Modulationsgraddifferenz zwischen dem Signal der oberen Keule (90 Hz) und der unteren Keule (150 Hz).

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:DDM:CURRent - 685 uA ... + 685 uA**

Der Befehl gibt den DDM-Wert alternativ als Strom durch das ILS-Anzeigeelement ein. Dieser Parameter ist mit `SOURce:ILS:GS:DDM:DEPT h` und `:LOGarithmic` gekoppelt.

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:DDM:CURR 0

\*RST-Wert ist 0 A

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:DDM[:DEPT h] - 0.8 ... + 0.8**

Der Befehl stellt die Differenz der Modulationstiefe ein. Dieser Parameter ist mit `SOURce:ILS:GS:DDM:CURRent` gekoppelt.

Es gilt für `SOURce:ILS:GS:DDM:DIRectio n DOWN`

$$\text{ILS:GS:DDM:DEPT h} = (\text{AM}(90\text{Hz}) - \text{AM}(150\text{Hz}))/100\%$$

und für `SOURce:ILS:GS:DDM:DIRectio n UP`

$$\text{ILS:GS:DDM:DEPT h} = (\text{AM}(150\text{Hz}) - \text{AM}(90\text{Hz}))/100\%$$

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:DDM:DEPT 0

\*RST-Wert ist 0

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:DDM:DIRectio n UP | DOWN**

Der Befehl zeigt die Richtung an, in der die Kurskorrektur des Piloten zu erfolgen hat. Rechnerisch wirkt diese Einstellung wie eine Umkehr des Vorzeichens des `SOURce:ILS:GS:DDM:DEPT h`-Wertes.

UP Das Flugzeug ist zu tief, es muß steigen.

DOWN Das Flugzeug ist zu hoch, es muß sinken

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:DDM:DIR DOWN

\*RST-Wert ist UP

**[[:SOURce]:ILS[:GS|GSLope]:DDM:LOGarithmic - 999.9 dB ... + 999.9 dB**

Der Befehl gibt den DDM-Wert in dB an. Dieser Parameter ist mit `SOURce:ILS:GS:DDM:DEPT h` und `:CURRent` gekoppelt.

\*RST-Wert ist 0,0 dB

Beispiel: :SOUR:ILS:GS:DDM:LOG 0

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLOpe]:LLOBe**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Konfigurieren des Signals der unteren ILS-GS-Antennenkeule (Lower LOBe).

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLOpe]:LLOBe[:FREQUENCY] 100 ... 200 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz ein. Sie beträgt normalerweise 150 Hz. Dieser Parameter ist mit `SOURCE:ILS:GS:ULOB:FREQUENCY` gekoppelt. Da das Verhältnis von `ULOB:FREQUENCY` und `LLOB:FREQUENCY` stets 3/5 betragen muß, wird `ULOB:FREQUENCY` entsprechend nachgestellt. \*RST-Wert ist 150 Hz

Beispiel: `:SOUR:ILS:GS:LLOB:FREQ 150`

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLOpe]:ULOBe**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Konfigurieren des Signals der oberen ILS-GS-Antennenkeule (Upper LOBe).

**[[:SOURCE]:ILS[:GS | GSLOpe]:ULOBe[:FREQUENCY] 60 ... 120 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz ein. Sie beträgt normalerweise 90 Hz. Dieser Parameter ist mit `SOURCE:ILS:GS:LLOB:FREQUENCY` gekoppelt. Da das Verhältnis von `ULOB:FREQUENCY` und `LLOB:FREQUENCY` stets 3/5 betragen muß, wird `LLOB:FREQUENCY` entsprechend nachgestellt. \*RST-Wert ist 90 Hz

Beispiel: `:SOUR:ILS:GS:ULOB:FREQ 90`

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLOpe]:SODepth 0 ... 100 PCT**

Der Befehl gibt die Summe der Modulationsgrade der Signale der unteren Keule (90 Hz) und der oberen Keule (150 Hz) an. \*RST-Wert ist 80PCT

Beispiel: `:SOUR:ILS:GS:SOB 80PCT`

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLOpe]:PHASe 0 ... 120 deg**

Der Befehl stellt die Phase zwischen den Modulationssignalen der oberen und der unteren Antennenkeule ein. Als Bezug dient der Nulldurchgang des Signals der unteren Keule. Der Winkel bezieht sich auf die Periode des Signals der unteren Antennenkeule. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: `:SOUR:ILS:GS:PHAS 0deg`

**[[:SOURCE]:ILS[:GS|GSLOpe]:PRESet**

Dieser Befehl ist äquivalent zu folgender Befehlssequenz:

```
: ILS:STAT ON
: ILS:TYPE GS
: ILS:SOUR INT2
: ILS:GS:MODE NORM
: ILS:GS:COM OFF
: ILS:GS:COM:FREQ 1020Hz
: ILS:GS:COM:DEPT 10PCT
: ILS:GS:DDM 0.0
: ILS:GS:DDM:DIR UP
: ILS:GS:SOD 80PCT
: ILS:GS:ULOB 90Hz
: ILS:GS:LLOB 150Hz
: ILS:GS:PHAS 0
```

Die eingestellten Werte entsprechen dem Zustand nach `SYSTEM:PRESet` oder \*RST. Der Befehl hat weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:ILS:GS:PRES`

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Eigenschaften des Localizer-Signals. Ob dieses Signal ausgegeben wird, bestimmt jedoch der Befehl `SOURce:ILS:TYPE`.

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:MODE** NORM | LLOBe | RLOBe

Der Befehl legt die Art des generierten ILS-LOC-Signals fest.

**NORM** ILS-LOC-Signal

**LLOBe** (Left LOBe, linke Antennenkeule) Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem `SOURce:ILS:LOC:LLOBe:FREQuency`-Signalanteil (üblicherweise 90 Hz) des ILS-LOC-Signals. Der Modulationsgrad ergibt sich für `SOURce:ILS:GS:DDM:DIR RIGHT` zu

$$AM(90Hz) = 0.5 * (ILS:LOC:SODepth + ILS:LOC:DDM * 100\%)$$

und für `SOURce:ILS:GS:DDM:DIR LEFT` zu

$$AM(90Hz) = 0.5 * (ILS:LOC:SODepth - ILS:LOC:DDM * 100\%)$$

**RLOBe** (Right LOBe, rechte Antennenkeule) Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem `SOURce:ILS:LOC:RLOBe:FREQ`-Signalanteil (üblicherweise 150 Hz) des ILS-LOC-Signals. Der Modulationsgrad ergibt sich für `ILS:LOC:DDM:DIR RIGHT`

$$AM(150Hz) = 0.5 * (ILS:LOC:SODepth + ILS:LOC:DDM * 100\%)$$

und für `ILS:LOC:DDM:DIR LEFT`

$$AM(150Hz) = 0.5 * (ILS:LOC:SODepth - ILS:LOC:DDM * 100\%)$$

Beispiel: `:SOUR:ILS:LOC:MODE LLOB`

\*RST-Wert ist NORM

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:COMid**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des ComId-Anteils (Kommunikations-/Identifikationssignals) des ILS-LOC-Signals.

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:COMid[:STATe]** ON | OFF

Der Befehl schaltet das ComId-Signal zu oder ab.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: `:SOUR:ILS:LOC:COM:STAT ON`

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:COMid:FREQuency** 0.1 ... 20 000 Hz

Der Befehl stellt die Frequenz des ComId-Signals ein.

\*RST-Wert ist 1020 Hz

Beispiel: `:SOUR:ILS:LOC:COM:FREQ 1020`

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:COMid:DEPT**h 0 ... 100 PCT

Der Befehl stellt den AM-Modulationsgrad des ComId-Signals ein.

Beispiel: `:SOUR:ILS:LOC:COM:DEPT 10PCT`

\*RST-Wert ist 10 PCT

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:DDM**

(Difference in Depth of Modulation) Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Modulationsgraddifferenz zwischen dem Signal der linken Keule (90 Hz) und der rechten Keule (150 Hz).

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:DDM:CURRENT -387 ... +387 uA**

Der Befehl gibt alternativ den DDM-Wert als Strom durch das ILS-Anzeigeelement ein. Dieser Parameter ist mit SOURCE:ILS:LOC:DDM:DEPTH gekoppelt.

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:DDM:CURR 0 \*RST-Wert ist 0 A

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:DDM[:DEPTH] -0.4 ... +0.4**

Der Befehl stellt die Differenz der Modulationstiefe ein. Dieser Parameter ist mit SOURCE:ILS:LOC:DDM:CURRENT gekoppelt. Es gilt

für SOURCE:ILS:LOC:DDM:DIRrection RIGHT

$$\text{ILS:LOC:DDM:DEPTH} = (\text{AM}(90\text{Hz}) \text{ AM}(150\text{Hz}))/100\%$$

und für SOURCE:ILS:LOC:DDM:DIRrection LEFT

$$\text{ILS:LOC:DDM:DEPTH} = (\text{AM}(150\text{Hz}) \text{ AM}(90\text{Hz}))/100\%$$

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:DDM:DEPT 0 \*RST-Wert ist 0PCT

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:DDM:DIRrection LEFT | RIGHT**

Der Befehl zeigt die Richtung an, in der die Kurskorrektur des Piloten zu erfolgen hat. Rechnerisch wirkt diese Einstellung wie eine Umkehr des Vorzeichens des SOURCE:ILS:LOC:DDM:DEPTH-Wertes.

LEFT Das Flugzeug ist zu weit rechts, es muß nach links drehen.

RIGHT Das Flugzeug ist zu weit links, es muß nach rechts drehen.

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:DDM:DIR LEFT \*RST-Wert ist LEFT

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:DDM:LOGarithmic -999.9 dB ... +999.9 dB**

Der Befehl gibt den DDM-Wert in dB an. Dieser Parameter ist mit SOURCE:ILS:LOC:DDM:DEPTH und :CURRENT gekoppelt.

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:DDM:LOG 0 \*RST-Wert ist 0.0 dB

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:LLOBe**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Konfigurieren des Signals der linken ILS-LOC-Antennenkeule (Left LOBe).

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:LLOBe[:FREQUENCY] 60 ... 120 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz ein. Sie beträgt normalerweise 90 Hz. Dieser Parameter ist mit SOURCE:ILS:LOC:RLOBe:FREQUENCY gekoppelt. Da das Verhältnis von LLOBe:FREQUENCY und RLOBe:FREQUENCY stets 3/5 betragen muß, wird RLOBe:FREQUENCY entsprechend nachgestellt. \*RST-Wert ist 90 Hz

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:LLOB:FREQ 90

**[[:SOURCE]:ILS:LOCALIZER:RLOBe**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Konfigurieren des Signals der rechten ILS-LOC-Antennenkeule (Right LOBe).

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:RLOBe[:FREQuency] 100 ... 200 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz ein. Sie beträgt normalerweise 150 Hz. Dieser Parameter ist mit SOURce:ILS:LOC:LLOBe:FREQuency gekoppelt. Da das Verhältnis von LLOBe:FREQuency und RLOBe:FREQuency stets 3/5 betragen muß, wird LLOBe:FREQuency entsprechend nachgestellt.

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:RLOB:FREQ 150 \*RST-Wert ist 150 Hz

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:PHASe 0 ... 120 deg**

Der Befehl stellt die Phase zwischen den Modulationssignalen der linken und der rechten Antennenkeule ein. Als Bezug dient der Nulldurchgang des Signals der rechten Keule. Der Winkel bezieht sich auf die Periode des Signals der rechten Antennenkeule. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:PHAS 0deg

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:PRESet**

Dieser Befehl ist äquivalent zu folgender Befehlssequenz:

```
:ILS:SOUR INT2
:ILS:STAT ON
:ILS:TYPE LOC
:ILS:LOC:MODE NORM
:ILS:LOC:COM OFF
:ILS:LOC:COM:FREQ 1020Hz
:ILS:LOC:COM:DEPT 10PCT
:ILS:LOC:DDM 0.0
:ILS:LOC:DDM:DIR LEFT
:ILS:LOC:SOD 40PCT
:ILS:LOC:LLOB 90Hz
:ILS:LOC:RLOB 150Hz
:ILS:LOC:PHAS 0
```

Die eingestellten Werte entsprechen dem Zustand nach SYSTEM:PRESET oder \*RST. Der Befehl hat weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:PRES

**[[:SOURce]:ILS:LOCalizer:SODePTH 0 ... 100 PCT**

Der Befehl gibt die Summe der Modulationsgrade der Signale der linken Keule (90 Hz) und der rechten Keule (150 Hz) an.

Beispiel: :SOUR:ILS:LOC:SOB 40PCT \*RST-Wert ist 40 PCT

### 3.6.11.9 SOURce:LIST-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle für die LIST-Betriebsart des RF-Generators. Der LIST-Modus wird durch den Befehl `SOURce:FREQuency:MODE LIST` aktiviert. Das Abarbeiten der Listen wird vom TRIGger:LIST-Subsystem gesteuert. Jede Liste besteht aus einem FREQuency-, POWER- und DWELI-Anteil. Die Listenanteile müssen alle gleich lang sein. Eine Ausnahme bilden Anteile der Länge 1. Dies wird so interpretiert, als hätte der Anteil die gleiche Länge wie die anderen Anteile und alle Werte wären gleich dem ersten Wert. Nach dem Erstellen und Ändern einer Liste muß der Befehl `:LIST:LEARn` gegeben werden, damit die Einstellungen in die Hardware übernommen werden.

Das LIST-Subsystem gilt nicht für das Economy-Modell SME03E.

**Hinweis:** SCPI bezeichnet die einzelnen Listen als Segmente.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<code>[:SOURce]</code>			
<code>:LIST</code>			
<code>:CATalog?</code>			nur Abfrage
<code>:DELeTe</code>	"Listenname"		
<code>:ALL</code>			
<code>:DWELI</code>	1ms...1 s {,1 ms...1 s}	s	
<code>:POINTs?</code>			nur Abfrage
<code>:FREE?</code>			
<code>:FREQuency</code>	5kHz..1.5GHz {, 5kHz..1.5GHz} Blockdaten	Hz	SME03/06: 5kHz...3/6 GHz
<code>:POINTs?</code>			nur Abfrage
<code>:LEARn</code>			keine Abfrage
<code>:MODE</code>	AUTO   STEP		
<code>:POWER</code>	-144 ... 16 dBm {, -144 ... 16 dBm}  Blockdaten		
<code>:POINTs?</code>			nur Abfrage
<code>:SELeCt</code>	"Listenname"		

#### `[:SOURce]:LIST:CATalog?`

Der Befehl fordert eine durch Kommata getrennte Liste der verfügbaren Listen an. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:SOUR:LIST:CAT?` Antwort: "MYLIST", "LIST1", "LIST2"

#### `[:SOURce]:LIST:DELeTe "Listenname"`

Der Befehl löscht die angegebene Liste. Diese Liste darf nicht ausgewählt sein.

\*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: `:SOUR:LIST:DEL "LIST2"`

#### `[:SOURce]:LIST:DELeTe:ALL`

Da dabei auch eine eventuell selektierte Liste gelöscht wird, muß der LIST-Modus abgeschaltet sein (`SOURce:FREQuency:MODE CW` oder `SWEep`). \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: `:SOUR:LIST:DEL:ALL`

**[[:SOURce]:LIST:DWELI 1 ms ... 1 s {, 1 ms ... 1 s}**

Der Befehl enthält für jeden Punkt der FREQuency- bzw POWer/VOLTage-Listenanteile die Zeitdauer, die das Gerät an diesem Punkt "verweilt" (englisch: "dwell").

**Hinweis:** *Der RF-Generator ist nicht in der Lage, den einzelnen Punkten der FREQuency- und POWer-Listenanteile verschiedene Zeiten zuzuweisen. Daher sollte der DWELI-Anteil der Liste die Länge 1 haben; der Wert gilt dann für alle Punkte. Wenn eine Liste mit mehr als einem Element angegeben wird, müssen alle Werte gleich sein.*

Beispiel: :SOUR:LIST:DWEL 0.15

**[[:SOURce]:LIST:DWELI:POINTs?**

Der Befehl fragt die Länge (in Punkten) des DWELI-Anteils ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:LIST:DWEL:POIN?

Antwort: 1

**[[:SOURce]:LIST:FREE?**

Der Befehl fragt zwei Werte ab. Der erste gibt den noch freien Platz für Listen an (in Punkten), der zweite den bereits verbrauchten Platz, ebenfalls in Punkten. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:LIST:FREE?

Antwort: 2400, 200

**[[:SOURce]:LIST:FREQuency 5 kHz...1.5 GHz {, 5 kHz...1.5 GHz} Blockdaten  
(SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz)**

Der Befehl füllt den FREQuency-Teil der selektierten Liste mit Daten. Die Daten können entweder als beliebig lange Liste von Zahlen (durch Kommata getrennt) oder als binäre Blockdaten angegeben werden. Bei einer Blockdatenübertragung werden immer 8 (4) Bytes als eine Fließkommazahl doppelter Genauigkeit interpretiert (siehe Befehl FORMat:DATA) . \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:LIST:FREQ 1.4GHz, 1.3GHz, 1.2GHz, ...

**[[:SOURce]:LIST:FREQuency:POINTs?**

Der Befehl fragt die Länge (in Punkten) des FREQuency-Anteils der momentan selektierten Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:LIST:FREQ:POIN?

Antwort: 327

**[[:SOURce]:LIST:LEARn**

Der Befehl lernt die ausgewählte Liste. D.h., er ermittelt die Hardware-Einstellung für die gesamte Liste. Die so ermittelten Daten werden zusammen mit der Liste gespeichert. Der Befehl löst ein Ereignis aus und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:LIST:LEAR

**Achtung:** *Dieser Befehl muß nach jedem Erstellen und Ändern einer Liste gegeben werden.*

**[[:SOURce]:LIST:MODE AUTO | STEP**

Der Befehl gibt den Modus an, wie die Liste abgearbeitet werden soll (analog zu SOURce:SWEp:MODE).

AUTO Jedes Triggerereignis löst einen kompletten Listendurchlauf aus.

STEP Jedes Triggerereignis löst nur einen Schritt in der Abarbeitung der Liste aus.

Beispiel: :SOUR:LIST:MODE STEP \*RST-Wert ist AUTO

**[[:SOURce]:LIST:POWER -144 ...16 dBm {, -144 ...16 dBm} | Blockdaten**

Der Befehl füllt den LEVel-Teil der selektierten RF-Liste mit Daten. Die Daten können entweder als beliebig lange Liste von Zahlen (durch Kommata getrennt) oder als binäre Blockdaten angegeben werden. Zum Format der Daten siehe Befehl [[:SOURce]:LIST:FREQ. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:LIST:POW 0dBm, 2dBm, 2dBm, 3dBm,...

**[[:SOURce]:LIST:POWER:POINts?**

Der Befehl fragt die Länge (in Punkten) des LEVel-Teils der momentan selektierten Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:LIST:POW:POIN? Antwort: 32

**[[:SOURce]:LIST:SElect "Listenname"**

Der Befehl wählt die angegebene Liste aus. Soll eine neue Liste erzeugt werden, kann hier der Name (maximal 7 Buchstaben) eingegeben werden. Falls die Liste noch nicht existiert, wird sie angelegt. \*RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:LIST:SEL "LIST1"

### 3.6.11.10 SOURce:MARKer-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Marker-Generierung bei Sweeps. Der SME verfügt über je drei Marker für Frequenz- und Pegelsweeps, die durch ein numerisches Suffix nach MARKer unterschieden werden. Die Einstellungen für Frequenzsweep- und Pegelsweep-Marker sind voneinander unabhängig.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :MARKer 1   2   3 [:FSWweep] :AMPLitude :AOFF :FREQuency [:STATe] :PSWweep :AOFF :POWer [:STATe] :POLarity	ON   OFF 5 kHz...1.5 GHz ON   OFF -144 ...+16 dBm ON   OFF NORMal   INVerted	Hz   dBm	<b>keine Abfrage</b> SME03E/03/06: 5 kHz...2.2/3/6 GHz  keine Abfrage

#### [:SOURce]:MARKer1|2|3[:FSWweep]

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle für die Marker beim Frequenzsweep. Das Schlüsselwort :FSWweep kann weggelassen werden, dann ist der Befehl SCPI-konform.

#### [:SOURce]:MARKer1|2|3[:FSWweep]:AMPLitude ON | OFF

Der Befehl legt fest, ob der Marker den Signalpegel beeinflusst.

ON Der Ausgangspegel wird beim Durchlaufen der Markerfrequenz um einen konstanten Wert abgesenkt.

OFF Der Ausgangspegel bleibt unverändert. \*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:AMP ON

#### [:SOURce]:MARKer1|2|3[:FSWweep]:AOFF

Der Befehl (All markers off) schaltet alle Frequenzmarker aus. Dieser Befehl löst ein Ereignis aus, er besitzt daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrageform.

Beispiel: :SOUR:MARK:FSW:AOFF

#### [:SOURce]:MARKer1|2|3[:FSWweep]:FREQuency 5 kHz...1.5 GHz; (SME03E: 5 kHz...2.2 GHz; SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz)

Der Befehl setzt den durch das numerische Suffix bei MARKer gewählten Marker auf die angegebene Frequenz.

Bei diesem Befehl wird, wie bei dem Eingabewert MARKer im Menü SWEEP-FREQ, der Wert OFFSet des Subsystems (Menüs) FREQuency berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für SOURce:FREQuency:OFFSet 0. Der Wertebereich bei anderen OFFSet-Werten kann nach folgender Formel errechnet werden (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Frequenzoffset"):

5 kHz - OFFSet ... 1.5 GHz - OFFSet

\*RST-Wert für MARK1: 100 MHz

MARK2: 200 MHz

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:FREQ 30MHz

MARK3: 300 MHz

**[[:SOURce]:MARKer1|2|3[:FSWeep][:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet den durch das numerische Suffix bei MARKer gewählten Marker ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:STAT ON

\*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:MARKer1|2|3:PSWeep**

Unter diesem Knoten (Power Sweep) befinden sich die Befehle für die Marker beim Pegelsweep. Die drei Marker werden durch ein numerisches Suffix nach MARKer unterschieden.

**[[:SOURce]:MARKer1|2|3:PSWeep:AOff**

Der Befehl schaltet alle Pegelmarker aus. Dieser Befehl ist ein Ereignis und besitzt daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrageform.

Beispiel: :SOUR:MARK:PSW:AOff

**[[:SOURce]:MARKer1|2|3:PSWeep:POWer -144 dBm...+16 dBm**

Der Befehl setzt den durch das numerische Suffix bei MARKer gewählten Marker auf den angegebenen Pegel.

Bei diesem Befehl wird, entsprechend dem Eingabewert MARKer im Menü SWEEP-LEVEL, der OFFSet-Wert des Subsystems (Menüs) POWER (LEVEL) berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für SOURce:POWer:OFFSet 0. Der Wertebereich bei anderen OFFSet-Werten kann nach folgender Formel errechnet werden (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Pegeloffset"):

-144 dBm OFFSet ... 16 dBm OFFSet

\*RST-Wert für MARK1: 1 dBm

MARK2: 2 dBm

Beispiel: :SOUR:MARK1:PSW:POW 2dBm

MARK3: 3 dBm

**[[:SOURce]:MARKer1|2|3:PSWeep[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet den durch das numerische Suffix bei MARKer ausgewählten Marker ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:MARK1:PSW:STAT ON

\*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:MARKer1|2|3:POLarity NORMal | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität des Markersignals fest.

NORMal Beim Durchlaufen der Markerbedingung liegt am Markerausgang TTL-Pegel an, sonst 0 Volt.

INVerted Beim Durchlaufen der Markerbedingung liegt am Markerausgang 0 Volt an, sonst TTL-Pegel.

\*RST-Wert ist NORM

Beispiel: :SOUR:MARK:POL INV

### 3.6.11.11 OURce:MBEacon-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Eigenschaften der Marker-Signale (Marker BEacon), wie sie zur Kennzeichnung der Entfernung im Anflugbereich von Flughäfen eingesetzt werden (Option SM-B6, Multifunktionsgenerator).

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :MBEacon			Option SM-B6
:STATe	ON   OFF		
[:MARKer] :FREQuency	400 Hz   1300 Hz   3000 Hz	Hz	
:DEPTH	0 ... 100 PCT	PCT	
:COMid [:STATe]	ON   OFF		
:FREQuency	0.1 ... 20 000 Hz	Hz	
:DEPTH	0 ... 100 PCT	PCT	

**[:SOURce]:MBEacon:STATe ON | OFF**

Der Befehl schaltet die Generierung von Marker-Beacon-Signalen ein oder aus. STATE ON ist nur möglich, wenn keine Amplitudenmodulation eingeschaltet ist. Ebenso darf der Modulationsgenerator 2 nicht gleichzeitig als Quelle für PM oder FM geschaltet sein.

Beispiel: :SOUR:MBE:STAT ON \*RST-Wert ist OFF

**[:SOURce]:MBEacon[:MARKer]:FREQuency 400 Hz | 1300 Hz | 3000 Hz**

Der Befehl wählt die Frequenz des Marker-Signals aus. \*RST-Wert ist 400 Hz

Beispiel: :SOUR:MBE:MARK:FREQ 400

**[:SOURce]:MBEacon[:MARKer]:DEPTH 0 ... 100 PCT**

Der Befehl stellt den Modulationsgrad des Marker-Signals ein. \*RST-Wert ist 95 PCT

Beispiel: :SOUR:MBE:MARK:DEPT 95PCT

**[:SOURce]:MBEacon:COMid**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des ComId-Anteils (Kommunikations-/Identifikationssignals) des ILS-Signals.

**[:SOURce]:MBEacon:COMid[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet das ComId-Signal(COM/ID-Signal zu oder ab. \*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:MBE:COM:STAT ON

**[:SOURce]:MBEacon:COMid:FREQuency 0.1 ... 20 000 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz des ComId-Signals ein. \*RST-Wert ist 1020 Hz

Beispiel: :SOUR:MBE:COM:FREQ 1020

**[:SOURce]:MBEacon:COMid:DEPTH 0 ... 100 PCT**

Der Befehl stellt den AM-Modulationsgrad des ComId-Signals ein. \*RST-Wert ist 5 PCT

Beispiel: :SOUR:MBE:COM:DEPT 5PCT

## 3.6.11.12 SOURce:PHASe-Subsystem

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :PHASe [:ADJust] :REFerence	-360 deg ... +360 deg	rad	keine Abfrage

**[:SOURce]:PHASe[:ADJust] -360 deg ... +360 deg**

Der Befehl gibt die Phase zwischen Ausgangssignal und Referenzoszillatorsignal an. Diese Einstellung wird erst mit SOURce:PHASe:REFerence (s.u.) übernommen. Eine Angabe in RADian ist möglich.

Beispiel:     : SOUR : PHAS : ADJ 2DEG  
              : SOUR : PHAS : ADJ 0.1RAD

\*RST-Wert ist 0.0 DEG

**[:SOURce]:PHASe:REFerence**

Der Befehl übernimmt die mit SOURce:PHASe:ADJust eingestellte Phase als neue Referenzphase. Der Befehl hat keinen \*RST-Wert.

Beispiel:     : SOUR : PHAS : REF

**3.6.11.13 SOURce:PM-Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Phasenmodulation und zum Einstellen der Parameter des Modulationssignals. Der SME kann mit zwei unabhängigen Phasenmodulatoren, PM1 und PM2, ausgestattet werden (Option SM-B5). Sie werden durch ein Suffix nach PM unterschieden:

SOURce:PM1  
SOURce:PM2

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>[[:SOURce]</b>			
<b>:PM 1   2</b>			Option SM-B5
<b>[[:DEVIation]</b>	-360 deg ... +360 deg	rad	
<b>:EXTernal 1   2</b>			
<b>:COUPling</b>	AC   DC		
<b>:INTernal</b>			Option SM-B2 bzw. -B6
<b>:FREQuency</b>	400 kHz   1 kHz   3 kHz   15 kHz bzw. 0.1Hz...500 kHz bzw. 0.1Hz...1 MHz	Hz	
<b>:SOURce</b>	INT   EXT1   EXT2		
<b>:STATe</b>	ON   OFF		

**[[:SOURce]:PM1|2[:DEVIation] -360 ... +360 deg**

Der Befehl stellt den Modulationsgrad in Radian ein. DEGREE werden akzeptiert.

Beispiel: SOUR:PM:DEV 20DEGR

\*RST-Wert ist 1 rad

**[[:SOURce]:PM 1 | 2:EXTernal1 | 2**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kontrolle des externen Eingangs der PM-Modulatoren. Die Einstellungen unter EXTernal für die Modulationen AM, FM und PM sind voneinander unabhängig. Die Einstellungen beziehen sich immer auf die Buchse, die durch das Suffix nach EXTernal bestimmt wird. Dabei wird dann das Suffix nach PM ignoriert. So beziehen sich beispielsweise bei den folgenden Befehlen die Einstellungen beide auf die Buchse EXT2:

:SOUR:PM1:EXT2:COUP AC

:SOUR:PM2:EXT2:COUP AC

Ein Befehl ohne Suffix wird wie ein Befehl mit Suffix 1 interpretiert.

**[[:SOURce]:PM 1|2:EXTernal1|2:COUPling AC | DC**

Der Befehl wählt die Kopplungsart für den externen PM-Eingang.

AC Vom Modulationssignal wird der Gleichspannungsanteil abgetrennt.

DC Das Modulationssignal wird nicht verändert

\*RST-Wert ist AC

Beispiel: :SOUR:PM:COUP DC

**[[:SOURce]:PM1|2:INTernal**

Unter diesem Knoten erfolgen die Einstellungen für die internen PM-Generatoren. Für PM1 ist das immer der LF-Generator 1, für PM2 immer der LF-Generator 2. Hier wird für FM1, PM1, AM:INT1 sowie SOURce0 dieselbe Hardware eingestellt, ebenso für FM2, PM2 und AM:INT2 sowie SOURce2. Das heißt, daß beispielsweise folgende Befehle miteinander gekoppelt sind und den gleichen Effekt haben:

```
SOUR:AM:INT2:FREQ
SOUR:FM2:INT:FREQ
SOUR:PM2:INT:FREQ
SOUR2:FREQ:CW
```

**[[:SOURce]:PM1|2:INTernal:FREQuency** 400 kHz | 1 kHz | 3 kHz | 15 kHz bzw. 0.1 Hz...500 kHz  
bzw. 0.1 Hz...1 MHz

Der Befehl stellt die Modulationsfrequenz ein. Je nach Geräteausstattung gelten unterschiedliche Wertebereiche:

Ist weder SM-B2 noch SM-B6 bestückt, dann ist nur INT1 zulässig, und es gelten die Werte 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz und 15 kHz. Mit der Option SM-B2 gilt der Wertebereich von 0,1 Hz bis 500 kHz, mit SM-B6 von 0,1...1 MHz. \*RST-Wert ist 1 kHz

Beispiel: :SOUR:PM:INT:FREQ 10kHz

**[[:SOURce]:PM1|2:SOURce** INTernal | EXTernal1 | EXTernal2

Der Befehl wählt die Modulationsquelle aus. Ein Befehl ohne Suffix wird wie ein Befehl mit Suffix 1 interpretiert. INTernal ist für PM1 der LF-Generator 1, für PM2 der LF-Generator2 (Option SM-B5). Es können mehrere Modulationquellen gleichzeitig aktiv sein (siehe Beispiel)

Beispiel: :SOUR:PM:SOUR INT, EXT2 \*RST-Wert für PM1: INT  
für PM2:EXT2

**[[:SOURce]:PM1|2:STATe** ON | OFF

Der Befehl schaltet die durch das numerische Suffix bei PM gewählte Phasenmodulation ein- bzw. aus. \*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:PM1:STAT OFF

### 3.6.11.14 SOURce:POCSag-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des POCSAG-Signals. POCSAG ist ein Standard, der in verschiedenen Implementierungen (z.B. CITYRUF, SCALL) einfache Personenrufe ermöglicht. Bei einer Ausstattung mit den Optionen SME-B42 (POCSAG), SME-B11 (DM-Coder) und SME-B12 (Speichererweiterung) erzeugt der SME Rufsignale gemäß der POCSAG-Definition. Dabei sind alle wichtigen Parameter und die zu übertragende Nachricht frei wählbar.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>[:SOURce]</b>			
<b>:POCSag</b>			
<b>:STATe</b>	ON   OFF		
<b>:MODulation</b>	FSK   FFSK		
<b>:BRATe</b>	512bps   1200bps   2400bps	bps	
<b>:DEViation</b>	1.5   2.0   3.0   3.5   4.0   4.5 kHz	Hz	
<b>:ERRor</b>			
<b>:MASK</b>	0 ... 42949667295		
<b>:WORD</b>	0 ... 16		
<b>:LBATches</b>	0 ... 100		
<b>:MESSage</b>			
<b>:ADDress</b>	0 ... 2097151		
<b>:CATegory</b>	NUMeric   TONE   ALPHanumeric		
<b>:SWORd</b>	POCSag   INForuf		
<b>:TONE</b>	A   B   C   D		
<b>:NUMeric</b>	"Zeichenkette"		
<b>:ALPHanumeric</b>			
<b>[:SElect]</b>	"FOX"   "ALPHA"   "USER1...4"		
<b>:CATalog?</b>			Nur Abfrage
<b>:DATA</b>	"Alphanumerische Daten"		
<b>:POLarity</b>	NORMal   INVerted		
<b>:TSLice</b>	2...120 s	s	
<b>:TACTion</b>	MESSage   STARt   ONCE		

#### **[:SOURce]:POCSag:STATe ON| OFF**

Der Befehl schaltet alle anderen aktiven DM-Modulationen aus. Die RF-Frequenz wird dabei, im Gegensatz zu ERMES, nicht verändert. Bei jedem Übergang von OFF nach ON werden die Daten für die Speichererweiterung neu berechnet und in die Liste "XMEM" geschrieben. Jede Änderung eines der POCSAG-Parameter mit Ausnahme von POCSag:DEViation erfordert die Neuberechnung der Daten, d.h., daß nach jeder Änderung kurz auf STATe OFF geschaltet werden muß.

Beispiel:     : SOUR : POCS : STAT ON

\*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURce]:POCSag:MODulation FSK | FFSK**

Der Befehl wählt die gewünschte Modulation.

POCSAG kennt zwei Modulationen, FSK und FFSK.

FSK Die RF wird direkt mit dem Datensignal moduliert.

FFSK Zuerst wird eine LF moduliert, und diese wiederum als Modulationssignal für die RF verwendet. \*RST-Wert ist FSK

Beispiel: : SOUR : POCS : MOD FSK

**[[:SOURce]:POCSag:DEVIation 1.5 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 kHz**

Der Befehl gibt den Frequenzhub der eingestellten Modulation ein.

Bei FSK sind die Werte 4.0 kHz und 4.5 kHz möglich, bei FFSK die Werte 1.5 kHz, 2.0 kHz, 3.0 kHz, 3.5 kHz, 4.0 kHz und 4.5 kHz. Das Gerät speichert zwei unabhängige DEVIATION-Werte, einen für jede Modulationsart. Welcher Wert benutzt wird, hängt von der Einstellung von POCS:MOD ab.

Beispiel: : SOUR : POCS : DEV 4.5kHz \*RST-Wert ist 4kHz

**[[:SOURce]:POCSag:BRATe 512bps | 1200bps | 2400bps**

Der Befehl wählt die Bitrate, mit der die Daten ausgegeben werden sollen. Mögliche Werte sind 512, 1200 und 2400 Baud. \*RST-Wert ist 512bps

Beispiel: : SOUR : POCS : BRAT 512bps

**[[:SOURce]:POCSag:LBATches 0 ... 100**

Der Befehl bestimmt die Anzahl der Füllbatches, die vor der eigentlichen Nachricht ausgegeben werden (Leading BATches). \*RST-Wert : 0

Beispiel : : SOUR : POCS : LBAT 0

**[[:SOURce]:POCSag:ERRor:MASK 0...4294967295**

Der Befehl legt die fehlerhaften Bits in dem 32-bit-Wort fest, das zu Testzwecken in der übertragenen Nachricht mit Bitfehler versehen werden kann. Die übergebene Dezimalzahl wird intern in eine 32-bit-Binärzahl umgewandelt und legt so die 32 Bits fest. Diese Bits werden mit dem zu verfälschenden Wort der Nachricht XOR-verknüpft und bestimmen damit, welche Bits dieses Wortes richtig bzw. falsch übertragen werden.

Beispiel: : SOUR : POCS : ERR : MASK 0 \*RST-Wert ist 0

**[[:SOURce]:POCSag:ERRor:WORD 0...16**

Der Befehl legt die Position des zu verfälschenden Wortes innerhalb der Nachricht oder eines Füllbatches fest. Der Wert 0 steht für das Synchronisationswort.

Beispiel: : SOUR : POCS : ERR : WORD 0 \*RST-Wert ist 0

**[[:SOURce]:POCSag:MESSage:ADDRess 0 ... 2097151**

Der Befehl stellt die Adresse des zu rufenden Pagers ein. Es sind Werte zwischen 0 und 2097151 möglich. \*RST-Wert ist 1

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : ADDR 1

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:CATegory** NUMeric | TONE | ALPHanumeric

Der Befehl wählt die Kategorie der gesendeten Nachricht.

TONENur-Ton-Nachricht

NUMeric numerische Nachricht

ALPHanumeric alphanumerische Nachricht.

\*RST-Wert ist TONE

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : CAT TONE

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:SWORd** POCSag | INForuf

Der Befehl wählt den Inhalt des Synchronisationswortes.

Anhand dieses Wortes werden verschiedene Rufdienststarten unterschieden.

POCSAG 0x7CD215D8; wird auch für CITYRUF verwendet

INFORUF 0x7CD21436.

\*RST-Wert ist POCSag

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : SWOR POCS

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:TONE** A | B | C | D

Der Befehl wählt den Ton, der bei der Nachrichtenkategorie TONE übertragen wird. Es stehen die Töne A, B, C, D zur Verfügung.

**Hinweis:** Nur reine Nur-Ton-Empfänger können alle vier möglichen Werte verarbeiten. Numerische oder alphanumerische Empfänger reagieren auf Nur-Ton-Rufe nur, wenn Tonnummer B oder C ist.

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : TONE B

\*RST-Wert ist TONE

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:NUMeric** "Zeichenkette"

Der Befehl legt fest, aus welcher Zeichenfolge die numerische Nachricht besteht. Der SME stellt maximal 41 Zeichen zur Verfügung. Zeichenvorrat ist 0...9, U, -, [, ] und das Leerzeichen.

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : NUM "12-17"

\*RST-Wert ist 0123456789 U-[]

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:ALPHanumeric**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen des Inhalts der alphanumerischen Nachrichten. Es existiert ein gemeinsamer Vorrat für POCSAG und FLEX. Diese Befehle sind nur wirksam, wenn POCSag:MESSage:CATegory ALPHanumeric gewählt ist.

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:ALPHanumeric[:SElect]** "FOX" | "ALPHA" | "USER1" | "USER2" | "USER3" | "USER4"

Der Befehl wählt die alphanumerische Nachricht aus. Zur Auswahl stehen:

"FOX" The quick brown fox jumps over the lazy dog

"ALPHA" ABCD... (kompletter POCSAG-Zeichensatz)

"USER1...4" Vier, mit Befehl ALPHanumeric:DATA frei editierbare Nachrichten

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : ALPH : SEL "FOX"

\*RST-Wert ist USER3

**[:SOURce]:POCSag:MESSage:ALPHanumeric:CATalog?**

Der Befehl fragt die verfügbaren alphanumerischen Nachrichten ab. Er gibt eine Liste zurück, die Einträge sind durch Kommata getrennt. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: : SOUR : POCS : MESS : ALPH : CAT?

Antwort: FOX, ALPHA, USER1

**[[:SOURce]:POCSag:MESSAge:ALPHAnumeric:DATA "Zeichenkette"**

Der Befehl erlaubt den Eintrag einer beliebigen Zeichenkette in eine der alphanumerischen Nachrichten USER1...4. Diese Nachricht muß vorher mit dem Befehl `ALPHAnumeric:SELEct` ausgewählt werden. \*RST-Wert ist "" (d.h., leere Nachricht)

Beispiel: `:SOUR:POCS:MESS:ALPH:DATA "Hallo"`

**[[:SOURce]:POCSag:POLarity NORMal | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

**NORMal** Polarität der Modulation wie in dem POCSAG-Standard festgelegt.

**INVerted** Polarität der Modulation invertiert.

Beispiel: `:SOUR:POCS:POL NORM` \*RST-Wert ist **NORM**

**[[:SOURce]:POCSag:TSLice 2...120 s**

Der Befehl legt die Länge einer Zeitscheibe fest. Mögliche Werte sind 2...120 sec. Zu Beginn jeder Zeitscheibe wird eine Präambel von 576 Bit ausgesendet, danach folgt die unter **FILL-BATCHES BEFORE MESSAGE** angegebene Anzahl von Füllbatches. Jeder Batch ist 544 Bit lang.

Soll in dieser Zeitscheibe eine Nachricht ausgegeben werden (einstellbar unter **MODE**), folgen ein oder - bei langen Nachrichten - mehrere Nachrichtenbatches. Danach wird bis zum Ende der Zeitscheibe der unmodulierte Träger ausgegeben. Enthält diese Zeitscheibe keine Nachricht, beginnt die Ausgabe des unmodulierten Trägers direkt nach den Füllbatches.

Da immer komplette Batches gesendet werden, können sich - abhängig von der eingestellten Bitrate - geringe Differenzen zwischen tatsächlicher und eingestellter Zeitscheibendauer ergeben.

Beispiel: `:SOUR:POCS:TSL 10` \*RST-Wert ist **10**

**[[:SOURce]:POCSag:TACTion MESSAge | START | ONCE**

Der Befehl (**Trigger ACTION**) bestimmt, die Aktion, die durch ein Triggerereignis ausgelöst wird. Die gültigen Triggerereignisse legen der Befehl `TRIGger:DM:SOURce` fest. Bei diesem Befehl ist auch die Zuordnung Handbedienung zur Fernbedienung beschrieben.

**MESSAge** Ein Triggerereignis schaltet für die Dauer einer Zeitscheibe von Fülldatenausgabe auf Nutzdatenausgabe um. Danach werden wieder Fülldaten ausgegeben.

**START** Erst ein Triggerereignis startet die digitale Modulation. Danach werden ständig Nutzdaten entsprechend der Einstellungen ausgegeben. Diese Einstellung eignet sich z. B. zum synchronen Starten mehrerer Geräte.

**ONCE** Erst ein Triggerereignis startet die Ausgabe des POCSag-Telegramms. Nach Erkennen dieses Signals wird genau eine Zeitscheibe ausgegeben. Nach Ablauf der Zeitscheibe wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls. (unter `TRIG:DM:SOUR` festgelegt).

Beispiel: `SOUR:POCS:TACT MESS` \*RST-Wert ist **MESSAge**

### 3.6.11.15 SOURce:POWer-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des Ausgangspegels, der Pegelregelung und der Pegelkorrektur des RF-Signals. Statt dBm können auch andere Einheiten verwendet werden:

- durch Angabe direkt hinter dem Zahlenwert (Beispiel :POW 0.5V),
- durch Ändern der DEFault-Einheit im UNIT-System (siehe Befehl :UNIT:POWER)

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :POWer :ALC :BANDwidth   BWIDth :AUTO [:STATe] [:LEVel] [:IMMediate] [AMPLitude] :OFFSet :RCL :LIMit [:AMPLitude] :MANual :MODE :STARt :STOP :STEP [:INCRement]	100 kHz   500 kHz ON   OFF   ONCE ON   OFF -144 ...+16 dBm -100 ...+100 dB INCLude   EXCLude -144 ...+16 dBm -144 ...+16 dBm FIXed   SWEEp   LIST -144 ...+16 dBm -144 ...+16 dBm 0.1 ...10 dB	Hz     dBm dB   dBm dBm  dBm dBm  dB	

#### [:SOURce]:POWer:ALC

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die die automatische Pegelregelung kontrollieren.

#### [:SOURce]:POWer:ALC:BANDwidth | BWIDth 100 kHz | 500 kHz

Der Befehl stellt die Bandbreite der Pegelregelung ein.

\*RST-Wert ist 100 kHz

Beispiel: :SOUR:POW:ALC:BAND 100kHz

#### [:SOURce]:POWer:ALC:BANDwidth | BWIDth:AUTO ON | OFF | ONCE

Der Befehl bestimmt den Modus bei der Anpassung der Bandbreite.

ON Die Bandbreite wird automatisch angepaßt.

OFF Keine Bandbreitenanpassung.

ONCE Die Bandbreite wird einmal angepaßt, danach wird AUTO automatisch auf OFF gesetzt. \*RST-Wert ist ON

Beispiel: :SOUR:POW:ALC:BAND:AUTO ON

**[[:SOURCE]:POWER:ALC[:STATE] ON | OFF**

Der Befehl schaltet die Pegelregelung ein bzw. aus.

ON Die Pegelregelung ist dauernd eingeschaltet.

OFF Die Pegelregelung wird kurzzeitig eingeschaltet, wenn sich der Pegel ändert.

Beispiel: :SOUR:POW :ALC:STAT ON \*RST-Wert ist ON

**[[:SOURCE]:POWER[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE] -144 ...+16 dBm**

Der Befehl stellt den RF-Ausgangspegel in Betriebsart CW ein. Zusätzlich zu Zahlenwerten kann auch UP und DOWN angegeben werden. Dann wird der Pegel um den unter [[:SOURCE]:POWER:STEP angegeben Wert erhöht bzw. vermindert.

Bei diesem Befehl wird, wie bei dem Eingabewert AMPLITUDE im Menü LEVEL-LEVEL, der Wert OFFSet berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für SOURCE:POWER:OFFSet 0. Der Wertebereich bei anderen OFFSet-Werten kann nach folgender Formel errechnet werden (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Pegelloffset"):

$-144 \text{ dBm} + \text{OFFSet} \dots 16 \text{ dBm} + \text{OFFSet}$

Die Schlüsselwörter dieses Befehls sind weitgehend optional, daher ist im Beispiel sowohl die Lang- wie auch die Kurzform des Befehls gezeigt. \*RST-Wert ist -30 dBm

Beispiel: :SOUR:POW:LEV:IMM:AMPL 15 oder  
:POW 15

**[[:SOURCE]:POWER[:LEVEL][:IMMEDIATE:OFFSet] -100 ...+100 dB**

Der Befehl gibt den konstanten Pegelloffset eines nachgeschalteten Dämpfungs/Verstärkungsgliedes ein (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Pegelloffset"). Ist ein Pegelloffset eingegeben, stimmt der mit :POWER eingegebene Pegel nicht mehr mit dem RF-Ausgangspegel überein. Es gilt folgender Zusammenhang:

$:\text{POWER} = \text{RF-Ausgangspegel} + \text{POWER:OFFSet}.$

Die Eingabe eines Pegelloffsets ändert nicht den RF-Ausgangspegel, sondern nur den Abfragewert von :POWER.

Als Einheit ist hier nur dB zulässig, die linearen Einheiten (V, W etc) sind nicht erlaubt.

**Achtung:** Der Pegelloffset ist auch bei Pegelsweeps gültig!

Beispiel: :SOUR:POW:LEV:IMM:OFFS 0 oder \*RST-Wert ist 0  
:POW:OFFS 0

**[[:SOURCE]:POWER[:LEVEL][:IMMEDIATE]:RCL INCLUDE | EXCLUDE**

Der Befehl bestimmt die Wirkung der Recall-Funktion auf den Pegel. \*RST hat keinen Einfluß auf diese Einstellung.

INCLUDE Beim Laden von Geräteeinstellungen mit der Taste [RECALL] oder mit einer Memory Sequence wird der gespeicherte Pegel ebenfalls geladen.

EXCLUDE Beim Laden von Geräteeinstellungen wird der RF-Pegel nicht geladen, die aktuellen Einstellungen bleiben erhalten.

Beispiel: :SOUR:POW:LEV:IMM:RCL INCL oder  
:POW:RCL INCL

**[[:SOURce]:POWer:LIMit[:AMPLitude] -144 ...+16 dBm**

Der Befehl begrenzt den maximalen RF-Ausgangspegel in Betriebsart CW und SWEEP. Er beeinflusst die Anzeige LEVEL und die Antwort auf den Abfragebefehl POW? nicht.

Beispiel: :SOUR:POW:LIM:AMPL 15 \*RST-Wert ist +16 dBm

**[[:SOURce]:POWer:MANual -144 ...+16 dBm**

Der Befehl stellt den Pegel ein, wenn SOURce:POWer:MODE auf SWEEP und SOURce:SWEEP:MODE auf MANual steht. Es sind nur Pegelwerte zwischen START und STOP zulässig. (Zu Wertebereich siehe :POWer). \*RST-Wert ist -30 dBm

Beispiel: :SOUR:POW:MAN 1dBm

**[[:SOURce]:POWer:MODE FIXed | SWEEP | LIST**

Der Befehl legt die Betriebsart fest und somit auch, durch welche Befehle die PegelEinstellung kontrolliert wird.

**FIXed** Der Ausgangspegel wird durch Befehle unter [:SOURce]:POWer:LEVel festgelegt.

**SWEEP** Das Gerät arbeitet im SWEEP-Betrieb. Der Pegel wird durch [:SOURce]:POWer:STARt; STOP; CENTer; SPAN und MANual festgelegt.

**LIST** Das Gerät arbeitet eine Liste von Frequenz- und PegelEinstellungen ab. Die Einstellungen finden im SOURce:LIST-Subsystem statt.

Die Einstellung SOURce:POWer:MODE LIST stellt automatisch den Befehl SOURce:FREQuency:MODE ebenfalls auf LIST ein. \*RST-Wert ist FIXed

Beispiel: :SOUR:POW:MODE FIX

**[[:SOURce]:POWer:STARt -144 ...+16 dBm**

Der Befehl stellt den Startwert für einen Pegelsweep ein. STARt darf größer als STOP sein, dann läuft der Sweep vom hohen zum niedrigen Pegel. (Zu Wertebereich siehe :POWer).

Beispiel: :SOUR:POW:STAR -20 \*RST-Wert ist -30dBm

**[[:SOURce]:POWer:STOP -144 ...+16 dBm**

Der Befehl stellt den Endwert für einen Pegelsweep ein. STOP darf kleiner als STARt sein. (Zu Wertebereich siehe :POWer). \*RST-Wert ist -10dBm

Beispiel: :SOUR:POW:STOP 3

**[[:SOURce]:POWer:STEP[:INCRement] 0.1...10 dB**

Der Befehl stellt die Schrittweite bei der PegelEinstellung, wenn als Pegelwerte UP und DOWN verwendet werden. Der Befehl ist mit KNOB STEP in der Handbedienung gekoppelt, d.h., er legt auch die Schrittweite des Drehgebers fest.

Als Einheit ist hier nur dB zulässig, die linearen Einheiten (V, W etc) sind nicht erlaubt.

Beispiel: :SOUR:POW:STEP:INCR 2 \*RST-Wert ist 1dB

### 3.6.11.16 SOURCE:PULM-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Pulsmodulation und zum Einstellen der Parameter des Modulationssignals. Der interne Pulsgenerator (Option SM-B4) wird im SOURCE:PULSe-Subsystem eingestellt .

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURCE] :PULM EXTernal			Option SM-B3, SM-B4, SM-B8 und SM-B9
:IMPedance	50 Ohm  10 kOhm	Ohm	
:INTernal			
:FREQuency	0.01176 Hz...10 MHz	Hz	
:POLarity	NORMal   INVerted		
:SOURCE	INTernal   EXTernal		
:STATe	ON   OFF		

#### [:SOURCE]:PULM:EXTernal:IMPedance 50 Ohm| 10 kOhm

Der Befehl stellt die Impedanz der Eingangsbuchse für den externen Pulsgenerator ein. Der Pulsgenerator verfügt über eine eigene Eingangsbuchse, daher ist diese Einstellung unabhängig von den entsprechenden Einstellungen unter PM und FM. \*RST-Wert ist 10 kOhm

Beispiel: :SOUR:PULM:EXT:IMP 10E3

#### [:SOURCE]:PULM:INTernal:FREQuency 0.01176 Hz...10 MHz

Der Befehl stellt die Frequenz des Pulsgenerators ein. Dieser Parameter ist mit SOURCE:PULSe:PERiod verknüpft. \*RST-Wert ist 100 kHz

Beispiel: :SOUR:PULM:INT:FREQ 1MHz

#### [:SOURCE]:PULM:POLarity NORMal | INVerted

Der Befehl legt die Polarität zwischen modulierendem und moduliertem Signal fest.

NORMal Das RF-Signal wird während der Pulspause unterdrückt.

INVerted Das RF-Signal wird während des Pulses unterdrückt.

Beispiel: :SOUR:PULM:POL INV

\*RST-Wert ist NORMal

#### [:SOURCE]:PULM:SOURCE EXTernal | INTernal

Der Befehl wählt die Quelle des modulierenden Signals aus.

INTernal Interner Pulsgenerator (Option SM-B4).

