

Beschreibung



Mikrowellen Signalgenerator

R&S® SMR50

1134.9008.50

R&S® SMR60

1134.9008.60

Printed in Germany


ROHDE & SCHWARZ
Geschäftsbereich Messtechnik

Sehr geehrter Kunde,

in diesem Bedienhandbuch wird der Mikrowellen-Signal-Generator R&S SMR wird mit dem Kürzel SMR bezeichnet.
R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Fa. Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Registerübersicht

Inhaltsverzeichnis

Datenblatt

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

Einführung in die Benutzung des Handbuchs

Register

1	Kapitel 1	Inbetriebnahme
2	Kapitel 2	Kurzeinführung
3	Kapitel 3	Manuelle Bedienung
4	Kapitel 4	Gerätefunktionen
5	Kapitel 5	Fernbedienung – Grundlagen
6	Kapitel 6	Fernbedienung – Befehle
7	Kapitel 7	Fernbedienung – Programmbeispiele
8	Kapitel 8	Wartung
9	Kapitel 9	Fehlermeldungen
10	Kapitel 10	Index

Inhaltsverzeichnis

1 Inbetriebnahme	1.1
Hinweise zur Inbetriebnahme	1.1
Gerät auspacken	1.1
Gerät aufstellen	1.1
Netzspannung	1.2
EMV-Schutzmaßnahmen	1.2
Netzsicherungen	1.2
Gerät ein-/ausschalten	1.2
Einschaltzustand	1.2
Batteriegepuffertes RAM	1.3
Preset-Einstellung	1.3
Funktionsprüfung	1.3
Einbau in ein 19"-Gestell.....	1.3
Darstellung der Front- und Rückansicht	1.4
Elemente der Frontplatte	1.4
Elemente der Rückplatte	1.9
2 Kurzeinführung	2.2
Mustereinstellung für Erstanwender	2.2
3 Manuelle Bedienung	3.1
Aufbau des Displays.....	3.1
Grundlegende Bedienschritte.....	3.2
Menüs aufrufen	3.2
Parameter auswählen und ändern	3.3
Menüschnellauswahl (QUICK SELECT)	3.4
Tasten [FREQ] und [LEVEL] anwenden.....	3.5
Tasten [RF ON/OFF] und [MOD ON/OFF] anwenden	3.5
Pegeleinheit wechseln.....	3.5
Eingabe korrigieren	3.6
Listeneditor	3.7
Liste auswählen - Select List	3.9
Listen löschen - Delete List	3.9
Listen editieren – Edit List	3.10
Geräteinstellungen speichern und aufrufen	3.15
Menü-Übersicht.....	3.16

4 Gerätefunktionen	4.1
RF-Frequenz	4.1
Frequenzoffset und Multiplikator	4.2
RF-Pegel	4.3
Pegelloffset	4.5
Unterbrechungsfreie PegelEinstellung	4.5
Interne Pegelregelung ein-/ausschalten (AIC)	4.6
Benutzerkorrektur (Ucor).....	4.8
[RF ON/OFF]-Taste.....	4.9
Modulation - Allgemeines	4.10
Modulationsquellen	4.10
Simultane Modulation.....	4.11
Wechselseitiges Abschalten von Modulationen	4.11
Taste [MOD ON/OFF]	4.12
Analoge Modulation.....	4.13
Amplitudenmodulation.....	4.13
Frequenzmodulation.....	4.14
Pulsmodulation.....	4.15
Pulsgenerator	4.16
LF-Generator.....	4.18
Digitale Modulationen ASK und FSK	4.19
LF-Ausgang	4.21
PULSE/VIDEO-Ausgang	4.22
Sweep.....	4.24
Sweepbereich einstellen (Start Freq, Stop Freq, Center Freq, Span).....	4.24
Sweepablauf wählen (Spacing Lin, Log, Ramp)	4.25
Betriebsarten (Mode).....	4.25
Sweepeingänge.....	4.26
Sweepausgänge.....	4.26
RF-Sweep	4.28
Level-Sweep.....	4.30
LF-Sweep	4.31
List-Modus.....	4.33
Betriebsarten (Mode).....	4.33
Ein-/Ausgänge.....	4.34
Utilities	4.37
Display.....	4.37
System	4.37
IEC-Bus-Adresse (System - GPIB).....	4.38
Parameter der RS-232-C-Schnittstelle (System - RS232)	4.39
Anzeigen unterdrücken und Speicher löschen (System - Security)	4.40
Anzeige der IEC-Bus-Sprache (System - Language).....	4.40
Referenzfrequenz intern/extern (RefOsc)	4.41
Paßworteingabe bei geschützten Funktionen (Protect)	4.42
Kalibrierung (Calib).....	4.43

Anzeigen der Baugruppenvarianten (Diag - Config)	4.44
Spannungsanzeige von Testpunkten (Diag-TPoint)	4.45
Anzeigen von Servicedaten (Diag-Param)	4.46
Test	4.47
Modulationen der Taste [MOD ON/OFF] zuordnen (Mod Key)	4.48
Hilfsein-/ausgänge einstellen (AUX-I/O)	4.49
Setup (Setup)	4.50
Das Hilfesystem	4.51
Status	4.51
5 Fernbedienung - Grundlagen	5.1
Kurzanleitung	5.1
IEC-Bus	5.1
RS-232-C-Schnittstelle	5.2
Umstellen auf Fernbedienung	5.3
Fernbedienen über IEC-Bus	5.3
Einstellen der Geräteadresse	5.3
Anzeigen bei Fernbedienung	5.3
Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.4
Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle	5.4
Einstellen der Übertragungsparameter	5.4
Anzeigen bei Fernbedienung	5.4
Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.4
Nachrichten	5.5
Schnittstellennachrichten	5.5
Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)	5.5
Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten	5.6
SCPI-Einführung	5.6
Aufbau eines Befehls	5.6
Aufbau einer Befehlszeile	5.9
Antworten auf Abfragebefehle	5.9
Parameter	5.10
Übersicht der Syntaxelemente	5.12
Gerätemodell und Befehlsbearbeitung	5.13
Eingabeeinheit	5.13
Befehlserkennung	5.14
Datensatz und Gerätehardware	5.14
Status-Reporting-System	5.14
Ausgabeeinheit	5.15
Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation	5.15
Status-Reporting-System	5.16
Aufbau eines SCPI-Statusregisters	5.16
Übersicht über die Statusregister	5.18
Beschreibung der Statusregister	5.19
Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)	5.19
IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)	5.20

Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)	5.20
STATus:OPERation-Register	5.21
STATus:QUEStionable-Register	5.21
Einsatz des Status-Reporting-Systems	5.22
Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur	5.22
Serienabfrage (Serial Poll).....	5.22
Parallelabfrage (Parallel Poll)	5.23
Abfrage durch Befehle.....	5.23
Error-Queue-Abfrage.....	5.23
Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems	5.24
Schnittstellen	5.25
IEC-Bus-Schnittstelle	5.25
Eigenschaften der Schnittstelle	5.25
Busleitungen	5.25
Schnittstellenfunktionen.....	5.26
Schnittstellennachrichten.....	5.27
RS-232-C-Schnittstelle.....	5.28
Eigenschaften der Schnittstelle	5.28
Signalleitungen	5.28
Übertragungsparameter	5.29
Schnittstellenfunktionen.....	5.29
Handshake	5.30
6 Fernbedienung - Beschreibung der Befehle.....	6.1
Notation	6.1
Common Commands.....	6.3
ABORt-System	6.6
DIAGnostic-System.....	6.7
DISPLAY-System.....	6.9
OUTPut-System.....	6.10
SOURce-System.....	6.12
SOURce:AM-Subsystem.....	6.12
SOURce:CORRection-Subsystem	6.14
SOURce:DM-Subsystem.....	6.15
SOURce:FM-Subsystem	6.17
SOURce:FREQuency-Subsystem.....	6.19
SOURce:LIST-Subsystem	6.22
SOURce:MARKer-Subsystem.....	6.25
SOURce:POWer-Subsystem	6.27
SOURce:PULM-Subsystem	6.31
SOURce:PULSe-Subsystem.....	6.32
SOURce:ROSCillator-Subsystem	6.33
SOURce:SWEEp-Subsystem.....	6.34
SOURce2-System.....	6.37
SOURce2:FREQuency-Subsystem.....	6.37
SOURce2:FUNcTION-Subsystem	6.39

SOURce2:MARKer-Subsystem.....	6.40
SOURce2:SWEep-Subsystem.....	6.41
STATus-System.....	6.43
SYSTEM-System	6.45
TEST-System.....	6.48
TRIGger-System.....	6.49
Liste der Befehle.....	6.52
7 Fernbedienung - Programmbeispiele.....	7.1
IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden	7.1
Initialisierung und Grundzustand	7.1
Controller initialisieren	7.1
Gerät initialisieren.....	7.1
Senden von Geräteeinstellbefehlen.....	7.2
Umschalten auf Handbedienung.....	7.2
Auslesen von Geräteeinstellungen.....	7.2
Listenverwaltung	7.3
Befehlssynchronisation	7.3
Service Request.....	7.4
Betrieb des Generators im IEC-Bus-Controller-Mode.....	7.6
8 Wartung.....	8.1
Außenreinigung.....	8.1
Lagerung und Verpackung	8.1
Austausch der Lithiumbatterie	8.1
9 Fehlermeldungen	9.1
Liste der Fehlermeldungen.....	9.2
SCPI-spezifische Fehlermeldungen.....	9.2
SMR-spezifische Fehlermeldungen	9.7
10 Index.....	10.1

Tabellen

Tabelle 4-1 Eingangsbuchsen für verschiedene Modulationsarten 4.10

Tabelle 4-2 Statusmeldungen bei Abweichung vom Sollwert am externen Modulationseingang... 4.11

Tabelle 4-3 Modulationen, die sich nicht simultan betreiben lassen
(AM, FM, ASK und FSK nur mit Option SMR-B5 verfügbar) 4.12

Tabelle 4-4 List-Modus; Beispiel einer Liste 4.33

Tabelle 5-1 Synchronisation mit *OPC, *OPC? und *WAI 5.15

Tabelle 5-2 Bedeutung der benutzten Bits im Status-Byte 5.19

Tabelle 5-3 Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register 5.20

Tabelle 5-4 Zurücksetzen von Gerätefunktionen 5.24

Tabelle 5-5 Schnittstellenfunktionen 5.26

Tabelle 5-6 Universalbefehle 5.27

Tabelle 5-7 Adressierte Befehle 5.27

Tabelle 5-8 Steuerzeichen der RS-232-C-Schnittstelle 5.29

Tabelle 6-1 Common Commands 6.3

Tabelle 6-2 Geräteantwort bei *OPT? 6.4

Bilder

Bild 1-1	Frontansicht	1.4
Bild 1-2	Rückansicht	1.9
Bild 2-1	Display nach AM-Einstellung	2.4
Bild 2-2	Display nach Mustereinstellung	2.6
Bild 3-1	Aufbau des Displays	3.1
Bild 3-2	Beispiel Modulation-AM-Menü	3.2
Bild 3-3	Menü List.....	3.7
Bild 3-4	Select List-Auswahlfenster.....	3.9
Bild 3-5	Delete List-Auswahlfenster	3.9
Bild 3-6	Editierfunktion Insert	3.11
Bild 3-7	Editierfunktion Fill.....	3.12
Bild 3-8	Editierfunktion Edit	3.13
Bild 3-9	Editierfunktion Delete	3.14
Bild 4-1	Menü Frequency	4.1
Bild 4-2	Beispiel für eine Schaltung mit Frequenzoffset bzw. Vervielfachungsfaktor.....	4.2
Bild 4-3	Menü Level, Ausstattung mit Option SMR-B15, Eichleitung 20 GHz.....	4.3
Bild 4-4	Beispiel für eine Schaltung mit Pegeloffset.....	4.5
Bild 4-5	Grundprinzip der Pegelregelung des SMR	4.6
Bild 4-6	Beispiel für externe Pegelregelung mit Leistungsmesser	4.6
Bild 4-7	Menü Level - Alc (Preseteinstellung)	4.7
Bild 4-8	Menü Level - Ucor.....	4.8
Bild 4-9	Menü Ucor – Level.....	4.9
Bild 4-10	Menü Modulation - AM (Preseteinstellung).....	4.13
Bild 4-11	Menü Modulation - FM (Preseteinstellung).....	4.14
Bild 4-12	Menü Modulation - Pulse (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B14, Pulsgenerator.....	4.15
Bild 4-13	Signalbeispiel 1: Einzelpuls, Pulse Mode = Auto Trig	4.17
Bild 4-14	Signalbeispiel 2: Doppelpuls, Pulse Mode = Ext Trig, Slope = Pos	4.17
Bild 4-15	Signalbeispiel 3: Einzelpuls, Pulse Mode = Ext Gated.....	4.17
Bild 4-16	Menü Digital Mod - ASK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B5.....	4.19
Bild 4-17	Menü Digital Mod - FSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B5.....	4.20
Bild 4-18	Menü LfOutput (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B5	4.21
Bild 4-19	Menü Pulse Output	4.22
Bild 4-20	Signalbeispiel Sweep 0...20 GHz: Mode = Auto, V/GHz = 1V/GHz, Blank Time = Normal, Z-AXIS-BLANK = +5V, Z-AXIS-MARKER = - 5V	4.27
Bild 4-21	Signalbeispiel Sweep: Mode = Single, Blank Time = Long.....	4.27
Bild 4-22	Menü Sweep - Freq - Beispiel Spacing Lin	4.28
Bild 4-23	Ausschnitt Menü Sweep - Freq - Beispiel Spacing Ramp (Rampen-Sweep)	4.28
Bild 4-24	Menü Sweep - Level	4.30
Bild 4-25	Menü Sweep - Lfgen	4.31
Bild 4-26	Signalbeispiel List-Modus: Mode = Ext-Step	4.34
Bild 4-27	Menü List.....	4.35

Bild 4-28	Menü List – Auswahlfenster	4.36
Bild 4-29	Menü Utilities.....	4.37
Bild 4-30	Menü Utilities - Display.....	4.37
Bild 4-31	Menü Utilities - System	4.37
Bild 4-32	Menü Utilities - System - GPIB - Address	4.38
Bild 4-33	Menü Utilities - System - RS232	4.39
Bild 4-34	Menü Utilities – System - Security	4.40
Bild 4-35	Menü Utilities - RefOsc (Preseteinstellung)	4.41
Bild 4-36	Menü Utilities - Protect (Preseteinstellung).....	4.42
Bild 4-37	Menü Utilities - Calib (Preseteinstellung)	4.43
Bild 4-38	Menü Utilities - Diag - Config	4.44
Bild 4-39	Menü Utilities – Diag - TPoint.....	4.45
Bild 4-40	Menü Utilities - Diag - Param	4.46
Bild 4-41	Menü Utilities - Test	4.47
Bild 4-42	Menü Utilities - ModKey (Preseteinstellung)	4.48
Bild 4-43	Menü Utilities - AuxIO	4.49
Bild 4-44	Menü Utilities - Setup	4.50
Bild 4-45	Menü STATUS.....	4.52
Bild 5-1	Baumstruktur der SCPI- Befehlssysteme am Beispiel des Systems SOURce.....	5.7
Bild 5-2	Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus	5.13
Bild 5-3	Das Status-Register-Modell	5.16
Bild 5-4	Übersicht über die Statusregister.....	5.18
Bild 5-5	Pinbelegung der IEC-Bus-Schnittstelle	5.25
Bild 5-6	Pinbelegung der RS-232-C-Schnittstelle	5.28
Bild 5-7	Verdrahtung der Daten-, Steuer- und Meldeleitungen für Hardware-Handshake.....	5.30
Bild 9-1	ERROR-Seite.....	9.1



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



Sicherheitshinweise

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

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

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

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

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

Versorgungs- spannung 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 entsprechender Stelle der Produktdokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von der Rohde & Schwarz Firmengruppe vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.
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 in anderen Wirtschaftsräumen oder bei militärischen Anwendungen abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Produktdokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden beitragen.

Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden.
Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S-Produkte Folgendes:
als vorgeschriebene Betriebslage
grundsätzlich Gehäuseboden unten,
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2,
Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN, Transport bis 4500 m ü. NN.
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/Betreiber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und 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. Es 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 (entsprechend der Länge des Anschlusskabels, ca. 2m). Funktions-schalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.

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

Sicherheitshinweise

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

Sicherheitshinweise für Geräte mit ausklappbaren Stellfüßen



WARNUNG

Verletzungsgefahr

Stellfüße können einklappen, wenn nicht vollständig ausgeklappt oder wenn Gerät verschoben wird. Stellfüße können abbrechen, wenn überbelastet.

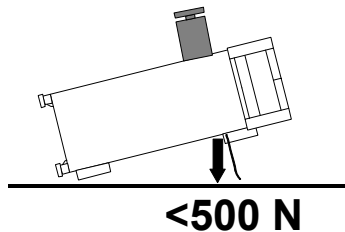
Stellfüße vollständig einklappen oder vollständig ausklappen. Nur so ist die Stabilität des Gerätes und damit die Sicherheit von Personen gewährleistet.

Gerät nie mit ausgeklappten Stellfüßen verschieben, um Verletzungen zu vermeiden.

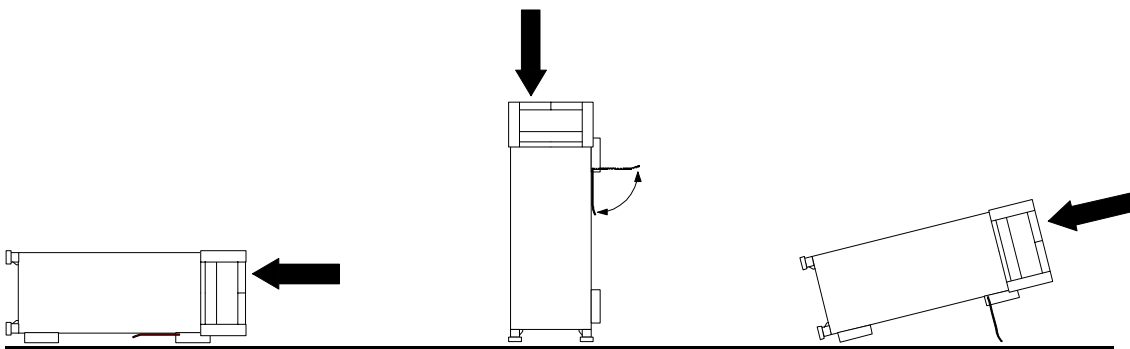
Gleichmäßige Gesamtbelastung (Eigengewicht und darauf abgestellte Geräte) auf die ausgeklappten Stellfüße darf 500 N nicht überschreiten.

Gerät auf stabile Unterlage stellen. Die darauf abgestellten Geräte gegen Verrutschen sichern (z.B. durch Einrasten der Gerätefüße an der oberen Frontrahmenleiste).

Nicht unter dem Gerät hantieren und nichts darunter stellen, wenn es auf ausgeklappten Stellfüßen steht, da andernfalls Verletzungen oder Sachbeschädigungen möglich sind.



Das Gerät kann in jeder hier abgebildeten Lage betrieben werden.





Zertifikat-Nr.: 99042

Hiermit wird bescheinigt, dass der/die/das:

Gerätetyp	Identnummer	Benennung
SMR20	1104.0002.20	Signalgenerator 1 ... 20 GHz
SMR27	1104.0002.27	Signalgenerator 1 ... 27 GHz
SMR30	1104.0002.30	Signalgenerator 1 ... 30 GHz
SMR40	1104.0002.40	Signalgenerator 1 ... 40 GHz
SMR50	1134.9008.50	Signalgenerator 1 ... 50 GHz
SMR60	1134.9008.60	Signalgenerator 1 ... 60 GHz
SMR-B1	1104.5485.02	Option: Referenzoszillator OCXO
SMR-B5	1104.3501.02/.03	Option: AM/FM/SCAN-Modulator
SMR-B11	1104.4250.02	Option: Frequenzerweiterung
SMR-B15	1104.4989.02	Option: HF-Eichleitung 20 GHz
SMR-B17	1104.5233.02	Option: HF-Eichleitung 40 GHz
SMR-B19	1104.6281.02	Option: Anschluß rückseitig
SMR-B20	1104.6381.02	Option: Anschluß rückseitig
SMR-B23	1104.5804.02	Option: ZF-Eingang 20 GHz
SMR-B25	1135.1998.02	Option: ZF-Eingang 0,04...6 GHz

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 : 1993 + A2 : 1995
EN55011 : 1998 + A1 : 1999
EN61326-1 : 1997 + A1 : 1998

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

Anbringung des CE-Zeichens ab: 99

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

München, den 30. August 2002

Zentrales Qualitätsmanagement FS-QZ / Becker

Einführung in die Benutzung der Handbücher

Betriebshandbuch Mikrowellen-Signalgenerator SMR60

Das vorliegende Betriebshandbuch enthält die zur Inbetriebnahme, manuellen Bedienung, Fernbedienung und Instandhaltung des Mikrowellen-Signalgenerators SMR60 notwendigen Informationen sowie alle technischen Daten zum Gerät und zu den verfügbaren Optionen.

Folgende Modelle sind in diesem Handbuch beschrieben:

SMR50	1 GHz...50 GHz (10 MHz...50 GHz mit Option SMR-B11)
SMR60	1 GHz...60 GHz (10 MHz...60 GHz mit Option SMR-B11)

Die Informationen sind folgendermaßen auf die Kapitel verteilt:

Das Datenblatt	informiert über die garantierten technischen Werte zu den Funktionen und Eigenschaften des Gerätes und seiner Optionen.
Kapitel 1	beinhaltet alle Informationen bezüglich Inbetriebnahme (Netzanschluß, Ein- und Ausschalten), Funktionsprüfung und Einbau des Gerätes, die Preset-Einstellungen sowie eine Übersicht der Front- und Rückansicht des Gerätes mit den zur Bedienung relevanten Elementen und Anschlüssen.
Kapitel 2	gibt eine Kurzeinführung mit Mustereinstellungen für Erstanwender.
Kapitel 3	beinhaltet die manuelle Bedienung des Mikrowellen-Signalgenerators wie Aufrufen der Menüs, Auswahl und Ändern der Parameter, Anwenden des Listeneditors und die SAVE/RECALL-Funktion. Es zeigt ferner eine Menüübersicht über die mit dem Gerät und seinen Optionen verfügbaren Funktionen.
Kapitel 4	stellt die manuell über Menüs oder durch Fernbedienung aufrufbaren Funktionen des Gerätes und seiner Optionen vor (Frequenz- und Pegel-einstellungen, analoge und digitale Modulationen, Sweep, List-Modus, Memory Sequence und allgemeine Funktionen, die nicht unmittelbar die Signalerzeugung betreffen).
Kapitel 5	informiert über die Grundlagen der Fernbedienung wie IEC-Bus, RS-232-C-Schnittstelle, Schnittstellen- und Gerätenachrichten, Befehlsbearbeitung, Status-Reporting-System etc.
Kapitel 6	beinhaltet für jedes Befehlssystem eine Übersicht und Beschreibung aller mit dem Gerät und seinen Optionen verfügbaren Befehle sowie eine alphabetische Liste aller Befehle.
Kapitel 7	zeigt Programmbeispiele für die Fernbedienung.
Kapitel 8	informiert über vorbeugende Wartungsmaßnahmen wie Außenreinigung, Lagerung etc.
Kapitel 9	enthält alle SCPI- und gerätespezifischen Fehlermeldungen, die vom Gerät angezeigt werden.
Kapitel 10	beinhaltet den Index.

Servicehandbuch Gerät zum Mikrowellen-Signalgenerator SMR60

Informationen zum Prüfen der Solleigenschaften, zum manuellen und elektronischen Abgleich, zur Instandsetzung (Fehlersuche, Baugruppentausch), zum Einbau der Optionen sowie Unterlagen zum Gerät wie Ersatzteilliste, Funktionsstromlaufplan, Blockschaltbild etc. gibt das Servicehandbuch Gerät zum Mikrowellen-Signalgenerator SMR60.

1 Inbetriebnahme

Das vorliegende Kapitel beinhaltet alle Informationen bezüglich Inbetriebnahme (Auspacken, Netzanschluß, Ein- und Ausschalten), Funktionsprüfung und Einbau des Gerätes, die Preset-Einstellungen sowie eine Übersicht der Front- und Rückansicht des Gerätes mit den zur Bedienung relevanten Elementen und Anschlüssen.

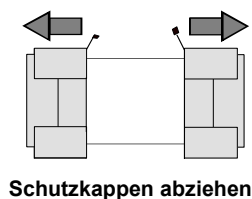
Hinweise zur Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des SMR ist darauf zu achten, daß

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

Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Gerätes führen.

Gerät auspacken



- Nachdem Sie das Gerät aus der Verpackung genommen haben, prüfen Sie bitte die Vollständigkeit der Lieferung anhand des Lieferscheins und der Zubehörlisten für die einzelnen Artikel.
- Ziehen Sie dann die beiden Schutzkappen von Front- und Rückseite ab und überprüfen Sie das Gerät sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen.

Im Schadensfall sollten Sie umgehend das zuständige Transportunternehmen verständigen und alle Verpackungsteile zur Wahrung Ihrer Ansprüche aufbewahren.

Auch für einen späteren Transport oder Versand des Gerätes ist die Originalverpackung von Vorteil. Zumindest sollten Sie die beiden Schutzkappen für Front- und Rückseite aufheben, um eine Beschädigung der Bedienelemente und Anschlüsse zu vermeiden.

Gerät aufstellen

Für Anwendung im Labor oder am Arbeitstisch empfiehlt es sich, die Stellfüße an der Geräteunterseite aufzuklappen. Dadurch erhält man den optimalen Blickwinkel auf das LC-Display, der zwischen senkrecht von vorne und ca. 30° von unten liegt.

WARNUNG!



Die Stellfüße müssen entweder vollständig eingeklappt oder vollständig ausgeklappt sein. Nur so ist die Stabilität des SMR und damit der sichere Betrieb gewährleistet. bei ausgeklappten Stellfüßen darf das Gewicht von weiteren Geräten, die auf den SMR gestellt werden, 30 kg nicht überschreiten. Diese Geräte müssen gegen Verrutschen gesichert werden (z.B. durch Einrasten der Gerätefüße an der oberen Tubusleiste).

Beim Verschieben des Gerätes mit ausgeklappten Stellfüßen kann es zum Zurückklappen der Stellfüße kommen. Um Verletzungen zu vermeiden, darf das Gerät daher bei ausgeklappten Stellfüßen nicht verschoben werden.

Netzspannung

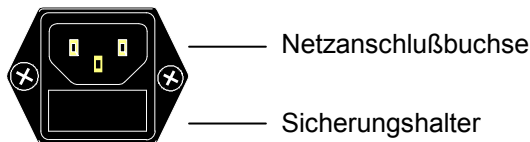
Der SMR kann an Wechselstromnetzen von 100 bis 120 V und 200 bis 240 V mit Netzfrequenzen von 50...60 Hz betrieben werden. Die Netzanschlußbuchse befindet sich an der Geräterückseite. Das Gerät stellt sich innerhalb der erlaubten Spannungsbereiche automatisch auf die angelegte Spannung ein. Es ist nicht erforderlich, das Gerät auf eine bestimmte Netzspannung einzustellen.

EMV-Schutzmaßnahmen

Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, darf das Gerät nur in geschlossenem Zustand mit allen Abschirmdeckeln betrieben werden. Es dürfen nur geeignete, abgeschirmte Signal- und Steuerkabel verwendet werden.

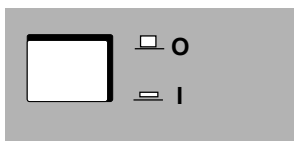
Netzsicherungen

Der SMR ist mit zwei Sicherungen gemäß Typenschild des Netzteils abgesichert. Die Sicherungen befinden sich im ausziehbaren Sicherungshalter, der an der Netzanschlußbuchse eingesteckt ist.



Netzanschlußbuchse an der Geräterückseite

Gerät ein-/ausschalten



- Einschalten: ➤ Schalttaste eindrücken.
Das Gerät ist betriebsbereit.
- Ausschalten: ➤ Schalttaste austrasten.

Ein-/Ausschalter an der Gerätefrontseite

Einschaltzustand

Beim Einschalten des Gerätes wird automatisch der Zustand wieder hergestellt, auf den das Gerät beim Ausschalten eingestellt war.

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.

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

Der Referenzoszillator benötigt 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".

Batteriegepuffertes RAM

Der SMR besitzt einen batteriegepufferten statischen Schreib-/Lesespeicher (CMOS-RAM), in dem 50 verschiedene Geräte-Kompletteinstellungen abgespeichert werden können (siehe Kapitel 3, 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 und User Correction des Pegels. Weiter werden in dem RAM sämtliche Daten der Kalibrierungen festgehalten, die im SMR geräteintern ablaufen (siehe Kapitel 4, Abschnitt "Kalibrierung" sowie Servicehandbuch Gerät). 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 Gerät, Kapitel "Instandsetzung", beschrieben.

Preset-Einstellung

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

Preset-Zustand :

RF-Frequenz	10 GHz
RF-Pegel	-20 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
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

Durch Preset werden sämtliche Parameter und Schaltzustände voreingestellt, auch solche von nicht eingeschalteten Betriebsarten. Die Voreinstellungen, die nicht in der obigen Liste aufgeführt sind, können den Menüdarstellungen in Kapitel 4 entnommen werden, die jeweils den Preset-Einstellzustand anzeigen.

Funktionsprüfung

Der SMR führt beim Einschalten und permanent während des Betriebs einen Selbsttest durch. Beim Einschalten werden die ROM-Inhalte und die Batterie des nichtflüchtigen RAMs überprüft. Während des Betriebs werden die wichtigsten Gerätefunktionen automatisch überwacht. Wird ein Fehler festgestellt, erscheint in der Statuszeile des Displays der Hinweis "Err". Zur Identifizierung des Fehlers ist die Taste [ERROR] zu drücken, im Display wird dann eine Beschreibung des/der Fehler angezeigt (siehe Kapitel 9, "Fehlermeldungen"). Die Rückkehr in das zuletzt aufgerufene Menü erfolgt durch Drücken der Taste [BACK]. Bei Bedarf können vom Benutzer interne Meßpunkte abgefragt und die Ergebnisse ausgelesen sowie im Display angezeigt werden. Siehe Servicehandbuch Gerät, Kapitel "Instandsetzung".

Einbau in ein 19"-Gestell

ACHTUNG!



Beim Gestelleinbau auf ungehinderten Lufteinlaß an der Perforation der Seitenwände sowie ungehinderten Luftauslaß an der Geräterückseite achten.

Der SMR läßt sich mit Hilfe des Gestelladapters ZZA-211 (Idnr. 1096.3260.00) in ein 19"-Gestell einbauen. Die Einbauanleitung liegt dem Adapter bei.

Darstellung der Front- und Rückansicht

Elemente der Frontplatte

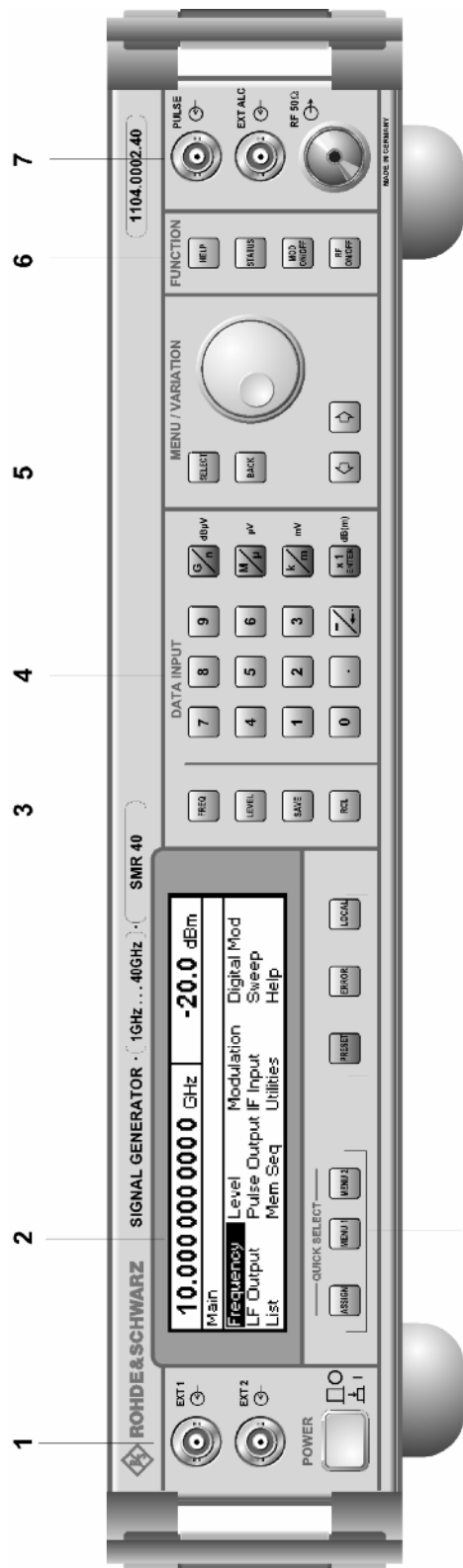


Bild 1-1 Frontansicht

1



EXT1 Eingang externes Modulationssignal wahlweise für AM, FM, ASK und FSK.

EXT2 Eingang externes Modulationssignal wahlweise für AM und FM.

2 DISPLAY

Zum Aufbau des Displays siehe Kapitel 3.

3

Parameterfeld



Mit den Parametertasten können alternativ zur Menübedienung die Parameter RF-Frequenz und RF-Pegel direkt eingegeben werden. Außerdem können komplette Geräteeinstellungen abgespeichert und aufgerufen werden.

FREQ Ermöglicht die Einstellung der RF-Frequenz mittels Werteingabe oder Drehknopfvariation. Das aktuelle Menü bleibt erhalten. Die Rückkehr in das Menü erfolgt mit der Taste [BACK]. (RF-Frequenzeinstellung auch im Menü Frequency).

LEVEL Ermöglicht die Einstellung des RF-Pegels mittels Werteingabe oder Drehknopfvariation. Das aktuelle Menü bleibt erhalten. Die Rückkehr in das Menü erfolgt mit der Taste [BACK]. (RF-Pegeleinstellung auch im Menü Level).

SAVE Ermöglicht das Abspeichern der aktuellen Geräteeinstellung. Die Speicherauswahl erfolgt durch die Eingabe einer Zahl (1...50) und wird mit der Taste [x1/ENTER] abgeschlossen.

RCL Ermöglicht den Aufruf einer gespeicherten Geräteeinstellung. Die Speicherauswahl erfolgt durch die Eingabe einer Zahl (1...50) und wird mit der Taste [x1/ENTER] abgeschlossen.

⇒ Siehe dazu Kapitel 3, Abschnitte "Tasten [FREQ] und [LEVEL] anwenden", "RF-Frequenz", "RF-Pegel" sowie Abschnitt "Geräteeinstellungen speichern und aufrufen".

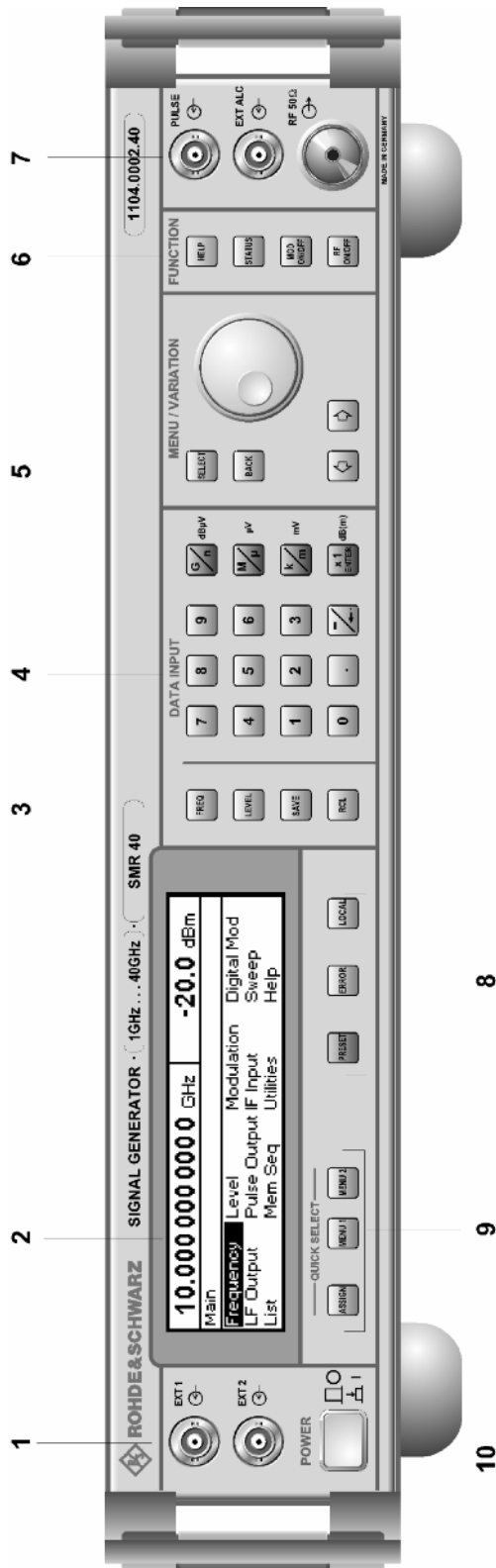
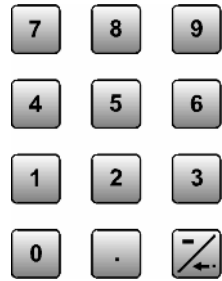


Bild 1-1 Frontansicht

4 DATA INPUT

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].

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 Pegel-einstellungen legen die Einheitentasten die Einheit fest.

- G/n dBµV Wählt Giga/Nano, bei RF-Pegel dBµV.
- 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 Pegel-einheit zu wechseln, ist die gewünschte Einheitentaste zu drücken. Der Parameter Level muß aktiviert sein, z. B. durch Drücken der Taste [LEVEL].

⇒ Siehe dazu Kapitel 3, Abschnitt "Pegel-einheit wechseln".

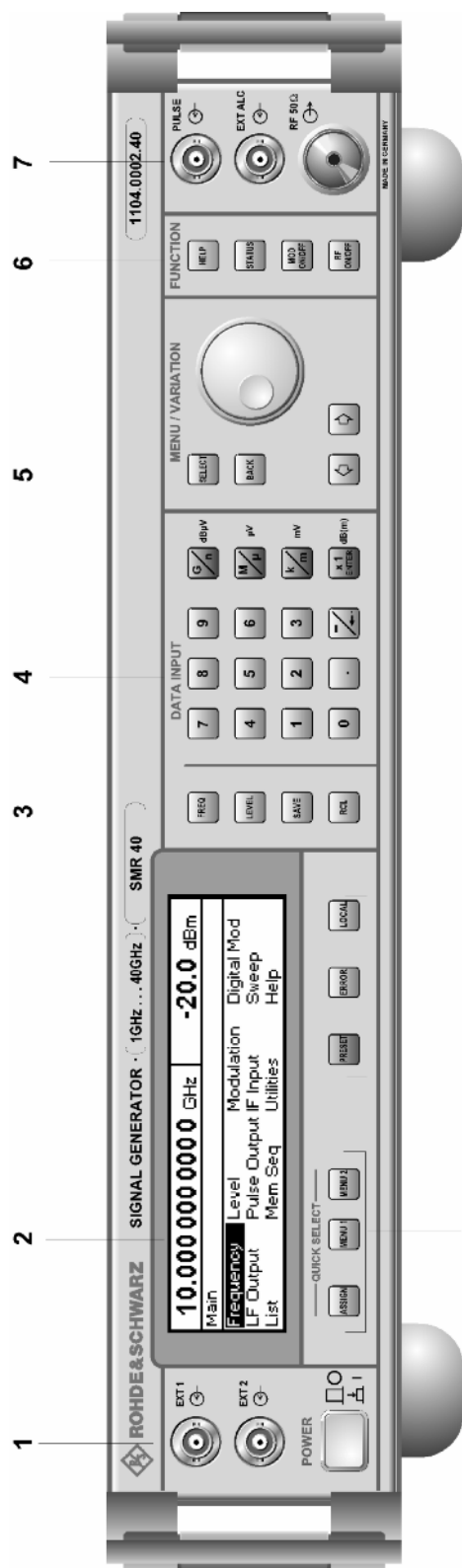


Bild 1-1 Frontansicht

5 MENU/VARIATION



Menütasten

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

SELECT Bestätigt die mit dem Menücursor markierte Wahl.

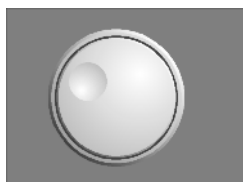
BACK Bringt den Menücursor in die nächsthöhere Menüebene zurück.

⇐ 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.