EXTernal Extern eingespeistes Signal

\*RST-Wert ist INTernal

Beispiel: :SOUR:PULM:SOURCE INT

#### [:SOURCE]:PULM:STATe ON | OFF

Der Befehl schaltet die Pulsmodulation ein- bzw. aus.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:PULM:STAT ON

### 3.6.11.17 SOURce:PULSe-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des Pulsgenerators (Option SM-B4). Die Pulserzeugung ist grundsätzlich getriggert, wobei der Trigger natürlich auch mit TRIGger:PULSe:SOURce AUTO auf "freilaufend" gestellt werden kann. Die Pulsmodulation (Option SM-B3) wird im SOURce:PULM-Subsystem eingestellt.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce]] :PULSe			Option SM-B4
:DELay	40 ns...1 s	s	
:DOUBle			
:DELay	60 ns...1 s	s	
[:STATe]	ON   OFF		
:PERiod	100 ns...85 s	s	
:WIDTh	20 ns...1 s	s	

#### [[:SOURce]]:PULSe:DELay 40 ns...1 s

Der Befehl legt die Zeit vom Start der Periode bis zur ersten Flanke des Pulses fest. Dieser Parameter auf 0 gesetzt, wenn [[:SOURce]]:PULSe :DOUBle:STATe auf ON steht. Der alte Wert wird wieder aktiviert, sobald der Doppelpuls abgeschaltet ist.

Beispiel: :SOUR:PULS:DEL 10us

\*RST-Wert ist 1 us

#### [[:SOURce]]:PULSe:DOUBle

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kontrolle des zweiten Pulses. Wenn [[:SOURce]]:PULSe:DOUBle:STATe auf ON steht, wird in jeder Periode ein zweiter, in der Breite (WIDTh) mit dem ersten Puls identischer Puls erzeugt.

#### [[:SOURce]]:PULSe:DOUBle:DELay 60 ns...1 s

Der Befehl stellt die Zeit vom Beginn der Pulsperiode bis zur ersten Flanke des zweiten Pulses ein.

\*RST-Wert ist 1 us

Beispiel: :SOUR:PULS:DOUB:DEL 10us

#### [[:SOURce]]:PULSe:DOUBle[:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet den zweiten Puls ein bzw. aus.

ON Der zweite Puls ist eingeschaltet.

Der Parameter [[:SOURce]]:PULSe:DELay steht auf 0 und kann nicht verändert werden. WIDTh > (PULSe:PERiod - PULSe:DOUBle:DELay)/2 führt zur Fehlermeldung -221, "Settings conflict".

OFF Der zweite Puls ist abgeschaltet.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:PULS:DOUB:STAT OFF

#### [[:SOURce]]:PULSe:PERiod 100 ns...85 s

Der Befehl stellt die Pulsperiode ein.

Die Pulsperiode ist der Kehrwert der Pulsfrequenz, deshalb ist dieser Befehl mit dem Befehl [[:SOURce]]:PULM:INTernal:FREQuency gekoppelt.

\*RST-Wert ist 10 us

Beispiel: :SOUR:PULS:PER 2s

#### [[:SOURce]]:PULSe:WIDTh 20 ns...1s

Der Befehl stellt die Pulsbreite ein.

\*RST-Wert ist 1 us

Beispiel: :SOUR:PULS:WIDT 0.1s

### 3.6.11.18 SOURCE:REFLEX25-Subsystem

Der Funkrufdienst ReFLEX25 gehorcht dem ReFLEX25 Protocol Specification Document Version 2.4 vom 15. März 1996, herausgegeben von der Motorola Advanced Messaging Group. ReFLEX25 kann nur aktiviert werden, wenn der SME mit den Optionen SME-B43, SME-B11 und SME-B12 ausgestattet ist.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURCE]			Optionen
:REFLEX25			SME-B11, SME-B12 und SME-B43
:STATE	ON   OFF		
:AUTO	ON   OFF		
:MODulation	1600, FSK2   3200,FSK2   3200,FSK4   6400, FSK4		
:DEVIation	2.0...10.0 kHz	Hz	
:MESSage			
:PADDRESS	16777216...1073741823		
:ALPHanumeric			
[:SElect]	"Name"		
:CATalog?			Nur Abfrage
:DATA	"alphanumeric data"		
:NUMeric	"numeric data"		
:RREQuired	ON   OFF		
:SI   SINformation			
:ZONE	0...4091		
:SZONe	0...127		
:PROVider	0...16383		
:FCHannel			
:BASE	0...8191 MHz	Hz	
:ANUMber	0...2047		
:RCHannel			
:BASE	0...8191 MHz	Hz	
:ANUMber	0...2047		
:SPEed	800   1600   6400   9600 bps	bps	
:FSPacing	0...102350 Hz	Hz	
:SCIBase	0...127		
:SCICollapse			
:ERRor	0...4294967295		
:MASK	0...351		
:WORD	" A N T S R B F O 1 2 3 4 5 6 7 8 9		
:FCONtent	[" A N T S R B F O 1 2 3 4 5 6 7 8 9"]		
:AADaptation	ON   OFF		
:TACTion	MESSage   STARt   ONCE		

**[:SOURce]:REFLex25:STATe ON | OFF**

Der Befehl schaltet ReFLEX25 ein bzw. aus. Die Statuszeile zeigt neben dem Wort „RFLX“ die Cycle- und Frame-Nummer sowie die Art der ausgegebenen Daten an (siehe Tabelle im Handbedienteil unter FRAME CONTENTS). Bei jedem Übergang von STATE OFF nach STATE ON wird das Telegramm neu berechnet und in die Liste „XMEM“ geschrieben. Jede Änderung eines der ReFLEX-Parameter, mit Ausnahme von REFL25:AADaptation, :TRIG:DM:SOUR und REFL25:FCON, erfordert eine Neuberechnung der Daten. Die Neuberechnung wird ausgelöst durch Umschalten auf REFL25:STATE OFF; STATE ON.

Beispiel: :SOUR:REFL25:STAT ON \*RST-Wert ist OFF

**[:SOURce]:REFLex25:STATe:AUTO ON | OFF**

Der Befehl legt fest, ob beim Übergang von REFL25:STATE OFF nach ON das ReFLEX-Telegramm neu berechnet werden soll.

ON Die Daten werden neu berechnet.

OFF Der alte Inhalt der Speichererweiterung bleibt erhalten.

Diese Einstellung ist sinnvoll, wenn die Daten in der Speichererweiterung durch ein externes Programm verändert wurden; siehe dazu auch im Handbedienteil unter ReFLEX25 den Abschnitt „Weiterführende Hinweise: Auslesen, Verändern, Zurückschreiben von Telegrammteilen“.

Beispiel :SOUR:REFL25:STAT:AUTO ON \*RST-Wert ist ON

**[:SOURce]:REFLex25:MODulation 1600,FSK2 | 3200,FSK2 | 3200,FSK4 | 6400,FSK4**

Der Befehl wählt die verwendete Bitrate und Modulation aus. Es stehen vier Modulationen zur Verfügung: 1600 bps/2FSK, 3200 bps/2FSK, 3200 bps/4FSK und 6400 bps/4FSK.

Beispiel: :SOUR:REFL25:MOD 1600,FSK2 \*RST-Wert ist 1600,FSK2

**[:SOURce]:REFLex25:DEViation 2.0...10.0 kHz**

Der Befehl legt den Frequenzhub der Modulation fest. Angegeben ist der Abstand vom Träger zu den beiden weiter entfernten Symbolen bei einer 4FSK. Der ReFLEX25-Standard legt diesen Wert auf 2400 Hz fest, er kann zu Prüfzwecken verändert werden.

Beispiel: :SOUR:REFL25:DEV 5 kHz \*RST-Wert ist 2.4 kHz

**[:SOURce]:REFLex25:MESSage:PADDress 16777216...1073741823**

Der Befehl stellt die Adresse des zu rufenden Empfängers ein. Der Wertebereich reicht von 16 777 216 bis 1 073 741 823.

Beispiel: :SOUR:REFL25:MESS:PADD 167772168 \*RST-Wert ist 16777216

**[:SOURce]:REFLex25:MESSage:ALPHAnumeric[:SElect] "Name"**

Der Befehl wählt eine alphanumerischen Nachricht aus. Gültige Werte sind:

FOX „The quick brown fox jumps over the lazy dog“

ALPHA „ABCD...“ (kompletter ReFLEX25-Zeichensatz)

USER1...4 Vier mit dem Befehl REFL25:MESS:ALPH:DATA frei veränderbare Nachrichten.

Der Parameter wird durch \*RST nicht beeinflusst.

Beispiel: :SOUR:REFL25:MESS:ALPH SEL "FOX"

**[:SOURCE]:REFLEX25:MESSAGE:ALPHANumeric:CATalog?**

Der Befehl fragt die verfügbaren alphanumerischen Nachrichten ab. Er gibt eine Liste zurück, deren Einträge durch Kommata getrennt sind. Die Liste enthält die Werte FOX, ALPHA, USER1, USER2, USER3, USER4 Das ist ein Abfragebefehl, er hat keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:REFL25:MESS:ALPH:CAT?

**[:SOURCE]:REFLEX25:MESSAGE:ALPHANumeric:DATA** "alphanumeric data string"

Mit diesem Befehl wird die mittels REFL25:MESS:ALPH:SEL ausgewählte Liste mit den übergebenen Daten gefüllt. Der String darf dabei maximal 128 Zeichen enthalten, die in dem in der ReFLEX25-Dokumentation definierten Alphabet enthalten sein müssen. ReFLEX25 und Flex teilen sich einen gemeinsamen Satz Nachrichten - jede Änderung hier ändert auch die Nachricht unter Flex. Die Nachrichten werden durch \*RST nicht beeinflusst.

Beispiel: :SOUR:REFL25:MESS:ALPH:DATA "hello"

**[:SOURCE]:REFLEX25:MESSAGE:NUMeric** "numeric data string"

Dieser Befehl gibt die Zeichenfolge für eine numerische Nachricht ein. Der „numeric data string“ darf höchstens 41 Zeichen haben. Neben den 10 Ziffern „0“ bis „9“ können noch die eckigen Klammern links und rechts „[“ und „]“, der Buchstabe „U“, der Bindestrich „-“ und das Leerzeichen „ “ verwendet werden. Dieser Parameter wird durch \*RST nicht beeinflusst.

Beispiel: :SOUR:REFL25:MESS:NUM "[49-89-]1111-2222"

**[:SOURCE]:REFLEX25:MESSAGE:RREQuired** ON | OFF

Der Befehl legt fest, ob der Empfänger diese Nachricht quittieren muß oder nicht. In der Nachricht wird das entsprechende Bit gesetzt. Im Falle OFF wird das Vector Field um ein Code Word verkürzt, wo der ReFLEX-Standard das zuläßt. \*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:REFL25:MESS:RREQ ON

**[:SOURCE]:REFLEX25:SI | SINformation:ZONE** 0...4091

Der Befehl legt die geographische Sendezone fest. Die Bedeutung wird vom Netzbetreiber festgelegt. Der Wert 0 wird von der ReFLEX25-Dokumentation als „restricted“ bezeichnet, kann aber zu Testzwecken eingestellt werden. Obergrenze ist 4091. \*RST-Wert ist 1

Beispiel: :SOUR:REFL25:SI:ZONE 91

**[:SOURCE]:REFLEX25:SI | SINformation:SZONe** 0...127

Der Befehl legt die Sub-Zone innerhalb einer Sendezone fest. Die Bedeutung wird vom Netzbetreiber festgelegt. Der Wert 0 wird von der ReFLEX25-Dokumentation als „restricted“ bezeichnet, kann aber zu Testzwecken eingestellt werden. Obergrenze ist 127.

Beispiel: :SOUR:REFL25:SI:SZON 99\* RST-Wert ist 1

**[:SOURCE]:REFLEX25:SI | SINformation:PROVider** 0...16383

Der Befehl gibt die ID des Service Providers ein. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:REFL25:SI:PROV 6383

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:FCHannel**

Die Befehle unter diesem Knoten legen, zusammen mit `:REFL25:SI:FSPacing`, die Frequenz des Kanals vom Sender (SME) zum Empfänger fest. Es gilt folgende Formel:

$$:FREQ = :REFL25:SI:FCH:BASE + :REFL25:SI:FCH:ANUM * :REFL25:SI:FSPacing$$

Ist `:REFL25:AADaptation` auf ON geschaltet, wird beim Einschalten von ReFLEX25 die so errechnete Frequenz auch in die RF-Einstellung des SME übernommen, sofern die Formel einen Wert liefert, der innerhalb des Einstellbereichs des SME liegt.

Die Preset-Werte für die folgenden Parameter sind so gewählt, daß sich für die Frequenz der in der ReFLEX25-Dokumentation festgelegte Default-Wert von 929.00625 MHz ergibt.

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:FCHannel:BASE 0...8191 MHz**

Der Befehle legt die Basisfrequenz des Vorwärtskanals fset.

\*RST-Wert ist 929 MHz

Beispiel: `:SOUR:REFL25:SI:FCH:BASE 81 MHz`

**[:SOURce] :REFLex25:SI | SINformation:FCHannel:ANUMber 0...2047**

Der Befehl gibt die Assignment Number des Vorwärtskanals ein. Das ist *nicht* die logische Kanalnummer.

\*RST-Wert ist 1

Beispiel: `:SOUR:REFL25:SI:FCH:ANUM 204`

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:RCHannel**

Die Befehle unter diesem Knoten legen, zusammen mit `:REFL25:SI:FSPacing`, die Frequenz des Rückkanals vom Empfänger zum Sender (SME) fest. Es gilt folgende Formel:

$$:FREQ = :REFL25:SI:RCH:BASE + :REFL25:SI:RCH:ANUM * :REFL25:SI:FSPacing$$

Die Preset-Werte für die folgenden Parameter sind so gewählt, daß sich für die Frequenz der in der ReFLEX25-Dokumentation festgelegte Default-Wert von 896.0125 MHz ergibt.

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:RCHannel:BASE 0...8191 MHz**

Der Befehl legt die Basisfrequenz des Rückkanals fes.

\*RST-Wert ist 896 MHz

Beispiel: `:SOUR:REFL25:SI:RCH:BASE 550 MHz`

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:RCHannel:ANUMber 0...2047**

Der Befehl gibt die Assignment Number des Rückkanals ein.

\*RST-Wert ist 2

Beispiel: `:SOUR:REFL25:SI:RCH:ANUM 204`

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:RCHannel:SPEed 800 | 1600 | 6400 | 9600 bp**

Der Befehl wählt die Bitrate des Rückwärtskanals. Zur Auswahl stehen 800 bps, 1600 bps, 6400 bps und 9600 bps. Der eingestellte Wert wird an den Empfänger weitergegeben und hat keine weiteren Auswirkungen.

\*RST-Wert ist 800 bps

Beispiel: `:SOUR:REFL25:SI:RCH:SPE 800 bps`

**[:SOURce]:REFLex25:SI | SINformation:FSPacing 0...102350 Hz**

Der Befehl legt die Frequenz-Schrittweite gemäß den oben angegebenen Formeln für FREQ fest. Diese Einstellung gilt sowohl für den Vorwärts- als auch den Rückwärtskanal. Gültige Werte sind 0 bis 102350Hz, in Schritten von 50 Hz.

\*RST-Wert ist 6250 Hz

Beispiel: `:SOUR:REFL25:SI:FSP 589 Hz`

**[:SOURCE]:REFLEX25:SI | SINFORMATION:SCIBase 0...127**

Innerhalb jedes Cycles aus 128 Frames werden System Configuration Information-(SCI-) Frames gesendet. Ihre Positionen innerhalb des Cycles berechnet sich nach  
 $INDEX = SCI\ BASE\ FRAME + 2^{SCI\ COLLAPSE\ MASK} * i$  für alle i, bis INDEX größer 127 wird.

:REFL25:SI:SCIBase und :REFL25:SI:SCICollapse werden in den entsprechenden Block Information Words an den Empfänger übermittelt. \*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:REFL25:SI:SCIB 99

**[:SOURCE]:REFLEX25:SI | SINFORMATION:SCICollapse 0...7**

Siehe Erläuterung unter :REFL25:SI:SCIBase.

\*RST-Wert ist 7

Beispiel: :SOUR:REFL25:SI:SCIC 5

**[:SOURCE]:REFLEX25:ERROR**

Der SME bietet die Möglichkeit, ein 32-Bit-Wort der übertragenen Nachricht zu Testzwecken gezielt mit Bitfehlern zu versehen. Die folgenden Einstellungen legen die zu verfälschenden Bits und die Position des verfälschten Wortes innerhalb eines Frames fest. Die Bitfehler werden eingebaut, bevor die einzelnen Blöcke dem Interleaving (siehe ReFLEX-Dokumentation) unterzogen werden.

**[:SOURCE]:REFLEX25:ERROR:MASK 0...4294967295**

Eingabe der zu verfälschenden Bits. Die eingestellte Dezimalzahl wird intern in eine 32-Bit-Binärzahl umgewandelt. Diese Binärzahl wird mit dem Original-Nachrichtenwort XOR-verknüpft. Jedes auf 1 gesetzte Bit der ERROR BIT MASK bewirkt also eine Invertierung des entsprechenden Bits im gesendeten Wort.

\*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:REFL25:ERR:MASK 4967295

**[:SOURCE]:REFLEX25:ERROR:WORD 0...351**

Der Befehl gibt die Position des verfälschten Wortes an. Das verfälschte Wort erscheint in jedem Frame. Die Zählung beginnt beim ersten Wort von Block 0 jedes Frames, also unmittelbar hinter der Sync Partition; die Sync Partition kann nicht verfälscht werden. Einstellbar sind Werte von 0 bis 351. Je nach Modulation hat ein Frame (ohne Sync Partition) 88, 176 oder 352 Worte. Wird für die eingestellte Modulation ein zu hoher Wert für REFL25:ERR:WORD angegeben, werden keine Bitfehler erzeugt.

\*RST-Wert ist 0

Beispiel: :SOUR:REFL25:ERR:WORD 176

**[:SOURCE]:REFLEX25:FCONTENT "I|A|N|T|S|R|B|F|O|1|2|3|4|5|6|7|8|9  
[, "I|A|N|T|S|R|B|F|O|1|2|3|4|5|6|7|8|9] "**

Der Befehl legt den Inhalt der maximal 128 Frames, die der SME während eines Cycles sendet, fest. Es kann ein String mit maximal 128 Zeichen Länge übergeben werden. Jeder der 128 Frames wird durch ein Zeichen repräsentiert, das einen der folgenden Werte annehmen kann:

Zeichen	Statusanzeige	Inhalt des Frames
I	IDLE	ReFLEX25-Frame ohne Adressen und Nachrichteninhalt
A	ALPH	ReFLEX25-Frame mit alphanumerischer Nachricht und Adresse
N	NUM	ReFLEX25-Frame mit numerischer Nachricht und Adresse
T	TONE	ReFLEX25-Frame mit Nurton-Nachricht und Adresse
S	SCI	SCI-Frame
R	RSYN	Emergency Resynchronization Frame
B	BER	ReFLEX25-Frame mit einer Nachricht, die den Empfänger in den Bit-Error-Test-Modus schaltet
F	FPAT	ReFLEX25-Test-Füllmuster nach Abschnitt 10.1 des ReFLEX25-Standards
O	OTH	Simulierte Daten eines anderen Funkrufdienstes; enthält keinerlei ReFLEX-Strukturen
1...9	CUS1...CUS9	Custom-Frames, vom Benutzer frei definierbar (siehe Handbedienteil)

**Hinweise:**

- Ein Cycle kann auch auf weniger als 128 Frames gekürzt werden, indem ein String mit weniger als 128 Zeichen übergeben wird. Der SME beginnt entsprechend früher mit dem nächsten Cycle.
- :REFL25:FCONtent kann auch geändert werden, während ReFLEX25 aktiv ist.
- Zur Verwendung der Frametypen BER und FPAT siehe auch Abschnitt „Bit Error Rate Test“ im Handbedienteil.

\*RST-Wert ist "SAAAA..."(verkürzt dargestellt)

Beispiel: :SOUR:REFL25:FCON "SAAAA..."

**[:SOURce]:REFLex25:AADaptation ON | OFF**

Ist :REFL25:AA Daptation auf ON gestellt, werden Einstellungen automatisch ausgeführt, sobald ReFLEX25 eingeschaltet wird. Im einzelnen sind dies:

- Aus :REFL25:SI:FCH:BASE, :REFL25:SI:FCH:ANUMber und :REFL25:SI:FSPacing wird die RF berechnet und eingestellt.

Die automatisch eingestellten Werte können nachträglich ohne Neuberechnung des Telegramms verändert werden. Diese Änderungen werden sofort wirksam. Sie haben allerdings keine Rückwirkungen auf die Ausgangsparameter (:REFL25:SI:FCH:SCIBase etc, siehe oben)

Beispiel: :SOUR:REFL25:AAD ON \*RST-Wert ist ON

**[:SOURce]:REFLex25:TACTion MESSage | START | ONCE**

Dieser Befehl (Trigger ACTION) bestimmt die Aktion, die durch ein Triggerereignis ausgelöst wird. Die gültigen Triggerereignisse (freilaufend, externes Signal, \*TRG etc) legt der Befehl TRIGger:DM:SOURce fest. Bei diesem Befehl ist auch die Zuordnung Handbedienung zur Fernbedienung beschrieben.

**MESSage** Ein gültiges Triggerereignis bewirkt, daß der nächste ALPH-, NUM- oder TONE-Frame (siehe :REFL25:FCONtent) tatsächlich als solcher und nicht als IDLE-Frame ausgegeben wird.

**START** Erst ein gültiges Triggerereignis startet die Ausgabe des ReFLEX-Telegramms. Danach werden Frames genau so, wie sie in :REFL25:FCONtent angegeben wurden, gesendet, und zwar so lange, bis :REFL25:STATe auf OFF geschaltet wird. Diese Einstellung eignet sich zum synchronen Starten mehrerer SMEs.

**ONCE** Erst ein gültiges Triggerereignis startet die Ausgabe des ReFLEX-Telegramms. Nach Erkennen dieses Signals wird genau ein Cycle (bis zu 128 Frames) ausgegeben. Die Frames werden genau so ausgegeben, wie sie in FRAME CONTENTS festgelegt wurden. Nach Ablauf des Cycles wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls (unter TRIG:DM:SOUR festgelegt).

Beispiel: :SOUR:REFL25:TACT MESS \*RST-Wert ist MESS

### 3.6.11.19 SOURCE:ROSCillator-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des externen und internen Referenzoszillators.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURCE] :ROSCillator :EXTernal :FREQuency [:INTernal] :ADJust [:STATe] :VALue :SOURce	1 ...16 MHz   ON   OFF 0...4095 INTernal   EXTernal	Hz	

#### [:SOURCE]:ROSCillator:EXTernal

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des externen Referenzoszillators.

#### [:SOURCE]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency 1 ...16 MHz

Der Befehl teilt dem Gerät mit, mit welcher Frequenz der externe Referenzoszillator schwingt.

Beispiel: :SOUR:ROSC:FREQ 5MHz \*RST-Wert ist 10 MHz

#### [:SOURCE]:ROSCillator[:INTernal]

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des internen Referenzoszillators.

#### [:SOURCE]:ROSCillator[:INTernal]:ADJust

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle für die Frequenzkorrektur (Frequenzfeineinstellung).

#### [:SOURCE]:ROSCillator[:INTernal]:ADJust[:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet die Frequenzfeineinstellung ein bzw. aus.

Beispiel: :SOUR:ROSC:INT:ADJ:STAT ON \*RST-Wert ist OFF

#### [:SOURCE]:ROSCillator[:INTernal]:ADJust:VALue 0...4095

Der Befehl gibt den Frequenzkorrekturwert (Abstimmwert) an. Zur genauen Definition siehe Kapitel 2, Abschnitt "Referenzfrequenz intern/extern".

Beispiel: :SOUR:ROSC:INT:ADJ:VAL 2048 \*RST-Wert ist 2048

#### [:SOURCE]:ROSCillator:SOURce INTernal | EXTernal

Der Befehl wählt die Referenzquelle aus.

INTernal Der interne Oszillator wird verwendet.

EXTernal Das Referenzsignal wird extern eingespeist.

Beispiel: :SOUR:ROSC:SOUR EXT

\*RST-Wert ist INTernal

### 3.6.11.20 SOURce:STEReo-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Erzeugung normgerechter FM-Stereo-Multiplex-Signale nach dem Piloton-Verfahren (Optionen SM-B5 und SM-B6). Das Modulationssignal wird zusätzlich an der LF-Ausgangsbuchse ausgegeben (siehe auch Abschnitt "OUTPut2-System").

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :STEReo			Option SM-B6 und SM-B5
:STATe	ON   OFF		
[:DEViation]	0 Hz...100 kHz	Hz	
:SIGNal	AUDio   ARI		
:AUDio			
[:FREQuency]	0.1 Hz...15 kHz	Hz	
:PREemphasis	OFF   50 us   75 us		
:MODE	RIGHt   LEFT   RELeft   REMLeft		
:PILot			
:STATe	ON   OFF		
[:DEViation]	0 Hz...10 kHz	Hz	
:PHASe	0 ...360 deg	rad	
:ARI			
[:DEViation]	0 Hz...10 kHz		
:TYPE	BK   DK   OFF	Hz	
:BK			
[:CODE]	A   B   C   D   E   F		

**[:SOURce]:STEReo:STATe** ON | OFF

Der Befehl schaltet das Stereosignal ein bzw. aus.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel:    : SOUR : STER : STAT ON

**[:SOURce]:STEReo[:DEViation]** 0 Hz...100 kHz

Der Befehl stellt den Frequenzhub des FM-Stereo-Multiplex-Signals ohne Berücksichtigung des Piloton-Anteils ein.

Beispiel:    : SOUR : STER : DEV 40kHz

\*RST-Wert ist 40 kHz

**[:SOURce]:STEReo:SIGNal** AUDio | ARI

Der Befehl wählt aus, welche Signale erzeugt werden, simulierte Audiosignale oder ARI-Verkehrsfunksignale mit 19-kHz-Piloton.

AUDio        Audiosignale werden erzeugt, ARI ist abgeschaltet.

ARI           ARI-Signale werden erzeugt.

Beispiel:    : SOUR : STER : SIGN AUD

\*RST-Wert ist AUDio

**[[:SOURCE]:STEReo:AUDIO]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Eigenschaften der Audiosignale, die vom SME generiert werden.

**[[:SOURCE]:STEReo:AUDIO[:FREQUENCY]]** 0.1 Hz...15 kHz

Der Befehl stellt die Frequenz des Audiosignals ein. Die Frequenz gilt für beide Kanäle gleichzeitig.

Beispiel: :SOUR:STER:AUD 1kHz

\*RST-Wert ist 1 kHz

**[[:SOURCE]:STEReo:AUDIO:PREEmphasis]** OFF | 50 us | 75 us

Der Befehl wählt die Vorverzerrung des Audiosignals aus.

OFF Die Vorverzerrung ist ausgeschaltet

50 us 50 µs Vorverzerrung

75 us 75 µs Vorverzerrung

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:STER:AUD:PRE 50us

**[[:SOURCE]:STEReo:AUDIO:MODE]** RIGHT | LEFT | RELeft | REMLeft

Der Befehl wählt die Betriebsart aus, in der die beiden Kanäle arbeiten.

RIGHT Audiosignal nur im rechten Kanal

LEFT Audiosignal nur im linken Kanal

RELeft (Right Equals Left) Gleichfrequente und gleichphasige Audiosignale in beiden Kanälen

REMLeft (Right Equals Minus Left) Gleichfrequente, aber gegenphasige Audiosignale in beiden Kanälen.

Beispiel: :SOUR:STER:AUD:MODE RIGH

\*RST-Wert ist RELeft

**[[:SOURCE]:STEReo:PILot]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Eigenschaften des 19-kHz-Pilotton-Signals.

**[[:SOURCE]:STEReo:PILot:STATE]** ON | OFF

Der Befehl schaltet den Pilotton zu bzw. ab. Der Pilotton kann unabhängig von der Einstellung von STEReo:SIGNal zu- oder abgeschaltet werden.

Beispiel: :SOUR:REFL25:STER:PIL:STAT ON

\*RST-Wert ist OFF

**[[:SOURCE]:STEReo:PILot[:DEViation]]** 0 Hz...10 kHz

Der Befehl stellt den Frequenzhub des Pilottons ein.

\*RST-Wert ist 6,72 kHz

Beispiel: :SOUR:REFL25STER:PIL:DEV 6720

**[[:SOURCE]:STEReo:PILot:PHASe]** 0 ...360 deg

Der Befehl stellt die Phase des Pilottons ein. Als Phasenbezug dient der Nulldurchgang des unterdrückten 38-kHz-Hilfsträgers des Stereo-Multiplex-Signals.

Beispiel: :SOUR:STER:PIL:PHAS 10deg

\*RST-Wert ist 0 deg

**[[:SOURce]:STEReo:ARI**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Eigenschaften des ARI-Verkehrsfunksignals.

**[[:SOURce]:STEReo:ARI[:DEViation] 0 Hz...10 kHz**

Der Befehl stellt den Hubanteil des unmodulierten 57-kHz-ARI-Hilfsträgers ein.

\*RST-Wert ist 4 kHz

Beispiel: :SOUR:STER:ARI:DEV 4kHz

**[[:SOURce]:STEReo:ARI:TYPE BK | DK | OFF**

Der Befehl legt fest, welche Kennung erzeugt wird.

**BK** Bereichskennung. Der AM-Modulationsgrad der unter **SOURce:STEReo:ARI:BK:CODE** gewählten Bereichskennung auf dem ARI-Hilfsträger beträgt  $m = 0,6$ .

**DK** Durchsagekennung. Der AM-Modulationsgrad der Durchsagekennung (125 Hz) auf dem ARI-Hilfsträger beträgt  $m = 0,3$ .

**OFF** Bereichs- und Durchsagekennung abgeschaltet. \*RST-Wert ist DK

Beispiel: :SOUR:REFL25:STER:ARI:TYPE BK

**[[:SOURce]:STEReo:ARI:BK**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Eigenschaften des BK-Signals.

**[[:SOURce]:STEReo:ARI:BK[:CODE] A | B | C | D | E | F**

Der Befehl legt die Bereichskennung fest

**A** Verkehrsbereichskennung A 23,7500 Hz

**B** Verkehrsbereichskennung B 28,2738 Hz

**C** Verkehrsbereichskennung C 34,9265 Hz

**D** Verkehrsbereichskennung D 39,5833 Hz

**E** Verkehrsbereichskennung E 45,6731 Hz

**F** Verkehrsbereichskennung F 53,9773 Hz

\*RST-Wert ist A

Beispiel: :SOUR:STER:ARI:BK A

### 3.6.11.21 SOURce:SWEep-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der RF-Sweeps, d.h., Sweeps der RF-Generatoren. Sweeps sind grundsätzlich getriggert. Der Frequenzsweep wird durch den Befehl `SOURce:FREQuency:MODE SWEep` aktiviert, der Pegelsweep durch den Befehl `SOURce:POWer:MODE SWEep`.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>[[:SOURce]]</b>			
<b>:SWEep</b>			
<b>:BTIMe</b>	NORMal   LONG		
<b>[[:FREQuency]]</b>			
<b>:DWELI</b>	10 ms ... 5 s	s	
<b>:MODE</b>	AUTO   MANual   STEP		
<b>:POINts</b>	Zahl		
<b>:SPACing</b>	LINear   LOGarithmic		
<b>:STEP</b>			
<b>[[:LINear]]</b>	0 ... 1 GHz	Hz	
<b>:LOGarithmic</b>	0.01 ... 50 PCT	PCT	
<b>:POWer</b>			
<b>:DWELI</b>	10 ms...5 s	s	
<b>:MODE</b>	AUTO   MANual   STEP		
<b>:POINts</b>	Zahl		
<b>:STEP</b>			
<b>:LOGarithmic</b>	0 ...10 dB	dB	

#### **[[:SOURce]:SWEep:BTIMe** NORMal | LONG

Der Befehl stellt die Rücklaufdauer (Blank TIMe) des Sweeps ein. Die Einstellung gilt für alle Sweeps, also auch für LF-Sweeps.

NORMal Rücklaufzeit so kurz wie möglich.

LONG Rücklaufzeit lang genug, um einem X-Y-Schreiber den Rücklauf zu ermöglichen.

Beispiel: `:SOUR:SWE:BTIM LONG` \*RST-Wert ist NORM

#### **[[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Frequenzsweeps. Das Schlüsselwort `[[:FREQuency]]` kann weggelassen werden (siehe Beispiele). Die Befehle sind dann SCPI-kompatibel, falls nicht anders angegeben.

#### **[[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:DWELI** 10 ms...5 s

Der Befehl setzt die Zeit pro Frequenzschritt (englisch "dwell" = verweilen)

Beispiel: `:SOUR:SWE:DWEL 12ms` \*RST-Wert ist 15 ms

**[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:MODE AUTO | MANual | STEP**

Der Befehl legt den Ablauf des Sweeps fest.

AUTO Jeder Trigger löst genau einen gesamten Sweep-Durchlauf aus.

MANual Jeder Frequenzschritt des Sweeps wird per Handbedienung oder durch einen SOURce: FREQUENCY:MANual-Befehl ausgelöst, das Triggersystem ist nicht aktiv. Die Frequenz erhöht oder vermindert sich (je nach Richtung des Drehgebers) um den unter [ :SOURce]:FREQUENCY:STEP: INCRement angegebenen Wert.

STEP Jeder Trigger löst nur einen Sweep-Schritt aus (Single-step-mode). Die Frequenz erhöht sich um den unter [ :SOURce]:SWEep:STEP:LOGarithmic angegebenen Wert. \*RST-Wert ist AUTO

Beispiel: :SOUR:SWE:MODE AUTO

**[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:POINTS Zahl**

Der Befehl bestimmt die Anzahl der Schritte in einem Sweep.

Anstelle dieses Befehls sollten die Befehle SOURce:SWEep:FREQUENCY:STEP:LINear und SOURce:SWEep:FREQUENCY:STEP:LOGarithmic verwendet werden, da SOURce:SWEep:FREQUENCY:POINTS im Vergleich zum SCPI-Befehl an die Geräteeigenschaften angepaßt wurde.

Der Wert von POINTs hängt nach folgender Formeln von SPAN und STEP ab.

Für lineare Sweeps gilt :  $POINTS = SPAN / STEP:LIN + 1$

Für logarithmische Sweeps und START < STOP gilt:

$POINTS = ((\log STOP - \log START) / \log (1 + STEP:LOG))$

Für SPACing LOG und SPACing LIN werden zwei unabhängige POINTs-Werte benutzt. Das heißt, bevor POINTs verändert wird, muß SPACing korrekt eingestellt werden. Eine Änderung von POINTs bewirkt eine Anpassung von STEP, aber nicht von START, STOP und SPAN.

Beispiel: :SOUR:SWE:POIN 100

**[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:SPACing LINear | LOGarithmic**

Der Befehl wählt aus, ob die Schritte lineare oder logarithmische Abstände haben.

Beispiel: :SOUR:SWE:SPAC LIN \*RST-Wert ist LINear

**[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:STEP**

Unter diesem Knoten finden sich die Befehle zum Einstellen der Schrittweite bei linearen und logarithmischen Sweeps. Die Einstellungen von STEP:LIN und STEP:LOG sind voneinander unabhängig.

**[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:STEP[:LINear] 0...1 GHz**

Der Befehl stellt die Schrittweite beim linearen Sweep ein. Wird STEP[:LINear] verändert, ändert sich auch der für SPACing:LINear gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von SPAN bewirkt keine Änderung von STEP[:LINear]. Das Schlüsselwort [:LINear] kann weggelassen werden, dann ist der Befehl- SCPI-konform (siehe Beispiel).

Beispiel: :SOUR:SWE:STEP 1MHZ \*RST-Wert ist 1 MHz

**[[:SOURCE]:SWEep[:FREQUENCY]:STEP:LOGarithmic 0.01 ... 50 PCT**

Der Befehl gibt den Schrittweitenfaktor für logarithmische Sweeps an. Der nächste Frequenzwert eines Sweeps berechnet sich nach

neue Frequenz = alte Frequenz + STEP:LOG x alte Frequenz (falls START < STOP)

STEP:LOG gibt also den Bruchteil der alten Frequenz an, um den diese für den nächsten Sweepschritt erhöht wird. Üblicherweise wird STEP:LOG in Prozent angegeben, wobei das Suffix PCT explizit verwendet werden muß. Wird STEP:LOG verändert, ändert sich auch der für SPAN:LOG gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von START oder STOP bewirkt keine Änderung von STEP:LOG \*RST-Wert ist 1PCT

Beispiel: :SOUR:SWE:STEP:LOG 10PCT

**[[:SOURCE]:SWEep:POWER**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Pegelsweeps.

**[[:SOURCE]:SWEep:POWER:DWELI 10 ms...5 s**

Der Befehl setzt die Zeit pro Pegelschritt (englisch "dwell" = "verweilen").

Beispiel: :SOUR:SWE:POW:DWEL 12ms \*RST-Wert ist 15 ms

**[[:SOURCE]:SWEep:POWER:MODE AUTO | MANual | STEP**

Der Befehl legt den Ablauf des Sweeps fest.

AUTO Jeder Trigger löst genau einen gesamten Sweep-Durchlauf aus.

MANual Jeder Pegelschritt des Sweeps wird per Handbedienung oder durch einen SOURCE:POWER:MANual-Befehl ausgelöst, das Triggersystem ist nicht aktiv. Der Pegel erhöht oder vermindert sich (je nach Richtung des Drehgebers) um den unter [[:SOURCE]:POWER:STEP:INCRement angegebenen Wert.

STEP Jeder Trigger löst nur einen Sweep-Schritt aus (Single-step-mode) Der Pegel erhöht sich um den unter [[:SOURCE]:POWER:STEP:INCRement angegebenen Wert.

\*RST-Wert ist AUTO

Beispiel: :SOUR:SWE:POW:MODE AUTO

**[[:SOURCE]:SWEep:POWER:POINTs Zahl**

Der Befehl bestimmt die Anzahl der Schritte in einem Sweep. Anstelle dieses Befehls sollten der Befehl SOURCE:SWEep:POWER:STEP:LOGarithmic verwendet werden, da :POINTs im Vergleich zum SCPI-Befehl an die Geräteeigenschaften angepaßt wurde.

Der Wert von :POINTs hängt nach folgenden Formeln von .SPAN und :STEP ab:

$$\text{POINTs} = ((\log \text{STOP} - \log \text{START}) / \log \text{STEP:LOG}) + 1$$

Eine Änderung von POINTs bewirkt eine Anpassung von STEP, aber nicht von START, STOP und SPAN.

Beispiel: :SOUR:SWE:POW:POIN 100

**[:SOURce]:SWEep:POWER:STEP**

Unter diesem Knoten finden sich die Befehle zum Einstellen der Schrittweite beim Sweep.

**[:SOURce]:SWEep:POWER:STEP:LOGarithmic 0...10 dB**

Der Befehl gibt den Schrittweitenfaktor für logarithmische Sweeps an. Der nächste Pegelwert eines Sweeps berechnet sich nach

neuer Pegel = alter Pegel + STEP:LOG × alter Pegel

STEP:LOG gibt also den Bruchteil des alten Pegels an, um den dieser für den nächsten Sweepschritt erhöht wird. Üblicherweise wird STEP:LOG in Dezibel angegeben, wobei das Suffix dB explizit verwendet werden muß. Wird STEP:LOG verändert, ändert sich auch der Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von START oder STOP bewirkt keine Änderung von STEP:LOG. Das Schlüsselwort :LOG kann weggelassen werden, dann ist der Befehl SCPI-konform (siehe Beispiel). \*RST-Wert ist 1dB

Beispiel: :SOUR:SWE:STEP 10dB

### 3.6.11.22 SOURce:VOR-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Eigenschaften der Testsignale für VOR (VHF Omnidirectional Range) (Option SM-B6, Multifunktionsgenerator).

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:VOR			Option SM-B6
:STATe	ON   OFF		
[:SOURce]	INT2   INT2, EXT		
:MODE	NORM   VAR   SUBCarrier   FMSubcarrier		
[:BANGLe]	0 ... 360 deg	rad	
:DIRectioN	FROM   TO		
:VAR			
[:DEPTh]	0 ... 100 PCT	PCT	
:FREQuency	20 ... 40 Hz	Hz	
:SUBCarrier			
:DEPTh	0 ... 100 PCT	PCT	
[:FREQuency]	5 ... 15 kHz	Hz	
:REFerence			
[:DEVIation]	0 .. 960 Hz	Hz	
:PRESet			keine Abfrage
:COMid			
[:STATe]	ON   OFF		
:FREQuency	0.1 ... 20 000 Hz	Hz	
:DEPTh	0 ... 100 PCT	PCT	

#### [:SOURce]:VOR:STATe ON | OFF

Der Befehl schaltet die Generierung von VOR-Signalen ein oder aus. STATe ON ist nur möglich, wenn keine Amplitudenmodulation eingeschaltet ist. Ebenso darf der Modulationsgenerator 2 nicht gleichzeitig als Quelle für PM oder FM geschaltet sein. \*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:VOR:STAT ON

#### [:SOURce]:VOR:SOURce INT2 | INT2, EXT

Dieser Befehl bestimmt die Signalquellen des Testsignals.

INT2 Das für die VOR verwendete Testsignal wird intern vom LF-Generator 2 (SOURce INT2) erzeugt.

INT2 , EXT Ein Signal vom Eingang EXT1 wird zusätzlich zum internen Signal addiert. Ein Abschalten der internen Quelle ist nicht möglich. \*RST-Wert ist INT2

Beispiel: :SOUR:VOR:SOUR INT2

**[[:SOURce]:VOR:MODE NORM | VAR | SUBCarrier**

Der Befehl legt die Art des generierten VOR-Signals fest.

**NORM** VOR-Signal

**VAR** Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem SOURce:VOR:VAR:FREQuency-Signalanteil (üblicherweise 30 Hz) des VOR-Signals. Der Modulationsgrad wird unter SOURce:VOR:VAR:DEPTH eingestellt.

**SUBCarrier** Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem unmodulierten SOURce:VOR:SUBCarrier:FREQuency-FM-Träger (üblicherweise 9960 Hz) des VOR-Signals. Der Modulationsgrad wird unter SOURce:VOR:SUBCarrier:DEPTH eingestellt.

**FMSubcarrier (FM-modulierter Subcarrier)** Amplitudenmodulation des Ausgangssignals mit dem frequenzmodulierten SOURce:VOR:SUBCarrier:FREQuency-FM-Träger (üblicherweise 9960 Hz) des VOR-Signals. Der Frequenzhub wird unter SOURce:VOR:REFEreNce:DEVIation, der Modulationsgrad unter SOURce:VOR:SUBCarrier:DEPTH eingestellt. \*RST-Wert ist NORM

Beispiel: :SOUR:VOR:MODE VAR

**[[:SOURce]:VOR[:BANGLE] 0 ... 360 deg**

Der Befehl stellt den Phasenwinkel zwischen dem VAR-Signal und dem Referenzsignal (Bearing ANGLE) ein. Die Orientierung des Winkels ist von der Einstellung unter SOURce:VOR:BANGLE:DIRection abhängig. \*RST-Wert ist 0 Grad

Beispiel: :SOUR:VOR:BANG 0deg

**[[:SOURce]:VOR[:BANGLE]:DIRection FROM | TO**

Der Befehl bestimmt die Orientierung des Phasenwinkels.

**FROM** Der Phasenwinkel wird zwischen der geographischen Nordrichtung und der Verbindungslinie vom Funkfeuer zum Flugzeug gemessen.

**TO** Der Phasenwinkel wird zwischen der geographischen Nordrichtung und der Verbindungslinie vom Flugzeug zum Funkfeuer gemessen.

Beispiel: :SOUR:VOR:BANG:DIR TO \*RST-Wert ist FROM

**[[:SOURce]:VOR:VAR[:DEPTH] 0 ... 100 PCT**

Der Befehl stellt den AM-Modulationsgrad des VAR-Signals ein.

Beispiel: :SOUR:VOR:VAR:DEPT 30PCT \*RST-Wert ist 30PCT

**[[:SOURce]:VOR:VAR:FREQuency 20 ... 40 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz des VAR-Signals ein. Da VAR- und Referenzsignal stets die gleiche Frequenz haben müssen, gilt diese Einstellung auch für das Referenzsignal.

Beispiel: :SOUR:VOR:VAR:FREQ 30 \*RST-Wert ist 30 Hz

**[[:SOURce]:VOR:SUBCarrier**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Eigenschaften des FM-Trägers (Subcarrier).

**[[:SOURce]:VOR:SUBCarrier[:FREQuency] 5 ... 15 kHz**

Der Befehl stellt die Frequenz des FM-Trägers ein. \*RST-Wert ist 9960 Hz

Beispiel: :SOUR:VOR:SUBC:FREQ 9960

**[[:SOURce]:VOR:SUBCarrier:DEPTH 0 ... 100 PCT**

Der Befehl stellt den AM-Modulationsgrad des FM-Trägers ein.

\*RST-Wert ist 30PCT

Beispiel: :SOUR:VOR:SUBC:DEPT 30PCT

**[[:SOURce]:VOR:REFerence**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Festlegen der Eigenschaften des Referenzsignals.

**[[:SOURce]:VOR:REFerence[:DEViation] 0 ... 960 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenzhub des Referenzsignals auf dem FM-Träger ein.

Beispiel: :SOUR:VOR:REF:DEV 480

\*RST-Wert ist 480 Hz

**[[:SOURce]:VOR:PRESet**

Dieser Befehl ist äquivalent zu folgender Befehlssequenz:

:VOR:MODE NORM

:VOR:SOUR INT2

:VOR 0deg

:VOR:DIRection FROM

:VOR:VAR:FREQ 30Hz

:VOR:VAR 30PCT

:VOR:SUBC 9960Hz

:VOR:SUBC:DEPT 30PCT

:VOR:REF:DEV 480Hz

:VOR:COM OFF

:VOR:COM:FREQ 1020Hz

:VOR:COM:DEPT 10PCT

Die eingestellten Werte entsprechen dem Zustand nach SYSTEM:PRESET oder \*RST. Der Befehl hat weder eine Abfrageform noch einen \*RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:VOR:PRES

**[[:SOURce]:VOR:COMid**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des ComId-Anteils (Kommunikations-/Identifikationssignals) des VOR-Signals.

**[[:SOURce]:VOR:COMid[:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet das ComId-Signal zu oder ab.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SOUR:VOR:COM:STAT ON

**[[:SOURce]:VOR:COMid:FREQuency 0.1 ... 20 000 Hz**

Der Befehl stellt die Frequenz des ComId-Signals ein.

\*RST-Wert ist 1020 Hz

Beispiel: :SOUR:VOR:COM:FREQ 1020

**[[:SOURce]:VOR:COMid:DEPT 0 ... 100 PCT**

Der Befehl stellt den AM-Modulationsgrad des ComId-Signals ein.

Beispiel: :SOUR:VOR:COM:DEPT 10PCT

\*RST-Wert ist 10 PCT

### 3.6.12 SOURce0|2-System

Das SOURce0|2-System enthält die Befehle zur Konfiguration der LF-Signalquellen. Es gilt folgende Zuordnung:

- SOURce0:** Standard-Generator.  
Als Modulationsquelle mit INT1 bezeichnet (siehe z.B. Befehl `SOURce:AM:SOURceINT1`). Die Numerierung als SOURce0 weicht von der Handbedienung ab.  
Zweiter optionaler LF-Generator (Option SM-B2).  
Ersetzt den Standardgenerator, der durch diese Option stillgelegt wird. Wird bei Verwendung als Modulationsquelle mit INT1 bezeichnet, bei Verwendung als LF-Generator, abweichend von der Numerierung der Handbedienung, als SOURce0.
- SOURce2:** Erster optionaler LF- oder Modulationsgenerator (Option SM-B2 oder SM-B6).  
Wird bei Verwendung als Modulationsquelle mit INT2, bei Verwendung als LF-Generator mit SOURce2 bezeichnet.

Die Befehle zum Einstellen der Ausgangsspannung der LF-Generatoren befinden sich im OUTPut2-System.

Subsysteme	Einstellung
<b>:SOURce0   2</b>	
<b>:FREQuency</b>	Frequenz bei CW- und Sweepbetrieb.
<b>:FUNction</b>	Kurvenform des Ausgangssignals
<b>:MARKer</b>	Marker für LF-Sweeps (nur mit SOURce2 möglich)
<b>:SWEep</b>	LF-Sweep (nur mit SOURce2 möglich)

#### 3.6.12.1 SOURce0|2:FREQuency-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zu den Frequenzeinstellungen in den Betriebsarten CW und SWEep. Für den Standard-LF-Generator (SOURce0) ist nur der Befehl `SOURce0:FREQuency:CW|FIXed` wirksam. Für den LF-Generator2 (SOURce2) sind auch die Sweepbefehle wirksam.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:SOURce0   2</b>			
<b>:FREQuency</b>			
<b>[:CW]:FIXed]</b>	400 Hz   1 kHz   3 kHz   15 kHz bzw. 0.1 Hz...500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz	Hz	Option SM-B2 bzw. B6
<b>:MANual</b>	0.1 Hz...500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz	Hz	Option SM-B2 bzw. B6
<b>:MODE</b>	CW FIXed   SWEep		Option SM-B2 bzw. B6
<b>:STARt</b>	0.1 Hz...500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz	Hz	Option SM-B2 bzw. B6
<b>:STOP</b>	0.1 Hz...500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz	Hz	Option SM-B2 bzw. B6

**:SOURce0|2:FREQUENCY[:CW | :FIXed]** 400 Hz | 1 kHz | 3 kHz | 15 kHz  
 0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw.  
 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)

Der Befehl stellt die Frequenz für den CW-Betrieb ein.

Ist weder SM-B2 noch SM-B6 bestückt, dann sind für SOURce0 die Werte 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz und 15 kHz zulässig. Mit der Option SM-B2 sind Werte von 0,1Hz bis 500 kHz zulässig, mit SM-B6 von 0,1Hz...1 MHz.  
 RST-Wert ist 1 kHz

Beispiel: :SOUR2:FREQ: CW 1kHz

**:SOURce0|2:FREQUENCY:MANual** 0.1 Hz...500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz

Der Befehl stellt die Frequenz ein, wenn SOURce2:SWEep:MODE MANual und SOURce2:FREQUENCY:MODE SWEep eingestellt sind. Dabei sind nur Frequenzwerte zwischen den Einstellungen bei :SOURce2:FREQUENCY:STARt und ...:STOP erlaubt.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:MAN 1kHz \*RST-Wert ist 1kHz

**:SOURce0|2:FREQUENCY:MODE** CW|FIXed | SWEep

Der Befehl legt die Betriebsart fest und somit auch, durch welche Befehle das FREQUENCY-Subsystem kontrolliert wird. Es gelten folgende Zuordnungen:

CW |FIXed CW und FIXed sind Synonyme. Die Ausgangsfrequenz wird durch SOURce0|2:FREQUENCY: CW |FIXed festgelegt.

SWEep Der Generator arbeitet im SWEep-Betrieb. Die Frequenz wird durch die Befehle SOURce2:FREQUENCY:STARt; STOP; MANual festgelegt. Die Einstellung SWEep ist nur für SOURce2 möglich.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:MODE CW \*RST-Wert ist CW

**:SOURce0|2:FREQUENCY:STARt** 0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw.  
 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)

Der Befehl gibt den Startwert der Frequenz für den Sweep an.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:STAR 100kHz \*RST-Wert ist 1kHz

**:SOURce0|2:FREQUENCY:STOP** 0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw.  
 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)

Dieser Befehl gibt den Endwert der Frequenz für den Sweep an.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:STOP 200kHz \*RST-Wert ist 100 kHz

### 3.6.12.2 SOURce 0|2:FUNCTION-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle, die die Kurvenform des Ausgangssignals festlegen.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:SOURce0 2 :FUNCTION [:SHAPE]	SINusoid   SQUare   TRlangle   PRNoise   SAWTooth		Option SM-B2 / B6 Option SM-B6

**:SOURce0|2:FUNCTION[:SHAPE]** SINusoid | SQUare | TRlangle | PRNoise | SAWTooth

Der Befehl legt die Kurvenform des Ausgangssignals fest. Beim Standardgenerator ist die Kurvenform Sinus festgelegt. Die Option SM-B2, LF-Generator, läßt sich auf die Signalformen Sinus, Rechteck, Dreieck und periodisches Rauschen, die Option SM-B6, Multifunktionsgenerator, auf alle Signalformen umschalten. Sind zwei Optionen SM-B2 installiert, dann läßt sich auch SOURce0 auf die Signalformen der Option SM-B2 einstellen.

SINusoid Sinus  
 SQUare Rechteck  
 TRlangle Dreieck  
 PRNoise periodisches Rauschen  
 SAWtooth Sägezahn  
 Beispiel: :SOUR2:FUNC:SHAP SQU

\*RST-Wert ist SIN

**3.6.12.3 SOURce2:MARKer-Subsystem**

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Marker-Generierung bei LF-Sweeps. Die Betriebsart SWEEP ist nur für SOURce2 möglich. Die drei vorhandenen Marker werden durch ein numerisches Suffix nach Marker unterschieden.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:SOURce2</b> <b>:MARKer 1   2   3</b> <b>[:FSweep]</b> <b>:AOFF</b> <b>:FREquency</b> <b>[:STATe]</b> <b>:POLarity</b>	   0.1 Hz...500 kHz ON   OFF NORMal   INVerted	     Hz	Option SM-B2/B6   keine Abfrage

**:SOURce2:MARKer 1 | 2 | 3[:FSweep]**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle für die Marker beim LF-Frequenzsweep (Frequency Sweep). Das Schlüsselwort [:FSweep] kann auch weggelassen werden, der Befehl ist dann SCPI-konform (siehe Beispiele).

**:SOURce2:MARKer1|2|3[:FSweep]:AOFF**

Der Befehl schaltet alle LF-Frequenzmarker aus. Dieser Befehl löst ein Ereignis aus, er besitzt daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrageform.

Beispiel:           : SOUR2 : MARK : AOFF

**:SOURce2:MARKer1|2|3[:FSweep]:FREquency 0.1 Hz ... 500 kHz**

Der Befehl setzt den durch das numerische Suffix bei MARKer ausgewählten Marker auf die angegebene Frequenz.

\*RST-Wert für MARK1: 100kHz  
MARK2: 10kHz  
MARK3: 1kHz

Beispiel:           : SOUR2 : MARK1 : FREQ 9000

**:SOURce2:MARKer1|2|3[:FSweep][:STATe] ON | OFF**

Der Befehl schaltet den durch das numerische Suffix bei MARKer ausgewählten Marker ein oder aus.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel:           : SOUR2 : MARK1 : STAT ON

**:SOURce2:MARKer1|2|3:POLarity NORMal | INVerted**

Der Befehl legt die Polarität des Markersignals folgendermaßen fest:

NORMal        Beim Durchlaufen der Markerbedingung liegt am Markerausgang TTL-Pegel an, sonst 0 Volt.

INVers         Beim Durchlaufen der Markerbedingung liegt am Markerausgang 0 Volt an, sonst TTL-Pegel.       \*RST-Wert ist NORM

Beispiel:           : SOUR2 : MARK1 : POL INV



**:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:POINTS** Zahl

Der Befehl bestimmt die Anzahl der Schritte in einem Sweep. Anstelle dieses Befehls sollten die Befehle `:SOURce2:FREQUENCY:STEP:LINear` und `:SOURce2:FREQUENCY:STEP:LOGarithmic` verwendet werden, da `:SOURce2:SWEep :FREQUENCY:POINTS` im Vergleich zum SCPI-Befehl an die Geräteeigenschaften angepaßt wurde.

Der Wert von POINTs hängt nach folgenden Formeln von SPAN und STEP ab.

Für lineare Sweeps gilt :  $POINTS = SPAN / STEP:LIN + 1$

Für logarithmische Sweeps und START < STOP gilt:

$$POINTS = ((\log STOP \log START) / \log STEP:LOG) + 1$$

Für SPACing LOG und SPACing LIN werden zwei unabhängige POINTs-Werte benutzt. Das heißt, bevor POINTs verändert wird, muß SPACing korrekt eingestellt werden. Eine Änderung von POINTs bewirkt eine Anpassung von STEP, aber nicht von START, STOP und SPAN.

Beispiel: `:SOUR2:SWE:POIN 50`

**:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:SPACing** LINear | LOGarithmic

Der Befehl wählt aus, ob die Schritte lineare oder logarithmische Abstände haben.

Beispiel: `:SOUR2:SWE:SPAC LOG` \*RST-Wert ist LINear

**:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:STEP**

Unter diesem Knoten finden sich die Befehle zum Einstellen der Schrittweite bei linearen und logarithmischen Sweeps. Die Einstellungen von STEP:LIN und STEP:LOG sind voneinander unabhängig.

**:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:STEP[:LINear]** 0...500 kHz

Der Befehl stellt die Schrittweite beim linearen Sweep ein. Wird STEP:LINear verändert, ändert sich auch der für SPACing:LINear gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von SPAN bewirkt keine Änderung von STEP:LINear. Das Schlüsselwort `[:LINear]` kann weggelassen werden, dann ist der Befehl SCPI-konform (siehe Beispiel).

Beispiel: `:SOUR2:SWE:STEP 10kHz` \*RST-Wert ist 1 kHz

**:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:STEP:LOGarithmic** 0.01...50PCT

Der Befehl gibt den Schrittweitenfaktor für logarithmische Sweeps an. Der nächste Frequenzwert eines Sweeps berechnet sich nach (falls START < STOP) :

neue Frequenz = alte Frequenz + STEP:LOG x alte Frequenz

STEP:LOG gibt also den Bruchteil der alten Frequenz an, um den diese für den nächsten Sweepschritt erhöht wird. Üblicherweise wird STEP:LOG in Prozent angegeben, wobei das Suffix PCT explizit verwendet werden muß. Wird STEP:LOG verändert, ändert sich auch der für SPACing:LOGarithmic gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von START oder STOP bewirkt keine Änderung von STEP:LOGarithmic

Beispiel: `:SOUR2:SWE:STEP:LOG 5PCT` \*RST-Wert ist 1 PCT

### 3.6.13 STATus-System

Dieses System enthält die Befehle zum Status-Reporting-System (siehe Abschnitt 3.8, Status-Reporting-System). \*RST hat keinen Einfluß auf die Statusregister.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:STATus</b>			
<b>:OPERation</b>			
[:EVENT]?			nur Abfrage
:CONDition?			nur Abfrage
:PTRansition	0...32767		
:NTRansition	0...32767		
:ENABle	0...32767		
:PRESet			keine Abfrage
:QUEStionable			
[:EVENT]?			nur Abfrage
:CONDition?			nur Abfrage
:PTRansition	0...32767		
:NTRansition	0...32767		
:ENABle	0...32767		
:QUEue			
[:NEXT]?			nur Abfrage

#### :STATus:OPERation

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle für das STATus:OPERation-Register

#### :STATus:OPERation[:EVENT]?

Der Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:OPERation-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel:           :STAT:OPER:EVEN?

Antwort: 17

#### :STATus:OPERation:CONDition?

Der Befehl fragt den Inhalt des CONDition-Teils des STATus:OPERation-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht. Der zurückgegebene Wert spiegelt direkt den aktuellen Hardwarezustand wider.

Beispiel:           :STAT:OPER:COND?

Antwort: 1

#### :STATus:OPERation:PTRansition 0...32767

Der Befehl (Positive TRansition) setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für die Übergänge der CONDition-Bits von 0 nach 1.

Beispiel:           :STAT:OPER:PTR 32767

#### :STATus:OPERation:NTRansition 0...32767

Der Befehl (Negative TRansition) setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

Beispiel:           :STAT:OPER:NTR 0



### 3.6.14 SYSTEM-System

In diesem System werden eine Reihe von Befehlen für allgemeine Funktionen, die nicht unmittelbar die Signalerzeugung betreffen, zusammengefaßt.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:SYSTEM			
:BEEPer			
:STATe	ON   OFF		
:COMMunicate			
:GPIB			
[:SELF]			
:ADDRes	0...30		
:SERial			
:CONTRol			
:RTS	ON   IBFull   RFR		
:BAUD	1200   2400   4800   9600   19200   38400   57600   115200		
:PACE	XON   NONE		
:ERRor?			nur Abfrage
:KLOCK	ON   OFF		
:MODE	FIXed   MSEQuence		
:MSEQuence			
:CATalog?			nur Abfrage
:DELeTe	"Sequenzname"		
:ALL			
:DWELI	50 ms...60 s {,50 ms...60 s}	s	
:FREE?			
:MODE	AUTO   STEP		
[:RCL]	1...50 {,1...50}		
:POINts?			nur Abfrage
:SELeCt	"Sequenzname"		
:PRESet			keine Abfrage
:PROTect			
[:STATe]	ON   OFF , Paßwort		
:SECurity			
[:STATe]	ON   OFF		
:SERRor?			nur Abfrage
:VERSion?			nur Abfrage

**:SYSTEM:BEEPer:STATe** ON | OFF

Der Befehl schaltet den Piepser ein oder aus.

\*RST-Wert ist OFF

Beispiel: :SYST:BEEP:STAT OFF

**:SYSTEM:COMMunicate**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Fernsteuerkanäle.

**:SYSTEM:COMMunicate:GPIB**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kontrolle des IEC-Bus (GPIB = General Purpose Interface Bus)

**:SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess 1...30**

Der Befehl stellt die IEC-Bus-Geräteadresse ein \*RST-Wert ist 28

Beispiel:           :SYST:COMM:GPIB:ADDR 1

**:SYSTEM:COMMunicate:SERial**

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Kontrolle der seriellen Schnittstelle. Die Schnittstelle ist fest auf 8 Datenbit, "No Parity" und 1 Stoppbit eingestellt. Diese Werte können nicht geändert werden. Das Gerät stellt bezüglich der seriellen Schnittstelle ein DTE (Data Terminal Equipment, Datenendgerät) dar. Die Verbindung zum Controller muß also über ein Nullmodem hergestellt werden.

**:SYSTEM:COMMunicate:SERial:BAUD 1200| 2400| 4800| 9600| 19200| 38400| 57600| 115200**

Der Befehl legt die Übertragungsrate sowohl für die Sende- wie auch für die Empfangsrichtung fest. \*RST hat keinen Einfluß auf diesen Parameter.

Beispiel:           :SYST:COMM:SER:BAUD 1200 \*RST-Wert ist 9600

**:SYSTEM:COMMunicate:SERial:CONTrol:RTS ON | IBFull | RFR**

Der Befehl steuert das Hardware-Handshake. \*RST hat keinen Einfluß auf diesen Parameter.

ON           Die RTS-Leitung ist ständig aktiv.

IBFull | RFR   Input Buffer Full | Ready For Receiving.

Die RTS-Leitung wird immer dann aktiviert, wenn das Gerät bereit ist, Daten zu empfangen.

Beispiel:           :SYST:COMM:SER:CONT:RTS ON \*RST-Wert ist RFR

**:SYSTEM:COMMunicate:SERial:PACE XON | NONE**

Der Befehl steuert das Software-Handshake. \*RST hat keinen Einfluß auf diesen Parameter.

XON           Das Gerät sendet XON- und XOFF-Zeichen, um den Datenfluß vom Controller zu steuern und reagiert entsprechend auf diese Zeichen vom Controller.

***Hinweis:** Diese Einstellung kann bei der Übertragung von Binärdaten Probleme verursachen. Das RTS/CTS-Handshake ist vorzuziehen.*

NONE          XON- / XOFF-Handshake wird nicht gesendet bzw. ausgewertet.

Beispiel:           :SYST:COMM:SER:PACE NONE \*RST-Wert ist NONE

**:SYSTEM:ERRor?**

Der Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab. Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Anhang B). Wenn die Error Queue leer ist, wird 0, "No error" zurückgegeben. Der Befehl ist identisch mit STATus:QUEue:NEXT?

Beispiel:           :SYST:ERR? Antwort: 221, "Settings conflict"





**:SYSTEM:PROTECT[:STATE] ON | OFF, Paßwort**

Der Befehl schaltet eine Schutzebene ein bzw. aus. Die Paßwörter sind sechsstelligen Nummern. Sie sind fest in der Firmware gespeichert. Das Paßwort für die erste Ebene lautet 123456.

ON sperrt die zu dieser Schutzebene gehörigen Funktionen. Dazu muß kein Paßwort angegeben werden.

OFF schaltet die Sperre wieder aus, falls das richtige Paßwort angegeben wird. Andernfalls wird ein Fehler -224, "Illegal parameter value" erzeugt und STATE bleibt auf ON.

Beispiel: :SYST:PROT1:STAT OFF, 123456

**:SYSTEM:SECURITY[:STATE] ON | OFF**

Der Befehl schaltet den Sicherheitszustand ein bzw. aus.

ON Folgende Befehle können nicht ausgeführt werden:  
 :DISPlay:ANNOtation:ALL ON  
 :DISPlay:ANNOtation:FREQ ON  
 :DISPlay:ANNOtation:AMPLitude ON  
 :SYSTem:KLOCK OFF

OFF Beim Übergang von ON nach OFF werden alle im Gerät vorhandenen Daten mit Ausnahme der Kalibrierdaten gelöscht, insbesondere alle Statusregister, alle Gerätezustände und alle Listen.

Der Befehl wird von \*RST und \*RCL nicht beeinflusst.

Beispiel: :SYST:SEC:STAT ON

**:SYSTEM:SERRor?**

Dieser Befehl gibt eine Liste aller zum Zeitpunkt der Abfrage bestehenden Fehler zurück. Diese Liste entspricht der Anzeige auf der ERROR-Seite bei manueller Bedienung (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Fehlermeldungen").

Beispiel: :SYST:SERR?

Antwort: -221, "Settings conflict", 153, "Input voltage out of range"

**:SYSTEM:VERSION?**

Der Befehl gibt die SCPI-Versionsnummer zurück, der das Gerät gehorcht. Dieser Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :SYST:VERS?

Antwort: 1994.0

Die folgenden drei Befehle sind nur für das Modell SME03A bzw. bei einer Ausstattung mit Option SM-B50 gültig (siehe Abschnitt 'Betriebsart Fast Restore').

**:SYSTEM:SSAVe 1...1000**

Dieser Befehl speichert die aktuelle Geräteeinstellung in den angegebenen Speicherplatz ab.

**:SYSTEM:SREStore 1...1000**

Dieser Befehl stellt einen Gerätezustand, der mit dem Befehl :SYSTem:SSAVe abgespeichert wurde, wieder ein (Speicheraufruf). Mit dem Zahlenparameter wird einer von 1000 zur Verfügung stehenden Speicherplätzen ausgewählt..

! < niederwertiges Byte >< höherwertiges Byte >

Dieser Befehl hat die gleiche Wirkung wie :SYSTem:SREStore, er bietet jedoch eine um etwa 300 µS geringere Einstellzeit. Er ist auf höchste Geschwindigkeit optimiert und entspricht nicht den Syntaxregeln von SCPI. Es werden einschließlich des '!' (als Kennzeichnung dieses Befehls) genau 3 Byte übertragen. Mit dem letzten Byte muß als Endekennzeichen EOI aktiviert werden.

Der Speicherplatz wird in den angegebenen 2 Bytes **binär** codiert.

### 3.6.15 TEST-System

Dieses System enthält die Befehle zum Ausführen der Selbsttestroutinen (RAM?, ROM? und BATTery?) sowie zum direkten Manipulieren der Hardwarebaugruppen (:TEST:DIRect). Die Selbsttests geben eine "0" zurück, wenn der Test erfolgreich verlaufen ist, andernfalls einen Wert ungleich "0". Alle Befehle dieses Systems haben keinen \*RST-Wert.

**Achtung:** Die Befehle unter dem Knoten :TEST:DIRect sprechen die jeweilige Hardwarebaugruppe direkt an, unter Umgehung jeglicher Sicherheitsmechanismen. Sie dienen Servicezwecken und sollten vom Anwender nicht benutzt werden. Unsachgemäße Anwendung kann zur Zerstörung der Baugruppe führen.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:TEST</b>			
<b>:DIRect</b>			
:ATTC	Subadresse, Hexdatenstring		
:DCOD	Subadresse, Hexdatenstring		
:DSYN0MUX	Subadresse, Hexdatenstring		
:DSYN1MUX	Subadresse, Hexdatenstring		
:FMOD	Subadresse, Hexdatenstring		
:LFGENA	Subadresse, Hexdatenstring		
:LFGENB	Subadresse, Hexdatenstring		
:MGEN	Subadresse, Hexdatenstring		
:OPU1M	Subadresse, Hexdatenstring		
:OPU3M	Subadresse, Hexdatenstring		
:OPU6M	Subadresse, Hexdatenstring		
:PUM	Subadresse, Hexdatenstring		
:REFSS	Subadresse, Hexdatenstring		
:ROSC	Subadresse, Hexdatenstring		
:SUM	Subadresse, Hexdatenstring		
:RAM?			nur Abfrage
:ROM?			nur Abfrage
:BATTery[:RAM]?			nur Abfrage
:BATTery :XMEN?			nur Abfrage

#### :TEST:DIRect

Dieser Knoten enthält die Befehle, die die jeweilige Hardware-Baugruppe direkt, unter Umgehung jeglicher Sicherheitsmechanismen, ansprechen. Die Befehle unter diesem Knoten besitzen keine Kurzform.

#### :TEST:DIRect:SUM Subadresse, Hexdatenstring

Der Befehl spricht die Baugruppe SUM direkt an. Als Parameter muß eine Subadresse (0 oder 1) angegeben werden. Die Daten werden als <String> angegeben (d.h., in Anführungszeichen eingeschlossene ASCII-Zeichenkette), der Hex-Zahlen repräsentiert. In der Zeichenkette dürfen also die Zeichen 0...9 A...F vorkommen.

Beispiel: :TEST:DIR:SUM 0, "0010AF1F"

Beispiel für eine Abfrage: :TEST:DIR:SUM? 0

#### :TEST:DIRect:ATTC Subadresse, Hexdatenstring

Der Befehl spricht die Baugruppe ATTC an. (siehe :TEST:DIR:SUM)

- :TEST:DIRect:DCOD** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe DCOD an. (siehe :TEST:DIR: )
- :TEST:DIRect:DSYN0MUX** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe DSYN an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:DSYN1MUX** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe DSYN an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:FMOD** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe FMOD an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:LFGENA** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe LFGENA an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:LFGENB** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die BaugruppeSUM LFGENB an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:MGEN** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe MGEN an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:OPU1M** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe OPU1 an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:OPU3M** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe OPU3 an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:OPU6M** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe OPU6 an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:PUM** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe PUM an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:REFSS** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe REFSS an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:DIRect:ROSC** Subadresse, Hexdatenstring  
Der Befehl spricht die Baugruppe ROSC an. (siehe :TEST:DIR:SUM)
- :TEST:RAM?**  
Der Befehl löst einen Test des flüchtigen Speichers (RAM) aus.
- :TEST:ROM?**  
Der Befehl löst einen Test des Programmspeichers (EEPROM) aus.
- :TEST:BATTery[:RAM]?**  
Der Befehl löst einen Test der Spannung der RAM-Batterie aus. Die Spannung muß mindestens 2,1 V betragen.
- :TEST:BATTery:XMEM?**  
Der Befehl löst einen Test der Spannung der Batterie für die Speichererweiterung aus. Die Spannung muß mindestens 2,1 V betragen.

### 3.6.16 TRIGger-System

Das TRIGger-System enthält die Befehle zur Auswahl der Triggerquelle und zur Konfiguration der externen Triggerbuchse. Das Suffix ist nur für das SWEEP-Subsystem von Bedeutung und stimmt mit der Numerierung des SOURce-Systems überein:

TRIGger1 = RF-Generator

TRIGger2 = LFGEN2

Das Triggersystem des SME ist eine vereinfachte Implementierung des SCPI-Triggersystems. Gegenüber SCPI weist das TRIGger-System folgende Abweichungen auf:

- Kein INITiate-Befehl, das Gerät verhält sich so, als ob INITiate:CONTinuous ON eingestellt wäre.
- Unter TRIGger existieren mehrere Subsysteme, die die verschiedenen Teile des Gerätes bezeichnen (SWEep, LIST, PULSe, MSeQuence, DM).

Weitere Befehle zum Triggersystem des SME finden sich im ABORT-System.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:TRIGger1 2</b>			
<b>[:SWEep]</b>			
<b>[:IMMediate]</b>			keine Abfrage
<b>:SOURce</b>	SINGle   EXTernal   AUTO		
<b>:DM</b>			Option SME-B11
<b>[:IMMediate]</b>			keine Abfrage
<b>:SOURce</b>	SINGle   EXTernal   AUTO		
<b>:LIST</b>			
<b>[:IMMediate]</b>			keine Abfrage
<b>:SOURce</b>	SINGle   EXTernal   AUTO		
<b>:MSeQuence</b>			
<b>[:IMMediate]</b>			keine Abfrage
<b>:SOURce</b>	SINGle   EXTernal   AUTO		
<b>:PULSe</b>			
<b>:SOURce</b>	EXTernal   AUTO		
<b>:SLOPe</b>	POSitive   NEGative		
<b>:SLOPe</b>	POSitive   NEGative		

#### **:TRIGger1|2[:SWEep]**

Unter diesem Knoten befinden sich alle Befehle zur Triggerung eines Sweeps. Die Einstellungen hier wirken auf Pegel- und Frequenzsweeps des RF- Generators (TRIG1) bzw LF- Generators (TRIG2).

#### **:TRIGger1|2[:SWEep][:IMMediate]**

Der Befehl startet sofort einen Sweep. Welcher Sweep ausgeführt wird, hängt von der entsprechenden MODE-Einstellung ab, z.B. :SOURce:FREQuency:MODE SWEep. Der Befehl entspricht dem Handbedienungsbefehl EXECUTE SINGLE SWEEP. Dieser Befehl löst ein Ereignis aus und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel:           :TRIG:SWE:IMM

**:TRIGger1[2]:SWEep]:SOURce** AUTO | SINGle | EXTernal

Der Befehl legt die Triggerquelle fest.

Die Namensgebung der Parameter korrespondiert direkt mit den verschiedenen Einstellungen bei der Handbedienung. SCPI verwendet andere Bezeichnungen für die Parameter, die das Gerät ebenfalls akzeptiert. Diese Bezeichnung sind vorzuziehen, wenn auf Kompatibilität Wert gelegt wird. Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht:

SME-Bezeichnung	SCPI-Bezeichnung	Befehl bei Handbedienung
AUTO	IMMEDIATE	MODE AUTO
SINGle	BUS	MODE SINGLE bzw. STEP
EXTernal	EXTernal	MODE EXT TRIG SINGLE bzw. EXT TRIG STEP

**AUTO** Der Trigger ist freilaufend, d.h., die Triggerbedingung ist ständig erfüllt. Sobald ein Sweep beendet ist, wird der nächste gestartet.

**SINGle** Die Triggerung erfolgt durch die IEC-Bus-Befehle `:TRIGger:SWEep:IMM` oder `*TRG`. Ist `:SOURce:SWEep:MODE` auf `STEP` eingestellt, wird ein Schritt, bei der Einstellung `AUTO` ein kompletter Sweep ausgeführt.

**EXTernal** Die Triggerung erfolgt von außen über die EXT.TRIG.-Buchse oder durch den GET-Befehl über IEC-Bus (siehe Anhang A). Die ausgelöste Aktion ist wie bei `SINGle` von der Einstellung des Sweepmodus abhängig.

Beispiel: `:TRIG:SWE:SOUR AUTO` \*RST-Wert ist `SINGle`

**:TRIGger:DM**

Dieser Knoten enthält die Befehle zur Ablaufsteuerung der digitalen Modulationen. Die Befehle gelten nur für TRIGger1.

**:TRIGger:DM[:IMMEDIATE]**

Für einfache digitale Modulationen startet dieser Befehl sofort die Abarbeitung der Datenliste des DM-Datengenerators. Er wirkt auf die momentan mit `SOURce:DM:TYPE` eingestellte Modulationsart.

Für komplexe digitale Modulationen (FLEX, ERMes, POCSag) löst der Befehl sofort die mittels `TACTion` (Trigger ACTION, im Subsystem der entsprechenden Modulation) eingestellte Aktion aus.

Er entspricht dem Handbedienungsbefehl `EXECUTE SINGLE` im entsprechenden `DIGITAL MOD`-Menü. Dieser Befehl ist ein Ereignis und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:TRIG:DM:IMM`

**:TRIGger:DM:SOURce** AUTO | SINGle | EXTernal

Der Befehl legt die gültigen Triggerereignisse fest. Die Wirkung bei komplexen Modulationen ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

**AUTO** Die Triggerbedingung ist immer erfüllt. Bei einfachen digitalen Modulationen wird die Liste ständig repetierend abgearbeitet, das RF-Signal kontinuierlich DM-moduliert.

**SINGle** Die Triggerbedingung kann per Handbedienung oder mit den Befehlen `TRIG:DM:IMM` oder `*TRG` erfüllt werden. Die Liste wird einmal abgearbeitet, danach ist die DM inaktiv.

**EXTernal** Diese Einstellung ist für einfache digitale Modulationen ohne Wirkung.

Wirkung von TRIGger:DM:SOURce und SOURce:ERMeS|FLEX|REFLeX25|POCSag:TACTion auf den Ablauf komplexer digitaler Modulationen:

:SOURce: ERMeS FLEX REFLeX25 POCSag:TACTion			
TRIGger:DM:SOURce	MESSage	START	ONCe
<b>AUTO</b>	MODE ALWAYS Die Frames werden in der eingestellten Abfolge ständig wiederholt; die Einstellung unter ERMeS FLEX REFLeX25 POCSag:TACTion hat keinen Einfluß		
<b>SINGle</b>	MODE SINGLE Ein Triggerereignis (Taste; IEC-Bus-Befehl) schaltet einmalig von der Ausgabe von IDLE-Frames auf die Ausgabe von ALPH, NUM- und TONE-Frames um.	-	-
<b>EXT</b>	MODE EXT-SINGLE Ein externes Triggerereignis (Flanke an der Triggerbuchse) schaltet einmalig von der Ausgabe von IDLE-Frames auf die Ausgabe von ALPH, NUM- und TONE-Frames um.	MODE EXTTRIG-ALWAYS Ein externes Triggerereignis startet die digitale Modulation, danach werden die Frames ständig in der eingestellten Abfolge wiederholt.	MODE EXTTRIG Ein externes Triggerereignis startet die Ausgabe einer Subsequenz (ERMeS), eines Cycles (FLEX, REFLeX25) oder einer Zeitscheibe (POCSag). Danach wartet der SME wieder auf einen Triggerimpuls.

Beispiel::TRIG:DM:SOUR AUTO

\*RST-Wert ist AUTO

**:TRIGger:LIST**

Dieser Knoten enthält alle Befehle zur Triggerung einer Liste im LIST-Modus. Die Befehle gelten nur für TRIGger1.

**:TRIGger:LIST[:IMMediate]**

Der Befehl startet sofort die Abarbeitung einer Liste des LIST-Modus. Er entspricht dem Handbedienungsbehl EXECUTE SINGLE MODE im Menü LIST. Dieser Befehl ist ein Ereignis und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: :TRIG:LIST:IMM

**:TRIGger:LIST:SOURce** AUTO | SINGle | EXTErnal

Der Befehl legt die Triggerquelle fest. Die Namensgebung der Parameter entspricht der beim Sweep-Modus. SCPI verwendet andere Bezeichnungen für die Parameter, die das Gerät ebenfalls akzeptiert. Diese Bezeichnung sind vorzuziehen, wenn auf Kompatibilität Wert gelegt wird. Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht:

SME-Bezeichnung	SCPI-Bezeichnung	Befehl bei Handbedienung
AUTO	IMMediate	MODE AUTO
SINGle	BUS	MODE SINGLE bzw. STEP
EXTErnal	EXTErnal	MODE EXT TRIG SINGLE bzw. EXT TRIG STEP

AUTO	Der Trigger ist freilaufend, d.h., die Triggerbedingung ist ständig erfüllt. Sobald die gewählte Liste im LIST-Modus beendet ist, wird sie neu gestartet.
SINGLE	Die Triggerung erfolgt durch den IEC-Bus-Befehl <code>:TRIGger:LIST:IMM</code> . Die Liste wird einmal ausgeführt.
EXTernal	Die Triggerung erfolgt von außen über die EXT.TRIG.-Buchse oder durch den GET-Befehl über IEC-Bus (siehe Anhang A). Die Liste wird einmal ausgeführt.
Beispiel:	<code>:TRIG:LIST:SOUR AUTO</code> *RST-Wert ist SINGLE

**:TRIGger:MSEquence**

Dieser Knoten enthält alle Befehle zur Triggerung einer Memory Sequence. Die Befehle sind nur für TRIGger1 gültig.

**:TRIGger:MSEquence[:IMMediate]**

Der Befehl startet sofort eine Memory Sequence. Er entspricht dem Handbedienungsbeefehl EXECUTE SINGLE MODE im Menü MEMORY SEQUENCE. Dieser Befehl ist ein Ereignis und hat daher keinen \*RST-Wert.

Beispiel: `:TRIG:MSEQ:IMM`

**:TRIGger:MSEquence:SOURce SINGLE | EXTernal | AUTO**

Der Befehl legt die Triggerquelle fest (siehe `:TRIGger:SWEep:SOURce`)

Beispiel: `:TRIG:MSEQ:SOUR AUTO` \*RST-Wert ist SINGLE

**:TRIGger:PULSe**

Dieser Knoten enthält alle Befehle zur Triggerung des Pulsgenerators (Option SM-B4). Die Befehle sind nur für TRIGger1 gültig.

**:TRIGger:PULSe:SOURce EXTernal | AUTO**

Der Befehl legt die Triggerquelle fest.

EXTernal Die Triggerung erfolgt von außen über die PULSE-Buchse.

AUTO Der Trigger ist freilaufend (s.o.) \*RST-Wert ist AUTO

Beispiel: `:TRIG:PULS:SOUR AUTO`

**:TRIGger:PULSe:SLOPe POSitive | NEGative**

Der Befehl gibt an, ob die getriggerte Aktion bei der positiven oder bei der negativen Flanke des Triggersignals ausgelöst wird. \*RST-Wert ist POSitiv

Beispiel: `:TRIG:PULS:SLOP NEG`

**:TRIGger:SLOPe POSitive | NEGative**

Der Befehl gibt an, ob der externe Triggereingang auf die positive oder auf die negative Flanke des Triggersignals reagiert. Der Befehl wirkt auf TRIGger1|2: SWEep, TRIGger:LIST und TRIGger:MSEquence. Der Pulsgenerator hat einen eigenen Triggereingang und daher auch einen eigenen SLOPe-Befehl. \*RST-Wert ist POSitiv

Beispiel: `:TRIG:SLOP NEG`

### 3.6.17 UNIT-System

Dieses System enthält die Befehle, die festlegen, welche Einheiten gelten, wenn in einem Befehl keine Einheit angegeben ist. Diese Einstellungen gelten für das gesamte Gerät.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<b>:UNIT</b> <b>:ANGLE</b> <b>:POWer</b>	DEGRee  DEGRee   RADian DBM   DBW   DBMW   DBUW   DBV   DBMV   DBUV   V		

**:UNIT:ANGLE** DEGRee | DEGRee | RADian

Der Befehl gibt die Einheit für Winkel an.

\*RST-Wert ist RADian

Beispiel:       :UNIT:ANGL DEGR

**:UNIT:POWer** DBM | DBW | DBMW | DBUW | DBV | DBMV | DBUV | V

Der Befehl gibt die Einheit für Leistung an.

\*RST-Wert ist DBM

Beispiel:       :UNIT:POW V

### 3.7 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung

Das in Bild 3-2 dargestellte Gerätemodell wurde unter dem Gesichtspunkt der Abarbeitung von IEC-Bus-Befehlen erstellt. Die einzelnen Komponenten arbeiten voneinander unabhängig und gleichzeitig. Sie kommunizieren untereinander durch sogenannte "Nachrichten".

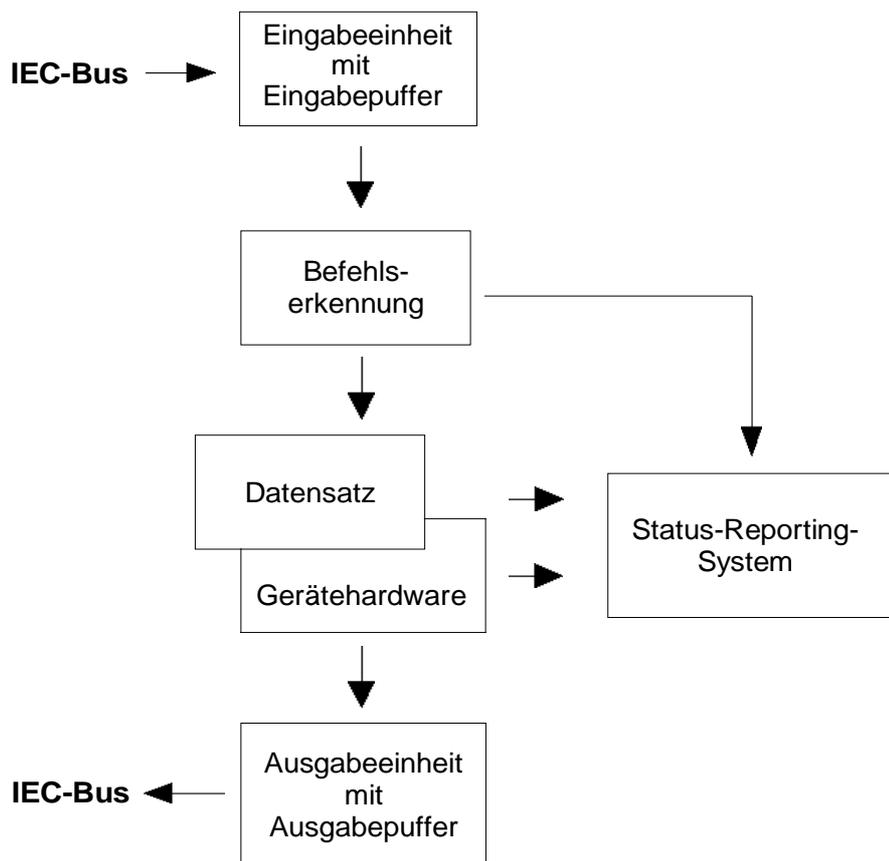


Bild 3-2 Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus

#### 3.7.1 Eingabeeinheit

Die Eingabeeinheit empfängt Befehle zeichenweise vom IEC-Bus und sammelt sie im Eingabepuffer. Der Eingabepuffer ist 256 Zeichen groß. Die Eingabeeinheit schickt eine Nachricht an die Befehls-erkennung, sobald der Eingabepuffer voll ist, oder sobald sie ein Endekennzeichen, <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>, wie in IEEE 488.2 definiert, oder die Schnittstellennachricht DCL empfängt.

Ist der Eingabepuffer voll, wird der IEC-Bus-Verkehr angehalten und die bis dahin empfangenen Daten werden verarbeitet. Danach wird der IEC-Bus-Verkehr fortgesetzt. Ist dagegen der Puffer beim Empfang des Endekennzeichens noch nicht voll, so kann die Eingabeeinheit während der Befehlserkennung und Ausführung bereits das nächste Kommando empfangen. Der Empfang eines DCL löscht den Eingabepuffer und löst sofort eine Nachricht an die Befehlserkennung aus.

### 3.7.2 Befehlserkennung

Die Befehlserkennung analysiert die von der Eingabeeinheit empfangenen Daten. Dabei geht sie in der Reihenfolge vor, in der sie die Daten erhält. Lediglich ein DCL wird bevorzugt abgearbeitet, ein GET (Group Execute Trigger) beispielsweise wird auch erst nach den vorher empfangenen Befehlen abgearbeitet. Jeder erkannte Befehl wird sofort an den Datensatz weitergereicht, ohne dort allerdings sofort ausgeführt zu werden.

Syntaktische Fehler im Befehl werden hier erkannt und an das Status-Reporting-System weitergeleitet. Der Rest einer Befehlszeile nach einem Syntaxfehler wird soweit möglich weiter analysiert und abgearbeitet.

Erkennt die Befehlserkennung ein Endekennzeichen oder ein DCL, fordert sie den Datensatz auf, die Befehle jetzt auch in der Gerätehardware einzustellen. Danach ist sie sofort wieder bereit, Befehle zu verarbeiten. Das bedeutet für die Befehlsabarbeitung, daß weitere Befehle schon abgearbeitet werden können, noch während die Hardware eingestellt wird ("overlapping execution").

### 3.7.3 Datensatz und Gerätehardware

Der Ausdruck "Gerätehardware" bezeichnet hier den Teil des Gerätes, der die eigentliche Gerätefunktion erfüllt — Signalerzeugung, Messung etc.. Der Steuerrechner zählt nicht dazu.

Der Datensatz ist ein genaues Abbild der Gerätehardware in der Software.

IEC-Bus-Einstellbefehle führen zu einer Änderung im Datensatz. Die Datensatzverwaltung trägt die neuen Werte (z.B. Frequenz) in den Datensatz ein, gibt sie jedoch erst dann an die Hardware weiter, wenn sie von der Befehlsabarbeitung dazu aufgefordert wird. Da dies immer erst am Ende einer Befehlszeile erfolgt, ist die Reihenfolge der Einstellbefehle in der Befehlszeile nicht relevant.

Die Daten werden erst unmittelbar bevor sie an die Gerätehardware übergeben werden auf Verträglichkeit untereinander und mit der Gerätehardware geprüft. Erweist sich dabei, daß eine Ausführung nicht möglich ist, wird ein "Execution Error" an das Status-Reporting-System gemeldet. Alle Änderungen des Datensatzes werden verworfen, die Gerätehardware wird nicht neu eingestellt. Durch die verzögerte Prüfung und Hardwareeinstellung ist es jedoch zulässig, daß innerhalb einer Befehlszeile kurzzeitig unerlaubte Gerätezustände eingestellt werden, ohne daß dies zu einer Fehlermeldung führen würde (Beispiel: gleichzeitige Aktivierung von FM und PM). Am Ende der Befehlszeile muß allerdings wieder ein erlaubter Gerätezustand erreicht sein.

Vor der Weitergabe der Daten an die Hardware wird das Settling-Bit im STATus:OPERation-Register gesetzt (siehe Abschnitt 3.8.3.4). Die Hardware führt die Einstellungen durch und setzt das Bit wieder zurück, sobald der neue Zustand eingeschwungen ist. Diese Tatsache kann zur Synchronisation der Befehlsabarbeitung verwendet werden.

IEC-Bus-Abfragebefehle veranlassen die Datensatzverwaltung, die gewünschten Daten an die Ausgabeeinheit zu senden.

### 3.7.4 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System sammelt Informationen über den Gerätezustand und stellt sie auf Anforderung der Ausgabeeinheit zur Verfügung. Der genaue Aufbau und die Funktion ist im Abschnitt 3.8 beschrieben.

### 3.7.5 Ausgabeeinheit

Die Ausgabeeinheit sammelt die vom Controller angeforderte Information, die sie von der Datensatzverwaltung erhält. Sie bereitet sie entsprechend den SCPI-Regeln auf und stellt sie im Ausgabepuffer zur Verfügung. Der Ausgabepuffer ist 256 Zeichen groß. Ist die angeforderte Information länger, wird sie "portionsweise" zur Verfügung gestellt, ohne daß der Controller davon etwas bemerkt.

Wird das Gerät als Talker adressiert, ohne daß der Ausgabepuffer Daten enthält oder von der Datensatzverwaltung erwartet, schickt die Ausgabeeinheit die Fehlermeldung "Query UNTERMINATED" an das Status-Reporting-System. Auf dem IEC-Bus werden keine Daten geschickt, der Controller wartet, bis er sein Zeitlimit erreicht hat. Dieses Verhalten ist durch SCPI vorgeschrieben.

### 3.7.6 Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation

Aus dem oben Gesagten wird deutlich, daß potentiell alle Befehle überlappend ausgeführt werden können. Ebenso werden Einstellbefehle innerhalb einer Befehlszeile nicht unbedingt in der Reihenfolge des Empfangs abgearbeitet.

Um sicherzustellen, daß Befehle tatsächlich in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden, muß jeder Befehl in einer eigenen Befehlszeile, d.h., mit einem eigenen IBWRT()-Aufruf gesendet werden.

Um eine überlappende Ausführung von Befehlen zu verhindern, muß einer der Befehle \*OPC, \*OPC? oder \*WAI verwendet werden. Alle drei Befehle bewirken, daß eine bestimmte Aktion erst ausgelöst wird, nachdem die Hardware eingestellt und eingeschwungen ist. Der Controller kann durch geeignete Programmierung dazu gezwungen werden, auf das Eintreten der jeweiligen Aktion zu warten (siehe Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3 Synchronisation mit \*OPC, \*OPC? Und \*WAI

Befehl	Aktion nach Einschwingen der Hardware	Programmierung des Controllers
*OPC	Setzen des Operation-Complete Bits im ESR	- Setzen des Bit 0 im ESE - Setzen des Bit 5 im SRE - Warten auf Bediennerruf (SRQ)
*OPC?	Schreiben einer "1" in den Ausgabepuffer	Adressieren des Gerätes als Talker
*WAI	Fortsetzen des IEC-Bus-Handshakes Der Handshake wird nicht angehalten	Absenden des nächsten Befehls

Ein Beispiel zur Befehlssynchronisation ist im Anhang D "Programmbeispiele" zu finden.

### 3.8 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System (siehe Bild Bild 3-4) speichert alle Informationen über den momentanen Betriebszustand des Gerätes, z.B., daß das Gerät momentan ein AUTORANGE durchführt, und über aufgetretene Fehler. Diese Informationen werden in den Statusregistern und in der Error Queue abgelegt. Die Statusregister und die Error Queue können über IEC-Bus abgefragt werden.

Die Informationen sind hierarchisch strukturiert. Die oberste Ebene bildet das in IEEE 488.2 definierte Register Status Byte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister Service-Request-Enable (SRE). Das STB erhält seine Information von dem ebenfalls in IEEE 488.2 definierten Standard-Event-Status-Register (ESR) mit dem zugehörigen Maskenregister Standard-Event-Status-Enable (ESE) und den von SCPI definierten Registern STATus:OPERation und STATus:QUEStionable, die detaillierte Informationen über das Gerät enthalten.

Ebenfalls zum Status-Reporting-System gehören das IST-Flag ("Individual STatus") und das ihm zugeordnete Parallel-Poll-Enable-Register (PPE). Das IST-Flag faßt, wie auch der SRQ, den gesamten Gerätezustand in einem einzigen Bit zusammen. Das PPE erfüllt für das IST-Flag eine analoge Funktion wie das SRE für den Service Request.

Der Ausgabepuffer enthält die Nachrichten, die das Gerät an den Controller zurücksendet. Er ist kein Teil des Status-Reporting-Systems, bestimmt aber den Wert des MAV-Bits im STB und ist daher in Bild Bild 3-4 dargestellt.

#### 3.8.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters

Jedes SCPI-Register besteht aus fünf Teilen, die jeweils 16 Bit breit sind und verschiedene Funktionen haben (siehe Bild 3-3). Die einzelnen Bits sind voneinander unabhängig, d.h., jedem Hardwarezustand ist eine Bitnummer zugeordnet, die für alle fünf Teile gilt. So ist beispielsweise Bit 3 des STATus:OPERation-Registers in allen fünf Teilen dem Hardwarezustand "Warten auf Trigger" zugeordnet. Bit 15 (das höchstwertige Bit) ist bei allen Teilen auf Null gesetzt. Damit kann der Inhalt der Registererteile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

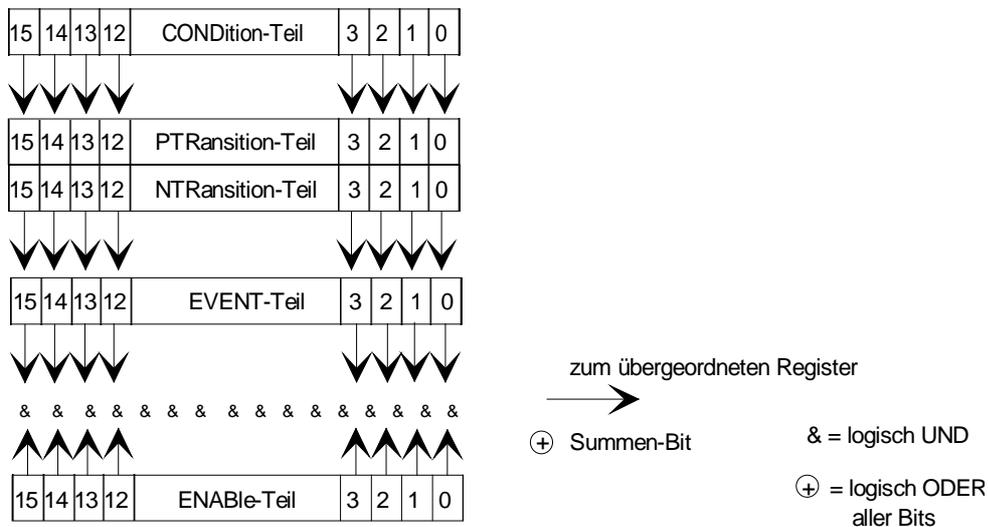


Bild 3-3 Das Status-Register-Modell

<b>CONDition-Teil</b>	Der CONDition-Teil wird direkt von der Hardware oder dem Summen-Bit des untergeordneten Registers beschrieben. Sein Inhalt spiegelt den aktuellen Gerätezustand wider. Dieser Registerteil kann nur gelesen, aber weder beschrieben noch gelöscht werden. Beim Lesen ändert er seinen Inhalt nicht.
<b>PTRansition-Teil</b>	Der <u>Positive-TR</u> ansition-Teil wirkt als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 0 auf 1 entscheidet das zugehörige PTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird. PTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt. PTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt. Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.
<b>NTRansition-Teil</b>	Der <u>Negative-TR</u> ansition-Teil wirkt ebenfalls als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 1 auf 0 entscheidet das zugehörige NTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird. NTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt. NTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt. Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.
	Mit diesen beiden Flankenregisterteilen kann der Anwender festlegen, welcher Zustandsübergang des Condition-Teils (keiner, 0 auf 1, 1 auf 0 oder beide) im EVENT-Teil festgehalten wird.
<b>EVENT-Teil</b>	Der EVENT-Teil zeigt an, ob seit dem letzten Auslesen ein Ereignis aufgetreten ist, er ist das "Gedächtnis" des CONDition-Teils. Er zeigt dabei nur die Ereignisse an, die durch die Flankenfilter weitergeleitet wurden. Der EVENT-Teil wird vom Gerät ständig aktualisiert. Dieses Teil kann vom Anwender nur gelesen werden. Beim Lesen wird sein Inhalt auf Null gesetzt. Im Sprachgebrauch wird dieser Teil oft mit dem ganzen Register gleichgesetzt.
<b>ENABLE-Teil</b>	Der ENABLE-Teil bestimmt, ob das zugehörige EVENT-Bit zum Summen-Bit (s.u.) beiträgt. Jedes Bit des EVENT-Teils wird mit dem zugehörigen ENABLE-Bit UND-verknüpft (Symbol '&'). Die Ergebnisse aller Verknüpfungen dieses Teils werden über eine ODER-Verknüpfung (Symbol '+') an das Summen-Bit weitergegeben. ENABLE-Bit = 0: das zugehörige EVENT-Bit trägt nicht zum Summen-Bit bei ENABLE-Bit = 1: ist das zugehörige EVENT-Bit "1", dann wird das Summen-Bit ebenfalls auf "1" gesetzt. Dieses Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.
<b>Summen-Bit</b>	Das Summen-Bit wird, wie oben angegeben, für jedes Register aus dem EVENT- und ENABLE-Teil gewonnen. Das Ergebnis wird dann in ein Bit des CONDition-Teils des übergeordneten Registers eingetragen. Das Gerät erzeugt das Summen-Bit für jedes Register automatisch. Damit kann ein Ereignis, z.B. eine nicht einrastende PLL, durch alle Hierarchieebenen hindurch zum Service Request führen.

**Hinweis:** *Das in IEEE 488.2 definierte Service-Request-Enable-Register SRE läßt sich als ENABLE-Teil des STB auffassen, wenn das STB gemäß SCPI aufgebaut wird. Analog kann das ESE als der ENABLE-Teil des ESR aufgefaßt werden.*

### 3.8.2 Übersicht der Statusregister

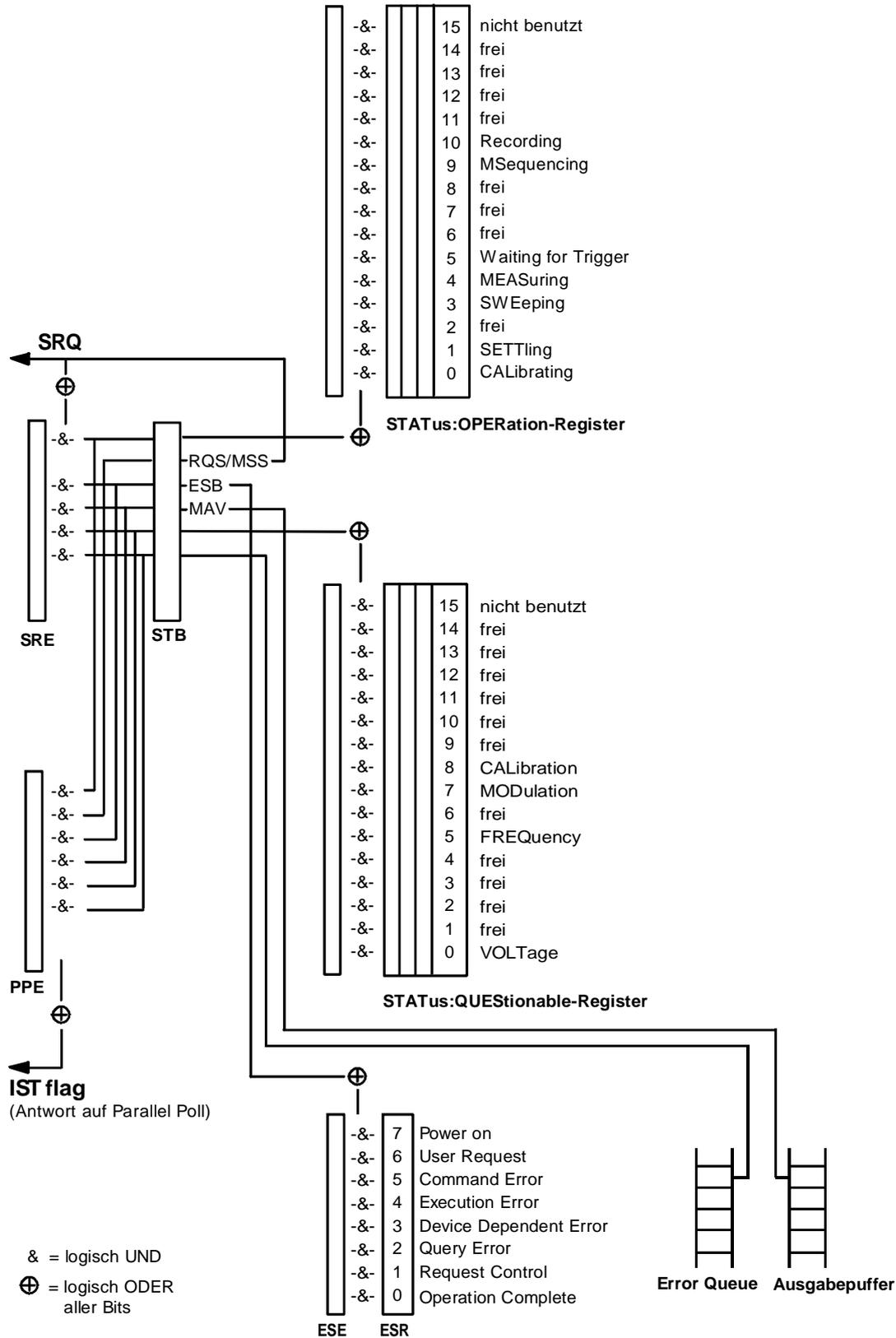


Bild 3-4 Übersicht der Statusregister

### 3.8.3 Beschreibung der Statusregister

#### 3.8.3.1 Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)

Das STB ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es gibt einen groben Überblick über den Zustand des Gerätes, indem es als Sammelbecken für die Informationen der anderen, untergeordneten Register dient. Es ist also mit dem CONDition-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar und nimmt innerhalb der SCPI-Hierarchie die höchste Ebene ein. Es stellt insofern eine Besonderheit dar, als daß das Bit 6 als Summen-Bit der übrigen Bits des Status Bytes wirkt.

Das Status Byte wird mit dem Befehl \*STB? oder einem "Serial Poll" ausgelesen.

Zum STB gehört das SRE. Es entspricht in seiner Funktion dem ENABLE-Teil der SCPI-Register. Jedem Bit des STB ist ein Bit im SRE zugeordnet. Das Bit 6 des SRE wird ignoriert. Wenn im SRE ein Bit gesetzt ist, und das zugehörige Bit im STB von 0 nach 1 wechselt, wird ein Service Request (SRQ) auf dem IEC-Bus erzeugt, der beim Controller einen Interrupt auslöst, falls dieser entsprechend konfiguriert ist, und dort weiterverarbeitet werden kann.

Das SRE kann mit dem Befehl \*SRE gesetzt und mit \*SRE? ausgelesen werden.