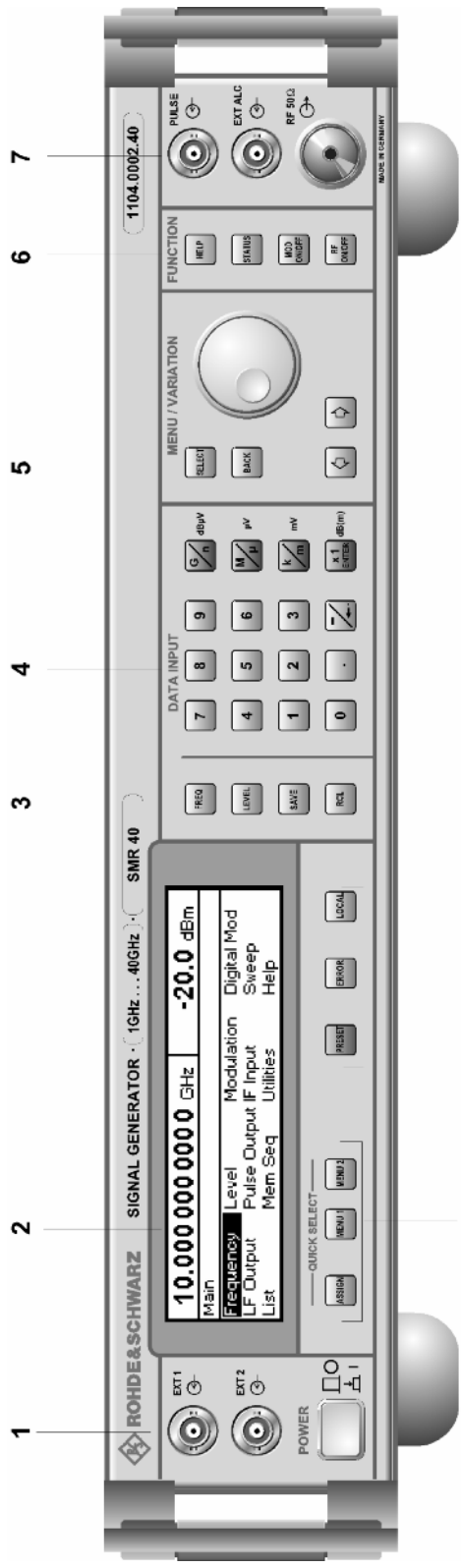


Drehknopf





Der Drehknopf bewegt den Menücursor über die zur Auswahl stehenden Parameter einer Menüebene oder er variiert den Wert eines Parameters. Die Variation erfolgt entweder in Einer-Schritten oder in einer beliebig vorgebbaren Schrittweite.

Ferner kann durch Drücken des Drehknopfs an einer ausgewählten Position im Menü die tiefere Ebene bzw. die jeweilige Einstellung aufgerufen werden (vgl. Funktion der Taste [SELECT]).

⇒ Siehe dazu Kapitel 2, Abschnitt "Mustereinstellung für Erstanwender" und Kapitel 3, Abschnitt "Grundlegende Bedienschritte".



6 FUNCTION

-  **HELP*** Zeigt kontextsensitiven Hilfetext an.
-  **STATUS*** Zeigt den Gerätestatus an.
-  **MOD ON/OFF** Schaltet die in Menü Utilities ModKey ausgewählte Modulation ein bzw. aus.
-  **RF ON/OFF** Schaltet das RF-Signal ein bzw. aus.

⇒ Siehe dazu Kapitel 4, Abschnitt "Das Hilfesystem", Abschnitt "Status" und Kapitel 3, Abschnitt "Tasten [MOD ON/OFF] und [RF ON/OFF] anwenden".

* Verlassen des Menüs mit der Taste [BACK]

7



- PULSE** Eingang zur Triggerung des Pulsgenerators oder zur direkten Steuerung der Pulsmodulation.
- EXT ALC** Eingang für die Richtspannung eines externen Regeldetektors.
- 8 RF 50 Ω** Ausgang RF-Signal.

⇒ Siehe dazu Kapitel 4, Abschnitte "Interne Pegelregelung ein-/ausschalten", "Pulsmodulation" und "[RF ON/OFF]-Taste".

8



- PRESET** Stellt einen definierten Gerätezustand her.
- ERROR*** Zeigt Fehler- und Warnmeldungen an.
- 10 LOCAL** Schaltet das Gerät vom REMOTE-Modus (Fernbedienung) in den LOCAL-Modus (manuelle Bedienung).

⇒ Siehe Kapitel 1, Abschnitt "Preset-Einstellung", Kapitel 9, "Fehlermeldungen" sowie Kapitel 6, "Fernbedienung".

* Verlassen des Menüs mit der Taste [BACK]

Bild 1-1 Frontansicht

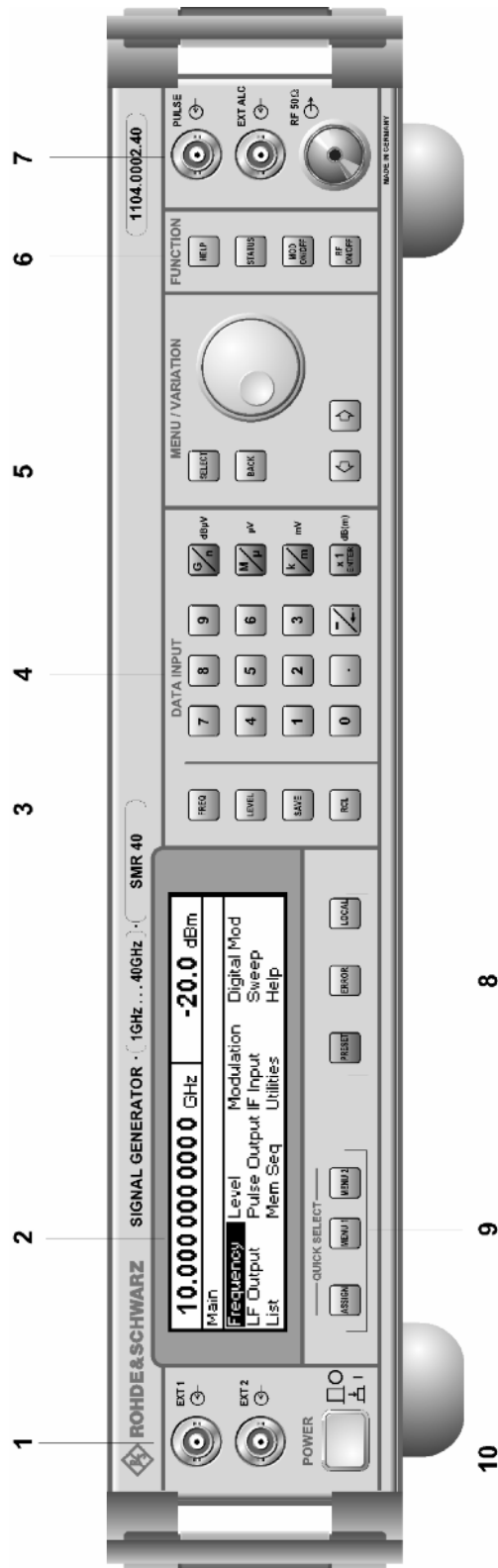


Bild 1-1 Frontansicht

9 QUICK SELECT



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

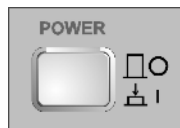
ASSIGN Speichert das aktuelle Menü als Menü1 bei anschließendem Drücken der Taste MENU1 oder als Menü2 bei anschließendem Drücken der Taste MENU2.

MENU1 Aktiviert das abgespeicherte Menü1.

MENU2 Aktiviert das abgespeicherte Menü2.

⇒ Siehe auch Kapitel 3, Abschnitt "Menü-schnellauswahl (QUICK SELECT)".

10 Ein-/Auswechsler



Mit diesem Taster wird das Gerät ein- ("I") und ausgeschaltet ("O").

⇒ Siehe auch Kapitel 1, Abschnitt "Gerät ein-/ausschalten".

Elemente der Rückplatte

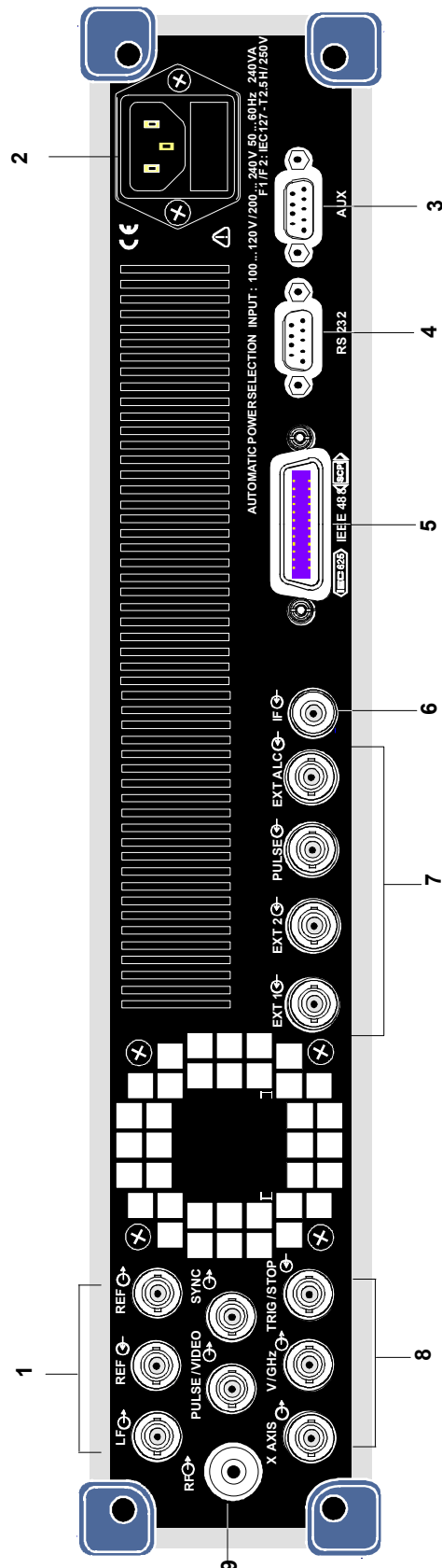


Bild 1-2 Rückansicht

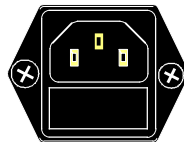
1



LF Ausgang LF-Signal des internen LF-Generators.
 REF Ausgang des internen 10-MHz-Referenzsignals bei Referenz intern.
 Eingang für die externe Referenzfrequenz 10 MHz bei Referenz extern.

⇒ Siehe auch Kapitel 4, Abschnitte "LF-Ausgang" und "Referenzfrequenz intern/extern (REF OSC)".

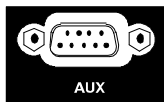
2



Netzspannungsanschluß und Sicherungshalter

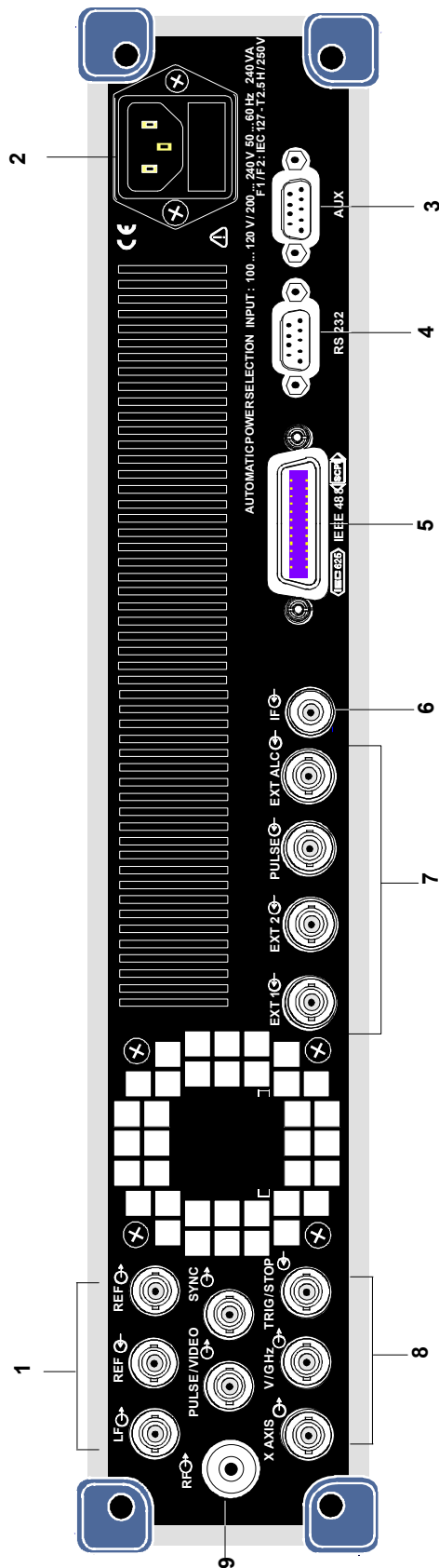
⇒ Siehe auch Kapitel 1, Abschnitt "Netzsicherungen".

3 AUX



Schnittstelle für direkte Kontrolle von zusätzlichen externen Geräten.

Pin	Benennung	Belegung
1	MARKER	Ausgang Markensignal für die Betriebsart Sweep.
2	BLANK	Eingang Austastsignal für die Betriebsart Sweep.
3	TRIGGER	Eingang zur Triggerung von Sweep, Memory Sequence und List-Modus.
4	STOP	Eingang zum Anhalten des Sweeps.
5	Z-AXIS	kombiniertes MARKER/BLANK-Signal
6 - 9	MASSE	



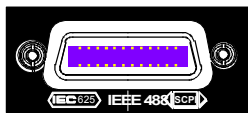
4



RS-232 RS-232-C-Schnittstelle, Verwendung für Software-Update und Fernbedienung. Die Pinbelegung entspricht der eines PCs.

⇒ Siehe Kapitel 5, Abschnitt "RS-232-C-Schnittstelle".

5



IEC 625 IEC-Bus (IEEE 488)
IEEE 488 Schnittstelle für Fernbedienung

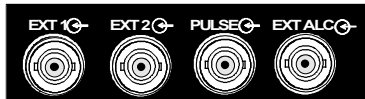
⇒ Siehe auch Kapitel 5, "Fernbedienung".

6



IF-Eingang DC...700 MHz (nur mit Option SMR-B23/-SMR-B24).

7



EXT1 Verlegung des Eingangs EXT1 von der Front- auf die Rückseite des Gerätes. Nur mit Option SMR-B19/SMR-B20 vorhanden.

EXT2 Verlegung des Eingangs EXT2 von der Front- auf die Rückseite des Gerätes. Nur mit Option SMR-B19/SMR-B20 vorhanden.

PULSE Verlegung des Eingangs PULSE von der Front- auf die Rückseite des Gerätes. Nur mit Option SMR-B19/SMR-B20 vorhanden.

EXT ALC Verlegung des Eingangs EXT ALC von der Front- auf die Rückseite des Gerätes. Nur mit Option SMR-B19/SMR-B20 vorhanden.

Bild 1-2 Rückansicht

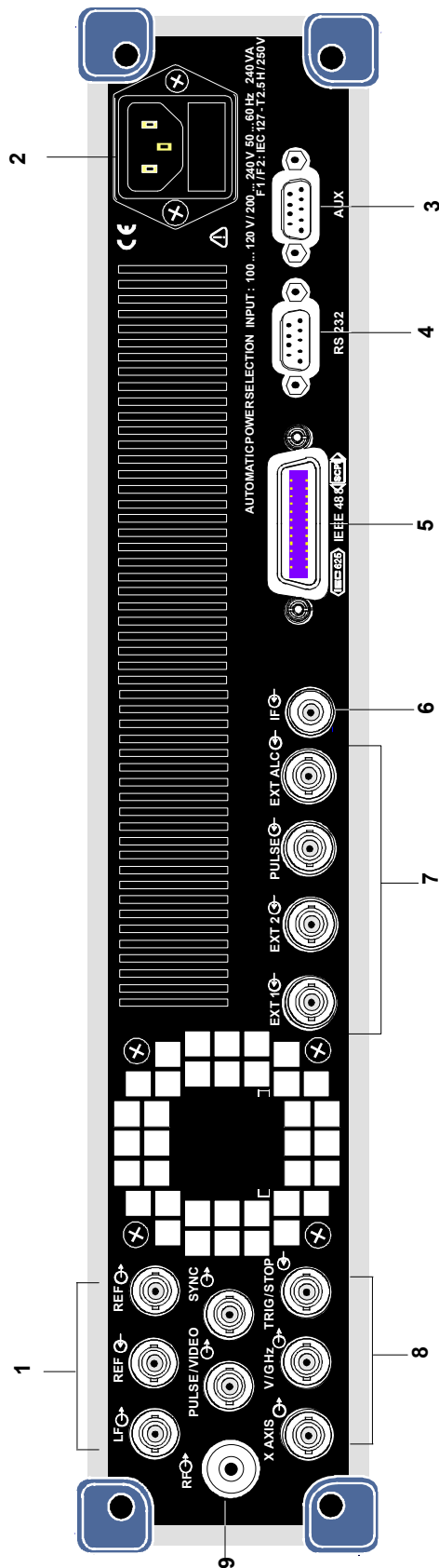
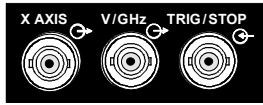


Bild 1-2 Rückansicht

8



- X-AXIS Der Ausgang liefert bei eingeschaltetem Sweep eine Spannungsrampe von 0...10 V.
- V/GHz Ausgang frequenzproportionale Spannung, umschaltbar von 0,5 V/GHz auf 1 V/GHz.
- TRIG/STOP Eingang sowohl zur Triggerung von Sweep, Memory Sequence und List-Modus als auch zum Anhalten des Sweeps.

⇒ Siehe auch Kapitel 4, Abschnitte "Sweepingänge", "Sweepausgänge".

9



- RF Verlegung des Ausgangs RF von der Front- auf die Rückseite des Gerätes. Nur mit Option SMR-B19/SMR-B20 vorhanden.
- PULSE/VIDEO Ausgang des Pulsgenerators oder Video-Ausgang (nur mit Option SMR-B14).
- SYNC Ausgang SYNC-Signal für Pulsmodulation.

⇒ Siehe auch Kapitel 4, Abschnitte "Pulsmodulation", "PULSE/VIDEO-Ausgang".

2 Kurzeinführung

Das vorliegende Kapitel gibt eine Kurzeinführung mit Mustereinstellungen für Erstanwender und ermöglicht somit einen schnellen Einstieg in die Gerätebedienung.

Mustereinstellung für Erstanwender

Einstellung von Frequenz und Pegel des RF-Ausgangssignals

Zunächst werden Frequenz und Pegel des RF-Ausgangssignals über die Tasten [FREQ] und [LEVEL] im DATA INPUT-Feld auf folgende Werte eingestellt:

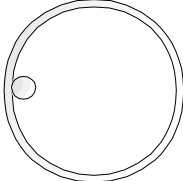

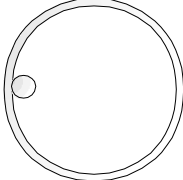

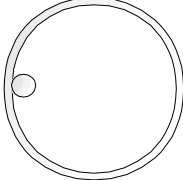


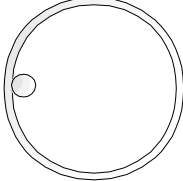

- Frequenz 2,5 GHz
- Pegel 10 dBm

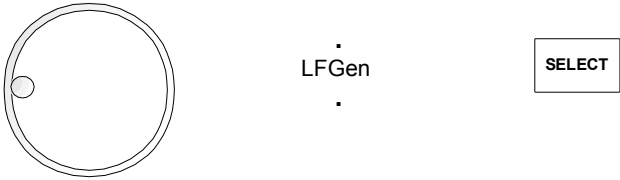

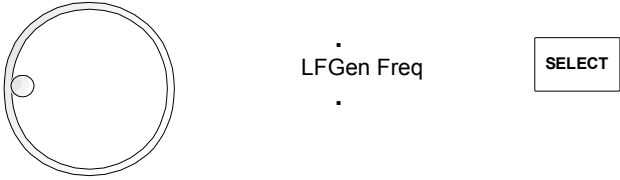
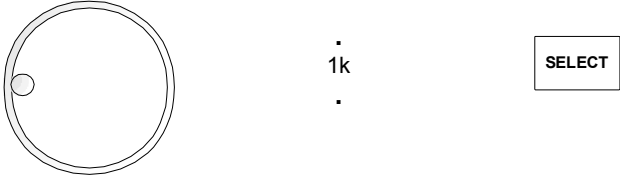
Bedienschritte	Erläuterungen
<p style="text-align: center;">MENU / VARIATION</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">PRESET</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">SELECT</div> </div>	<p>Gerät in den definierten Zustand rücksetzen. Taste [SELECT] drücken.</p>
<p style="text-align: center;">DATA INPUT</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">FREQ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">G n</div> <div style="margin-left: 10px;">[dBμV]</div> </div>	<p>RF auf 2,5 GHz einstellen. Der Menücursort markiert die permanente Frequenzanzeige.</p>
<p style="text-align: center;">DATA INPUT</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">LEVEL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px; text-align: center;">x1 ENTER</div> <div style="margin-left: 10px;">dB(m)</div> </div>	<p>Pegel auf 10 dBm einstellen. Der Menücursort markiert die permanente Pegelanzeige.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; width: fit-content;">BACK</div>	<p>Menücursort zurück in das Menüfeld setzen.</p>

AM-Modulation des Ausgangssignals

Anschließend wird das Ausgangssignal amplitudenmoduliert:

- AM-Modulationsgrad 30,0 %
- AM-Signal 1-kHz-Sinus

Bedienschritte	Erläuterungen
<p>MENU / VARIATION</p>  <p style="text-align: center;">. Modulation .</p> <p>MENU / VARIATION</p> 	<p>Menü Modulation mit Drehknopf auswählen.</p> <p>Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken. Das Untermenü erscheint.</p>
<p>MENU / VARIATION</p>  <p style="text-align: center;">. AM .</p> <p>MENU / VARIATION</p> 	<p>Untermenü AM auswählen.</p> <p>Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p> <p>Das AM-Einstellmenü erscheint.</p>
<p>MENU / VARIATION</p>  <p style="text-align: center;">. AM Depth .</p> <p>MENU / VARIATION</p> 	<p>Parameter AM Depth mit Drehknopf auswählen.</p> <p>Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p> <p>Der Menücursor markiert den Einstellwert.</p>
<p style="text-align: center;">DATA INPUT</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">x1 ENTER</div> </div>	<p>Modulationsgrad 30,0 % eingeben und mit Taste [x1/Enter] bestätigen.</p>
	<p>Menücursor mit Taste [BACK] zurück auf AM Depth setzen.</p>
<p>MENU / VARIATION</p>  <p style="text-align: center;">. AM Source .</p> <p>MENU / VARIATION</p> 	<p>AM Source mit Drehknopf auswählen.</p> <p>Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p> <p>Ein Pop-up Menü öffnet sich mit der aktuellen 1ausN-Auswahl.</p>


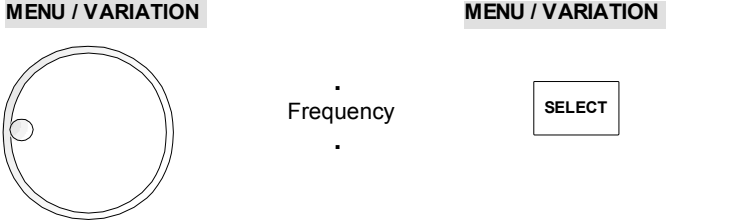
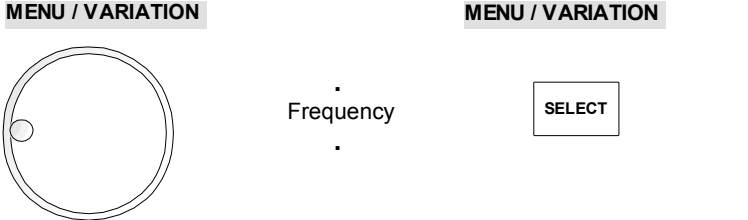
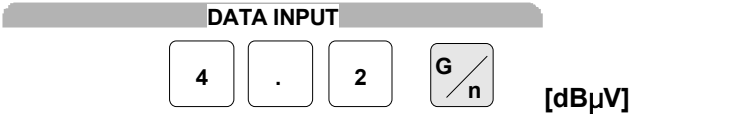


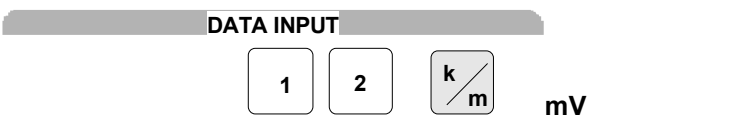

Bedienschritte	Erläuterungen
<p>MENU / VARIATION</p>  <p>MENU / VARIATION</p>	<p>LF-Generator als Modulationsquelle mit Drehknopf auswählen.</p> <p>Die Auswahlmarke markiert LFGen.</p> <p>Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p>
<p>BACK</p> 	<p>Taste [BACK] drücken.</p>
<p>MENU / VARIATION</p>  <p>MENU / VARIATION</p>	<p>Parameter LFGen Freq mit Drehknopf auswählen.</p> <p>Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken. Der Menücursor markiert die aktuelle Frequenzauswahl.</p>
<p>MENU / VARIATION</p>  <p>MENU / VARIATION</p>	<p>Frequenz des LF-Generators auf 1 kHz einstellen.</p> <p>Die Auswahlmarke markiert 1 kHz. Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p> <p>Die AM-Modulationseinstellung ist damit abgeschlossen.</p> <p>Die Anzeigen am Display sind in Bild 2-1 dargestellt.</p>

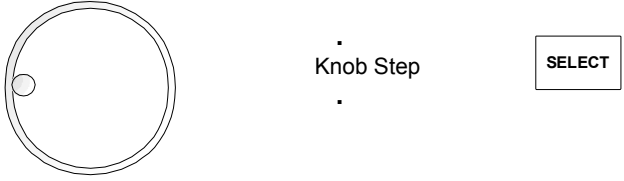
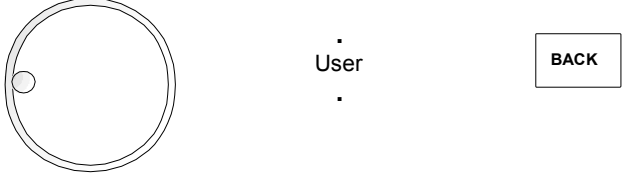
10.000000000 GHz	-20.0 dBm
Modulation/AM	
AM Depth	30.0 %
AM Source	Off
Scan State	Off
Ext1 Coupling	AC
Ext2 Coupling	AC
Ext1 Impedance	100 KΩ
Ext2 Impedance	100 KΩ
Lfgn Freq	1.0000 kHz
Lfgn Shape	Sin
Back ↵	

Bild 2-1 Display nach AM-Einstellung

Eingabe der Schrittweite

In der folgenden Einstellung wird im Anschluß an die vorangehende Einstellung eine RF-Frequenz von 4,2 GHz und eine Schrittweite von 12 kHz für die RF-Frequenzvariation eingegeben.

Bedienschritte	Erläuterungen
	<p>Menücursor in 3 Schritten zum Hauptmenü zurücksetzen.</p>
	<p>Menü Frequency mit Drehknopf auswählen. Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken. Das Frequenz-Einstellmenü erscheint.</p>
	<p>Parameter Frequency auswählen. Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken. Der Menücursor markiert den Einstellwert.</p>
	<p>Frequenz 4,2 GHz eingeben.</p>
	<p>Taste [BACK] drücken. Der Menücursor springt zurück auf Frequency.</p>
	<p>Parameter Knob Step User mit Drehknopf auswählen. Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p>
	<p>Schrittweite 12 kHz eingeben.</p>
	<p>Taste [BACK] drücken. Der Menücursor springt zurück auf Knob Step User.</p>

Bedienschritte	Erläuterungen
<p>MENU / VARIATION</p>  <p>MENU / VARIATION</p> <p>Knob Step</p> <p>SELECT</p>	<p>Parameter Knob Step mit Drehknopf auswählen. Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.</p> <p>Ein Pop-up-Menü mit den zur Auswahl stehenden Optionen öffnet sich.</p>
<p>MENU / VARIATION</p>  <p>MENU / VARIATION</p> <p>User</p> <p>BACK</p>	<p>User (benutzerdefinierte Schrittweite) mit Drehknopf auswählen.</p> <p>Damit wird bei Drehknopfvariation die Schrittweite 12 kHz verwendet.</p> <p>Taste [BACK] drücken. Der Menücursor springt zurück auf Knob Step.</p>

10.000000000 GHz		-20.0 dBm	
Frequency			
Frequency		10.000000000 GHz	
Offset		0.0 Hz	
Multiplier		1.0	
Knob Step User		12.0000 KHz	
Knob Step		User	
Exclude from Recall		Off	
Back ↵			

Bild 2-2 Display nach Mustereinstellung

3 Manuelle Bedienung

Das vorliegende Kapitel zeigt den Aufbau des Displays und erläutert manuelle Bedienschritte wie Aufrufen der Menüs, Auswahl und Ändern von Parametern, Anwenden des Listeneditors am Beispiel von Memory Sequence sowie die SAVE/RECALL-Funktion. Es zeigt ferner eine Menüübersicht über die mit dem Gerät und seinen Optionen verfügbaren Funktionen.

Zum Einstieg in die Bedienung siehe die Mustereinstellungen in Kapitel 2, "Kurzeinführung".

Aufbau des Displays

(1)	10.000 000 0000 GHz		-20.0 dBm	
(2)	Main			
(3)	Frequency	Level	Modulation	Digital Mod
	LF Output	Pulse Output	Sweep	List
	Utilities	Help		

Bild 3-1 Aufbau des Displays

(1) Kopffeld Das Kopffeld des Displays zeigt Frequenz und 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. Bei User Correction On werden zweilig die aktuelle Frequenz und der entsprechende Korrekturwert angezeigt.

(2) Statuszeile Die Statuszeile zeigt links den jeweiligen Menüpfad für das darunterliegende Menü an, rechts die Betriebsart und den Betriebszustand des Gerätes. In der Statuszeile erscheinen auch Fehlermeldungen und Warnhinweise.

(3) Menüfelder Die Anzeigefelder unterhalb der Statuszeile sind für die Menüdarstellungen reserviert. Die Bildinhalte dieser Felder wechseln in Abhängigkeit vom gewählten Menü. Die unterste Menüebene zeigt das Einstellmenü. In diesem werden die Einstellzustände angezeigt, die in Zusammenhang mit dem ausgewählten Menü stehen. Die Einstellungen erfolgen in Auswahl- bzw. Eingabefenstern, die beim Aktivieren der gerade gültigen Einstellung aufgerufen werden.

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 bei Wertanzeigen in Form eines hellen Feldes die Stelle, die mit dem Drehknopf variiert werden kann.

Grundlegende Bedienschritte

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.

Menüs aufrufen

Zugriff auf die Menüs erfolgt mit dem Drehknopf [VARIATION] und mit den Tasten [SELECT] und [BACK].

Drehknopf Der Drehknopf [VARIATION] bewegt den Menücursor über die zur Auswahl stehenden Positionen einer Menüebene. Ist am rechten 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.

Drückt man den Drehknopf an einer ausgewählten Position, so werden die tiefere Menüebene bzw. die jeweiligen Einstellmöglichkeiten aufgerufen. Der Drehknopf hat dann die gleiche Funktion wie die Taste [SELECT].

Drückt man den Drehknopf in einem Eingabefeld oder Popup-Menü, so wird das nächste Eingabefeld oder Popup-Menü aufgerufen. Der Drehknopf hat dann die gleiche Funktion wie die Taste [SELECT].

Drückt man den Drehknopf bei der Auswahl [BACK], so springt der Cursor in das zuletzt aufgerufene Menü zurück.

Taste [SELECT] Die Taste [SELECT] bestätigt die mit dem Menücursor markierte Wahl. Je nach Position wird die nächsttiefere Menüebene oder die jeweilige Einstellung aufgerufen. Drückt man [SELECT] in einem Eingabefeld oder Popup-Menü, so wird das nächste Eingabefeld oder Popup-Menü aufgerufen.

Taste [BACK] Die Taste [BACK]

- 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.

Einstellungen erfolgen in den Einstellmenüs am rechten Displayrand.

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm
Modulation/AM		
AM Depth		30.0 %
AM Source		Off
Scan State		Off
Ext1 Coupling		AC
Ext2 Coupling		AC
Ext1 Impedance		100 KΩ
Ext2 Impedance		100 KΩ
LFGen Freq		1.0000 kHz
LFGen Shape		Sin
Back	↵	

Bild 3-2 Beispiel Modulation-AM-Menü

Parameter auswählen und ändern

Parameter auswählen ➤ Den Menücursor mit dem Drehknopf auf den Namen des gewünschten Parameters setzen, z.B. auf AM Depth im AM-Menü, siehe Bild 3-2.

Einstellwert ändern ➤ Parameter auswählen.
➤ Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor wechselt vom ausgewählten Parameter in der linken Spalte des Einstellmenüs auf den Einstellwert nach rechts, z.B. von AM Depth auf 30%, siehe Bild 3-2.

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 Einheiteitaste oder, bei Eingaben in der Basiseinheit bzw. bei einheitenfreien Eingaben, mit der Taste [1x/Enter] abschließen.
➤ Taste [BACK] drücken oder mit Drehknopf Auswahl BACK markieren und anschließend Drehknopf drücken.
Der Menücursor springt zurück auf den zugehörigen Parameter.

mit Drehknopf ➤ Den Zifferncursor (helles Feld) mit den Tasten [⇒] [⇐] an die Stelle des Einstellwertes setzen, die variiert werden soll.
➤ Drehknopf betätigen.
Der Einstellwert wird an der Cursorposition in Einer-Schritten variiert.

Hinweis: RF-Frequenz und RF-Pegel können mit dem Drehknopf 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 das helle Feld als Symbol des Zifferncursors in der betreffenden Wertanzeige.

- 1ausN-Auswahl**
- Parameter auswählen.
 - Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Ein Pop-up-Menü mit den zur Auswahl stehenden Einstellungen öffnet sich.
 - Mit dem Drehknopf oder mit den Cursortasten [←] [→] den Menücursor auf die gewünschte Position setzen.
 - Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Damit ist die Einstellung erfolgt.
Pop-up-Menü schließen, die gültige Einstellung wird am rechten Displayrand angezeigt.
 - Taste [BACK] drücken oder mit Drehknopf Auswahl BACK markieren und anschließend Drehknopf drücken.

Der Menücursor springt in die nächsthöhere Ebene zurück.

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 wieder hergestellt, der zum Zeitpunkt des Abspeicherns aktuell war. Lediglich geöffnete Editoren und Pop-ups werden nicht wieder hergestellt.

Tasten [FREQ] und [LEVEL] anwenden

RF-Frequenz und RF-Pegel sind auch außerhalb der Menübedienung direkt mit den Tasten [FREQ] und [LEVEL] einstellbar.

- 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 Drehknopf ändern.
 - Taste [BACK] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor springt auf die zuletzt markierte Position im Menü.

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

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

- Taste [RF ON/OFF]**
- Taste [RF ON/OFF] drücken.
Das RF-Ausgangssignal ist an-/ausgeschaltet.

IEC-Bus-Kurzbehl: `:OUTP:STAT ON`

- Taste [MOD ON/OFF]**
- Taste [MOD ON/OFF] drücken.
Die Modulation ist an-/ausgeschaltet.

Für diese Einstellung gibt es keinen direkten IEC-Bus-Befehl. Die Modulationen müssen einzeln in den entsprechenden Subsystemen ein- bzw. ausgeschaltet werden. Im Menü Utilities – ModKey lässt sich auswählen, ob bei Mod Off alle oder nur eine einzelne Modulation ein- oder ausgeschaltet werden sollen.

Pegleinheit wechseln

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

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

Eingabe korrigieren

Zifferneingaben können vor dem Abschluß der Eingabe durch eine der folgenden Tasten korrigiert werden:

Taste [-/←] Die Backspace-Taste löscht den eingegebenen Wert ziffernweise. Beim Löschen der letzten Ziffer wird das Vorzeichen getoggelt.

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

Für eine anschließende neue Eingabe im Einstellmenü ist der Menücursor mit der Taste [SELECT] wieder auf den Einstellwert zu setzen.

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

Tasten [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 und stellt den alten Wert wieder her.

Listeneditor

Der SMR bietet die Möglichkeit, Listen zu erzeugen, die für Einstellabläufe (List-Modus, Memory Sequence) oder für die vom Benutzer definierbare Pegelkorrektur (Ucor) verwendet werden. Diese Listen bestehen aus Elementen (Tupel), die durch einen Index und mindestens einen 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 wird in diesem Abschnitt am Beispiel des List-Modus (Menü List, siehe Bild 3-3) eingehend erläutert.

Menüauswahl: List

10.000 000 000 GHz		-20.0 dBm	
List			
Mode		Off	
Reset List			
Dwell		15.0 ms	
Current Index		1	
Select List		List0	
Delete List			
Edit List		Insert	
Attenuator Mode		Auto	
Atten Fixed Range		-35.0 dBm	to unlevelled
Back ↵			

Bild 3-3 Menü List

Die Einstellungen für Mode, Reset List, Current Index usw. sind für die allgemeine Beschreibung des Listeneditors irrelevant und werden im Kapitel 4, Abschnitt "List-Modus" näher beschrieben.

Die Menüzeilen Select List, Delete List und Edit List sind immer vorhanden. Sie sind für Auswahl und Löschen von Listen sowie zum Aufrufen der Editierfunktionen reserviert.

Select List Öffnet ein Auswahlfenster, in dem aus 10 vorhandenen Listen eine Liste ausgewählt werden kann. In dieser Zeile wird immer die aktive Liste markiert (siehe Abschnitt "Listen auswählen").

Delete List Öffnet ein Auswahlfenster, in dem die Liste ausgewählt werden kann, deren Inhalt gelöscht werden soll (siehe Abschnitt "Listen löschen").

Edit List Auswahl der Editierfunktion für die Bearbeitung der Listen. Durch die Auswahl wird automatisch ein Pop-up-Menü mit folgenden Editierfunktionen geöffnet (siehe Abschnitt "Listen editieren"):

Insert Einfügen von Elementen in eine Liste.

Fill Füllen einer Liste mit Elementen.

Edit/View Bearbeitung der einzelnen Elemente.

Delete Löschen von Elementen einer Liste.

Fill, Edit/View und Delete erscheinen nicht bei leeren Listen. In diesem Fall ist nur Insert verfügbar.

Attenuator Mode	Auto	Normalbetrieb. Die mechanisch schaltende Eichleitung schaltet in einer 10-dB-Stufung bei festen Schaltpunkten. IEC-Bus-Befehl : <code>OUTP:AMOD AUTO</code>
	Fixed	Pegeleinstellungen erfolgen ohne Schalten der Eichleitung (siehe Abschnitt "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung"). IEC-Bus-Befehl : <code>OUTP:AMOD FIX</code>
Atten Fixed Range		Anzeige des Pegelbereiches, in welchem in der Betriebsart "Attenuator Mode Fixed" der Pegel unterbrechungsfrei eingestellt wird.

Liste auswählen - Select List

- Mit dem Drehknopf gewünschte Liste markieren (siehe Bild 3-4).
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.

Die selektierte Liste wird in die Geräteeinstellung übernommen. Das Auswahlfenster wird geschlossen. Die ausgewählte Liste wird unter Select List angezeigt.

Auswahl: Select List

11.000 000 0000 GHz		-20.0 dBm	
List/Select List			
List0	0100	List1	0000
List2	0000	List3	0000
List4	0000	List5	0000
List6	0000	List7	0000
List8	0000	List9	0000

Bild 3-4 Select List-Auswahlfenster

- LIST0** Die aktuell eingestellte Liste, hier List0, ist im Auswahlfenster durch die Auswahlmarke gekennzeichnet.
- 0100** Die Länge der Liste, hier 100 Elemente, wird in der rechts anschließenden Spalte angegeben.

Listen löschen - Delete List

- Mit dem Drehknopf gewünschte Liste markieren (siehe Bild 3-5).
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Folgende Sicherheitsabfrage erscheint:
"Are you sure? Press SELECT to confirm BACK to cancel".
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Inhalt der Liste wird gelöscht. Wird die Abfrage hingegen mit der Taste [BACK] quittiert, bleibt der Inhalt erhalten. Das Auswahlfenster wird durch das Quittieren der Sicherheitsabfrage automatisch geschlossen.

Auswahl: Delete List

11.000 000 0000 GHz		-20.0 dBm	
List/Delete List			
List0	0000	List1	0000
List2	0000	List3	0000
List4	0000	List5	0000
List6	0000	List7	0000
List8	0000	List9	0000
		Back	↵

Bild 3-5 Delete List-Auswahlfenster

Listen editieren – Edit List

Durch die Auswahl von Edit List wird automatisch das Pop-up-Menü mit den Editierfunktionen geöffnet.

Editierfunktion Insert (siehe Bild 3-6)

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

Das Einfügen in die Liste geschieht folgendermaßen:

Der Menücursor markiert nach Auswahl von Insert den Menüpunkt Insert At.

- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor markiert den Wert für At.
- Indexwert mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor markiert den Wert für Range.
- Wert mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor markiert den Wert für Start Frequency.
- Startwert für Frequency mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor markiert den Wert für Increment Frequency.
- Wert des gewünschten Inkrements mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor markiert den Wert für Power.
- Startwert für Power mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
- Taste [SELECT] oder Drehknopf drücken.
Der Menücursor markiert den Wert für Increment Power.
- Wert des gewünschten Inkrements mit Drehknopf variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
- Der Cursor markiert Execute. Durch Betätigen der Taste [SELECT] oder des Drehknopfes wird der Einfügevorgang ausgelöst. Der Menücursor springt zurück auf Edit List.

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

Auswahl: Insert

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm
List/Insert		
Insert At		0001
Range		0001
Start Frequency	10.000 000 000 0	GHz
Increment Frequency		0.0 Hz
Power		0.0 dBm
Increment Power		0.0 dB
Execute		
Back ↵		

Bild 3-6 Editierfunktion Insert

Insert At	Eingabe des Startindex.
Range	Anzahl der einzufügenden Elemente.
Start Frequency	Eingabe des Anfangswerts für Frequency.
Increment Frequency	Eingabe des Inkrements zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten für Frequency. Wird als Inkrement 0 angegeben, erreicht man, daß identische Werte eingefügt werden.
Power	Eingabe des Anfangswerts für Power.
Increment Power	Eingabe des Inkrements zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten für Power. Wird als Inkrement 0 angegeben, erreicht man, daß identische Werte eingefügt werden.
Execute	Startet den Einfügevorgang. Nach dem Ausführen der Funktion springt der Menücursor auf Edit List zurück.

Editierfunktion Fill (siehe Bild 3-7)

Mit der Funktion Fill wird ein Parameter innerhalb eines definierten Bereichs mit konstanten oder linear ansteigenden/abfallenden Werten überschrieben. Durch Betätigen der Taste [BACK] wird das Eingabefenster verlassen, ohne daß eine Änderung ausgeführt wird.