Tabelle 3-4 Bedeutung der benutzten Bits im Status-Byte

Bit-Nr	Bedeutung
2	<p><b>Error Queue not empty</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn die Error-Queue einen Eintrag erhält. Wird dieses Bit durch das SRE freigegeben, erzeugt jeder Eintrag der Error-Queue einen Service Request. Dadurch kann ein Fehler erkannt und durch eine Abfrage der Error Queue genauer spezifiziert werden. Die Abfrage liefert eine aussagekräftige Fehlermeldung. Diese Vorgehensweise ist zu empfehlen, da es die Probleme bei der IEC-Bus-Steuerung beträchtlich reduziert.</p>
3	<p><b>QUEStionable-Status-Summenbit</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn im QUEStionable-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABle Bit auf 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist auf einen fragwürdigen Gerätezustand hin, der durch eine Abfrage des QUEStionable-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.</p>
4	<p><b>MAV-Bit</b> (Message available)</p> <p>Das Bit ist gesetzt, wenn im Ausgabepuffer eine Nachricht vorhanden ist, die gelesen werden kann. Dieses Bit kann dazu verwendet werden, das Einlesen von Daten vom Gerät in den Controller zu automatisieren (siehe Anhang D, Programmbeispiele)</p>
5	<p><b>ESB-Bit</b></p> <p>Summen-Bit des Event-Status-Registers. Es wird gesetzt, wenn eines der Bits im Event-Status-Register gesetzt und im Event-Status-Enable-Register freigegeben ist. Ein Setzen dieses Bits weist auf einen schwerwiegenden Fehler hin, der durch die Abfrage des Event-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.</p>
6	<p><b>MSS-Bit</b> (Master-Status-Summary-Bit)</p> <p>Dieses Bit ist gesetzt, wenn das Gerät eine Service Request auslöst. Das ist dann der Fall, wenn eines der anderen Bits dieses Registers zusammen mit seinem Maskenbit im Service-Request-Enable-Register SRE gesetzt ist.</p>
7	<p><b>OPERation-Status-Register-Summenbit</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn im OPERation-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABle-Bit auf ein 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist darauf hin, daß, das Gerät gerade eine Aktion durchführt. Die Art der Aktion kann durch eine Abfrage des OPERation-Status-Registers in Erfahrung gebracht werden.</p>

### 3.8.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)

Das IST-Flag faßt, analog zum SRQ, die gesamte Statusinformation in einem einzigen Bit zusammen. Es kann durch eine Parallelabfrage (Parallel Poll, siehe Abschnitt 3.8.4.3) oder mit dem Befehl `*IST?` abgefragt werden.

Das Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) bestimmt, welche Bits des STB zum IST-Flag beitragen. Dabei werden die Bits des STB mit den entsprechenden Bits des PPE UND-verknüpft, wobei im Gegensatz zum SRE auch Bit 6 verwendet wird. Das IST-Flag ergibt sich aus der ODER-Verknüpfung aller Ergebnisse. Das PPE kann mit den Befehlen `*PRE` gesetzt und mit `*PRE?` gelesen werden.

### 3.8.3.3 Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)

Das ESR ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es ist mit dem EVENT-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar. Das Event-Status-Register kann mit dem Befehl `*ESR?` ausgelesen werden.

Das ESE ist der zugehörige ENABLE-Teil. Es kann mit dem Befehl `*ESE` gesetzt und mit dem Befehl `*ESE?` ausgelesen werden.

Tabelle 3-5 Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>Operation Complete</b> Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls <code>*OPC</code> genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.
2	<b>Query Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn entweder der Controller Daten vom Gerät lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl gesendet hat, oder angeforderte Daten nicht abholt und statt dessen neue Anweisungen zum Gerät schickt. Häufige Ursache ist ein fehlerhafter und daher nicht ausführbarer Abfragebefehl.
3	<b>Device-dependent Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein geräteabhängiger Fehler auftritt. In die Error-Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -300 und -399 oder eine positive Fehlernummer eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Anhang B, Fehlermeldungen)
4	<b>Execution Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein empfangener Befehl zwar syntaktisch korrekt ist, aber aufgrund verschiedener Randbedingungen nicht ausgeführt werden kann. In die Error-Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -200 und -300 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Anhang B3, Fehlermeldungen)
5	<b>Command Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein undefinierter oder syntaktisch nicht korrekter Befehl empfangen wird. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -100 und -200 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Anhang B, Fehlermeldungen)
6	<b>User Request</b> Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste [LOCAL] gesetzt, d.h., wenn das Gerät auf Handbedienung umgeschaltet wird.
7	<b>Power On (Netzspannung ein)</b> Dieses Bit wird beim Einschalten des Gerätes gesetzt.

### 3.8.3.4 STATus:OPERation-Register

Dieses Register enthält im CONDition-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät gerade ausführt oder im EVEnt-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät seit dem letzten Auslesen ausgeführt hat. Es kann mit den Befehlen STATus:OPERation:CONDition? bzw. STATus:OPERation[:EVEnt]? gelesen werden.

Tabelle 3-6 Bedeutung der benutzten Bits im STATus:OPERation-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<b>CALibrating</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Kalibrierung durchführt.
1	<b>SETTling</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange nach einem Einstellbefehl der neue Zustand einschwingt. Es wird nur dann gesetzt, wenn die Einschwingzeit länger als die Befehlsabarbeitungszeit ist.
3	<b>SWEeping</b> Dieses Bit ist gesetzt, während das Gerät einen Sweep durchführt.
4	<b>MEASuring</b> Dieses Bit ist gesetzt, während das Gerät eine Messung durchführt.
5	<b>WAIT for TRIGGER</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät auf ein Trigger-Ereignis wartet
8	<b>LEARning</b> Dieses Bit ist gesetzt, während das Gerät eine Liste "lernt"
9	<b>MSEQuencing</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn das Gerät eine MEMory Sequence durchführt
10	<b>RECording</b> Dieses Bit ist gesetzt, während das Gerät externe Daten in die Speichererweiterung lädt.

### 3.8.3.5 STATus:QUEStionable-Register

Dieses Register enthält Informationen über fragwürdige Gerätezustände. Diese können beispielsweise auftreten, wenn das Gerät außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Es kann mit den Befehlen `STATus:QUEStionable:CONDition?` bzw. `STATus:QUEStionable[:EVENT]?` abgefragt werden.

Tabelle 3-7 Bedeutung der benutzten Bits im STATus:QUEStionable-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	<p><b>VOLTage</b></p> <p>Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Spannung an einer Ausgangsbuchse fehlerhaft ist, wenn die Spannung oberhalb bzw. unterhalb der garantierten Grezwerte liegt, wenn die Pegelbegrenzung (LEVEL LIMIT) angesprochen hat, oder wenn der Überspannungsschutz angesprochen hat.</p>
5	<p><b>FREQuency</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn eine Frequenz am RF-Ausgang fehlerhaft ist oder wenn sie sich oberhalb bzw. unterhalb der garantierten Frequenzwerte befindet.</p>
7	<p><b>MODulation</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn eine Modulation nicht korrekt ist oder außerhalb der Spezifikationen betrieben wird..</p>
8	<p><b>CALibration</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn ein Kalibriervorgang nicht ordnungsgemäß abläuft.</p>

### 3.8.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems

Um das Status Reporting System effektiv nutzen zu können, muß die dort enthaltene Information an den Controller übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Dazu existieren mehrere Verfahren, die im Folgenden dargestellt werden. Ausführliche Programmbeispiele hierzu sind im Anhang D, Programmbeispiele, zu finden.

#### 3.8.4.1 Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur

Das Gerät kann unter bestimmten Bedingungen einen "Bedienungsruf" (SRQ) an den Controller schicken. Dieser Bedienungsruf löst üblicherweise beim Controller einen Interrupt aus, auf den das Steuerprogramm mit entsprechenden Aktionen reagieren kann. Wie aus Bild 3-4 (Abschnitt 3.8.2) ersichtlich, wird ein SRQ immer dann ausgelöst, wenn eines oder mehrere der Bits 2, 3, 4, 5 oder 7 des Status Bytes gesetzt und im SRE freigeschaltet sind. Jedes dieser Bits faßt die Information eines weiteren Registers, der Error Queue oder des Ausgabepuffers zusammen. Durch entsprechendes Setzen der ENABLE-Teile der Statusregister kann erreicht werden, daß beliebige Bits in einem beliebigen Statusregister einen SRQ auslösen. Um die Möglichkeiten des Service-Request auszunutzen, sollten in den Enable-Registern SRE und im ESE alle Bits auf "1" gesetzt werden.

Beispiele (vergleiche auch Bild 3-4, Abschnitt 3.8.2 und Programmbeispiele, Anhang D):

Den Befehl \*OPC zur Erzeugung eines SRQs verwenden

- im ESE das Bit 0 setzen (Operation Complete)
- im SRE das Bit 5 setzen (ESB)

Das Gerät erzeugt nach Abschluß seiner Einstellungen einen SRQ.

Das Ende eines Sweeps durch einen SRQ beim Controller anzeigen

- im SRE Bit 7 (Summen-Bit des STATus:OPERation-Registers) setzen
- im STATus:OPERation:ENABLE das Bit 3 (Sweeping) setzen.
- im STATus:OPERation:NTRansition Bit 3 setzen, damit der Übergang des Sweeping-Bits 3 von 1 nach 0 (Sweep-Ende) auch im EVENT-Teil vermerkt wird.

Das Gerät erzeugt nach Abschluß eines Sweeps einen SRQ.

Der SRQ ist die einzige Möglichkeit für das Gerät, von sich aus aktiv zu werden. Jedes Controller-Programm sollte das Gerät so einstellen, daß bei Fehlfunktionen ein Bedienungsruf ausgelöst wird. Auf den Bedienungsruf sollte das Programm entsprechend reagieren. Ein ausführliches Beispiel für eine Service-Request-Routine findet sich im Anhang D, Programmbeispiele.

#### 3.8.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)

Bei einem Serial Poll wird, wie bei dem Befehl \*STB, das Status Byte eines Gerätes abgefragt. Allerdings wird die Abfrage über Schnittstellennachrichten realisiert und ist daher deutlich schneller. Das Serial-Poll-Verfahren ist bereits in IEEE 488.1 definiert und war früher die einzige geräteübergreifend einheitliche Möglichkeit, das Status Byte abzufragen. Das Verfahren funktioniert auch bei Geräten, die sich weder an SCPI noch an IEEE 488.2 halten.

Der QuickBASIC-Befehl für die Ausführung eines Serial Poll lautet `IBRSP()`. Der Serial Poll wird hauptsächlich verwendet, um einen schnellen Überblick über den Zustand mehrerer an den IEC-Bus angeschlossener Geräte zu erhalten.

### 3.8.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)

Bei einer Parallelabfrage (Parallel Poll) werden bis zu acht Geräte gleichzeitig mit einem Kommando vom Controller aufgefordert, auf den Datenleitungen jeweils 1 Bit Information zu übertragen, d.h., die jedem Gerät zugewiesenen Datenleitung auf logisch "0" oder "1" zu ziehen. Analog zum SRE-Register, das festlegt, unter welchen Bedingungen ein SRQ erzeugt wird, existiert ein Parallel-Poll-Enable-Register (PPE), das ebenfalls bitweise mit dem STB – unter Berücksichtigung des Bit 6 – UND-verknüpft wird. Die Ergebnisse werden ODER-verknüpft, das Resultat wird dann (eventuell invertiert) bei der Parallelabfrage des Controllers als Antwort gesendet. Das Resultat kann auch ohne Parallelabfrage durch den Befehl `*IST` abgefragt werden.

Das Gerät muß zuerst mit dem QuickBASIC-Befehl `IBPPC()` für die Parallelabfrage eingestellt werden. Dieser Befehl weist dem Gerät eine Datenleitung zu und legt fest, ob die Antwort invertiert werden soll. Die Parallelabfrage selbst wird mit `IBRPP()` durchgeführt.

Das Parallel-Poll-Verfahren wird hauptsächlich verwendet, um nach einem SRQ bei vielen an den IEC-Bus angeschlossenen Geräten schnell herauszufinden, von welchem Gerät die Bedienungsanforderung kam. Dazu müssen SRE und PPE auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ein ausführliches Beispiel zum Parallel Poll ist im Anhang D, Programmbeispiele, zu finden.

### 3.8.4.4 Abfrage durch Befehle

Jeder Teil jedes Statusregisters kann durch Abfragebefehle ausgelesen werden. Die einzelnen Befehle sind bei der detaillierten Beschreibung der Register in Abschnitt 3.8.3 angegeben. Zurückgegeben wird immer eine Zahl, die das Bitmuster des abgefragten Registers darstellt. Die Auswertung dieser Zahl obliegt dem Controller-Programm.

Abfragebefehle werden üblicherweise nach einem aufgetretenen SRQ verwendet, um genauere Informationen über die Ursache des SRQ zu erhalten.

### 3.8.4.5 Error-Queue-Abfrage

Jeder Fehlerzustand im Gerät führt zu einer Eintragung in die Error Queue. Die Einträge der Error Queue sind detaillierte Klartext-Fehlermeldungen, die per Handbedienung im ERROR-Menü eingesehen oder über den IEC-Bus mit dem Befehl `SYSTEM:ERROR?` abgefragt werden können. Jeder Aufruf von `SYSTEM:ERROR?` liefert einen Eintrag aus der Error Queue. Sind dort keine Fehlermeldungen mehr gespeichert, antwortet das Gerät mit 0, "No error".

Die Error Queue sollte im Controller-Programm nach jedem SRQ abgefragt werden, da die Einträge die Fehlerursache präziser beschreiben als die Statusregister. Insbesondere in der Testphase eines Controller-Programms sollte die Error Queue regelmäßig abgefragt werden, da in ihr auch fehlerhafte Befehle vom Controller an das Gerät vermerkt werden.

### 3.8.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems

In Tabelle 3-8 sind die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefaßt, die ein Rücksetzen des Status-Reporting-Systems bewirken. Keiner der Befehle, mit Ausnahme von \*RST und SYSTem:PRESet, beeinflußt die funktionalen Geräteeinstellungen. Insbesondere verändert DCL die Geräteeinstellungen nicht.

Tabelle 3-8 Rücksetzen von Gerätefunktionen

Ereignis	Einschalten der Netzspannung		DCL,SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	*RST oder SYSTem:PRESet	STATus:PRESet	*CLS
	Power-On-Status-Clear					
	0	1				
Wirkung						
STB,ESR löschen	—	ja	—	—	—	ja
SRE,ESE löschen	—	ja	—	—	—	—
PPE löschen	—	ja	—	—	—	—
EVENT-teile der Register löschen	—	ja	—	—	—	ja
ENABLE-teile aller OPERation-und QUESTionable-Register löschen, ENABLE-teile aller anderen Register mit "1" füllen.	—	ja	—	—	ja	—
PTRansition-teile mit "1" füllen, NTRansition-teile löschen	—	ja	—	—	ja	—
Error-Queue löschen	ja	ja	—	—	—	ja
Ausgabepuffer löschen	ja	ja	ja	1)	1)	1)
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer löschen	ja	ja	ja	—	—	—

1) Jeder Befehl, der als erster in einer Befehlszeile steht, d.h., unmittelbar einem <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> folgt, löscht den Ausgabepuffer

### 3.9 Betriebsart 'Fast Restore'

Die Betriebsart 'Fast Restore' ist sowohl im Modell **SME03A** als auch bei Geräten mit der Option **SM-B50** 'Schneller Rechner' verfügbar. Durch die unten beschriebenen Befehle können über den IEC-Bus sehr schnell Geräteeinstellungen abgespeichert und aufgerufen werden. Es stehen dafür 1000 Speicherplätze zur Verfügung.

Im Unterschied zur SAVE-/RECALL-Funktion werden im Fast Restore-Modus nicht die Geräte-Parameter sondern nur die Einstelldaten der Baugruppen gespeichert. Der Speicheraufruf durch die Befehle ':SYSTEM:SREStore' oder '!..' wirkt unter Umgehung der Datenbasis (die alle Eingaben speichert und aus der die Anzeigedaten entnommen werden) direkt auf die Baugruppen. Dies ermöglicht eine sehr hohe Einstellgeschwindigkeit.

#### Befehle

##### :SYSTEM:SSAVe 1...1000

Dieser Befehl speichert die aktuelle Geräteeinstellung in den angegebenen Speicherplatz ab.

##### :SYSTEM:SREStore 1...1000

Dieser Befehl stellt einen Gerätezustand, der mit dem Befehl :SYSTEM:SSAVe abgespeichert wurde, wieder ein (Speicheraufruf). Mit dem Zahlenparameter wird einer von 1000 zur Verfügung stehenden Speicherplätzen ausgewählt.

#### ! <niederwertiges Byte> <höherwertiges Byte>

Dieser Befehl hat die gleiche Wirkung wie :SYSTEM:SREStore, er bietet jedoch eine um etwa 300 µs geringere Einstellzeit. Er ist auf höchste Geschwindigkeit optimiert und entspricht nicht den Syntaxregeln von SCPI. Es werden einschließlich des '!' (als Kennzeichnung dieses Befehls) genau 3 Byte übertragen. Mit dem letzten Byte muß als Endekennzeichen EOI aktiviert werden.

Der Speicherplatz wird in den angegebenen 2 Bytes binär codiert.

#### Beispiel:

Der Speicheraufruf für den Speicherplatz 268 (-> 010C hex) ergibt in Binär-Schreibweise folgenden Befehl:

```
0010 0001  0000 1100  0000 0001
  '!'      hex 0C      hex 01
```

Die binär codierten Bytes können meist nicht als druckbare ASCII-Zeichen geschrieben werden.

In der Programmiersprache C lautet der obige Befehl:

```
char sendstring[3] = {'!', 0x0C, 0x01}
```

In BASIC lautet der auszugebende Befehls-String:

```
"!" + CHR$(12) + CHR$(1)
```

(Die Argumente für CHR\$ sind Dezimalzahlen, deshalb 12 für 0C hex.)

Da die binär codierten Bytes auch den Wert des Zeichens LF (Linefeed) annehmen können, das als Schlußzeichen interpretiert wird, muß vor der Verwendung dieses Befehls durch die Auswahl ':SYSTEM:COMMunicate:GPIB:LTERminator EOI' auf 'nur EOI' als Schlußzeichen umgeschaltet werden.

## Aufrufen und Beenden der Betriebsart

Nach einem Speicheraufruf stimmt die Datenbasis nicht mehr mit der Geräteeinstellung überein, d.h.,

- die Anzeigen im Display sind nicht mehr relevant,
- das Rücklesen von Einstellwerten per Query-Befehl führt nicht zum gewünschten Ergebnis.
- normale Einstellbefehle werden eventuell nicht richtig ausgeführt (siehe unten 'Wechselseitige ...')

Deshalb wird empfohlen zum Beenden dieser Betriebsart entweder

- den Befehl \*RST auszuführen oder
- vor dem ersten Speicheraufrufbefehl die Geräteeinstellung mit :SYSTEM:SSAVE n zu speichern und nach dem letzten Speicheraufrufbefehl mit :SYSTEM:SRESTore n wiederherzustellen. Damit werden Datenbasis und Geräteeinstellung wieder in Übereinstimmung gebracht.

Ansonsten werden keine Befehle zum Ein- oder Ausschalten dieser Betriebsart benötigt.

**Hinweise:** - Da die Baugruppeneinstellung von der Gerätetemperatur abhängt, sollte zwischen Abspeichern und Aufrufen der Einstellung keine Temperaturänderung um mehr als 5 °C auftreten, um die Genauigkeit des Geräts nicht zu beeinträchtigen.

- Wenn durch einen Speicheraufrufbefehl die mechanisch schaltende Eichleitung umgeschaltet wird, verlängert sich die Einstellzeit um 15 ms. Dies kann durch Einstellen der Funktion zur unterbrechungsfreien PegelEinstellung (:OUTPut:AMode FIXed) vor dem Abspeichern der Einstellung vermieden werden.

## Wirkung auf Geräteeinstellungen

Die Fast Restore-Befehle wirken auf nahezu die gesamte Geräteeinstellung (siehe Tabelle).

Geräteeinstellungen, die Fast Restore abspeichert und aufruft:	Geräteeinstellungen, die Fast Restore nicht abspeichert und aufruft:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenz incl. Referenz-Oszillator</li> <li>• Pegel - incl. mech. schaltende Eichleitung, - incl. Benutzerkorrektur, - incl. ALC-Betriebsarten</li> <li>• Analoge Modulation: AM, FM, PM</li> <li>• Ein-/Ausschalten der digitalen Modulation</li> <li>• Standard-LF-Generator ( 4 Festfrequenzen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellungen der digitalen Modulation</li> <li>• Funktionen, die nicht das RF-Ausgangssignal betreffen, zum Beispiel Befehle unter :SYSTEM (außer SYSTEM:PRESet) oder :UNIT</li> <li>• Sweep</li> <li>• List-Modus</li> <li>• Memory Sequence</li> <li>• Optionen LF-Generator (SM-B2) und Multifunktionsgenerator (SM-B6) incl. LF-Ausgang Stereo- und VOR/ILS-Modulation</li> <li>• Pulsmodulation und Pulsgenerator</li> </ul>

## Wechselseitige Verwendung mit weiteren IEC-Bus-Befehlen

Die wechselseitige Verwendung der Speicheraufrufbefehle (' :SYSTEM:SRESTore ' oder ' !.. ' ) und normaler IEC-Bus-Befehle ist

- sinnvoll bei Verwendung der digitalen Modulation:  
Zuerst wird mit normalen Befehlen die digitale Modulation konfiguriert und eingeschaltet. Danach kann durch die Speicheraufrufbefehle die digitale Modulation aus- und eingeschaltet werden.
- möglich für alle Befehle, die nicht das RF-Ausgangssignal betreffen (z.B. :SYSTEM. . , :UNIT. . ),
- im allgemeinen nicht möglich für alle in obiger Tabelle in der linken Spalte aufgeführten Funktionen. Im Zweifelsfall ist ein Test am Gerät zu empfehlen.

## Synchronisationssignal

In der Betriebsart " Fast Restore " steht zur Synchronisation anderer Geräte an der BLANK-Buchse auf der Geräterückseite ein Synchronisationssignal zur Verfügung.

Während des Einschwingvorgangs des RF-Ausgangssignals hat das BLANK-Signal High-Pegel, im eingeschwingenen Zustand Low-Pegel.

## 4 Wartung und Fehlersuche

Das Gerät bedarf keiner periodischen Wartung. Die Wartung beschränkt sich im Wesentlichen auf eine Reinigung des Gerätes. Es ist jedoch empfehlenswert, die Solldaten von Zeit zu Zeit zu überprüfen.

### 4.1 Wartung

#### 4.1.1 Außenreinigung

Die Außenreinigung des Gerätes wird zweckmäßig mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vorgenommen.

**Achtung!** *Keinesfalls Lösungsmittel wie Nitroverdünnung, Azeton und ähnliches verwenden, da sonst die Frontplattenbeschriftung oder auch Kunststoffteile Schaden nehmen.*

#### 4.1.2 Lagerung

Der Lagertemperaturbereich des Gerätes beträgt -40 bis +70 Grad Celsius. Bei längerer Lagerung das Gerät vor Staubablagerung schützen.

#### 4.1.3 Austausch der Lithiumbatterien



*Warnung:*

*Die im Gerät verwendeten Batterien sind Hochleistungs-Lithiumzellen. Kurzschluß und Aufladen der Batterien sind unter allen Umständen zu vermeiden, da es sonst zur Explosion der Batterien kommen kann. Verbrauchte Zellen nicht öffnen. Sie sind als Sondermüll zu entsorgen.*

Das Gerät enthält eine Lithiumbatterie, die die Speicherung der Daten im CMOS-RAM sichert. Die Batterie befindet sich auf der Rechnerplatine.

Die Baugruppe Option SME-B12 enthält ebenfalls eine Lithiumbatterie. Sie sichert die Speicherung der Daten des 8-Mbit-RAMs, wenn das Gerät abgeschaltet wird oder die Baugruppe ausgebaut wird.

Die Lebensdauer der Batterien ist abhängig von der Betriebsdauer und der Umgebungstemperatur, sie beträgt durchschnittlich fünf Jahre.

Die Batteriespannungen werden beim Einschalten des Gerätes überprüft (TEST POINT 0007 = RAM-Batterie, TEST POINT 1500 = XMEM-Batterie). Bei Spannungswerten unter 2,5 V ist die Speicherung der Daten nicht mehr gesichert, es erscheint am Bildschirm eine Meldung.

Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, ist eine leere Batterie durch eine Batterie gleichen Typs zu ersetzen:

- SAFT LS3 CNA, (R&S-Id.-Nr 565.1687) oder
- ELECTROCHE QTC85 1/2AA 3B960, (R&S-Id.-Nr 565.1687).

**Hinweis:** - *Durch den Austausch der RAM-Batterie gehen die gespeicherten Daten (SAVE/RECALL, LIST, MEM SEQ, UCOR, Listen für DIG MOD, IEC-Bus-Adresse, Kalibrierdaten) verloren. Nach dem Wechseln der Batterie müssen diese Daten wieder neu programmiert werden. Die Kalibrierdaten werden mit der Funktion CALIBRATE ALL ► im Menü UTILITIES-CALIB-ALL wiederhergestellt.*

- *Durch den Austausch der XMEM-Batterie gehen die Daten der Speichererweiterung verloren und müssen neu programmiert werden.*

### 4.1.3.1 Austausch der RAM-Batterie



*Warnung:*

*Vor dem Öffnen des Geräts Netzstecker ziehen. Beim Arbeiten am offenen Gerät die zutreffenden ESD-Schutzmaßnahmen einhalten.*

#### Gerät öffnen

- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Alle Kabelanschlüsse entfernen.
- Frontplatte (4 Kreuzschrauben an den Ecken) abschrauben und nach vorne klappen.  
Der Abschirmdeckel (siehe Bild 4-1) des Steuerrechners und der Frontplattenmodule ist jetzt frei zugänglich.
- Kabelverbindung zum IEC-Bus (Bild 4-1, Pos. 3) und zur RS-232-Schnittstelle (Bild 4-1, Pos. 4) abziehen. Die Verbindung zum Motherboard (Bild 4-1, Pos. 2) kann gesteckt bleiben.
- Abdeckung abschrauben (6 Schrauben (Bild 4-1, Pos. 1)) und abheben.  
Die Rechnerplatine ist jetzt von oben zugänglich.

**Batterie auswechseln** Die Lage der Batterie auf der Rechnerplatine ist Bild 4-2 zu entnehmen.

- Steckbrücke X300 (siehe Bild 4-2, Pos. 2) abziehen.
- Kabelbinder abschneiden.
- Batterie ablöten.
- Kabel an Stecker X312 (siehe Bild 4-2, Pos. 1) abziehen. Die restlichen Kabelverbindungen können gesteckt bleiben.
- 2 Befestigungsschrauben (siehe Bild 4-2, Pos. 5) auf der Rechnerplatine entfernen.
- Rechnerplatine anheben und neuen Batteriebinder einfädeln.
- Rechnerplatine anschrauben (siehe Bild 4-2, Pos. 5), Steckverbindung X312 (siehe Bild 4-2, Pos. 1) herstellen.
- Neue Batterie mit Kabelbinder fixieren.

**Achtung!** *Beim Fixieren und Einlöten der Batterie die Polung beachten (s. Bild 4-2, und Markierung auf der Leiterplatte). Eine falsche Polung führt zur Zerstörung von Bauteilen.*

- Anschlußdrähte auf das notwendige Maß kürzen und die Batterie einlöten.
- Steckbrücke X300 (siehe Bild 4-2, Pos. 2) aufstecken.

#### Gerät schließen

Das Schließen des Gerätes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Öffnen.

**Achtung!** *Auf korrekten Sitz der Dichtschnur in den Gehäusenuten achten.*

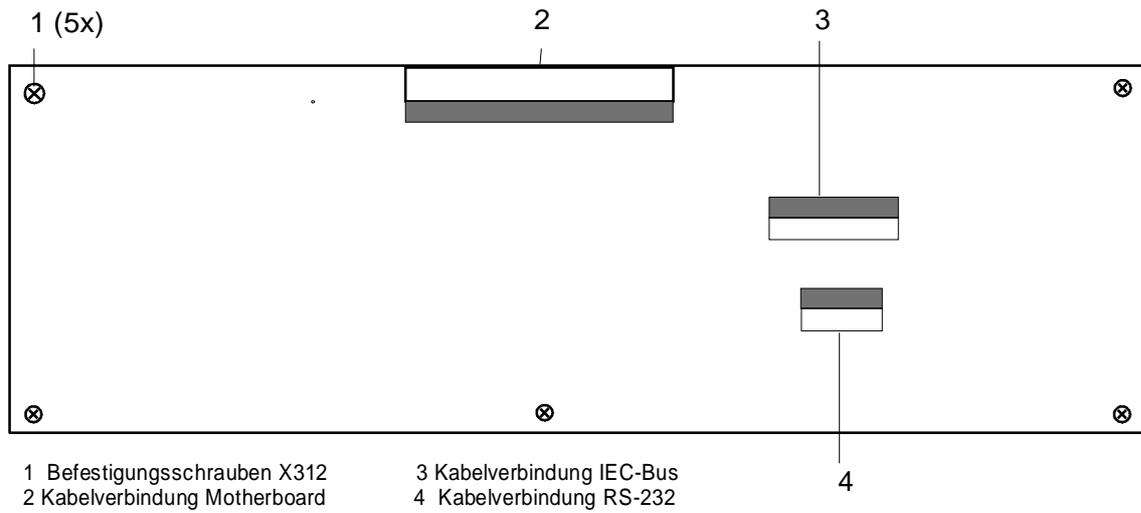


Bild 4-1 Abschirmdeckel von Steuerrechner und Frontplattenmodul

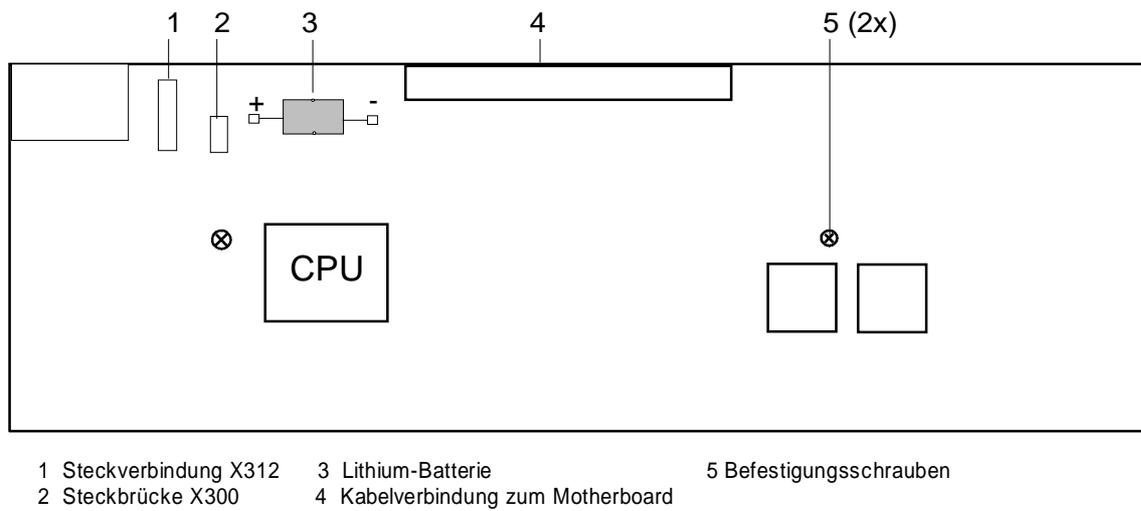


Bild 4-2 Lage der Batterie auf der Rechnerplatte (Bestückungsseite)

### 4.1.3.2 Austausch der XMEM-Batterie



*Warnung:*

*Vor dem Öffnen des Geräts Netzstecker ziehen. Beim Arbeiten am offenen Gerät die zutreffenden ESD-Schutzmaßnahmen einhalten.*

#### **Baugruppe SME-B12 ausbauen**

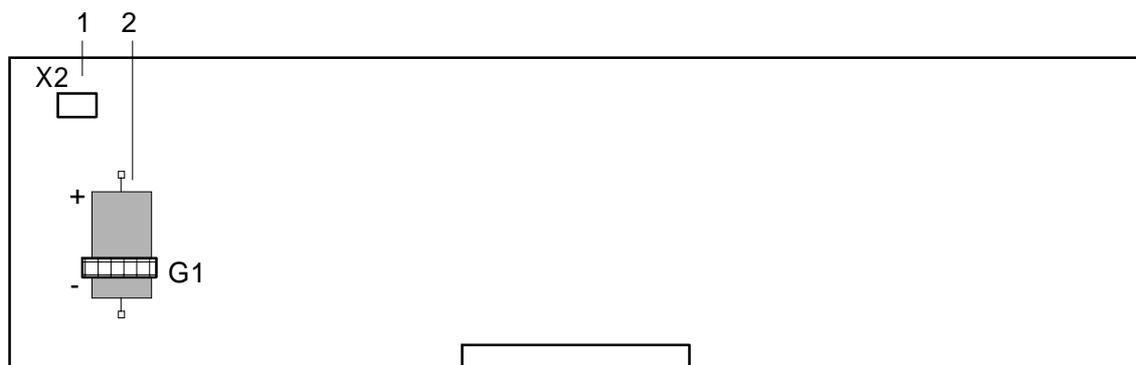
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Alle Kabelanschlüsse entfernen.
- Vier Schrauben in den Stellfüßen an der Rückwand lösen und die Stellfüße abnehmen.
- Die obere Beplankung nach hinten schieben und abnehmen.
- Gerät wenden
- Die untere Beplankung abnehmen.
- Auf jeder Verriegelungsschiene die zwei Schrauben in den Langlöchern lockern.
- Die Verriegelungsschienen mit einem Schraubenzieher (Normalschlitz) nach vorne schieben.
- Die Baugruppe Option SME-B12 herausziehen.

#### **Batterie auswechseln**

- Die Lage der Batterie auf der Baugruppe ist Bild 4-3 zu entnehmen.
- Steckbrücke X2 (siehe Bild 4-3, Pos. 1) abziehen.
  - Kabelbinder abschneiden.
  - Batterie G1 (siehe Bild 4-3, Pos. 2) ablöten.
  - Neue Batterie mit Kabelbinder fixieren.
- Achtung! Beim Fixieren und Einlöten der Batterie die Polung beachten (s. Bild 4-3, und Markierung auf der Leiterplatte)  
Eine falsche Polung führt zur Zerstörung von Bauteilen.*
- Anschlußdrähte auf das notwendige Maß kürzen und die Batterie einlöten.
  - Steckbrücke X2 (siehe Bild 4-3, Pos. 1) aufstecken.

#### **Baugruppe SME-B12 einbauen**

- Der Einbau der Baugruppe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.
- Achtung!** Auf korrekten Sitz der Dichtschnur in den Gehäusenuten achten.



1 Steckbrücke X2      2 Lithiumbatterie

Bild 4-3      Lage der Batterie auf der Option SME-B12 (Bestückungsseite)

## 4.1 Funktionstest

Der SME führt beim Einschalten des Geräts und permanent während des Betriebs einen Selbsttest durch. Beim Einschalten werden die RAM- und ROM-Inhalte überprüft und die Batterien des nichtflüchtigen RAMs und der Speichererweiterung getestet. Wird ein Fehler erkannt, so wird dies durch eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Während des Betriebs werden die wichtigsten Gerätefunktionen automatisch überwacht.

Wenn vom Selbsttest eine fehlerhafte Funktion festgestellt wird, erfolgt die Anzeige ERROR in der Statuszeile. Zur Identifizierung des Fehlers kann durch Drücken der Taste [ERROR] das ERROR-Menü, in dem die Fehlermeldungen eingetragen sind, aufgerufen werden (siehe Kapitel 2, Abschnitt "Fehlermeldungen").

Die Tests können zusätzlich über Menü aufgerufen werden.

Zugriff auf die Tests bietet das Menü UTILITIES - TEST.

Menüauswahl:      UTILITIES - TEST

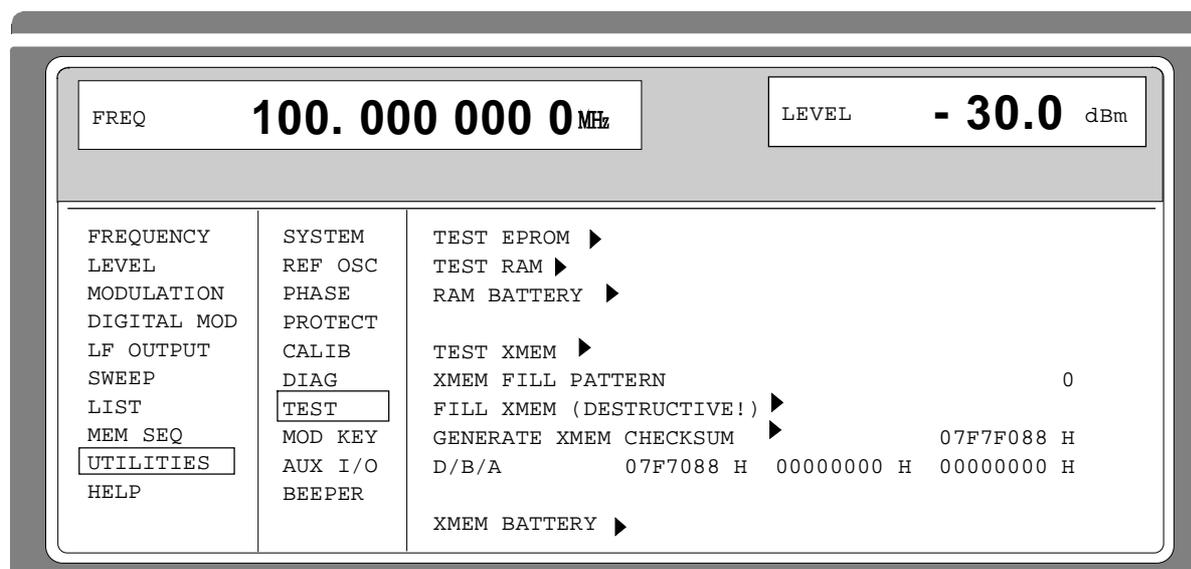


Bild 4-4      Menü UTILITIES-TEST, Ausstattung mit Optionen SME-B11, DM-Coder, und SME-B12 Speichererweiterung

<b>TEST EPROM ►</b>	Testet das EPROM. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt.
<b>TEST RAM ►</b>	Testet das RAM. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt.
<b>RAM BATTERY ►</b>	Testet die RAM-Batterie. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt.
<b>TEST XMEM ►</b>	Testet den Speicher der Option SME-B12 (8 MBit) ohne den Inhalt zu zerstören. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt.  <b>Achtung:</b> Während des Tests darf das Gerät nicht ausgeschaltet werden.
<b>XMEM FILL PATTERN</b>	Eingabewert des 8-bit-Musters zum Füllen des Speichers der Option SME-B12. Der Wert wird als Dezimaläquivalent (0...255) eingegeben. Ist der Eingabewert = 256, so wird der Speicher fortlaufend mit der Sequenz von 0...255 gefüllt.
<b>FILL XMEM (DESTRUCTIVE!) ►</b>	Füllt den kompletten Speicher der Option SME-B12 mit dem unter XMEM FILL PATTERN eingegebenen 8-bit-Muster.  <b>Achtung:</b> Gespeicherte Daten werden überschrieben.
<b>GENERATE XMEM CHECKSUM ►</b>	Berechnet die Checksumme des aktiven Speicherbereichs der Option SME-B12. Der aktive Speicherbereich ist durch die Parameter START ADDRESS, LENGTH und MEM MODE in dem Menü DIGITAL MOD-CONFIG XMEM... festgelegt. Die Checksumme der ersten Zeile gilt für die Daten im MEM MODE = 8Mx1. Die Checksummen der zweiten Zeile (D/B/A) gelten für den DATA-, BURST- und LEV ATT-Speicher im MEM MODE = 1Mx3.
<b>XMEM BATTERY ►</b>	Testet die Batterie der Option SME-B12. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt.

## 5 Prüfen der Solleigenschaften

### 5.1 Meßgeräte und Hilfsmittel

Tabelle 5-1 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes Gerät	R&S-Bestellnummer	Anwendung
1	Frequenzzähler (enthalten in Pos.2)	1Hz ... 1.5 GHz (SME02) 1Hz ... 3 GHz (SME03), 1Hz ... 6 GHz (SME06), Auflösung 0,1 Hz			5.2.2 5.2.4
2	RF-Spektrumanalysator	100 Hz ... 5 GHz (SME02/03), 100 Hz ... 18 GHz (SME06), Synthesizerabstimmung, Dynamik >80 dB	FSB, FSM	848.0020.52 1020.7020.52	5.2.3 5.2.5 5.2.6 5.2.7 5.2.8 5.2.11 5.2.12 5.2.32 5.2.33 5.2.34 5.2.35
3	Speicheroszilloskop	100-M-Samples/s, Averaging Funktion			5.1.1.5 5.2.3
4	Steuerrechner	Industriestandard-PC/XT/AT mit IEC-625-Schnittstelle, R&S-Basic	PSA 15	1012.1003.03	5.2.3 5.2.35
5	Meßsender mit hoher spektraler Reinheit	0,1 MHz... 1,5 GHz (SME02) 0,1 MHz... 3 GHz (SME03), 0,1 MHz... 6 GHz (SME06), SSB-Rauschpegel <-126 dBc bei 1GHz/20 kHz	SME02, SME03, SME06	1038.6002.02, 1038.6002.03, 1038.6002.06	5.1.1.3 5.1.1.4 5.1.1.5 5.2.7 5.2.8 5.2.12 5.2.14
6	Phasenrauschmeßplatz	Mischer: 10 MHz ... 1,5 GHz (SME02) 10 MHz ... 3 GHz (SME03), 10 MHz ... 6 GHz (SME06), Weichenfilter 2 MHz, Vorverstärker mit 40-dB-Umschalter, Eingangsrauschen <2nV (1Hz)			5.2.7 5.2.8
7	Oszilloskop	Bandbreite > 100 MHz, zwei Kanäle mit dc-Kopplung			5.1.1.4 5.2.7 5.2.8 5.2.40
8	RF-Leistungsmesser	5 kHz ... 1,5 GHz (SME02) 5 kHz ... 3 GHz (SME03), 5 kHz ... 6 GHz (SME06)	NRVS mit NRVS-Z51	1020.1809.02 857.9004.02	5.2.11 5.2.13
9	Präzisionseichleitung	Dämpfung 0 ... 120 dB, Auflösung 5 dB	DPSP RSG	8334.6010.02	5.2.11

Pos	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes Gerät	R&S-Bestellnummer	Anwendung
10	Rauscharmer Vorverstärker	5 kHz ... 1,5 GHz (SME02) 5 kHz ... 3 GHz (SME03), 5 kHz ... 6 GHz (SME06), Verstärkung > 20 dB, Rauschzahl < 10 dB			5.2.11
11	VSWR-Meßbrücke	1 MHz ... 1,5 GHz (SME02) 1 MHz ... 3 GHz (SME03/06), Richtschärfe > 40 dB	ZRC	1039.9492.55/52	5.2.12
12	Gleichspannungsquelle	Einstellbereich 0 ... 10 V	NGT 20	117.7133.02	5.2.14 5.2.33
13	RF-Leistungsverstärker	10 MHz ... 1,5 GHz (SME02) 10 MHz ... 3 GHz (SME03), Leistung > 1W			5.2.14
14	Audio Analyzer	Generator bis 100 kHz, Pegelmesser, Klirrfaktormesser	UPD	1030.7500.04/05	5.1.1.2 5.2.31 5.2.39
15	Modulationsanalysator	100 kHz ... 1,5 GHz (SME02) 100 kHz ... 3 GHz (SME03/06), AM, FM, PhiM, Stereocoder, Stereodecoder, Klirrfaktormesser, Bewertungsfilter CCIR, CCITT	FMB	856.5005.52	5.1.1.1 5.1.1.2
16	Mischer	10 MHz ... 1,5 GHz (SME02) 10 MHz ... 3 GHz (SME03), 10 MHz ... 6 GHz (SME06), "high level"			5.1.1.3 5.1.1.4 5.1.1.5
17	Pulsgenerator	Pulsfolgefrequenz bis 10 MHz, Pegel TTL	AFG	377.2100.02	5.1.1.4 5.2.32 5.2.33 5.2.40
18	Sinusgenerator	10 Hz ... 2 MHz, 1 V (Uspitze)	AMS, ADS, AFG	1013.0000.02, 1013.1494.02, 377.2100.02	5.1.1.3
19	AC-Voltmeter	10 Hz ... 2 MHz	URE3	350.5315.03	5.1.1.3 5.2.39
20	Breitband-FM-Demodulator	Delayline-Diskriminator, Eingangsfrequenz 50 MHz, Steilheit 5 V/MHz, Demodulationsbandbreite 2 MHz			5.1.1.3 5.1.1.5
21	RF-Dämpfungsglied	DC ... 1,5 GHz (SME02) DC ... 3 GHz (SME03) DC ... 6 GHz (SME06) 3 dB			5.1.1.3 5.1.1.4 5.1.1.5
22	Tiefpaß	Dämpfung bis 50 MHz < 1 dB bei 100 MHz > 20 dB bei 200 MHz > 40 dB			5.1.1.3 5.1.1.4 5.1.1.5

Pos	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes Gerät	R&S-Bestellnummer	Anwendung
23	Demodulator für digitale Modulationen	Vektorfehlermessung bei QPSK-Modulation, Phasenfehlermessung bei GMSK-Modulation	FSEA20 mit Option FSE-B7	1065.6000.20 1066.4317.02	5.2.34.2 5.2.35.2
24	VSWR-Richtkoppler	3 GHz ... 6 GHz (SME06)			5.2.12
25	RF-Dämpfungsglied	DC ... 6 GHz (SME06) 20 dB			5.1.1.6

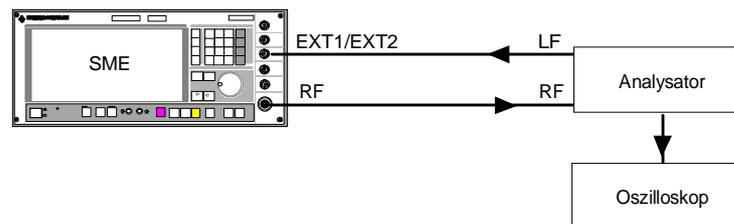
## 5.1.1 Meßplätze zur Messung der Modulationseigenschaften

### 5.1.1.1 Standardmeßplatz

Meßmittel

- Modulationsanalysator (Abschnitt 5.1, Position 15)
- Oszilloskop für 5.2.35...5.2.37 (Abschnitt 5.1, Position 7)

Meßaufbau

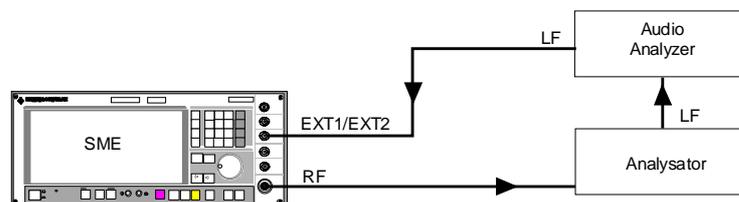


### 5.1.1.2 Meßplatz mit Audio Analyzer

Meßmittel

- Modulationsanalysator (Abschnitt 5.1, Position 15)
- Audio Analyzer (Abschnitt 5.1, Position 14)

Meßaufbau

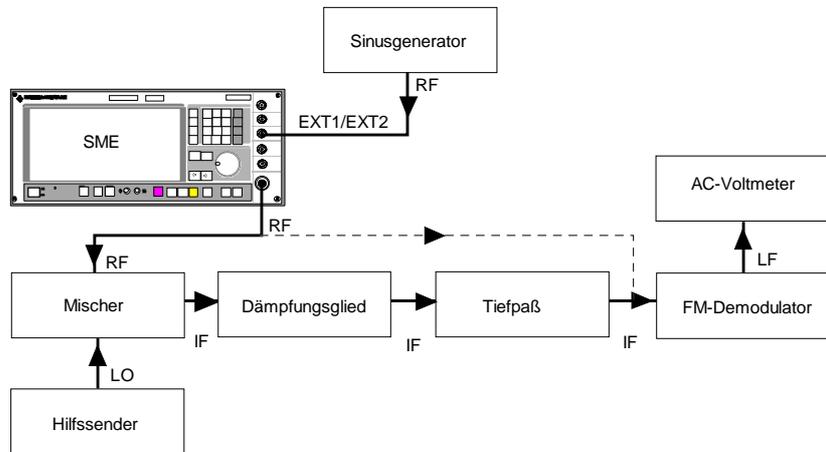


### 5.1.1.3 Meßplatz für Breitband-FM

Meßmittel

- Zweiter Meßsender (Abschnitt 5.1, Pos. 5)
- Mischer (Abschnitt 5.1, Pos. 16)
- Sinusgenerator (Abschnitt 5.1, Pos. 18)
- AC-Voltmeter (Abschnitt 5.1, Pos. 19)
- Breitband-FM-Demodulator (Abschnitt 5.1, Pos. 20)
- RF-Dämpfungsglied (Abschnitt 5.1, Pos. 21)
- Tiefpaß (Abschnitt 5.1, Pos. 23)

Meßaufbau

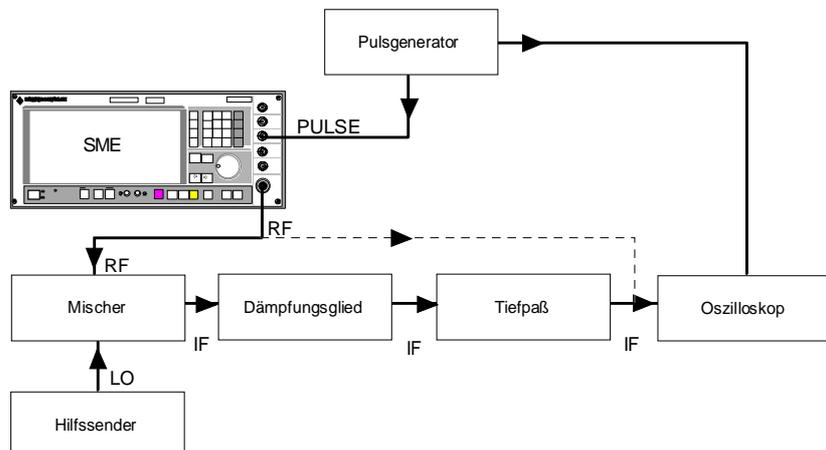


### 5.1.1.4 Meßplatz für Pulsmodulation

Meßmittel

- Zweiter Meßsender (Abschnitt 5.1, Pos. 5)
- Oszilloskop (Abschnitt 5.1, Pos.7)
- Mischer (Abschnitt 5.1, Pos. 16)
- Pulsgenerator (Abschnitt 5.1, Pos. 17)
- RF-Dämpfungsglied (Abschnitt 5.1, Pos. 21)
- Tiefpaß (Abschnitt 5.1, Pos. 23)

Meßaufbau

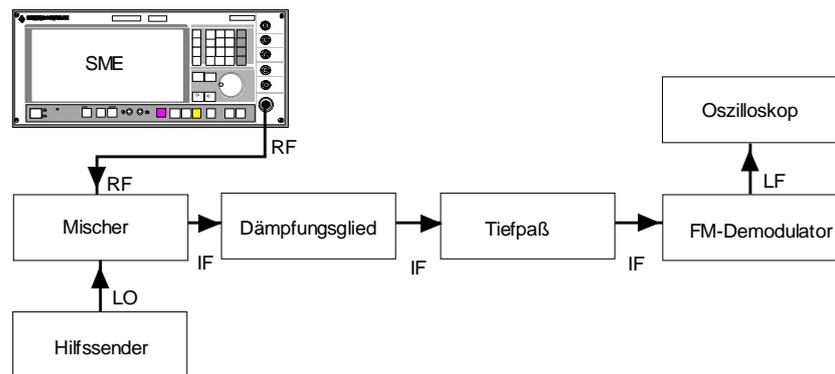


### 5.1.1.5 Meßplatz für GFSK

Meßmittel

- Speicheroszilloskop (Abschnitt 5.1, Pos.3)
- zweiter Meßsender (Abschnitt 5.1, Pos. 5)
- Mischer (Abschnitt 5.1, Pos. 16)
- Breitband-FM-Demodulator (Abschnitt 5.1, Pos. 20)
- RF-Dämpfungsglied (Abschnitt 5.1, Pos. 21)
- Tiefpaß (Abschnitt 5.1, Pos. 23)

Meßaufbau

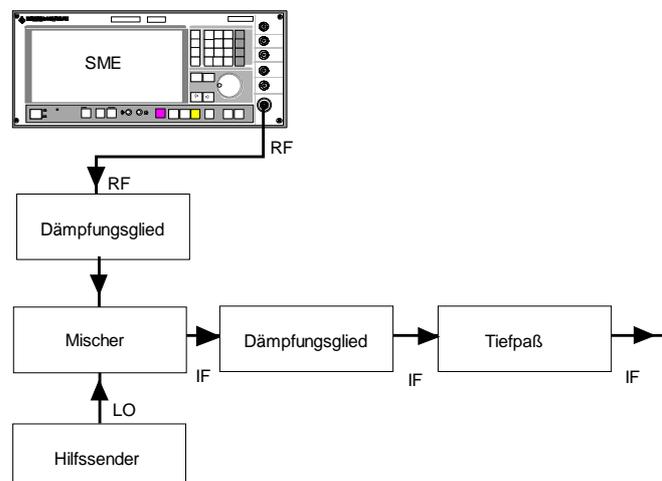


### 5.1.1.6 Meßplatz-Erweiterung durch Abmischen

Meßmittel

- Zweiter Meßsender (Abschnitt 5.1, Pos. 5)
- Mischer (Abschnitt 5.1, Pos. 16)
- RF-Dämpfungsglied (Abschnitt 5.1, Pos. 21)
- RF-Dämpfungsglied (Abschnitt 5.1, Pos. 26)
- Tiefpaß (Abschnitt 5.1, Pos. 23)

Meßaufbau



## 5.2 Prüfablauf

Die Solleigenschaften des Generators werden nach mindestens 30 Minuten Einlaufzeit und der Durchführung einer Totalkalibrierung (siehe Abschnitt 2.12.8, Kalibrierung) überprüft. Nur dadurch ist sichergestellt, daß die garantierten Daten eingehalten werden.

Die in den folgenden Kapiteln vorkommenden Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt.