Überschreitet der Füllbereich das Ende der Liste, so wird die Liste automatisch verlängert.

Das Füllen einer Liste geschieht analog zum Einfügen in eine Liste, siehe "Editierfunktion Insert".

Auswahl: Fill

10.0000000000 GHz		-20.0 dBm	
List/Fill			
Fill At		0001	
Range		0001	
Parameter		Frequency	
Start Frequency	10.0000000000 GHz		
Increment Frequency		0.0 Hz	
Execute			
Back ↵			

Bild 3-7 Editierfunktion Fill

Fill At	Eingabe des Startindex.
Range	Anzahl der Elemente, die eingefügt werden sollen.
Parameter	Auswahl, auf welchen der Parameter (Frequency, Power) die Füllfunktion wirken soll. Diese Menüoption entfällt, falls die Liste nur Elemente mit einem Parameter enthält.
Start Frequency	Eingabe des Anfangswerts für den ausgewählten Parameter. Die Option wird nur angezeigt, wenn unter Parameter Frequency ausgewählt ist.
Increment Frequency	Eingabe des Inkrements zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten. Wird als Inkrement 0 angegeben, erreicht man einen Füllvorgang mit identischen Werten. Diese Option wird nur angezeigt, wenn unter Parameter Frequency ausgewählt wurde.
Power	Eingabe des Anfangswerts für den ausgewählten Parameter. Die Option wird nur angezeigt, wenn unter Parameter Power ausgewählt ist.
Execute	Startet den Füllvorgang. Nach dem Ausführen der Funktion springt der Menücursor auf Edit List zurück.

Editierfunktion Edit/View (siehe Bild 3-8)

Die Funktion Edit/View ermöglicht es, die ganze Liste anzusehen oder einzelne Werte in der Liste zu ändern.

Markiert der Cursor einen Wert in der linken Spalte der Liste, verläßt man durch Betätigen der Taste [BACK] den Edit/View-Modus. Der Menücursor springt zurück auf Edit List.

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

Auswahl: Edit

11.000 000 0000 GHz		-20.0 dBm	
List/Edit			
0001	10.000 000 0000 GHz	0.0 dBm	List0
0002	10.100 000 0000 GHz	0.1 dBm	Free 1900
0003	10.200 000 0000 GHz	0.2 dBm	Len 0100

Bild 3-8 Editierfunktion Edit

List Angabe der Nummer der Liste.

Free Verfügbarer Platz. Free 1900 bedeutet, daß insgesamt Platz für 1900 Parametertupel (Elemente) im Listenspeicher verfügbar ist.

Len Belegter Platz. Len 0100 bedeutet, daß die aktuelle Liste 100 Elemente im Listenspeicher belegt.

Index auswählen ➤ Mit dem Drehknopf den Index markieren bzw. den Wert des Index direkt über die Zahlentasten eingeben.

Parameter ändern ➤ Mit Taste [SELECT] oder Drehknopf den zu ändernden Wert (Frequenz, Power) ansteuern.
 ➤ Mit Drehknopf Zahlenwert variieren oder mit den Zahlentasten und Taste [ENTER] eingeben.
 ➤ Bei Betätigung der Taste [BACK] springt der Menücursor in die nächste links anschließende Spalte bzw. in das Menü Edit List zurück.

Editierfunktion Delete (siehe Bild 3-9)

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 zum Einfügen in eine Liste, siehe "Editierfunktion Insert".

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

Auswahl: Delete

11.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
List/Delete			
Delete At:		0001	
Range		0100	
Execute			
Back ↵			

Bild 3-9 Editierfunktion Delete

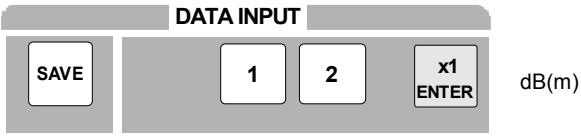
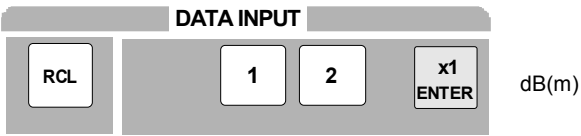
Delete At Eingabe des ersten zu löschenden Elements der Liste.

Range Anzahl der zu löschenden Elemente.

Execute Startet den Löschvorgang. Nach dem Ausführen der Funktion springt der Menücursor auf Edit List zurück.

Geräteeinstellungen speichern und aufrufen (SAVE / RECALL) Funktionen

Es können 50 komplette Geräteeinstellungen auf den Speicherplätzen 1 bis 50 abgespeichert werden.

Bedienschritte	Erläuterungen
	Aktuelle Geräteeinstellung auf Speicherplatz 12 abspeichern.
	Geräteeinstellung des Speicherplatzes 12 aufrufen.

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

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

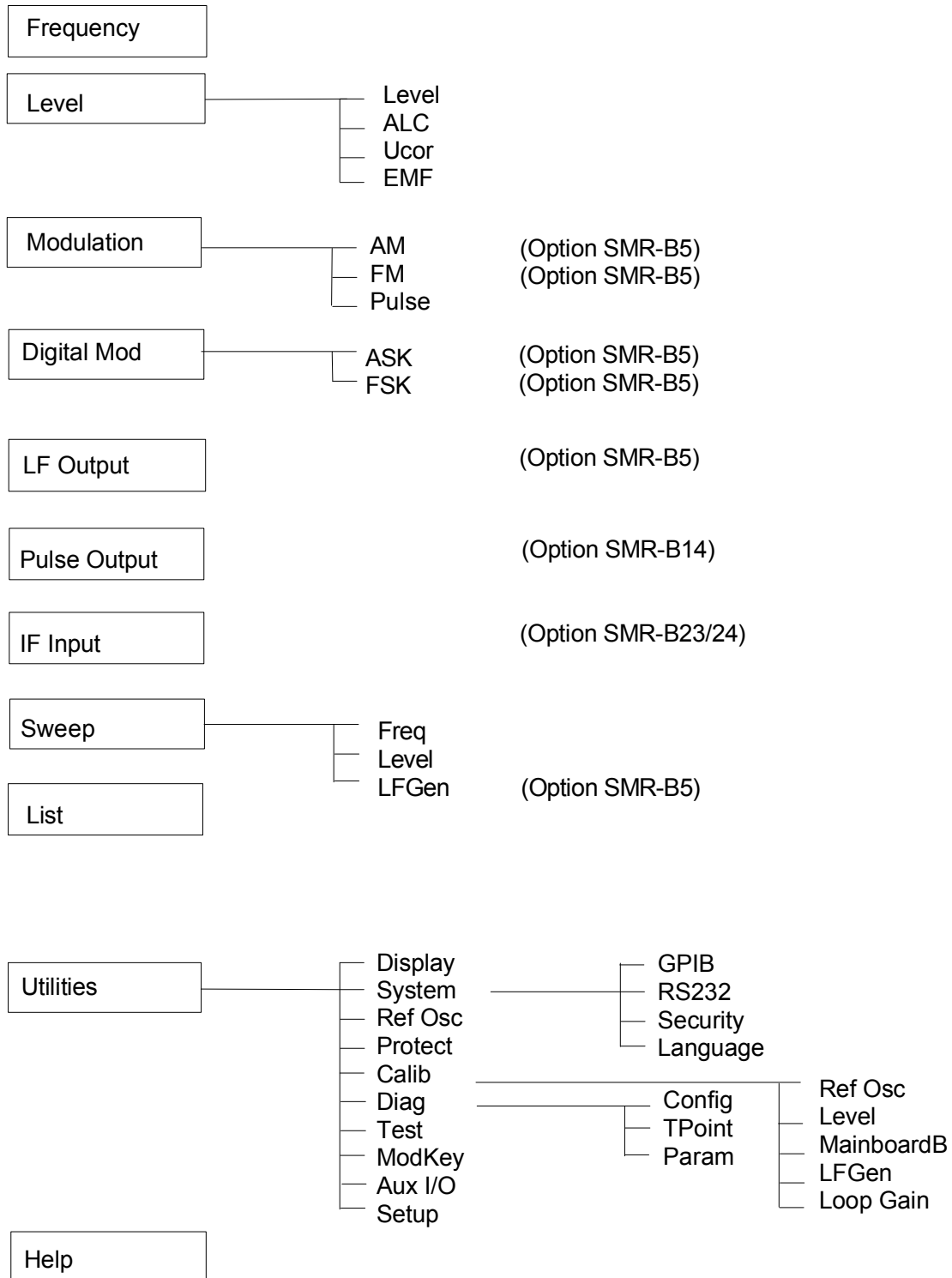
Mit dem Parameter Exclude From Recall der Menüs Frequency und Level-Level kann festgelegt werden, ob beim Laden einer Geräteeinstellung die gespeicherte RF-Frequenz und der RF-Pegel ebenfalls geladen werden, oder ob die aktuellen Einstellungen erhalten bleiben.

IEC-Bus-Befehl Abspeichern: `"*SAV 12"`

IEC-Bus-Befehl Aufrufen: `"*RCL 12"`

Hinweis: *Der Inhalt von Listen, die für den List-Modus oder die Benutzerkorrektur (Ucor) benutzt werden, wird nicht im Save-Speicher abgelegt. Er ist unter dem jeweiligen Listennamen gespeichert und abrufbar. Beim 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 mit dem Listeninhalt zum Zeitpunkt des Abspeicherns identisch.*

Menü-Übersicht



4 Gerätefunktionen

Das vorliegende Kapitel beschreibt die manuell über Menüs oder durch Fernbedienung aufrufbaren Funktionen des Geräts und seiner Optionen (Frequenz- und Pegelinstellungen, analoge und digitale Modulationen, Sweep, List-Modus, Memory Sequence und allgemeine Funktionen, die nicht unmittelbar die Signalerzeugung betreffen).

RF-Frequenz

Die RF-Frequenz kann direkt mit der Taste [FREQ] oder durch Zugriff auf das Menü Frequency eingestellt werden.

Im Menü Frequency wird unter Frequency die Frequenz des RF-Ausgangssignals eingegeben bzw. angezeigt.

Frequenzeinstellungen, die mittels der Taste [FREQ] erfolgen, berücksichtigen rechnerisch einen Offset und werden in der Kopfzeile des Displays angezeigt. Dies bietet die Möglichkeit, die gewünschte Ausgangsfrequenz eventuell nachgeschalteter Geräte (z.B. Mischer) einzugeben. Offset (Offset) und Multiplikator (Multiplier) können ferner im Menü Frequency eingegeben werden (siehe dazu folgenden Abschnitt, "Frequenzoffset und Multiplikator").

Hinweis: Weitere Einstellungen: *Frequenzsweep* *Menü Sweep*
LF-Frequenz *Menü Modulation*
Int./ext. Referenzfrequenz *Menü LFOutput*
Menü Utilities - Ref Osc

Menüauswahl: Frequency

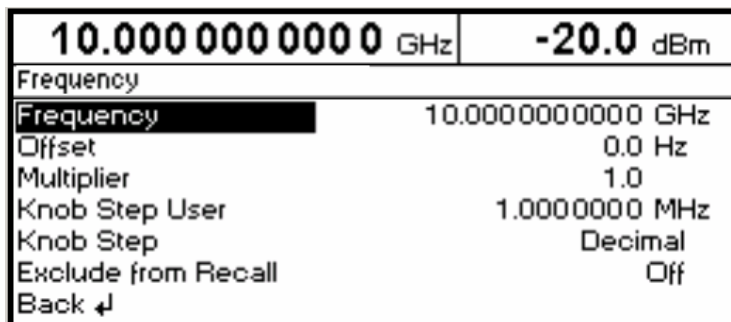


Bild 4-1 Menü Frequency

Frequency	Eingabewert der RF-Frequenz an der RF-Ausgangsbuchse. IEC-Bus-Befehl :SOUR:FREQ 10E9
Offset	Eingabewert eines Frequenzoffsets, z.B. eines nachgeschalteten Mixers. IEC-Bus-Befehl :SOUR:FREQ:OFFS 0
Multiplier	Eingabe eines Multiplikators, z.B. eines nachgeschalteten Frequenzvervielfachers. IEC-Bus-Befehl :SOUR:FREQ:MULT 1

Knob Step User	Eingabewert der Schrittweite für die Frequenzänderung mit dem Drehknopf. Die RF-Frequenz wird in der eingegebenen Schrittweite variiert, wenn Knob Step auf User steht. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:STEP:INCR 1MHz
Knob Step	Decimal: Variationsschrittweite entsprechend der Position des Zifferncursors. User: "User Defined", Variationsschrittweite wie unter Knob Step User eingegeben.
Exclude from Recall	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

Frequenzoffset und Multiplikator

Der SMR bietet die Möglichkeit, einen Offset (Offset) und Multiplikator (Multiplier) eventuell nachgeschalteter Geräte im Menü Frequency einzugeben. Der Anzeigewert der Frequenz in der Kopfzeile berücksichtigt diese Eingaben und stellt den Frequenzwert des RF-Signals am Ausgang dieser Geräte dar (siehe Bild 4-2). Sind sowohl Frequenzoffset wie auch Multiplikator eingegeben, wird bei der Verrechnung der Werte davon ausgegangen, daß das RF-Signal zuerst multipliziert und dann der Offset addiert wird.

Die Frequenz des RF-Ausgangssignals im Menü Frequency errechnet sich aus den Eingabewerten Frequenzanzeige Display, Offset und Multiplier folgendermaßen:

$$\text{RF-Ausgangsfrequenz} = (\text{Frequenzanzeige Display} - \text{Offset}) / \text{Multipler.}$$

Die Eingabe von Offset und Multiplikator bewirkt eine Änderung des Anzeigewertes der Frequenz in der Kopfzeile des Displays (der offsetbehaftete Wert wird angezeigt). Der Wert der RF-Ausgangsfrequenz wird im Menü Frequency unter Frequency angezeigt.

Die Offseteinstellung bleibt auch beim Frequenzsweep wirksam.

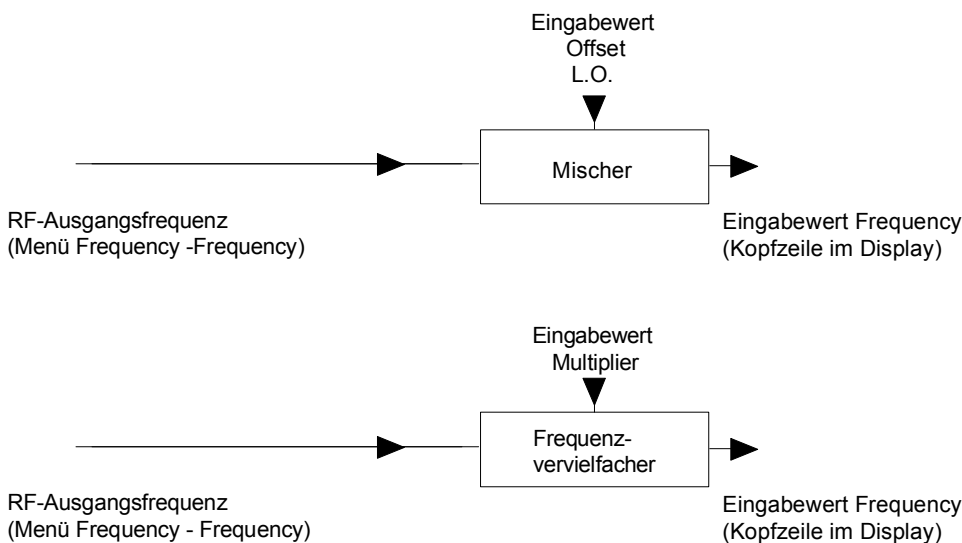


Bild 4-2 Beispiel für eine Schaltung mit Frequenzoffset bzw. Vervielfachungsfaktor

RF-Pegel

Der RF-Pegel kann direkt mit der Taste [LEVEL] oder durch Zugriff auf das Menü Level - Level eingestellt werden.

Im Menü Level - Level wird unter Amplitude der eingestellte RF-Ausgangspegel eingegeben bzw. angezeigt.

Pegeleinstellungen, die mittels der Taste [LEVEL] erfolgen, berücksichtigen rechnerisch den Offset eines nachgeschalteten Dämpfungs-/Verstärkungsgliedes (siehe dazu Abschnitt "Pegeloffset"). Dies bietet die Möglichkeit, den gewünschten Pegel am Ausgang nachgeschalteter Geräte einzugeben. Der Offset kann ebenfalls im Menü Level - Level unter Offset eingegeben werden.

Als Pegelheiten können dBm, dB μ V, mV und μ V verwendet werden. Die 4 Einheitentasten sind direkt mit diesen Einheiten beschriftet. Um auf eine andere Pegelheit zu wechseln, ist einfach die gewünschte Einheitentaste zu drücken.

Hinweise: - In der Statuszeile erscheint der Hinweis *Unleveled*, wenn der im Display angezeigte Pegel nicht erreicht wird. Der maximal mögliche RF-Ausgangspegel ist je nach Modell und Optionsausstattung verschieden (siehe Datenblatt).

- Weitere Einstellungen: Pegelsweep Menü Sweep

Menüauswahl: Level - Level

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Level/Level			
Amplitude			-20.0 dBm
Offset			0.0 dB
Limit			25.0 dBm
Attenuator Mode			Auto
Atten Fixed Range	0.0 dBm	to unleveled	
RF-Attenuator			0.00 dB
Knob Step User			1.0 dB
Knob Step			Decimal
Power Resolution			0.1 dB
Power On State			RF-Off
Exclude from Recall			Off
Back ↵			

Bild 4-3 Menü Level, Ausstattung mit Option SMR-B15, Eichleitung 20 GHz

Amplitude	Eingabewert des RF-Pegels an der RF-Ausgangsbuchse. IEC-Bus-Befehl SOUR:POW -30dBm
Offset	Eingabewert des Pegeloffsets eines nachgeschalteten Dämpfungs-/Verstärkungsgliedes. Eingabe in dB (siehe Abschnitt "Pegeloffset"). IEC-Bus-Befehl SOUR:POW:OFFS 0
Limit	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:AMPL 16 dBm

Attenuator Mode	Auto	Normalbetrieb. Die mechanisch schaltende Eichleitung schaltet in einer 10-dB-Stufung bei festen Schaltpunkten. IEC-Bus-Befehl :OUTP:AMOD AUTO
	Fixed	Pegeleinstellungen erfolgen ohne Schalten der Eichleitung (siehe Abschnitt "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung"). IEC-Bus-Befehl :OUTP:AMOD FIX
Atten Fixed Range	Anzeige des Pegelbereiches, in welchem in der Betriebsart "Attenuator Mode Fixed" der Pegel unterbrechungsfrei eingestellt wird.	
Knob Step User	Eingabewert der Schrittweite für die Pegeländerung mit dem Drehknopf. Der RF-Pegel wird in der eingegebenen Schrittweite variiert, wenn Knob Step auf User steht. IEC-Bus-Befehl :SOUR:POW:STEP 1	
Knob Step	Decimal	Variationsschrittweite entsprechend der Position des Zifferncursors.
	User	User Defined, Variationsschrittweite wie unter Knob Step User eingegeben.
Power Resolution	Auswahl der Auflösung der Level-Anzeige.	
	0.1 dB	Die Auflösung der Level-Anzeige beträgt 0,1 dB.
	0.01 dB	Die Auflösung der Level-Anzeige beträgt 0,01 dB.
Power On State	Auswahl des Zustands, den der RF-Ausgang nach Einschalten des Geräts einnehmen soll.	
	RF Off	Der RF-Ausgang ist abgeschaltet.
	Previous Setting	Der RF-Ausgang befindet sich in dem Zustand wie vor dem Ausschalten.
	IEC-Bus-Befehl	:OUTP:STAT:PON OFF
Exclude from Recall	Off	Normalfunktion. Beim Laden von Geräteeinstellungen mit der Taste [RCL] oder mit einer Memory Sequence wird der gespeicherte RF-Pegel ebenfalls geladen. IEC-Bus-Befehl :SOUR:POW:RCL INCL
	On	Beim Laden von Geräteeinstellungen wird der RF-Pegel nicht geladen, die aktuelle Pegeleinstellung bleibt erhalten. IEC-Bus-Befehl :SOUR:POW:RCL EXCL

Pegelloffset

Der SMR bietet die Möglichkeit, den Offset eines eventuell nachgeschalteten Dämpfungs-/Verstärkungsgliedes im Menü Level einzugeben. Der Anzeigewert in der Kopfzeile des Displays berücksichtigt diese Eingabe (s.u.) und stellt somit den Pegelwert des Signals am Ausgang des nachgeschalteten Geräts dar (siehe Bild 4-4).

Der Pegel des RF-Ausgangssignals im Menü Level - Level errechnet sich daher aus den Eingabewerten Pegelanzeige Display und Offset folgendermaßen:

$$\text{RF-Ausgangspegel} = \text{Pegelanzeige Display} - \text{Offset}$$

Eine Offset-Eingabe hat keinen Einfluß auf das RF-Ausgangssignal des SMR; nur der Anzeigewert Level in der Kopfzeile des Displays berücksichtigt rechnerisch diesen Offset. Mit der Taste [LEVEL] kann der offsetbehaftete Wert direkt eingegeben werden.

Der RF-Ausgangspegel des SMR wird im Menü Level - Level angezeigt.

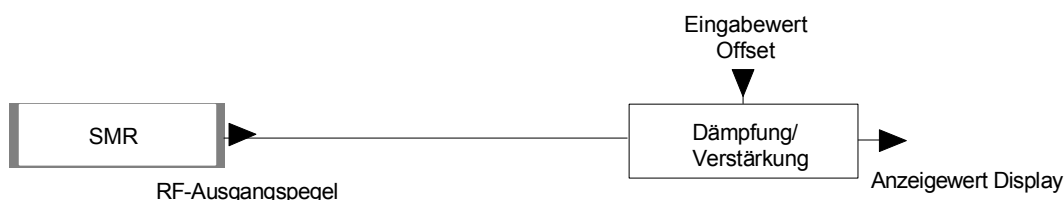


Bild 4-4 Beispiel für eine Schaltung mit Pegelloffset

Unterbrechungsfreie PegelEinstellung

Mit Option SMR-B15, Eichleitung 20 GHz (SMR20, SMR27) oder Option SMR-B17, Eichleitung 40 GHz (SMR30, SMR40).

In der Betriebsart Attenuator Mode Fixed erfolgen PegelEinstellungen unterbrechungsfrei. Anstelle der unterbrechend schaltenden Eichleitung wird eine elektronische Dämpfungseinstellung verwendet.

Bei Unterschreitung des zulässigen Variationsbereichs erscheint in der Statuszeile des Displays die Warnung Level underrange, bei Erreichen bzw. Überschreitung des oberen Grenzwerts erscheint die Warnung Unleveled. In diesen Fällen sind die Pegelgenauigkeit und die spektrale Reinheit nicht mehr garantiert.

Interne Pegelregelung ein-/ausschalten (Alc)

Zugriff auf Einstellungen zur Pegelregelung (Alc = Automatic level control) bietet das Menü Level - Alc.

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.

Die Grundfunktionen der Pegelregelung zeigt Bild 4-5.

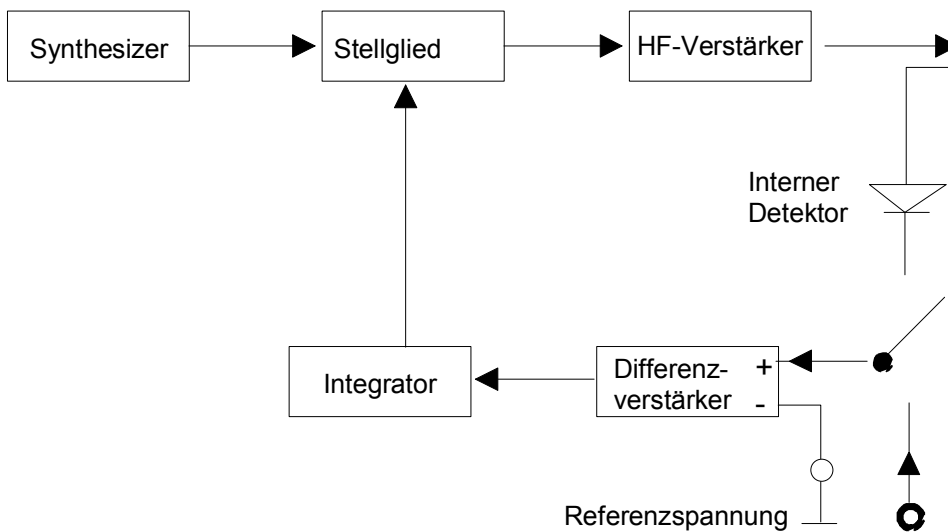


Bild 4-5 Grundprinzip der Pegelregelung des SMR

Ein Anwendungsbeispiel für externe Pegelregelung zeigt Bild 4-6.

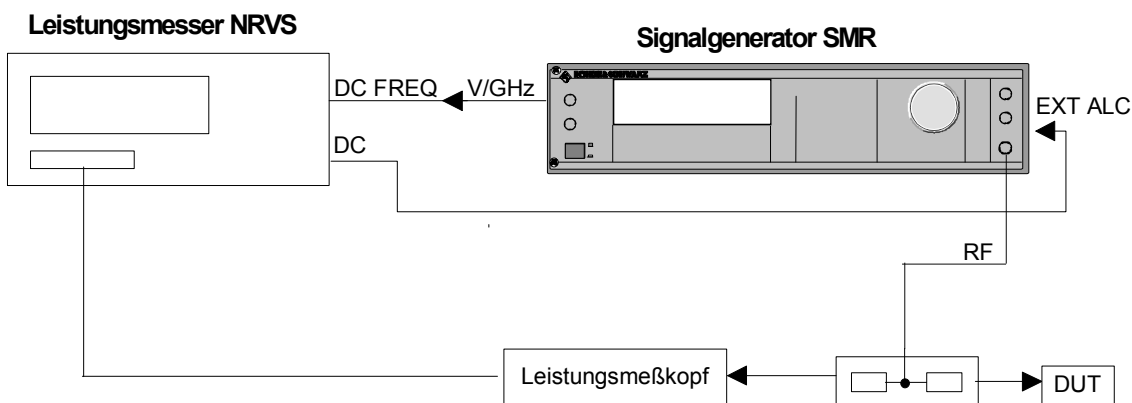


Bild 4-6 Beispiel für externe Pegelregelung mit Leistungsmesser

Menüauswahl: Level - Alc

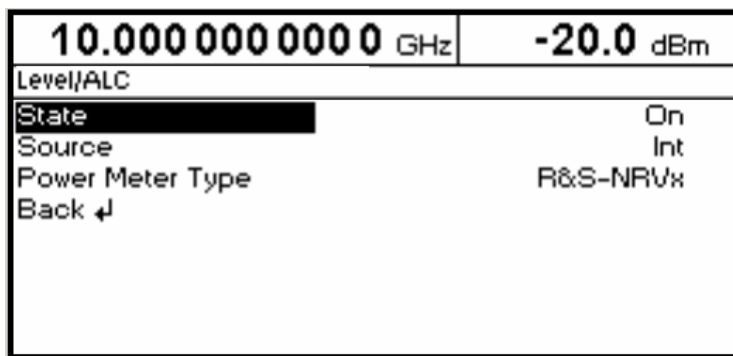


Bild 4-7 Menü Level - Alc (Preseteinstellung)

State	On	Normalzustand. Die interne Pegelregelung ist dauernd eingeschaltet.
	Off	Die interne Pegelregelung ist außer Funktion. In diesem Zustand ist keine AM und keine ASK möglich.
	IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC OFF	
Source	Auswahl des Detektors für die Pegelregelung.	
	Int	Der interne Detektor ist eingeschaltet. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:SOUR INT
	Diode	Am Eingang EXT ALC kann ein Dioden-Detektor angeschlossen werden. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:SOUR DIOD
	Pmeter	Am Eingang EXT ALC kann ein Leistungsmesser angeschlossen werden. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:SOUR PMET
Power Meter Type	Auswahl eines Leistungsmessers.	
	R&S NRP	Leistungsmesser NRP von Rohde & Schwarz
	R&S NRVx	Leistungsmesser NRVx von Rohde & Schwarz
	HP436A/HP437/HP438A	Leistungsmesser HP436A, HP437 oder HP438A von Hewlett-Packard
	IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:SOUR:PMET RS_NRVx	
Reference	Eingabewert der Referenzspannung für den Betrieb mit einem externen Diodengleichrichter oder mit den Leistungsmessern von Hewlett-Packard.	
	IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:REF 1	

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 im Display die Differenz der Eingabewerte Amplitude und Offset des Menüs Level.

$$\text{Amplitude} - \text{Offset} = \text{Level}$$

Mit der automatischen Pegelkorrektur können die Ucor-Listen automatisch mit Meßwerten gefüllt werden.

Ist die Benutzerkorrektur eingeschaltet, so ist sie in sämtlichen Betriebsarten wirksam.

Menüauswahl: Level - Ucor

10.000000000 GHz		-20.0 dBm	
Level/Ucor			
State			Off
Power Meter Type			R&S-NRVD
Measure			
Select List			UCor0
Delete List			
Edit List			Insert
Back ↵			

Bild 4-8 Menü Level - Ucor

State Ein-/Ausschalten der Benutzerkorrektur.
IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR ON

Power Meter Type Auswahl eines Leistungsmessers.
R&S NRP Leistungsmesser NRP von Rohde & Schwarz
R&S NRVD Leistungsmesser NRvX von Rohde & Schwarz
R&S NRVS Leistungsmesser NRvX von Rohde & Schwarz
HP436A/HP437/HP438A Leistungsmesser HP437 bzw. 44x von HP/Agilent
ML2438 Leistungsmesser ML2438 von Anritsu
IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:ALC:SOUR:PMET RS_NRVx | NRP ...

Measure Auslösen des Messablaufs
IEC-Bus-Befehl : DIAG:MEAS:POIN2?
Antwort: 3.52

Select List Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Kapitel 3, Abschnitt "Listeneditor").
IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR:CSET "UCOR1"

Delete List Löschen einer Liste (siehe Kapitel 3, Abschnitt "Listeneditor").
IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR:CSET:DEL "UCOR2"

Edit List Auswahl des Editiermodus zum Bearbeiten der ausgewählten Liste (siehe Kapitel 3, Abschnitt "Listeneditor").

IEC-Bus-Befehl

:SOUR:CORR:CSET:DATA:FREQ 10.5GHz, 10.7GHz, ...

:SOUR:CORR:CSET:DATA:POW 1dB, 1.9dB, 1.2dB, ...

Menüauswahl: Level - Ucor

11.000 000 0000 GHz		-20.0 dBm	
Level/Ucor/Edit			
0007	10.600 000 0000 GHz	1.2 dB	Ucor0
0008	10.700 000 0000 GHz	1.4 dB	Free 150
0009	10.800 000 0000 GHz	1.6 dB	Len 010

Bild 4-9 Menü Ucor – Level

Ucor Angabe der Position der Liste.

Free Verfügbarer Platz. Free 150 bedeutet, daß insgesamt Platz für 150 Parametertupel (Elemente) im Listenspeicher verfügbar ist.

Len Belegter Platz. Len 010 bedeutet, daß die aktuelle Liste 10 Elemente im Listenspeicher belegt.

[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 (mit Option SMR-B15/SMR-B17).

IEC-Bus-Befehl :OUTP OFF

Modulation - Allgemeines

Zusätzlich zur Pulsmodulation (PULSE) bietet der SMR folgende Modulationen, sofern er mit der **Option SMR-B5** ausgestattet ist:

- lineare und logarithmische Amplitudenmodulation (AM),
- Frequenzmodulation (FM),
- digitale Modulationen (ASK und FSK).

Zu den analogen Modulationen können interne oder externe Modulationsquellen, zu den digitalen Modulationen nur externe Modulationsquellen verwendet werden.

Modulationsquellen

Interne Modulationsquelle

Für AM und FM steht der interne Modulationsgenerator Lfgen zur Verfügung. Nähere Beschreibung siehe Abschnitt "LF-Generator".

Für die interne Pulsmodulation ist das Gerät mit einem Pulsgenerator (Option SMR-B14) ausrüstbar. Nähere Beschreibung siehe Abschnitt "Pulsgenerator".

Externe Modulationsquelle

Die zugehörigen Eingangsbuchsen zu den verschiedenen Modulationen bei externer Speisung sind Tabelle 4-1 zu entnehmen. Externe AM und FM sind AC- oder DC-koppelbar.

Tabelle 4-1 Eingangsbuchsen für verschiedene Modulationsarten

Modulation	Eingänge		
	EXT1	EXT2	PULSE
AM	X		
FM	X	X	
PULSE			X
ASK	X		
FSK	X		

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 4-2).

Tabelle 4-2 Statusmeldungen bei Abweichung vom Sollwert am externen Modulationseingang

Anzeige	Abweichung
EXT1-HIGH	"Input voltage at EXT1 too high"
EXT1-LOW	"Input voltage at EXT1 too low"
EXT2-HIGH	"Input voltage at EXT2 too high"
EXT2-LOW	"Input voltage at EXT2 too low"
EXT-HI/HI	"Input voltage at EXT1 and EXT2 too high"
EXT-LO/LO	"Input voltage at EXT1 and EXT2 too low"
EXT-HI/LO	"Input voltage at EXT1 too high and at EXT2 too low"
EXT-LO/HI	"Input voltage at EXT1 too low and at EXT2 too high"

Simultane Modulation

Grundsätzlich ist jede Kombination von AM, FM und Pulsmodulation möglich. Nur für gleichartige Modulationen gibt es Einschränkungen (siehe Tabelle 4-3).

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

Zweiton-FM ist möglich durch gleichzeitiges Einschalten von FM1 und FM2. Für FM1 und FM2 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.

Wechselseitiges Abschalten von Modulationen

Wegen mehrfacher Verwendung von Funktionsmodulen im Gerät können einige Modulationen nicht gleichzeitig eingestellt werden (siehe Tabelle 4-3). 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 Kapitel 9).

Tabelle 4-3 Modulationen, die sich nicht simultan betreiben lassen (AM, FM, ASK und FSK nur mit Option SMR-B5 verfügbar)

	AM INT	AM EXT1	AM EXT2	FM INT	FM EXT1	FM EXT2	ASK EXT1	FSK EXT1	IF Input
AM INT		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
AM EXT1	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AM EXT2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
FM INT					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
FM EXT1				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FM EXT2				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
ASK EXT1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
FSK EXT1		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
IF Input	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Abschalten durch 1ausN- Auswahl

Taste [MOD ON/OFF]

Die Modulationen lassen sich direkt mit der Taste 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 - ModKey.

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. Es wird gespeichert, welche Modulationen aktiv waren.
- Keine Modulation ist aktiv:
Druck auf die Taste [MOD ON/OFF] schaltet die Modulationen ein, die zuletzt mit dieser Taste ausgeschaltet wurden.

Analoge Modulation

Amplitudenmodulation

Zugriff auf Einstellungen zur linearen und logarithmischen Amplitudenmodulation bietet das Menü Modulation - AM.

- Hinweise:**
- Der maximale garantierte Pegel des SMR ist je nach Modell und eingebauten Optionen verschieden (siehe Datenblatt). Die spezifizierten AM-Daten gelten nur bis 6 dB unter dem jeweiligen Maximalpegel. Bei Pegelwerten darüber werden die AM-Daten nur für einen linear abnehmenden Modulationsgrad garantiert.
 - Bei Einstellung eines zu großen Modulationsgrads erscheint "Err" in der Statuszeile bzw. die Meldung "Settings conflict" nach Betätigen der ERROR-Taste.

Menüauswahl: Modulation – AM

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Modulation/AM			
AM Depth		30.0 %	
AM Source		Off	
Scan State		Off	
Ext1 Coupling		AC	
Ext2 Coupling		AC	
Ext1 Impedance		100 K Ω	
Ext2 Impedance		100 K Ω	
LFGen Freq		1.0000 kHz	
LFGen Shape		Sin	
Back	↵		

Bild 4-10 Menü Modulation - AM (Preseteinstellung)

AM Depth	Eingabewert des Modulationsgrads. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM 30PCT
AM Source	Auswahl der Modulationsquelle. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:SOUR INT;STAT ON
Scan State	Ein- und Ausschalten der logarithmischen Amplitudenmodulation. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:SCAN ON
Ext1 Coupling	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC bei externer Speisung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:EXT1:COUP AC
Ext2 Coupling	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC bei externer Speisung. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:EXT2:COUP AC
Ext1 Impedance	Auswahl des Eingangswiderstandes des externen Eingangs EXT1. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:EXT1:IMP 100kOhm
Ext2 Impedance	Auswahl des Eingangswiderstandes des externen Eingangs EXT2. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:EXT2:IMP 100kOhm
Lfgen Freq	Auswahl der Frequenz des LF-Generators. IEC-Bus-Befehl : SOUR:AM:INT:FREQ 1kHz
Lfgen Shape	Auswahl der Kurvenform des LF-Generators. IEC-Bus-Befehl : SOUR2:FUNC SIN

Frequenzmodulation

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

Menüauswahl: Modulation – FM

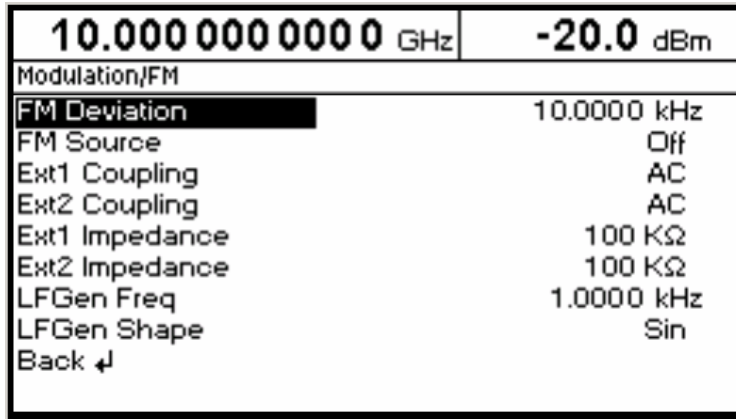


Bild 4-11 Menü Modulation - FM (Preseteinstellung)

FM Deviation	Eingabewert des Hubs. IEC-Bus-Befehl	SOUR:FM 10kHz
FM Source	Ein- und Ausschalten der FM und Auswahl der Modulationsquelle. IEC-Bus-Befehle	SOUR:FM:SOUR INT;STAT ON
Ext1 Coupling	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC für den externen Eingang EXT1. IEC-Bus-Befehl	SOUR:FM:EXT1:COUP AC
Ext2 Coupling	Auswahl der Kopplungsart AC oder DC für den externen Eingang EXT2. IEC-Bus-Befehle	SOUR:FM:EXT2:COUP AC
Ext1 Impedance	Auswahl des Eingangswiderstandes für den externen Eingang EXT1. IEC-Bus-Befehl	SOUR:FM:EXT1:IMP 100kOhm
Ext2 Impedance	Auswahl des Eingangswiderstandes für den externen Eingang EXT2. IEC-Bus-Befehl	SOUR:FM:EXT2:IMP 100kOhm
Lfgen Freq	Auswahl der Frequenz des LF-Generators. IEC-Bus-Befehl	SOUR:FM:INT:FREQ 1kHz
Lfgen Shape	Auswahl der Kurvenform des LF-Generators. IEC-Bus-Befehl	:SOUR2:FUNC SIN

Pulsmodulation

Der Pulsmodulator kann sowohl von einer externen Quelle als auch vom internen Pulsgenerator (Option SMR-B14) 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 Pulse Polarity = Normal ist bei HIGH-Pegel am Modulationseingang PULSE der RF-Pegel eingeschaltet. Mit Option SMR-B14 ist der Eingangswiderstand umschaltbar zwischen 50 Ω und 10 k Ω , ohne Option ist er auf 50 Ω festgelegt.

Zugriff auf Einstellungen zur Pulsmodulation und zum Pulsgenerator bietet das Menü Modulation - Pulse.