### 5.2.1 Display und Tastatur

Prüfen	Display	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gerät einschalten. Nach einigen Sekunden erscheint das Grundmenü.</li> <li>➤ Kontrastregler (linkes Potentiometer an der unteren Kante) drehen. Der Kontrast ändert sich von dunkel bis hell.</li> <li>➤ Helligkeitsregler (rechtes Potentiometer an der unteren Kante) drehen. Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung ändert sich.</li> </ul>
	Tastatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tasten betätigen und Reaktion am Display kontrollieren.</li> </ul>

### 5.2.2 Frequenzeinstellung

Meßmittel	Frequenzzähler (Abschnitt 5.1, Pos. 1)
Meßprinzip	Die Frequenzeinstellung wird mit einem Frequenzzähler überprüft, dessen Referenzfrequenz mit der des SME synchronisiert wird.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellung am SME <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testfrequenz unmoduliert,</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> </ul> </li> </ul> <p>Die gemessenen Werte müssen im Rahmen der Zählerauflösung genau sein.</p>
Empfohlene Testfrequenzen	siehe Tabelle 5-2

Tabelle 5-2 zeigt die synthesebedingten Umschaltgrenzen. Um die Funktion des Gerätes voll zu testen, sind Messungen an diesen Bereichsgrenzen zu empfehlen.

Tabelle 5-2a Umschaltgrenzen des SME

Bereich	von	bis
Verdoppler 2 (SME06)	3000.000 000 1 MHz	6000.000 000 0 MHz
Verdoppler 1 (SME03/06) (SME03E)	1500.000 000 1 MHz 1500.000 000 1 MHz	3000.000 000 0 MHz 2297.200 000 0 MHz
Syntheseoktave	750.000 000 1 MHz	1500.000 000 0 MHz
Teiler :2 Teiler :4 Teiler :8	375.000 000 1 MHz 187.500 000 1 MHz 93.750 000 1 MHz	750.000 000 0 MHz 375.000 000 0 MHz 187.500 000 0 MHz
Mischerbereich	0.001 000 0 MHz	93.750 000 0 MHz
Mischerbereich bei großem Hub	0.001 000 0 MHz	130.700 000 0 MHz

Tabelle 5-2b Umschaltgrenzen des SME – Weitere Hardwaregrenzen

Bereich	von	bis
Tiefpässe OPU1 Nr. 0 1 2 3 4 5 6 7	1045.600 000 1 MHz 750.000 000 1 MHz 522.800 000 1 MHz 375.000 000 1 MHz 261.400 000 1 MHz 187.500 000 1 MHz 130.700 000 1 MHz 93.750 000 1 MHz	1500.000 000 0 MHz 1045.600 000 0 MHz 750.000 000 0 MHz 522.800 000 0 MHz 375.000 000 0 MHz 261.400 000 0 MHz 187.500 000 0 MHz 130.700 000 0 MHz
Bandpässe OPU3/6 Nr. 1 (SME03E/03/06) (SME03/06) 2 3	1500.000 000 1 MHz 1885.200 000 1 MHz 2297.200 000 1 MHz	1885.200 000 0 MHz 2297.200 000 0 MHz 3000.000 000 0 MHz
Bandpässe OPU6 Nr. 4 (SME06) 5 6	3000.000 000 1 MHz 3770.400 000 1 MHz 4594.400 000 1 MHz	3770.400 000 0 MHz 4594.400 000 0 MHz 6000.000 000 0 MHz
Oszillatoren SUM Nr. 1 2	750.000 000 1 MHz 1100.000 000 1 MHz	1100.000 000 0 MHz 1500.000 000 0 MHz
Gleichrichter vor Mischer am Ausgang OPU1 am Ausgang OPU3 (SME03E) am Ausgang OPU3 (SME03) am Ausgang OPU6 (SME06)	0.001 000 0 MHz 9.362 500 1 MHz 1500.000 000 1 MHz 1500.000 000 1 MHz 1500.000 000 1 MHz	9.362 500 0 MHz 1500.000 000 0 MHz 2297.200 000 0 MHz 3000.000 000 0 MHz 6000.000 000 0 MHz

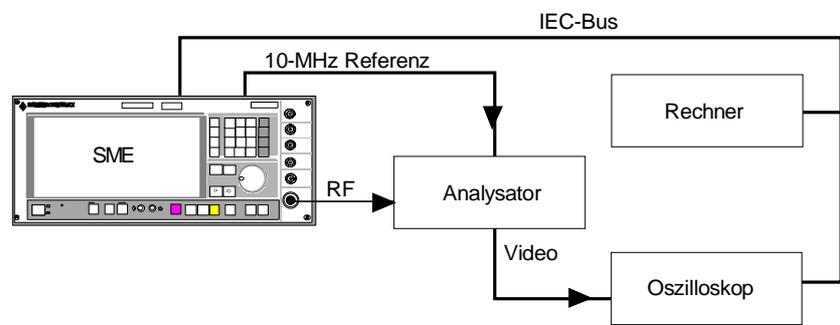
### 5.2.3 Einschwingzeit

- Meßmittel
- Spektrumanalysator mit Videoausgang (Abschnitt 5.1, Pos. 2)
  - Speicheroszilloskop (Abschnitt 5.1, Pos. 3)
  - Steuerrechner (Abschnitt 5.1, Pos. 4)

Meßprinzip

Der Spektrumanalysator wird mit 0-Hz-Spanne als Flankendemodulator betrieben. Ein Steuerrechner überträgt Start- und Zielfrequenz über den IEC-Bus. Das Speicheroszilloskop wird an den Videoausgang des Analysators angeschlossen und von der positiven Flanke auf der EOI-Leitung des IEC-Bus getriggert. Schaltet der Steuerrechner nun von der Start- zur Zielfrequenz um, so erscheint der Einschwingvorgang am Bildschirm des Speicheroszilloskops.

Meßaufbau



- Vorbereiten der Messung
- Die Referenzfrequenzen von SME und Analysator synchronisieren.
  - IEC-Bus und RF-Verbindungen herstellen.
  - Speicheroszilloskop an den Videoausgang des Analysators anschließen.
  - Triggeranschluß an die EOI-Leitung (Pin 5) des IEC-Bus legen.
  - Einstellungen am SME
    - Zielfrequenz unmoduliert
    - Pegel 0 dBm
  - Einstellungen am Speicheroszilloskop
    - Zeitbasis 2 ms/div,
    - Empfindlichkeit entsprechend Videoausgang des Analysators
    - Triggerung zur Kalibrierung freilaufend.
  - Einstellungen am Spektrumanalysator
    - Referenzpegel 5 dBm,
    - Amplitudenmaßstab 1 dB/div,
    - Auflösungsbandbreite auf 3 kHz,
    - Videobandbreite 100 kHz,
    - Spanne 10 kHz.
  - Jetzt die Mittenfrequenz, ausgehend von der Zielfrequenz, soweit erhöhen, daß die sichtbare Filterflanke durch den Mittelpunkt des Bildschirms verläuft.
  - Die Spanne kann nun auf 0 Hz reduziert und der Frequenzmaßstab am (freilaufenden) Oszilloskop durch 100-Hz-Schritte am SME kalibriert werden.

## Messung

- Einstellung am Speicheroszilloskop
  - Zeitbasis 2 ms/div,
  - Empfindlichkeit entsprechend Videoausgang des Analysators
  - Triggerung extern von der positiven Flanke bei 1,5 V.
- Vom Steuerrechner zuerst die Start- und dann die Zielfrequenz senden.  
Auf dem Bildschirm des extern getriggerten Oszilloskops erscheint die Einschwingkurve.  
Relative Abweichung zur Sollfrequenz nach 10 ms..... <1E-7
- Messung mit vertauschten Start- und Zielfrequenzen wiederholen.

## Empfohlene Frequenzen

Startfrequenz	Zielfrequenz
749 MHz	751 MHz
751 MHz	1101 MHz
93 MHz	1500 MHz
840 MHz	942 MHz
1350.2 MHz	1351.4 MHz
751 MHz	2200 MHz (SME03E)
751 MHz	3000 MHz (SME03)
751 MHz	6000 MHz (SME06)

## Quick-Basic-Programm für den Steuerrechner

```

CLS
iecadresse% = 28
CALL IBFIND("DEV1", generator%)
CALL IBPAD(generator%, iecadresse%)
iecterm% = &HA '
CALL IBEOS(generator%, iecterm% + &H800)
CALL IBWRT(generator%, "POW 0dBm")
DO
  INPUT "Startfrequenz in MHz";F1$
  INPUT "Stoppfrequenz in MHz";F2$
  DO
    CALL IBWRT(generator%, "FREQ" + F1$ + "MHz")
    PRINT "Frequenz:";F1$; "MHz"
    DO '
      kbd$ = INKEY$
      LOOP UNTIL LEN(kbd$)
      SWAP F1$, F2$
    LOOP UNTIL kbd$ = CHR$(27) '
    INPUT "Wiederholung (j/n)"; w$
  LOOP UNTIL NOT UCASES$(w$) = "J"
END

```

IEC-Bus-Adresse des SME (28)  
DEV1 öffnen und Zugriffsnummer erhalten  
IEC-Bus-Adresse des DEV1 auf 28 setzen  
EOS auf LINE FEED setzen

auf Taste warten

Ausstieg mit ESCAPE

### 5.2.4 Referenzfrequenz

**Achtung:** Vor der Messung den SME mindestens 2 Stunden warmlaufen lassen.

Meßmittel	Frequenzzähler (Abschnitt 5.1, Pos. 1)
Meßaufbau	Einen kalibrierten Frequenzzähler am Ausgang REF (Buchse an der Rückseite) anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Frequenz messen.</li> </ul> <p>Relativer Frequenzfehler im Nenntemperaturbereich  bei Standardausrüstung ..... &lt;1E-6, pro Jahr Betriebsdauer +2E-6  bei Option SM-B1 ..... &lt;1E-9, pro Tag Betriebsdauer +5E-8</p>

### 5.2.5 Oberwellenabstand / Subharmonische

**Hinweise:** Die Messung der Subharmonischen gilt nur für SME03 und SME06, da Subharmonische nur bei Frequenzen > 1,5 GHz auftreten.

Meßmittel	Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos.2)
Meßaufbau	Den Spektrumanalysator am RF-Ausgang des SME anschließen
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME02/03E/03/06 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meßfrequenzen von 5 kHz...1500/2200/3000/6000MHz</li> <li>- unmoduliert</li> <li>- Pegel 10 dBm bzw. 13 dBm.</li> </ul> </li> <li>➤ Den Oberwellenabstand mit dem Spektrumanalysator überprüfen. Dabei darauf achten, daß der Spektrumanalysator nicht übersteuert wird. <p>Oberwellenpegel bei  bei 10 dBm ..... max. -30 dBc  bei 13 dBm ..... max. -26 dBc</p> </li> <li>➤ Den Subharmonischenabstand mit dem Spektrumanalysator überprüfen. Dabei darauf achten, daß der Spektrumanalysator nicht übersteuert wird (nur SME03/06). <p>Pegel der Subharmonischen bei  Frequenzeinstellungen &gt; 1,5 GHz ..... max. -40 dBc  Frequenzeinstellungen &gt; 3.0 GHz ..... max. -34 dBc</p> </li> </ul>

### 5.2.6 Nebenwellenabstand

Meßmittel und -aufbau

Siehe Abschnitt 5.2.5, Oberwellenabstand.  
Der Meßpegel soll 8.1 dBm unmoduliert betragen.

Messung

Nebenwellenpegel bei

Frequenzeinstellungen  $\leq 1.5$  GHz ..... <-80 dBc

Frequenzeinstellungen  $> 1.5$  GHz (SME03/03E) ..... <-74 dBc

Frequenzeinstellungen  $> 3.0$  GHz (SME06) ..... <-68 dBc

Empfohlene Einstellungen am Spektrumanalysator

- Spanne 5 kHz,
- Auflösungsbandbreite 1 kHz,
- Videobandbreite 30 Hz,
- Referenzfrequenzen von Analysator und Meßobjekt synchronisieren.

Empfohlene Meß- und Suchfrequenzen

Nebenwellen der  
Stepsynthese

Einstellung am SME	Suchen im Abstand
831,0 MHz	689,6 kHz
832,7 MHz	699,3 kHz
1044.5 MHz	598.8 kHz
1043.0 MHz	591.7 kHz
1139.6 MHz	518.1 kHz
1141.0 MHz	523.5 kHz
1457.5 MHz	917.4 kHz
1349.6 MHz	934.5 kHz
1444.0 MHz	826.4 kHz
1446.0 MHz	840.3 kHz
1430.5 MHz	751.9 kHz
1434.1 MHz	763.4 kHz

Mischernebenwellen des Ausgangsteils

Einstellung am SME	Suchen bei Frequenz
93.75 MHz	131.25 MHz
93.75 MHz	37.5 MHz
93.75 MHz	56.25 MHz
70.0 MHz	40.0 MHz

Nebenwellen der Summierschleife

Einstellung am SME	Suchen im Abstand
1412.9 MHz	300.0 kHz
1305.4 MHz	300.0 kHz
1197.9 MHz	300.0 kHz
1090.4 MHz	300.0 kHz
838.25 MHz	117,6 kHz
380 MHz	425,5 kHz
1495.59 MHz	15.59 MHz
1354.0625 MHz	14.2567 MHz
1354.0625 MHz	28.5133 MHz

### 5.2.7 SSB-Phasenrauschen

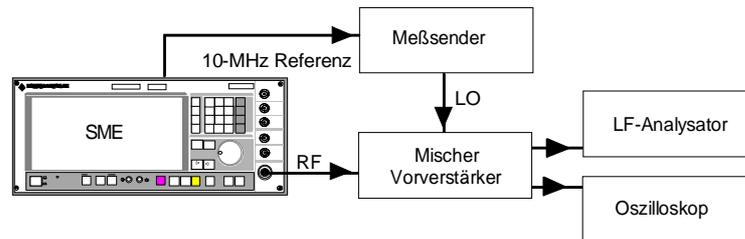
Meßmittel

- Zweiter Meßsender (Abschnitt 5.1 Pos.5),
- Phasenrauschmeßplatz, bestehend aus Mischer mit Tiefpaß und Vorverstärker (Abschnitt 5.1 Pos.6),
- Oszilloskop (Abschnitt 5.1 Pos.7)
- Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1 Pos.2).

Meßprinzip

Die beiden Meßsender werden auf die Meßfrequenz eingestellt und mit 90 Grad Phasenverschiebung synchronisiert (Phasenquadratur). Durch das Mischen auf 0 Hz wird der RF-Träger unterdrückt und durch die Phasenquadratur liefert der Mischer eine Spannung, die der Phasendifferenz zwischen den Eingangssignalen entspricht. Diese wird vom LF-Spektrumanalysator gemessen und kann in SSB-Phasenrauschen umgerechnet werden.

## Meßaufbau



## Messung

- Die Pegel der beiden Meßsender nach den Spezifikationen des verwendeten Mischers einstellen (unmoduliert)
- Zur Eichung den Vorverstärker auf 0dB stellen und einen Meßsender um 20kHz verstimmen. Am Analysator den Bezugswert bei 20kHz messen und notieren.
- Die Verstimmung rückgängig machen und die Phasenquadratur herstellen. Dazu Menü UTILITIES/PHASE aufrufen. Die Ausgangsspannung des Mischers am Oszilloskop beobachten und die Phase solange variieren, bis die Spannung zu 0 wird.
- Den Vorverstärker auf 40dB stellen und die Rauschspannung am Analysator, normalisiert auf 1Hz Bandbreite (Noise level), ablesen.

## Auswertung

- Die Differenz zum Bezugspegel bilden und zum gefundenen Abstand noch 6dB für das mitgemessene (korrelierte) zweite Seitenband und 40dB für die Verstärkungsumschaltung addieren. Ist der Rauschabstand des zweiten Meßsenders nicht wenigstens 10dB besser als der des Meßobjektes, so muß auch der Rauschanteil des Referenzsenders bestimmt und abgerechnet werden.

**Beispiel:** Der Bezugspegel sei zu 12dBm gemessen. Bei 20kHz wird ein Rauschpegel von -78dBm(1Hz) festgestellt. Die Differenz beträgt 90dB, zuzüglich der Korrektur für das zweite Seitenband (6dB) und die Verstärkungsumschaltung (40dB) ergibt sich ein Rauschabstand von -136dB oder ein Rauschpegel von -136dBc (dB bezogen auf die Trägerleistung). Wurden zwei gleiche Meßsender verwendet, muß das Ergebnis noch um 3dB für die (unkorrelierte) Rauschleistung des Referenzsenders vermindert werden.

Das Endergebnis lautet dann -139dBc.

Die folgenden Rauschpegel sollen gemessen bzw. nicht überschritten werden:

Meßfrequenz	Rauschen im 20-kHz-Abstand
6000 MHz	-110 dBc (nur SME06)
3000 MHz	-116 dBc (nur SME03/06)
2000 MHz	-120 dBc (nur SME03E/03/06)
1000 MHz	-126 dBc
500 MHz	-132 dBc
250 MHz	-137 dBc
125 MHz	-140 dBc
< 93,75 MHz	-129 dBc

### 5.2.8 Breitbandrauschen

**Meßmittel** Das Breitbandrauschen wird mit dem Meßaufbau von 5.2.7 (SSB-Phasenrauschen) gemessen.

**Meßprinzip** Die Eichung erfolgt analog zu Abschnitt 5.2.7, SSB-Phasenrauschen. Zur Messung werden die Meßsender soweit verstimmt, daß die Differenzfrequenz in den Sperrbereich des Tiefpaßfilters fällt ( $\geq 10$  MHz). Am Spektrumanalysator ist dann ein 1-MHz-Ausschnitt der Summe der Breitbandrauschleistungen beider Meßsender zu messen, der der Trägerfrequenzablage von der Differenzfrequenz bis zur Differenzfrequenz minus 1 MHz entspricht. Wegen der Spiegelung des Spektrums an der Nulllinie muß die gemessene Leistung halbiert werden.

**Messung**

- Eichung siehe Abschnitt 5.2.7.
- Die Verstimmung auf die Meßablagefrequenz erhöhen ( $\geq 10$  MHz, empfohlene Ablagefrequenz 10 MHz).
- Den Vorverstärker auf 40 dB stellen und die Rauschspannung am Analysator bei einer Mittenfrequenz von ca. 100 kHz, normalisiert auf 1 Hz Bandbreite (noise level), ablesen.

**Auswertung**

- Die Differenz zum Bezugspegel bilden und 43 dB für die Verstärkungsumschaltung und das Spiegelband addieren. Der Meßwert stellt die Summe der Rauschleistungen beider Meßsender dar. Ist der Rauschabstand des zweiten Meßsenders nicht wenigstens 10 dB besser als der des Meßobjektes, so muß auch der Rauschanteil des Referenzsenders bestimmt und abgerechnet werden. Bei zwei gleichen Sendern beträgt die Korrektur weitere 3 dB. Korrigierter Meßwert.....-140 dBc

**Empfohlene Meßfrequenzen** siehe Tabelle 5-2.

### 5.2.9 Störhub

**Hinweis:** Die Messung des SSB-Phasenrauschens macht eine Störhubmessung im allgemeinen überflüssig, da sie empfindlicher ist.

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1GHz, unmoduliert,</li> <li>- Pegel 8.1dBm.</li> </ul> </li> <li>➤ Einstellung am Analysator             <ul style="list-style-type: none"> <li>- FM, Effektivwert</li> </ul> </li> </ul> <p>Störhub bei CCITT-Filterung 1Hz und bei Meßbandbreite 30Hz bis 23kHz .....≤4 Hz</p>

### 5.2.10 Stör-AM

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Messung	<p>siehe Abschnitt 5.2.9, aber Demodulation AM</p> <p>Stör-AM bei Meßbandbreite 30Hz bis 23kHz .....≤0.02 %</p>



Einstellungen

Pegel am SME	Dämpfung der Eichleitung
10 dBm	120 dB
5 dBm	115 dB
0 dBm	110 dB
-10 dBm	100 dB
-30 dBm	80 dB
-50 dBm	60 dB
-70 dBm	40 dB
-90 dBm	20 dB
-110 dBm	0 dB

**Messung kleinster Pegel**

**Achtung:** Voraussetzung für eine korrekte Messung ist die völlige RF-Dichtigkeit der verwendeten Komponenten

Meßaufbau

- Einen rauscharmen Vorverstärker zwischen SME und Präzisions-eichleitung schalten.

Messung

- Bei einem bereits gemessenen Pegel (-30 dBm) eine Anschluß-eichung durchführen. Damit können Pegel bis zur unteren Einstellgrenze des SME gemessen werden.

**5.2.12 Ausgangsreflektionsfaktor**

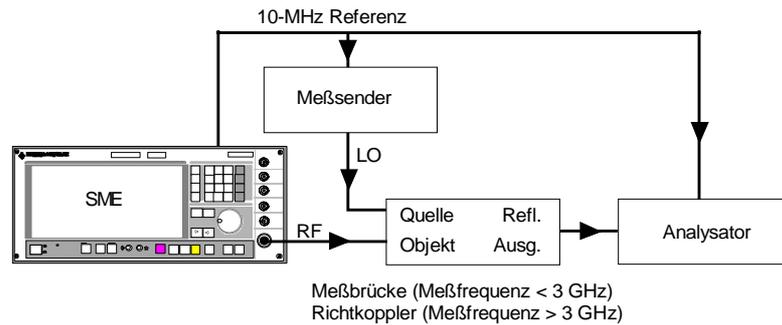
Meßmittel

- VSWR- Meßbrücke (Abschnitt 5.1, Pos. 11)
- VSWR- Richtkoppler (Abschnitt 5.1, Pos. 25) für SME06
- zweiter Meßsender (Abschnitt 5.1, Pos. 5)
- Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos. 2) .

Meßaufbau

**Hinweise:** Bei Meßfrequenzen > 3 GHz ist anstelle der VSWR-Meßbrücke ein VSWR-Richtkoppler zu verwenden.

Das Meßtor der Meßbrücke bzw. des Richtkopplers muß direkt am Meßobjekt angeschraubt werden.



Messung

- Einstellungen am SME
  - Meßpegel
  - Meßfrequenz, unmoduliert.
- Einstellungen am Spektrumanalysator
  - Meßfrequenz
  - Meßpegel
  - Auflösungs- und Videobandbreite 10 kHz,
  - Spanne 0 Hz,
  - lineare Skala
  - Sweepzeit 30 ms.
- Einstellungen am zweiten Meßsender
  - 100 Hz gegenüber der Messfrequenz verstimmen,
  - zunächst Minimalpegel, unmoduliert.
- Am Spektrumanalysator jetzt die angezeigte Linie durch Ändern des Referenzpegels etwa in Bildschirmmitte bringen und den Pegel als Bezugspegel ablesen und notieren.
- Die Meßbrücke bzw. den Richtkoppler vom SME abschrauben und am zweiten Meßsender den Pegel soweit erhöhen, daß am Analysator wieder der Bezugspegel gemessen wird.
- Die Meßbrücke bzw. den Richtkoppler wieder an den SME anschrauben.
- Am Spektrumanalysator ist nun eine mehr oder weniger wellige Linie zu sehen, die das VSWR des SME darstellt. Aus der maximalen und der minimalen Spannung ist das VSWR zu

$$VSWR = u_{max}/u_{min}$$

zu berechnen.

VSWR bei Meßpegeln  $\leq 0$  dBm ,  $f \leq 3$  GHz ..... max. 1,5

VSWR bei Meßpegeln  $\leq 0$  dBm ,  $f > 3$  GHz ..... max. 2.0

VSWR bei Meßpegeln  $> 0$  dBm ..... max. 2,0

VSWR bei Meßpegeln  $> 0$  dBm ,  $f > 5$  GHz, mit SM-B9 ..... max. 2.5



### 5.2.14 Überspannungsschutz (nur SME02 und SME03)



**Achtung:**

Der SME06 besitzt keinen Überspannungsschutz. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, darf man an der RF-Ausgangsbuchse **keine Gleichspannung anlegen und nicht mehr als die maximal zulässige RF-Leistung (30 dBm) einspeisen**.

Meßmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstellbare Gleichspannungsquelle (Abschnitt 5.1, Pos. 12)</li> <li>- Meßsender (Abschnitt 5.1, Pos. 5)</li> <li>- Leistungsverstärker (Abschnitt 5.1, Pos. 13)</li> </ul>
Meßaufbau	<p>Eine einstellbare Gleichspannungsquelle über einen 50-Ohm-Widerstand bzw. einen Meßsender mit einem nachgeschalteten Leistungsverstärker mit einer Leistungsabgabe von mehr als 1 Watt an die RF-Ausgangsbuchse des SME anschließen.</p>
Prüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 MHz, unmoduliert,</li> <li>- Pegel -120 dBm.</li> </ul> </li> <li>➤ Die Gleichspannung über den 50-Ohm-Widerstand anlegen. Der Überspannungsschutz muß bei einer Spannung &gt;4V und &lt;7V bei beiden Polaritäten ansprechen.</li> <li>➤ Den Meßsender über den Leistungsverstärker an die RF-Ausgangsbuchse des SME anschließen und Frequenzen bis 1500 MHz (bei SME03E/03 2200/3000 MHz) einspeisen. Der Überspannungsschutz muß bei einer eingespeisten RF-Leistung von 0.5 ... 1W ansprechen.</li> </ul>

### 5.2.15 Pegelüberwachung am Eingang EXT1

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.2
Meßaufbau	Der Generatorausgang des Audio Analyzers an den externen Modulationseingang EXT1 anschließen.
Prüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellung am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- im Menü MODULATION/AM/AM SOURCE EXT1 wählen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Generatorpegel unter <math>0.98 \pm 0.01 \text{ V}(u_{\text{peak}})</math> .....Anzeige EXT1 LOW          Generatorpegel über <math>1.02 \pm 0.01 \text{ V}(u_{\text{peak}})</math> ..... Anzeige EXT1 HIGH          Generatorpegel zwischen <math>0,99...1,01 \text{ V}(u_{\text{peak}})</math>.....keine Anzeige</p>

### 5.2.16 Modulationsgrad der AM

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1 Meßplatz 5.1.1.6 (SME06)
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/AM/AM SOURCE INT LFGEN1 wählen,</li> <li>- Modulationsgrad 0.1% bis 80% (empfohlene Werte 30% und 80%)</li> <li>- Modulationsfrequenz 1 kHz .</li> </ul> </li> <li>➤ Die Trägerfrequenz von 1 MHz bis 1500 MHz (2200/3000/6000MHz bei SME03E/03/06) variieren. Empfohlene Einstellwerte siehe Tabelle 5-2.</li> <li>➤ Am Modulationsanalysator Modulationsgrad ablesen. Abweichung des gemessenen Modulationsgrades vom Einstellwert ..... max. 4 % der Anzeige +1 % absolut</li> </ul>

### 5.2.17 AM - Frequenzgang

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.2 Meßplatz 5.1.1.6 (SME06)
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegel 0 dBm,</li> <li>- im Menü MODULATION/AM/AM SOURCE EXT1 wählen,</li> <li>- Modulationsgrad 60%.</li> </ul> </li> <li>➤ Die Trägerfrequenz von 5kHz bis 1500MHz (2200/3000/6000MHz bei SME03E/03/06) variieren. Empfohlene Einstellwerte siehe Tabelle 5-2.</li> <li>➤ Einstellung am Audio Analyzer           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generatorpegel 1 V(<math>u_{peak}</math>).</li> </ul> </li> <li>➤ Durch Variieren der Generatorfrequenz den Modulationsfrequenzgang (Unterschied zwischen größtem und kleinstem Modulationsgrad) ermitteln. Modulationsfrequenzgang von 20 Hz bis 50 kHz ..... max.1dB</li> </ul>

**Hinweis:** Bei eingebauter Option SM-B2 LF-Generator kann für diese Messung auch im Menü MODULATION/AM AM SOURCE LFGEN2 gewählt und die Meßfrequenz mit dem internen Generator eingestellt werden .

### 5.2.18 AM - Klirrfaktor

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1. Meßplatz 5.1.1.6 (SME06)
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/AM/AM SOURCE INT LFGEN1 wählen,</li> <li>- Modulationsgrad 30 %</li> <li>- Modulationsfrequenz 1 kHz.</li> </ul> </li> <li>➤ Die Trägerfrequenz von 1 MHz bis 1500 MHz (2200/3000/6000 MHz bei SME03E/03/06) variieren. Empfohlene Einstellwerte siehe Tabelle 5-2.</li> <li>➤ Am Modulationsanalysator Klirrfaktor ablesen. Klirrfaktor ..... max. 1%</li> <li>➤ Messung bei AM 80% wiederholen. Klirrfaktor ..... max.2%</li> </ul>

### 5.2.19 Stör-PhiM bei AM

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1. Meßplatz 5.1.1.6 (SME06)
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Meßfrequenzen (empfohlene Einstellwerte siehe Tabelle 5-2)</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/AM/AM SOURCE INT LFGEN1 wählen</li> <li>- Modulationsgrad 30%</li> <li>- Modulationsfrequenz 1 kHz.</li> </ul> </li> <li>➤ Am Modulationsanalysator die entstehende Phasenmodulation mit 23-kHz-Tiefpaß und Spitzenbewertung messen. Störmodulation bei Trägerfrequenzen <math>\leq 3</math> GHz..... max.0.1 rad Störmodulation bei Trägerfrequenzen <math>&gt; 3</math> GHz..... max.1.0 rad</li> </ul>

### 5.2.20 Pegelüberwachung am Eingang EXT2 (Option SM-B5)

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.2
Meßaufbau	Den Generatorausgang des Audio Analyzers an den externen Modulationseingang EXT2 anschließen.
Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellung am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- im Menü MODULATION/FM/FM1 SOURCE EXT2 wählen.</li> </ul> </li> <li>Generatorpegel unter <math>0.98 \pm 0.01</math> V(<math>u_{peak}</math>) .....Anzeige EXT2 LOW</li> <li>Generatorpegel über <math>1.02 \pm 0.01</math> V(<math>u_{peak}</math>) ..... Anzeige EXT2 HIGH</li> <li>Generatorpegel zwischen <math>0,99...1,01</math> V(<math>u_{peak}</math>) .....keine Anzeige</li> </ul>

### 5.2.21 FM-Hubeinstellung

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- RF 200 MHz</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/FM1/FM1 SOURCE LFGEN1 wählen,</li> <li>- Modulationsfrequenz 1 kHz</li> <li>- Hub 300 Hz .. 250 kHz (s.u.).</li> </ul> </li> <li>➤ Am Modulationsanalysator FM-Hub ablesen. Abweichung des gemessenen Hubes vom Einstellwert .....max. 3 % der Anzeige +20 Hz</li> </ul>
Empfohlene Einstellwerte	300 Hz ,1 , 3, 10, 30, 100 und 250 kHz.

### 5.2.22 FM-Frequenzgang

#### 5.2.22.1 FM-Frequenzgang bis 100 kHz

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.2
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meßfrequenz 100 MHz</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/FM/FM1 SOURCE EXT1 wählen,</li> <li>- Hub 50 kHz .</li> </ul> </li> <li>➤ Einstellung am Audio Analyze           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generatorpegel 1 V(<math>U_{peak}</math>) .</li> </ul> </li> <li>➤ Durch Variieren der Generatorfrequenz des Audio Analyzers von 10Hz bis 100kHz den Modulationsfrequenzgang (Unterschied zwischen größtem und kleinstem Modulationsgrad) ermitteln. Modulationsfrequenzgang ..... max.0.5 dB</li> <li>➤ Messung bei Einspeisung an Buchse EXT2 und mit der Einstellung MODULATION/FM/FM2 SOURCE EXT2 wiederholen.</li> </ul>

**Hinweis:** Bei eingebauter Option SM-B2 LF-Generator kann für diese Messung auch im Menü MODULATION/FM FM2 SOURCE LFGEN2 gewählt und die Meßfrequenz mit dem internen Generator eingestellt werden.



### 5.2.24 FM-Preemphasis

Meßmittel

Meßplatz 5.1.1.1

Messung

- Einstellungen am SME
  - Trägerfrequenz 100 MHz
  - im Menü MODULATION/FM FM1 SOURCE LFGEN1 wählen,
  - Hub 25 kHz.
- Bei Modulationsfrequenz 100 Hz den Hub am Modulationsanalysator ablesen und als Bezugswert notieren.
- Am SME und am Modulationsanalysator Preemphasis 50 µs einschalten und die Modulationsfrequenz auf 15 kHz erhöhen.  
Abweichung des jetzt gemessenen Hubs vom Bezugswert < 5%
- Messung bei Preemphasis 75 µs wiederholen.

### 5.2.25 Stör-AM bei FM

Meßmittel

Meßplatz 5.1.1.1

Messung

- Einstellungen am SME
  - verschiedene Meßfrequenzen >10 MHz  
(empfohlene Einstellungen siehe Tabelle 5-2)
  - Pegel 0 dBm,
  - im Menü MODULATION/FM/FM1 SOURCE LFGEN1 wählen,
  - Hub 40 kHz ,
  - Modulationsfrequenz 1 kHz.
- Am Modulationsanalysator die entstehende Amplitudenmodulation mit 23-kHz-Tiefpaß und Spitzenbewertung messen.  
Gemessene Störmodulation..... max.0.1%

### 5.2.26 Trägerfrequenzabweichung bei FM

Meßmittel

Meßplatz 5.1.1.1

Messung

- Einstellungen am SME
  - 400 MHz
  - Pegel 0 dBm
  - im Menü MODULATION/FM/FM1 SOURCE LFGEN1 wählen,
  - Hub 0 kHz.
- Einstellung am Modulationsanalysator
  - Zählerfunktion
- Die Änderung beim Ein- und Ausschalten der FM beobachten.  
Frequenzabweichung beim Einschalten der FM ..... < 50 Hz
- Am SME den Hub auf 200 kHz erhöhen.  
Frequenzabweichung beim Einschalten der FM ..... < 2050 Hz.

### 5.2.27 FM-Stereomodulation

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Meßaufbau	Den Stereocoder-Ausgang des Modulationsanalysators mit der Buchse EXT1 des SME verbinden.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trägerfrequenzen 10.7 MHz und 85 MHz bis 108 MHz</li> <li>- im Menü MODULATION/FM/FM1 SOURCE EXT1, DC-gekoppelt wählen,</li> <li>- Hub 46 kHz.</li> </ul> </li> <li>➤ Einstellung am Stereocoder           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Pegel so einstellen, daß weder EXT1 HIGH noch EXT1 LOW angezeigt wird.</li> </ul> </li> <li>➤ Beide Kanäle mit 1 kHz modulieren, mit dem Klirrfaktormesser im Modulationsanalysator den Klirrfaktor beider Kanäle bestimmen. Klirrfaktor ..... &lt; 0.1%</li> <li>➤ Die Hubmessung auf Relativmessung umschalten und beide Kanäle ohne Signal betreiben.</li> <li>➤ In beiden Kanälen die Fremdspannung und die Geräuschspannung nach CCIR messen. Die Fremd- und die Geräuschspannung muß mehr als 76 dB unter dem Bezugspegel liegen.</li> <li>➤ Nur einen Kanal mit 1 kHz modulieren. Im unmodulierten Kanal die übersprechende Modulation messen. Sie soll mehr als 50 dB unter dem Bezugswert der Nutzmodulation liegen.</li> </ul>

### 5.2.28 PhiM-Hubeinstellung

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trägerfrequenz 1000 MHz</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/PM PM1 SOURCE INT wählen,</li> <li>- Hub 0.03 ... 10 rad (s.u.)</li> <li>- Modulationsfrequenz 1 kHz.</li> </ul> </li> <li>➤ Am Modulationsanalysator PhiM-Hub ablesen. Abweichung des gemessenen Hubes vom Einstellwert .....max. 3% der Anzeige +0.01 rad</li> </ul>
Empfohlene Einstellwerte	0.03, 0.1, 0.3, 1, 3, 10 rad

### 5.2.29 PhiM-Frequenzgang

**Hinweis:** Bei eingebauter Option SM-B2 LF-Generator kann für diese Messung auch im Menü MODULATION/PM PM2 SOURCE LFGEN2 gewählt und die Meßfrequenz mit dem internen Generator eingestellt werden.

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.2
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trägerfrequenz 1000 MHz,</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/PM/PM1 SOURCE EXT1, AC-gekoppelt wählen,</li> <li>- Hub 5 rad.</li> </ul> </li> <li>➤ Einstellung am Audio Analyzer           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generatorpegel 1 V(<math>u_{peak}</math>).</li> </ul> </li> <li>➤ Durch Variieren der Generatorfrequenz des Analyzers den Modulationsfrequenzgang (Unterschied zwischen größtem und kleinstem Modulationsgrad) ermitteln. Modulationsfrequenzgang 10 Hz bis 100 kHz ..... max. 3 dB</li> <li>➤ Messung mit der Einstellung PM2 SOURCE EXT2 wiederholen.</li> </ul>

### 5.2.30 PhiM-Klirrfaktor

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trägerfrequenz 1 GHz</li> <li>- Pegel 0 dBm</li> <li>- im Menü MODULATION/PM/PM1 SOURCE INT wählen,</li> <li>- Hub 5 rad</li> <li>- Modulationsfrequenz 1 kHz</li> </ul> </li> <li>➤ Am Modulationsanalysator den Klirrfaktor ablesen. Klirrfaktor ..... max. 1%</li> </ul>

### 5.2.31 Interner Modulationsgenerator

Meßmittel	Audio Analyzer (Abschnitt 5.1, Pos. 14)
Meßaufbau	Zur Prüfung des internen Modulationsgenerators einen Audio Analyzer an die Buchse LF des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Menü LF OUTPUT/SOURCE LFGEN1 wählen,</li> <li>- Pegel 1 V.</li> <li>- nacheinander alle 4 Frequenzen des internen Generators.</li> </ul> </li> <li>➤ Istfrequenz am Audio Analyzer ablesen. Abweichung gegenüber dem Sollwert ..... &lt; 3%</li> <li>➤ Ausgangsspannung am Audio Analyzer ablesen. Ausgangsspannung..... 990 bis 1010 mV (Spitzenwert)</li> </ul>

### 5.2.32 Pulsmodulation (Option SM-B3/-B8/-B9)

#### 5.2.32.1 ON/OFF - Verhältnis

Meßmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos. 2)</li> <li>- Pulsgenerator (Abschnitt 5.1, Pos. 17)</li> </ul>
Meßaufbau	Zur Bestimmung des ON/OFF-Verhältnisses einen Spektrumanalysator an der RF-Ausgangsbuchse des SME und einen Pulsgenerator an die Buchse PULSE an der Rückwand des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellung am SME           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Menü MODULATION/PULSE/SOURCE EXT wählen.</li> </ul> </li> <li>➤ Bei verschiedenen Trägerfrequenzen den Ausgangspegel des SME bei anliegendem "high"- und "low" - Signal bestimmen. Unterschied des Ausgangspegels bei "high"-und "low"-Signal .....&gt;80 dB</li> </ul>

#### 5.2.32.2 Dynamische Eigenschaften

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.4
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Auf dem Zweikanaloszilloskop das Eingangssignal aus dem Pulsgenerator und das (herabgemischte) Ausgangssignal gleichzeitig darstellen (Triggerung auf das Eingangssignal).</li> <li>➤ Einstellungen am Pulsgenerator           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechteckpulsfolge mit einer Frequenz von ca. 10 MHz, TTL-Pegel.</li> </ul> </li> </ul>

- Einstellungen am SME
  - Trägerfrequenzen > 50 MHz
  - mit Option SM-B3: Pegel 10 dBm,
  - mit Option SM-B8: Pegel 9 dBm,
  - mit Option SM-B9: Pegel 8 dBm.
- Bei Trägerfrequenzen > 50 MHz Mischer benutzen und mit Hilfs-sender eine IF von ca. 50 MHz einstellen
- Das ausgetastete RF-Signal am Oszilloskop auswerten.
  - Anstiegszeit = die Zeit zwischen 10% und 90% der RF-Amplitude
  - Abfallzeit = die Zeit zwischen 90% und 10% der RF-Amplitude
  - Pulsverzögerungszeit = die Zeit zwischen 50% der Eingangspuls-amplitude und 50% der RF-Amplitude
  - Anstiegszeit ..... < 10 ns
  - Abfallzeit ..... < 10 ns
  - Pulsverzögerungszeit ..... < 70 ns

## 5.2.33 GFSK-Modulation (Option SME-B11)

### 5.2.33.1 Spektrum

#### Betriebsart intern

Meßmittel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos. 2)</li><li>- Gleichspannungsquelle (Abschnitt 5.1, Pos. 12)</li><li>- Pulsgenerator (Abschnitt 5.1, Pos. 17)</li></ul>
Meßaufbau	Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Einstellungen am SME<ul style="list-style-type: none"><li>- Trägerfrequenz 945 MHz,</li><li>- Pegel 0 dBm,</li></ul></li><li>im Menü DIGITAL MOD/GFSK<ul style="list-style-type: none"><li>- SOURCE PRBS</li><li>- PRBS 23 bit</li><li>- SELECT STANDARD DECT</li></ul></li><li>➤ Einstellungen am Analysator<ul style="list-style-type: none"><li>- Referenzpegel 0 dBm,</li><li>- Spanne 5 MHz</li><li>- Mittenfrequenz 945 MHz,</li><li>- Auflösungsbandbreite 30 kHz,</li><li>- Videobandbreite 30 Hz.</li></ul></li></ul> <p>Am Spektrumanalysator muß ein Spektrum nach Bild 5-1 zu sehen sein.</p>

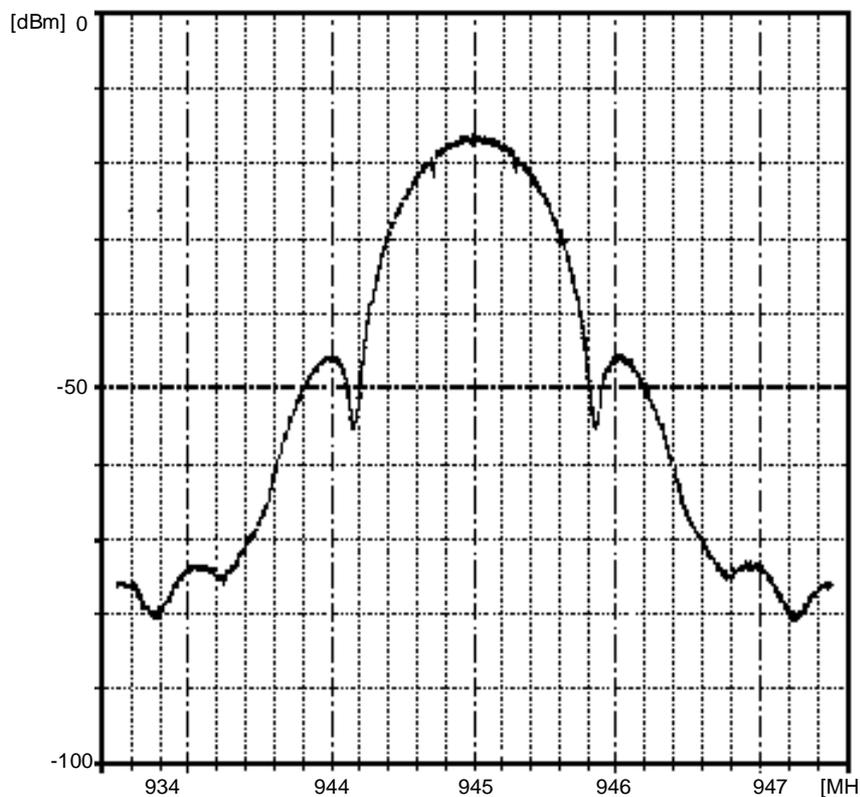


Bild 5-1 Spektrum bei GFSK

Der Signalpegel bezogen auf den Pegel bei der Mittenfrequenz in Abhängigkeit von der Offsetfrequenz muß folgendermaßen aussehen:

Offset-Frequenz	Pegel
835 kHz	-40 dB $\pm$ 3 dB
990 kHz	-30 dB $\pm$ 2 dB
1890 kHz	-58 dB $\pm$ 4 dB

### Betriebsart extern

#### Meßmittel

- Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos. 2)
- Gleichspannungsquelle (Abschnitt 5.1, Pos. 12)
- Pulsgenerator (Abschnitt 5.1, Pos. 17)

#### Meßaufbau

Spektrumanalysator an den RF-Ausgang des SME anschließen. Rechteckgenerator an den Eingang CLOCK und Gleichspannungsquelle an den Eingang DATA des SME anschließen.

#### Messung

- Einstellung am SME
  - Im Menü DIGITAL MOD/GFSK/SOURCE EXT
- Einstellungen am Pulsgenerator
  - Frequenz 1152 kHz,
  - TTL-Pegel.
- Einstellungen am Analysator
  - Auflösungs- und Videobandbreite auf COUPLING DEFAULT einstellen.

Beim Anlegen eines "LOW"-Pegels am DATA-Eingang soll die Mittenfrequenz um  $288 \pm 10$  kHz unter der unmodulierten Trägerfrequenz liegen, bei "HIGH"-Pegel ebensoviel darüber.

### 5.2.33.2 Hubfehler

Meßmittel

Meßplatz 5.1.1.5

Messung

- Mit einem Feinabgleich der Träger- oder LO-Frequenz bei abgeschalteter GFSK-Modulation die Gleichspannung am FM-Demodulator-Ausgang auf  $0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$  abgleichen.
- Am Meßobjekt zuerst die Trägerfrequenz um 253.4 kHz verstellen, die Spannung am FM-Demodulator-Ausgang messen und notieren als  $U_{\text{ref}}$ .
- Ursprüngliche Trägerfrequenz wieder einstellen.
- Die Modulation am Meßobjekt nun mit SOURCE DATA wieder einschalten und mit dem Listen-Editor bei DATA und BURST eine "LOW-HIGH-Folge" eingeben ("01").  
 Rechtecksignal am DATA-Ausgang ..... HC-Pegel  
 .....Frequenz 576 kHz  $\pm 0.1\%$   
 Rechtecksignal am BURST-Ausgang ..... HC-Pegel  
 .....Frequenz 576 kHz  $\pm 0.1\%$   
 Rechtecksignal am CLOCK-Ausgang .....HC-Pegel  
 .....Frequenz 1152 kHz  $\pm 0.1\%$   
 Diagnosespannung am Meßpunkt 301 .....  $6.3 \pm 1\text{ V}$   
 Am Digitaloszilloskop muß nach 10 Average-Sweeps eine nahezu sinusförmiges Signal zu messen sein, dessen Spitzen-Spannung  $U_{\text{ref}} \pm 7\%$  betragen muß.
- Mit dem Listen-Editor nun die Datenfolge "1111111011111111" eingeben.  
 Am Digitaloszilloskop muß nach 10 Average-Sweeps ein Pulssignal zu messen sein, dessen Spannungsspitze bei  $U_{\text{ref}} \pm 7\%$  liegt.
- Mit dem Listen-Editor die Datenfolge "0000000111111111" eingeben.  
 Am Digitaloszilloskop muß nach 10 Average-Sweeps ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von  $1,136 \times U_{\text{ref}} \pm 3\%$  zu messen sein, dessen Überschwängen unter 5 % liegen muß.

Empfohlene Einstellungen für die Messung mit dem Digital-Oszilloskop

F (RF)	50 MHz	750,1 MHz	1099 MHz	1101 MHz	1500 MHz	2200 MHz	3000 MHz	6000 MHz
Mischer		x	x	x	x	x	x	x
F (LO)		800,1 MHz	1149 MHz	1151 MHz	1550 MHz	2250 MHz (SME03E) (SME03) (SME06)	2950 MHz (SME03) (SME06)	5950 MHz (SME06)

## 5.2.34 QPSK-Modulation

### 5.2.34.1 Spektrum

- Achtung:**
- Die LEVEL-PRESET-Kalibration (siehe Servicehandbuch, Idn. 1039.1856.24) muß vor dieser Messung durchgeführt werden.
  - Der Laufzeitabgleich für QPSK (siehe Servicehandbuch, Idn. 1039.1856.24) sollte vor der Messung überprüft und ggf. erneuert werden.

Meßmittel                                      Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos.2)

Meßaufbau                                      Spektrumanalysator an die RF-Ausgangsbuchse des SME anschließen.

- Messung
- Einstellungen am SME
    - Trägerfrequenz 836 MHz, bei SME03/06 1513 MHz,
    - Pegel 0 dBm,
    - im Menü DIGITAL MOD/QPSK
    - SOURCE PRBS,
    - PRBS 23 bit,
    - SELECT STANDARD NADC
  - Einstellungen am Spektrumanalysator
    - Mittenfrequenz 836 MHz, bei SME03/06 1513 MHz,
    - Spanne 300 kHz,
    - Auflösungsbandbreite 3 kHz,
    - Videobandbreite 100 Hz.

Am Spektrumanalysator muß ein Spektrum nach Bild 5-2 zu sehen sein, das die Toleranzangaben der nachfolgenden Tabelle erfüllt (Der Bezugspegel liegt bei der Mittenfrequenz):

Offset-Frequenz	Pegel
0 kHz	0 dB (Bezug)
30...50 kHz	< -40 dB
> 50 kHz	< -50 dB

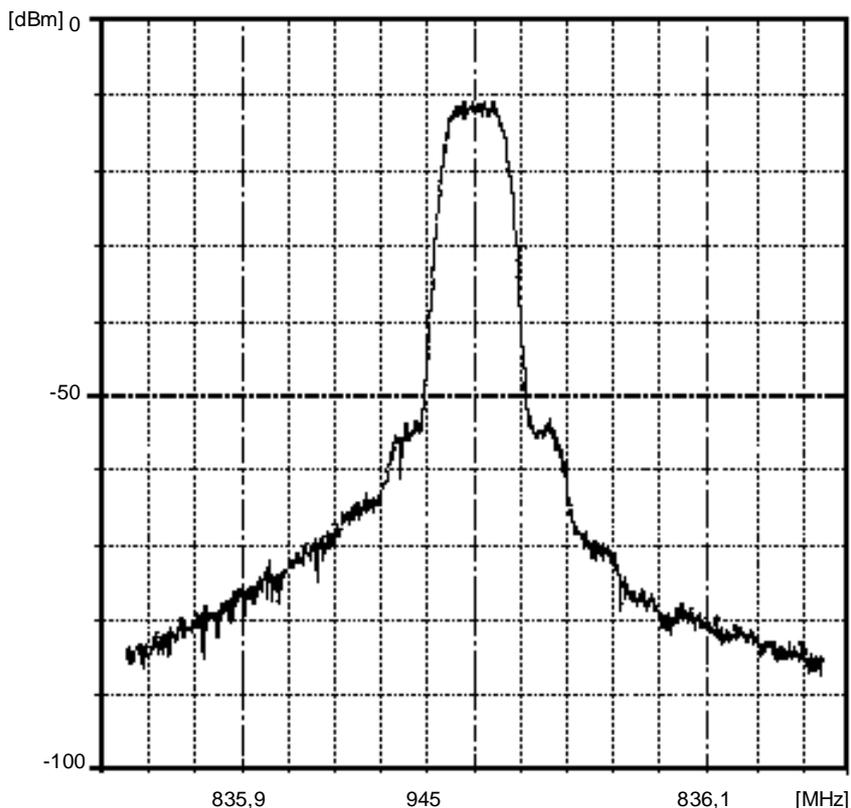


Bild 5-2 Spektrum bei QPSK

### 5.2.34.2 Vektorfehler (NADC-Norm IS-54)

Meßmittel FSEA mit Option FSE-B7 (Abschnitt 5.1, Pos. 23)

Meßaufbau FSEA an die RF-Ausgangsbuchse des SME anschließen.