Menüauswahl: Modulation – Pulse

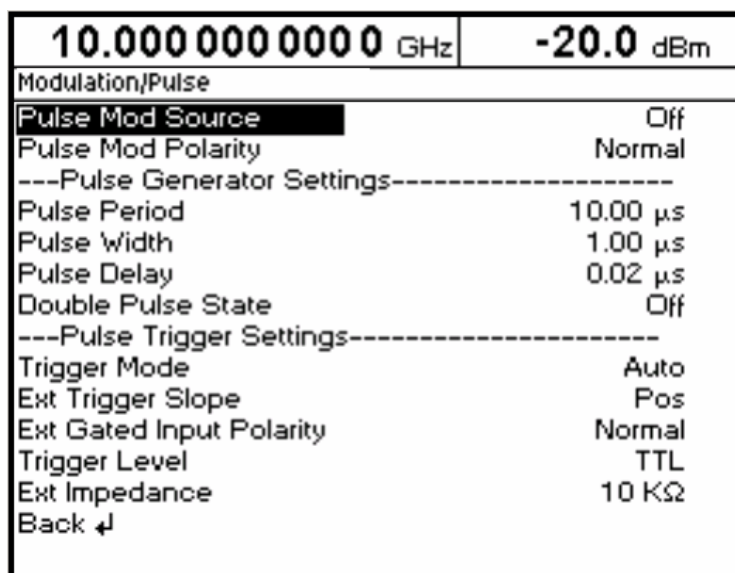


Bild 4-12 Menü Modulation - Pulse (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B14, Pulsgenerator

Pulse Mod Source	Auswahl der Modulationsquelle. IEC-Bus-Befehle : SOUR:PULM:SOUR INT;STAT ON
Pulse Mod Polarity	Auswahl der Polarität des Modulationssignals. Normal Das RF-Signal ist während des High-Pegels an. Invers Das RF-Signal wird während des High-Pegels unterdrückt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULM:POL NORM
Pulse Period	Eingabewert der Periodendauer. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:PER 10us
Pulse Width	Eingabewert der Pulsbreite. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:WIDT 1us
Pulse Delay	Eingabewert der Einzelpulsverzögerung. Wird nur angezeigt, wenn für Double Pulse State die Einstellung Off gewählt wurde. IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:DEL 1us

Double Pulse State	<p>Ein-/Ausschalten der Doppelpulse.</p> <p>On Doppelpuls ist eingeschaltet</p> <p>Off Einzelpuls</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULS:DOUB OFF</p>
Trigger Mode	<p>Auswahl des Triggermodus.</p> <p>Auto Der Pulsgenerator läuft automatisch ab. Periodendauer wie unter Pulse Period eingegeben.</p> <p>Ext Single Der Pulsgenerator wird extern getriggert. Die Periodendauer wird durch ein externes Signal am PULSE-Eingang bestimmt.</p> <p>Ext Gated Der Pulsgenerator läuft, wenn das Gatesignal aktiv ist.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:PULS:SOUR AUTO EXT </p>
Ext Trigger Slope	<p>Auswahl der aktiven Flanke des externen Triggersignals.</p> <p>Pos Pulsgenerator triggert auf positive Flanke des externen Signals.</p> <p>Neg Pulsgenerator triggert auf negative Flanke des externen Signals.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:PULS:SLOP POS</p>
Ext Gate Input Polarity	<p>Festlegung des Aktivpegels des Gatesignals (Normal oder Inverse).</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:PULS:EGAT:POL NORM</p>
Trigger Level	<p>Auswahl des Trigger-Pegels (TTL, 0.5 V oder -2.5 V)</p> <p>IEC-Bus-Befehl : TRIG:PULS:LEV TTL V05 VM25</p>
Ext Impedance	<p>Auswahl des Eingangswiderstandes 50 Ω oder 10 kΩ.</p> <p>IEC-Bus-Befehl : SOUR:PULM:EXT:IMP 50</p>

Pulsgenerator

Der Pulsgenerator (Option SMR-B14) 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. Dabei kann unter folgenden Puls-Modi ausgewählt werden: Auto Trig, Ext Trig und Ext Gated (Bild 4-13 bis Bild 4-15). Die interne Triggerung ist von der Referenzfrequenz abgeleitet und dadurch sehr stabil. Im Trigger-Modus Ext Trig kann die positive oder die negative Flanke zur Triggerung des Pulsgenerators verwendet werden. Im Modus Ext Gated läuft der Pulsgenerator so lange, wie ein aktives Gatesignal am Pulseingang anliegt.

Der Pulsgenerator kann auch als eigenständige Funktion, d.h. ohne den Pulsmodulator anzusteuern, betrieben werden, wenn die Pulsmodulationsquelle Pulse Source auf Off oder Ext geschaltet ist. Der Puls kann am VIDEO-Ausgang abgenommen werden.

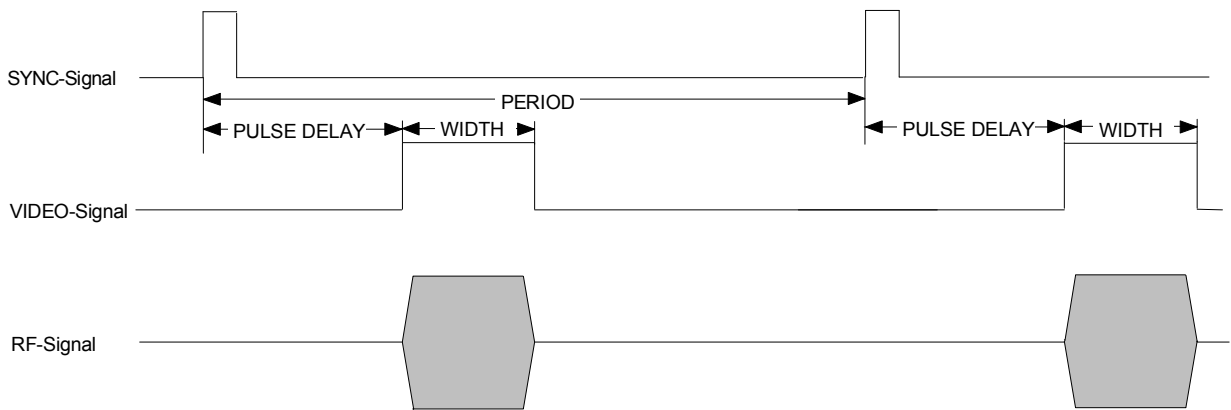


Bild 4-13 Signalbeispiel 1: Einzelpuls, Pulse Mode = Auto Trig

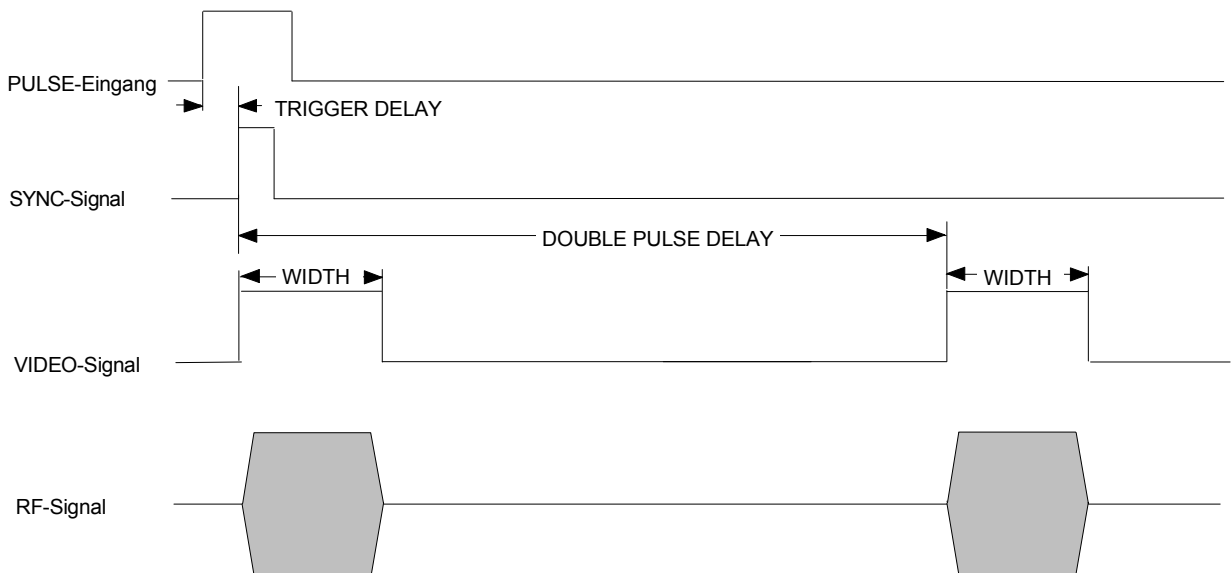


Bild 4-14 Signalbeispiel 2: Doppelpuls, Pulse Mode = Ext Trig, Slope = Pos

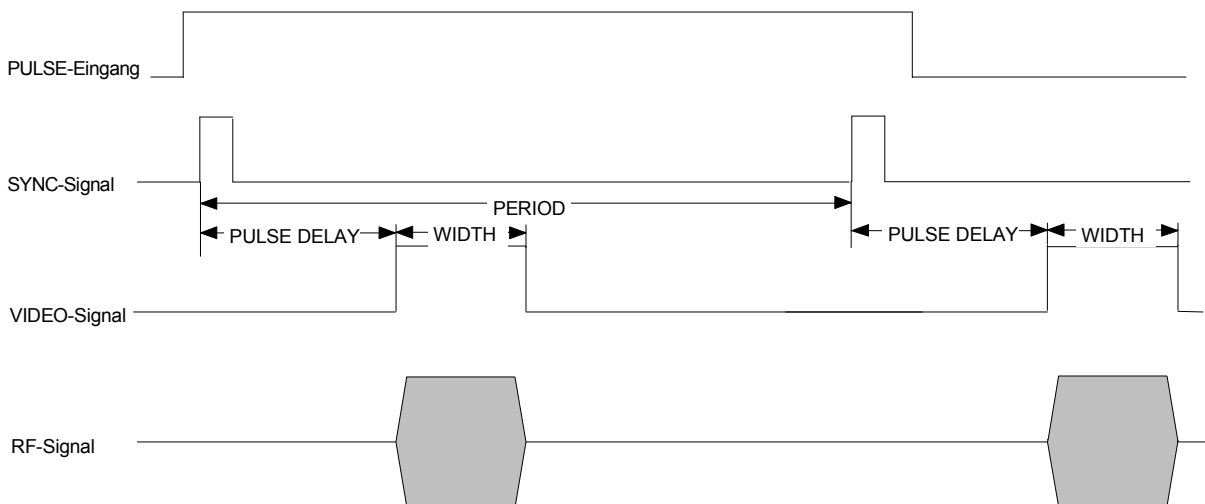


Bild 4-15 Signalbeispiel 3: Einzelpuls, Pulse Mode = Ext Gated

LF-Generator

Der LF-Generator ist Bestandteil der Option SMR-B5 und daher nur mit dieser verfügbar. Die Auswahl der Kurvenform und Frequenz der internen Modulationssignale kann sowohl in einem der Modulationsmenüs (AM, FM) oder im LFOoutput-Menü erfolgen (siehe Kapitel 4, Abschnitte "Amplitudenmodulation", "Frequenzmodulation" und "LF-Ausgang").

Digitale Modulationen ASK und FSK

Die digitalen Modulationen ASK und FSK sind nur mit Option SMR-B5 verfügbar.

Zugriff auf Einstellungen zur **ASK-Modulation** bietet das Menü Digital Mod - Ask.

Menüauswahl: Digital Mod – Ask

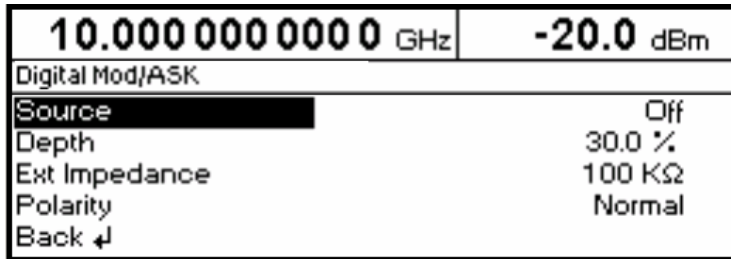


Bild 4-16 Menü Digital Mod - ASK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B5

Source	Auswahl der Modulationsquelle für ASK (<u>A</u> mplitude <u>S</u> hift <u>K</u> eying). IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE ASK : SOUR:DM:STAT ON
Depth	Eingabewert des Hubs für ASK. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:ASK 30PCT
Ext Impedance	Auswahl des Eingangswiderstands für EXT. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:EXT:IMP 100kOHM
Polarity	Auswahl der Polarität der Modulation. IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:ASK:POL NORM

Zugriff auf Einstellungen zur **FSK-Modulation** bietet das Menü Digital Mod - Fsk.

Menüauswahl: Digital Mod - FSK

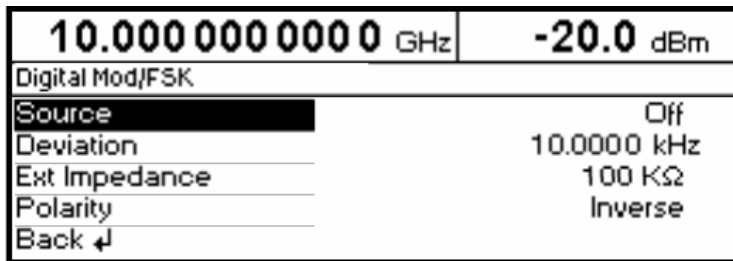


Bild 4-17 Menü Digital Mod - FSK (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B5

Source Auswahl der Modulationsquelle für FSK (Frequency Shift Keysing).

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:TYPE FSK
: SOUR:DM:STAT ON

Deviation Eingabewert des Hubs für FSK.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK:DEV 10kHz

Ext Impedance Auswahl des Eingangswiderstandes für den externen Eingang.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:EXT:IMP 100kOhm

Polarity Auswahl der Polarität der Modulation.

IEC-Bus-Befehl : SOUR:DM:FSK:POL NORM

LF-Ausgang

Als Signalquelle für den LF-Ausgang steht der interne LF-Generator zur Verfügung, sofern der SMR mit der Option SMR-B5 ausgestattet ist.

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

- Hinweise:**
- Eine Änderung der Kurvenform oder Frequenz des internen Modulationsgenerators im LfOutput-Menü wirkt sich parallel auf die Modulation aus, für die der Generator als Modulationsquelle ausgewählt ist.
 - Die Sweep-Funktion des LF-Generators läßt sich im Menü Sweep-Lfgen aktivieren.
 - Eingaben sind nur in V oder mV möglich.

Menüauswahl: LfOutput

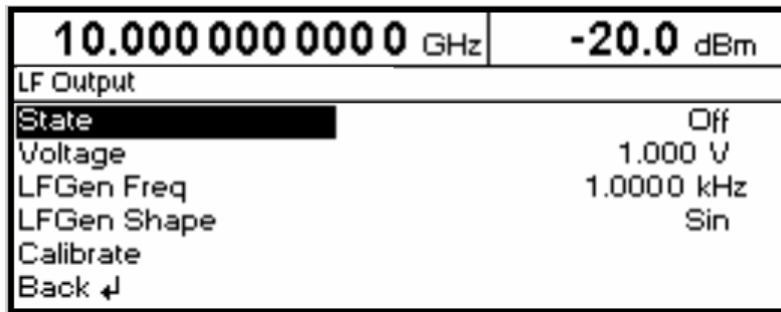


Bild 4-18 Menü LfOutput (Preseteinstellung), Ausstattung mit Option SMR-B5

State	An-/Abschalten des LF-Ausgangs. Dieser Parameter hat keinen Einfluß auf die Modulationseinstellungen. IEC-Bus-Befehl :OUTP2 ON
Voltage	Eingabewert der Ausgangsspannung des LF-Ausgangs. Die Eingabe erfolgt als Spitzenspannung. IEC-Bus-Befehl :OUTP2:VOLT 1V
Lfgen Freq	Eingabewert der Frequenz des internen Modulationsgenerators. IEC-Bus-Befehl :SOUR:AM:INT:FREQ 15kHz
Lfgen Shape	Eingabewert der Kurvenform für den Modulationsgenerator. IEC-Bus-Befehl :SOUR2:FUNC SIN
Calibrate	Abgleich des Ausgangspegels

PULSE/VIDEO-Ausgang

Der Ausgang des Pulsgenerators bzw. Videoausgang ist nur mit Option SMR-B14, Pulsgenerator, verfügbar. Siehe auch Abschnitt "Pulsgenerator".

Menüauswahl: Pulse Output

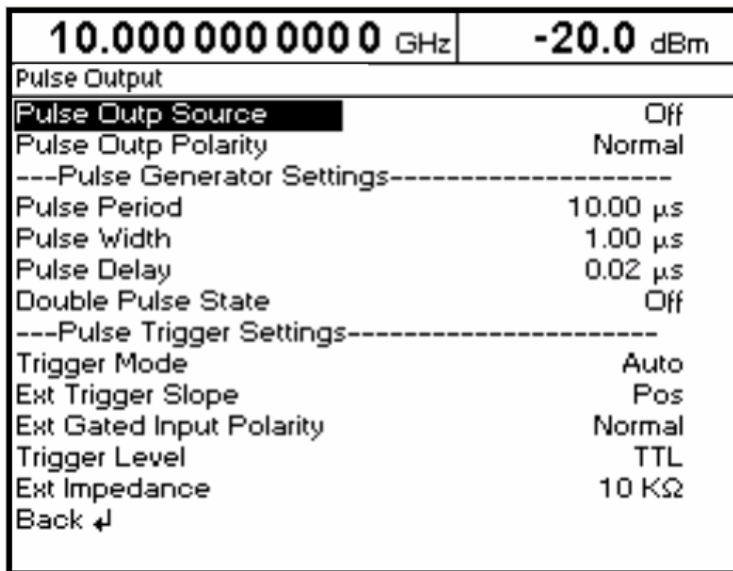


Bild 4-19 Menü Pulse Output

Pulse Outp Source Auswahl der Pulsquelle. Zur Auswahl stehen Off, PulseGen oder Video.

IEC-Bus-Befehl :OUTP2:SOUR OFF
:OUTP2:SOUR PULS

Pulse Outp Polarity Festlegen der Polarität des Pulssignals. Zur Auswahl stehen Normal und Inverse.

IEC-Bus-Befehl :OUTP2:POL:PULS NORM

Pulse Period Eingabewert der Periodendauer.

IEC-Bus-Befehl :SOUR:PULS:PER 10us

Pulse Width Eingabewert der Pulsbreite.

IEC-Bus-Befehl :SOUR:PULS:WIDT 1us

Pulse Delay Eingabewert der Einzelpulsverzögerung. Wird nur angezeigt, wenn für Double Pulse State die Einstellung Off gewählt wurde.

IEC-Bus-Befehl :SOUR:PULS:DEL 1 us

Double Pulse State Ein-/Ausschalten der Doppelpulse.

On Doppelpuls ist eingeschaltet

Off Einzelpuls

IEC-Bus-Befehl :SOUR:PULS:DOUB OFF

Trigger Mode	Auswahl des Triggermodus. Auto Der Pulsgenerator läuft automatisch ab. Periodendauer wie unter Pulse Period eingegeben. Ext Single Der Pulsgenerator wird extern getriggert. Die Periodendauer wird durch ein externes Signal am PULSE-Eingang bestimmt. Ext Gated Der Pulsgenerator läuft, wenn das Gatesignal aktiv ist. IEC-Bus-Befehl :TRIG:PULS:SOUR AUTO
Ext Trig Slope	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
Ext Gate Input Polarity	Festlegung des Aktivpegels des Gatesignals (Normal oder Inverse). IEC-Bus-Befehl :TRIG:PULS:SOUR EXTG
Trigger Level	Auswahl des Trigger-Pegels (TTL, 0.5 V oder -2.5 V) IEC-Bus-Befehl TRIG:PULS:LEV TTL
Ext Impedance	Auswahl des Eingangswiderstandes 50 Ω oder 10 k Ω . IEC-Bus-Befehl :SOUR:PULM:EXT:IMP 50

Sweep

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

- RF-Frequenz
- LF-Frequenz
- RF-Pegel

Neben dem digitalen, schrittweisen Sweep ist auch ein analoger Rampen-Sweep für RF-Frequenz möglich.

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

- Sweepbereich einstellen (Start Freq und Stop Freq oder Center Freq und Span).
- Linearen oder logarithmischen Ablauf oder Rampen-Sweep wählen (Spacing).

nur bei LIN/LOG:

- Schrittweite (Step Lin) und Verweilzeit (Dwell) einstellen.

nur bei Ramp:

- Sweep time (Sweep Time) einstellen.
- Marker aktivieren, sofern gewünscht (Marker).
- Sweep einschalten (Mode auf Auto, Single oder Step).

Sweepbereich einstellen (Start Freq, Stop Freq, Center Freq, Span)

Der Sweepbereich des RF-Sweeps kann auf zweierlei Arten eingegeben werden. Entweder durch die Eingabe von Start Freq-Wert und Stop Freq-Wert oder durch die Eingabe von Center Freq und Span. Zu beachten ist, daß sich die beiden Parametersätze gegenseitig beeinflussen. Dies geschieht in folgender Weise:

Start Freq geändert:	Stop Freq	=	ungeändert
	Center Freq	=	$(\text{Start Freq} + \text{Stop Freq})/2$
	Span	=	$(\text{Stop Freq} - \text{Start Freq})$
Stop Freq geändert:	Start Freq	=	ungeändert
	Center Freq	=	$(\text{Start Freq} + \text{Stop Freq})/2$
	Span	=	$(\text{Stop Freq} - \text{Start Freq})$
Center Freq geändert:	Span	=	ungeändert
	Start Freq	=	$(\text{Center Freq} - \text{Span}/2)$
	Stop Freq	=	$(\text{Center Freq} + \text{Span}/2)$
Span geändert:	Center Freq	=	ungeändert
	Start Freq	=	$(\text{Center Freq} - \text{Span}/2)$
	Stop Freq	=	$(\text{Center Freq} + \text{Span}/2)$

Sweepablauf wählen (Spacing Lin, Log, Ramp)

Der Sweepablauf, ob linear, logarithmisch oder oder Ramp (Rampen-Sweep), 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.

Beim Rampen-Sweep (nur mit SMR-B4) wird statt der Dwell-Zeit die Ablaufzeit (Sweep Time) eingestellt.

Betriebsarten (Mode)

Es stehen folgende Sweep-Betriebsarten zur Verfügung:

Auto Sweep vom Startpunkt bis zum Stoppunkt, mit automatischem Neustart beim Startpunkt. War vor der Betriebsart Auto eine andere Sweepbetriebsart eingeschaltet, wird ab der aktuellen Sweepeinstellung fortgefahren.

IEC-Bus-Befehle:

RF-Sweep:

```
SOUR:FREQ:MODE SWE
SOUR:SWE:MODE AUTO
TRIG:SOUR AUTO
```

LF-Sweep:

```
SOUR2:FREQ:MODE SWE
SOUR2:SWE:MODE AUTO
TRIG2:SOUR AUTO
```

Level-Sweep:

```
SOUR:POW:MODE SWE
SOUR:SWE:POW:MODE AUTO
TRIG:SOUR AUTO
```

Single 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.

IEC-Bus-Befehle:

RF-Sweep:

```
SOUR:FREQ:MODE SWE
SOUR:SWE:MODE AUTO
TRIG:SOUR SING
```

LF-Sweep:

```
SOUR2:FREQ:MODE SWE
SOUR2:SWE:MODE AUTO
TRIG2:SOUR SING
```

Level-Sweep:

```
SOUR:POW:MODE SWE
SOUR:SWE:POW:MODE AUTO
TRIG:SOUR SING
```

Step 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.

IEC-Bus-Befehle:

RF-Sweep:

```
SOUR:FREQ:MODE SWE
SOUR:SWE:MODE STEP
TRIG:SOUR SING
```

LF-Sweep:

```
SOUR2:FREQ:MODE SWE
SOUR2:SWE:MODE STEP
TRIG2:SOUR SING
```

Level-Sweep:

```
SOUR:POW:MODE SWE
SOUR:SWE:POW:MODE STEP
TRIG:SOUR SING
```

Ext Single Einzelablauf vom Startpunkt zum Stoppunkt wie bei Single, aber durch ein externes Triggersignal ausgelöst.

IEC-Bus-Befehle:

RF-Sweep:

```
SOUR:FREQ:MODE SWE
SOUR:SWE:MODE AUTO
TRIG:SOUR EXT
```

LF-Sweep:

```
SOUR2:FREQ:MODE SWE
SOUR2:SWE:MODE AUTO
TRIG2:SOUR EXT
```

Level-Sweep:

```
SOUR:POW:MODE SWE
SOUR:SWE:POW:MODE AUTO
TRIG:SOUR EXT
```

Ext Step	Schrittweiser Ablauf mit Hilfe des externen Triggersignals. Jedes Triggerereignis löst einen Einzelschritt aus.		
	IEC-Bus-Befehle:		
	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
Off	Abschalten der Betriebsart Sweep.		
	IEC-Bus-Befehle:		
	RF-Sweep:	LF-Sweep:	Level-Sweep:
	SOUR:FREQ:MODE CW	SOUR2:FREQ:MODE CW	SOUR:POW:MODE CW

Sweepeingänge

TRIG/STOP	Ein externes Signal am rückseitigen Eingang triggert den Sweep in den Betriebsarten Ext Single und Ext Step bzw. stoppt den Sweep in allen Betriebsarten.
------------------	---

Sweepausgänge

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

X-AXIS	Dieser Ausgang liefert bei eingeschaltetem Sweep eine Spannungsrampe von 0...10 V für die X-Ablenkung eines Oszilloskops oder eines XY-Schreibers.
V/GHz	Dieser Ausgang liefert eine Spannung, die proportional zur Frequenz ist. Die Steigung wahlweise 0,5 V/GHz oder 1 V/GHz entspricht einem Bereich von 5 mV bis 10 V bzw. 10 mV bis 20 V für 10 MHz...20 GHz. Ab 20 GHz steht die Steigung von 5 V/GHz zur Verfügung. Die Steigung ist unter Utilities - AuxIO - V/GHz einstellbar. Die Spannung steht immer, also auch bei ausgeschaltetem Sweep, zur Verfügung.
BLANK	Dieser Ausgang liefert ein Signal (0 V/5 V) zur Triggerung und Dunkelsteuerung eines Oszilloskops bzw. zur PEN LIFT-Steuerung eines XY-Schreibers.
MARKER	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 10 Marken gesetzt werden, um bestimmte Stellen im Sweepablauf zu markieren. Die Dauer des aktiven Signals ist gleich der Verweilzeit (DWELL) eines Schrittes.
Z-AXIS	Dieser Ausgang erzeugt einen Impuls von -5 V, wenn der MARKER-Ausgang aktiv ist, und ein Signal von +5 V, wenn der BLANK-Ausgang aktiv ist. Das Z-AXIS-Signal kann zur kombinierten Austastung und Markenerzeugung für Netzwerkanalysatoren verwendet werden.

Signalbeispiele:

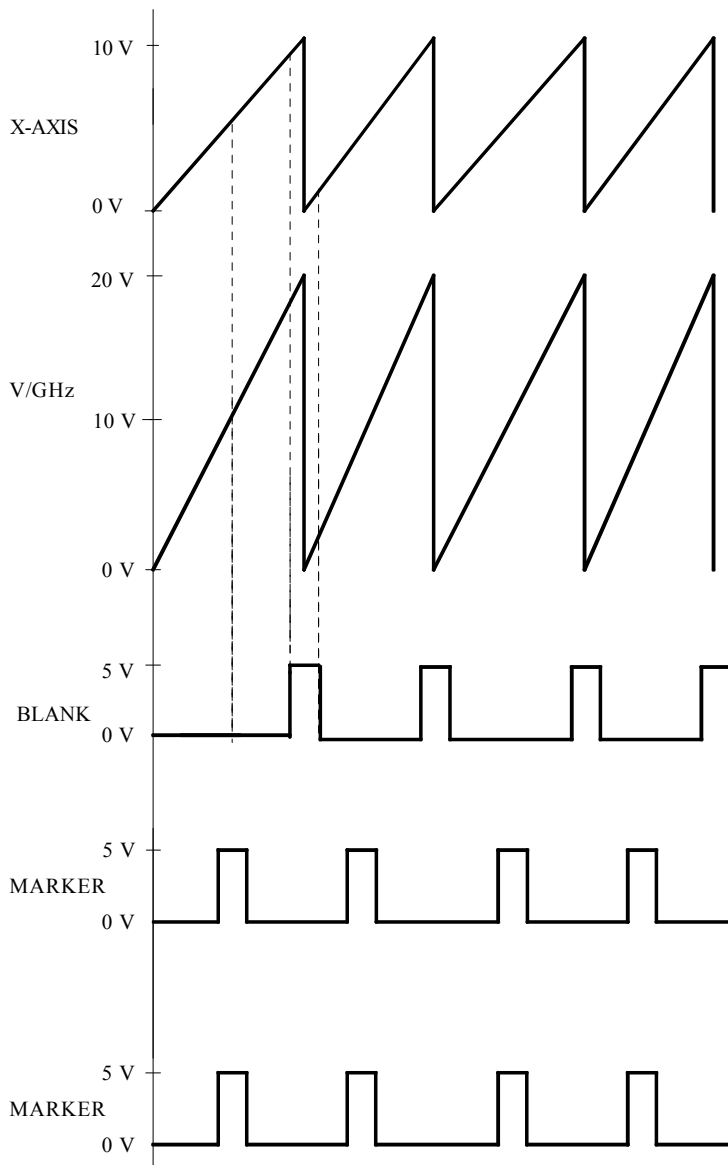


Bild 4-20 Signalbeispiel Sweep 0...20 GHz: Mode = Auto, V/GHz = 1V/GHz, Blank Time = Normal, Z-AXIS-BLANK = +5V, Z-AXIS-MARKER = - 5V

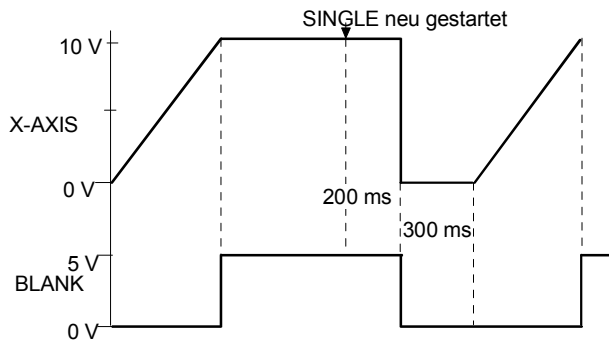


Bild 4-21 Signalbeispiel Sweep: Mode = Single, Blank Time = Long

RF-Sweep

Zugriff auf Einstellungen zum RF-Sweep bietet das Menü Sweep - Freq.

Menüauswahl: Sweep - Freq

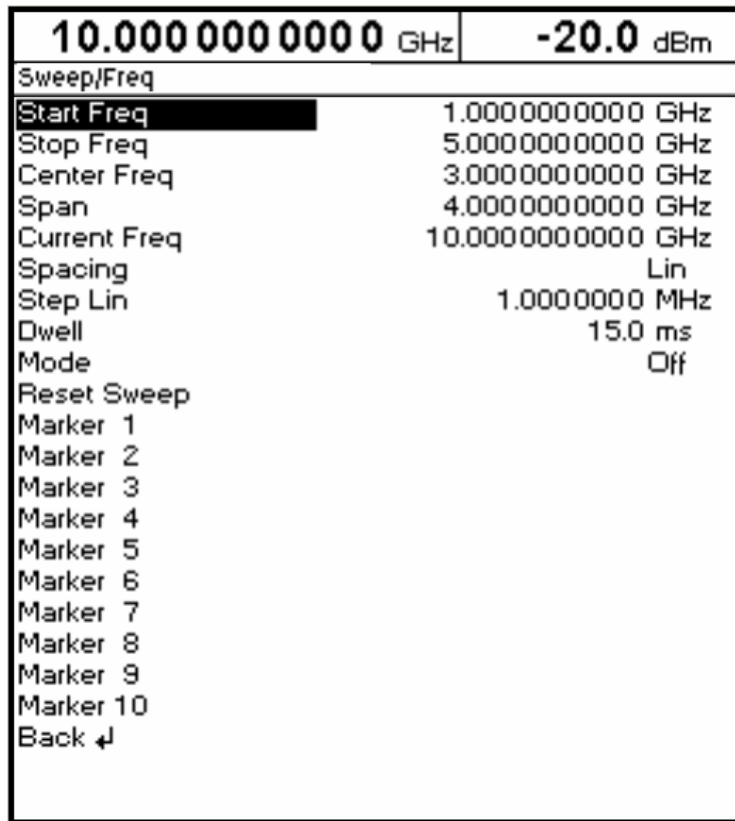


Bild 4-22 Menü Sweep - Freq - Beispiel Spacing Lin



Bild 4-23 Ausschnitt Menü Sweep - Freq - Beispiel Spacing Ramp (Rampen-Sweep, SMR-B4)

Start Freq	Eingabewert der Startfrequenz. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:STAR 1GHz
Stop Freq	Eingabewert der Stoppfrequenz. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:STOP 5GHz
Center Freq	Eingabewert der Mittenfrequenz. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:CENT 3GHz

Span	Eingabewert der Spannweite. IEC-Bus-Befehl : SOUR:FREQ:SPAN 4GHz
Current Freq	Anzeige des aktuellen Frequenzwertes. In der Betriebsart Step: Eingabewert der Frequenz. IEC-Bus-Befehl : SOUR:CORR:CSET:DATA:FREQ?
Spacing	Auswahl des Sweepablaufs, linear, logarithmisch oder "ramp" (Rampen-Sweep, SMR-B4). IEC-Bus-Befehl : SOUR:SWE:SPAC LIN
Sweep Time	Eingabewert der Ablaufszeit von der Start- zur Stopfrequenz in ms. Nur bei der Auswahl Spacing Ramp, SMR-B4 verfügbar. IEC-Bus-Befehl : SOUR:SWE:FREQ:TIME 16 ms
Step Lin/Log	Eingabewert der Schrittweite. Je nach Auswahl von Spacing Lin oder Log wird Step Lin (MHz) bzw. Step Log (%) angezeigt. Bei der Auswahl Spacing Ramp erlischt diese Anzeige. IEC-Bus-Befehl : SOUR:SWE:STEP:LIN 1MHz
Dwell	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:SWE:FREQ:DWEL 15ms
Mode	Auswahl der Sweepbetriebsart "Betriebsarten". IEC-Bus-Befehle : SOUR:FREQ:MODE SWE : SOUR:SWE:FREQ:MODE AUTO : TRIG:SWE:SOUR SING
Reset Sweep	Stellt die Startfrequenz ein. IEC-Bus-Befehl : ABOR
Marker 1-10 Freq	Eingabewert der Frequenz für den ausgewählten Marker. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MARK1:FREQ 10GHz
Marker 1-10 State	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Markers. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MARK1 OFF
Marker 1-10 Amplitude	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Amplitudenmarkers. Off Amplitudenmarker ist ausgeschaltet. On Amplitudenmarker ist eingeschaltet. Der Ausgangspegel wird bei Erreichen der Marke um 1dB abgesenkt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:MARK1:AMPL OFF

Level-Sweep

Zugriff auf Einstellungen zum Level-Sweep bietet das Menü Sweep - Level.

Menüauswahl: Sweep - Level

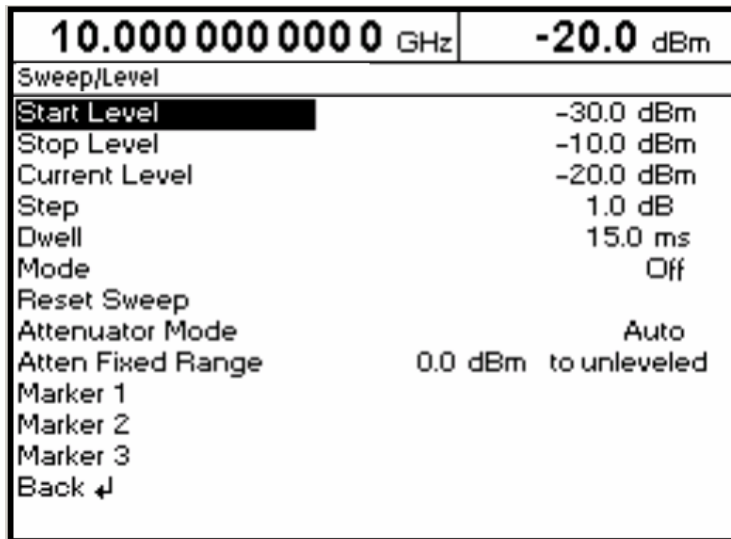


Bild 4-24 Menü Sweep - Level

Start Level	Eingabewert des Startpegels. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:STAR -30dBm
Stop Level	Eingabewert des Stoppegels. IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:STOP -10dBm
Current Level	Anzeige des aktuellen Pegels. In der Betriebsart Step: Eingabewert des Pegels.
Step	Eingabewert der Schrittweite. IEC-Bus-Befehl : SOUR:SWE:POW:STEP 1dB
Dwell	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:SWE:POW:DWEL 15ms
Mode	Auswahl der Sweepbetriebsart (siehe "Betriebsarten"). IEC-Bus-Befehl : SOUR:POW:MODE SWE; : SOUR:SWE:POW:MODE AUTO; : TRIG:SWE:SOUR SING
Reset Sweep	Stellt den Startpegel ein. IEC-Bus-Befehl : ABOR
Exec Single Sweep	Startet einen einmaligen Sweepdurchlauf. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn Mode Single ausgewählt ist. IEC-Bus-Befehl : TRIG

Attenuator Mode	Auto	Normalbetrieb. Die mechanisch schaltende Eichleitung schaltet in einer 10-dB-Stufung bei festen Schaltpunkten. IEC-Bus-Befehl :OUTP:AMOD AUTO
	Fixed	Pegeleinstellungen erfolgen ohne Schalten der Eichleitung (siehe Abschnitt "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung"). IEC-Bus-Befehl :OUTP:AMOD FIX
Atten Fixed Range		Anzeige des Pegelbereiches, in welchem in der Betriebsart "Attenuator Mode Fixed" der Pegel unterbrechungsfrei eingestellt wird.
Marker 1-3 Level		Eingabewert des Pegels für den ausgewählten Marker. IEC-Bus-Befehl :SOUR:MARK1:PSW:POW 1dBm
Marker 1-3 State		Ein-/Ausschalten des ausgewählten Markers. IEC-Bus-Befehl :SOUR:MARK1:PSW OFF

LF-Sweep

Zugriff auf Einstellungen zum LF-Sweep bietet das Menü Sweep - LfGen.

Menüauswahl: Sweep - LfGen

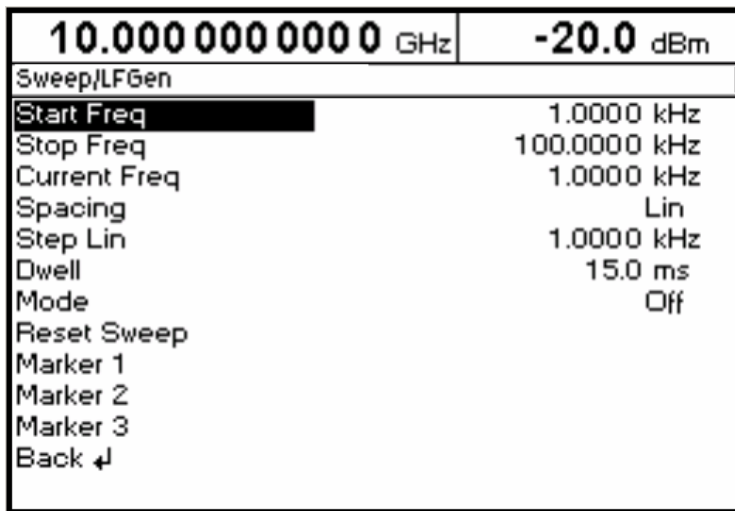


Bild 4-25 Menü Sweep - Lfgen

Start Freq	Eingabewert der Startfrequenz. IEC-Bus-Befehl :SOUR2:FREQ:STAR 10kHz
Stop Freq	Eingabewert der Stoppfrequenz. IEC-Bus-Befehl :SOUR2:FREQ:STOP 100kHz
Current Freq	Anzeige des aktuellen Frequenzwertes. Betriebsart Step: Eingabewert der Frequenz.

Spacing	Auswahl des Sweepablaufs, linear oder logarithmisch. IEC-Bus-Befehl : SOUR2:SWE:SPAC LIN
Step Lin	Eingabewert der Schrittweite. IEC-Bus-Befehl : SOUR2:SWE:STEP:LIN 1kHz
Dwell	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Bus-Befehl : SOUR2:SWE:DWEL 15ms
Mode	Auswahl der Sweepbetriebsart (siehe "Betriebsarten"). IEC-Bus-Befehl : FREQ:MODE SWE : SWE:MODE AUTO : TRIG:SOUR SING
Reset Sweep	Stellt die Startfrequenz ein. IEC-Bus-Befehl : ABOR
Exec Single Sweep	Startet einen einmaligen Sweepdurchlauf. Diese ausführbare Aktion wird nur angezeigt und ist nur wirksam, wenn Mode Single ausgewählt ist. IEC-Bus-Befehl : TRIG
Marker 1-3 Freq	Eingabewert der Frequenz für den ausgewählten Marker. IEC-Bus-Befehl : SOUR2:MARK1:FREQ 100kHz
Marker 1-3 State	Ein-/Ausschalten des ausgewählten Markers. IEC-Bus-Befehl : SOUR2:MARK1 OFF

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.

Tabelle 4-4 List-Modus; Beispiel einer Liste

Index	Frequenz	Pegel
0001	2 GHz	0 dBm
0002	10 GHz	13 dBm
0003	15 GHz	7 dBm
0003	3 GHz	5 dBm
:	:	:

Es können bis zu 10 Listen angelegt werden. Die Gesamtzahl der möglichen Wertepaare, über alle Listen gerechnet, darf maximal 2003 sein, d.h., eine Liste kann höchstens 2003 Einträge haben bzw. 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 "Listeneditor".

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-Bus-Befehle: : 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-Bus-Befehle: : 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-Bus-Befehle: : SOUR:FREQ:MODE LIST
 : SOUR:LIST:MODE STEP
 : TRIG:LIST:SOUR SING

- Ext Single** Einzelablauf vom Anfang bis zum Ende der Liste wie bei Single, aber durch ein externes Triggersignal ausgelöst.
IEC-Bus-Befehle: : SOUR:FREQ:MODE LIST
 : SOUR:LIST:MODE AUTO
 : TRIG:LIST:SOUR EXT
- Ext Step** Schrittweiser Ablauf mit Hilfe des externen Triggersignals. Jedes Triggerereignis löst einen Einzelschritt aus.
IEC-Bus-Befehle: : SOUR:FREQ:MODE LIST
 : SOUR:LIST:MODE STEP
 : TRIG:LIST:SOUR EXT
- Off** Abschalten der Betriebsart List.
IEC-Bus-Befehl: : SOUR:FREQ:MODE CW

Ein-/Ausgänge

Zur Synchronisation mit anderen Geräten stehen an der Rückseite des Gerätes der TRIG/STOP-Eingang, der BLANK-Ausgang und der MARKER-Ausgang zur Verfügung.

- TRIG/STOP** Ein externes Signal an diesem Eingang triggert den List-Modus in den Betriebsarten Ext Single und Ext Step.
- BLANK** 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.
- MARKER** Dieser Ausgang liefert beim ersten Schritt jeder Betriebsart des List-Modus ein 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.