- Messung
- Einstellungen am SME
    - Trägerfrequenz 900 MHz,
    - Pegel 7 dBm,
 im Menü DIGITAL MOD/QPSK
    - SOURCE PRBS,
    - PRBS 23 bit,
    - SELECT STANDARD NADC .
  - Einstellungen am FSE
    - PRESET
    - CENTER 900 MHz
    - REF 10 dBm
    - MODE VECTOR ANALYZER
    - DIGITAL STANDARDS NADC ENTER
    - TRIGGER FIND BURST OFF
    - MODE MEAS RESULTS
    - SYMB TABLE/ERRORS
- ..... Effektiver Vektorfehler (RMS)

## 5.2.35 GSM-Modulation

### 5.2.35.1 Spektrum

Meßmittel	Spektrumanalysator (Abschnitt 5.1, Pos.2)
Meßaufbau	Spektrumanalysator an die RF-Ausgangsbuchse des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Einstellungen am SME<ul style="list-style-type: none"><li>- Trägerfrequenz 900 MHz,</li><li>- Pegel 0 dBm</li></ul></li><li>im Menü DIGITAL MOD/GMSK<ul style="list-style-type: none"><li>- SOURCE PRBS</li><li>- PRBS 23 bit</li><li>- SELECT STANDARD GSM.</li></ul></li><li>➤ Einstellungen am Spektrumanalysator<ul style="list-style-type: none"><li>- Mittenfrequenz 900 MHz,</li><li>- Spanne 1 MHz,</li><li>- Auflösungsbandbreite 10 kHz,</li><li>- Videobandbreite 10 Hz.</li></ul></li></ul> <p>Am Spektrumanalysator muß ein Spektrum nach Bild 5-3 zu sehen sein.</p>

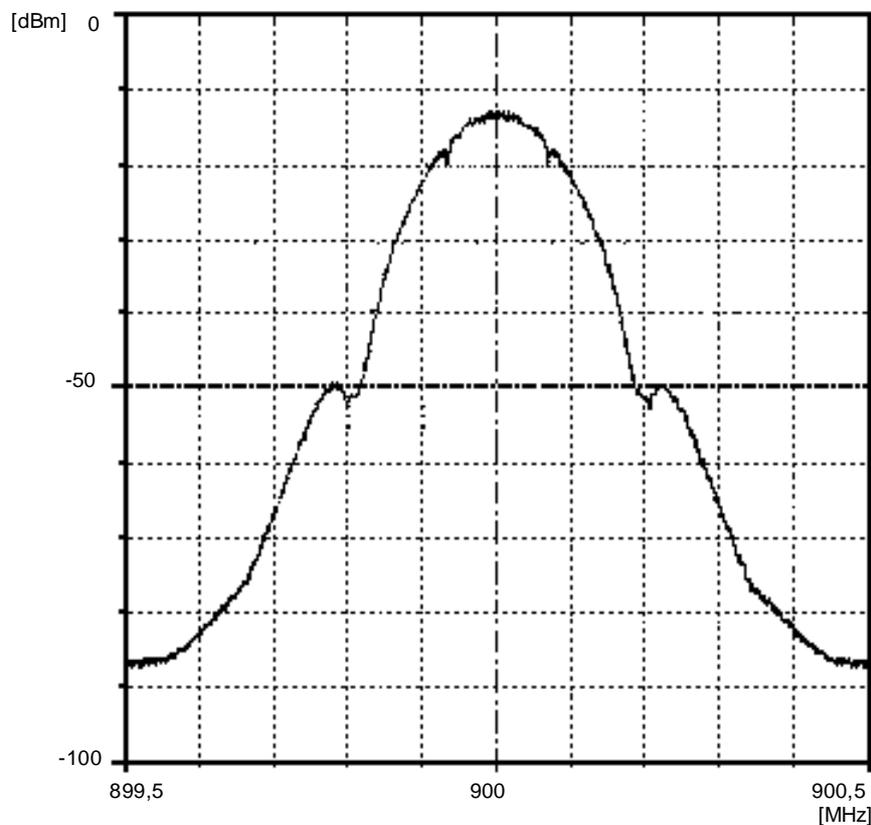


Bild 5-3 Spektrum bei GSM

Der Signalpegel bezogen auf den Pegel bei der Mittenfrequenz in Abhängigkeit von der Offsetfrequenz muß folgende Toleranzen einhalten:

Offset-Frequenz	Pegel
50 kHz	-2 ±1 dB
100 kHz	-8,6 dB ±2 dB
150 kHz	-20 dB ±3 dB
220 kHz	-36 dB ±3 dB
300 kHz	-52 dB ±3 dB

### 5.2.35.2 Phasenfehler

Meßmittel

- FSEA mit Option FSE-B7 (Abschnitt 5.1, Pos. 23)

Meßaufbau

FSEA an die RF-Ausgangsbuchse des SME anschließen.

Messung

- Einstellungen am SME
  - Trägerfrequenz 890,2 MHz,
  - Pegel 13 dBm,
 im Menü DIGITAL MOD/GMSK
  - SOURCE DATA
  - SELECT STANDARD GSM
  - LEVEL ATTEN 60 dB
  - LEV ATT MODE GSM SLOPE.
- Mit dem Listen-Editor für DATA folgendes Bitmuster eingeben:

```
Bit-Nr: 001 002 003 004 005 006 007 008 009 010
Inhalt: 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
```

```
Bit-Nr: 011 012 013 014 015 016 017 018 019 020
Inhalt: 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1
```

```
Bit-Nr: 021 022 023 024 025 026 027 028 029 030
Inhalt: 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1
```

```
Bit-Nr: 031 032 033 034 035 036 037 038 038 040
Inhalt: 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1
```

```
Bit-Nr: 041 042 043 044 045 046 047 048 049 050
Inhalt: 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0
```

```
Bit-Nr: 051 052 053 054 055 056 057 058 059 060
Inhalt: 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0
```

```
Bit-Nr: 061 062 063 064 065 066 067 068 069 070
Inhalt: 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0
```

```
Bit-Nr: 071 072 073 074 075 076 077 078 079 080
```

Inhalt:	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
Bit-Nr:	081	082	083	084	085	086	087	088	089	090
Inhalt:	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Bit-Nr:	091	092	093	094	095	096	097	098	099	100
Inhalt:	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
Bit-Nr:	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Inhalt:	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Bit-Nr:	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Inhalt:	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Bit-Nr:	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
Inhalt:	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
Bit-Nr:	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Inhalt:	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
Bit-Nr:	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Inhalt:	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
Bit-Nr:	151	152	153	154	155	156	157	158	158	160
Inhalt:	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Bit-Nr:	161 ... 1250									
Inhalt:	111...									

➤ Für LEV ATT folgendes Bitmuster eingeben:

Bit 1 bis 8 muß "1" sein.

Bit 9 bis 159 muß "0" sein

Bit 160 bis 1250 muß "1" sein.

➤ Einstellungen am FSE:

- PRESET
- CENTER 890.2 MHz
- REF 20 dBm
- MODE VECTOR ANALYZER
- MARKER SEARCH SUM MKR ON

Effektiver Phasenfehler (RMS) .....<1° (0.7° typisch).

Spitzen-Phasenfehler .....<3° (2.7° typisch).

### 5.2.36 FFSK-Modulation

Meßmittel	Meßplatz 5.1.1.1
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trägerfrequenz 466 MHz,</li> <li>- Pegel 0 dBm,</li> <li>- im Menü DIGITAL MOD/FFSK/SOURCE DATA, bei MODE AUTC</li> </ul> </li> <li>➤ Mit dem Listen-Editor eine "HIGH-Folge" ("1") eingeben.</li> <li>➤ Einstellung am Modulationsanalysator             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demodulation FM</li> <li>- Tiefpaßfilter 23 kHz.</li> </ul> </li> </ul> <p>Demoduliertes Signal .....sinusförmig            ..... Spitzenhub von 4 kHz <math>\pm 3</math> %            ..... Modulationsfrequenz von 1200 Hz <math>\pm 3</math> %</p> <p>Klirrfaktor ..... &lt;1 %.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit dem Listen-Editor eine "LOW-Folge" ("0") eingeben.</li> </ul> <p>Demoduliertes Signal .....sinusförmig            .....Spitzenhub 4 kHz<math>\pm 3</math>%            ..... Modulationsfrequenz 1800 Hz<math>\pm 3</math>%</p> <p>Klirrfaktor ..... &lt;1%</p>

### 5.2.37 LF-Generator (Option SM-B2)

#### 5.2.37.1 Frequenzfehler

Meßmittel	Audio Analyzer (Abschnitt 5.1, Pos. 14)
Meßaufbau	Den Audio Analyzer an die Buchse LF des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME Im Menü LF OUTPUT             <ul style="list-style-type: none"> <li>- SOURCE LFGEN2,</li> <li>- VOLTAGE 1V,</li> <li>- LFGEN2 FREQUENCY von 20 Hz bis 100 kHz variieren.</li> </ul> </li> <li>➤ Istfrequenz am Audio Analyzer ablesen. Abweichung gegenüber dem Sollwert .....&lt;1E-4</li> <li>➤ Klirrfaktor am Audio Analyzer ablesen. Sollwert ..... &lt; 0,1%</li> <li>➤ Einstellungen am SME Im MENÜ LF OUTPUT             <ul style="list-style-type: none"> <li>- LFGEN2 FREQUENCY 1 kHz einstellen</li> <li>- VOLTAGE von 1 mV bis 4 V variieren</li> </ul> </li> <li>➤ Mit dem Audio Analyzer den Ausgangspegel messen. Abweichung gegenüber dem Sollwert ..... max. 1% + 1mV.</li> </ul>
Empfohlene Einstellungen	3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V, 2 V, 4 V

### 5.2.37.2 Frequenzgang

Meßmittel	AC-Voltmeter (Abschnitt 5.1, Pos. 19)
Meßaufbau	AC-Voltmeter an die Buchse LF des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü LF OUTPUT</li> <li>- SOURCE LFGEN2,</li> <li>- LFGEN2 FREQUENCY von 10 Hz bis 500 kHz variieren.</li> </ul> <p>Frequenzgang (Unterschied zwischen größtem und kleinstem Pegel) .....</p> <p>..... bis 100 kHz &lt; 0,3 dB</p> <p>..... bis 500 kHz &lt; 0,5 dB</p>

**Hinweis:** Die Einstellzeit ist eine reine Rechnerzeit und braucht deswegen nicht nachgemessen zu werden.

### 5.2.38 Pulsgenerator (Option SM-B4)

Meßmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oszilloskop (Abschnitt 5.1, Pos. 7)</li> <li>- Pulsgenerator (Abschnitt 5.1, Pos. 17)</li> </ul>
Meßaufbau	<p>Den Pulsgenerator an die Buchse PULS anschließen. Die Buchsen SYNC und VIDEO an die beiden Kanäle des Oszilloskop anschließen.</p> <p>Am Oszilloskop 50 Ohm Eingangswiderstand einschalten oder Durchführungsabschluß benutzen.</p>
Messung	<p>Einzelpulse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü MODULATION/PULSE</li> <li>- SOURCE PULSE-GEN,</li> <li>- PERIOD 100 ns,</li> <li>- WIDTH 20 ns,</li> <li>- PULSE DELAY 60 ns,</li> <li>- DOUBLE PULSE STATE OFF,</li> <li>- TRIGGER MODE AUTO,</li> <li>- EXT TRIGGER SLOPE POS.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am Oszilloskop</li> <li>- Zeitbasis 20 ns/div,</li> <li>- beide Kanäle 2 V/div,</li> <li>- Triggerung vom SYNC-Signal.</li> </ul> <p>SYNC-Ausgang ..... Pulsfolge mit Pulsbreite 40 ns <math>\pm</math>10 ns</p> <p>VIDEO-Ausgang ..... Pulsfolge mit Pulsbreite 20 ns <math>\pm</math>4 ns, die erste Flanke erscheint um die Pulsverzögerung von 60 ns (-13ns, +23 ns) nach der ersten Flanke des SYNC-Signals.</p> <p>SYNC- und VIDEO-Ausgang ..... Periodendauer 100 ns,</p>

**Hinweis:** Die Periodendauer ist von der internen Referenzfrequenz abgeleitet und hat deren Genauigkeit. Im Rahmen der Meßgenauigkeit des Oszilloskops darf kein Fehler feststellbar sein.

- |                 |  |
|-----------------|--|
| Doppelpulse     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü MODULATION/PULSE</li> <li>- DOUBLE PULSE STATE ON,</li> <li>- WIDTH 20 ns,</li> <li>- DOUBLE PULSE DELAY 60 ns</li> <li>VIDEO-Ausgang ..... zweiter Puls mit Breite 20 ns <math>\pm</math>4 ns,</li> <li>..... Abstand zum ersten Puls 60 ns (+23ns, -13ns)</li> </ul>  |
| ext. Triggerung | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellung am SME</li> <li>Im Menü MODULATION/PULSE</li> <li>- TRIGGER MODE EXT</li> <li>➤ Einstellungen am Pulsgenerator</li> <li>- TTL-Pulsfolge mit 10 MHz</li> <li>Die Pulsfolge am Oszilloskop darf sich nicht verändern.</li> <li>➤ Das Oszilloskop auf den Eingang PULSE triggern.</li> <li>Die Pulsfolge darf sich um maximal 50 ns verschieben.</li> <li>➤ Die Messungen mit Pulsperioden bis 85s und Pulsbreiten, Pulsverzögerungen und Doppelpulsabständen bis 1s wiederholen.</li> </ul> |

**5.2.39 Multifunktionsgenerator (Option SM-B6)**

**5.2.39.1 Frequenzfehler, Klirrfaktor und Pegel**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Meßmittel                | Audio Analyzer (Abschnitt 5.1, Pos. 14)   |
| Meßaufbau                | Den Audio Analyzer am Ausgang LF des SME anschließen.   |
| Messung                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü LF OUTPUT</li> <li>- VOLTAGE 1 V</li> <li>- SOURCE LFGEN2</li> <li>- LFGEN2 SHAPE SIN</li> <li>- LFGEN2 FREQ 20 Hz bis 1 MHz variieren.</li> <li>➤ Istfrequenz am Audio Analyzer ablesen.</li> <li>Die gemessenen Werte müssen im Rahmen der Zählerauflösung genau sein (Fehler &lt;0,1 Hz).</li> <li>➤ Klirrfaktor am Audio Analyzer ablesen.</li> <li>Sollwert bis 100 kHz ..... &lt;0. 1%</li> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Menü LF OUTPUT</li> <li>- SOURCE LFGEN2</li> <li>- LFGEN2 FREQ 1 kHz</li> <li>- LFGEN2 SHAPE SIN</li> <li>- VOLTAGE von 3mV bis 4 V variieren (s.u.)</li> <li>➤ Mit dem Audio Analyzer den Ausgangspegel messen.</li> <li>Abweichung gegenüber dem Sollwert ..... max. 1% + 1mV</li> </ul> |
| Empfohlene Einstellungen | 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V, 2 V, 4 V   |

### 5.2.39.2 Frequenzgang

Meßmittel	AC-Voltmeter (Abschnitt 5.1, Pos. 19)
Meßaufbau	AC-Voltmeter an die Buchse LF des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü LF OUTPUT</li> <li>- SOURCE LFGEN2,</li> <li>- LFGEN2 FREQUENCY von 10 Hz bis 500 kHz variieren.</li> <li>Frequenzgang (Unterschied zwischen größtem und kleinstem Pegel) .....</li> <li>.....bis 100 kHz &lt; 0,3 dB</li> <li>.....bis 500 kHz &lt;0,5 dB</li> </ul>

**Hinweis:** Die Einstellzeit ist eine reine Rechnerzeit und braucht deswegen nicht gemessen zu werden.

### 5.2.39.3 Klirrfaktor und Übersprechdämpfung Stereo

Meßmittel	Modulationanalysator (Abschnitt 5.1, Pos. 15)
Meßaufbau	Modulationsanalysator am LF-Ausgang des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü MODULATION STEREO</li> <li>- MODE R,</li> <li>- AUDIO FREQ 1kHz,</li> <li>Im Menü LF OUTPUT</li> <li>- STEREO OUTPUT MPX.</li> <li>➤ Klirrfaktor am Modulationsanalysator ablesen (Signal R)</li> <li>Sollwert.....&lt;0,1%</li> <li>➤ Das modulierte Signal des rechten Kanals messen, Wert notieren</li> <li>➤ Das demodulierte Signal des linken Kanals messen</li> <li>Unterschied zwischen moduliertem und unmoduliertem Signal</li> <li>.....&gt; 60 dB</li> <li>➤ Messung mit der Einstellung MODE L wiederholen.</li> </ul>

### 5.2.39.4 Pilottonpegel

Meßmittel	AC-Voltmeter (Abschnitt 5.1, Pos. 15)
Meßaufbau	AC-Voltmeter am LF-Ausgang des SME anschließen.
Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einstellungen am SME</li> <li>Im Menü MODULATION STEREO</li> <li>- PILOT STATE ON</li> <li>Im Menü LF OUTPUT</li> <li>- STEREO OUTPUT PILOT</li> <li>- LF VOLTAGE 1V</li> <li>➤ AC-Spannung des Pilottons ablesen</li> <li>Sollwert.....<math>0.707 V_{\text{eff}} \pm 14mV_{\text{eff}}</math>.</li> </ul>

### 5.2.40 Speichererweiterung (Option SME-B12)

**Hinweis:** Damit die Funktion der Speichererweiterung (kurz XMEM) gewährleistet ist, muß der Änderungszustand des DM-CODER (Option SME-B11) mindestens VAR2/REV4 sein. Das Menü UTILITIES-DIAG-CONFIG listet die Änderungszustände der Baugruppen auf.

Es wird zuerst das Beschreiben und Auslesen von XMEM über den IEC-Bus und das Zusammenspiel von XMEM und DM-CODER bei GFSK- Modulation (hohe Bitrate) geprüft. Anschließend wird die Dibit-Synchronisation für QPSK und die externe Triggerung geprüft.

#### 5.2.40.1 Beschreiben und Auslesen von XMEM über IEC-Bus

- Messung Ein-/Auslesen
- Am SME über IEC-Bus die digitale Modulation GFSK aufrufen und die Speichererweiterung aktivieren (hier in R&S-BASIC):  
IEC OUT 28, ":DM:TYPE GFSK;STAT ON;SOUR DATA"  
IEC OUT 28, ":SOUR:DM:DATA:SEL 'XMEM' "
  - Die erste Sequenz in die Speichererweiterung einlesen:  
IEC OUT 28, ":DM:DATA:XMEM:START 88;LENG 3"  
IEC OUT 28, ":SOUR:DM:DATA:DATA 1,0,1"
  - Die übrigen drei Sequenzen entsprechend einlesen.
  - Die Sequenzen wieder auslesen und mit den gesendeten vergleichen:  
IEC OUT 28, ":DM:DATA:XMEM:START 88;LENG 3"  
IEC OUT 28, ":SOUR:DM:DATA:DATA?"  
IEC IN 28, "MUSTER\$": PRINT MUSTER\$  
Die eingelesenen Sequenzen müssen mit den ausgelesenen Sequenzen übereinstimmen.

Empfohlene Bitmuster

Nr.	Sequenz	Sequenzlänge (LENGTH)	Startadresse (START ADDRESS)
1	101	3	88
2	01010101011010	14	74
3	011101100101011	15	59
4	1100110100010101	16	43

- Messung Zusammenspiel XMEM und DM-Coder
- Nach diesem Test ist XMEM so eingestellt, daß die vierte Sequenz zyklisch wiederholt und GFSK-moduliert am RF-Ausgang erscheint.
- Das Spektrum am RF-Ausgang nach folgender Tabelle überprüfen. Die Pegel beziehen sich auf den Trägerpegel bei abgeschalteter Modulation:

Offsetfrequenz / 72 kHz	0	-2	-6	-8	2	4	6	8
Pegel / dB ±3 dB	-12.3	-11.0	-16.4	-24.0	-18.4	-12.2	-25.2	-24.0

- Messung Batteriepufferung
- Das Gerät für mindestens 10 Sekunden ausschalten und dann wieder einschalten.  
Das oben beschriebene Spektrum muß wieder zu messen sein.

### 5.2.40.2 Dibit-Synchronisation

Bei den vierwertigen Modulationen QPSK und 4FSK ist ein Symbol mit zwei aufeinanderfolgenden Bits (Dibit) kodiert, dem X-Bit und dem Y-Bit. Das X-Bit steht per Definition am Beginn der Sequenz bei START-ADRESS. Damit diese Zuordnung stimmt, müssen beim Einschalten der Modulation DM-CODER und XMEM synchronisiert werden.

#### Messung

- Das Datenmuster Nr. 3 wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben über IEC-Bus in XMEM einlesen.
- Einstellungen am SME
  - Pegel 0 dBm
  - RF-Frequenz 900 MHzim Menü DIGITAL MOD QPSK
  - SOURCE DATA
  - CLOCK MODE BIT
  - SELECT LIST XMEM
  - CONFIG XMEM START ADDRESS 59
  - CONFIG XMEM LENGTH 4.
- Die Bitrate im Menü DIGITAL MOD QPSK von 30 kbps bis 48 kbps in 1-kbps-Schritten variieren.  
Bei 900 MHz  $\pm \text{BITRATE}/4$  muß jeweils eine Spektrallinie zu messen sein, die 4 dB  $\pm 2$  dB über dem Pegel bei 900 MHz liegen muß.

### 5.2.40.3 Externe Triggerung

#### Meßaufbau

Am Triggereingang TRIGGER (Buchse an der Rückwand) einen positiven Puls einspeisen (Pulsdauer >100ns). Das Signal am DATA-Ausgang abgreifen.

#### Messung

- Einstellungen am SME
  - Pegel 0 dBm
  - RF-Frequenz 900 MHzim Menü DIGITAL MOD GMSK
  - SOURCE DATA
  - CLOCK MODE BIT
  - SELECT LIST XMEM
  - CONFIG XMEM START ADDRESS 59
  - CONFIG XMEM LENGTH 4
  - CONFIG XMEM EXT TRIGGER ON.

Der DATA-Ausgang muß nach der Triggerung für ca. 3,7µs von HIGH auf LOW gehen.

### 5.3 Prüfprotokoll

<b>ROHDE&amp;SCHWARZ</b>	<b>SIGNALGENERATOR SME</b>	<b>1038.6002. ....</b>
Seriennummer:		
Prüfer:		
Datum:		
Unterschrift:		

Tabelle 5-3 Prüfprotokoll

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
1	Display und Tastatur	5.2.1	geprüft	.....	-	-
2	Frequenzeinstellung	5.2.2	geprüft	.....	-	-
3	Einschwingzeit	5.2.3	-	.....	10	ms
4	Referenzfrequenz	5.2.4	-	.....		
5	Oberwellen	5.2.5				
	Pegel $\leq 10$ dBm		-	.....	-30	dBc
	ohne Bereichsüberschreitung		-	.....	-26	dBc
	Subharmonische		-	.....	-40	dBc
	f > 1,5 GHz		-	.....	-34	dBc
6	Nebenwellen	5.2.6				
	RF > 3 GHz (SME06)		-	.....	-68	dBc
	RF > 1,5 GHz (SME03E/03/06)		-	.....	-74	dBc
	RF $\leq 1,5$ GHz		-	.....	-80	dBc
7	SSB-Phasenrauschen	5.2.7				
	RF= 90 MHz		-	.....	-129	dBc (1 Hz)
	RF= 125 MHz		-	.....	-140	dBc (1 Hz)
	RF= 250 MHz		-	.....	-137	dBc (1 Hz)
	RF= 500 MHz		-	.....	-132	dBc (1 Hz)
	RF= 1000 MHz		-	.....	-126	dBc (1 Hz)
	RF= 2000 MHz (SME03/E/06)		-	.....	-120	dBc (1 Hz)
	RF= 3000 MHz (SME03/06)		-	.....	-116	dBc (1 Hz)
RF= 6000 MHz (SME06)	-	.....	-110	dBc (1 Hz)		
8	Breitbandrauschen	5.2.8	-	.....	-140	dBc (1 Hz)
9	Störhub bei RF=1 GHz	5.2.9	-	.....	4	Hz
10	Stör-AM	5.2.10	-	.....	0,02	%

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
11	Ausgangspegel, Frequenzgang Abweichung vom Sollwert RF ≤ 3 GHz RF > 3 GHz	5.2.11	-	.....	1	dB
			-	.....	1	dB
			-	.....	2	dB
12	Ausgangsreflektionsfaktor Meßpegel ≤ 0 dBm , f ≤ 3 GHz Meßpegel ≤ 0 dBm , f > 3 GHz Meßpegel > 0 dBm Meßpegel > 0 dBm , f > 5 GHz, mit SM-B9	5.2.12	-	.....	1,5	(VSWR)
			-	.....	2,0	(VSWR)
			-	.....	2,0	(VSWR)
			-	.....	2,5	(VSWR)
13	Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung -5 dB -10 dB -15 dB -20 dB	5.2.13	-5,2	.....	-4,8	dB
			-10,4	.....	-9,6	dB
			-15,6	.....	-14,4	dB
			-20,8	.....	-19,2	dB
14	Überspannungsschutz (nur SME02/03) Gleichspannung RF-Einspeisung	5.2.14	4	.....	7	V
			0,5	.....	1	W
15	Pegelüberwachung EXT1 untere Grenze obere Grenze	5.2.15	0,97	.....	0,99	V
			1,01	.....	1,03	V
16	AM-Modulationsgrad 80% 30 %	5.2.16	75,8	.....	84,2	%
			27,8	.....	32,2	%
17	AM-Frequenzgang 20 Hz bis 50 kHz	5.2.17	-	.....	1	dB
18	AM-Klirrfaktor bei AM 30% bei AM 80%	5.2.18	-	.....	1	%
			-	.....	2	%
19	Stör-PhiM bei AM RF ≤ 3 GHz RF > 3 GHz	5.2.19	-	.....	0,1	rad
			-	.....	1,0	rad
20	Pegelüberwachung EXT2 untere Grenze obere Grenze	5.2.20	0,97	.....	0,99	V
			1,01	.....	1,03	V

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
21	FM-Hubeinstellung	5.2.21				
	bei 300 Hz		271	.....	319	Hz
	bei 1 kHz		0,95	.....	1,05	kHz
	bei 3 kHz		2,89	.....	3,11	kHz
	bei 10 kHz		9,68	.....	10,32	kHz
	bei 30 kHz		29,08	.....	30,92	kHz
	bei 100 kHz		96,98	.....	103,02	kHz
bei 250 kHz	242,5	.....	257,5	kHz		
22	FM-Frequenzgang	5.2.22				
	EXT1 10 Hz ...100 kHz		-	.....	0,5	dB
	EXT2 10 Hz ...100 kHz		-	.....	0,5	dB
	EXT1 10 Hz...2 MHz		-	.....	3	dB
EXT2 10 Hz...2 MHz	-	.....	3	dB		
23	FM-Klirrfaktor	5.2.23	-	.....	0,5	%
24	FM-Preemphasis	5.2.24				
	50 µs		-	.....	5	%
	75 µs	-	.....	5	%	
25	Stör-Am bei FM	5.2.25	-	.....	0,1	%
26	Frequenzabweichung bei FM	5.2.26				
	Hub 0 Hz		-	.....	50	Hz
	Hub 200 kHz	-	.....	2050	Hz	
27	FM-Stereomodulation	5.2.27				
	Klirrfaktor		-	.....	0,1	%
	Fremdspannungsabstand		76	.....	-	dB
	Geräuschspannungsabstand		76	.....	-	dB
	Kanaltrennung	50	.....	-	dB	
28	PhiM-Hubeinstellung	5.2.28				
	bei 30 mrad		19	.....	41	mrad
	bei 0,1 rad		0,087	.....	0,113	rad
	bei 0,3 rad		0,281	.....	0,319	rad
	bei 1,0 rad		0,96	.....	1,040	rad
	bei 3,0 rad		2,90	.....	3,10	rad
bei 10 rad	9,69	.....	10,31	rad		
29	PhiM-Frequenzgang	5.2.29				
	EXT1		-	.....	3	dB
	EXT2	-	.....	3	dB	
30	PhiM-Klirrfaktor	5.2.30	-	.....	1	%

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
31	Int. Modulationsgenerator	5.2.31				
	Frequenz 400 Hz		388	.....	412	Hz
	Frequenz 1 kHz		970	.....	1030	Hz
	Frequenz 3 kHz		2910	.....	3090	Hz
	Frequenz 15 kHz		14,55	.....	15,45	kHz
	Pegel		990	.....	1010	mV
32	Pulsmodulation	5.2.32				
	ON/OFF-Verhältnis		80	.....	-	dB
	Anstiegszeit		-	.....	10	ns
	Abfallzeit		-	.....	10	ns
	Verzögerungszeit		-	.....	70	ns
33	GFSK-Modulation	5.2.33				
	Spektrum		geprüft	.....	-	
	Hub extern "LOW"		-298	.....	-278	kHz
	Hub extern "HIGH"		+278	.....	+298	kHz
	Pegel DATA		geprüft	.....	-	
	Frequenz DATA		575,4	.....	576,6	kHz
	Pegel BURST		geprüft	.....	-	
	Frequenz BURST		575,4	.....	576,6	kHz
	Pegel CLOCK		geprüft	.....	-	
	Frequenz CLOCK		1150,85	.....	1153,15	kHz
	Hubfehler		-	.....	7	%
	Rechtecksignal					
	Amplitude		-3	.....	+3	%
	Überschwingen			.....	3	%
34	QPSK-Modulation	5.2.34				
	Spektrum		geprüft	.....	-	
	Vektorfehler		-	.....	2,5	%
35	GMSK-Modulation	5.2.35				
	Spektrum		geprüft	.....	-	
	Phasenfehler effektiv		-	.....	1	%
	Phasenfehler Spitzenwert		-	.....	3	%
36	FFSK-Modulation	5.2.36				
	"HIGH"-Folge					
	Spitzenhub		3880	.....	4120	Hz
	Modulationsfrequenz		1164	.....	1236	Hz
	Klirrfaktor		-	.....	1	%
	"LOW"-Folge					
	Spitzenhub	3880	.....	4120	Hz	
	Modulationsfrequenz	1746	.....	1854	Hz	
	Klirrfaktor		-	.....	1	%

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
37	LF-Generator	5.2.37				
	Frequenzfehler		-	.....	1E-04	-
	Klirrfaktor		-	.....	0,1	%
	Pegel 3 mV		2	.....	4	mV
	Pegel 10 mV		8,9	.....	11,1	mV
	Pegel 30 mV		28,7	.....	31,3	mV
	Pegel 100 mV		98,0	.....	102,0	mV
	Pegel 300 mV		296	.....	304	mV
	Pegel 1 V		0,989	.....	1,011	V
	Pegel 2 V		1,979	.....	2,021	V
	Pegel 4 V		3,959	.....	4,041	V
	Frequenzgang bis 100 kHz		-	.....	0,3	dB
	Frequenzgang bis 400 kHz		-	.....	0,5	dB
38	Pulsgenerator	5.2.38				
	Pulsperiode		geprüft	.....	-	
	Pulsbreite		-5% -3 ns	.....	+5% +3 ns	
	Pulsverzögerung		-5% -3 ns	.....	+5% +3 ns	
	Doppelpulsabstand		-5% -10 ns	.....	+5% +20 ns	
Triggerverzögerung	-	.....	50 ns			
39	Multifunktionsgenerator	5.2.39				
	Frequenzfehler		-	.....	1E04	-
	Klirrfaktor		-	.....	0,1	%
	Pegel			.....		
	3 mV		2	.....	4	mV
	10 mV		8,9	.....	11,1	mV
	30 mV		28,7	.....	31,3	mV
	100 mV		98,0	.....	102,0	mV
	300 mV		296	.....	304	mV
	1 V		0,989	.....	1,011	V
	2 V		1,979	.....	2,021	V
	4 V		3,959	.....	4,041	V
	Frequenzgang bis 100 kHz		-	.....	0,3	dB
	Frequenzgang bis 500 kHz		-	.....	0,5	dB
Stereo		.....				
Übersprechdämpfung	60	.....	-	dB		
Klirrfaktor	-	.....	0,1	%		
Pilottonpegel	0,693	.....	0,721	V		

Pos.-Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
40	Speichererweiterung (Option SME-B12)	5.2.40				
	Ein-/Auslesen		geprüft	.....	-	-
	Dibit-Synchronisation		geprüft	.....	-	-
	Externe Triggerung		geprüft	.....	-	-



## Anhang A

### IEC-Bus-Schnittstelle

Das Gerät ist serienmäßig mit einem IEC-Bus-Anschluß ausgestattet. Die Anschlußbuchse nach IEEE 488 befindet sich an der Geräterückseite. Über die Schnittstelle kann ein Controller zur Fernsteuerung angeschlossen werden. Der Anschluß erfolgt mit einem geschirmten Kabel.

#### Eigenschaften der Schnittstelle

- 8-bit-parallele Datenübertragung
- bidirektionale Datenübertragung
- Dreidraht-Handshake
- hohe Datenübertragungsrate, max. 350 kByte/s
- bis zu 15 Geräte anschließbar
- maximale Länge der Verbindungskabel 15 m (Einzelverbindung 2 m)
- Wired-Or-Verknüpfung bei Parallelschaltung mehrerer Geräte.

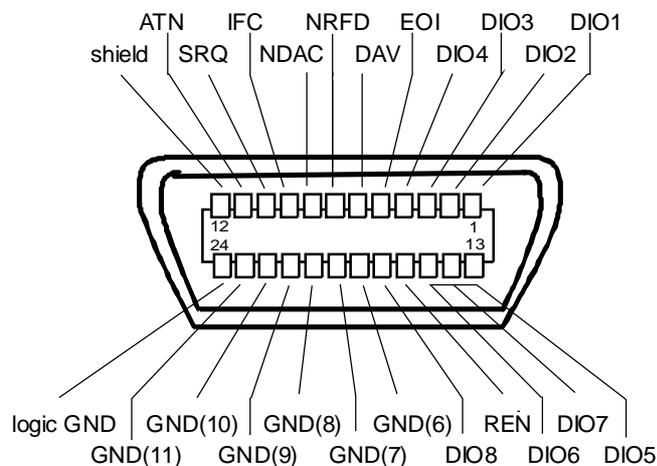


Bild A-1 Pinbelegung der IEC-Bus-Schnittstelle

### Busleitungen

#### 1. Datenbus mit 8 Leitungen DIO 1...DIO 8

Die Übertragung erfolgt bitparallel und byteseriell im ASCII/ISO-Code. DIO1 ist das niedrigstwertige und DIO8 das höchstwertige Bit.

## 2. Steuerbus mit 5 Leitungen

**IFC** (Interface Clear),  
aktiv LOW setzt die Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in die Grundeinstellung zurück.

**ATN** (Attention),  
aktiv LOW meldet die Übertragung von Schnittstellennachrichten.  
inaktiv HIGH meldet die Übertragung von Gerätenachrichten.

**SRQ** (Service Request),  
aktiv LOW ermöglicht dem angeschlossenen Gerät, einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.

**REN** (Remote Enable),  
aktiv LOW ermöglicht das Umschalten auf Fernsteuerung.

**EOI** (End or Identify),  
hat in Verbindung mit ATN zwei Funktionen:  
ATN = HIGH   aktiv LOW kennzeichnet das Ende einer Datenübertragung.  
ATN = LOW    aktiv LOW löst Parallelabfrage (Parallel Poll) aus .

## 3. Handshake Bus mit drei Leitungen

**DAV** (Data Valid),  
aktiv LOW meldet ein gültiges Datenbyte auf dem Datenbus.

**NRFD** (Not Ready For Data),  
aktiv LOW meldet, daß eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist .

**NDAC** (Not Data Accepted),  
aktiv LOW, solange das angeschlossene Gerät die am Datenbus anliegenden Daten übernimmt.

## Schnittstellenfunktionen

Über IEC-Bus fernsteuerbare Geräte können mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Tabelle A-1 führt die für das Gerät zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf.

Tabelle A-1   Schnittstellenfunktionen

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake)
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake)
L4	Listener-Funktion.
T6	Talker-Funktion, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage
SR1	Bedienungs-Ruf-Funktion (Service Request)
PP1	Parallel-Poll-Funktion
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear)
DT1	Auslösefunktion (Device Trigger)

## Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen zum Gerät übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät .

### Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10...1F hex. Sie wirken ohne vorhergehende Adressierung auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle A-2 Universalbefehle

Befehl	QuickBASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
DCL (Device Clear)	IBCMD (controller%, CHR\$(20))	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
IFC (Interface Clear)	IBSIC (controller%)	Setzt die Schnittstellen in die Grundeinstellung zurück.
LLO (Local Lockout)	IBCMD (controller%, CHR\$(17))	Die manuelle LOCAL-Umschaltung wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IBCMD (controller%, CHR\$(24))	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IBCMD (controller%, CHR\$(25))	Ende der Serienabfrage
PPU (Parallel Poll Unconfigure)	IBCMD (controller%, CHR\$(21))	Ende des Parallel-Poll-Abfragestatus

### Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex. Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind.

Tabelle A-3 Adressierte Befehle

Befehl	QuickBASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
SDC (Selected Device Clear)	IBCLR (device%)	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
GET (Group Execute Trigger)	IBTRG (device%)	Löst eine vorher aktive Gerätefunktion (z.B. einen Sweep) aus. Die Wirkung des Befehls ist identisch mit der eines Pulses am externen Triggersignal-Eingang
GTL (Go to Local)	IBLOC (device%)	Übergang in den Zustand "Local" (Handbedienung)
PPC (Parallel Poll Configure)	IBPPC (device%, data%)	Gerät für Parallelabfrage konfigurieren. Der QuickBASIC-Befehl führt zusätzlich PPE / PPD aus.

## RS-232-C-Schnittstelle

Das Gerät ist serienmäßig mit einer RS-232-C-Schnittstelle ausgestattet. Der 9-polige Anschlußstecker befindet sich auf der Geräterückseite. Über die Schnittstelle kann ein Controller zur Fernsteuerung angeschlossen werden.

### Eigenschaften der Schnittstelle

- serielle Datenübertragung im Asynchron-Mode
- bidirektionale Datenübertragung über zwei separate Leitungen
- wählbare Übertragungsgeschwindigkeit von 120 ... 15200 Baud
- Signalpegel log '0' von +3V bis +15V
- Signalpegel log '1' von -15V bis -3V
- ein externes Gerät (Controller) anschließbar
- Software Handshake (XON, XOFF)
- Hardware Handshake

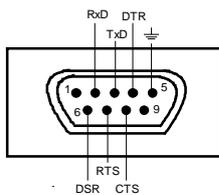


Bild A-2 Pinbelegung der RS-232-Schnittstelle

### Signalleitungen

**RxD** (Receive Data),  
Datenleitung; Übertragungsrichtung von der Gegenstation zum Gerät.

**TxD** (Transmit Data),  
Datenleitung; Übertragungsrichtung vom Gerät zum externen Controller.

**DTR** (Data terminal ready),  
Ausgang (log. '0' = aktiv); Mit DTR teilt das Gerät mit, daß es bereit ist, Daten zu empfangen.  
Die Leitung DTR steuert die Empfangsbereitschaft des Gerätes.

**GND**,  
Schnittstellenmasse, mit der Gerätemasse verbunden.

**DSR** (Data set ready),  
(Bei Geräten mit Frontmodul VAR2 REV3 wird anstelle der CTS-Leitung der DSR-Anschluß verwendet.)

**RTS** (Request to send),  
Ausgang (log. '0' = aktiv); Mit RTS teilt das Gerät mit, daß es bereit ist, Daten zu empfangen.  
Die Leitung RTS steuert die Empfangsbereitschaft des Gerätes.

**CTS** (Clear to send),  
Eingang (log. '0' = aktiv); CTS teilt dem Gerät mit, daß die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.

## Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen beim Gerät und Controller die Übertragungsparameter gleich eingestellt werden. Das Einstellen erfolgt im Menü UTILITIES-SYSTEM-RS232.

### Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)

Im Gerät können 8 verschiedene Baudraten eingestellt werden: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.

### Datenbits

Die Datenübertragung erfolgt im 8-bit-ASCII-Code. Das LSB (least significant bit) ist das erste übertragene Bit.

### Startbit

Jedes Datenbyte wird mit einem Startbit eingeleitet. Die fallende Flanke des Startbits signalisiert den Beginn des Datenbytes.

### Paritätsbit

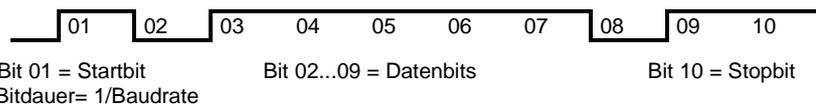
Ein Paritätsbit wird nicht verwendet.

### Stopbit

Die Übertragung eines Datenbytes wird mit einem Stopbit abgeschlossen

#### Beispiel:

Übertragung des Buchstaben 'A' (41 Hex) im 8-bit-ASCII-Code:



## Schnittstellenfunktionen

Zur Steuerung der Schnittstelle sind aus dem ASCII-Code-Bereich von 0...20 hex einige Steuerzeichen definiert, die über die Schnittstelle übertragen werden.

Tabelle A-4 Steuerzeichen der RS-232-Schnittstelle

Steuerzeichen	Funktion
<Ctrl Q> 11 hex	Zeichenausgabe freigeben (XON)
<Ctrl S> 13 hex	Zeichenausgabe anhalten (XOFF)
Break (mind. 1 Zeichen nur log "0")	Gerät rücksetzen
0Dhex, 0Ahex	Schlußzeichen <CR><LF> Umschalten zwischen Local/Remote

## Handshake

### Software Handshake

Der Software Handshake mit XON/XOFF-Protokoll steuert die Datenübertragung.

Will der Empfänger (Gerät) die Dateneingabe sperren, schickt er ein XOFF zum Sender. Der Sender unterbricht daraufhin die Datenausgabe so lange, bis er vom Empfänger ein XON empfängt. Der gleiche Mechanismus ist auch auf der Senderseite (Controller) vorhanden.

**Hinweis:** *Der Software Handshake eignet sich nicht zur Übertragung von Binärdaten. Hier ist der Hardware Handshake vorzuziehen.*

### Hardware Handshake

Beim Hardware Handshake meldet das Gerät seine Empfangsbereitschaft über die Leitungen DTR und RTS. Eine logische "0" bedeutet "bereit" und eine logische "1" bedeutet "nicht bereit".

Die Empfangsbereitschaft des Controllers wird dem Gerät über die Leitung CTS oder DSR (siehe Signalleitungen) mitgeteilt. Eine logische "0" schaltet den Sender des Gerätes ein und eine logische "1" schaltet den Sender aus. Die Leitung RTS bleibt solange aktiv, wie die serielle Schnittstelle aktiv ist. Die Leitung DTR steuert die Empfangsbereitschaft des Gerätes.

### Kabel für Verbindung von Gerät und Controller

Die Verbindung des Gerätes mit einem Controller erfolgt mit einem sogenannten "Nullmodem". In diesem Fall müssen die Daten-, Steuer- und Meldeleitungen gekreuzt werden. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

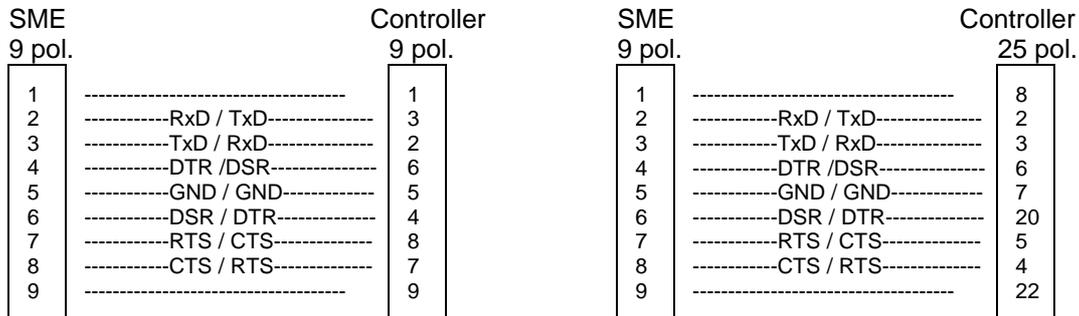


Bild A-3 Verdrahtung der Daten-, Steuer- und Meldeleitungen für Hardware-Handshake

## Anhang B

### Liste der Fehlermeldungen

Die folgende Aufstellung enthält alle Fehlermeldungen für im Gerät auftretende Fehler. Die Bedeutung negativer Fehlercodes ist in SCPI festgelegt, positive Fehlercodes kennzeichnen gerätespezifische Fehler.

Die Tabelle enthält in der linken Spalte den Fehlercode. In der rechten Spalte ist der Fehlertext fettgedruckt, der in die Error/Event-Queue eingetragen wird bzw. auf dem Display erscheint. Unterhalb des Fehlertextes befindet sich eine Erklärung zu dem betreffenden Fehler.

### SCPI-spezifische Fehlermeldungen

Kein Fehler

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
0	<b>No error</b> Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Error Queue keine Einträge enthält.

Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-100	<b>Command Error</b> Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	<b>Invalid Character</b> Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, "SOURCE&".
-102	<b>Syntax error</b> Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die das Gerät nicht annimmt.
-103	<b>Invalid separator</b> Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	<b>Data type error</b> Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwert zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.
-105	<b>GET not allowed</b> Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-108	<b>Parameter not allowed</b> Der Befehl enthält zuviele Parameter. Beispiel: Der Befehl SOURCE:FM:INTERNAL:FREQUENCY erlaubt nur eine Frequenzangabe.
-109	<b>Missing parameter</b> Der Befehl enthält zu wenige Parameter. Beispiel: Der Befehl SOURCE:FM:INTERNAL:FREQUENCY erfordert eine Frequenzangabe.

Fortsetzung: Command Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-112	<b>Program mnemonic too long</b> Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	<b>Undefined header</b> Der Header ist für das Gerät nicht definiert. Beispiel: *XYZ ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	<b>Header suffix out of range</b> Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: SOURce3 gibt es im Gerät nicht.
-123	<b>Exponent too large</b> Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.
-124	<b>Too many digits</b> Die Zahl enthält zuviele Ziffern.
-128	<b>Numeric data not allowed</b> Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl SOURce:FREQuency:MODE erfordert die Angabe eines Textparameters.
-131	<b>Invalid suffix</b> Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	<b>Suffix too long</b> Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	<b>Suffix not allowed</b> Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erlaubt keine Angabe eines Suffix.
-141	<b>Invalid character data</b> Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe; SOURce:FREQuency:MODE FIXed.
-144	<b>Character data too long</b> Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	<b>Character data not allowed</b> Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-158	<b>String data not allowed</b> Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, SOURce:FREQuency:MODE "FIXed"
-161	<b>Invalid block data</b> Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.
-168	<b>Block data not allowed</b> Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-178	<b>Expression data not allowed</b> Der Befehl enthält einen mathematischen Ausdruck an einer nicht erlaubten Stelle.

Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-203	<p><b>Command protected</b> Der gewünschte Befehl konnte nicht ausgeführt werden, da er mit einem Paßwort geschützt ist. Verwenden Sie den Befehl <code>SYSTem:PROTect OFF, &lt;Paßwort&gt;</code>, um den Befehl freizugeben. Beispiel: Der Befehl <code>CALibrate:PULSe:MEASure?</code> ist mit einem Paßwort geschützt.</p>
-211	<p><b>Trigger ignored</b> Der Trigger (GET, *TRG oder Triggersignal) wurde wegen der Gerätezeitsteuerung ignoriert. Beispiel: Das Gerät war nicht bereit zu antworten.</p>
-221	<p><b>Settings conflict</b> Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern. Beispiel: FM1 und PM1 können nicht gleichzeitig eingeschaltet werden.</p>
-222	<p><b>Data out of range</b> Der Parameterwert liegt außerhalb des vom Gerät erlaubten Bereichs. Beispiel: Der Befehl *RCL erlaubt nur Eingaben im Bereich 0 bis 50.</p>
-223	<p><b>Too much data</b> Der Befehl enthält zuviele Daten. Beispiel: Das Gerät besitzt nicht genügend Speicherplatz.</p>
-224	<p><b>Illegal parameter value</b> Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Es wird ein nicht gültiger Textparameter angegeben, <code>TRIGger:SWEep:SOURce TASTE</code></p>
-225	<p><b>Out of memory</b> Der im Gerät verfügbare Speicherplatz ist erschöpft Beispiel: Es wird versucht, mehr als 10 Listen anzulegen.</p>
-226	<p><b>Lists not of same length</b> Die Anteile einer Liste haben eine unterschiedliche Länge. Diese Fehlermeldung wird auch angezeigt, wenn über IEC-Bus nur ein Teil der Liste übertragen wurde. Es müssen immer alle Anteile der Liste übertragen werden, bevor diese ausgeführt wird. Beispiel: Der POWER-Listenanteil ist länger als der FREQUENCY-Listenanteil, oder es wird nur der POWER-Anteil übertragen</p>
-230	<p><b>Data corrupt or stale</b> Die Daten sind unvollständig oder ungültig. Beispiel: Das Gerät hat eine Messung abgebrochen.</p>
-240	<p><b>Hardware error</b> Der Befehl kann wegen eines Hardwarefehlers im Gerät nicht ausgeführt werden.</p>
-241	<p><b>Hardware missing</b> Der Befehl kann wegen fehlender Hardware nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.</p>
-255	<p><b>Directory full</b> Die Listenverwaltung kann keine weiteren Listen mehr anlegen, da die maximale Anzahl von Listen bereits erreicht ist. Beispiel: Es wurde versucht, mehr als 10 MEM SEQ-Listen anzulegen.</p>

Device Specific Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-310	<b>System error</b> Diese Fehlermeldung deutet auf einen geräteinternen Fehler hin. Bitte verständigen Sie den R&S-Service.
-311	<b>Memory error</b> Fehler im Gerätespeicher.
-313	<b>Calibration memory lost</b> Verlust von gespeicherten Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten von VCO SUM, LEV PRESET und PULSE GEN können durch interne Routinen wieder hergestellt werden (siehe Kapitel 2, Abschnitt Kalibrierung).
-314	<b>Save/recall memory lost</b> Verlust der mit dem *SAV?-Befehl gespeicherten, nicht-flüchtigen Daten.
-315	<b>Configuration memory lost</b> Verlust der vom Gerät gespeicherten, nicht-flüchtigen Konfigurationsdaten.
-330	<b>Self-test failed</b> Der Selbsttest konnte nicht ausgeführt werden.
-350	<b>Queue overflow</b> Dieser Fehlercode wird statt des eigentlichen Fehlercodes in die Queue eingetragen, wenn diese voll ist. Er zeigt an, daß ein Fehler aufgetreten ist, aber nicht aufgenommen wurde. Die Queue kann 5 Einträge aufnehmen.
-360	<b>Communication error</b> Beim Senden oder Empfangen von Daten auf dem IEC-Bus oder über die RS-232-Schnittstelle ist ein Fehler aufgetreten.

Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-410	<b>Query INTERRUPTED</b> Die Abfrage wurde unterbrochen. Beispiel: Nach einer Abfrage empfängt das Gerät neue Daten, bevor die Antwort vollständig gesendet ist.
-420	<b>Query UNTERMINATED</b> Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Das Gerät wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	<b>Query DEADLOCKED</b> Der Abfragebefehl kann nicht verarbeitet werden. Beispiel: Die Eingabe- und Ausgabepuffer sind voll, das Gerät kann nicht weiterarbeiten.

## SME-spezifische Fehlermeldungen

Device-dependent Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register.

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
105	<b>Frequency underrange</b> Die Frequenz liegt unterhalb des garantierten Grenzwerts.
106	<b>Frequency overrange</b> Die Frequenz liegt oberhalb des garantierten Grenzwerts.
110	<b>Output unlevelled</b> Die Pegelregelschleife ist außer Funktion.
115	<b>Level overrange</b> Der Pegel liegt über dem garantierten Grenzwert.
116	<b>Level underrange</b> Der Pegel liegt unterhalb des garantierten Grenzwerts.
117	<b>Dynamic level range exceeded</b> Die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert einer Pegelliste liegt über 20 dBm. Die exakte PegelEinstellung ist nicht mehr garantiert.
120	<b>Signal output /ERMES setting mismatch - use RECALCULATE</b> Während der Betriebsart ERMES wurden ERMES-Einstellungen verändert. Das ausgegebene Signal basiert jedoch noch auf den vorherigen Einstellungen. Durch Ausführen von RECALCULATE ► in der Handbedienung bzw. Umschalten zwischen STATE OFF und STATE ON über IEC-Bus wird das Ausgangssignal aus den aktiven Einstellungen neu berechnet.
121	<b>ERMES: Channel/Frequency mismatch</b> Die RF wurde verstellt und stimmt nicht mehr mit der im ERMES-Menü unter CHANNEL angegebenen Frequenz überein. Die Einstellung ERMES CHANNEL bestimmt nicht nur die RF, sondern beeinflusst auch den Aufbau der ERMES-Nachricht. Daher kann der Kanal nicht einfach durch Verstellen der RF geändert werden, sondern nur über ERMES CHANNEL und anschließendem Ausführen von RECALCULATE ►.
125	<b>Signal output /FLEX setting mismatch - use RECALCULATE</b> Während der Betriebsart FLEX wurden FLEX-Einstellungen verändert. Das ausgegebene Signal basiert jedoch noch auf den vorherigen Einstellungen. Durch Ausführen von RECALCULATE _in der Handbedienung bzw. Umschalten zwischen STATE OFF und STATE ON über IEC-Bus wird das Ausgangssignal aus den aktiven Einstellungen neu berechnet.
130	<b>FM modulator VCO unlocked</b> Der FM-Modulator VCO ist nicht synchronisiert.
131	<b>AM modulation frequency out of range</b> Die AM-Modulationsfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereichs.
132	<b>PM modulation frequency out of range</b> Die PM-Modulationsfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereichs.
140	<b>This modulation forces other modulations OFF</b> Eine Modulation wurde eingeschaltet, die nicht gleichzeitig mit einer bereits aktiven Modulation benutzt werden kann. Die alte Modulation wurde abgeschaltet.
152	<b>Input voltage out of range; EXT1 too high</b> Die Eingangsspannung an der EXT1-Buchse ist zu hoch.
153	<b>Input voltage out of range; EXT1 too low</b> Die Eingangsspannung an der EXT1-Buchse ist zu niedrig

Fortsetzung: Device-dependent Error

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
154	<b>Input voltage out of range; EXT2 too high</b> Die Eingangsspannung an der EXT2-Buchse ist zu hoch.
155	<b>Input voltage out of range; EXT2 too low</b> Die Eingangsspannung an der EXT2-Buchse ist zu niedrig.
161	<b>Output protection tripped</b> Der Überspannungsschutz hat angesprochen (siehe Kapitel 2.5.8).
162	<b>LF output overdriven</b> Die Abhängigkeit der LF-Ausgangsspannung von anderen Parametern bei Stereobetrieb hat dazu geführt, daß der LF-Ausgang mehr als 4 Volt liefern mußte. Die Spannung wurde jedoch auf 4 Volt begrenzt.
171	<b>Oven cold</b> Der Referenzoszillator hat seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht.
172	<b>Reference frequency 100 MHz VCXO unlocked</b> Der 100-MHz-Quarzoszillator der Referenzfrequenz ist nicht synchronisiert.
173	<b>Step synthesis unlocked</b> Die Stepsynthese ist nicht synchronisiert.
180	<b>Calibration failed</b> Die Kalibrierung konnte nicht durchgeführt werden
181	<b>REF OSC calibration data not used because ADJUSTMENT STATE is ON</b> Die Referenzoszillator-Kalibrierdaten werden nicht benutzt, solange der ADJUSTMENT STATE eingeschaltet ist.
182	<b>Calibration data missing</b> Im Gerätespeicher fehlen Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten müssen erst durch einen internen oder externen Kalibriervorgang erzeugt bzw. ins Gerät geladen werden.
200	<b>Cannot access hardware</b> Die Datenübertragung zu einer Baugruppe war nicht erfolgreich.
201	<b>Function not supported by this hardware revision</b> Eine neuere Version bestimmter Geräteteile ist nötig, um die ausgewählte Funktion auszuführen.
202	<b>Diagnostic A/D converter failure</b> Der Diagnose-Analog/Digitalwandler ist ausgefallen.
211	<b>Summing loop unlocked</b> Die PLL der Summierschleife ist nicht synchronisiert.
221	<b>Digital synthesis buffer VCO unlocked</b> Der VCO der Pufferschleife ist nicht synchronisiert.
231	<b>DATA coder clock unlocked</b> Der Clock-Oszillator des Datencoders ist nicht synchronisiert.
232	<b>Cannot access data coder RAM</b> Es können keine Daten an den Datencoder geschickt werden. Der Datencoder kann nicht als Quelle für eine digitale Modulation verwendet werden.
240	<b>Invalid list; odd number of elements</b> Die ausgewählte Liste enthält eine ungerade Anzahl von Elementen. Einige Listen, wie z.B. DM-Daten für QPSK, müssen jedoch eine gerade Anzahl von Elementen enthalten.

Fortsetzung: Device-dependent Error

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
241	<b>No list defined</b> Es ist keine Liste definiert.
242	<b>List not learned; execute LEARn command</b> Das Gerät wurde in den LIST-Modus geschaltet, und es wurde eine Liste selektiert, das Kommando LEARn jedoch nicht ausgeführt.
243	<b>Dwell time adjusted</b> Bei einer Liste wurde eine Verweilzeit angegeben, die das Gerät nicht verarbeiten kann. Die Einstellung wurde automatisch angepaßt.
251	<b>No User Correction Table; zero assumed</b> Es wurde versucht die Benutzerkorrektur einzuschalten, im Gerät ist jedoch noch keine UCOR-Tabelle gespeichert. Das Gerät verhält sich wie beim Aufruf einer Tabelle, in der nur 0-Werte enthalten sind.
260	<b>Invalid keyboard input ignored</b> Eine ungültige Eingabe über die Tastatur wird nicht berücksichtigt.
265	<b>This parameter is read only</b> Es wurde versucht, einen fest vorgegebenen Wert zu verändern.
270	<b>Data output aborted</b> Die Datenausgabe über den IEC-Bus wurde abgebrochen. Beispiel: Die Taste [LOCAL] wurde gedrückt.
304	<b>String too long</b> Über den IEC-Bus wurde eine Zeichenkette empfangen, die zu lang ist. Die Namen von Listen dürfen maximal sieben Buchstaben lang sein.
305	<b>Fill pattern too long; truncated</b> Im Listeneditor wurden bei der Blockfunktion FILL mehr Daten eingegeben, als der eingestellte Füllbereich (RANGE) erlaubt. Die überzähligen Daten werden ignoriert.
306	<b>No fill pattern specified</b> Es wurde versucht, eine Füllfunktion auszuführen, ohne daß ein Füllmuster angegeben wurde.



## Anhang C

### Liste der Befehle mit SCPI-Konformitätsinformation

Der SME unterstützt die SCPI-Version 1994.0. Für die Fernsteuerung wurden weitgehend Befehle verwendet, die in dieser SCPI-Version festgelegt oder anerkannt wurden. Befehle, die nicht Teil der SCPI-Festlegung sind, sind in der SCPI-Info mit "nicht SCPI" gekennzeichnet.

Die Schreibweise und die Bezeichnungen sind in Abschnitt 3.6.1 beschrieben.

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:ABORt:DM		nicht-SCPI	3.17
:ABORt:LIST		nicht-SCPI	3.17
:ABORt:MSEquence		nicht-SCPI	3.17
:ABORt[:SWEp]		nicht-SCPI	3.17
:ABORt:XMEM		nicht-SCPI	3.17
:CALibration:LEVel:DATA?		nicht-SCPI	3.19
:CALibration:LEVel:FRANge	NORMal   MIXer	nicht-SCPI	3.19
:CALibration:LEVel:PMODulator	ON   OFF	nicht-SCPI	3.19
:CALibration:LEVel:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.19
:CALibration:LPReset:DATA?		nicht-SCPI	3.19
:CALibration:LPReset[:MEASure]?		nicht-SCPI	3.19
:CALibration:PULSe:DATA?		nicht-SCPI	3.20
:CALibration:PULSe[:MEASure]?		nicht-SCPI	3.20
:CALibration:QPSK:STORe		nicht-SCPI	3.18
:CALibration:QPSK[:DATA]	0...10 000 ns   DEFault	nicht-SCPI	3.18
:CALibration:ROSCillator[:DATA]	0...4095	nicht-SCPI	3.20
:CALibration:VSUMmation:DAC?		nicht-SCPI	3.20
:CALibration:VSUMmation:KOS?		nicht-SCPI	3.20
:CALibration:VSUMmation:OFFS?		nicht-SCPI	3.20
:CALibration:VSUMmation[:MEASure]?		nicht-SCPI	3.20
:DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuator 1 2 3 4 5 6?			3.22
:DIAGnostic:INFO:CCOunt:POWer?			3.22
:DIAGnostic:INFO:MODules?			3.22

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:DIAGnostic:INFO:OTIME?			3.22
:DIAGnostic:INFO:SDATE?			3.22
:DIAGnostic[:MEASURE]:POINT?			3.23
:DIAGnostic:XMEM:CHECKsum:ATTenuate?		nicht-SCPI	3.23
:DIAGnostic:XMEM:CHECKsum:BURSt?		nicht-SCPI	3.23
:DIAGnostic:XMEM:CHECKsum:CALCulate?		nicht-SCPI	3.23
:DIAGnostic:XMEM:CHECKsum:DATA?		nicht-SCPI	3.23
:DIAGnostic:XMEM:CHECKsum[:TOTAl]?		nicht-SCPI	3.23
:DISPlay:ANNotation[:ALL]	ON   OFF		3.24
:DISPlay:ANNotation:AMPLitude	ON   OFF		3.24
:DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON   OFF		3.24
:FORMat:BORDER	NORMal   SWAPped		3.25
:FORMat[:DATA]	ASCIi   PACKed		3.25
:MEMory:NSTATes?			3.26
:OUTPut:AMODE	AUTO   FIXed	nicht-SCPI	3.26
:OUTPut:BLANK[:POLarity]	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.27
:OUTPut:IMPedance?			3.27
:OUTPut:PROTEction:CLEar			3.27
:OUTPut:PROTEction:TRIPped?			3.27
:OUTPut[:STATE]	ON   OFF		3.27
:OUTPut[:STATE]:PON	OFF   UNCHanged	nicht-SCPI	3.27
:OUTPut2:SOURce	0   2	nicht-SCPI	3.28
:OUTPut2:SOURce:STEReo	MPX   PILot	nicht-SCPI	3.28
:OUTPut2[:STATE]	ON   OFF		3.28
:OUTPut2:VOLTage	0 V...4 V	nicht-SCPI	3.28
[:SOURce]:AM[:DEPTH]	0...100 PCT		3.30
[:SOURce]:AM:EXTernal:COUPling	AC   DC		3.30
[:SOURce]:AM:INTernal:FREQuency	400 Hz   1 kHz   3 kHz   15 kHz bzw. 0.1 Hz... 500 kHz bzw. 0.1 Hz...1MHz		3.31

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:AM:POLarity	NORMal   INVerted		3.31
[:SOURce]:AM:SOURce	EXT   INT1 2   EXT, INT1 2		3.31
[:SOURce]:AM:STATe	ON   OFF		3.31
[:SOURce]:CORRection:CSET:CATalog?		nicht-SCPI	3.32
[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:FREQUency	5 kHz ... 1.5 GHz {,5 kHz ... 1.5 GHz} SME03E: 5 kHz ... 2.2 GHz SME03: 5 kHz ... 3 GHz SME06: 5 kHz ... 6 GHz	nicht-SCPI	3.33
[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:POWer	-40 dB ... 6 dB {,-40 dB ... 6 dB}	nicht-SCPI	3.33
[:SOURce]:CORRection:CSET:DELeTe	'Tabellenname'	nicht-SCPI	3.33
[:SOURce]:CORRection:CSET[:SELeCt]	'Tabellenname'		3.32
[:SOURce]:CORRection[:STATe]	ON   OFF		3.32
[:SOURce]:DM[:BASic]:CLOCK:MODE	BIT   SYMBol	nicht-SCPI	3.36
[:SOURce]:DM[:BASic]:CLOCK:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.37
[:SOURce]:DM[:BASic]:CLOCK:SOURce	INTernal   COUPled	nicht-SCPI	3.37
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ALEVel	0...60 dB	nicht-SCPI	3.39
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ALEVel:MODE	NORM   MAX	nicht-SCPI	3.39
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ATTenuate	0   1 {, 0   1}	nicht-SCPI	3.38
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:ATTenuate:POINts?		nicht-SCPI	3.38
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:BURSt	0   1 {, 0   1}	nicht-SCPI	3.39
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:BURSt:POINts?		nicht-SCPI	3.39
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:CATalog?		nicht-SCPI	3.37
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DATA	0   1 {, 0   1}	nicht-SCPI	3.38
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DATA:POINts?		nicht-SCPI	3.38
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DELeTe	'Name'	nicht-SCPI	3.37
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:DELeTe:ALL		nicht-SCPI	3.37
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:FREE?		nicht-SCPI	3.38
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:SELeCt	'Name'	nicht-SCPI	3.38
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:LENGth	3...8388480 (XMEM:MODE = DATA)   3...1048560 (XMEM:MODE = ALL)	nicht-SCPI	3.39
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEM:LENGth:AUTO	ON   OFF	nicht-SCPI	3.40

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEm:MODE	DATA   ALL	nicht-SCPI	3.40
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEm:RECOrd		nicht-SCPI	3.40
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEm:STARt	1...8388478 (XMEm:MODE = DATA)   1...1048558 (XMEm:MODE = ALL)	nicht-SCPI	3.39
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEm:TRIGger	ON   OFF	nicht-SCPI	3.40
[:SOURce]:DM[:BASic]:DATA:XMEm:TRIGger:SLOPe	POSitive   NEGative	nicht-SCPI	3.40
[:SOURce]:DM[:BASic]:PRBS:LENGth	9   15   20   21   23	nicht-SCPI	3.41
[:SOURce]:DM[:BASic]:SOURce	EXTernal   PRBS   DATA		3.36
[:SOURce]:DM[:BASic]:STATe	ON   OFF		3.36
[:SOURce]:DM[:BASic]:TYPE	GMSK GFSK QPSK FSK  FSK4 FFSK	nicht-SCPI	3.36
[:SOURce]:DM:COMPLex:CLOCK:SOURce	INT   EXT	nicht-SCPI	3.41
[:SOURce]:DM:FFSK:BRATe	0.05...90 kb/s	nicht-SCPI	3.49
[:SOURce]:DM:FFSK[:DEViation]	1.5 kHz   2.0 kHz   3.0 kHz   3.5 kHz   4.0 kHz   4.5 kHz	nicht-SCPI	3.49
[:SOURce]:DM:FFSK:STANdard	POCSag	nicht-SCPI	3.49
[:SOURce]:DM:FSK:BRATe	0.05...1900 kb/s (bei FILTer OFF), 0.05...90 kb/s	nicht-SCPI	3.47
[:SOURce]:DM:FSK:DEViation	0...400 kHz	nicht-SCPI	3.47
[:SOURce]:DM:FSK:FILTer	GAUSs, 2.73   BESSel, 1.22   BESSel, 2.44   OFF	nicht-SCPI	3.47
[:SOURce]:DM:FSK:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.48
[:SOURce]:DM:FSK:STANdard	POCSag512  POCSag1200  POCSag2400  CITYruf512  CITYruf1200  CITYruf2400   FLEX1600   FLEX3200	nicht-SCPI	3.47
[:SOURce]:DM:FSK4:BRATe	1...24.3 kb/s   27.0...48.6 kb/s	nicht-SCPI	3.48
[:SOURce]:DM:FSK4:CODing	ERMes   APCO   MODacom   FLEX	nicht-SCPI	3.48
[:SOURce]:DM:FSK4:DEViation	0.01...400 kHz	nicht-SCPI	3.48
[:SOURce]:DM:FSK4:FILTer	BESSel, 1.22 1.25 2.44   COS SCOS, 0.2	nicht-SCPI	3.48
[:SOURce]:DM:FSK4:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.49
[:SOURce]:DM:FSK4:STANdard	ERMes   APCO  MODacom   FLEX3200   FLEX6400	nicht-SCPI	3.48
[:SOURce]:DM:GFSK:BRATe	10...585 kb/s   640...1170 kb/s	nicht-SCPI	3.44

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:DM:GFSK[:DEVIation]	14   14.4   18   20.0   25.2   160   180   202   259   288   317   403 kHz	nicht-SCPI	3.44
[[:SOURce]:DM:GFSK:FILTer	0.4   0.5   0.6   0.7	nicht-SCPI	3.44
[[:SOURce]:DM:GFSK:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.45
[[:SOURce]:DM:GFSK:STANdard	DECT   CT2   CT3	nicht-SCPI	3.44
[[:SOURce]:DM:GMSK:BRATe	2.4 kb/s ... 1000 kb/s	nicht-SCPI	3.43
[[:SOURce]:DM:GMSK:DCODer	ON   OFF	nicht-SCPI	3.43
[[:SOURce]:DM:GMSK:FILTer	0.2   0.25   0.3   0.4   0.5	nicht-SCPI	3.43
[[:SOURce]:DM:GMSK:GSLope	ON   OFF	nicht-SCPI	3.43
[[:SOURce]:DM:GMSK:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.43
[[:SOURce]:DM:GMSK:STANdard	GSM PCN   CDPD   MC9   MOBitex   MD24N   MD24W   MD36N   MD36W   MD48N   MD48W   MD80W   MD96N   MD96W   MD100W   MD120W   DSRR   DSRR4K	nicht-SCPI	3.41
[[:SOURce]:DM:MGRoup?		nicht-SCPI	3.36
[[:SOURce]:DM:QPSK:BRATe	1 ... 24.3 kb/s und 27.0 ... 48.6 kb/s	nicht-SCPI	3.46
[[:SOURce]:DM:QPSK:CODing	NADC   PDC   TFTS   TETRa   APCO   MSAT   INMarsat	nicht-SCPI	3.46
[[:SOURce]:DM:QPSK:FILTer	COSine SCOSine , 0.35 0.4 0.5 0.6   COSine, 0.2	nicht-SCPI	3.46
[[:SOURce]:DM:QPSK:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.46
[[:SOURce]:DM:QPSK:STANdard	NADC   PDC   TFTS   TETRa   APCO   MSAT   INMarsat	nicht-SCPI	3.45
[[:SOURce]:DM:QPSK:TYPE	QPSK   0QPSk   PI4Qpsk   PI4Dqpsk	nicht-SCPI	3.46
[[:SOURce]:ERMes:CHANnel	0...15	nicht-SCPI	3.51
[[:SOURce]:ERMes:ERRor:BATCh	A ... P {,A ... P}	nicht-SCPI	3.51
[[:SOURce]:ERMes:ERRor:MASK	0 ... 1073741823	nicht-SCPI	3.51
[[:SOURce]:ERMes:ERRor:WORD	0 ... 153 (0 ... 189 für langen Batch)	nicht-SCPI	3.51
[[:SOURce]:ERMes:MESSage:ALPHanumeric:DATA	'Zeichenkette'	nicht-SCPI	3.52
[[:SOURce]:ERMes:MESSage:ALPHanumeric[:SELect]	'FOX'   'ALPHA'   'LONG'   'USER 1'   'USER2'   'USER3'	nicht-SCPI	3.52
[[:SOURce]:ERMes:MESSage:CATegory	ALPHanumeric   NUMeric   TONE	nicht-SCPI	3.52
[[:SOURce]:ERMes:MESSage:IA   IADDress	0 ... 262143	nicht-SCPI	3.52

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:ERMes:MESSage:NUMeric	'Zeichenkette'	nicht-SCPI	3.52
[:SOURce]:ERMes:MESSage:TONE	0...15	nicht-SCPI	3.53
[:SOURce]:ERMes:NINFormation:OPERator	0...7	nicht-SCPI	3.53
[:SOURce]:ERMes:NINFormation:PA   PARea	0 ...63	nicht-SCPI	3.53
[:SOURce]:ERMes:NINFormation:ZCOuntry	0...799	nicht-SCPI	3.53
[:SOURce]:ERMes:SEQUence:DBATch	A ... P {,A ...P}	nicht-SCPI	3.53
[:SOURce]:ERMes:SI   SINFormation:BAI	ON   OFF	nicht-SCPI	3.53
[:SOURce]:ERMes:SI   SINFormation:DOMonth	1...31	nicht-SCPI	3.54
[:SOURce]:ERMes:SI   SINFormation:ETI	ON   OFF	nicht-SCPI	3.54
[:SOURce]:ERMes:SI   SINFormation:FSI	0 ... 30	nicht-SCPI	3.54
[:SOURce]:ERMes:SI   SINFormation:TIME	00,00 ... 23,59	nicht-SCPI	3.54
[:SOURce]:ERMes:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.50
[:SOURce]:ERMes:STATe:AUTO	ON   OFF	nicht-SCPI	3.51
[:SOURce]:ERMes:TACTion	MESSage   STARt	nicht-SCPI	3.54
[:SOURce]:FLEX:CYCLe	0...14	nicht-SCPI	3.56
[:SOURce]:FLEX:DEVIation	2.0 ... 10.0 kHz	nicht-SCPI	3.56
[:SOURce]:FLEX:ERRor:MASK	0...4294967295	nicht-SCPI	3.56
[:SOURce]:FLEX:ERRor:WORD	0...87	nicht-SCPI	3.56
[:SOURce]:FLEX:FCONtent	'X  Leerzeichen O A [,X Leerzeichen O ]'	nicht-SCPI	3.57
[:SOURce]:FLEX:FCONtent:AUTO	ON   OFF	nicht-SCPI	3.57
[:SOURce]:FLEX:MESSage:ALPHAnumeric:CATalog?		nicht-SCPI	3.58
[:SOURce]:FLEX:MESSage:ALPHAnumeric:DATA	'Zeichenkette'	nicht-SCPI	3.59
[:SOURce]:FLEX:MESSage:ALPHAnumeric[:SElect]	'FOX'   'ALPHA'   'USER 1'   'USER2'   'USER3'   'USER4'	nicht-SCPI	3.58
[:SOURce]:FLEX:MESSage:BINary:BLENght	1...16	nicht-SCPI	3.59
[:SOURce]:FLEX:MESSage:BINary:CATalog?		nicht-SCPI	3.59
[:SOURce]:FLEX:MESSage:BINary:DATA	'0   1 [,0   1]'	nicht-SCPI	3.59
[:SOURce]:FLEX:MESSage:BINary:DDIRection	LEFT   RIGHT	nicht-SCPI	3.59
[:SOURce]:FLEX:MESSage:BINary:TYPE	LEFT   RIGHT   TRANSPARENT   THEader	nicht-SCPI	3.59

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:BINary[:SELect]	'USER1'   'USER2'	nicht-SCPI	3.59
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:CAPCode	'Capcode String'	nicht-SCPI	3.58
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:CATegory	ALPHanumeric   SECure   BINary   NUMeric   SNUMeric   TONE	nicht-SCPI	3.58
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:MDRop	ON   OFF	nicht-SCPI	3.60
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:MNUMbering	ON   OFF	nicht-SCPI	3.59
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:NUMeric	'Zeichenkette'	nicht-SCPI	3.60
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:REPeats	0...3	nicht-SCPI	3.60
[[:SOURce]:FLEX:MESSage:TONE	0...7	nicht-SCPI	3.60
[[:SOURce]:FLEX:MODulation	1600,FSK2   3200,FSK2   3200,FSK4   6400,FSK4	nicht-SCPI	3.57
[[:SOURce]:FLEX:PHASe	A   B   C   D   AB   AC   AD   BC   BD   CD   ABC   ABD   ACD   BCD   ABCD	nicht-SCPI	3.57
[[:SOURce]:FLEX:PHASe:AUTO	ON   OFF	nicht-SCPI	3.58
[[:SOURce]:FLEX:SI   SINformation:COLLapse	0...7	nicht-SCPI	3.60
[[:SOURce]:FLEX:SI   SINformation:CZONE	0...31	nicht-SCPI	3.61
[[:SOURce]:FLEX:SI   SINformation:DATE	Jahr,Monat,Tag	nicht-SCPI	3.60
[[:SOURce]:FLEX:SI   SINformation:LCHannel	0...511	nicht-SCPI	3.61
[[:SOURce]:FLEX:SI   SINformation:TIME	00,00 ... 23,59	nicht-SCPI	3.61
[[:SOURce]:FLEX:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.56
[[:SOURce]:FLEX:STATe:AUTO	ON   OFF	nicht-SCPI	3.56
[[:SOURce]:FLEX:TACTion	MESSage   START	nicht-SCPI	3.61
[[:SOURce]:FM1 2:EXTernal1 2:COUPling	AC   DC		3.62
[[:SOURce]:FM1 2:INTernal:FREQuency	400 Hz   1 kHz   3 kHz   15 kHz bzw. 0.1 Hz ... 500 kHz bzw. 0.1 Hz...1 MHz		3.63
[[:SOURce]:FM1 2:PREEmphasis	0   50us   75us		3.63
[[:SOURce]:FM1 2:SOURce	INTernal   EXTernal1   EXTernal2		3.63
[[:SOURce]:FM1 2:STATe	ON   OFF		3.63
[[:SOURce]:FM1 2[:DEViation]	SME02: 0...1 MHz SME03/03E: 0...2 MHz SME06: 0...4 MHz		3.62

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:FREQUency:CENTer	SME02: 5 kHz...1.5 GHz SME03E: 5 kHz...2.2 GHz SME03: 5 kHz...3 GHz SME06: 5 kHz...6 GHz		3.64
[[:SOURce]:FREQUency[:CW   :FIXed]	SME02: 5 kHz...1.5 GHz SME03E: 5 kHz...2.2 GHz SME03: 5 kHz...3 GHz SME06: 5 kHz...6 GHz		3.64
[[:SOURce]:FREQUency[:CW   :FIXed]:RCL	INCLude   EXCLude		3.64
[[:SOURce]:FREQUency:MANual	SME02: 5 kHz...1.5 GHz SME03E: 5 kHz...2.2 GHz SME03: 5 kHz...3 GHz SME06: 5 kHz...6 GHz		3.65
[[:SOURce]:FREQUency:MODE	CW   FIXed   SWEep   LIST		3.65
[[:SOURce]:FREQUency:OFFSet	-50...+50 GHz		3.65
[[:SOURce]:FREQUency:SPAN	SME02: 0...1.5 GHz SME03E: 0...2.2 GHz SME03: 0...3 GHz SME06: 0...6 GHz		3.65
[[:SOURce]:FREQUency:START	SME02: 5 kHz...1.5 GHz SME03E: 5 kHz...2.2 GHz SME03: 5 kHz...3 GHz SME06: 5 kHz...6 GHz		3.65
[[:SOURce]:FREQUency:STEP[:INCRement]	0...1 GHz		3.66
[[:SOURce]:FREQUency:STOP	SME02: 5 kHz...1.5 GHz SME03E: 5 kHz...2.2 GHz SME03: 5 kHz...3 GHz SME06: 5 kHz...6 GHz		3.66
[[:SOURce]:ILS[:GS   GSLOpe]:DDM:LOGarithmic	- 999.9 dB ... + 999.9 dB	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:PRESet		nicht-SCPI	3.70
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:COMid:DEPTH	0 .. 100 PCT	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:COMid:FREQUency	0.1 ... 20 000 Hz	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:COMid[:STATe]	ON   OFF	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:DDM:CURRent	- 685 uA ... + 685 uA	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:DDM:DIRection	UP   DOWN	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:DDM[:DEPTH]	- 0.8 ...+ 0.8 PCT	nicht-SCPI	3.69
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:LLOBe[:FREQUency]	100 ... 200 Hz	nicht-SCPI	3.70
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:MODE	NORM   ULObE   LLOBe	nicht-SCPI	3.68
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLOpe]:PHASe	0 ... 120 deg	nicht-SCPI	3.70

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLope]:SODepth	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.70
[[:SOURce]:ILS[:GS GSLope]:ULOBe[:FREQUENCY]	60 ... 120 Hz	nicht-SCPI	3.70
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:COMid:DEPTH	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.71
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:COMid:FREQUENCY	0.1 ... 20 000 Hz	nicht-SCPI	3.71
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:COMid:STATe]	ON   OFF	nicht-SCPI	3.71
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:DDM:CURRENT	-387 ... +387 uA	nicht-SCPI	3.72
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:DDM:DIRection	LEFT   RIGHT	nicht-SCPI	3.72
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:DDM:LOGarithmic	-999.9 dB ... +999.9 dB	nicht-SCPI	3.72
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:DDM[:DEPTH]	-0.4 ... +0.4 PCT	nicht-SCPI	3.72
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:LLOBe[:FREQUENCY]	60 ... 120 Hz	nicht-SCPI	3.72
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:MODE	NORM   LLOBe   RLOBe	nicht-SCPI	3.71
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:PHASe	0 ... 120 deg	nicht-SCPI	3.73
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:PRESet		nicht-SCPI	3.73
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:RLOBe[:FREQUENCY]	100 ... 200 Hz	nicht-SCPI	3.73
[[:SOURce]:ILS:LOCALizer:SODepth	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.73
[[:SOURce]:ILS:SOURce	INT2   INT2, EXT	nicht-SCPI	3.68
[[:SOURce]:ILS:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.68
[[:SOURce]:ILS:TYPE	GS GSLope   LOCALize	nicht-SCPI	3.68
[[:SOURce]:LIST:CATalog?		nicht-SCPI	3.74
[[:SOURce]:LIST:DELeTe	'Listenname'	nicht-SCPI	3.74
[[:SOURce]:LIST:DELeTe:ALL		nicht-SCPI	3.74
[[:SOURce]:LIST:DWELI	1 ms ... 1 s {, 1 ms ... 1 s}		3.75
[[:SOURce]:LIST:DWELI:POINts?			3.75
[[:SOURce]:LIST:FREE?		nicht SCPI	3.75
[[:SOURce]:LIST:FREQUENCY	5 kHz...1.5 GHz {, 5 kHz...1.5 GHz} Blockdaten (SME03: 5 kHz...3 GHz; SME06: 5 kHz...6 GHz)		3.75
[[:SOURce]:LIST:FREQUENCY:POINts?			3.75
[[:SOURce]:LIST:LEARn		nicht-SCPI	3.75
[[:SOURce]:LIST:MODE	AUTO   STEP	nicht-SCPI	3.76

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:LIST:POWer	-144 ...16 dBm {, -144 ...16 dBm}   Blockdaten		3.76
[[:SOURce]:LIST:POWer:POINts?			3.76
[[:SOURce]:LIST:SELEct	'Listenname'	nicht SCPI	3.76
[[:SOURce]:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:AMPLitude	ON   OFF		3.77
[[:SOURce]:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:AOFF			3.77
[[:SOURce]:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:FREQuency	SME02: 5 kHz...1.5 GHz SME03E: 5 kHz...2.2 GHz SME03: 5 kHz...3 GHz SME06: 5 kHz...6 GHz		3.77
[[:SOURce]:MARKer1 2 3[:FSWEEP][::STATe]	ON   OFF		3.78
[[:SOURce]:MARKer1 2 3:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.78
[[:SOURce]:MARKer1 2 3:PSWEEP:AOFF		nicht-SCPI	3.78
[[:SOURce]:MARKer1 2 3:PSWEEP:POWer	-144 dBm...+16 dBm	nicht-SCPI	3.78
[[:SOURce]:MARKer1 2 3:PSWEEP[::STATe]	ON   OFF	nicht-SCPI	3.78
[[:SOURce]:MBEacon:COMid:DEPTh	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.79
[[:SOURce]:MBEacon:COMid:FREQuency	0.1 ... 20 000 Hz	nicht-SCPI	3.79
[[:SOURce]:MBEacon:COMid[::STATe]	ON   OFF	nicht-SCPI	3.79
[[:SOURce]:MBEacon[::MARKer]:DEPTh	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.79
[[:SOURce]:MBEacon[::MARKer]:FREQuency	400 Hz   1300 Hz   3000 Hz	nicht-SCPI	3.79
[[:SOURce]:MBEacon:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.79
[[:SOURce]:PHASe[::ADJusT]	-360 deg ... +360 deg		3.80
[[:SOURce]:PHASe:REFerence			3.80
[[:SOURce]:PM1 2[::DEViation]	-360 ... +360 deg		3.81
[[:SOURce]:PM1 2:EXTernal1  2:COUPLing	AC   DC		3.81
[[:SOURce]:PM1 2:INTernal:FREQuency	400 kHz   1 kHz   3 kHz   15 kHz bzw. 0.1 Hz...500 kHz bzw.0.1 Hz...1 MHz		3.82
[[:SOURce]:PM1 2:SOURce	INTernal   EXTernal1   EXTernal2		3.82
[[:SOURce]:PM1 2:STATe	ON   OFF		3.82
[[:SOURce]:POCSag:BRATe	512bps   1200bps   2400bps	nicht-SCPI	3.84
[[:SOURce]:POCSag:DEViation	1.5   2.0   3.0   3.5   4.0   4.5 kHz	nicht-SCPI	3.84
[[:SOURce]:POCSag:ERRor:MASK	0...4294967295	nicht-SCPI	3.84

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:POCSag:ERRor:WORD	1 ..16	nicht-SCPI	3.84
[:SOURce]:POCSag:LBATches	0... 100	non SCPI	3.84
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:ADDRes	0 ... 2097151	nicht-SCPI	3.84
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:ALPHAnumeric:CAT?		nicht-SCPI	3.85
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:ALPHAnumeric:DATA	'Zeichenkette'	nicht-SCPI	3.86
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:ALPHAnumeric[:SElect]	'FOX'   'ALPHA'   'USER 1'   'USER2'   'USER3'   'USER4'	nicht-SCPI	3.85
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:CATegory	NUMeric   TONE   ALPHAnumeric	nicht-SCPI	3.85
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:NUMeric	'Zeichenkette'	nicht-SCPI	3.85
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:SWORd	POCSag   INForuf	nicht-SCPI	3.85
[:SOURce]:POCSag:MESSAge:TONE	A   B   C   D	nicht-SCPI	3.85
[:SOURce]:POCSag:MODulation	FSK   FFSK	nicht-SCPI	3.84
[:SOURce]:POCSag:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.86
[:SOURce]:POCSag:STATe	ON  OFF	nicht-SCPI	3.83
[:SOURce]:POCSag:TACTion	MESSAge   STARt	nicht-SCPI	3.86
[:SOURce]:POCSag:TSLice	2...120 sec	nicht-SCPI	3.86
[:SOURce]:POCSag:WORD	0...16	nicht-SCPI	3.84
[:SOURce]:POWER:ALC:BANDwidth   BWIDth	100 Hz   500 kHz		3.87
[:SOURce]:POWER:ALC:BANDwidth   BWIDth:AUTO	ON   OFF   ONCE		3.87
[:SOURce]:POWER:ALC[:STATe]	ON   OFF		3.88
[:SOURce]:POWER[:LEVel][:IMMediate][:AMPL]:OFFSet	-100 ...+100 dB		3.88
[:SOURce]:POWER[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	-144 ...+16 dBm		3.88
[:SOURce]:POWER[:LEVel][:IMM][:AMPL]:RCL	INCLude   EXCLude		3.88
[:SOURce]:POWER:LIMit[:AMPLitude]	-144 ...+16 dBm		3.89
[:SOURce]:POWER:MANual	-144 ...+16 dBm		3.89
[:SOURce]:POWER:MODE	FIXed   SWEEp   LIST		3.89
[:SOURce]:POWER:STARt	-144 ...+16 dBm		3.89
[:SOURce]:POWER:STEP[:INCRement]	0.1...10 dB		3.89
[:SOURce]:POWER:STOP	-144 ...+16 dBm		3.89

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:PULM:EXTernal:IMPedance	50 Ohm  10 kOhm		3.90
[:SOURce]:PULM:INTernal:FREQuency	0.01176 Hz...10 MHz		3.90
[:SOURce]:PULM:POLarity	NORMal   INVerted		3.90
[:SOURce]:PULM:SOURce	EXTernal   INTernal		3.90
[:SOURce]:PULM:STATe	ON   OFF		3.90
[:SOURce]:PULSe:DELay	40 ns...1 s		3.91
[:SOURce]:PULSe:DOUBle:DELay	60 ns...1 s		3.91
[:SOURce]:PULSe:DOUBle[:STATe]	ON   OFF		3.91
[:SOURce]:PULSe:PERiod	100 ns...85 s		3.91
[:SOURce]:PULSe:WIDTh	20 ns...1s		3.91
[:SOURce]:REFLex25:AADaptation	ON   OFF	nicht SCPI	3.97
[:SOURce]:REFLex25:DEViation	2.0 ... 10.0 kHz	nicht SCPI	3.93
[:SOURce]:REFLex25:ERRor:MASK	0...4294967295	nicht SCPI	3.96
[:SOURce]:REFLex25:ERRor:WORD	0 ... 351	nicht SCPI	3.96
[:SOURce]:REFLex25:FCONtent	' A N T S R B F O 1 2 3 4 5 6 7 8 9 [. A N T S R B F O 1 2 3 4 5 6 7 8 9]	nicht SCPI	3.96
[:SOURce]:REFLex25:MESSage:ALPHAnumeric:CAT?		nicht SCPI	3.94
[:SOURce]:REFLex25:MESSage:ALPHAnumeric:DATA			3.94
[:SOURce]:REFLex25:MESSage:ALPHAnumeric[:SELEct]			3.93
[:SOURce]:REFLex25:MESSage:NUMeric			3.94
[:SOURce]:REFLex25:MESSage:PADDRESS	16777216 ... 1073741823	nicht SCPI	3.93
[:SOURce]:REFLex25:MESSage:RREQuired	ON   OFF	nicht SCPI	3.94
[:SOURce]:REFLex25:MODulation	1600, FSL2   3200, FSK2   3200,FSK4   6400,FSK4	nicht SCPI	3.93
[:SOURce]:REFLex25:SI SINformation:FCHannel:ANUMber	0 ... 2047	nicht SCPI	3.95
[:SOURce]:REFLex25:SI SINformation:FCHannel:BASE	0 ... 8191 MHz	nicht SCPI	3.95
[:SOURce]:REFLex25:SI SINformation:FSPacing	0 ... 102350	nicht SCPI	3.95
[:SOURce]:REFLex25:SI SINformation:PROVider	0 ... 16383	nicht SCPI	3.94
[:SOURce]:REFLex25:SI SINformation:RCHannel:ANUMber	0 ... 2047	nicht SCPI	3.95

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:REFLex25:SI SINFormation:RCHannel:BASE	0 ... 8191 MHz	nicht SCPI	3.95
[:SOURce]:REFLex25:SI SINFormation:RCHannel:SPEed	800   1600   6400   9600	nicht SCPI	3.95
[:SOURce]:REFLex25:SI SINFormation:SCIBase	0 ... 127	nicht SCPI	3.96
[:SOURce]:REFLex25:SI SINFormation:SCICollapse	0 ... 7	nicht SCPI	3.96
[:SOURce]:REFLex25:SI SINFormation:SZONe	0 ... 127	nicht SCPI	3.94
[:SOURce]:REFLex25:SI SINFormation:ZONE	0 ... 4091	nicht SCPI	3.94
[:SOURce]:REFLex25:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.93
[:SOURce]:REFLex25:STATe:AUTO	ON   OFF	nicht SCPI	3.93
[:SOURce]:REFLex25:TACTion	MESSAge   START   ONCE	nicht SCPI	3.97
[:SOURce]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency	1 ...16 MHz		3.98
[:SOURce]:ROSCillator[:INTernal]:ADJust:VALue	0...4095	nicht-SCPI	3.98
[:SOURce]:ROSCillator[:INTernal]:ADJust[:STATe]	ON   OFF	nicht-SCPI	3.98
[:SOURce]:ROSCillator:SOURce	INTernal   EXTernal		3.98
[:SOURce]:STEReo:ARI:BK[:CODE]	A   B   C   D   E   F	nicht-SCPI	3.101
[:SOURce]:STEReo:ARI[:DEViation]	0 Hz...10 kHz	nicht-SCPI	3.101
[:SOURce]:STEReo:ARI:TYPE	BK   DK   OFF	nicht-SCPI	3.101
[:SOURce]:STEReo:AUDio[:FREQuency]	0.1 Hz...15 kHz	nicht-SCPI	3.100
[:SOURce]:STEReo:AUDio:MODE	RIGHT   LEFT   RELeft   REMLeft	nicht-SCPI	3.100
[:SOURce]:STEReo:AUDio:PREemphasis	OFF   50 us   75 us	nicht-SCPI	3.100
[:SOURce]:STEReo[:DEViation]	0 Hz...100 kHz	nicht-SCPI	3.99
[:SOURce]:STEReo:PILot[:DEViation]	0 Hz...10 kHz	nicht-SCPI	3.100
[:SOURce]:STEReo:PILot:PHASe	0 ...360 deg	nicht-SCPI	3.100
[:SOURce]:STEReo:PILot:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.100
[:SOURce]:STEReo:SIGNal	AUDio   ARI	nicht-SCPI	3.99
[:SOURce]:STEReo:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.99
[:SOURce]:SWEep:BTIME	NORMal   LONG	nicht-SCPI	3.102
[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	3.102
[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:MODE	AUTO   MANual   STEP	nicht-SCPI	3.103
[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:POINts	Zahl	nicht-SCPI	3.103

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:SPACing	LINear   LOGarithmic	nicht-SCPI	3.103
[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:STEP:LOGarithmic	0.01 ... 50 PCT	nicht-SCPI	3.104
[:SOURce]:SWEep[:FREQuency]:STEP[:LINear]	0...1 GHz	nicht-SCPI	3.103
[:SOURce]:SWEep:POWer:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	3.104
[:SOURce]:SWEep:POWer:MODE	AUTO   MANual   STEP	nicht-SCPI	3.104
[:SOURce]:SWEep:POWer:POINts	Zahl	nicht-SCPI	3.104
[:SOURce]:SWEep:POWer:SPACing	LOGarithmic	nicht-SCPI	3.104
[:SOURce]:SWEep:POWer:STEP:LOGarithmic	0...10 dB	nicht-SCPI	3.105
[:SOURce]:VOR[:BANgLe]	0 ... 360 deg	nicht-SCPI	3.107
[:SOURce]:VOR[:BANgLe]:DIRection	FROM   TO	nicht-SCPI	3.107
[:SOURce]:VOR:COMid:DEPTh	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.108
[:SOURce]:VOR:COMid:FREQuency	0.1 ... 20 000 Hz	nicht-SCPI	3.108
[:SOURce]:VOR:COMid[:STATe]	ON   OFF	nicht-SCPI	3.108
[:SOURce]:VOR:MODE	NORM   VAR   SUBCarrier	nicht-SCPI	3.107
[:SOURce]:VOR:PRESet		nicht-SCPI	3.108
[:SOURce]:VOR:REFerence[:DEViation]	0 ... 960 Hz	nicht-SCPI	3.108
[:SOURce]:VOR:SOURce	INT2   INT2, EXT	nicht-SCPI	3.106
[:SOURce]:VOR:STATe	ON   OFF	nicht-SCPI	3.106
[:SOURce]:VOR:SUBCarrier:DEPTh	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.108
[:SOURce]:VOR:SUBCarrier[:FREQuency]	5 ... 15 kHz	nicht-SCPI	3.107
[:SOURce]:VOR:VAR:FREQuency	20 ... 40 Hz	nicht-SCPI	3.107
[:SOURce]:VOR:VAR[:DEPTh]	0 ... 100 PCT	nicht-SCPI	3.107
:SOURce0 2:FREQuency[:CW   :FIXed]	+400 Hz   1 kHz   3 kHz   15 kHz 0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw. 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)		3.110
:SOURce0 2:FREQuency:MANual	0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw. 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)		3.110
:SOURce0 2:FREQuency:MODE	CW FIXed   SWEep		3.110
:SOURce0 2:FREQuency:STARt	0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw. 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)		3.110
:SOURce0 2:FREQuency:STOP	0.1 Hz...500 kHz (Option SM-B2) bzw. 0.1 Hz... 1 MHz (Option SM-B6)		3.110

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:SOURce0 2:FUNcTion[:SHAPE]	SINusoid   SQUARE   TRIangle   PRNoise   SAWTooth		3.111
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:AOFF			3.112
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:FREQuency	0.1 Hz ... 500 kHz		3.112
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWEEP][:STATe]	ON   OFF		3.112
:SOURce2:MARKer1 2 3:POLarity	NORMal   INVerted	nicht-SCPI	3.112
:SOURce2:SWEep:BTIME	NORMal   LONG	nicht-SCPI	3.113
:SOURce2:SWEep[:FREQuency]:DWEll	1 ms...1 s	nicht-SCPI	3.113
:SOURce2:SWEep[:FREQuency]:MODE	AUTO   MANual   STEP	nicht-SCPI	3.113
:SOURce2:SWEep[:FREQuency]:POINts	Zahl	nicht-SCPI	3.114
:SOURce2:SWEep[:FREQuency]:SPACing	LINear   LOGarithmic	nicht-SCPI	3.114
:SOURce2:SWEep[:FREQuency]:STEP[:LINear]	0...500 kHz	nicht-SCPI	3.114
:SOURce2:SWEep[:FREQuency]:STEP:LOGarithmic	0.01...50PCT	nicht-SCPI	3.114
:STATus:OPERation:CONDition?			3.115
:STATus:OPERation:ENABle	0...32767		3.116
:STATus:OPERation[:EVENT]?			3.115
:STATus:OPERation:PTRansition	0...32767		3.115
:STATus:OPERation:NTRansition	0...32767		3.115
:STATus:PRESet			3.116
:STATus:QUEStionable:CONDition?			3.116
:STATus:QUEStionable:ENABle	0...32767		3.116
:STATus:QUEStionable[:EVENT]?			3.116
:STATus:QUEStionable:NTRansition	0...32767		3.116
:STATus:QUEStionable:PTRansition	0...32767		3.116
:STATus:QUEue [:NEXT]?			3.116
:SYSTem:BEEPer:STATe	ON   OFF		3.117
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess	1...30		3.118
:SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD	1200  2400  4800  9600  19200  38400  57600  115200		3.118
:SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS	ON   IBFull   RFR		3.118

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE	XON   NONE		3.118
:SYSTem:ERRor?			3.118
:SYSTem:KLOCK	ON   OFF		3.119
:SYSTem:MODE	FIXed   MSEQence	nicht-SCPI	3.119
:SYSTem:MSEQuence:CATalog?		nicht-SCPI	3.119
:SYSTem:MSEQuence:DElete	'Sequenzname'	nicht-SCPI	3.119
:SYSTem:MSEQuence:DElete:ALL		nicht-SCPI	3.119
:SYSTem:MSEQuence:DWELI	50 ms...60 s{,50 ms...60 s}	nicht-SCPI	3.119
:SYSTem:MSEQuence:FREE?		nicht-SCPI	3.120
:SYSTem:MSEQuence:MODE	AUTO   STEP	nicht-SCPI	3.120
:SYSTem:MSEQuence:SElect	'Sequenzname'	nicht-SCPI	3.120
:SYSTem:MSEQuence[:RCL]	1...50 {,1...50}	nicht-SCPI	3.120
:SYSTem:MSEQuence[:RCL]:POINts?		nicht-SCPI	3.120
:SYSTem:PRESet			3.120
:SYSTem:PROTect[:STATe]	ON   OFF, Paßwort	nicht-SCPI	3.121
:SYSTem:SECurity[:STATe]	ON   OFF		3.121
:SYSTem:SERRor?		nicht-SCPI	3.121
:SYSTem:VERSion?			3.121
:TEST:BATTery:XMEm?			3.123
:TEST:BATTery[:RAM]?			3.123
:TEST:DIRect:ATTC	Subadresse, {,Hexdatenstring}		3.122
:TEST:DIRect:DCOD	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:DSYN0MUX	Subadresse, {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:DSYN1MUX	Subadresse, {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:FMOD	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:LFGENA	Subadresse {Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:LFGENB	Subadresse, {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:MGEN	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:TEST:DIRect:OPU1M	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:OPU3M	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:OPU6M	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:PUM	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:REFSS	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:ROSC	Subadresse {,Hexdatenstring}		3.123
:TEST:DIRect:SUM	Subadresse, {,Hexdatenstring}		3.122
:TEST:RAM?			3.123
:TEST:ROM?			3.123
:TRIGger:DM:SOURce	AUTO   SINGle   EXTernal	nicht-SCPI	3.125
:TRIGger:DM[:IMMediate]		nicht-SCPI	3.125
:TRIGger:LIST[:IMMediate]		nicht-SCPI	3.126
:TRIGger:LIST:SOURce	AUTO   SINGle   EXTernal	nicht-SCPI	3.126
:TRIGger:MSEquence[:IMMediate]		nicht-SCPI	3.127
:TRIGger:MSEquence:SOURce	SINGle   EXTernal   AUTO	nicht-SCPI	3.127
:TRIGger:PULSe:SLOPe	POSitive   NEGative	nicht-SCPI	3.127
:TRIGger:PULSe:SOURce	EXTernal   AUTO	nicht-SCPI	3.127
:TRIGger:SLOPe	POSitive   NEGative	nicht-SCPI	3.127
:TRIGger1 2[:SWEep]:SOURce	AUTO   SINGle   EXTernal	nicht-SCPI	3.125
:TRIGger1 2[:SWEep][:IMMediate]		nicht-SCPI	3.124
:UNIT:ANGLE	DEGRee   DEGree   RADian		3.128
:UNIT:POWer	DBM   DBW   DBMW   DBUW   DBV   DBMV   DBUV   V		3.128



## Anhang D

### Programmbeispiele

Die Beispiele erläutern das Programmieren des Gerätes und können als Grundlage für die Lösung komplexerer Programmieraufgaben dienen.

Als Programmiersprache wurde QuickBASIC verwendet. Es ist jedoch möglich, die Programme auf andere Sprachen zu übertragen.

#### 1. IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden

```
REM ----- IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden -----
'$INCLUDE: 'c:\qbasic\qbdecl4.bas'
```

#### 2. Initialisierung und Grundzustand

Zu Beginn eines jeden Programms werden sowohl der IEC-Bus als auch die Einstellungen des Gerätes in einen definierten Grundzustand gebracht. Dazu werden die Unterprogramme "InitController" und "InitDevice" verwendet.