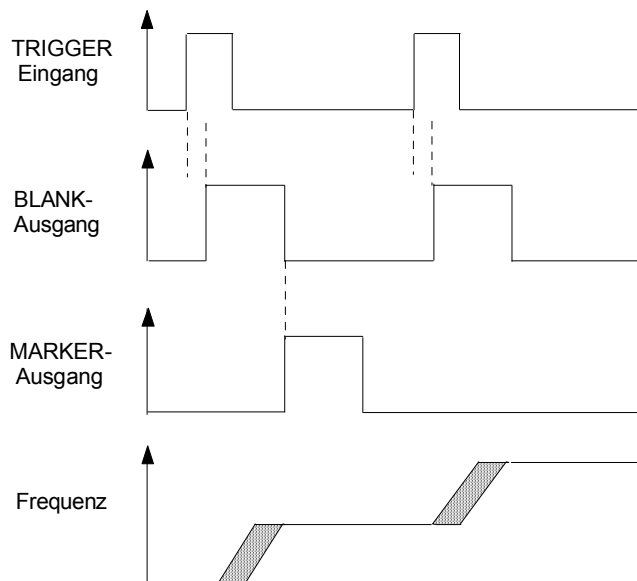


Bild 4-26 Signalbeispiel List-Modus: Mode = Ext-Step

Zugriff auf Einstellungen zum List-Modus bietet das Menü List.

Menüauswahl: List

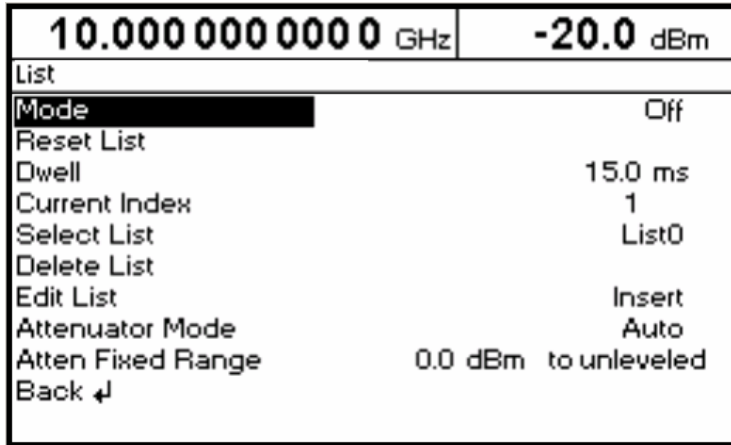


Bild 4-27 Menü List

Mode	Auswahl der Betriebsart (siehe Abschnitt "Betriebsarten"). IEC-Bus-Befehle : : SOUR:FREQ:MODE LIST; : SOUR:LIST:MODE AUTO; : TRIG:LIST:SOUR SING
Execute Single List	Startet einen einmaligen Ablauf der Liste. Diese Menüoptionen ist nur sichtbar, wenn Mode = Single ausgewählt ist. IEC-Bus-Befehl : : TRIG:LIST
Reset List	Stellt den Startpunkt ein. IEC-Bus-Befehl : ABOR:LIST
Dwell	Eingabewert der Verweilzeit pro Schritt. IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:DWEL 10ms
Current Index	Anzeige des aktuellen Listenindex. Einstellwert des aktuellen Listenindex in der Betriebsart Step.
Select List	Auswahl einer Liste oder Erzeugen einer neuen Liste (siehe Abschnitt "Listeneditor"). IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:SEL "LIST2"
Delete List	Löschen einer Liste (siehe Abschnitt "Listeneditor"). IEC-Bus-Befehl : SOUR:LIST:DEL "LIST1"
Edit List	Auswahl der Editorfunktionen für die Bearbeitung einer Liste (siehe Abschnitt "Listeneditor"). IEC-Bus : SOUR:LIST:FREQ 100MHz,1.2GHz; POW 0dBm,6dBm

- Attenuator Mode**
- Auto Normalbetrieb. Die mechanisch schaltende Eichleitung schaltet in einer 10-dB-Stufung bei festen Schaltpunkten.
IEC-Bus-Befehl :OUTP:AMOD AUTO
 - Fixed PegelEinstellungen erfolgen ohne Schalten der Eichleitung (siehe Abschnitt "Unterbrechungsfreie PegelEinstellung").
IEC-Bus-Befehl :OUTP:AMOD FIX
- Atten Fixed Range** Anzeige des Pegelbereiches, in welchem in der Betriebsart "Attenuator Mode Fixed" der Pegel unterbrechungsfrei eingestellt wird.

Das Auswahlfenster wird automatisch geöffnet, wenn eine der Editorfunktionen der Zeile Edit List (Insert, Fill, Edit/View, Delete) ausgewählt wird. Es wird die Liste gezeigt, die in der Zeile Select List aufgeführt ist.

11.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
List/Edit			
0001	10.0000000000 GHz	0.0 dBm	List0
0002	11.0000000000 GHz	1.0 dBm	Free1992
0003	12.0000000000 GHz	2.0 dBm	Len 0011

Bild 4-28 Menü List – Auswahlfenster

- List** Angabe der Position in der Liste.
- Free** Verfügbarer Platz. Free 1992 bedeutet, daß insgesamt Platz für 1992 Parametertupel (Elemente) im Listenspeicher verfügbar ist.
- Len** Belegter Platz. Len 0011 bedeutet, daß die aktuelle Liste 11 Elemente im Listenspeicher belegt.

Utilities

Das Menü Utilities beinhaltet Untermenüs für allgemeine Funktionen, die nicht unmittelbar die Signalerzeugung betreffen.

Menüauswahl: Utilities

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Utilities			
Display	System	Ref Osc	Protect
Calib	Diag	Test	Mod Key
Aux I/O	Setup	Install	Back ↵

Bild 4-29 Menü Utilities

Display

Zugriff zum Einstellen des Kontrastes des LC-Displays bietet das Menü Utilities - Display. Einstellbereich 0 bis 63.

Menüauswahl: Utilities - Display

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Utilities/Display			
Contrast		32	
Back ↵			

Bild 4-30 Menü Utilities - Display

System

Menüauswahl: Utilities -System

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Utilities/System			
GPIB	RS232	Security	Language
Back ↵			

Bild 4-31 Menü Utilities - System

IEC-Bus-Adresse (System - GPIB)

Zugriff auf die Fernsteueradresse bietet das Untermenü Utilities - System-GPIB - Address. Der Einstellbereich ist 0 bis 30. Bei Auslieferung ist die Adresse 28 eingestellt.

Menüauswahl: Utilities - System – GPIB - Address

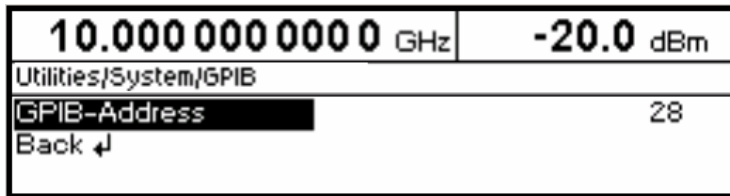


Bild 4-32 Menü Utilities - System - GPIB - Address

GPIB-Address Eingabewert der IEC-Bus-Adresse.
IEC-Bus-Befehl :SYST:COMM:GPIB:ADDR 28

Parameter der RS-232-C-Schnittstelle (System - RS232)

Zugriff auf die Konfiguration der RS-232-C-Schnittstelle bietet das Untermenü System - RS232. Die Pinbelegung der Schnittstelle entspricht der eines PCs.

Menüauswahl: Utilities - System - RS232

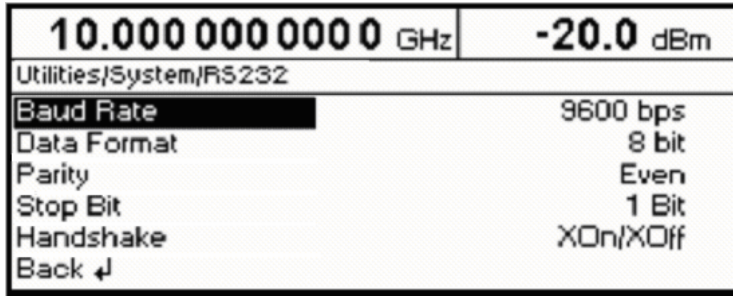


Bild 4-33 Menü Utilities - System - RS232

Baud Rate	Auswahl der Übertragungsrate. IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:BAUD 9600
Data Format	Auswahl der Anzahl Datenbits. Dieser Wert kann auf 7 oder 8 Bit eingestellt werden. IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:BITS 7
Parity	Einstellwert der Parität. Damit wird die Art der Übertragung des Paritätsbits zum Fehlerschutz festgelegt. Odd ungerade Parität Even gerade Parität None keine Parität IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:PAR ODD
Stop Bit	Auswahl der Anzahl Stoppbits. Dieser Wert kann auf 1 oder 2 Bits eingestellt werden. IEC-Bus-Befehl : SYST:COMM:SER:SBIT 1
Handshake	Auswahl des Handshakes. None 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 es 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

Anzeigen unterdrücken und Speicher löschen (System - Security)

Für Sicherheitsbelange können im Untermenü System - Security Anzeigen unterdrückt und Speicher gelöscht werden.

Menüauswahl: Utilities – System - Security

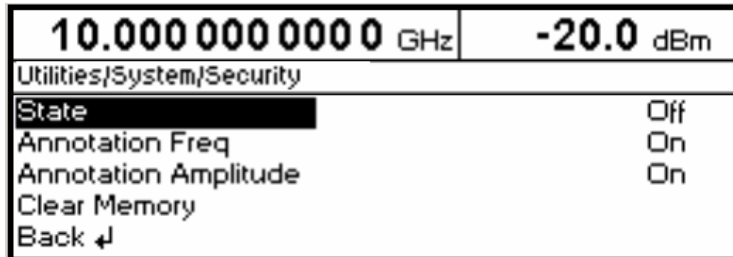


Bild 4-34 Menü Utilities – System - Security

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 Daten, wie gespeicherte Einstellungen, User-Korrektur und List-Einstellungen gespeichert. 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 Pegelinstellung wird angezeigt.
	IEC-Bus-Befehl : DISP:ANN:AMPL ON
Clear Memory	Löschen aller gespeicherten Daten, wie gespeicherte Einstellungen, User-Korrektur- und List-Einstellungen.
	Für diese Aktion sind am IEC-Bus zwei Befehle notwendig:
	IEC-Bus-Befehl : SYST:SEC ON; SEC OFF

Anzeige der IEC-Bus-Sprache (System - Language)

Das Untermenü Utilities - System - Language zeigt die IEC-Bus-Sprache und die aktuelle SCPI-Version an.

Referenzfrequenz intern/extern (RefOsc)

In der Betriebsart interne Referenz steht an der Buchse REF (Geräterückseite) das interne Referenzsignal mit einer Frequenz von 10 MHz zur Verfügung.

Signalpegel: U_{eff} (EMK, Sinus) = 1 V.

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 - RefOsc.

Signalpegel: U_{eff} = 0,1...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 RefOsc-Menü.

Menüauswahl: Utilities - RefOsc

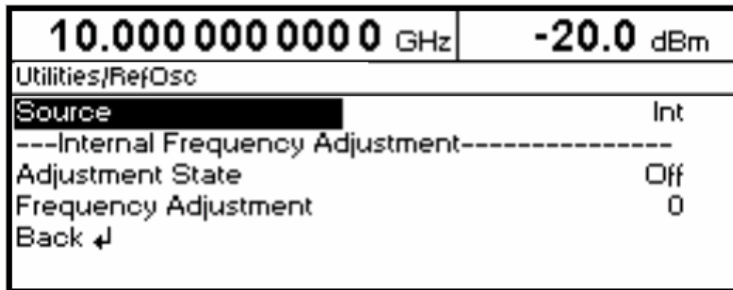


Bild 4-35 Menü Utilities - RefOsc (Preseteinstellung)

Source	Auswahl der Betriebsart.
	Int Betriebsart interne Referenz.
	Ext Betriebsart externe Referenz.
	IEC-Bus-Befehl SOUR:ROSC:SOUR INT
Adjustment State	Off Abstimmwert der internen Referenzfrequenz wie kalibriert (siehe Menü Utilities - Calib)
	On Abstimmwert entsprechend dem Einstellwert Frequency Adjustment. Die Option SMR-B1, Referenzoszillator OCXO, ist ausgeschaltet. Es ist nur der Standard-Referenzoszillator im Betrieb.
	IEC-Bus-Befehl SOUR:ROSC:INT:ADJ:STAT ON
Frequency Adjustment	Eingabewert im Bereich -2048 bis +2047 zur Einstellung der internen Referenzfrequenz. Ziehbereich $\pm 4 \times 10^{-6}$
	IEC-Bus-Befehl SOUR:ROSC:INT:ADJ:VAL 2047

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 mit der Taste [ENTER] bestätigt werden. Nach dem Einschalten des Geräts ist die Sperre automatisch eingeschaltet.

Paßwort 1 entriegelt die Sperre für die Kalibrierungen Level, Mainboard, Lfgen und Loopgain.

Paßwort 2 entriegelt die Sperre für die Kalibrierung RefOsc.

Paßwort 3 Herstellerintern

Paßwort 4 Herstellerintern

Zugriff auf das Entriegeln von geschützten Funktionen bietet das Menü Utilities - Protect.

Menüauswahl: Utilities - Protect

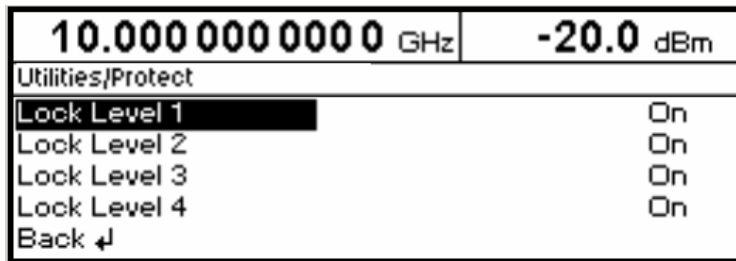


Bild 4-36 Menü Utilities - Protect (Preseteinstellung)

Lock Level x

Ein-/Ausschalten der Sperre.

On Die Sperre ist eingeschaltet.

IEC-Bus-Befehl :SYST:PROT1 ON

Off Die Eingabe des Paßworts wird automatisch aktiviert. Sie muß mit [ENTER] abgeschlossen werden. Nach der Eingabe des Paßworts ist die Sperre ausgeschaltet.

IEC-Bus-Befehl :SYST:PROT1 OFF, 123456

Kalibrierung (Calib)

Zugriff auf Kalibrierroutinen und Korrekturwerte für Servicezwecke bietet das Menü Utilities – Calib.

Menüauswahl: Utilities - Calib

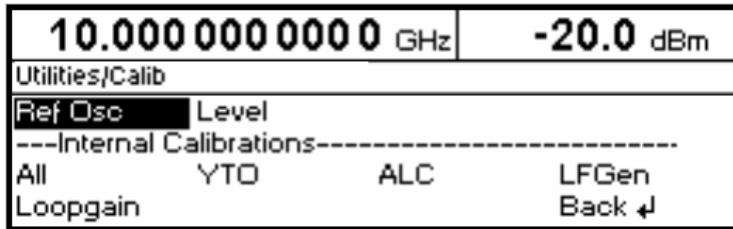


Bild 4-37 Menü Utilities - Calib (Preseteinstellung)

Utilities - Calib -	RefOsc	(siehe Servicehandbuch Gerät)
	Level	(siehe Servicehandbuch Gerät)
	All	(siehe Servicehandbuch Gerät)
	YTO	(siehe Servicehandbuch Gerät)
	ALC	(siehe Servicehandbuch Gerät)
	Lfgen	(siehe Servicehandbuch Gerät)
	Loopgain	(siehe Servicehandbuch Gerät)

Achtung: Die Kalibrierroutinen nur bei warmgelaufenem Gerät ausführen.

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 Utilities - Diag - Config.

Menüauswahl: Utilities - Diag - Config

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Utilities/Diag/Config			
DMA	Var 2	Rev	1.5
MBROB	Var 1	Rev	1.2
OCXO SMR-B1	Var 1	Rev	1.0

Bild 4-38 Menü Utilities - Diag - Config

IEC-Bus-Befehl :DIAG:INFO:MOD?

Für weitere Informationen siehe Servicehandbuch Gerät.

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 Gerät.

Menüauswahl: Utilities – Diag - TPoint



Bild 4-39 Menü Utilities – Diag - TPoint

State Ein-/Ausschalten der Spannungsanzeige im Kopffeld des Displays.

Test Point Eingabewert des Testpunkts.
 IEC-Bus-Befehl :DIAG:MEAS:POIN? 12

Anzeigen von Servicedaten (Diag-Param)

Zugriff auf verschiedene Parameter wie Seriennummer, Softwareversion, Betriebsstundenzähler und Eichleitungsschaltspiele bietet das Untermenü Diag - Param.

Menüauswahl: Utilities - Diag - Param

10.000 000 000 0 GHz		-20.0 dBm	
Utilities/Diag/Param			
Serial No.		01234567/8	
Software Version		1.30	
Software Date		May 31 2006	
Power On Count		12	
Operation Time		672 h	
Atten Count 10dB		1	
Atten Count 20dB		2	
Atten Count 30dB 1		3	
Atten Count 30dB 2		4	
Boot Code		Unknown	
Boot Code Version		Unknown	
Flash Size		Unknown	
Ram Size		Unknown	
MMI Version		02.15.7	
Back	↵		

Bild 4-40 Menü Utilities - Diag - Param

Zu den IEC-Bus-Befehlen siehe Abschnitt "DIAGnostic - System".

Test

Der SMR führt beim Einschalten des Geräts und permanent während des Betriebs einen Selbsttest durch. Beim Einschalten werden die RAM- und ROM-Inhalte überprüft. Wird ein Fehler erkannt, so wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Die Batteriespannung der Batterien des nichtflüchtigen RAMs wird beim Einschalten des Gerätes ebenfalls überprüft (TEST POINT 0007 = RAM-Batterie). Bei Spannungswerten unter 2,5 V ist die Speicherung der Daten nicht mehr gesichert, es erscheint am Bildschirm eine Meldung.

Während des Betriebs werden die wichtigsten Gerätefunktionen automatisch überwacht.

Wenn beim Selbsttest eine fehlerhafte Funktion festgestellt wird, erfolgt die Anzeige "Err" 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 9, "Fehlermeldungen").

Die Tests können zusätzlich über Menü aufgerufen werden.

Zugriff auf die Tests bietet das Menü Utilities - Test.

Menüauswahl: Utilities - Test

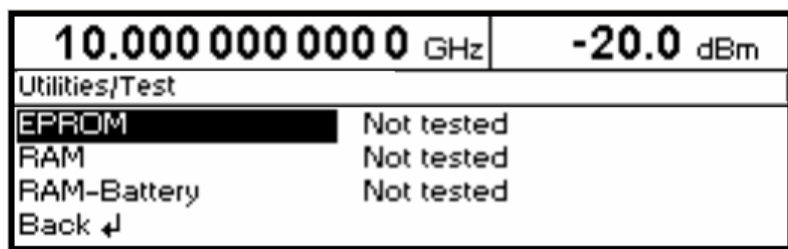


Bild 4-41 Menü Utilities - Test

EPROM	Testet das EPROM. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt. IEC-Bus-Befehl :TEST:ROM?
RAM	Testet das RAM. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt. IEC-Bus-Befehl :TEST:RAM?
RAM-Battery	Testet die RAM-Batterie. Das Ergebnis wird in einem Fenster angezeigt. IEC-Bus-Befehl :TEST:BATT?

Modulationen der Taste [MOD ON/OFF] zuordnen (Mod Key)

Die Modulationen lassen sich in den einzelnen Modulationsmenüs sowie 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. Es wird gespeichert, welche Modulationen eingeschaltet waren.

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 - ModKey.

Menüauswahl: Utilities - ModKey

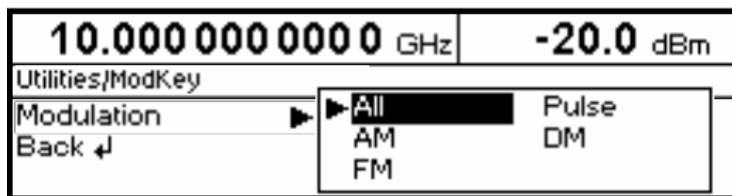


Bild 4-42 Menü Utilities - ModKey (Preseteinstellung)

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% als Default-Einstellung.

Hilfsein-/ausgänge einstellen (AUX-I/O)

Zugriff auf Einstellungen zum BLANK-Ausgang und V/GHz-Ausgang bietet das Menü Utilities - AuxIO. Weitere Informationen geben die Abschnitte zu Sweep, List-Modus und Memory Sequence.

Menüauswahl: Utilities - AuxIO

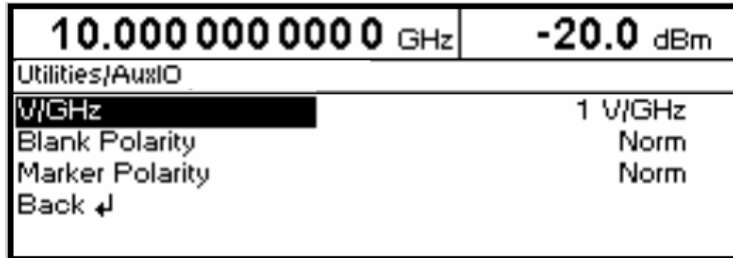


Bild 4-43 Menü Utilities - AuxIO

V/GHz Auswahl der Steigerung des Signals am V/GHz-Ausgang.

IEC-Bus-Befehl :OUTP3:SCAL 0.5

Blank Polarity Auswahl der Polarität des Blanksignals.

Norm positive Polarität des Ausgangssignals

Inv inverse Polarität des Ausgangssignals

IEC-Bus-Befehl :OUTP3:BLAN:POL NORM

Marker Polarity Auswahl der Polarität des Markersignals

Norm positive Polarität

Inv inverse Polarität

IEC-Bus-Befehl :SOUR:MARK:POL NORM

Setup (Setup)

Einstellungen zum RF Blanking, RF During Power Search und ALC Slope bietet das Menü Utilities – Setup. Bei Auswahl einer dieser Parameter öffnet sich ein Pop-up-Menü mit den zur Verfügung stehenden Optionen. Die Einstellung RF During Power Search Minimum verhindert, dass während des Search-Vorgangs ein RF-Signal am Ausgang über längere Zeit anliegt. Während des Search-Vorgangs schaltet die Eichleitung auf max. Dämpfung. Somit wird die Überlastung des Messobjekts vermieden. Nach Beendigung dieses Vorgangs wird die Eichleitung wieder in den vorherigen Zustand zurück gesetzt. Im "Normal"-Modus (RF During Power Search Normal) liegt während des Search-Vorgangs für kurze Zeit ein RF-Signal am Ausgang an.

Menüauswahl: Utilities - Setup

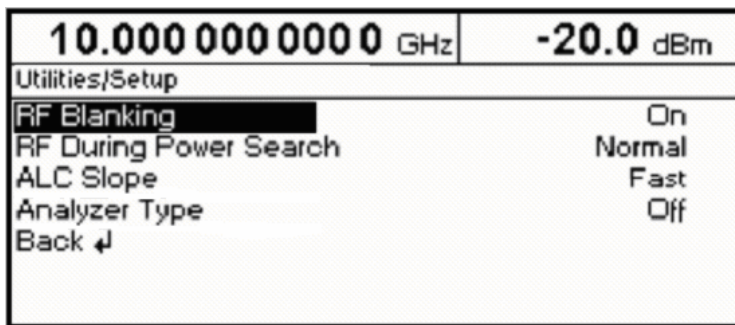


Bild 4-44 Menü Utilities - Setup

RF Blanking

Auswahl des RF-Austastverhaltens bei Sweeps oder Frequenzsprüngen.

Auto RF wird nur ausgestastet, wenn der Synthesizer umschaltet (dies ergibt ein sauberes RF-Spektrum) oder an Bandgrenzen.

Off Austastung nur bei Bandgrenzen.

On Austastung erfolgt nach jedem Schritt.

IEC-Bus-Befehl : `OUTP1:RFBL AUTO`

RF During Power Search

Maximale Dämpfung am RF-Ausgang einschalten bzw. setzt die Eichleitung in den vorherigen Zustand zurück.

Minimum Einstellung der max. Dämpfung der Eichleitung bei einer Leistungssuche (Search-Vorgang).

Normal Während des Search-Vorgangs liegt für kurze Zeit ein RF-Signal am Ausgang an.

IEC-Bus-Befehl : `SOUR1:POW:PROT ON`

ALC Slope

Auswahl der RF-Pegeländerungsgeschwindigkeit bei Pegelstellungen.

Fast Schnell (Normaleinstellung)

Medium Mittel

Slow Langsam

IEC-Bus-Befehl : `SOUR1:POW:ACL:SLOP FAST`

Analyzer Type

Einschalten des skalaren Netzwerkanalysators HP8757D/E

Hinweis: Der HP8757D/E hat eine spezielle Ansteuerung über IEC-Bus. RF Blanking (siehe dort) wird intern auf "Auto" gestellt. Start- und Stopffrequenzen werden an den Netzwerkanalysator übermittelt. Ein IEC-Bus-Befehl ist nicht vorhanden, da dieser zur Ansteuerung des NWA verwendet wird.

Das Hilfesystem

Der SMR 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 Taste [HELP] kann zu jedem Zeitpunkt gedrückt werden. Das aktuelle Einstellmenü wird ausgeblendet und kontextsensitiver Text eingeblendet. Das Hilfepaneel kann mittels Taste [BACK] 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] oder Drehknopf drücken.
- Die Information zum markierten Index wird dargestellt.
- Taste [BACK] zum Verlassen des Menüs drücken.

Status

Der SMR 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 [BACK].

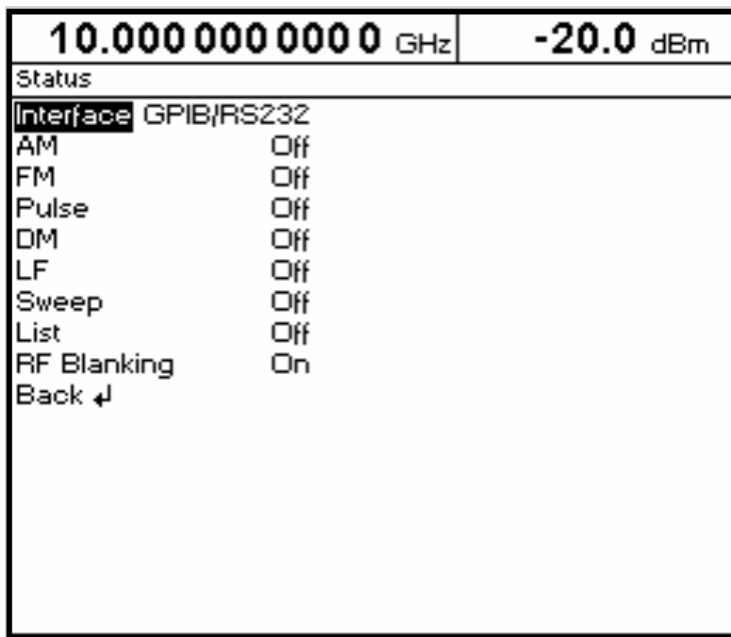


Bild 4-45 Menü STATUS

5 Fernbedienung - Grundlagen

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Grundlagen der Fernbedienung wie IEC-Bus, RS-232-C-Schnittstelle, Schnittstellen- und Gerätenachrichten, Befehlsbearbeitung, Status - Reporting-System etc.

Das Gerät ist serienmäßig mit einer IEC-Bus-Schnittstelle nach Norm IEC 625.1/IEEE 488.1 und einer RS-232-C-Schnittstelle ausgerüstet. Die Anschlußbuchsen befindet 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.

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 Belegung der Bits in den Status-Registern. Die Tabellen werden durch eine umfassende Beschreibung der Status-Register ergänzt.

Die Beschreibung der Befehle befindet sich in Kapitel 6. Programmbeispiele für alle wesentlichen Funktionen befinden sich in Kapitel 7.

Kurzanleitung

Die folgende kurze und einfache Bediensequenz erlaubt es, das Gerät schnell in Betrieb zu nehmen und seine Grundfunktionen einzustellen.

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 5GHz")	Frequenz 5 GHz einstellen
CALL IBWRT(generator%, "POW -7.3dBm")	Ausgangspegel -7,3 dBm einstellen
CALL IBWRT(generator%, "OUTP:STAT ON")	RF-Ausgang einschalten
CALL IBWRT(generator%, "AM:SOUR INT")	AM-Modulationsquelle Lfgen einst.
CALL IBWRT(generator%, "AM:INT:FREQ 15kHz")	AM-Modulationsfrequenz 15 kHz einst.
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.

RS-232-C-Schnittstelle

Es wird vorausgesetzt, daß die Konfiguration der RS-232-C-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 5GHz	Gerät rücksetzen
POW -7.3dBm	Frequenz 5 GHz einstellen
OUTP:STAT ON	Ausgangspegel -7,3 dBm einstellen
AM 30PCT	RF-Ausgang einschalten
AM:STAT ON	AM-Modulationsgrad 30% einstellen
	AM einschalten
	(Leerzeile)

4. ASCII-Datei über die RS-232-C-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.

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` 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).

Über IEC-Bus:

```
...  
CALL IBLOC(generator%)          Gerät auf manuellen Betrieb einstellen  
...
```

Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle

Einstellen der Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen am Gerät und am Steuerrechner die Übertragungsparameter gleich eingestellt sein. Zur Vermeidung von Problemen bei der binären Datenübertragung sollte die RS-232-C-Schnittstelle auf 8 Datenbits, "No Parity" und 1 Stoppbit eingestellt werden. Dieses Datenformat entspricht der vorläufigen Norm IEEE P1174. Die Parameter Baudrate und Handshake können manuell im Menü Utilities – System - RS232 verändert werden.

- Menü Utilities – System - RS232 aufrufen.
- Gewünschte Baudrate und Handshake auswählen.
- Eingabe mit Taste [1x/ENTER] abschließen.

Anzeigen bei Fernbedienung

Der Zustand der Fernbedienung ist durch die Worte "RS232 Remote" bzw. "Local" auf der STATUS-Seite erkennbar. Im REMOTE-Zustand wird immer die STATUS-Seite am Display angezeigt.

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.

Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des IEC-Busses übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- **Schnittstellennachrichten** und
- **Gerätenachrichten.**

Für die RS-232-C-Schnittstelle sind keine Schnittstellennachrichten definiert.

Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des IEC-Busses 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 Abschnitt "Schnittstellennachrichten" aufgeführt.

Zur Steuerung der RS-232-C-Schnittstelle sind einige Steuerzeichen definiert, siehe Abschnitt "Schnittstellenfunktionen".

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 am IEC-Bus 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:

Einstellbefehle	lösen Geräteeinstellungen aus, z.B. Zurücksetzen des Gerätes oder Setzen des Ausgangspegels auf 1 Volt.
Abfragebefehle (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:

Common Commands (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, Zurücksetzen und Selbsttest.
Gerätespezifische Befehle	betreffen Funktionen, die von den Geräteeigenschaften abhängen, wie z.B. Frequenzeinstellung. Ein Großteil dieser Befehle ist vom SCPI-Gremium ebenfalls standardisiert.
- **Geräteantworten** sind Nachrichten, die das Gerät nach einem Abfragebefehl zum Controller sendet. Sie können Meßergebnisse aufrufen oder Information über den Gerätestatus enthalten.

Im folgenden Abschnitt werden Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben.

Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten

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 5-1 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., es 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 "Antworten auf Abfragebefehle").

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 "*" vorausgestellt 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 aufgebaut (siehe Bild 5-1). 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.

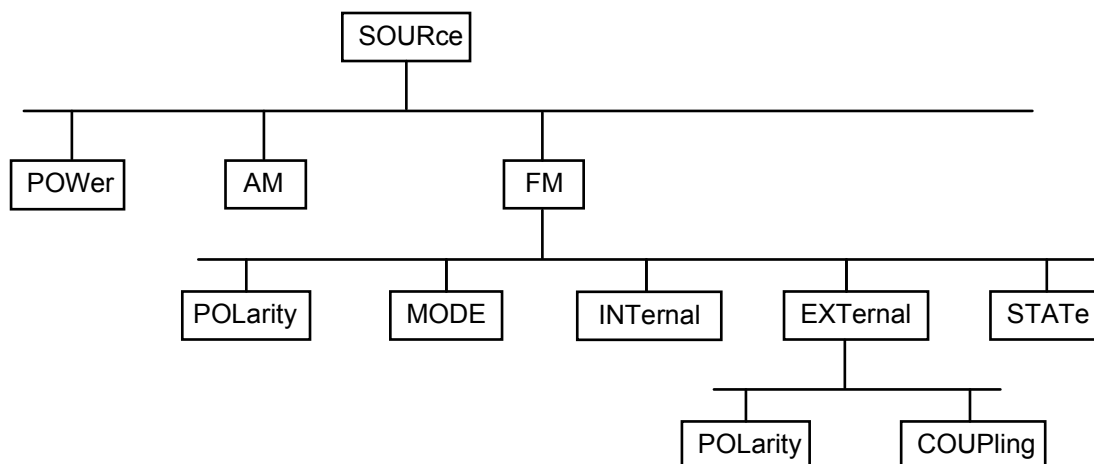


Bild 5-1 Baumstruktur der SCPI- Befehlssysteme am Beispiel des Systems SOURce

Einige Schlüsselwörter kommen innerhalb eines Befehlssystems auf mehreren Ebenen vor. Ihre Wirkung hängt dann vom Aufbau des Befehls ab, d.h. von der Stelle, an der sie im Header des Befehls 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.

Beispiel `: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 "Parameter".

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.

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, und legt die Mittenfrequenz des Ausgangssignals fest. Der zweite Befehl gehört zum System OUTPUT und stellt die Abschwächung des Ausgangssignals ein.

Gehören die aufeinanderfolgenden Befehle zum gleichen System und besitzen sie 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 5-1). 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")
```

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:

- Der geforderte Parameter wird ohne Header gesendet.
Beispiel: SOURCE:EXTERNAL:COUPling? Antwort: AC
- Maximal-, Minimalwerte und alle weiteren Größen, die über einen speziellen Textparameter angefordert werden, werden als Zahlenwerte zurückgegeben.
Beispiel: FREQuency? MAX Antwort: 10E3
- 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
- Wahrheitswerte (Boolesche Parameter) werden als 0 (für Off) und 1 (für On) zurückgegeben.
Beispiel: OUTPut:STATe? Antwort: 1
- Text (Character data) wird in Kurzform zurückgegeben.
Beispiel: SOURCE:FM:SOURCE? Antwort: INT1

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 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. Der zulässige Wertebereich ist $-9.9E37$ bis $+9.9E37$. 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 und DOWN erhöhen bzw. erniedrigen den Zahlenwert um eine Stufe. Die Schrittweite kann für jeden Parameter, der über UP, DOWN eingestellt werden kann, über einen zugeordneten Step-Befehl festgelegt werden (siehe Liste der Befehle, Kapitel 6).
- 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 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:BORe" 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 Bytes 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")
```

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.

- "
Doppelte oder einfache 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.

Gerätemodell und Befehlsbearbeitung

Das in Bild 5-2 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".

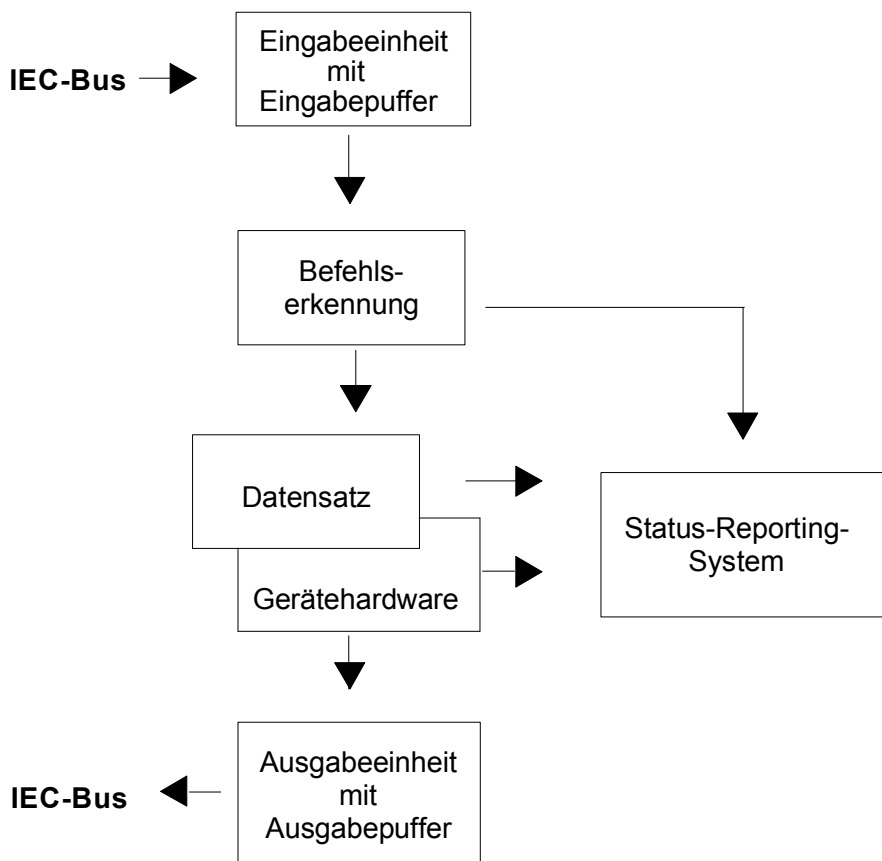


Bild 5-2 Gerätemodell bei Fernbedienung durch den IEC-Bus

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 Befehls-erkennung und Ausführung bereits das nächste Kommando empfangen. Der Empfang eines DCL löscht den Eingabepuffer und löst sofort eine Nachricht an die Befehls-erkennung aus.

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").

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 Befehlserkennung 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 vor Übergabe an die Gerätehardware 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. 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. 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.

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 "Status-Reporting-System" beschrieben.

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.

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 veranlaßt werden, auf das Eintreten der jeweiligen Aktion zu warten (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1 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 Bedieneruff (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 Kapitel 7, "Programmbeispiele", zu finden.

Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System (siehe Bild 5-4) speichert alle Informationen über den momentanen Betriebszustand des Gerätes wie z.B. die aktuelle Durchführung eines AUTORANGE 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 nicht Teil des Status-Reporting-Systems, bestimmt aber den Wert des MAV-Bits im STB und ist daher in Bild 5-4 dargestellt.

Aufbau eines SCPI-Statusregisters

Jedes SCPI-Register besteht aus fünf Teilen, die jeweils 16 Bit breit sind und verschiedene Funktionen haben (siehe Bild 5-3). 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 Registerteile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

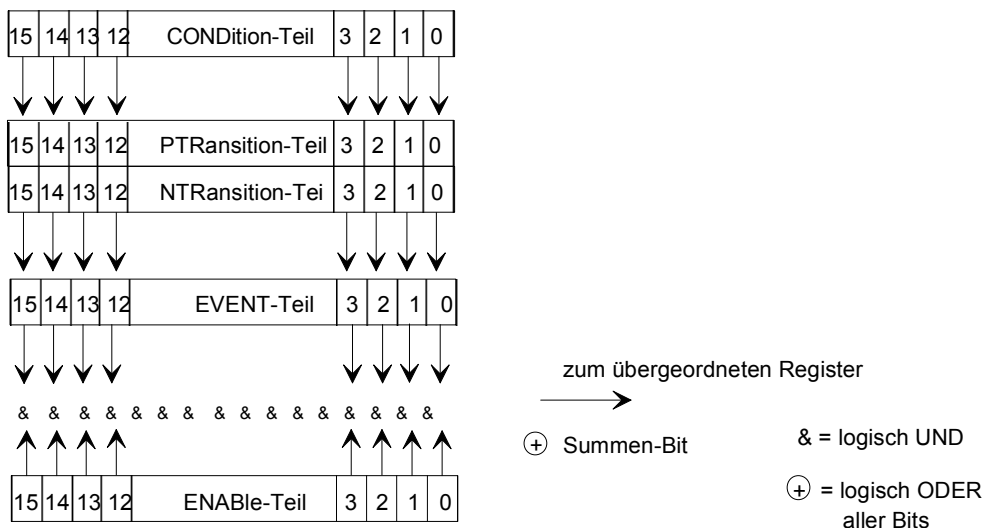


Bild 5-3 Das Status-Register-Modell

CONDition-Teil	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.
PTRansition-Teil	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.
NTRansition-Teil	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.
EVENT-Teil	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. Dieser 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.
ENABLE-Teil	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. Dieser Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.
Summen-Bit	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:	<i>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.</i>

Übersicht über die Statusregister

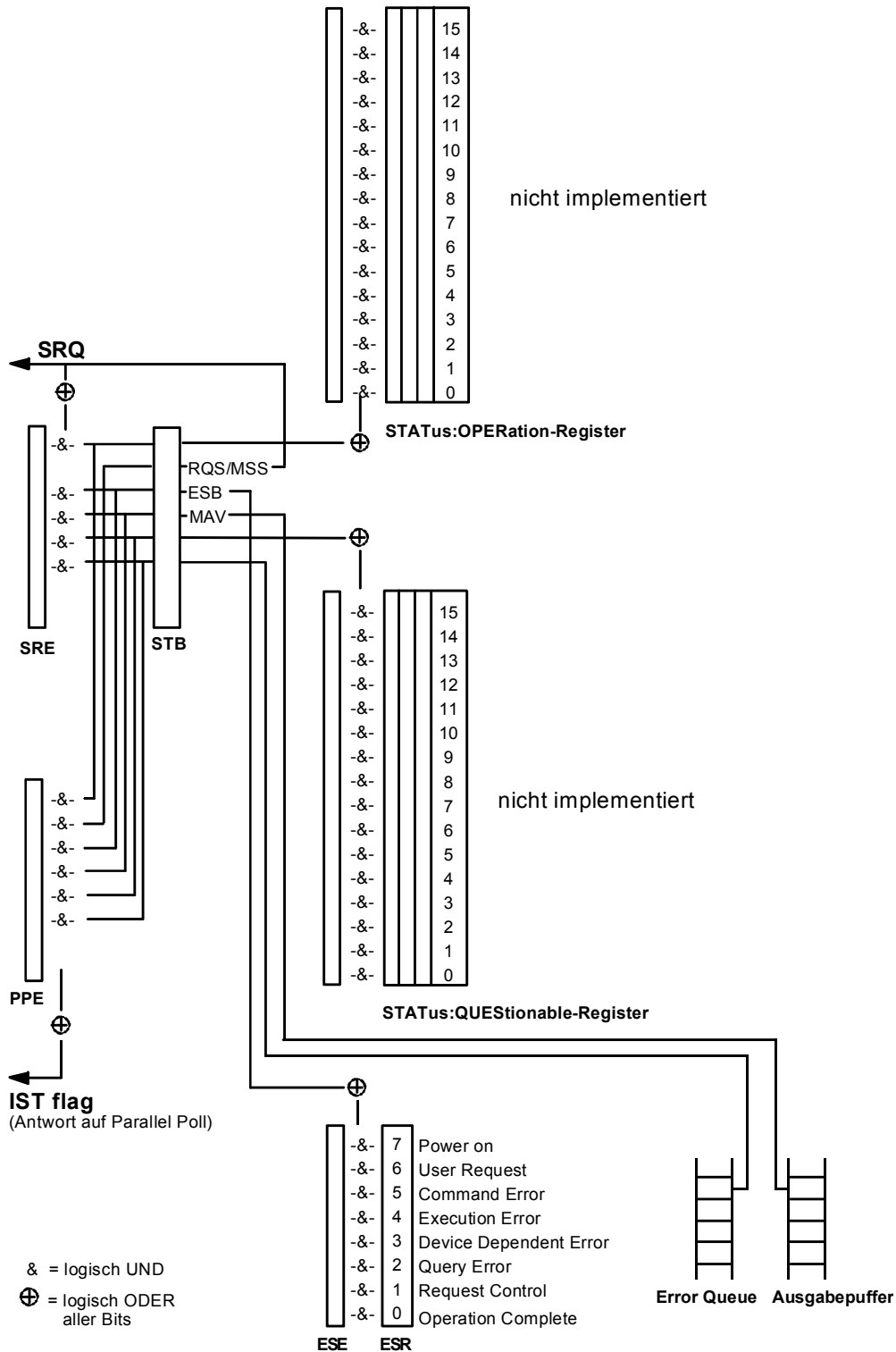


Bild 5-4 Übersicht über die Statusregister

Beschreibung der Statusregister

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 5-2 Bedeutung der benutzten Bits im Status-Byte

Bit-Nr	Bedeutung
2	<p>Error Queue not empty</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>QUESTIONable-Status-Summenbit</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>MAV-Bit (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 Kapitel 7, Programmbeispiele)</p>
5	<p>ESB-Bit</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>MSS-Bit (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>OPERation-Status-Register-Summenbit</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>

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 (siehe Abschnitt "Parallel Poll") 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.

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 5-3 Bedeutung der benutzten Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	Operation Complete Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls *OPC genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.
2	Query Error 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	Device-dependent Error 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 Abschnitt 9, "Fehlermeldungen").
4	Execution Error 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 Abschnitt 9, "Fehlermeldungen").
5	Command Error 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 Abschnitt "Fehlermeldungen").
6	User Request Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste [LOCAL] gesetzt, d.h., bei Umschalten des Geräts auf Handbedienung.
7	Power On (Netzspannung ein) Dieses Bit wird beim Einschalten des Gerätes gesetzt.

STATus:OPERation-Register

Nicht implementiert

STATus:QUEStionable-Register

Nicht implementiert

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 Beispiele hierzu befinden sich in Kapitel 7, Programmbeispiele.

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 5-4 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 5-4 und Programmbeispiele, Kapitel 7):

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 befindet sich in Kapitel 7, Programmbeispiele.

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.

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 Bedienungsforderung kam. Dazu müssen SRE und PPE auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ein ausführliches Beispiel zum Parallel Poll ist in Kapitel 7, Programmbeispiele, zu finden.

Abfrage durch Befehle

Jeder Teil aller Statusregister kann durch Abfragebefehle ausgelesen werden. Die einzelnen Befehle sind bei der detaillierten Beschreibung der Register 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.

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.

Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems

In Tabelle 5-4 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 5-4 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

Schnittstellen

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.

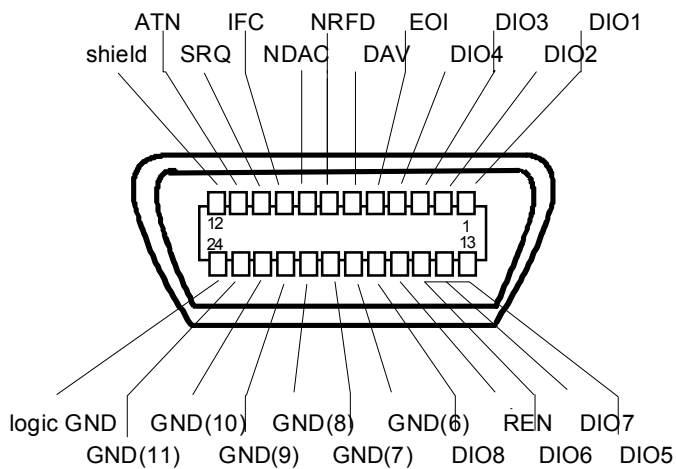


Bild 5-5 Pinbelegung der IEC-Bus-Schnittstelle

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 = HIGHaktiv LOW kennzeichnet das Ende einer Datenübertragung.
ATN = LOWaktiv LOW löst Parallelabfrage (Parallel Poll) aus.

3. Handshake Bus mit drei Leitungen

- DAV** (Data Valid),
aktiv LOW meldet ein gültiges Datenbyte auf dem Datenbus.
- NRF** (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 5-5 führt die für das Gerät zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf.

Tabelle 5-5 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 5-6 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 5-7 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) ist anschließbar
- Software Handshake (XON, XOFF)
- Hardware Handshake

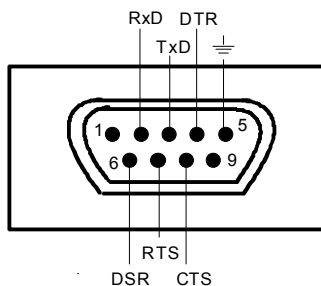


Bild 5-6 Pinbelegung der RS-232-C-Schnittstelle

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.

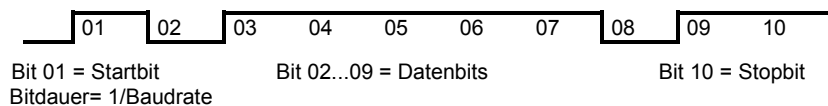
Übertragungsparameter

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.
Stoppbit	Die Übertragung eines Datenbytes wird mit einem Stoppbit 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 5-8 Steuerzeichen der RS-232-C-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 mitgeteilt (siehe Abschnitt "Signalleitungen"). 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.

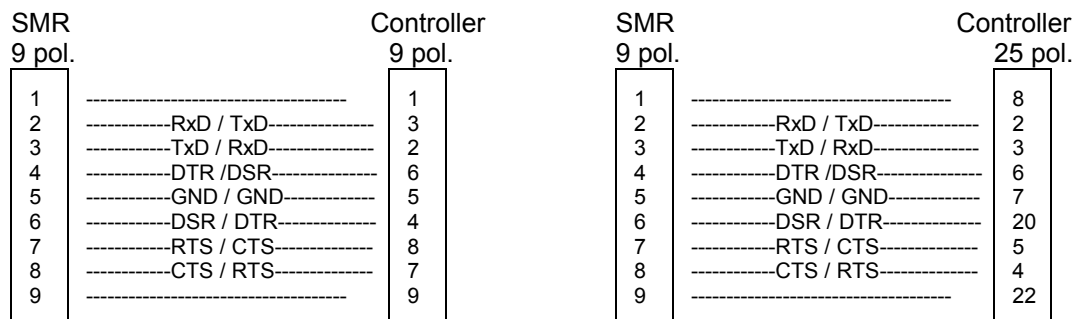


Bild 5-7 Verdrahtung der Daten-, Steuer- und Meldeleitungen für Hardware-Handshake

6 Fernbedienung - Beschreibung der Befehle

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 alphabetischen Liste im Anschluß an die Befehlsbeschreibung entnommen werden.

Zur leichteren Orientierung ist in der Beschreibung der manuellen Bedienung (Kapitel 4) zu jeder Einstellung der zugehörige IEC-Bus-Befehl angegeben.

Eine allgemeine Einführung in die Fernbedienung und eine Beschreibung der Statusregister befinden sich in Kapitel 5. Programmbeispiele für alle wesentlichen Funktionen befinden sich in Kapitel 7.

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, 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.*

Notation

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"> – ob der Befehl keine Abfrageform besitzt, – ob der Befehl nur eine Abfrageform besitzt und – ob dieser Befehl nur bei einer bestimmten Geräteoption realisiert ist.

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 sowie - falls vorhanden - der Default-Wert (*RST) befindet 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. 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 1kHz 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 Kapitel 5, Abschnitt "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.

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 Kapitel 5 ausführlich beschrieben ist.

Tabelle 6-1 Common Commands

Befehl	Parameter	Einheit	Bemerkung
*CLS			keine Abfrage
*ESE	0...255		
*ESR?			nur Abfrage
*IDN?			nur Abfrage
*IST?			nur Abfrage
*OPC			
*OPC?			Nur Abfrage
*OPT?			nur Abfrage
*PCB	<numeric>[, <numeric>]		
*PRE	0...255		
*PSC	0 1		
*RCL	1...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,SMR20,00000001,1.04"

20 = Variantenkennung

00000001= Seriennummer

1.04 = 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.

***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.

***OPC?**

OPERATION COMPLETE QUERY gibt eine 1 zurück, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Zu beachten ist, daß das Timeout am IEC-Bus genügend lang gesetzt ist.

***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 6-2 Geräteantwort bei *OPT?

Position	Option
1	B1 Referenzoszillator OXCO
2	reserviert
3	B3 Frequenzauflösung 0.1 Hz
4	B4 Rampensweep
5	B5 AM/FM-Scan-Modulator
6	reserviert
7	B11 Frequenzerweiterung 0,01...1 GHz
8	B14 Pulsgenerator
9	B15 HF-Eichleitung 20 GHz (SMR20/SMR27)
10	B17 HF-Eichleitung 40 GHz (SMR30/SMR40)
11	B19 Rückseitenanschlüsse HF-NF (SMR20/SMR27)
12	B20 Rückseitenanschlüsse HF-NF (SMR30/SMR40)
13	B23 ZF-Eingang, 20 GHz (SMR20)
14	B24 ZF-Eingang, 40 GHz (SMR27/SMR30/SMR40)

Beispiel für eine Geräteantwort: B1,B3,0, 0,0,0,0,0,B15,0,0,0

***PCB 0...30**

PASS CONTROL BACK gibt die Adresse des Controllers an, an den die IEC-Bus-Kontrolle nach Beendigung der ausgelösten Aktion zurückgegeben werden soll.

***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 1...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 abgeschaltet, nach Drücken der Taste [PRESET] jedoch eingeschaltet. Die Grundeinstellung ist in der Befehlsbeschreibung der Befehle angegeben.

***SAV 1...50**

SAVE speichert den aktuellen Gerätezustand unter der angegebenen Nummer ab (siehe ***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 aus, die auf ein Triggerereignis warten. Gezielte Triggerereignisse können über das Befehlssystem "TRIGger" ausgelöst werden (siehe dazu Abschnitt "TRIGger-System").

***TST**

TRIGGER löst alle Aktionen, die im aktuell aktiven Meßfenster auf ein Triggerereignis warten, aus (siehe auch Abschnitt "TRIGger-Subsystem"). Dieser Befehl entspricht dem Befehl `INITiate:IMMediate`.

***WAI**

WAIT-to-CONTINUE erlaubt die Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst, nachdem alle vorhergehenden Befehle durchgeführt und alle Signale eingeschwungen sind (siehe **"*OPC"**).

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 SMR befinden sich im TRIGger-System.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:ABORt [:SWEep] :LIST			keine Abfrage keine Abfrage

:ABORt[:SWEep]

Der Befehl bricht einen Sweep ab.

Beispiel: :ABOR:SWE

:ABORt:LIST

Der Befehl bricht eine Listenausführung ab.

Beispiel: :ABOR:LIST

DIAGnostic-System

Das DIAGnostic-System enthält die Befehle für Diagnose und Service des Gerätes. SCPI definiert keine DIAGnostic-Befehle, die hier aufgeführten Befehle sind SMR-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? : POWer? : MODules? : OTIMe? : SDATe? [:MEASure] : POINt?			 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?

Der Befehl fragt die Anzahl der Schaltvorgänge der verschiedenen Dämpfungsstufen ab. Die Stufen werden geräteintern mit Z1 bis Z4 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	10-dB-Stufe
2	Z2	20-dB-Stufe
3	Z3	40-dB-Stufe
4	Z4	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:

1. Baugruppenname
2. Baugruppenvariante in der Form VarXX (XX = 2 Ziffern)
3. Baugruppenrevision in der Form RevXX (XX = 2 Ziffern)

Beispiel :DIAG:INFO:MOD?

Antwort: ROSC Var01 Rev00

: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: 2000, Feb, 1

: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).

Beispiel: :DIAG:MEAS:POIN? 2

Antwort: 3.52

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
:DISPlay :ANNotation [:ALL] :AMPLitude :FREQuency	 ON OFF ON OFF 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 `:DISP:ANN:ALL ON` kann nur ausgeführt werden, wenn `SYST:SEC` auf OFF steht.

Beispiel: `:DISP:ANN:ALL ON` Bei `SYST:SEC OFF` - *RST-Wert ist ON

:DISPlay:ANNotation:AMPLitude ON | OFF

Der Befehl schaltet die Amplitudenanzeige ein bzw. aus.

Der Befehl `:DISP:ANN:AMPL ON` kann nur ausgeführt werden, wenn `SYST:SEC` auf OFF steht.

Beispiel: `:DISP:ANN:AMPL ON` Bei `SYST:SEC OFF` - *RST-Wert ist ON

:DISPlay:ANNotation:FREQuency ON | OFF

Der Befehl schaltet die Frequenzanzeige ein bzw. aus.

Der Befehl `:DISP:ANN:FREQ ON` kann nur ausgeführt werden, wenn `SYST:SEC` auf OFF steht.

Beispiel: `:DISP:ANN:FREQ ON` Bei `SYST:SEC OFF` - *RST-Wert ist ON

OUTPut-System

Dieses System enthält die Befehle, die Eigenschaften der RF- und LF-Ausgangsbuchse und der Hilfsausgänge BLANK, Z-AXIS und V/GHz festlegen. Es gilt folgende Zuordnung:

OUTPut1: RF-Ausgang, BLANK-Ausgang und Z-AXIS-Ausgang

OUTPut2: LF-Ausgang

OUTPut3: V/GHz-Ausgang

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:OUTPut1 2 3			
:AMODe	AUTO FIXEd		
:BLANk			
:POLarity	NORMal INVerted		
:IMPedance?			nur Abfrage
:LIBLanking	NORM OFF		
:IMPedance?			
:POLarity			
:PULSe	NORMal INVerted		
RFBLanking	AUTO OFF ON		
:SCALE	0.5 1		
:SOURce	OFF PULSegen VIDeo		
[:STATe]			
:PON	OFF UNCHanged		
:VOLTage	0 V...4 V	V	

:OUTPut1:AMODe AUTO | FIXEd

Der Befehl schaltet die Betriebsart der Eichleitung am RF-Ausgang (Output1) um (Attenuator MODe).

AUTO Die Eichleitung wird immer wenn möglich geschaltet.

FIXEd Die Eichleitung wird beim Über-/Unterschreiten bestimmter fester Pegel geschaltet.

Beispiel: :OUTP:AMOD AUTO *RST-Wert ist AUTO

OUTPut1:BLANk:POLarity NORMal | INVerted

Der Befehl wählt die Polarität des Blanksignals am RF-Ausgang (Output1) aus.

NORMal positive Polarität des Ausgangssignals

INVerted inverse Polarität des Ausgangssignals

Beispiel: :OUTP3:BLAN:POL NORM *RST-Wert ist NORM

:OUTPut1:IMPedance?

Der Befehl fragt die Impedanz des RF-Ausgangs (Output1) ab. Damit kann der Ausgangspegel zwischen den Einheiten V und W umgerechnet werden. Die Impedanzen können nicht verändert werden. Für den RF-Ausgang ist der feste Wert 50 Ohm.

Beispiel: :OUTP:IMP? Antwort: 50

:OUTPut[1|2|3]:LIBLanking NORM | OFF

Der Befehl schaltet das RF-Austastverhalten ein (NORM) oder aus (OFF) während der List Mode läuft. Geschützt bei Lock Level 1.

Beispiel: `OUTP1:LIBL: OFF`

*RST-Wert ist NORM

:OUTPut3:POLarity:PULSe NORMal | INVerted

Der Befehl legt die Polarität des Signals am PULSE/VIDEO-Ausgang fest.

Beispiel: `:OUTP3:POL:PULS INV`

*RST-Wert ist NORM

:OUTPut1:RFBLanking AUTO | ON | OFF

Der Befehl wählt das RF-Austastverhalten bei Sweeps mit Schrittweiten unter 10 MHz aus.

Auto RF wird nur ausgestastet, wenn der Step-Synthesizer umschaltet (dies ergibt ein sauberes RF-Spektrum).

Off Austastung wird unterdrückt.

On Austastung erfolgt nach jedem Schritt.

Beispiel: `OUTP1:RFBL: AUTO`

*RST-Wert ist ON

:OUTPut3:SCALe 0.5 | 1

Der Befehl wählt die Steigung des Signals am V/GHz-Ausgang (Output3) aus (siehe Kapitel 4, Abschnitt "Sweepausgänge").

Beispiel: `:OUTP3:SCAL 0.5?`

*RST-Wert ist 1

:OUTPut3:SOURce OFF | PULSeGen | VIDeo

Der Befehl schaltet zwischen Pulsgenerator und Videoausgang um.

Beispiel: `:OUTP3:SOUR VID`

*RST-Wert ist OFF

:OUTPut1|2[:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet den RF-Ausgang (Output1) bzw. LF-Ausgang (Output2) ein oder aus. Der RF-Ausgang kann auch durch Ansprechen der Schutzschaltung abgeschaltet werden. Dies bleibt ohne Einfluß auf den Parameter.

Hinweis: *Im Gegensatz zu der Taste PRESET setzt der Befehl *RST den Wert für OUTPut1 auf OFF, der RF-Ausgang ist abgeschaltet.*

Beispiel: `:OUTP:STAT ON`

*RST-Wert ist OFF

:OUTPut1[:STATe]:PON OFF | UNCHanged

Der Befehl wählt den Zustand aus, den der RF-Ausgang (Output1) nach dem Einschalten des Geräts 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`

:OUTPut2:VOLTage 0 V...4 V

Der Befehl stellt die Spannung des LF-Ausgangs (Output2) ein. Die Spannung ist eine Eigenschaft des Ausgangs, nicht der Quelle. Das heißt, daß sie auch dann erhalten bleibt, wenn ein anderer LF-Generator an den Ausgang geschaltet wird.

Beispiel: `:OUTP2:VOLT 3.0V`

*RST-Wert ist 1 V

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-Signalquelle (enthalten in Option SMR-B5) wird im SOURce2-System konfiguriert.

Folgende Subsysteme sind im Gerät realisiert:

Befehl	Einstellungen
[:SOURce]	
:AM	Amplitudenmodulation
:CORRection	Korrektur des Ausgangspegels
:DM	Digitale Modulation
:FM	Frequenzmodulation
:FREQuency	Frequenzen incl. Sweep
:LIST	LIST-Betriebsart
:MARKer	Markergenerierung bei Sweeps
:POWer	Ausgangspegel, Pegelregelung und Pegelkorrektur
:PULM	Pulsmodulation
:PULSe	Pulsgenerator
:ROSCillator	Referenzoszillator
:SWEep	Sweeps

SOURce:AM-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Amplitudenmodulation. Im Gerät kann ein LF-Generator eingebaut werden, der als interne Modulationsquelle dient (enthalten in Option SMR-B5). Dessen Einstellung erfolgt zum Teil unter SOURce2.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:AM			Option SMR-B5
[:DEPT_H]	0...100 PCT	PCT	
:EX_Ternal1 2			
:COU_Pling	AC DC		
:IM_Pedance	600 Ohm 100 kOhm	Ohm	
:IN_Ternal			Option SMR-B5
:FRE_Quency	0. 1 Hz...10 MHz	Hz	
:SCAN	ON OFF		Option SMR-B5
[:STAT_e]	OFF ON		
:SO_URce	IN _T ernal EX _T 1 EX _T 2		
:STAT_e	ON OFF		

[:SOURce]:AM[:DEPT_H] 0...100 PCT

Der Befehl stellt den Modulationsgrad in Prozent ein.

*RST-Wert ist 30 PCT

Beispiel: :SO_UR:AM:DEPT 15PCT

[[:SOURce]:AM:EXTernal1|2]

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des externen AM-Eingangs EXT1 oder EXT2.

[[:SOURce]:AM:EXTernal1|2:COUPling AC | DC]

Der Befehl wählt die Kopplungsart für den ausgewählten externen AM-Eingang.

AC Der Gleichspannungsanteil wird vom Modulationssignal abgetrennt.

DC Das Modulationssignal wird nicht verändert.

*RST-Wert ist AC

Beispiel: :SOUR:AM:EXT2:COUP AC

[[:SOURce]:AM:EXTernal1|2:IMPedance 600 Ohm | 100 kOhm]

Der Befehl legt den Eingangswiderstand des ausgewählten externen AM-Eingangs fest. Dieser Befehl ist mit den Befehlen

:SOURce:FM:EXTernal:IMPedance,

:SOURce:DM:EXTernal:IMPedance gekoppelt.

*RST-Wert ist 100 kOhm

Beispiel: :SOUR:AM:EXT:IMP 100kOhm

[[:SOURce]:AM:INTernal]

Unter diesem Knoten erfolgen die Einstellungen für den internen AM-Eingang.

Hier wird für AM, FM und SOURce2 dieselbe Hardware eingestellt. Das heißt, daß beispielsweise folgende Befehle miteinander gekoppelt sind und den gleichen Effekt haben:

SOUR:AM:INT:FREQ

SOUR:FM:INT:FREQ

SOUR2:FREQ:CW

[[:SOURce]:AM:INTernal:FREQuency 0,1 Hz ... 10 MHz]

Der Befehl stellt die Modulationsfrequenz ein.

Beispiel: :SOUR:AM:INT:FREQ 15kHz

*RST-Wert ist 1 kHz

[[:SOURce]:AM:SOURce INTernal | EXT1 | EXT2]

Der Befehl wählt die Modulationsquelle aus. Es kann gleichzeitig eine externe und eine interne Modulationsquelle angegeben werden (siehe Beispiel).

Beispiel: :SOUR:AM:SOUR EXT, INT

*RST-Wert ist INT

[[:SOURce]:AM:SCAN[:STATe] OFF | ON]

Der Befehl schaltet die logarithmische Amplitudenmodulation ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:AM:SCAN ON

*RST-Wert ist OFF

[[:SOURce]:AM:STATe OFF | ON]

Der Befehl schaltet die Amplitudenmodulation ein bzw. aus.

Beispiel: :SOUR:AM:STAT ON

*RST-Wert ist OFF

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 SMR dient dieses Subsystem der Auswahl, der Übertragung und dem Einschalten von User-Correction-Tabellen (siehe auch Abschnitt "Benutzerkorrektur (Ucor)").

[SOURce[1|2]]:CORRection:CSET:DATA:FREQuency?

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce] :CORRection :CSET :DATA :FREQuency :POWER	1 GHz...F _{max} {,1 GHz...F _{max} } +20 ... -20dB {,+20 ... -20dB }	Hz dB	mit Option SMR-B11 ab 10 MHz

[[:SOURce]:CORRection:CSET

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Auswählen und Editieren der Ucor-Tabellen.

[[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:FREQuency 1 GHz...F_{max} {,1 GHz...F_{max}}
(mit Option SMR-B11 ab 10 MHz)

Der Befehl überträgt die Frequenzdaten für die mit [[:SOUR]:CORR:CSET ausgewählte Tabelle. Die Frequenzwerte müssen in aufsteigender Reihenfolge eingegeben werden. *RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:CORR:CSET:DATA:FREQ 100MHz,102MHz,103MHz,...

[[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:POWER +20...-20 dB {,+20...-20 dB }

Der Befehl überträgt die Pegeldata für die mit [[:SOUR]:CORR:CSET ausgewählte Tabelle. *RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: :SOUR:CORR:CSET:DATA:POW 1dB, 0.8dB, 0.75dB,...

SOURce:DM-Subsystem

In diesem Subsystem werden die digitalen Modulationsarten ASK und FSK gesteuert (siehe Kapitel 4, Abschnitt "Digitale Modulationen ASK und FSK"). Als Datenquelle steht ein externer Eingang zur Verfügung (EXT1). Diese Quelle wird unabhängig vom gewählten Modulationstyp eingestellt. Die Einstellungen wirken daher auf beide digitalen Modulationen.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :DM			
:TYPE	ASK FSK		
:STATe	ON OFF		
:EXTernal			
:IMPedance	600 Ohm 100 kOhm	Ohm	
:ASK			Option SMR-B5
[:DEPTh]	0...100 PCT	PCT	
:POLarity	NORMal INVerted		
:FSK			Option SMR-B5
:DEVIation	0 kHz... 20/40/80 MHz	Hz	
:POLarity	NORMal INVerted		

[:SOURce]:DM:TYPE ASK | FSK

Der Befehl wählt die Modulationsart aus.

ASK Amplitude Shift Keying

FSK Frequency Shift Keying

Beispiel: :SOUR:DM:TYPE FSK

*RST-Wert ist FSK

[:SOURce]:DM:STATe ON | OFF

Der Befehl schaltet die unter :SOUR:DM:TYPE gewählte Modulation an oder aus.

Beispiel: :SOUR:DM:STAT OFF

*RST-Wert ist OFF

[:SOURce]:DM:EXTernal

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Konfigurieren des EXT1-Eingangs.

[:SOURce]:DM:EXTernal:IMPedance 600 Ohm | 100 kOhm

Der Befehl legt den Eingangswiderstand des externen DM-Eingangs (EXT1) fest.

Dieser Befehl ist mit den Befehlen SOUR:AM:EXT:IMP und SOUR:FM:EXT:IMP gekoppelt.

Beispiel: :SOUR:DM:EXT:IMP 100kOhm

*RST-Wert ist 100 kOhm

[[:SOURce]:DM:ASK

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der externen Datenquelle für die digitale Amplitudenmodulation.

[[:SOURce]:DM:ASK:[DEPT] 0...100%

Der Befehl stellt den Hub der Modulation ein.

*RST-Wert ist 10 kHz

Beispiel: :SOUR:DM:ASK:DEPT 10E3

[[:SOURce]:DM:ASK:POLarity NORMal | INVerted

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

NORMal Eine "0" von der Datenquelle vermindert die Amplitude, eine "1" erhöht sie.

INVerted Eine "1" von der Datenquelle vermindert die Amplitude, eine "0" erhöht sie.

Beispiel: :SOUR:DM:ASK:POL INV

*RST-Wert ist NORM

[[:SOURce]:DM:FSK

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Datenquelle für die digitale Frequenzmodulation.

[[:SOURce]:DM:FSK:DEVIation 0 kHz... 20/40/80 MHz

Dieser Befehl stellt den Frequenzhub der FSK-Modulation ein. Der maximal mögliche Hub ist von der eingestellten Frequenz abhängig (siehe Datenblatt).

Beispiel: :SOUR:DM:FSK:DEV 3kHz

*RST-Wert ist 10 kHz

[[:SOURce]:DM:FSK:POLarity NORMal | INVerted

Der Befehl legt die Polarität der Modulation fest.

NORMal Logisch "0" von der Datenquelle vermindert die Frequenz, logisch "1" erhöht sie.

INVerted Logisch "1" von der Datenquelle vermindert die Frequenz, logisch "0" erhöht sie.

Beispiel: :SOUR:DM:FSK:POL INV

*RST-Wert ist NORM

SOURce:FM-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der Frequenzmodulation und zum Einstellen der Parameter des Modulationssignals.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce]			
:FM			Option SMR-B5
[[:DEVIation]	0 kHz... 20/40/80 MHz	Hz	
:EXTernal1 2			
:COUPling	AC DC		
:IMPedance	600 Ohm 100 kOhm		
:INTernal		Ohm	
:FREQUency	0,1 Hz ... 10 MHz		
:SOURce	INT EXT1 EXT2	Hz	
:STATe	ON OFF		

[[:SOURce]:FM [[:DEVIation] 0 kHz...20/40/80 MHz

Der Befehl legt den Frequenzhub fest, der durch die FM hervorgerufen wird. Der maximal mögliche Hub ist von der eingestellten Frequenz abhängig (siehe Datenblatt).

Beispiel: : SOUR: FM: DEV 5kHz

*RST-Wert ist 10 kHz

[[:SOURce]:FM:EXTernal1|2

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des externen FM-Eingangs EXT1 oder EXT2. Die Einstellungen unter EXTernal für die Modulationen AM und FM sind voneinander unabhängig. Die Einstellungen beziehen sich immer auf die Buchse, die durch das numerische Suffix nach EXTernal bestimmt wird. Ein Befehl ohne Suffix wird wie ein Befehl mit Suffix 1 interpretiert.

[[:SOURce]:FM:EXTernal1|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]:FM:EXTernal1|2:IMPedance 600 Ohm | 100 kOhm

Der Befehl legt den Eingangswiderstand des externen FM-Eingangs fest. Dieser Befehl ist mit den Befehlen : SOUR: AM: EXT: IMP und : SOUR: DM: EXT: IMP gekoppelt.

Beispiel: : SOUR: FM: EXT: IMP 100kOhm

*RST-Wert ist 100 kOhm

SOURCE:FREQUENCY-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zu den Frequenzeinstellungen der RF-Quelle einschließlich der Sweeps.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:FREQuency			
:CENTer	1 GHz...F _{max}	Hz	10 MHz...F _{max} mit Option SMR-B11
[:CW :FIXed]	1 GHz...F _{max}	Hz	10 MHz...F _{max} mit Option SMR-B11
:RCL	INCLude EXCLude		
:MANual	1 GHz...F _{max}	Hz	10 MHz...F _{max} mit Option SMR-B11
:MODE	CW FIXed SWEEp LIST		
:MULTIplier	1.0...10.0		
:OFFSet	-50 ...+50 GHz	Hz	
:SPAN	F _{max} minus 1 GHz	Hz	F _{max} minus 10 MHz (mit Option SMR-B11)
:START	1 GHz...F _{max}	Hz	10 MHz...F _{max} mit Option SMR-B11
:STOP	1 GHz...F _{max}	Hz	10 MHz...F _{max} mit Option SMR-B11
:STEP			
[:INCRement]	0...10 GHz	Hz	

[:SOURce]:FREQuency:CENTer 1 GHz...F_{max} (10 MHz...F_{max} mit Option SMR-B11)

Der Befehl stellt den Sweepbereich durch die Mittenfrequenz ein. Dieser Befehl ist an die Befehle [:SOUR]:FREQ:STAR und [:SOUR]:FREQ:STOP gekoppelt.

Bei diesem Befehl wird der Wert OFFSet berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für OFFSet = 0 und MULTIplier = 1.

Beispiel: :SOUR:FREQ:CENT 10GHz

*RST-Wert ist (START +STOP)/2

[:SOURce]:FREQuency[:CW | :FIXed] 1 GHz...F_{max} (10 MHz...F_{max} mit Option SMR-B11)

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 [:SOUR]:FREQ:STEP eingestellt ist (zu Wertebereich siehe FREQ:CENT).

Beispiel: :SOUR:FREQ:CW 10GHz

*RST-Wert ist 10 GHz

[:SOURce]:FREQuency: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 [RCL] 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 1 GHz...F_{max} (10 MHz...F_{max} mit Option SMR-B11)

Der Befehl stellt die Frequenz ein, wenn `SWE:MODE MAN` und `:FREQ:MODE SWE` eingestellt sind. Dabei sind nur Frequenzwerte zwischen den Einstellungen bei `[:SOUR]:FREQ:STAR` und `...:STOP` erlaubt. (Zum Wertebereich siehe `FREQ:CENT`).

Beispiel: `:SOUR:FREQ:MAN 5GHz` *RST-Wert ist 10 GHz

[:SOURce]:FREQuency:MODE CW | FIXEd | SWEep | LIST

Der Befehl legt die Betriebsart fest und somit auch, durch welche Befehle das FREQuency-Subsystem gesteuert wird. Es gelten folgende Zuordnungen:

CW | FIXEd CW und FIXEd sind Synonyme. Die Ausgangsfrequenz wird durch `[:SOUR]:FREQ:CW | FIX` festgelegt.

SWEep Das Gerät arbeitet im SWEep-Betrieb. Die Frequenz wird durch die Befehle `[:SOUR]:FREQ:STAR; STOP; CENT; SPAN; MAN` festgelegt.

LIST Das Gerät arbeitet eine Liste von Frequenz- und Pegeleinstellungen ab. Die Einstellungen finden im `:SOUR:LIST`-Subsystem statt. Die Einstellung `SOUR:FREQ:MODE LIST` stellt automatisch den Befehl `SOUR:POW:MODE` ebenfalls auf LIST ein.

Beispiel: `:SOUR:FREQ:MODE LIST` *RST-Wert ist CW

[:SOURce]:FREQuency:MULTiplier 1.0...10.0

Der Befehl gibt den Vervielfachungsfaktor eines eventuell nachgeschalteten Frequenzvervielfachers ein (siehe Kapitel 4, Abschnitt "Frequenzoffset und Multiplikator"). Ist ein Vervielfachungsfaktor oder ein Frequenzoffset eingegeben, stimmt die mit `SOUR:FREQ:...` eingegebene Frequenz nicht mehr mit der RF-Ausgangsfrequenz überein. Es gilt folgender Zusammenhang:

`SOUR:FREQ:... = RF-Ausgangsfrequenz x MULTiplier + OFFset.`

Die Eingabe eines Vervielfachungsfaktors oder Offsets ändert nicht die RF-Ausgangsfrequenz, sondern den Abfragewert von `[:SOUR]:FREQ:.....`

Beispiel: `:SOUR:FREQ:MULT 2` *RST-Wert ist 1

[:SOURce]:FREQuency:OFFSet -50...+50 GHz

Der Befehl stellt den Frequenzoffset eines eventuell nachgeschalteten Mischers, ein (siehe oben, `:FREQ:MULT` und Kapitel 4, Abschnitt "Frequenzoffset und Multiplikator").

Beispiel: `:SOUR:FREQ:OFFS 100MHz` *RST-Wert ist 0

[:SOURce]:FREQuency:SPAN F_{max} minus 1 GHz (F_{max} minus 10 MHz mit Option SMR-B11)

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 10GHz`

[[:SOURCE]:FREQUENCY:START 1 GHz...F_{max} (10 MHz...F_{max} mit Option SMR-B11)

Dieser Befehl gibt den Startwert der Frequenz für den Sweep-Betrieb an. Die Parameter START, STOP, SPAN und CENT sind miteinander verkoppelt. START darf größer als STOP sein. (Zu Wertebereich siehe `FREQ:CENT`).

Beispiel: `:SOUR:FREQ:STAR 2GHz`

*RST-Wert ist 10GHz

[[:SOURCE]:FREQUENCY:STOP 1 GHz...F_{max} (10 MHz...F_{max} mit Option SMR-B11)

Dieser Befehl gibt den Endwert der Frequenz für den Sweep-Betrieb an (siehe auch START). (Zu Wertebereich siehe `FREQ:CENT`).

Beispiel: `:SOUR:FREQ:STOP 15GHz`

*RST-Wert ist 20 GHz

[[: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...10 GHz

Der Befehl stellt die Schrittweite für die Frequenzeinstellung ein.

Beispiel: `:SOUR:FREQ:STEP:INCR 1MHz`

*RST-Wert ist 1 MHz

[[:SOURce]:LIST:DWELI 1 ms ... 1 s

Der Befehl enthält die Zeitdauer, die das Gerät an diesem Punkt "verweilt" (englisch: "dwell").

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: 2000, 3

**[[:SOURce]:LIST:FREQuency 1 GHz...F_{max} {, 1 GHz...F_{max}} Blockdaten
(Option SMR-B11: ab 10 MHz)**

Der Befehl füllt den FREQuency-Teil der gewählten 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. *RST hat keinen Einfluß auf Datenlisten.

Beispiel: : SOUR:LIST:FREQ 14GHz, 13GHz, 12GHz, ...

[[:SOURce]:LIST:FREQuency:POINTs?

Der Befehl fragt die Länge (in Punkten) des FREQuency-Anteils der momentan gewählten Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

Beispiel: : SOUR:LIST:FREQ:POIN?

Antwort: 327

[[:SOURce]:LIST:MODE AUTO | STEP

Der Befehl gibt den Modus an, nach dem die Liste abgearbeitet werden soll (analog zu SOUR:SWE: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 -130 ...+25 dBm {, -130 ... +25 dBm} | Blockdaten
(-20 ... +25 dBm ohne Option SMR-B15)**

Der Befehl füllt den POWER-Teil der gewählten RF-Liste mit Daten. Der erlaubte Variationsbereich des Pegels beträgt 20 dB. Zum Format der Daten siehe Befehl [:SOUR]: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 gewählten Liste ab. Der Befehl ist ein Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

Beispiel: :SOUR:LIST:POW:POIN? Antwort: 327

[[: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"

SOURce:MARKer-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Steuerung der Marker-Generierung bei Sweeps. Der SMR verfügt über je zehn 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...10 [:FSweep] :AMPLitude :AOFF :FREQuency [:STATe] POLarity :PSweep :AOFF :POWer [:STATe]	 ON OFF 1 GHz...F _{max} ON OFF NORMal INVerted -130 dBm...+25 dBm ON OFF	 Hz dBm	 keine Abfrage mit Option SMR-B11: ab 10 MHz keine Abfrage -20 dBm...+25 dBm ohne Option SMR-B15

[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10[:FSweep]

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle für die Marker beim Frequenzsweep. Das Schlüsselwort :FSweep kann weggelassen werden, dann ist der Befehl SCPI-konform.

[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10[:FSweep]: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.

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:AMP ON

*RST-Wert ist OFF

[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10[:FSweep]: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|4|5|6|7|8|9|10[:FSweep]:FREQuency 1 GHz...F_{max}
(ab 10 MHz mit Option SMR-B11)

Der Befehl setzt den bei MARKer durch ein numerisches Suffix gewählten Marker auf die angegebene Frequenz.

Bei diesem Befehl wird, wie bei dem Eingabewert Marker im Menü Sweep - Frequency, der Wert Offset / Multiplier des Subsystems (Menüs) Frequency berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für SOUR:FREQ:OFFS 0.

*RST-Wert für MARK1: 10 GHz
MARK2: 15 GHz
MARK3: 20 GHz

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:FREQ 3 GHz

[[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10[:FSweep][:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet den bei MARKer durch ein numerisches Suffix gewählten Marker ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:STAT ON

*RST-Wert ist OFF

[[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10[:FSweep][:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet den bei MARKer durch ein numerisches Suffix gewählten Marker ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:MARK1:FSW:STAT ON

*RST-Wert ist OFF

[[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10:POLarity NORMal | INVerted

Der Befehl wählt die Polarität des Markersignals aus.

NORMal positive Polarität

INVerted inverse Polarität

Beispiel: :SOUR:MARK:POL NORM

*RST-Wert ist NORM

[[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10: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|4|5|6|7|8|9|10:PSweep:POWER -130 dBm...+25 dBm
(ohne SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)

Der Befehl setzt den bei MARKer durch ein numerisches Suffix 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 SOUR:POW:OFFS 0.

*RST-Wert für MARK1: 1 dBm
MARK2: 2 dBm
MARK3: 3 dBm

Beispiel: :SOUR:MARK1:PSW:POW -2dBm

[[:SOURce]:MARKer1|2|3|4|5|6|7|8|9|10:PSweep[:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet den bei MARKer durch ein numerisches Suffix ausgewählten Marker ein oder aus.

Beispiel: :SOUR:MARK1:PSW:STAT ON

*RST-Wert ist OFF

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).

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce]			
:POWer			
:ALC			
:SEARch?			Nur Abfrage
:SLOPe	SLOW MEDium FAST		
:SOURce	INTernal DIODE PMETer		
:PMETer	RS_NRVP RS_NRVx HP436A HP437 HP438A		
[:STATe]	ON OFF		
[:LEVel]			
[:IMMediate]			
[AMPLitude]	-130 dBm...+25 dBm	dBm	
:OFFSet	-100 ...+100 dB	dB	
:LIMit			
[:AMPLitude]	-130 dBm...+25 dBm	dBm	Ohne Option SMR-B15 liegt der Wertebereich für die Pegelangaben AMPLitude, LIMit, MANual, STArT und STOP bei
:MODE	-CW FIXed SWEep LIST		
:PROTection	ON OFF		
:RCL	INCLude EXCLude		
:STArT	-130 dBm...+25 dBm	dBm	
:STOP	-130 dBm...+25 dBm	dBm	
:UNIT	dBm dBuV V		

[:SOURce]:POWer:ALC

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle, die die automatische Pegelregelung kontrollieren.

[:SOURce]:POWer:ALC:SEARch?

Der Befehl legt fest, unter welchen Bedingungen die Regelschleife kurzzeitig geschlossen wird. Er ist nur sinnvoll, wenn SOUR:ALC:STATe auf OFF steht. Da es sich um einen Abfragebefehl handelt, hat dieser Befehl keinen *RST-Wert.

Beispiel: : SOUR: POW: ALC: SEAR?

[:SOURce]:POWer:ALC:SLOPe SLOW | MEDium | FAST

Der Befehl wählt die RF-Pegeländerungsgeschwindigkeit bei Pegelinstellungen aus.

Fast Schnell (Normaleinstellung)

Medium Mittel

Slow Langsam

Beispiel: : SOUR: POW: ALC: SLOP FAST

*RST-Wert ist FAST

[[:SOURce]:POWer:ALC:SOURce INTernal | DIODE | PMETer

Der Befehl wählt den Detektor für die Pegelregelung aus.