##### 2.1. Controller initialisieren

```
REM ----- Controller initialisieren -----
REM InitController
iecaddress% = 28                'IEC-Busadresse des Gerätes
CALL IBFIND("DEV1", generator%) 'Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(generator%, iecaddress%) 'Geräteadresse dem Controller
                                  'mitteilen
CALL IBTMO(generator%, 11)      'Antwortzeit auf 1 sec
REM *****
```

##### 2.2. Gerät initialisieren

Die IEC-Bus-Status-Register und Geräteeinstellungen des SME werden in den Grundzustand gebracht.

```
REM ----- Gerät initialisieren -----
REM InitDevice
CALL IBWRT(generator%, "*CLS")   'Status-Register zurücksetzen
CALL IBWRT(generator%, "*RST")  'Gerät zurücksetzen
CALL IBWRT(generator%, "OUTPUT ON") 'RF-Ausgang einschalten
REM*****
```

### 3. Senden von Geräteeinstellbefehlen

In diesem Beispiel werden Ausgangsfrequenz, Ausgangspegel und AM-Modulation eingestellt. Die Einstellungen entsprechen der der Mustereinstellung für Erstanwender bei der manuellen Bedienung. Analog zur Schrittweitereinstellung des Drehgebers wird zusätzlich die Schrittweite für die Änderung der RF-Frequenz bei UP und DOWN eingestellt.

```
REM ----- Geräteeinstellbefehle -----
CALL IBWRT(generator%, "FREQUENCY 250E6") 'RF-Frequenz 250 MHz
CALL IBWRT(generator%, "POWER -10")      'Ausgangsleistung -10 dBm
CALL IBWRT(generator%, "AM 80")          'AM mit Modulationsindex von 80%
CALL IBWRT(generator%, "AM:INTERNAL1:FREQUENCY 3KHZ")
                                          'Modulationsfrequenz 3kHz
CALL IBWRT(generator%, "AM:SOURCE INT1") 'Modulationsquelle LF-Generator 1
CALL IBWRT(generator%, "FREQUENCY:STEP 12500")
                                          'Schrittweite RF-Frequenz 12.5kHz
REM *****
```

### 4. Umschalten auf Handbedienung

```
REM ----- Gerät auf Handbedienung umschalten -----
CALL IBLOC(generator%) 'Geräte in den Local Zustand bringen
REM *****
```

### 5. Auslesen von Geräteeinstellungen

Die im Beispiel 3 vorgenommenen Einstellungen werden hier wieder ausgelesen. Dabei werden die abgekürzten Befehle verwendet.

```
REM ----- Auslesen von Geräteeinstellungen -----
Rffrequenz$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "FREQ?") 'Frequenzeinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, Rffrequenz$) 'Wert einlesen

RFpegel$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "POW?") 'Pegeleinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, RFpegel$) 'Wert einlesen

AMmodulationsgrad$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM?") 'Modulationsgradeinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, AMmodulationsgrad$) 'Wert einlesen

AMfrequenz$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM:INT1:FREQ?")
                                          'Modulationsfrequenzeinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, AMfrequenz$) 'Wert einlesen

Schrittweite$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen)bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "FREQ:STEP?") 'Schrittweitereinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, Schrittweite$) 'Wert einlesen

REM ----- Werte auf dem Bildschirm anzeigen -----
PRINT "RF-Frequenz: "; Rffrequenz$,
PRINT "RF-Pegel: "; RFpegel$,
PRINT "AM-Modulationsgrad: "; AMmodulationsgrad$,
PRINT "AM-Frequenz: "; AMfrequenz$,
PRINT "Schrittweite: "; Schrittweite$
REM*****
```

## 6. Listenverwaltung

```

REM ----- Beispiel zur Listenverwaltung -----
CALL IBWRT(generator%, "LIST:SELECT "+CHR$(34)+"LIST1"+CHR$(34))
                                'Liste "LIST1" auswählen. Wird ggf erzeugt
CALL IBWRT(generator%, "LIST:POWER -30,-15,-10,-5,0,0.1")
                                'Powerliste mit Werten füllen
CALL IBWRT(generator%, "LIST:FREQ 575MHz,235MHz,123MHz,456MHz,735MHz,333MHz")
                                'Frequenzliste mit Werten füllen
CALL IBWRT(generator%, "LIST:DWELL 0.2")                                '200ms pro Punkt
CALL IBWRT(generator%, "TRIGGER:LIST:SOURCE AUTO")
                                'Liste ständig automatisch wiederholen
CALL IBWRT(generator%, "POWER:MODE LIST")
                                'Gerät auf List-Modus umschalten
REM *****

```

## 7. Befehlssynchronisation

Die im folgenden Beispiel realisierten Möglichkeiten zur Synchronisation sind in Kapitel 3, Abschnitt 3.7.6, Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation beschrieben.

```

REM ----- Beispiele zur Befehlssynchronisation -----
REM Der Befehl ROSCILLATOR:SOURCE INT hat eine relativ lange Ausführungszeit
REM (über 300ms). Es soll sichergestellt werden, daß der nächste Befehl erst
REM ausgeführt wird, wenn der Referenzoszillator eingeschwungen ist.

REM ----- Erste Möglichkeit: Verwendung von *WAI -----
CALL IBWRT(generator%, "ROSCILLATOR:SOURCE INT; *WAI; :FREQUENCY 100MHZ")

REM ----- Zweite Möglichkeit: Verwendung von *OPC? -----
OpcOk$ = SPACE$(2)                                'Platz für *OPC? - Antwort bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "ROSCILLATOR:SOURCE INT; *OPC?")
REM ----- hier kann der Controller andere Geräte bedienen-----
CALL IBRD(generator%, OpcOk$)                        'Warten auf die "1" von *OPC?

REM ----- Dritte Möglichkeit: Verwendung von *OPC
REM Um die Service-Request-Funktion in Verbindung mit einem GPIB-Treiber von
REM National Instruments verwenden zu können, muß die Einstellung "Disable
REM Auto Serial Poll" mittels IBCONF auf "yes" geändert werden!

CALL IBWRT(generator%, "*SRE 32")                    'Service Request ermöglichen für ESR
CALL IBWRT(generator%, "*ESE 1")                    'Event-Enable Bit setzen für
                                                    'Operation-Complete-Bit
ON PEN GOSUB OpcReady                                'Initialisierung der Service Request Routine
PEN ON
CALL IBWRT(generator%, "ROSCILLATOR:SOURCE INT; *OPC")
REM Hier das Hauptprogramm fortführen.
STOP                                                'Programmende

OpcReady:
REM Sobald der Referenzoszillator eingeschwungen ist, wird dieses Unter-
programm angesprungen
REM Hier geeignete Reaktion auf den OPC-Service-Request programmieren.
ON PEN GOSUB OpcReady                                'Service Request wieder scharf machen
RETURN
REM *****

```

## 8. Service Request

Die Service Request Routine setzt ein erweiterte Initialisierung des Gerätes voraus, bei der die entsprechenden Bits der Transition- und Enable-Register gesetzt werden. Um die Service-Request-Funktion in Verbindung mit einem GPIB-Treiber von National Instruments verwenden zu können, muß außerdem die Einstellung "Disable Auto Serial Poll" des Treibers mittels IBCONF auf "yes" geändert werden!

```

REM ---- Beispiel zur Initialisierung des SRQ bei Fehlern -----
CALL IBWRT(generator%, "*CLS")      'Status Reporting System zurücksetzen
CALL IBWRT(generator%, "*SRE 168")  'Service Request ermöglichen für
                                   'STAT:OPER-,STAT:QUES- und ESR-Register
CALL IBWRT(generator%, "*ESE 60")   'Event-Enable Bit setzen für Command-
                                   'Execution-,Device Dependent- und Query Error
CALL IBWRT(generator%, "STAT:OPER:ENAB 32767") 'OPERation Enable Bit setzen
                                   'für alle Ereignisse
CALL IBWRT(generator%, "STAT:OPER:PTR 32767") 'dazugehörige OPERation
                                   'Ptransition Bits setzen
CALL IBWRT(generator%, "STAT:OPER:ENAB 32767") 'Questionable Enable Bits
                                   'setzen für alle Ereignisse
CALL IBWRT(generator%, "STAT:OPER:PTR 32767") 'dazugehörige Questionable
                                   'Ptransition Bits setzen
ON PEN GOSUB Srq                    'Initialisierung der Service
                                   'Request Routine

PEN ON
REM Hier Hauptprogramm fortführen
STOP
    
```

Ein Service Request wird dann in der Service Request Routine abgearbeitet.  
Hinweis: Die Variablen TeilnehmerN% und TeilnehmerM% müssen sinnvoll vorbelegt werden!

```

Srq:
REM ----- Service Request Routine -----
DO
  SRQFOUND% = 0
  FOR I% = TeilnehmerN% TO TeilnehmerM%      'Alle Busteilnehmer abfragen
    ON ERROR GOTO noTeilnehmer              'Kein Teilnehmer vorhanden
    CALL IBRSP(I%, STB%)                    'Serial Poll, Status Byte lesen
    IF STB% > 0 THEN                          'dieses Gerät hat gesetzte Bits
                                             'im STB
      SRQFOUND% = 1
      IF (STB% AND 16) > 0 THEN GOSUB Outputqueue
      IF (STB% AND 4) > 0 THEN GOSUB Failure
      IF (STB% AND 8) > 0 THEN GOSUB Questionablestatus
      IF (STB% AND 128) > 0 THEN GOSUB Operationstatus
      IF (STB% AND 32) > 0 THEN GOSUB Esrread
    END IF
  NEXT I%
noTeilnehmer:
  LOOP UNTIL SRQFOUND% = 0
  ON ERROR GOTO Fehlerbehandlung
  ON PEN GOSUB Srq: RETURN                  'SRQ-Routine wieder scharf
                                             'machen;
                                             'Ende der SRQ-Routine
    
```

Das Auslesen der Status-Event-Register, des Ausgabepuffer und der Fehler-/Ereignis-Warteschlange erfolgt in Unterprogrammen.

```

REM ----- Unterprogramme für die einzelnen STB-Bits -----
Outputqueue:                                'Lesen des Ausgabepuffers
Nachricht$ = SPACE$(100)                    'Platz für Antwort schaffen
CALL IBRD(generator%, Nachricht$)
PRINT "Nachricht im Ausgabepuffer :"; Nachricht$
RETURN

Failure:                                     'Error Queue lesen
ERROR$ = SPACE$(100)                        'Platz für Fehlervariable
                                                'schaffen

CALL IBWRT(generator%, "SYSTEM:ERROR?")
CALL IBRD(generator%, ERROR$)
PRINT "Fehlertext :"; ERROR$
RETURN

Questionablestatus:                         'Questionable-Status-Register lesen
Ques$ = SPACE$(20)                          'Textvariable mit Leerzeichen
                                                'vorbelegen

CALL IBWRT(generator%, "STATUS:QUESTIONABLE:EVENT?")
CALL IBRD(generator%, Ques$)
IF (VAL(Ques$) AND 128) > 0 THEN PRINT "Calibration ?" 'Kalibrierung ist
                                                'fragwürdig
IF (VAL(Ques$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Voltage ?"      'Ausgangspegel ist
                                                'fragwürdig

RETURN

Operationstatus:                            'Operation-Status-Register lesen
Oper$ = SPACE$(20)                          'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
CALL IBWRT(generator%, "STATUS:OPERATION:EVENT?")
CALL IBRD(generator%, Oper$)
IF (VAL(Oper$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Calibration"
IF (VAL(Oper$) AND 2) > 0 THEN PRINT "Settling"
IF (VAL(Oper$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Sweeping"
IF (VAL(Oper$) AND 32) > 0 THEN PRINT "Wait for trigger"
RETURN

Esrread:                                    'Event-Status-Register lesen
Esr$ = SPACE$(20)                           'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
CALL IBWRT(generator%, "*ESR?")             'ESR lesen
CALL IBRD(generator%, Esr$)
IF (VAL(Esr$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Operation complete"
IF (VAL(Esr$) AND 4) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Device dependent error"
IF (VAL(Esr$) AND 16) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 32) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 64) > 0 THEN PRINT "User request"
IF (VAL(Esr$) AND 128) > 0 THEN PRINT "Power on"
RETURN
REM *****

REM ----- Fehlerroutine -----
Fehlerbehandlung:
PRINT "ERROR"                               ' Fehlermeldung ausgeben
STOP                                         ' Software anhalten

```



## Index

- 4**  
4FSK-Modulation ..... 2.97, 3.48
- A**
- Abbrechen von getriggerten Aktionen ..... 3.17  
Abdeckhauben ..... 1.4  
Abfragebefehl  
  Antworten ..... 3.8  
  Datenformat ..... 3.25  
ABORTED ..... 2.83  
Abstimm  
  Eingang (TUNE) ..... 2.15, 2.155  
  Spannung ..... 2.156, 3.99  
Adresse  
  IEC-Bus ..... 2.152, 3.3, 3.119  
  Pager  
    ERMES ..... 2.104, 3.52  
    FLEX ..... 2.110  
    POCSAG ..... 2.129, 3.85  
    REFLEX25 ..... 2.120  
  Start (XMEM) ..... 2.83, 3.39  
Adressierte Befehle ..... 8C.3  
Aktion auslösen ..... 2.21  
Aktive Flanke  
  externer Trigger  
    PULSE-Eingang ..... 2.62, 3.128  
    TRIGGER-Eingang ..... 2.83, 2.166, 3.40, 3.128  
AM  
  Frequenz ..... 2.55, 3.31  
  Frequenzgang ..... 5.21  
  Klirrfaktor ..... 5.22  
  Modulationsgrad ..... 5.21  
  Polarität ..... 2.55, 3.31  
  Rauschen ..... 2.46  
  Stör-PhiM ..... 5.22  
Amplitudenmarker (RF-Sweep) ..... 2.140, 3.78  
Amplitudenmodulation (AM) ..... 2.54, 3.30  
Anführungsstriche ..... 3.11  
Ansteuersignal (Pulsmodulation) ..... 2.60  
Antennenkeule  
  Frequenz  
    ILS-GS ..... 2.69, 3.71  
    ILS-LOC ..... 2.73, 3.73  
  Phase  
    ILS-GS ..... 2.70, 3.71  
    ILS-LOC ..... 2.74, 3.74  
Antworten auf Abfragebefehle ..... 3.8  
Anzeige  
  Baugruppen ..... 2.162, 3.22  
  Betriebsstundenzähler ..... 2.164, 3.22  
  Eichleitungsschaltspiele ..... 2.164, 3.22  
  Fehlermeldungen ..... 2.170, 3.117  
  Seriennummer ..... 2.164, 3.15  
  Softwareversion ..... 2.164, 3.22  
  unterdrücken ..... 2.154, 3.24, 3.122  
APCO25 (Association of Public Safety Communications  
  Officers, Project 25) ..... 2.78  
  Funknetzdaten ..... 2.86  
ARI-Verkehrsfunksignale ..... 2.63, 3.102  
Audiosignal ..... 2.63, 3.100  
Aufbau  
  Befehl ..... 3.6  
  Befehlszeile ..... 3.8  
Aufzeichnen externer Daten ..... 2.83, 3.40  
Ausgabepuffer ..... 3.132  
Ausgang  
  BLANK ..... 2.13, 2.137, 2.145, 2.166, 3.26  
  BURST ..... 2.13, 2.79, 3.36, 3.39  
  CLOCK ..... 2.11, 2.79, 2.92, 3.37, 3.41  
  DATA ..... 2.11, 2.79, 3.36  
  LF ..... 2.11, 2.133, 3.28  
  MARKER ..... 2.13, 2.137, 2.145, 2.166, 3.79, 3.113  
  REF ..... 2.155  
  RF ..... 2.11, 3.27  
  SYNC ..... 2.15  
  VIDEO ..... 2.15, 2.60  
  X-AXIS ..... 2.13, 2.137  
Ausgangspegel ..... 2.43, 3.88  
Ausgangsreflektionsfaktor ..... 5.17  
Ausgangsteil (1,5 GHz/3 GHz/6 GHz) ..... 1.5  
Außenreinigung ..... 4.1  
Auswahl  
  1ausN ..... 2.20  
  Marke ..... 2.18  
Avionik-Systeme ..... 2.64
- B**
- BxT Filter  
  GFSK-Modulation ..... 2.90, 3.44  
  GMSK-Modulation ..... 2.88, 3.43  
Backspace-Taste ..... 2.23  
BAI (Border Area Indicator Bit) ..... 2.104, 3.53  
Bandbreite (Pegelregelung) ..... 2.46, 3.88  
Batch  
  ERMES ..... 2.105, 3.51  
  POCSAG ..... 2.130, 3.87  
Batterie  
  Austausch ..... 4.1  
  Selbsttest ..... 3.124, 4.6  
Baudrate (RS-232) ..... 2.153, 3.119, 5  
Baugruppanzeige ..... 2.162, 3.22  
Bedienungsrufruf (SRQ) ..... 3.140  
Befehl  
  Aufbau ..... 3.6  
  Erkennung ..... 3.131  
  Parameter ..... 3.9  
  Reihenfolge ..... 3.132  
  Synchronisation ..... 3.132  
  Syntaxelemente ..... 3.11  
  Zeile (Aufbau) ..... 3.8  
Belüftungsschlitze ..... 1.4  
Benutzerkorrektur (UCOR) ..... 2.47, 3.32  
Bereichskennung (BK) ..... 2.64, 3.102  
Betriebsart 'Fast Restore' ..... 3.143  
Betriebsstundenzähler ..... 2.164, 3.22  
Bildlaufleiste ..... 2.19  
Bitfehler  
  ERMES ..... 2.105, 3.51  
  FLEX ..... 2.113, 3.56  
  POCSAG ..... 2.130, 3.85  
  ReFLEX ..... 2.123, 3.97  
Bitfolgen (PRBS) ..... 2.80, 3.41  
Bitrate  
  4FSK-Modulation ..... 2.98, 3.48  
  FFSK-Modulation ..... 2.101, 3.49  
  FLEX ..... 2.108, 3.57  
  FSK-Modulation ..... 2.96, 3.47  
  GFSK-Modulation ..... 2.90, 3.44  
  GMSK-Modulation ..... 2.88, 3.43  
  POCSAG ..... 2.129, 3.85  
  QPSK-Modulation ..... 2.93, 3.46  
Bittakt (Clock) ..... 2.92, 3.36  
BK (Bereichskennung) ..... 2.64, 3.102  
BLANK-Ausgang ..... 2.13, 2.137, 2.145, 2.166, 3.26  
Blockdaten ..... 3.10, 3.25  
Boolesche Parameter ..... 3.9  
Breitbandrauschen ..... 5.14  
BURST  
  Ausgang ..... 2.13, 2.79, 3.36, 3.39  
  Eingang ..... 2.13, 2.86  
  Speicher ..... 2.79, 3.39

## C

Capcode des Pagers (FLEX).....	2.110, 3.58
CDPD (Cellular Digital Packet Data).....	2.78
Funknetzdaten.....	2.86
Character data.....	3.8
Checksumme (Speichererweiterung).....	3.23, 4.6
CITYRUF (Deutsches Pagersystem).....	2.78
Funknetzdaten.....	2.86
CLOCK	
Ausgang.....	2.11, 2.79, 2.92, 3.37, 3.41
Bittakt.....	2.92, 3.36
Eingang.....	2.11, 2.86, 2.92, 3.37, 3.41
Flanke.....	2.92, 3.37
Quelle.....	2.92
ERMES.....	2.106, 3.41
FLEX.....	2.115, 3.41
POCSAG.....	2.132, 3.41
REFLEX.....	3.41
Symboltakt.....	2.92, 3.36
CMOS-RAM.....	1.2
Batterietausch.....	4.2
COM/ID-Signal (Kommunikations-/Identifikationssignal)	
ILS-GS.....	2.70, 3.69
ILS-LOC.....	2.74, 3.72
Marker-Beacon.....	2.76, 3.80
VOR.....	2.66, 3.109
Common Commands.....	3.14
Condition-Register.....	3.134
Course Sector/Line(ILS-LOC).....	2.74
CTx (Cordless Telephony).....	2.78
Funknetzdaten.....	2.86

## D

DATA	
Ausgang.....	2.11, 2.79, 3.36
Eingang.....	2.11, 2.86, 3.36
Speicher.....	2.79, 3.38
Daten	
Bit (RS-232).....	2.153, 5
Format (IEC-Bus).....	3.25
Generator (DM).....	2.79, 3.37
Leitungen (IEC-Bus).....	6A.1
Quellen (DM).....	2.78, 3.36
extern.....	2.86
Satz (IEC-Bus).....	3.131
Sequenzlänge (XMEM).....	2.83, 3.39
Dauer (BLANK-Signal).....	2.166, 3.103
DCL.....	3.130
DDM (Difference in Depth of Modulation)	
ILS-GS.....	2.69, 3.70
ILS-LOC.....	2.73, 3.72
DECT (Digital European Cordless Telephony).....	2.78
Funknetzdaten.....	2.86
Delay	
Doppelpuls.....	2.62, 3.92
Pulsmodulation.....	2.62, 3.92
Delta Phase.....	2.156, 3.81
Dezimalpunkt.....	2.3, 3.9
Differenzcodierung (GSM).....	2.88, 3.43
Digitale Modulation (DM).....	2.78, 3.34
Digitalsynthese.....	1.5
DK (Durchsagekennung).....	2.64, 3.102
DM	
Coder.....	2.78
Datengenerator.....	2.79
Datenquellen.....	2.78, 3.36
Funknetzdaten.....	2.86
Laufzeiten.....	2.80, 2.86
Liste.....	2.79, 3.37
Speichererweiterung.....	2.81, 3.39
Trigger.....	2.95, 2.98, 2.101

Übersicht.....	2.78
Doppelkreuz (#).....	3.10, 3.11
Doppelpulse.....	2.62, 3.92
Doppelpunkt.....	3.11
Drehgeber.....	2.7, 2.19
DSRR (Digital Short Range Radio).....	2.78
Funknetzdaten.....	2.86
Durchsagekennung (DK).....	2.64, 3.102
Dwell-Liste	
LIST.....	2.146, 3.76
MSEQ.....	2.148, 3.120

## E

Eckige Klammern.....	3.7, 3.13
Editieren	
Einstellwert.....	2.20
Liste.....	2.31
Eichleitung.....	2.44, 3.26
Eichleitungsschaltspiele.....	2.164, 3.22
Einbau der Optionen.....	1.4
Einfügen eines Listeneintrags.....	2.34
Eingabe	
Frequenz.....	2.22
korrigieren.....	2.23
Parameter.....	2.20
Pegel.....	2.22
Eingabepuffer.....	3.130
Eingang	
BURST.....	2.13, 2.86
CLOCK.....	2.11, 2.86, 2.92, 3.37, 3.41
DATA.....	2.11, 2.86, 3.36
EXT1/2.....	2.11
Modulationen (Übersicht).....	2.50
PULSE.....	2.15, 2.60, 3.128
REF.....	2.155
TRIGGER.....	2.13, 2.82, 2.137, 2.145, 2.149, 2.166, 3.128
TUNE.....	2.15, 2.155
Eingangswiderstand.....	2.11, 2.15
Einheit.....	2.5, 3.8, 3.129
Einrückungen.....	3.12
Einschaltzustand.....	1.2
Einstellbefehle.....	3.5
Einstellwert ändern.....	2.20
Einzelpulsverzögerung.....	2.62
EMK (EMF).....	2.49
Empfindlichkeit pro Prozent Modulationstiefe	
ILS-GS.....	2.71
ILS-LOC.....	2.75
VOR.....	2.67
Enable-Register.....	3.134
Endekennzeichen.....	3.130
Enter-Taste.....	2.5
EOI (Befehlszeile).....	3.8
ERMES (European Radio Message System).....	2.78
Funkdienst.....	2.102, 3.50
Funknetzdaten.....	2.86
Error Queue.....	3.117, 3.119, 3.141
ESE (Event-Status-Enable-Register).....	3.137
ESR (Event-Status-Register).....	3.137
ETI (External Traffic Indicator Bit).....	2.104, 3.54
Event-Status-Enable-Register (ESE).....	3.137
Event-Status-Register (ESR).....	3.137
Exponent.....	3.9
EXT1/2	
Eingang.....	2.11
Kopplungsart.....	2.54, 2.56, 2.59, 3.30, 3.63, 3.82
Externe Datenquellen (DM).....	2.86
Externe Modulation	
ILS-GS.....	2.71, 3.69
ILS-LOC.....	2.75, 3.69
VOR.....	2.67, 3.107

- Externe Modulationsquellen..... 2.50  
 Externe Referenz..... 2.155, 3.99  
 Externe Verstimmung..... 2.155  
 Externer Trigger  
   aktive Flanke  
     PULSE-Eingang..... 2.62, 3.128  
     TRIGGER-Eingang..... 2.83, 2.166, 3.40, 3.128  
 LIST..... 2.145, 3.127  
 MSEQ..... 2.149, 3.128  
 Pulsmodulation..... 2.62, 3.128  
 Speichererweiterung (XMEM)..... 2.82, 3.40  
 Sweep..... 2.137, 3.125
- F**
- Fast Restore..... 3.143  
 Fehlermeldungen..... 2.170, 3.122, 7B.1  
 Fernsteuerschnittstelle  
   IEC-Bus..... 2.17, 6A.1  
   RS-232..... 2.15, 4  
 FFSK-Modulation..... 2.100, 3.49  
 Filter  
   4FSK-Modulation..... 2.99, 3.49  
   FSK-Modulation..... 2.96, 3.48  
   GFSK-Modulation..... 2.90, 3.44  
   GMSK-Modulation..... 2.88, 3.43  
   QPSK-Modulation..... 2.93, 3.46  
 Flanke  
   Clock..... 2.92, 3.37  
   externer Trigger  
     PULSE-Eingang..... 2.62, 3.128  
     TRIGGER-Eingang..... 2.83, 2.166, 3.40, 3.128  
 FLEX (Flexible High Speed Paging System)..... 2.78  
   Funkdienst..... 2.107, 3.55  
   Funknetzdaten..... 2.86  
 Flugzeugposition (VOR)..... 2.66, 3.108
- FM**
- Frequenz..... 2.56, 3.64  
 Frequenzgang..... 5.23  
 Hub..... 2.56, 3.63  
 Hubeinstellung..... 5.23  
 Hubgrenzen..... 2.57  
 Klirrfaktor..... 5.24  
 Kopplungsart..... 2.56, 3.63  
 Modulator..... 2.56  
 Preemphasis..... 2.57, 3.64, 5.25  
 Stereomodulation..... 5.26  
 Stör-AM..... 5.25  
 Träger (VOR)..... 2.66, 3.108  
 Trägerfrequenzabweichung..... 5.25
- Format  
   Daten (IEC-Bus)..... 3.25  
 Fragezeichen..... 3.11  
 Frequenz  
   AM..... 2.55, 3.31  
   Antennenkeule  
     ILS-GS..... 2.69, 3.71  
     ILS-LOC..... 2.74, 3.73  
   Anzeige..... 2.18  
   Anzeige unterdrücken..... 2.154, 3.24  
   Audiosignal..... 2.63, 3.101  
   COM/ID-Signal  
     ILS-GS..... 2.70, 3.70  
     ILS-LOC..... 2.74, 3.72  
     Marker-Beacon..... 2.76, 3.80  
     VOR..... 2.66, 3.109  
   FM..... 2.56, 3.64  
   FM-Träger (VOR)..... 2.66, 3.108  
   Genauigkeit nach Einschalten..... 1.2  
   LF-Generator..... 2.134, 3.111  
   LF-Sweep..... 2.142, 3.111  
   Liste..... 2.144, 3.76  
   Marker-Beacon-Signal..... 2.76, 3.80  
   Offset..... 2.41, 3.66  
   PM..... 2.58, 3.83  
   Pulsmodulation..... 3.91  
   REF-Signal (VOR)..... 2.66, 3.108  
   RF-Ausgangssignal..... 2.41, 3.65  
   RF-Sweep..... 2.139, 3.66  
   VAR-Signal (VOR)..... 2.66, 3.108  
 Frequenzgenauigkeit..... 5.6  
 Frequenzmarker  
   LF-Sweep..... 2.143, 3.113  
   RF-Sweep..... 2.140, 3.78  
 Frequenzmodulation (FM)..... 2.56, 3.63  
 Frequenzsweep  
   LF..... 2.142, 3.114  
   RF..... 2.139, 3.66  
 Fronteinheit..... 1.5  
 FSI (Frequency Subset Indicators)..... 2.104, 3.54  
 FSK-Modulation..... 2.94, 3.47  
 Fülldaten  
   ERMES..... 2.105, 3.53  
   FLEX..... 2.113, 3.57  
   POCSAG..... 2.130, 2.131, 3.87  
 Funkdienst  
   ERMES..... 2.102, 3.50  
   FLEX..... 2.107, 3.55  
   POCSAG..... 2.127, 3.84  
 Funkfeuer (VOR)..... 2.66, 3.108  
 Funknetzdaten (DM)..... 2.86  
 Funkrufdienst (ReFLEX25)..... 3.93  
 Funktionstest..... 4.5
- G**
- Geräteinstellungen  
   laden..... 2.39, 3.16  
   rücksetzen..... 1.3, 3.16, 3.121  
   speichern..... 2.39, 3.16  
 Geschweifte Klammern..... 3.13  
 Gestell 19"..... 1.12  
 GET (Group Execute Trigger)..... 3.131  
 GFSK-Modulation..... 2.89, 3.43  
   Prüfung..... 5.30  
 Glide Sector/Path (ILS-GS)..... 2.70  
 GMSK-Modulation..... 2.87, 3.41  
   Prüfung..... 5.35  
 GSM (Global System for Mobile Communications)..... 2.78  
   Funknetzdaten..... 2.86
- H**
- Handshake (RS-232)..... 2.153, 3.119, 6  
 Header (Befehle)..... 3.6  
 Helligkeit  
   Display..... 1.2, 2.9  
   Steuerung (Oszilloskop)..... 2.137  
 Hilfetexte..... 2.169  
 Hub  
   4FSK-Modulation..... 2.98, 3.49  
   FFSK-Modulation..... 2.101, 3.49  
   FLEX..... 2.108, 3.56  
   FM..... 2.56, 3.63  
   FSK-Modulation..... 2.95, 3.47  
   GFSK-Modulation..... 2.90, 3.44  
   Grenzen (FM)..... 2.57  
   Grenzen (PM)..... 2.59  
   Pilotton..... 2.64, 3.101  
   PM..... 2.58, 3.82  
   POCSAG..... 2.128, 3.85  
   REF-Signal (VOR)..... 2.66, 3.109  
   Stereo-MPX-Signal..... 2.63, 3.100  
 Hüllkurve..... 2.60

## I

<b>IEC-Bus</b>	
Adresse .....	2.152, 3.3, 3.119
Schnittstelle .....	2.17, 6A.1
Sprache .....	2.155
<b>ILS</b>	
Glide Slope-Modulation .....	2.68, 3.68
GS-Default .....	2.70, 3.71
Localizer-Modulation .....	2.72, 3.72
LOC-Default .....	2.74, 3.74
Sendefrequenzen .....	2.70
Inbetriebnahme .....	1.1
INMARSAT-M ( <i>I</i> nternational <i>M</i> aritime <i>S</i> atellite) .....	2.78
Funknetzdaten .....	2.86
Installation der Software-Optionen .....	2.168
Instrumentenstrom .....	2.73
Instrumentenstrom .....	2.69
Intermodulationsabstand .....	2.46
Interrupt .....	3.136
IST-Flag .....	3.15, 3.137

## K

<b>Kalibrierung</b>	
LEV PRESET .....	2.159, 3.19
Paßwort .....	2.158, 3.122
Pegel .....	2.158, 3.19
Pegelvoreinstellung .....	2.159, 3.19
Pulsgenerator .....	2.160, 3.20
QPSK .....	2.161, 3.18
Referenzoszillator .....	2.158, 3.20
Sperrn .....	2.157, 3.121
VCO SUM .....	2.158, 3.20
Kennlinie (Amplitudenmodulator) .....	2.159
Kleinschreibung (Befehle) .....	3.7
<b>Kodierung</b>	
4FSK-Modulation .....	2.99, 3.49
GMSK-Modulation .....	2.88, 3.43
QPSK-Modulation .....	2.93, 3.46
Komma .....	3.11
Kontrast (Display) .....	1.2, 2.9
Kopffeld (Display) .....	2.18
<b>Kopplungsart</b>	
EXT1 (AM) .....	2.54, 3.30
EXT1/2	
FM .....	2.56, 3.63
PM .....	2.59, 3.82
Kurvenform (LF-Generator) .....	2.55, 2.56, 2.58, 2.134, 3.112
Kurzanleitung (IEC-Bus) .....	3.1
Kurzform (Befehle) .....	3.7

## L

<b>Laden</b>	
externe Daten .....	2.83, 3.40
Geräteeinstellungen .....	2-39, 3.16
Lagertemperaturbereich .....	4.1
Lagerung .....	4.1
Ländercode (ERMES) .....	2.103, 3.53
<b>Länge</b>	
Bitfolgen (PRBS) .....	2.80, 3.41
Datensequenz (XMEM) .....	2.83, 3.39
Langform (Befehle) .....	3.7
<b>Laufzeiten</b>	
DM .....	2.80, 2.86
Kalibrierung QPSK .....	2.161
Pegelsteuerung .....	2.80
LEARN (LIST-Modus) .....	2.144, 3.76
Leerlaufspannung .....	2.49
LEV-ATT-Speicher .....	2.79, 3.38
Level-Sweep .....	2.141, 3.105
LEV-PRESET-Kalibrierung .....	2.159

## LF

Ausgang .....	2.11, 2.133, 3.28
Spannung .....	2.133, 3.28
Generator .....	2.53, 2.134, 3.28, 3.110
Frequenz .....	2.134, 3.111
Frequenzfehler .....	5.38
Frequenzgang .....	5.39
Kurvenform .....	2.55, 2.56, 2.134, 3.112
Sweep .....	2.142, 3.111

## LIST

Betriebsarten .....	2.144, 3.77
Ein-/Ausgänge .....	2.145
Funktion LEARN .....	2.144, 3.76
manuelle Abarbeitung der Liste .....	2.144
Modus .....	2.144, 3.66, 3.75, 3.90, 3.127

## Liste

auswählen .....	2.29
benennen .....	2.30
Daten (DM) .....	2.79, 3.38
Dwell (LIST) .....	2.146, 3.76
Dwell (MSEQ) .....	2.148, 3.120
editieren .....	2.31
erzeugen .....	2.29
Fehlermeldungen .....	7B.1
Frequenz (LIST) .....	2.144, 3.76
füllen .....	2.33
Geräteeinstellungen (MSEQ) .....	2.148, 3.121
löschen .....	2.30
Pegel (LIST) .....	2.144, 3.77
Pegelskorrektur (UCOR) .....	2.47, 3.32
Pegelummschaltung (DM) .....	2.79, 3.38
Speichererweiterung (XMEM) .....	2.81, 3.37
speichern .....	2.31
Steuerung BURST-Ausgang (DM) .....	2.79, 3.39

## Listeneintrag

einfügen .....	2.34
löschen .....	2.35

## Löschen

alle gespeicherten Daten .....	2.154, 3.122
Eintrag .....	2.23
Liste .....	2.30
Listeneintrag .....	2.35
Speicher .....	2.154

## M

Mantisse .....	3.9
<b>Marker</b>	
Level-Sweep .....	2.142, 3.79
LF-Sweep .....	2.143, 3.113
RF-Sweep .....	2.140, 3.78
MARKER-Ausgang .....	2.13, 2.137, 2.145, 2.166, 3.79, 3.113
<b>Marker-Beacon</b>	
Modulation .....	3.80
Sendefrequenzen .....	2.77
<b>Maximalhub</b>	
4FSK-Modulation .....	2.97
FM .....	2.57
PM .....	2.59
Maximalwert (Befehle) .....	3.9
MC9 (Französisches Kommunikationsnetz) .....	2.78
Funknetzdaten .....	2.86
MDxxx (Standards nach ETS-Spezifikationen) .....	2.78
Funknetzdaten .....	2.86
Mehrsendermessungen .....	2.46
Memory Sequence (MSEQ) .....	2.148, 3.120
Memory-Liste (MSEQ) .....	2.148, 3.121
<b>Menü</b>	
[Tasten] .....	2.5
abspeichern .....	2.21
aufrufen .....	2.19, 2.21
Cursor .....	2.18

DIGITAL MOD - 4FSK.....	2.97	FM .....	2.56, 3.63
DIGITAL MOD - ERMES.....	2.102	FSK .....	2.94, 3.47
DIGITAL MOD - FFSK.....	2.100	Generatoren.....	2.50
DIGITAL MOD - FLEX.....	2.107	GFSK.....	2.89, 3.43
DIGITAL MOD - FSK.....	2.94	GMSK.....	2.87, 3.41
DIGITAL MOD - GFSK.....	2.89	ILS-GS.....	2.68, 3.68
DIGITAL MOD - GMSK.....	2.87	ILS-LOC.....	2.72, 3.72
DIGITAL MOD - POCSAG.....	2.127	Marker-Beacon .....	2.76, 3.80
DIGITAL MOD - QPSK.....	2.91	PM.....	2.58, 3.82
DIGITAL MOD - QPSK - CLOCK.....	2.92	Puls .....	2.60, 3.91
ERROR.....	2.170	QPSK .....	2.91, 3.45
Felder.....	2.18	Quellen.....	2.50
FREQUENCY.....	2.41	Stereo.....	2.63, 3.100
HELP.....	2.169	Übersicht .....	2.50
LEVEL - ALC.....	2.46	unverträgliche .....	2.51
LEVEL - EMF.....	2.49	VOR.....	2.65, 3.107
LEVEL - LEVEL.....	2.43	wechselseitiges Abschalten.....	2.51
LEVEL - UCOR.....	2.47	Modulationsgenerator	
LF OUTPUT.....	2.133	Prüfung.....	5.28
LIST.....	2.146	Modulationsgrad	
MEM SEQ.....	2.150	30-Hz-VAR-Signal (VOR).....	2.66, 3.108
MODULATION - AM.....	2.54	AM.....	2.54, 3.30
MODULATION - FM.....	2.56	BK.....	2.64, 3.102
MODULATION - ILS-GS.....	2.68	COM/ID-Signal	
MODULATION - ILS-LOC.....	2.72	ILS-GS.....	2.70, 3.70
MODULATION - MKR-BCN.....	2.76	ILS-LOC.....	2.74, 3.72
MODULATION - PM.....	2.58	Marker-Beacon .....	2.76, 3.80
MODULATION - PULSE.....	2.61	VOR.....	2.66, 3.109
MODULATION - STEREO.....	2.63	DK.....	2.64, 3.102
MODULATION - VOR.....	2.65	FM-Träger (VOR).....	2.66, 3.109
Pfad.....	2.18	Marker-Beacon-Signal .....	2.76, 3.80
Schnellauswahl.....	2.21	PM.....	2.58, 3.82
STATUS.....	2.169	Modulationsgrad-Differenz (DDM) .....	2.69, 2.73, 3.70, 3.72
SWEEP - FREQ.....	2.139	MSAT ( <u>M</u> obile <u>S</u> atellite).....	2.78
SWEEP - LEVEL.....	2.141	Funknetzdaten .....	2.86
SWEEP - LF GEN2.....	2.142	MSEQ	
Übersicht.....	2.40	Betriebsarten .....	2.148, 3.121
UTILITIES - AUX I/O.....	2.166	manuelle Abarbeitung der Liste.....	2.149
UTILITIES - BEEPER.....	2.167	Multifunktionsgenerator.....	2.53
UTILITIES - CALIB - LEV PRESET.....	2.159	Prüfung.....	5.40
UTILITIES - CALIB - PULSE GEN.....	2.160	Mustereinstellung.....	2.23
UTILITIES - CALIB - QPSK.....	2.161	Listeneditor.....	2.35
UTILITIES - CALIB - VCO SUM.....	2.158	<b>N</b>	
UTILITIES - DIAG - CONFIG.....	2.162	Nachrichten	
UTILITIES - DIAG - PARAM.....	2.164	ERMES.....	2.104, 3.51
UTILITIES - DIAG - TPOINT.....	2.163	FLEX.....	3.58
UTILITIES - INSTALL.....	2.168	IEC-Bus.....	3.5
UTILITIES - MOD KEY.....	2.165	POCSAG.....	2.129, 3.86
UTILITIES - PHASE.....	2.156	RS-232.....	3.5
UTILITIES - PROTECT.....	2.157	NADC (North American Digital Cellular) .....	2.78
UTILITIES - REF OSC.....	2.155	Funknetzdaten .....	2.86
UTILITIES - SYSTEM - RS232.....	2.153	NAN.....	3.9
UTILITIES - SYSTEM - GPIB.....	2.152	Nebenwellenpegel.....	5.11
UTILITIES - SYSTEM LANGUAGE.....	2.155	Nennfrequenz.....	1.5
UTILITIES - SYSTEM-SECURITY.....	2.154	Netzanschluß.....	1.1
UTILITIES - TEST.....	4.5	Netzteil.....	1.5
Minimalwert (Befehle).....	3.8	Netzwerkinformation (ERMES).....	2.103, 3.53
Minuszeichen.....	2.3	New Line (Befehlszeile).....	3.8
Mischbereich.....	2.57, 2.59	NINF.....	3.9
Mittenfrequenz (RF-Sweep).....	2.139, 3.65	NTRansition-Register.....	3.134
MKR-BCN (Marker-Beacon-Modulation).....	2.76, 3.80	Numerischer Suffix.....	3.7
MOBITEX (Mobiles Datensystem).....	2.78	Nutzdaten	
Funknetzdaten.....	2.86	ERMES.....	2.105, 3.53
MODACOM ( <u>M</u> obile <u>D</u> ata <u>C</u> ommunication).....	2.78	FLEX.....	2.113, 3.57
Funknetzdaten.....	2.86	POCSAG.....	2.130, 3.87
Modulationen		REFLEX25.....	2.120
4FSK.....	2.97, 3.48	<b>O</b>	
AM.....	2.54, 3.30	Oberwellenabstand .....	5.10
digitale.....	3.34	Öffnen des Gehäuses .....	1.4
ein-/ausschalten.....	2.165		
Eingänge.....	2.50		
FFSK.....	2.100, 3.49		

Offset			
Frequenz	.....	2.41	
Pegel	.....	2.43	
ON/OFF - Verhältnis	.....	5.28	
Option			
Einbau	.....	1.4	
SM-B1 - Referenzoszillator OCXO	.....	1.5, 2.155	
SM-B2 - LF-Generator	.....	1.6, 2.53	
SM-B3 - Pulsmodulator 1,5 GHz	.....	2.61	
SM-B3 - Pulsmodulator 1,5 GHz	.....	1.7	
SM-B4 - Pulsmodulator	.....	1.7, 2.60	
SM-B5 - FM/PM-Modulator	.....	1.7, 2.56, 2.58	
SM-B6 - Multifunktionsgenerator	.....	1.9, 2.53	
SM-B8 - Pulsmodulator 3 GHz	.....	1.7, 2.61	
SME-B11 - DM-Coder	.....	1.9, 2.78	
SME-B12 - Speichererweiterung	.....	1.11, 2.81	
SME-B19 - Rückseitenanschlüsse für RF und LF	.....	1.11	
SME-B41 - FLEX-Protokoll	.....	1.11, 2.107	
SME-B42 - POCSAG	.....	1.11, 2.127	
Oszilloskop	.....	2.137	
OVEN COLD	.....	1.2	
Overlapping Execution	.....	3.131	
OVERLOAD	.....	2.49	
<b>P</b>			
Parallelabfrage	.....	3.141	
Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)	.....	3.137	
Parameter (Befehle)	.....	3.9	
Parity (RS-232)	.....	2.153, 3.119, 5	
Paßwort	.....	2.157, 3.122	
PCN (Personal Communication System)	.....	2.78	
Funknetzdaten	.....	2.86	
PDC (Pacific Digital Cellular)	.....	2.78	
Funknetzdaten	.....	2.86	
Pegel			
Absenkung (DM)	.....	2.79, 3.39	
Anzeige	.....	2.18	
Auflösung	.....	2.44	
EMK	.....	2.49	
unterdrücken	.....	2.154, 3.24	
Begrenzung	.....	3.90	
Begrenzung	.....	2.44	
Einheit	.....	2.22, 2.43, 3.129	
Einstellung (unterbrechungsfreie)	.....	3.26	
Prüfung	.....	5.19	
Kalibrierung	.....	3.19	
Korrektur (Liste UCOR)	.....	2.47, 3.32	
Liste	.....	2.144, 3.77	
Marker	.....	2.142, 3.79	
Meßverfahren	.....	5.16	
Offset	.....	2.43, 3.89	
Regelung	.....	2.46, 3.88	
Bandbreite	.....	2.46, 3.88	
RF-Ausgang	.....	2.43, 3.89	
Sweep	.....	2.141, 3.105	
Überwachung	.....	2.49, 2.67, 2.71, 2.75, 3.27	
Prüfung	.....	5.20, 5.22	
Umschaltung (LEV ATT)	.....	2.79, 3.38	
Voreinstellung			
Kalibrierung	.....	2.159, 3.19	
Periodendauer	.....	2.62, 3.92	
Pfad (Befehle)	.....	3.6	
Phase			
Antennenkeule			
ILS-GS	.....	2.70, 3.71	
ILS-LOC	.....	2.74, 3.74	
Pilotton	.....	2.64, 3.101	
RF-Ausgangssignal	.....	2.156, 3.81	
Phasenmodulation (PM)	.....	2.58, 3.82	
Phasenwinkel (VOR)	.....	2.66, 3.108	
PhiM			
Frequenzgang	.....	5.27	
Hubeinstellung	.....	5.26	
Klirrfaktor	.....	5.27	
Physikalische Größen	.....	3.8	
Piepser	.....	2.167, 3.118	
Pilotton	.....	2.64, 2.134, 3.28, 3.101	
PM			
Frequenz	.....	2.58, 3.83	
Generator	.....	2.58, 3.83	
Hub	.....	2.58, 3.82	
Hubgrenzen	.....	2.59	
Kopplungsart	.....	2.59, 3.82	
Modulator	.....	2.58, 3.82	
POCSAG (Post Office Code Standardization Advisory Group)	.....	2.78	
Funkdienst	.....	2.127, 3.84	
Funknetzdaten	.....	2.86	
Polarität			
4FSK-Modulation	.....	2.99, 3.49	
AM	.....	2.55, 3.31	
BLANK-Signal	.....	2.166, 3.27	
FSK-Modulation	.....	2.96, 3.48	
GFSK-Modulation	.....	2.90, 3.45	
GMSK-Modulation	.....	2.88, 3.43	
MARKER-Signal	.....	2.166, 3.79, 3.113	
Pulsmodulation	.....	2.62, 3.91	
QPSK-Modulation	.....	2.93, 3.46	
PPE (Parallel-Poll-Enable-Register)	.....	3.137	
PRBS-Generator	.....	2.80, 3.40	
Preemphasis			
FM	.....	2.57, 3.64, 5.25	
Stereomodulation	.....	2.64, 3.101	
Preset (Geräteeinstellungen)	.....	1.3, 3.121	
Prüfprotokoll	.....	5.44	
PTRransition-Register	.....	3.134	
Puls			
Breite	.....	2.62, 3.92	
Generator	.....	2.60, 3.92	
Kalibrierung	.....	2.160, 3.20	
Prüfung	.....	5.39	
Modulation	.....	2.60, 3.91	
Polarität	.....	2.62, 3.91	
Modulator	.....	2.61	
Prüfung	.....	5.28	
Periode	.....	2.62, 3.92	
Verzögerung	.....	2.62, 3.92	
PULSE-Eingang	.....	2.15, 2.60, 3.128	
<b>Q</b>			
QPSK			
Kalibrierung	.....	2.161, 3.18	
Modulation	.....	2.91, 3.45	
Prüfung	.....	5.33	
Quellwiderstand (RF-Ausgang)	.....	2.49, 3.27	
Queries	.....	3.5	
<b>R</b>			
RCL-Liste (MSEQ)	.....	3.121	
RECORDING	.....	2.83	
REF			
Ein-/Ausgang	.....	2.15, 2.155, 3.99	
Signal (VOR)	.....	2.66, 3.109	
Referenz			
10-MHz	.....	2.15	
50-MHz	.....	1.12	
extern	.....	2.155, 3.99	
intern	.....	2.155, 3.99	
Referenz/Stepsynthese	.....	1.5	
Referenzoszillator OCXO	.....	2.155, 3.99	
ReFLEX25	.....	2.116, 3.93	

- REMOTE-Zustand ..... 3.2
- RF
- Ausgang ..... 2.11, 3.27
  - Ausgangspegel ..... 2.43, 3.89
  - Frequenz ..... 2.41
  - Kanal (ERMES) ..... 2.103, 3.51
  - Sweep ..... 2.139, 3.103
- RF OFF ..... 2.49
- RS-232-C-Schnittstelle ..... 2.15, 4
- Übertragungsparameter ..... 2.153, 3.119
- Rücksetzen
- Geräteeinstellungen ..... 1.3, 3.16
  - Status-Reporting-System ..... 3.142
- Rufbereich (ERMES) ..... 2.104, 3.53
- S**
- Sample-and-Hold-Betrieb ..... 2.46
- Schlüsselwörter (Befehle) ..... 3.6
- Schnellauswahl
- Menü ..... 2.21
  - Parameter ..... 2.21
- Schnittstellen
- Funktionen
    - IEC-Bus ..... A6.2
    - RS-232 ..... A6.5  - Nachrichten (IEC-Bus) ..... A6.3
- Schrittweite
- Drehgeber
    - DDM-Wert ..... 2.70, 2.74
    - Frequenz ..... 2.42, 3.67
    - Pegel ..... 2.44, 3.90
    - Trägerfrequenz ..... 2.67, 2.70, 2.75, 2.77  - Level-Sweep ..... 2.141, 3.106
  - LF-Sweep ..... 2.143, 3.115
  - RF-Sweep ..... 2.140, 3.104
- Schutzebene ..... 2.157, 3.122
- Schutzschaltung ..... 2.49, 3.27
- SCPI
- Einführung ..... 3.5
  - Version ..... 3.122
- Selbsttest ..... 3.16, 3.123, 4.5
- Senkrechter Strich ..... 3.13
- Sequenzlänge
- PRBS ..... 2.80
  - XMEM ..... 2.83, 3.39
- Sequenzname (MSEQ) ..... 3.121
- Seriennummer (Anzeige) ..... 2.164, 3.15
- Service Request (SRQ) ..... 3.16, 3.140
- Settling-Bit ..... 3.138
- Simultane Modulation ..... 2.51
- Software
- Option installieren ..... 1.11, 2.168
  - Version anzeigen ..... 2.164, 3.22
- Sonderzeichen ..... 3.13
- Spannung
- externes Modulationssignal ..... 2.51
  - LF-Ausgang ..... 2.133, 3.28
- Spannweite (RF-Sweep) ..... 2.139, 3.66
- Speichererweiterung (XMEM) ..... 2.81, 3.39
- Batterietausch ..... 4.4
  - Checksumme ..... 3.23, 4.6
  - Prüfung ..... 5.42
  - Selbsttest ..... 4.6
  - Sequenzlänge ..... 2.83, 3.39
  - Startadresse ..... 2.83, 3.39
  - Trigger ..... 2.82
- Speichern
- Geräteeinstellungen ..... 2-39, 3.16
  - Liste ..... 2.31
  - Menü ..... 2.21
  - Speicherplatz (Geräteeinstellungen) ..... 2-39, 3.26
- Speichertiefe
- Datengenerator (DM) ..... 2.79
  - LIST-Modus ..... 2.144
  - MSEQ ..... 2.148
  - Speichererweiterung ..... 2.81, 3.40
  - UCOR (Pegelkorrektur) ..... 2.47
- Spektrale Reinheit ..... 2.57, 2.59
- Sperrn
- Anzeige ..... 2.154, 3.24, 3.122
  - Kalibrierung ..... 2.157, 3.122
  - Tastatur ..... 3.120
- SRQ (Service Request) ..... 3.16, 3.140
- SSB-Phasenrauschen ..... 5.14
- Standby-Modus ..... 1.1, 1.2, 2.9
- Startadresse (XMEM) ..... 2.83, 3.39
- Startfrequenz
- LF-Sweep ..... 2.143, 3.111
  - RF-Sweep ..... 2.139, 3.66
- Startpegel (Level-Sweep) ..... 2.141, 3.90
- STATus\OPERation-Register ..... 3.116, 3.138
- STATus\QUESTionable-Register ..... 3.117, 3.139
- Statusregister, Übersicht ..... 3.135
- Status-Reporting-System ..... 3.133
- STATUS-Seite ..... 2.169
- Statuszeile ..... 2.18
- STB (Status-Byte) ..... 3.136
- Steckplätze ..... 1.5
- Stereomodulation ..... 2.63, 3.100
- Stereo-Multiplex-Signal ..... 2.63, 2.134, 3.28, 3.100
- Stern ..... 3.11
- Steuerleitungen (IEC-Bus) ..... 6A 2
- Stoppbit (RS-232) ..... 2.153, 3.119, 5
- Stoppegel (Level-Sweep) ..... 2.141, 3.90
- Stoppfrequenz
- LF-Sweep ..... 2.143, 3.111
  - RF-Sweep ..... 2.139, 3.67
- Stör-AM ..... 5.15
- bei FM ..... 5.25
- Störhub ..... 5.15
- Stör-PhiM bei AM ..... 5.22
- Strichpunkt ..... 3.11
- String ..... 3.10
- Strom des ILS-Anzeigeinstruments ..... 2.69, 2.73, 3.70, 3.73
- Subcarrier (VOR) ..... 2.66
- Summenbit ..... 3.134
- Summenhub ..... 2.51
- Summenmodulationsgrad ..... 2.51
- ILS-GS-Signalanteile ..... 2.69
  - ILS-LOC-Signalanteile ..... 2.73
  - Zweitonmodulation ..... 2.51
- Summierschleife ..... 1.5, 2.158, 3.20
- Sweep ..... 2.135
- Ablauf
    - Level-Sweep ..... 2.141, 3.105
    - LF-Sweep ..... 2.143, 3.114
    - RF-Sweep ..... 2.140, 3.104  - Ausgänge ..... 2.137
  - Betriebsarten ..... 2.136
  - Level-Sweep (Pegelsweep) ..... 2.141, 3.90, 3.105
  - LF-Sweep ..... 2.142
  - RF-Sweep ..... 2.139, 3.66, 3.103
  - Trigger ..... 2.137, 3.125
- Symbol ▶ ..... 2.21
- Symboltakt (Clock) ..... 2.92, 3.36
- SYNC-Ausgang ..... 2.15
- Synthesebereich ..... 2.57, 2.59
- T**
- Takt (CLOCK-Ein-/Ausgang) ... 2.92, 2.106, 2.115, 2.132, 3.36
- Tastatur
- sperrn ..... 3.120

## Taste

[/←=]	2.3
[1x/Enter]	2.5
[ASSIGN]	2.9, 2.21
[ERROR]	2.7, 2.170
[FREQ]	2.3, 2.41
[G/n]	2.5
[HELP]	2.7, 2.169
[k/m]	2.5
[LEVEL]	2.3, 2.43
[LOCAL]	2.7, 3.3
[M/μ]	2.5
[MENU 1/2]	2.9, 2.21
[MOD ON/OFF]	2.7, 2.52, 2.165
[PRESET]	1.3, 2.7
[RCL]	2.3, 2-39
[RETURN]	2.19
[RETURN]	2.5
[RF ON/OFF]	2.7, 2.22, 2.49
[SAVE]	2.3, 2-39
[SELECT]	2.19
[SELECT]	2.5
[STATUS]	2.7, 2.169
[⇐⇒]	2.5
Backspace	2.23
Temperaturabhängigkeit (Oszillator)	2.160
Testpunkte	2.163, 3.23
TETRA (Trans European Trunked Radio)	2.78
Funknetzdaten	2.86
Textparameter	3.9
TFTS (Terrestrial Flight Telephone System)	2.78
Funknetzdaten	2.86
Trägerfrequenzabweichung bei FM	5.25
Trigger	
aktive Flanke	
PULSE-Eingang	2.62, 3.128
TRIGGER-Eingang	2.83, 2.166, 3.40, 3.128
DM	2.95, 2.101
LIST	2.145, 3.127
MSEQ	2.149, 3.128
Oszilloskop	2.137
Pulsmodulation	2.62, 3.128
Speichererweiterung (XMEM)	2.82, 3.40
Sweep	2.137, 3.125
XY-Schreiber	2.137
TRIGGER-Eingang	2.13, 2.82, 2.137, 2.145, 2.149, 2.166
TUNE-Eingang	2.15, 2.155
<b>U</b>	
Übermodulation	2.51, 2.57, 2.71, 2.75
Übersicht	
DM	
Laufzeiten	2.86
Modulationen	2.78
Menüs	2.40
Modulationsquellen	2.50
Statusregister	3.135
Syntaxelemente	3.11
unverträgliche Modulationen	2.51
Überspannungsschutz	2.49, 3.27
Übertragungsrate (RS-232)	2.153, 3.119
UCOR (Pegelkorrektur)	2.47, 3.32
Umstellen auf Fernbedienung	3.2
Universalbefehle	3
UNLEVELED	2.43
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	2.44, 3.26, 5.19
Unterdrücken, Anzeige	2.154, 3.24, 3.122
Unverträgliche Modulationen	2.51
User Request	3.140

## V

VAR-Signal (VOR)	2.66
VCO-Summierschleife (Kalibrierung)	2.158, 3.20
Verkehrbereichskennung (BK)	2.64
Verstimmung, externe	2.155
Verweilzeit	
Level-Sweep	2.141, 3.105
LF-Sweep	2.143
LIST	2.146, 3.76
MSEQ	2.148
RF-Sweep	2.140, 3.103
Verzögerungszeit	
Doppelpuls	2.62, 3.92
Puls	2.62, 3.92
VIDEO-Ausgang	2.15, 2.60
VOR (VHF Omnidirectional Range)	
Default	2.66, 3.109
Modulation	2.65, 3.107
Sendefrequenzen	2.67
Voreinstellungen (Preset)	1.3
Vorverzerrung	
FM	2.57, 3.64, 5.25
Stereomodulation	2.64, 3.101
Vorzeichen	2.3, 3.9

## W

Wahrheitswerte	3.8
Warnmeldungen	2.170
Wartung	4.1
Wechselseitiges Abschalten von Modulationen	2.51
White Space	3.11

## X

X-AXIS-Ausgang	2.13, 2.137
XMEM (Speichererweiterung)	2.81, 3.39
Batterietausch	4.4
Checksumme	3.23, 4.6
Selbsttest	4.6
Sequenzlänge	2.83, 3.39
Startadresse	2.83, 3.39
Trigger	2.82, 3.40
XY-Schreiber	2.137, 3.103

## Z

Zahleneingabefeld	2.3
Zahlenwerte	2.3, 3.9
Zeichenkette	3.10
Ziehbereich	2.155
Zifferncursor	2.18
Zweitonmodulation	2.51