INTernal Der interne Detektor wird verwendet.

DIODE Am externen ALC-Eingang kann ein Diodendetektor angeschlossen werden.

PMETer Am externen ALC-Eingang kann ein Leistungsmesser angeschlossen werden.

Beispiel: :SOUR:POW:ALC:SOUR INT *RST-Wert ist INT

[[:SOURce]:POWer:ALC:SOURce:PMETer RS_NRVp | RS_NRVx | HP436A | HP437 | HP438A

Der Befehl gibt den Typ des angeschlossenen Leistungsmessers an.

RS_NRP Rohde & Schwarz NRP.

RS_NRVx Rohde & Schwarz NRVD bzw. NRVS (Id.-Nr. 857.8008.02 bzw. 1020.1809.02).

HP436A Hewlett-Packard HP436A | HP437 | HP438A.

Beispiel: :SOUR:POW:ALC:SOUR:PMET RS_NRVs *RST-Wert ist RS_NRVs

[[: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]

Unter diesen Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen des Ausgangspegels bei den Betriebsarten CW und SWEEP.

**[[:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] -130 dBm...+25 dBm
(ohne SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)**

Der Befehl stellt den RF-Ausgangspegel in der Betriebsart CW ein. Zusätzlich zu Zahlenwerten kann auch UP und DOWN angegeben werden. Dann wird der Pegel um den unter [[:SOUR]:POW:STEP angegeben Wert erhöht bzw. vermindert.

Bei diesem Befehl wird der Wert OFFSet berücksichtigt. Daher gilt der angegebene Wertebereich nur für :SOUR:POW:OFFS 0.

Die Schlüsselwörter dieses Befehls sind weitgehend optional, daher ist im Beispiel sowohl die Lang- wie auch die Kurzform des Befehls gezeigt.

Beispiel: :SOUR:POW:LEV:IMM:AMPL -15 oder
:POW -15 *RST-Wert ist -30 dBm bzw -20 dBm

[:SOURce]:POWer:RCL INCLude | EXCLude

Der Befehl bestimmt die Wirkung der Recall-Funktion auf den HF-Pegel *RST hat keinen Einfluß auf diese Einstellung.

INCLude Beim Laden von Geräteeinstellungen mit der Taste [RCL] wird der gespeicherte RF-Pegel ebenfalls geladen.

EXCLude Beim Laden von Geräteeinstellungen wird der RF-Pegel nicht geladen, die aktuellen Einstellungen bleiben erhalten.

Beispiel: `:SOUR:POW:RCL INCL`

[:SOURce]:POWer:STARt -130 dBm...+25 dBm
(ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 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 :POW).

Beispiel: `:SOUR:POW:STAR -20` *RST-Wert ist -30 dBm bzw. -20 dBm

[:SOURce]:POWer:STOP -130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20...+25 dBm)

Der Befehl stellt den Endwert für einen Pegelsweep ein. STOP darf kleiner als STARt sein. (Zu Wertebereich siehe :POW).

Beispiel: `:SOUR:POW:STOP 3` *RST-Wert ist -10 dBm

[: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 Drehknopfes 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

[SOURce[1|2]]:POWer:UNIT dBm | dBuV | V

Der Befehl schaltet die Leistungseinheit der Anzeige auf dBm, dBuV und V.

Beispiel: `:SOUR:POW:UNIT dBm` *RST-Wert ist dBm

SOURce:PULM-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Steuerung der Pulsmodulation und zum Einstellen der Parameter des Modulationssignals. Der interne Pulsgenerator (Option SMR-B14) wird im :SOURce:PULSe-Subsystem eingestellt.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce]] :PULM :EXTernal :IMPedance :POLarity :SOURce :STATe	50 Ohm ... 10 kOhm NORMal INVerted INTernal EXTernal ON OFF	Ohm	Option SMR-B14 Option SMR-B14

[[:SOURce]]:PULM:EXTernal

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zur Steuerung der externen Pulsgenerator-Eingangsbuchse.

[[: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 FM.

Beispiel: :SOUR:PULM:EXT:IMP 10E3

*RST-Wert ist 10 kOhm

[[:SOU]]: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 NORM

[[:SOURce]]:PULM:SOURce EXTernal | INTernal

Der Befehl wählt die Quelle des modulierenden Signals aus.

INTernal Interner Pulsgenerator (Option SMR-B14).

EXTernal Extern eingespeistes Signal.

Beispiel: :SOUR:PULM:SOUR INT

*RST-Wert ist INT

[[:SOURce]]:PULM:STATe ON | OFF

Der Befehl schaltet die Pulsmodulation ein bzw. aus.

Beispiel: :SOUR:PULM:STAT ON

*RST-Wert ist OFF

SOURce:PULSe-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des Pulsgenerators (Option SMR-B14). Die Pulserzeugung ist grundsätzlich getriggert, wobei der Trigger natürlich auch mit TRIG:PULS:SOUR AUTO auf "freilaufend" gestellt werden kann.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce]] :PULSe			Option SMR-B14
:DELay	20 ns...1.3 s	s	
:DOUBle			
:DELay	60 ns...1.3 s	s	
[[:STATe]]	ON OFF		
:PERiod	100 ns...85 s	s	
:WIDTh	20 ns...1.3 s	s	

[[:SOURce]]:PULSe:DELay 20 ns...1.3 s

Der Befehl legt die Zeit vom Start der Periode bis zur ersten Flanke des Pulses fest. Dieser Parameter ist auf 0 gesetzt, wenn [[:SOUR]]:PULS:DOUB:STAT 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 [[:SOUR]]:PULS:DOUB:STAT 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...1.3 s

Der Befehl stellt die Zeit vom Beginn der Pulsperiode bis zur ersten Flanke des zweiten Pulses ein.

Beispiel: :SOUR:PULS:DOUB:DEL 10us *RST-Wert ist 1 us

[[:SOURce]]:PULSe:DOUBle[:STATe] ON | OFF

Der Befehl schaltet den zweiten Puls ein bzw. aus.

ON Der zweite Puls ist eingeschaltet.
Der Parameter [[:SOUR]]:PULS:DEL steht auf 0 und kann nicht verändert werden.
WIDTh > (PULS:PER - PULS:DOUB:DEL)/2 führt zur Fehlermeldung -221, "Settings conflict".

OFF Der zweite Puls ist abgeschaltet.
Beispiel: :SOUR:PULS:DOUB:STAT OFF *RST-Wert ist OFF

[[:SOURce]]:PULSe:PERiod 100 ns...85 s

Der Befehl stellt die Pulsperiode ein.
Beispiel: :SOUR:PULS:PER 2s *RST-Wert ist 10 us

[[:SOURce]]:PULSe:WIDTh 20 ns...1.3 s

Der Befehl stellt die Pulsbreite ein.
Beispiel: :SOUR:PULS:WIDT 0.1s *RST-Wert ist 1 us

SOURce:ROSCillator-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zum Einstellen des externen und internen Referenzoszillators.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[[:SOURce] :ROSCillator [:INTernal] :ADJust [:STATe] :VALue :SOURce	 ON OFF -2048...+2047 INTernal EXTernal		

[[: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 -2048...+2047

Der Befehl gibt den Frequenzkorrekturwert (Abstimmwert) an. Zur genauen Definition siehe Abschnitt "Referenzfrequenz intern/extern".

Beispiel: : SOUR:ROSC:INT:ADJ:VAL 0

*RST-Wert ist 0

[[: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 INT

SOURce:SWEep-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle der RF-Sweeps, d.h. der Sweeps der RF-Generatoren. Sweeps sind grundsätzlich getriggert. Der Frequenzsweep wird durch den Befehl SOUR:FREQ:MODE SWE aktiviert, der Pegelsweep durch den Befehl SOUR:POW:MODE SWE.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
[:SOURce] :SWEep			
:BTIMe	NORMal LONG		
[:FREQuency]			
:DWELI	10 ms ... 5 s	s	
:MODE	AUTO MANual STEP		
:SPACing	LINear LOGarithmic RAMP		
:STEP		Hz	
[:LINear]	0 ... 1 GHz		
:LOGarithmic	0.01 ... 100 PCT	PCT	
:TIME	<numeric value>	ms	
:POWer			
:DWELI	10 ms ... 5 s	s	
:MODE	AUTO MANual STEP		
:STEP	0 ... 160 dB	dB	
[:LOGarithmic]	MAXimum MINimum		

[: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 `SOUR:FREQ:MAN`-Befehl ausgelöst, das Triggersystem ist nicht aktiv. Die Frequenz erhöht oder vermindert sich (je nach Richtung des Drehknopfes) um den unter `[:SOUR] :FREQ:STEP:INCR` angegebenen Wert.

STEP Jeder Trigger löst nur einen Sweep-Schritt aus (Single-Step-Mode). Die Frequenz erhöht sich um den unter `[:SOUR] :SWE:STEP:LOG` angegebenen Wert.

Beispiel: `:SOUR:SWE:MODE AUTO` *RST-Wert ist AUTO

[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:SPACing LINear | LOGarithmic | RAMP

Der Befehl wählt aus, ob die Schritte lineare oder logarithmische Abstände haben bzw. ob der analoge Rampensweep (SMR-B4) aktiviert wird.

Beispiel: `:SOUR:SWE:SPAC LIN` *RST-Wert ist LIN

[[: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...10 GHz

Der Befehl stellt die Schrittweite beim linearen Sweep ein. Wird `:STEP[:LIN]` verändert, ändert sich auch der für `:SPAC:LIN` gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von SPAN bewirkt keine Änderung von `:STEP[:LIN]`. Das Schlüsselwort `[:LIN]` 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 ... 100 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 `:SPAC:LOG` gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von START oder STOP bewirkt keine Änderung von `:STEP:LOG`

Beispiel: `:SOUR:SWE:STEP:LOG 10PCT` *RST-Wert ist 1 PCT

[[:SOURce]:SWEep[:FREQUENCY]:TIME <numeric value> ms

Der Befehl setzt die Ablaufszeit von der Start- zur Stopfrequenz in ms. Nur bei der Auswahl Spacing Ramp verfügbar.

Beispiel: `:SOUR:SWE:FREQ.TIME 16ms` *RST-Wert ist 500 ms

[[: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 fest (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 `SOUR:POW:MAN`-Befehl ausgelöst, das Triggersystem ist nicht aktiv. Der Pegel erhöht oder vermindert sich (je nach Richtung des Drehknopfes) um den unter `[:SOUR] :POW:STEP:INCR` angegebenen Wert.

STEP Jeder Trigger löst nur einen Sweep-Schritt aus (Single-Step-Mode) Der Pegel erhöht sich um den unter `[:SOUR] :POW:STEP:INCR` angegebenen Wert.

Beispiel: `:SOUR:SWE:POW:MODE AUTO`

*RST-Wert ist AUTO

[:SOURce]:SWEep:POWER:SPACing LOGarithmic

Der Befehl legt fest, daß die Schritte logarithmische Abstände haben. Er ermöglicht die Abfrage von SPACing.

Beispiel: `:SOUR:SWE:POW:SPAC LOG`

*RST-Wert ist LOG

[:SOURce]:SWEep:POWER:STEP

Unter diesem Knoten finden sich die Befehle zum Einstellen der Schrittweite beim Sweep.

[:SOURce]:SWEep:POWER:STEP[:LOGarithmic] 0...160 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).

Beispiel: `:SOUR:SWE:POW:STEP 10dB`

*RST-Wert ist 1dB

SOURce2-System

Das SOURce2-System enthält die Befehle zur Konfiguration der LF-Signalquelle (enthalten in Option SMR-B5). Die LF-Signalquelle wird bei Verwendung als Modulationsquelle mit INT, bei Verwendung als LF-Generator als SOURce2 bezeichnet.

Die Befehle zum Einstellen der Ausgangsspannung des LF-Generators befinden sich im OUTPut2-System.

Subsysteme	Einstellung
:SOURce2	
:FREQuency	Frequenz bei CW- und Sweepbetrieb
:FUNction	Kurvenform des Ausgangssignals
:MARKer	Marker für LF-Sweeps
:SWEep	LF-Sweep

SOURce2:FREQuency-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zu den Frequenzeinstellungen inklusive der Sweeps.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:SOURce2			
:FREQuency			Mit Option SMR-B5
[:CW]:FIXed]	0.1 Hz...10 MHz	Hz	
:MANual	0.1 Hz...10 MHz	Hz	
:MODE	CW FIXed SWEep		
:STARt	0.1 Hz...10 MHz	Hz	
:STOP	0.1 Hz...10 MHz	Hz	

:SOURce2:FREQUENCY[:CW | :FIXed] 0.1 Hz...10 MHz

Der Befehl stellt die Frequenz für den CW-Betrieb ein.

Beispiel: :SOUR2:FREQ: CW 1kHz

RST-Wert ist 1 kHz

:SOURce2:FREQUENCY:MANual 0.1 Hz...10 MHz

Der Befehl stellt die Frequenz ein, wenn SOUR2:SWE:MODE MAN und SOUR2:FREQ:MODE SWE eingestellt sind. Dabei sind nur Frequenzwerte zwischen den Einstellungen bei :SOUR2:FREQ:STAR und ...:STOP erlaubt.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:MAN 1kHz

*RST-Wert ist 1 kHz

:SOURce2:FREQUENCY:MODE CW | FIXed | SWEep

Der Befehl legt die Betriebsart fest und somit, durch welche Befehle das FREQUENCY-Subsystem kontrolliert wird. Es gelten folgende Zuordnungen:

CW | FIXed CW und FIXed sind Synonyme.

Die Ausgangsfrequenz wird durch SOUR2:FREQ: CW | FIXed festgelegt.

SWEep Der Generator arbeitet im SWEep-Betrieb. Die Frequenz wird durch die Befehle SOUR2:FREQ:STAR; STOP; MAN festgelegt.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:MODE CW

*RST-Wert ist CW

:SOURce2:FREQUENCY:STARt 0.1 Hz...10 MHz

Der Befehl gibt den Startwert der Frequenz für den Sweep an.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:STAR 100kHz

*RST-Wert ist 1 kHz

:SOURce2:FREQUENCY:STOP 0.1 Hz...10 MHz

Dieser Befehl gibt den Endwert der Frequenz für den Sweep an.

Beispiel: :SOUR2:FREQ:STOP 200kHz

*RST-Wert ist 100 kHz

SOURce2:FUNCTION-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle, die die Kurvenform des Ausgangssignals festlegen.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:SOURce2 :FUNCTION [:SHAPE]	SINusoid SQUare		Mit Option SMR-B5

:SOURce2:FUNCTION[:SHAPE] SINusoid | SQUare

Der Befehl legt die Kurvenform des Ausgangssignals fest.

SINusoid Sinus

SQUare Rechteck

Beispiel: :SOUR2:FUNC:SHAP SQU

*RST-Wert ist SIN

SOURce2:MARKer-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Steuerung der Marker-Generierung bei LF-Sweeps. Die drei vorhandenen Marker werden durch ein numerisches Suffix nach Marker unterschieden.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:SOURce2 :MARKer1 2 3 [:FSWeep] :AOFF :FREQUENCY [:STATe] :POLarity	0.1 Hz...10 MHz ON OFF NORMal INVerted	Hz	Mit Option SMR-B5 keine Abfrage

:SOURce2:MARKer1|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 ... 10 MHz

Der Befehl setzt den durch das numerische Suffix bei MARKer ausgewählten Marker auf die angegebene Frequenz.

*RST-Wert für MARK1: 100 kHz
MARK2: 10 kHz
MARK3: 1 kHz

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.

Beispiel: :SOUR2:MARK1:STAT ON

*RST-Wert ist OFF

: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.

Beispiel: :SOUR2:MARK1:POL INV

*RST-Wert ist NORM

SOURce2:SWEep-Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Kontrolle des LF-Sweeps der SOURce2. LF-Sweeps werden durch den Befehl `SOURce2:MODE SWEep` aktiviert. Sweeps sind grundsätzlich getriggert.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
<code>:SOURce2</code>			
<code>:SWEep</code>			
<code>:BTIME</code>	NORMAL LONG		
<code>[:FREQUENCY]</code>			
<code>:DWELI</code>	10 ms...5 s	s	
<code>:MODE</code>	AUTO MANUAL STEP		
<code>:SPACING</code>	LINear LOGarithmic		
<code>:STEP</code>			
<code>[:LINear]</code>	0...10 MHz	Hz	
<code>:LOGarithmic</code>	0.01 PCT...100 PCT	PCT	

`:SOURce2:SWEep:BTIME` NORMAL | LONG

Der Befehl stellt die Rücklaufdauer (Blank TIME) des Sweeps ein. Die Einstellung gilt für alle Sweeps, also auch für RF-Sweeps.

NORMAL Rücklaufzeit so kurz wie möglich.

LONG Rücklaufzeit lang genug, um einem XY-Schreiber den Rücklauf zu ermöglichen.

Beispiel: `:SOUR2:SWE:BTIM LONG` *RST-Wert ist NORM

`:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]`

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Einstellen der Frequenzsweeps. Das Schlüsselwort `[:FREQUENCY]` kann weggelassen werden. Die Befehle sind dann SCPI-kompatibel, falls nicht anders angegeben (siehe Beispiele).

`:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:DWELI` 10 ms...5 s

Der Befehl setzt die Zeit pro Frequenzschritt (englisch "dwell" = verweilen).

Beispiel: `:SOUR2:SWE:DWEL 20ms` *RST-Wert ist 15 ms

`:SOURce2:SWEep[:FREQUENCY]:MODE` AUTO | MANUAL | STEP

Der Befehl legt den Ablauf des Sweeps fest.

AUTO Jeder Trigger löst genau einen gesamten Sweep-Durchlauf aus.

STEP Jeder Trigger löst nur einen Sweep-Schritt aus (Single-Step-Mode). Die Frequenz erhöht sich um den unter `:SOURce2:SWEep:STEP` angegebenen Wert.

Beispiel: `:SOUR2:SWE:MODE AUTO` *RST-Wert ist AUTO

: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 LIN

: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...10 MHz

Der Befehl stellt die Schrittweite beim linearen Sweep ein. Wird STEP:LIN verändert, ändert sich auch der für SPACing:LIN gültige Wert von POINTs nach der unter POINTs angegebenen Formel. Eine Änderung von SPAN bewirkt keine Änderung von STEP:LIN. 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...100 PCT

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

STATus-System

Dieses System enthält die Befehle zum Status-Reporting-System (siehe "Status-Reporting-System").
*RST hat keinen Einfluß auf die Statusregister.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:STATus			
:OPERation			
[: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

:STATus:OPERation:ENABLE 0...32767

Der Befehl setzt die Bits des ENABLE-Registers. Dieses Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen Status-Event-Registers selektiv für das Summenbit im Status-Byte frei.

Beispiel: :STAT:OPER:ENAB 1

:STATus:PRESet

Der Befehl setzt die Flankendetektoren und ENABLE-Teile aller Register auf einen definierten Wert zurück. Alle PTRansition-Teile werden auf FFFFh gesetzt, d.h., alle Übergänge vom 0 nach 1 werden entdeckt. Alle NTRansition-Teile werden auf 0 gesetzt, d.h., ein Übergang von 1 nach 0 in einem CONDition-Bit wird nicht entdeckt. Die ENABLE-Teile von :STATus:OPERation und :STATus:QUEStionable werden auf 0 gesetzt, d.h., alle Ereignisse in diesen Registern werden nicht weitergemeldet.

Beispiel: :STAT:PRES

:STATus:QUEStionable

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle für das :STATus:QUEStionable-Register.

:STATus:QUEStionable[:EVENT]?

Der Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des :STATus:QUEStionable-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: :STAT:QUES:EVEN? Antwort: 1

:STATus:QUEStionable:CONDition?

Der Befehl fragt den Inhalt des CONDition-Teils des :STATus:QUEStionable-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: :STAT:QUES:COND? Antwort: 2

:STATus:QUEStionable:PTRansition 0...32767

Der Befehl (Positive Transition) setzt die Flankendetektoren aller Bits des :STATus:QUEStionable-Registers für Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: :STAT:QUES:PTR 32767

:STATus:QUEStionable:NTRansition 0...32767

Der Befehl (Negative Transition) setzt die Flankendetektoren aller Bits des :STATus:QUEStionable-Registers für Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: :STAT:QUES:NTR 0

:STATus:QUEStionable:ENABLE 0...32767

Der Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des :STATus:QUEStionable-Registers. Dieses Teil gibt die einzelnen Ereignisse des zugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summenbit im Status-Byte frei.

Beispiel: :STAT:QUES:ENAB 1

:STATus:QUEue [:NEXT]?

Der Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch. Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern die von SCPI festgelegten Fehlermeldungen (siehe Kapitel 9). Wenn die Error Queue leer ist, wird 0, "No error", zurückgegeben. Der Befehl ist identisch mit SYST:ERR?.

Beispiel: STAT:QUE:NEXT? Antwort: 221, "Settings conflict"

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			
:COMMunicate			
:GPIB			
[:SELF]			
:ADDRess	0...30		
:SERial			
:BAUD	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200		
:BITS	7 8		
:SBITs	1 2		
:CONTRol			
:RTS	ON IBFull RFR		
:PACE	XON NONE		
:PARity	ODD EVEN ZERO ONE NONE		
:ERRor?			nur Abfrage
:MODE	FIXed MSEQUence		
:PRESet			keine Abfrage
:PROTECT[1 2 3]			
[:STATe]	ON OFF , Paßwort		
:SECurity			
[:STATe]	ON OFF		
:SERRor?			nur Abfrage
:VERSion?			nur Abfrage

: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:PROTECT[1|2|3]

Unter diesem Knoten befinden sich die Befehle zum Sperren bestimmter Gerätefunktionen. Eine Liste der betroffenen Funktionen ist in der Handbedienung zu finden (Kapitel 4, Abschnitt "Paßworteingabe bei geschützten Funktionen"). Es existieren drei Schutzebenen, die durch ein Suffix nach PROTECT unterschieden werden. *RST hat keine Auswirkungen auf das Sperren/Freigeben der Gerätefunktionen.

:SYSTEM:PROTECT[1|2|3]:STATE] ON | OFF, Paßwort

Der Befehl schaltet eine Schutzebene ein bzw. aus. Die Paßwörter sind sechsstellige 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:

```
:DISP:ANN:ALL ON
:DISP:ANN:FREQ ON
:DISP:ANN:AMPL ON
```

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 9, 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

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
:TEST :DIRect :ASSy :RAM? :ROM? :BATTery?	Adresse, Subadresse, Hexdatenstring Baugruppe, Subadresse, Hexdatenstring		nur Abfrage nur Abfrage nur Abfrage

:TEST:DIRect Adresse, Subadresse, Hexdatenstring

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:ASSy Baugruppe, Subadresse, Hexdatenstring

Der Befehl spricht die Baugruppe ASSy an. Als Parameter muß eine Subadresse (0 oder 1) angegeben werden. Die Daten werden als <String> angegeben (in Anführungszeichen eingeschlossene ASCII-Zeichenkette), der Hex-Zahlen repräsentiert. In der Zeichenkette dürfen also die Zeichen 0...9 A...F vorkommen.

: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?

Der Befehl löst einen Test der Batteriespannung aus.

TRIGger-System

Das TRIGger-System enthält die Befehle zur Auswahl der Triggerquelle und zur Konfiguration der externen Triggerbuchse. Die Trigger für die verschiedenen Signalquellen (RF, Lfgen) werden durch ein numerisches Suffix nach TRIG unterschieden. Das Suffix stimmt mit der Numerierung des SOURce-Systems überein, d.h.

TRIGger1 = RF-Generator

TRIGger2 = Lfgen

Das Triggersystem des SMR 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 `INIT:CONT ON` eingestellt wäre.
- Unter TRIGger existieren mehrere Subsysteme, die die verschiedenen Teile des Gerätes bezeichnen (SWEep, LIST, PULSe, MSeQuence).

Weitere Befehle zum Triggersystem des SMR finden sich im ABORt-System.

Befehl	Parameter	Default Einheit	Bemerkung
:TRIGger1 2			
[:SWEep]			
[:IMMediate]			keine Abfrage
:SOURce	SINGle EXTernal AUTO		
:LIST			
[:IMMediate]			keine Abfrage
:SOURce	SINGle EXTernal AUTO		
:PULSe			
LEVel	TTL V05 VM25		
:SOURce	AUTO EXT_gated EXTern		
:SLOPe	POSitive NEGative		

:TRIGger1|2[:SWEep]

Unter diesem Knoten befinden sich alle Befehle zur Triggerung eines Sweeps. Die Einstellungen wirken auf Pegel- und Frequenzsweeps des RF-Generators (TRIG1) bzw. des 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. `:SOUR:FREQ:MODE SWE`. Der Befehl entspricht dem Handbedienungsbeefehl 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:

SMR-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 `:TRIG:SWE:IMM` oder `*TRG`. Ist `:SOUR:SWE: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. Die ausgelöste Aktion ist wie bei `SINGle` von der Einstellung des Sweepmodus abhängig.

Beispiel: `:TRIG:SWE:SOUR AUTO`

*RST-Wert ist `SING`

: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 Bezeichnungen sind vorzuziehen, wenn auf Kompatibilität Wert gelegt wird. Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht:

SMR-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 `:TRIG:LIST:IMM`. Die Liste wird einmal ausgeführt.

EXTernal Die Triggerung erfolgt von außen über die EXT TRIG-Buchse oder durch den GET-Befehl über IEC-Bus. Die Liste wird einmal ausgeführt.

Beispiel: `:TRIG:LIST:SOUR AUTO` *RST-Wert ist SING

:TRIGger:PULSe

Dieser Knoten enthält alle Befehle zur Triggerung des Pulsgenerators (Option SMR-B14). Die Befehle sind nur für TRIGger1 gültig.

:TRIGger:PULSe:LEVeI TTL | V05 | VM25

Der Befehl legt den Triggerpegel fest.

TTL Der Trigger ist freilaufend (s.o.).

V05 Die Triggerung erfolgt von außen über die PULSE-Buchse.

VM25 Die Triggerung erfolgt bei aktivem Gatesignal.

Beispiel: `:TRIG:PULS:LEV TTL` *RST-Wert ist TTL

:TRIGger:PULSe:SOURce AUTO | EXT_Single | EXT_Gated

Der Befehl legt die Triggerquelle fest.

AUTO Der Trigger ist freilaufend (s.o.).

EXT_Single Die Triggerung erfolgt von außen über die PULSE-Buchse.

EXT_Gated Die Triggerung erfolgt bei aktivem Gatesignal.

Beispiel: `:TRIG:PULS:SOUR AUTO` *RST-Wert ist 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.

Beispiel: `:TRIG:PULS:SLOP NEG` *RST-Wert ist POS

Liste der Befehle

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:ABORt[:SWEep]		nicht-SCPI	6.6
:ABORt:LIST		nicht-SCPI	6.6
:DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuator1 2 3 4?		nicht-SCPI	6.7
:DIAGnostic:INFO:CCOunt:POWEr?		nicht-SCPI	6.7
:DIAGnostic:INFO:MODules?		nicht-SCPI	6.8
:DIAGnostic:INFO:OTIME?		nicht-SCPI	6.8
:DIAGnostic:INFO:SDATE?		nicht-SCPI	6.8
:DIAGnostic[:MEASure]:POINt?		nicht-SCPI	6.8
:DISPlay:ANNOtation[:ALL]	ON OFF		6.9
:DISPlay:ANNOtation:AMPLitude	ON OFF		6.9
:DISPlay:ANNOtation:FREQUency	ON OFF		6.9
:OUTPut1:AMODE	AUTO FIXed	nicht-SCPI	6.10
:OUTPut1:BLANk:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.10
:OUTPut1:IMPedance?			6.10
:OUTPut3:POLarity:PULSE	NORMal INVerted		6.11
:OUTPut1:RFBLanking	AUTO ON OFF		6.11
:OUTPut3:SCALE	0.5 1		6.11
:OUTPut3:SOURce	OFF PULSeGen VIDEo		6.11
:OUTPut1 2[:STATE]	ON OFF		6.11
:OUTPut1[:STATE]:PON	OFF UNCHanged	nicht-SCPI	6.11
:OUTPut2:VOLtage	0 V...4 V	nicht-SCPI	6.11
[:SOURce]:AM[:DEPTH]	0...100 PCT		6.12
[:SOURce]:AM:EXTernal1 2:COUPling	AC DC		6.13
[:SOURce]:AM:EXTernal1 2:IMPedance	600Ohm 100kOhm		6.13
[:SOURce]:AM:INTernal:FREQUency	0,1 Hz... 10 MHz		6.13
[:SOURce]:AM:SOURce	INTernal EXT2		6.13
[:SOURce]:AM:SCAN[:STATE]	OFF ON		6.13
[:SOURce]:AM:STATE	OFF ON		6.13
[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:FREQUency	1 GHz...Fmax {,1 GHz...Fmax}(mit Option SMR-B11 ab 10 MHz)	nicht-SCPI	6.14
[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:POWEr	+20...-20dB {,+20...-20dB }	nicht-SCPI	6.14
[:SOURce]:DM:TYPE	ASK FSK	nicht-SCPI	6.15
[:SOURce]:DM:STATE	ON OFF	nicht-SCPI	6.15
[:SOURce]:DM:EXTernal:IMPedance	600 Ohm 100 kOhm	nicht-SCPI	6.15
[:SOURce]:DM:ASK[:DEPTH]	0...100PCT	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:DM:ASK:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:DM:FSK:DEVIation	0 kHz...20/40 MHz	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:DM:FSK:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:FM[:DEVIation]	0 kHz...20/40 MHz	nicht-SCPI	6.17
[:SOURce]:FM:EXTernal1 2:COUPling	AC DC		6.17
[:SOURce]:FM:EXTernal1 2:IMPedance	600 Ohm 100 kOhm		6.17
[:SOURce]:FM:INTernal:FREQUency	0,1 Hz...10 MHz		6.18
[:SOURce]:FM:SOURce	INTernal EXTernal1		6.18

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:FM:STATe	ON OFF		6.18
[[:SOURce]:FREQUency:CENTer	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.19
[[:SOURce]:FREQUency[:CW :FIXed]	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.19
[[:SOURce]:FREQUency:RCL	INCLude EXCLude		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:MANual	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:MODE	CW FIXed SWEEp LIST		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:MULTIplier	-1.0...10.0		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:OFFSet	-50...+50 GHz		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:SPAN	Fmax minus 1 GHz (Fmax minus 10 MHz mit Option SMR-B11)		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:STARt	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.21
[[:SOURce]:FREQUency:STOP	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.21
[[:SOURce]:FREQUency:STEP[:INCRement]	0...10 GHz		6.21
[[:SOURce]:LIST:CATalog?		nicht-SCPI	6.22
[[:SOURce]:LIST:DELeTe	'Listenname'	nicht-SCPI	6.22
[[:SOURce]:LIST:DELeTe:ALL		nicht-SCPI	6.22
[[:SOURce]:LIST:DWELl	1 ms ... 1 s		6.23
[[:SOURce]:LIST:DWELl:POINts?			6.23
[[:SOURce]:LIST:FREE?		nicht SCPI	6.23
[[:SOURce]:LIST:FREQUency	1 GHz...Fmax {, 1 GHz...Fmax} Blockdaten (Option SMR-B11: ab 10 MHz)		6.23
[[:SOURce]:LIST:FREQUency:POINts?			6.23
[[:SOURce]:LIST:MODE	AUTO STEP	nicht-SCPI	6.24
[[:SOURce]:LIST:POWEr	-130 ...+25 dBm {, -130 ... +25 dBm} Blockdaten (-20 ... +25dBm ohne Option SMR-B15)		6.24
[[:SOURce]:LIST:POWEr:POINts?			6.24
[[:SOURce]:LIST:SELeCt	'Listenname'	'nicht SCPI	6.24
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWeep]:AMPLitude	ON OFF		6.25
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWeep]:AOFF			6.25
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWeep]:FREQUency	1 GHz...Fmax (ab 10 MHz mit Option SMR-B11)		6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWeep][:STATe]	ON OFF		6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWeep][:STATe]	ON OFF		6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:PSWeep:AOFF		nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:PSWeep:POWEr	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm ... +25 dBm)	nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:PSWeep[:STATe]	ON OFF	nicht-SCPI	6.27
[[:SOURce]:POWEr:ALC:SLOPe	SLOW MEDium FAST		6.28
[[:SOURce]:POWEr:ALC:SOURce	INTernal DIODE PMETer		6.29
[[:SOURce]:POWEr:ALC:SOURce:PMETer	RS_NRVp RS_NRVx HP436A HP437 HP438A		6.29

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
[[:SOURce]:POWer:ALC[:STATe]	ON OFF		6.29
[[:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.29
[[:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]:OFFSet	-100 ...+100 dB		6.30
[[:SOURce]:POWer:LIMit[:AMPLitude]	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.30
[[:SOURce]:POWer:MODE	CW FIXed SWEEp LIST		6.30
[[:SOURce]:FREQuency:RCL	INCLude EXCLude		6.30
[[:SOURce]:POWer:RCL	INCLude EXCLude		6.31
[[:SOURce]:POWer:START	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.31
[[:SOURce]:POWer:STOP	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.31
[[:SOURce]:POWer:STEP[:INCRement]	0.1...10 dB		6.31
[[:SOURce]:PULM:EXTernal:IMPedance	50 Ohm ... 10 kOhm		6.32
[[:SOURce]:PULM:POLarity	NORMal INVerted		6.32
[[:SOURce]:PULM:SOURce	EXTernal INTernal		6.32
[[:SOURce]:PULM:STATe	ON OFF		6.32
[[:SOURce]:PULSe:DELay	20 ns...1.3 s		6.33
[[:SOURce]:PULSe:DOUBle:DELay	60 ns...1.3 s		6.33
[[:SOURce]:PULSe:DOUBle[:STATe]	ON OFF		6.33
[[:SOURce]:PULSe:PERiod	100 ns...85 s		6.33
[[:SOURce]:PULSe:WIDTh	20 ns...1.3 s		6.33
[[:SOURce]:ROSCillator[:!INTernal]:ADJust[:STATe]	ON OFF	nicht-SCPI	6.34
[[:SOURce]:ROSCillator[:!INTernal]:ADJust:VALue	-2048...+2047	nicht-SCPI	6.34
[[:SOURce]:ROSCillator:SOURce	INTernal EXTernal		6.34
[[:SOURce]:SWEEp:BTIME	NORMal LONG	nicht-SCPI	6.35
[[:SOURce]:SWEEp[:FREQuency]:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	6.35
[[:SOURce]:SWEEp[:FREQuency]:MODE	AUTO MANual STEP	nicht-SCPI	6.36
[[:SOURce]:SWEEp[:FREQuency]:SPACing	LINear LOGarithmic RAMP	nicht-SCPI	6.36
[[:SOURce]:SWEEp[:FREQuency]:STEP[:LINear]	0...10 GHz	nicht-SCPI	6.36
[[:SOURce]:SWEEp[:FREQuency]:STEP:LOGarithmic	0.01 ... 10PCT	nicht-SCPI	6.36
[[:SOURce]:SWEEp[:FREQuency]:TIME	<numeric value>	nicht-SCPI	6.36
[[:SOURce]:SWEEp:POWer:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	6.37
[[:SOURce]:SWEEp:POWer:MODE	AUTO MANual STEP	nicht-SCPI	6.37
[[:SOURce]:SWEEp:POWer:SPACing	LOGarithmic	nicht-SCPI	6.37
[[:SOURce]:SWEEp:POWer:STEP[:LOGarithmic]	0...160 dB	nicht-SCPI	6.37
:SOURce2:FREQuency[:CW :FIXed]	0.1 Hz...10 MHz		6.39
:SOURce2:FREQuency:MANual	0.1 Hz...10 MHz		6.39
:SOURce2:FREQuency:MODE	CW FIXed SWEEp		6.39
:SOURce2:FREQuency:START	0.1 Hz...10 MHz		6.39
:SOURce2:FREQuency:STOP	0.1 Hz...10 MHz		6.39
:SOURce2:FUNCTion[:SHAPe]	SINusoid SQUare		6.40
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:AOFF			6.41
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWEEP]:FREQuency	0.1 Hz ... 10 MHz		6.41
:SOURce2:MARKer 1 2 3[:FSWEEP][:STATe]	ON OFF		6.41

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:SOURce2:MARKer 1 2 3:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.41
:SOURce2:SWEEp:BTIME	NORMal LONG	nicht-SCPI	6.42
:SOURce2:SWEEp[:FREQUENCY]:DWELl	10 ms...5 s	nicht-SCPI	6.42
:SOURce2:SWEEp[:FREQUENCY]:MODE	AUTO MANual STEP	nicht-SCPI	6.42
:SOURce2:SWEEp[:FREQUENCY]:SPACing	LINear LOGarithmic	nicht-SCPI	6.43
:SOURce2:SWEEp[:FREQUENCY]:STEP[:LINear]	0...10 MHz	nicht-SCPI	6.43
:SOURce2:SWEEp[:FREQUENCY]:STEP:LOGarithmic	0.01...100PCT	nicht-SCPI	6.43
:STATus:OPERation[:EVENT]?			6.44
:STATus:OPERation:CONDition?			6.44
:STATus:OPERation:PTRansition	0...32767		6.44
:STATus:OPERation:NTRansition	...32767		6.44
:STATus:OPERation:ENABle	0...32767		6.45
:STATus:PRESet			6.45
:STATus:QUEStionable[:EVENT]?			6.45
:STATus:QUEStionable:CONDition?			6.45
:STATus:QUEStionable:PTRansition	0...32767		6.45
:STATus:QUEStionable:NTRansition	0...32767		6.45
:STATus:QUEStionable:ENABle	0...32767		6.45
:STATus:QUEue [:NEXT]?			6.45
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDReSS	1...30		6.46
:SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200		6.47
:SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS	7 8		6.47
:SYSTem:COMMunicate:SERial:SBITs	1 2		6.47
:SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS	ON IBFull RFR		6.47
:SYSTem:COMMunicate:SERial:PACe	XON NONE		6.47
:SYSTem:COMMunicate:SERial:PARity	ODD EVEN NONE		6.47
:SYSTem:ERRor?			6.47
:SYSTem:PRESet			6.47
:SYSTem:PROTect[1 2 3][:STATe]	ON OFF, Paßwort	nicht-SCPI	6.48
:SYSTem:SECurity[:STATe]	ON OFF		6.48
:SYSTem:SERRor?		nicht-SCPI	6.48
:SYSTem:VERSion?			6.48
:TEST:DIRect	Adresse, Subadresse, Hexdatenstring		6.49
:TEST:ASSy	Baugruppe, Subadresse, Hexdatenstring		6.49
:TEST:RAM?			6.49
:TEST:ROM?			6.49
:TEST:BATTery?			6.49
:TRIGger1 2[:SWEEp][:IMMediate]		nicht-SCPI	6.50
:TRIGger1 2[:SWEEp]:SOURce	AUTO SINGle EXTernal	nicht-SCPI	6.51
:TRIGger:LIST[:IMMediate]		nicht-SCPI	6.51
:TRIGger:LIST:SOURce	AUTO SINGle EXTernal	nicht-SCPI	6.52
:TRIGger:PULSe:LEVel	TTL V05 VM25	nicht-SCPI	6.52
:TRIGger:PULSe:SOURce	AUTO_trig EXT_trig EXT_Gated	nicht-SCPI	6.52
:TRIGger:PULSe:SLOPe	POSitive NEGative	nicht-SCPI	6.52

Befehl	Parameter	SCPI-Info	Seite
:ABORt[:SWEep]		nicht-SCPI	6.6
:ABORt:LIST		nicht-SCPI	6.6
:DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuator1 2 3 4?		nicht-SCPI	6.7
:DIAGnostic:INFO:CCOunt:POWEr?		nicht-SCPI	6.7
:DIAGnostic:INFO:MODules?		nicht-SCPI	6.8
:DIAGnostic:INFO:OTIME?		nicht-SCPI	6.8
:DIAGnostic:INFO:SDATE?		nicht-SCPI	6.8
:DIAGnostic[:MEASure]:POINt?		nicht-SCPI	6.8
:DISPlay:ANNotation[:ALL]	ON OFF		6.9
:DISPlay:ANNotation:AMPLitude	ON OFF		6.9
:DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON OFF		6.9
:OUTPut1:AMODE	AUTO FIXed	nicht-SCPI	6.10
:OUTPut1:BLANK:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.10
:OUTPut1:IMPedance?			6.10
:OUTPut3:POLarity:PULSe	NORMal INVerted		6.10
:OUTPut1:RFBLinking	AUTO ON OFF		6.11
:OUTPut3:SCALE	0.5 1		6.11
:OUTPut3:SOURce	OFF PULSegen VIDEO		6.11
:OUTPut1 2[:STATE]	ON OFF		6.11
:OUTPut1[:STATE]:PON	OFF UNCHanged	nicht-SCPI	6.11
:OUTPut2:VOLTag	0 V...4 V	nicht-SCPI	6.11
[:SOURce]:AM[:DEPTH]	0...100 PCT		6.12
[:SOURce]:AM:EXTernal1 2:COUPling	AC DC		6.13
[:SOURce]:AM:EXTernal1 2:IMPedance	600Ohm 100kOhm		6.13
[:SOURce]:AM:INTernal:FREQuency	0,1 Hz... 10 MHz		6.13
[:SOURce]:AM:SOURce	INTernal EXT2		6.13
[:SOURce]:AM:SCAN[:STATE]	OFF ON		6.13
[:SOURce]:AM:STATE	OFF ON		6.13
[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:FREQuency	1 GHz...Fmax {,1 GHz...Fmax}(mit Option SMR-B11 ab 10 MHz)	nicht-SCPI	6.14
[:SOURce]:CORRection:CSET:DATA:POWEr	+20...-20dB {,+20...-20dB }	nicht-SCPI	6.14
[:SOURce]:DM:TYPE	ASK FSK	nicht-SCPI	6.15
[:SOURce]:DM:STATE	ON OFF	nicht-SCPI	6.15
[:SOURce]:DM:EXTernal:IMPedance	600 Ohm 100 kOhm	nicht-SCPI	6.15
[:SOURce]:DM:ASK[:DEPTH]	0...100PCT	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:DM:ASK:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:DM:FSK:DEVIation	0 kHz...20/40 MHz	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:DM:FSK:POLarity	NORMal INVerted	nicht-SCPI	6.16
[:SOURce]:FM[:DEVIation]	0 kHz...20/40 MHz	nicht-SCPI	6.17
[:SOURce]:FM:EXTernal1 2:COUPling	AC DC		6.17
[:SOURce]:FM:EXTernal1 2:IMPedance	600 Ohm 100 kOhm		6.17
[:SOURce]:FM:INTernal:FREQuency	0,1 Hz...10 MHz		6.18
[:SOURce]:FM:SOURce	INTernal EXTernal1		6.18
[:SOURce]:FM:STATE	ON OFF		6.18
[:SOURce]:FREQuency:CENTer	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.19
[:SOURce]:FREQuency[:CW :FIXed]	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit		6.19

	Option SMR-B11)		
[[:SOURce]:FREQUency:RCL	INCLude EXCLude		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:MANual	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:MODE	CW FIXed SWEep LIST		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:MUlTiplier	-1.0...10.0		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:OFFSet	-50...+50 GHz		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:SPAN	Fmax minus 1 GHz (Fmax minus 10 MHz mit Option SMR-B11)		6.20
[[:SOURce]:FREQUency:STARt	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.21
[[:SOURce]:FREQUency:STOP	1 GHz...Fmax (10 MHz...Fmax mit Option SMR-B11)		6.21
[[:SOURce]:FREQUency:STEP[:INCRement]	0...10 GHz		6.21
[[:SOURce]:LIST:CATalog?		nicht-SCPI	6.22
[[:SOURce]:LIST:DELete	'Listenname'	nicht-SCPI	6.22
[[:SOURce]:LIST:DELete:ALL		nicht-SCPI	6.22
[[:SOURce]:LIST:DWELI	1 ms ... 1 s		6.23
[[:SOURce]:LIST:DWELI:POINts?			6.23
[[:SOURce]:LIST:FREE?		nicht SCPI	6.23
[[:SOURce]:LIST:FREQUency	1 GHz...Fmax {, 1 GHz...Fmax} Blockdaten (Option SMR-B11: ab 10 MHz)		6.23
[[:SOURce]:LIST:FREQUency:POINts?			6.23
[[:SOURce]:LIST:MODE	AUTO STEP	nicht-SCPI	6.24
[[:SOURce]:LIST:POWEr	-130 ...+25 dBm {, -130 ... +25 dBm} Blockdaten (-20 ... +25dBm ohne Option SMR-B15)		6.24
[[:SOURce]:LIST:POWEr:POINts?			6.24
[[:SOURce]:LIST:SELect	'Listenname'	'nicht SCPI	6.24
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWEEP]:AMPLit ude	ON OFF		6.25
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWEEP]:AOFF			6.25
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWEEP]:FREQu ency	1 GHz...Fmax (ab 10 MHz mit Option SMR-B11)		6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWEEP][:STATe]	ON OFF		6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10[:FSWEEP][:STATe]	ON OFF		6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:POLarity	NORMal INVErted	nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:PSWEEP:AOFF		nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:PSWEEP:POWEr	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm ... +25 dBm)	nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:MARKer1 2 3 4 5 6 7 8 9 10:PSWEEP[:STATe]	ON OFF	nicht-SCPI	6.26
[[:SOURce]:POWEr:ALC:SLOPe	SLOW MEDIUm FAST		6.27
[[:SOURce]:POWEr:ALC:SOURce	INTernal DIODE PMETer		6.28
[[:SOURce]:POWEr:ALC:SOURce:PMETer	RS_NRVp RS_NRVx HP436A HP437 HP438A		6.28
[[:SOURce]:POWEr:ALC[:STATe]	ON OFF		6.28
[[:SOURce]:POWEr[:LEVEl][:IMMEDIATE][:AMPLit ude]	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.28
[[:SOURce]:POWEr[:LEVEl][:IMMEDIATE][:AMPLit ude]:OFF Set	-100 ...+100 dB		6.29
[[:SOURce]:POWEr:LIMit[:AMPLit ude]	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.29
[[:SOURce]:POWEr:MODE	CW FIXed SWEep LIST		6.29

[.SOURce]:FREQUency:RCL	INCLude EXCLude		6.29
[.SOURce]:POWer:RCL	INCLude EXCLude		6.30
[.SOURce]:POWer:START	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.30
[.SOURce]:POWer:STOP	-130 dBm...+25 dBm (ohne Option SMR-B15: -20 dBm...+25 dBm)		6.30
[.SOURce]:POWer:STEP[:INCRement]	0.1...10 dB		6.30
[.SOURce]:PULM:EXTErnal:IMPedance	50 Ohm ... 10 kOhm		6.31
[.SOURce]:PULM:POLarity	NORMal INVErted		6.31
[.SOURce]:PULM:SOURce	EXTErnal INTernAl		6.31
[.SOURce]:PULM:STATe	ON OFF		6.31
[.SOURce]:PULSe:DELay	20 ns...1.3 s		6.32
[.SOURce]:PULSe:DOUBle:DELay	60 ns...1.3 s		6.32
[.SOURce]:PULSe:DOUBle[:STATe]	ON OFF		6.32
[.SOURce]:PULSe:PERiod	100 ns...85 s		6.32
[.SOURce]:PULSe:WIDTh	20 ns...1.3 s		6.32
[.SOURce]:ROSCillator[:INTernAl]:ADJusT[:STATe]	ON OFF	nicht-SCPI	6.33
[.SOURce]:ROSCillator[:INTernAl]:ADJusT:VALue	-2048...+2047	nicht-SCPI	6.33
[.SOURce]:ROSCillator:SOURce	INTernAl EXTErnAl		6.33
[.SOURce]:SWEep:BTIME	NORMal LONG	nicht-SCPI	6.34
[.SOURce]:SWEep[:FREQUency]:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	6.34
[.SOURce]:SWEep[:FREQUency]:MODE	AUTO MANual STEP	nicht-SCPI	6.35
[.SOURce]:SWEep[:FREQUency]:SPACing	LINear LOGarithmic RAMP	nicht-SCPI	6.35
[.SOURce]:SWEep[:FREQUency]:STEP[:LINear]	0...10 GHz	nicht-SCPI	6.35
[.SOURce]:SWEep[:FREQUency]:STEP:LOGarithmic	0.01 ... 10PCT	nicht-SCPI	6.35
[.SOURce]:SWEep[:FREQUency]:TIME	<numeric value>	nicht-SCPI	6.35
[.SOURce]:SWEep:POWer:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	6.36
[.SOURce]:SWEep:POWer:MODE	AUTO MANual STEP	nicht-SCPI	6.36
[.SOURce]:SWEep:POWer:SPACing	LOGarithmic	nicht-SCPI	6.36
[.SOURce]:SWEep:POWer:STEP[:LOGarithmic]	0...160 dB	nicht-SCPI	6.36
:SOURce2:FREQUency[:CW :FIXed]	0.1 Hz...10 MHz		6.38
:SOURce2:FREQUency:MANual	0.1 Hz...10 MHz		6.38
:SOURce2:FREQUency:MODE	CW FIXed SWEep		6.38
:SOURce2:FREQUency:START	0.1 Hz...10 MHz		6.38
:SOURce2:FREQUency:STOP	0.1 Hz...10 MHz		6.38
:SOURce2:FUNCTion[:SHAPE]	SINusoid SQUARE		6.39
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWeep]:AOFF			6.40
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWeep]:FREQUency	0.1 Hz ... 10 MHz		6.40
:SOURce2:MARKer1 2 3[:FSWeep][:STATe]	ON OFF		6.40
:SOURce2:MARKer1 2 3:POLarity	NORMal INVErted	nicht-SCPI	6.40
:SOURce2:SWEep:BTIME	NORMal LONG	nicht-SCPI	6.41
:SOURce2:SWEep[:FREQUency]:DWELI	10 ms...5 s	nicht-SCPI	6.41
:SOURce2:SWEep[:FREQUency]:MODE	AUTO MANual STEP	nicht-SCPI	6.41
:SOURce2:SWEep[:FREQUency]:SPACing	LINear LOGarithmic	nicht-SCPI	6.42
:SOURce2:SWEep[:FREQUency]:STEP[:LINear]	0...10 MHz	nicht-SCPI	6.42
:SOURce2:SWEep[:FREQUency]:STEP:LOGarithmic	0.01...100PCT	nicht-SCPI	6.42
:STATus:OPERation[:EVENT]?			6.43
:STATus:OPERation:CONDition?			6.43
:STATus:OPERation:PTRansition	0...32767		6.43

:STATus:OPERation:NTRansition	...32767		6.43
:STATus:OPERation:ENABLE	0...32767		6.44
:STATus:PRESet			6.44
:STATus:QUESTionable[:EVENT]?			6.44
:STATus:QUESTionable:CONDition?			6.44
:STATus:QUESTionable:PTRansition	0...32767		6.44
:STATus:QUESTionable:NTRansition	0...32767		6.44
:STATus:QUESTionable:ENABLE	0...32767		6.44
:STATus:QUEue [:NEXT]?			6.44
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess	1...30		6.45
:SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200		6.46
:SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS	7 8		6.46
:SYSTem:COMMunicate:SERial:SBITS	1 2		6.46
:SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS	ON IBFull RFR		6.46
:SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE	XON NONE		6.46
:SYSTem:COMMunicate:SERial:PARity		ODD EVEN NONE	
:SYSTem:ERRor?			6.46
:SYSTem:PRESet			6.46
:SYSTem:PROTect[1 2 3][:STATe]	ON OFF, Passwort	nicht-SCPI	6.47
:SYSTem:SECurity[:STATe]	ON OFF		6.47
:SYSTem:SERRor?		nicht-SCPI	6.47
:SYSTem:VERSion?			6.47
:TEST:DIRect	Adresse, Subadresse, Hexdatenstring		6.48
:TEST:ASSy	Baugruppe, Subadresse, Hexdatenstring		6.48
:TEST:RAM?			6.48
:TEST:ROM?			6.48
:TEST:BATTery?			6.48
:TRIGger1[2][:SWEep][:IMMediate]		nicht-SCPI	6.49
:TRIGger1[2][:SWEep]:SOURce	AUTO SINGle EXTernal	nicht-SCPI	6.50
:TRIGger:LIST[:IMMediate]		nicht-SCPI	6.50
:TRIGger:LIST:SOURce	AUTO SINGle EXTernal	nicht-SCPI	6.51
:TRIGger:PULSe:LEVel	TTL V05 VM25	nicht-SCPI	6.51
:TRIGger:PULSe:SOURce	AUTO_trig EXT_trig EXT_Gated	nicht-SCPI	6.51
:TRIGger:PULSe:SLOPe	POSitive NEGative	nicht-SCPI	6.51

7 Fernbedienung - 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.

IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden

```
REM ----- IEC-Bus-Bibliothek für QuickBASIC einbinden -----
'$INCLUDE: 'c:\qbasic\qbdecl4.bas'
```

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.

Controller initialisieren

```
REM ----- Controller initialisieren -----
REM InitController
ieaddress% = 28                                'IEC-Busadresse des Gerätes
CALL IBFIND("DEV1", generator%)                'Kanal zum Gerät öffnen
CALL IBPAD(generator%, ieaddress%)             'Geräteadresse dem Controller
                                                'mitteilen
CALL IBTMO(generator%, 11)                     'Antwortzeit auf 1 sec
REM *****
```

Gerät initialisieren

Die IEC-Bus-Status-Register und Geräteeinstellungen des SMR 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*****
```

Senden von Geräteeinstellbefehlen

In diesem Beispiel werden Ausgangsfrequenz, Ausgangspegel und AM-Modulation eingestellt. Die Einstellungen entsprechen der Mustereinstellung für Erstanwender, Kapitel 2. Analog zur Schrittweiteinstellung des Drehknopfes 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:INTERNAL:FREQUENCY 3KHZ")
                                          'Modulationsfrequenz 3kHz
CALL IBWRT(generator%, "AM:SOURCE INT")  'Modulationsquelle LF-Generator
CALL IBWRT(generator%, "FREQUENCY:STEP 12000")
                                          'Schrittweite RF-Frequenz 12 kHz
REM *****
```

Umschalten auf Handbedienung

```
REM ----- Gerät auf Handbedienung umschalten -----
CALL IBLOC(generator%) 'Geräte in den Local Zustand bringen
REM *****
```

Auslesen von Geräteeinstellungen

Die im obigen Beispiel 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$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "AM:INT:FREQ?")
                                          'Modulationsfrequenzeinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, AMfrequenz$) 'Wert einlesen

Schrittweite$ = SPACE$(20) 'Textvariable (20 Zeichen) bereitstellen
CALL IBWRT(generator%, "FREQ:STEP?") 'Schrittweiteneinstellung anfordern
CALL IBRD(generator%, Schrittweite$) '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*****
```


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 *****

```

Befehlssynchronisation

Die im folgenden Beispiel realisierten Möglichkeiten zur Synchronisation sind in Kapitel 5, Abschnitt "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 angesprochen
REM Hier geeignete Reaktion auf den OPC-Service-Request programmieren.
ON PEN GOSUB OpcReady                                'Service Request wieder scharf machen
RETURN
REM *****

```

Service Request

Die Service Request Routine setzt eine 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%
    ON ERROR GOTO noTeilnehmer
    CALL IBRSP(I%, STB%)
    IF STB% > 0 THEN
      'Alle Busteilnehmer abfragen
      'Kein Teilnehmer vorhanden
      'Serial Poll, Status Byte lesen
      '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 Ausgabepuffers und der Fehler-/Ereignis-Warteschlange erfolgt in Unterprogrammen.

```

REM ----- Unterprogramme für die einzelnen STB-Bits -----
Outputqueue:
Nachricht$ = SPACE$(100)
CALL IBRD(generator%, Nachricht$)
PRINT "Nachricht im Ausgabepuffer :"; Nachricht$
RETURN

Failure:
ERROR$ = SPACE$(100)
CALL IBWRT(generator%, "SYSTEM:ERROR?")
CALL IBRD(generator%, ERROR$)
PRINT "Fehlertext :"; ERROR$
RETURN

Esrread:
Esr$ = SPACE$(20)
CALL IBWRT(generator%, "*ESR?")
CALL IBRD(generator%, Esr$)
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"
STOP

```

Betrieb des Generators im IEC-Bus-Controller-Mode

```

----- Initialisierungen -----
      ' ACHTUNG: Hier die eigenen Adressen angeben!!

pcadr% = 0                ' IEC-Bus-Adresse des PCs angeben !
gen_adr% = 28            ' IEC-Bus-Adresse des SMR angeben

CALL IBFIND("gpib0", pc)  ' IEC-Bus-Adresse des PCs setzen
CALL IBPAD(pc, pcadr%)

CALL IBFIND("dev1", generator) ' SMR unter Device1 ansprechbar
CALL IBPAD(generator, gen_adr%)

----- Hauptprogramm -----

Befehl$ = "sour:corr:coll" ' SCPI-Befehl für die automatische UCOR

a$ = "*pcb " + STR$(pcadr%) ' sagt dem SMR, daß er nachher die
CALL IBWRT(generator, a$)   ' Kontrolle an Adresse pcadr%
                             ' zurückgeben soll

CALL IBWRT(generator, Befehl$) ' Ausgabe des eigentlichen Befehls

CALL IBPCT(generator)        ' Übergabe der Kontrolle an den SMR

      ' --- Warten auf Rückgabe der Kontrolle

MASK% = &H4020              ' CIC oder Timeout
CALL IBWAIT(brd%, MASK%)

IF IBSTA% AND &H4000 THEN
    PRINT "Timeout; Kontrolle nicht wieder erhalten"
END
ELSE
    PRINT "Kontrolle wieder übernommen"
END IF

```

8 **Wartung**

Das vorliegende Kapitel beschreibt Maßnahmen zur vorbeugenden Wartung, Lagerung und Verpackung des Gerätes.

Das Gerät bedarf keiner periodischen Wartung. Die Wartung beschränkt sich im wesentlichen auf eine Außenreinigung des Gerätes.

Es ist jedoch empfehlenswert, die Solldaten von Zeit zu Zeit zu überprüfen.

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.*

Lagerung und Verpackung

Der Lagertemperaturbereich des Gerätes beträgt -40 bis +70 Grad Celsius. Bei längerer Lagerung das Gerät vor Staubablagerung schützen.

Die Originalverpackung, besonders die Abdeckung der Front- und Rückplatte, sollte zum Transport oder Versand des Gerätes verwendet werden. Ist die Originalverpackung nicht mehr vorhanden, sollte das Gerät gegen mechanische Beschädigung sorgfältig eingepackt und in einem festen Karton entsprechender Größe verstaut werden.

Austausch der Lithiumbatterie

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 Gerät beschrieben.

9 Fehlermeldungen

Das vorliegende Kapitel gibt eine Übersicht über die Fehlermeldungen (Kurzzeit- und Langzeitmeldungen) des SMR.

Kurzzeitmeldung

Die Kurzzeitmeldung wird in der Statuszeile angezeigt. Sie überschreibt teilweise die Statusanzeigen und verschwindet nach ca. 2 Sekunden bzw. 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 "Err" 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 [BACK].

Das Gerät zeigt z.B. die Langzeitmeldung "Err", wenn ein Hardwarefehler auftritt, oder "WARNING", wenn Overage-Einstellungen vorgenommen wurden.

Zugriff auf Langzeitmeldungen bietet die ERROR-Seite durch Drücken der Taste [ERROR].



Bild 9-1 ERROR-Seite

- Hinweise:**
- Eine Fehlermeldung "Err" weist nicht unbedingt auf ein defektes Gerät hin. Es gibt verschiedene Betriebszustände die eine Fehlermeldung 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] ist 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 dazu Abschnitt Kalibrierung).

Liste der Fehlermeldungen

Die folgende Aufstellung enthält alle SCPI- und gerätespezifischen 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	No error 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	Command Error Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	Invalid Character Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, "SOURCE&".
-102	Syntax error Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die das Gerät nicht annimmt.
-103	Invalid separator Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	Data type error Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwert zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.
-105	GET not allowed Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-108	Parameter not allowed Der Befehl enthält zuviele Parameter. Beispiel: Der Befehl <code>SOURCE:FM:INTERNAL:FREQUENCY</code> erlaubt nur eine Frequenzangabe.
-109	Missing parameter Der Befehl enthält zu wenige Parameter. Beispiel: Der Befehl <code>SOURCE:FM:INTERNAL:FREQUENCY</code> erfordert eine Frequenzangabe.
-111	Header separator error Im Header wurde ein nicht erlaubtes Zeichen als Trennung benutzt.

Fortsetzung: Command Error

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-112	Program mnemonic too long Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	Undefined header Der Header ist für das Gerät nicht definiert. Beispiel: *XYZ ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	Header suffix out of range Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: SOURce3 gibt es im Gerät nicht.
-123	Exponent too large Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.
-124	Too many digits Die Zahl enthält zuviele Ziffern.
-128	Numeric data not allowed Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl SOURce:FREQuency:MODE erfordert die Angabe eines Textparameters.
-131	Invalid suffix Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	Suffix too long Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	Suffix not allowed Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erlaubt keine Angabe eines Suffix.
-141	Invalid character data Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe; SOURce:FREQuency:MODE FIXed.
-144	Character data too long Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	Character data not allowed Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-158	String data not allowed Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, SOURce:FREQuency:MODE „FIXed“
-161	Invalid block data Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.
-168	Block data not allowed Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-178	Expression data not allowed 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	Command protected Der gewünschte Befehl konnte nicht ausgeführt werden, da er mit einem Paßwort geschützt ist. Verwenden Sie den Befehl <code>SYSTEM:PROTECT OFF, <Paßwort></code> , um den Befehl freizugeben. Beispiel: Der Befehl <code>CALIBRATE:PULSE:MEASURE?</code> ist mit einem Paßwort geschützt.
-211	Trigger ignored Der Trigger (GET, *TRG oder Triggersignal) wurde wegen der Gerätezeitsteuerung ignoriert. Beispiel: Das Gerät war nicht bereit zu antworten.
-221	Settings conflict Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern. Beispiel: FM und PM können nicht gleichzeitig eingeschaltet werden.
-222	Data out of range Der Parameterwert liegt außerhalb des vom Gerät erlaubten Bereichs. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erlaubt nur Eingaben im Bereich 0 bis 50.
-223	Too much data Der Befehl enthält zuviele Daten. Beispiel: Das Gerät besitzt nicht genügend Speicherplatz.
-224	Illegal parameter value Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Es wird ein nicht gültiger Textparameter angegeben, <code>TRIGGER:SWEPT:SOURCE TASTE</code>
-225	Out of memory Der im Gerät verfügbare Speicherplatz ist erschöpft Beispiel: Es wird versucht, mehr als 10 Listen anzulegen.
-226	Lists not of same length 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
-230	Data corrupt or stale Die Daten sind unvollständig oder ungültig. Beispiel: Das Gerät hat eine Messung abgebrochen.
-240	Hardware error Der Befehl kann wegen eines Hardwarefehlers im Gerät nicht ausgeführt werden.
-241	Hardware missing Der Befehl kann wegen fehlender Hardware nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-255	Directory full Die Listenverwaltung kann keine weiteren Listen mehr anlegen, da die maximale Anzahl von Listen bereits erreicht ist. Beispiel: Es wurde versucht, mehr als die erlaubte Anzahl an MEM SEQ-Listen anzulegen.

Device Specific Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-310	System error Diese Fehlermeldung deutet auf einen geräteinternen Fehler hin. Bitte verständigen Sie den R&S-Service.
-311	Memory error Fehler im Gerätespeicher.
-313	Calibration memory lost Verlust von gespeicherten Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten von YFOM und ALC AMP können durch interne Routinen wieder hergestellt werden (siehe Kapitel 4, Abschnitt Kalibrierung).
-314	Save/recall memory lost Verlust der mit dem *SAV?-Befehl gespeicherten, nicht-flüchtigen Daten.
-315	Configuration memory lost Verlust der vom Gerät gespeicherten, nicht-flüchtigen Konfigurationsdaten.
-330	Self-test failed Der Selbsttest konnte nicht ausgeführt werden.
-350	Queue overflow 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	Communication error Beim Senden oder Empfangen von Daten auf dem IEC-Bus oder über die RS-232-C-Schnittstelle ist ein Fehler aufgetreten.

Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-410	Query INTERRUPTED Die Abfrage wurde unterbrochen. Beispiel: Nach einer Abfrage empfängt das Gerät neue Daten, bevor die Antwort vollständig gesendet ist.
-420	Query UNTERMINATED Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Das Gerät wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	Query DEADLOCKED Der Abfragebefehl kann nicht verarbeitet werden. Beispiel: Die Eingabe- und Ausgabepuffer sind voll, das Gerät kann nicht weiterarbeiten.
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response

SMR-spezifische Fehlermeldungen

Device-dependent Error - gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register.

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
110	Output unlevelled Die Pegelregelschleife ist außer Funktion. Mögliche Ursachen: Pegel zu hoch eingestellt, Ablaufzeit des Rampensweeps zu klein eingestellt.
132	FM deviation out of range Es wurde versucht einen zu großen FM-Hub einzustellen
132	FM modulation frequency out of range Die FM-Modulationsfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereichs.
133	AM modulator overdriven Der Amplitudenmodulator kann den eingestellten Modulationsgrad nicht generieren.
134	FM modulator overdriven Der Frequenzmodulator kann den eingestellten Frequenzhub nicht generieren.
135	Pulse input signal missing Kein Puls-Eingangssignal vorhanden.
135	PULSE input signal poor or missing
140	This modulation forces other modulations OFF Eine Modulation wurde eingeschaltet, die nicht gleichzeitig mit einer bereits aktiven Modulation benutzt werden kann. Die alte Modulation wurde abgeschaltet.
152	Input voltage at EXT1 too high Die Eingangsspannung an der EXT1-Buchse ist zu hoch.
153	Input voltage at EXT1 too low Die Eingangsspannung an der EXT1-Buchse ist zu niedrig
154	Input voltage at EXT2 too high Die Eingangsspannung an der EXT2-Buchse ist zu hoch.
155	Input voltage at EXT2 too low Die Eingangsspannung an der EXT2-Buchse ist zu niedrig.
163	EXT1 overload, switched to high imped. Die maximal zulässige Eingangsleistung (0.75 W) an EXT1 wurde überschritten Der Eingangswiderstand wurde zur Sicherheit hochohmig geschaltet.
164	EXT2 overload, switched to high imped. Die maximal zulässige Eingangsleistung (0.75 W) an EXT1 wurde überschritten Der Eingangswiderstand wurde zur Sicherheit hochohmig geschaltet.
165	PULSE overload, switched to high imped. Die maximal zulässige Eingangsleistung (2 W) am PULSE-Eingang wurde überschritten Der Eingangswiderstand wurde zur Sicherheit hochohmig geschaltet.
171	Oven cold Der Referenzoszillator hat seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht. Die Aufheizzeit dauert etwa 15 Minuten.

Fortsetzung: Device-dependent Error

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
182	ALC calibration data invalid Im Gerätespeicher fehlen Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten müssen erst durch einen internen oder externen Kalibriervorgang erzeugt bzw. ins Gerät geladen werden.
182	Calibration data missing Im Gerätespeicher fehlen Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten müssen erst durch einen internen oder externen Kalibriervorgang erzeugt bzw. ins Gerät geladen werden.
182	LF DC offset calibration data invalid Im Gerätespeicher fehlen Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten müssen erst durch einen internen oder externen Kalibriervorgang erzeugt bzw. ins Gerät geladen werden.
182	Reference osc. Calibration data missing Im Gerätespeicher fehlen Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten müssen erst durch einen internen oder externen Kalibriervorgang erzeugt bzw. ins Gerät geladen werden.
182	YTO Calibration data missing Im Gerätespeicher fehlen Kalibrierdaten. Die Kalibrierdaten müssen erst durch einen internen oder externen Kalibriervorgang erzeugt bzw. ins Gerät geladen werden.
200	Cannot access hardware Die Datenübertragung zu einer Baugruppe oder einem externen Gerät war nicht erfolgreich.
223	YPLL unlocked Die PLL der YIG-Schleife ist nicht synchronisiert. Mögliche Ursachen: Pegel zu hoch eingestellt, Ablaufzeit des Rampensweeps zu klein eingestellt.
270	Data output aborted Die Datenausgabe über den IEC-Bus wurde abgebrochen. Beispiel: Die Taste [LOCAL] wurde gedrückt.
304	String too long Über den IEC-Bus wurde eine Zeichenkette empfangen, die zu lang ist. Die Namen von Listen dürfen maximal sieben Buchstaben lang sein.
305	Fill pattern too long; truncated Im Listeneditor wurden bei der Blockfunktion FILL mehr Daten eingegeben, als der eingestellte Füllbereich (RANGE) erlaubt. Die überzähligen Daten werden ignoriert.
306	No fill pattern specified Es wurde versucht, eine Füllfunktion auszuführen, ohne daß ein Füllmuster angegeben wurde.
900	Internal temperature possibly too high Die interne Gerätetemperatur ist evtl. zu hoch.

Fortsetzung: Device-dependent Error

Fehlercode	Fehlertest bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
270	<p>Data output aborted Die Datenausgabe über den IEC-Bus wurde abgebrochen. Beispiel: Die Taste [LOCAL] wurde gedrückt.</p>
304	<p>String too long Über den IEC-Bus wurde eine Zeichenkette empfangen, die zu lang ist. Die Namen von Listen dürfen maximal sieben Buchstaben lang sein.</p>
305	<p>Fill pattern too long; truncated Im Listeneditor wurden bei der Blockfunktion FILL mehr Daten eingegeben, als der eingestellte Füllbereich (RANGE) erlaubt. Die überzähligen Daten werden ignoriert.</p>
306	<p>No fill pattern specified Es wurde versucht, eine Füllfunktion auszuführen, ohne daß ein Füllmuster angegeben wurde.</p>

10 Index

Das Kapitel beinhaltet den Index für das vorliegende Betriebshandbuch.

A

Abbrechen von getriggerten Aktionen.....	6.6
Abfrage	
Eichleitungsschaltspiele	6.7
Error Queue	5.23
Abfragebefehl	
Antworten.....	5.9
Adresse	
IEC-Bus	4.39, 5.3, 6.46
Adressierte Befehle	5.27
Aktive Flanke	
externer Trigger	
PULSE-Eingang.....	4.16, 4.24, 6.52
AM	
Frequenz.....	4.13, 6.14
Kopplungsart.....	4.13, 6.14
Amplitudenmarker (RF-Sweep)	4.30, 6.26
Amplitudenmodulation (AM)	4.13, 6.13
Anführungsstriche	5.12
Ansteuersignal (Pulsmodulation)	4.15
Antworten auf Abfragebefehle	5.9
Anzeige	
Baugruppen	4.45, 6.8
Betriebsstundenzähler.....	4.47, 6.8
Eichleitungsschaltspiele	4.47
Fehlermeldungen	6.45, 9.1
Fernbedienung	5.3, 5.4
Seriennummer.....	4.47, 6.4
Softwareversion	4.47, 6.8
Anzeige unterdrücken.....	4.41, 6.9, 6.48
ASK-Modulation	4.19, 6.17
Aufbau	
Befehl	5.6
Befehlszeile.....	5.9
Aufstellung des Geräts	1.1
Ausgabereinheit (IEC-Bus)	5.15
Ausgabepuffer (IEC-Bus)	5.15
Ausgang	
BLANK	4.27, 4.35, 4.50
LF	1.9, 4.21
MARKER	4.27, 4.35, 6.41
PULSE/VIDEO	1.11, 4.23, 6.12
REF	1.9, 4.42
RF.....	1.7, 6.11
SYNC.....	1.11
V/GHz	1.11, 4.50, 6.12
X-AXIS.....	1.11, 4.27
Ausgangspegel	4.3, 6.28
Auspacken des Geräts	1.1
Außenreinigung	8.1
Auswahl	
1ausN	3.4
Auswählen	
Liste	3.9
AUX-I/O.....	4.50
AUX-Schnittstelle	1.9

B

Backspace-Taste.....	3.6
Batterie	
Austausch	8.1
Selbsttest	4.48, 6.49
Baudrate (RS-232-C)	4.40, 5.29, 6.46
Baugruppenanzeige	4.45, 6.8
Bedienungsruf (SRQ).....	5.22
Befehl	
Abfragebefehle	5.5
adressierte Befehle.....	5.27
Aufbau.....	5.6
Aufbau der Befehlszeile.....	5.9
Bearbeitung	5.13
Beschreibung	6.1
Common Commands	5.5, 5.6, 6.3
Einstellbefehle	5.5
Erkennung	5.14
gerätespezifische Befehle.....	5.5, 5.6
Groß-/Kleinschreibung	6.2
Kurzform	5.7
Langform	5.7
Parameter.....	5.10
Pfad	5.6
Reihenfolge	5.15
Sonderzeichen	6.2
Synchronisation	5.15, 7.3
Syntaxelemente.....	5.12
Universalbefehle.....	5.27
Befehlshierarchie.....	6.1
Befehlszeile	
Aufbau.....	5.9
Benutzerkorrektur (Ucor).....	4.8, 6.15
Beschreibung der Befehle.....	6.1
Betriebsstundenzähler	4.47, 6.8
Bildlaufleiste.....	3.2
BLANK-Ausgang.....	4.27, 4.35, 4.50
Blockdaten.....	5.11
Boolesche Parameter	5.9, 5.10

C

Character data	5.9
CMOS-RAM.....	1.3
Command Error-Bit	5.20
Condition-Teil	5.17
Controller-Modus	7.6
Cursor	
Menücursor	3.1
Zifferncursor	3.1

D

Dämpfung	
RF-Ausgangssignal.....	4.22, 6.11
Daten	
Format (RS-232-C).....	4.40, 6.47
Satz (IEC-Bus).....	5.14
Datenbit (RS-232-C).....	5.29
Datensatz.....	5.14
Dauer des Blank-Signals.....	4.50, 6.11, 6.35
DCL.....	5.13
Delay	
Doppelpuls.....	4.16, 6.33
Pulsmodulation.....	4.15, 4.23, 6.33
Detektor (Pegelregelung).....	4.7, 6.28
Device-dependent Error-Bit.....	5.20
Dezimalpunkt.....	5.10
Display.....	3.1
Kontrast.....	4.38
Doppelkreuz (#).....	5.11, 5.12
Doppelpulse.....	4.16, 4.23, 6.33
Doppelpunkt.....	5.12
Drehknopf.....	1.6, 3.2
Dwell-Liste	
List.....	4.36, 6.24

E

Eckige Klammern.....	5.7, 6.2
Editieren	
Liste.....	3.10
Listeneintrag.....	3.13
Eichleitung.....	3.8, 4.4, 4.32, 4.37, 6.11
Eichleitungsschaltspiele.....	4.47
Ein-/Ausschalter.....	1.8
Einfügen	
Listeneintrag.....	3.10
Eingabe	
Frequenz.....	3.5
korrigieren.....	3.6
Pegel.....	3.5
Eingabeeinheit.....	5.13
Eingabepuffer.....	5.13
Eingang	
EXT ALC.....	1.7
EXT1/2.....	1.4
IF.....	1.10
Modulationen (Übersicht).....	4.10
PULSE.....	1.7
REF.....	1.9, 4.42
RF.....	1.11
TRIG/STOP.....	1.11, 4.35
Eingangswiderstand	
EXT1/2 (AM).....	4.13, 6.14
EXT1/2 (FM).....	4.14, 6.18
Eingangswiderstand (Pulsgenerator).....	4.16, 4.24, 6.32
Einheitentasten.....	1.5
Einschaltzustand.....	1.2
Einstellwert ändern.....	3.3
Einzelpulsverzögerung.....	4.15, 4.23, 6.33
EMV-Schutzmaßnahmen.....	1.2
ENABLE-Teil.....	5.17
Endekennzeichen.....	5.13
Enter-Taste.....	1.5
Entriegelung	
Kalibrierung.....	4.43
EOI (Befehlszeile).....	5.9

ERROR.....	9.1
Error Queue.....	6.45, 6.47
Abfrage.....	5.23
Error Queue not empty-Bit.....	5.19
ESB-Bit.....	5.19
ESE (Event-Status-Enable-Register).....	5.20
ESR (Event-Status-Register).....	5.20
Event-Status-Register (ESR).....	5.20
EVENT-Teil.....	5.17
Execution Error-Bit.....	5.20
Exponent.....	5.10
EXT ALC-Eingang.....	1.7
EXT1/2	
Eingang.....	1.4
Eingangswiderstand.....	4.13, 4.14, 6.14, 6.18
Kopplungsart.....	4.13, 4.14, 6.14, 6.18
Externe Referenz.....	4.42
Externer Trigger	
aktive Flanke	
PULSE-Eingang.....	4.16, 4.24, 6.52
List.....	4.35, 6.51
Pulsmodulation.....	4.16, 4.24, 6.52

F

Fehlermeldungen.....	6.48, 9.2
gerätespezifisch.....	9.7
SCPI-spezifisch.....	9.2
Fernbedienung	
Anzeige.....	5.3
Grundlagen.....	5.1
Umstellen auf Fernbedienung.....	5.3
Flanke	
externer Trigger	
PULSE-Eingang.....	4.16, 4.24, 6.52
FM	
Frequenz.....	4.14, 6.19
Hub.....	4.14, 6.18
Kopplungsart.....	4.14, 6.18
Modulator.....	4.14
Fragezeichen.....	5.12
Frequenz	
AM.....	4.13, 6.14
Anzeige.....	3.1
Anzeige unterdrücken.....	4.41, 6.9
Feinabstimmung.....	4.42, 6.34
FM.....	4.14, 6.19
Genauigkeit nach Einschalten.....	1.2
Multiplier.....	4.2, 6.21
Offset.....	4.1, 4.2, 6.21
RF-Sweep.....	4.29, 4.31, 6.22
Frequenzmarker	
LF-Sweep.....	4.33, 6.41
RF-Sweep.....	4.30, 6.27
Frequenzsweep	
LF.....	4.32, 6.42
RF.....	4.29, 6.21
Frontansicht.....	1.4
FSK-Modulation.....	4.20, 6.17
Füllen	
Listeneintrag.....	3.12
Funktionsprüfung.....	1.3

G

Gatesignal	
Trigger	4.16, 4.24, 6.52
Geräteantworten	5.5
Geräteeinstellbefehle	
senden	7.2
Geräteeinstellungen	
auslesen (IEC-Bus)	7.2
laden	3.15, 6.5
rücksetzen	1.3, 6.5, 6.47
speichern	3.15, 6.5
Gerätemodell (IEC-Bus)	5.13
Geschweifte Klammern	6.2
GET (Group Execute Trigger)	5.14

H

Handshake (RS-232-C)	4.40, 5.30, 6.47
Header (Befehle)	5.6
Helligkeit	
Steuerung (Oszilloskop)	4.27
Hilfetexte	4.53
Hilfsein-/ausgänge	4.50
Hinweis	
RF OFF	4.9
Unleveled	4.3
Hub	
FM	4.14, 6.18
FSK-Modulation	4.20, 6.17
Hüllkurve	4.15

I

IEC-Bus	
Adresse	4.39, 6.46
Adresse einstellen	5.3
Busleitungen	5.25
Kurzanleitung	5.1
Schnittstelle	5.25
Sprache	4.41
IEC-Bus-Bibliothek	7.1
IF-Eingang	1.10
Inbetriebnahme	1.1
Auspacken des Geräts	1.1
EMV-Schutzmaßnahmen	1.2
Hinweise	1.1
INF	5.10
Initialisierung	
Controller	7.1
Gerät	7.1
Interne Referenz	4.42
Interrupt	5.19
IST-Flag	5.20, 6.4

K

Kalibrierung	
Paßwort	4.43, 6.48
Kleinschreibung (Befehle)	5.7

Knob Step	
Frequenz	4.2
Pegel	4.4, 6.31
Komma	5.12
Kopffeld (Display)	3.1
Kopplungsart	
EXT1/2 (AM)	4.13, 6.14
EXT1/2 (FM)	4.14, 6.18
Kurvenform (LF-Generator)	4.13, 4.14, 4.21, 6.40
Kurzanleitung	
IEC-Bus	5.1
RS-232-C-Schnittstelle	5.2
Kurzform (Befehle)	5.7

L

Laden	
Geräteeinstellungen	3.15, 6.5
Lagertemperaturbereich	8.1
Lagerung	8.1
Langform (Befehle)	5.7
Level-Sweep	
Ablauf	4.31, 6.30
Marker	4.32, 6.27
Schrittweite	4.31, 6.37
Startpegel	4.31, 6.30
Stoppegel	4.31, 6.30
Verweilzeit	4.31, 6.37
Level-Sweep	4.31
LF-Ausgang	1.9, 4.21
Spannung	4.21, 6.12
LF-Generator	4.18, 6.38
Kurvenform	4.13, 4.14, 4.21, 6.40
LF-Sweep	
Frequenzmarker	4.33, 6.41
Marker	4.33, 6.41
Schrittweite	4.33, 6.43
Startfrequenz	4.32, 6.39
Stoppfrequenz	4.32, 6.39
Sweepablauf	4.33, 6.43
Verweilzeit	4.33
LF-Sweep	4.32, 6.39
List	
Betriebsarten	6.25
Modus	6.21, 6.30, 6.52
Liste	
auswählen	3.9
Dwell (List)	4.36, 6.24
editieren	3.10
Fehlermeldungen	9.2
Frequenz (List)	6.24
löschen	3.9
Pegel (List)	6.25
Pegelskorrektur (Ucor)	4.8
Listeneintrag	
editieren	3.13
einfügen	3.10
füllen	3.12
löschen	3.14
Listenverwaltung (IEC-Bus)	7.3
List-Modus	4.34
Betriebsarten	4.34
Dwell	4.36, 6.24
Ein-/Ausgänge	4.35
Frequenz	4.34
manuelle Abarbeitung der Liste	4.34
Pegel	4.34
Signalbeispiel	4.35

Verweilzeit.....	4.36, 6.24
Löschen	
alle gespeicherten Daten.....	4.41, 6.48
Liste.....	3.9
Listeneintrag.....	3.14
Speicher.....	4.41

M

Manueller Betrieb	
Rückkehr.....	5.4
MARKER-Ausgang.....	4.27, 4.35, 6.41
MAV-Bit.....	5.19
Maximalwert (Befehle).....	5.9, 5.10
Menü	
abspeichern.....	3.4
aufrufen.....	3.2, 3.4
Digital Mod - Ask.....	4.19
Digital Mod - Fsk.....	4.20
ERROR.....	9.1
Felder.....	3.1
Frequency.....	4.1
HELP.....	4.53
IfInput.....	4.22
Level - Alc.....	4.7
Level - Level.....	4.3
Level - Ucor.....	4.8
Level - Ucor.....	4.9
LfOutput.....	4.21
List.....	4.36
Modulation - AM.....	3.2, 4.13
Modulation - FM.....	4.14
Modulation - Pulse.....	4.15
PulseOutput.....	4.23
Schnellauswahl.....	3.4
Status.....	4.53
Sweep - Freq.....	4.29
Sweep - Level.....	4.31
Sweep - Lfgen.....	4.32
Übersicht.....	3.16
Utilities.....	4.38
Utilities - AuxIO.....	4.50
Utilities - Calib.....	4.44
Utilities - Diag - Config.....	4.45
Utilities - Diag - Param.....	4.47
Utilities - Diag - TPoint.....	4.46
Utilities - Display.....	4.38
Utilities - ModKey.....	4.49
Utilities - Protect.....	4.43
Utilities - RefOsc.....	4.42
Utilities - Setup.....	4.51
Utilities - System.....	4.38
Utilities - System - Language.....	4.41
Utilities - System - RS232.....	4.40
Utilities - System - Security.....	4.41
Utilities - Test.....	4.48
Menücursor.....	3.1
Minimalwert (Befehle).....	5.9, 5.10
Mittelfrequenz (RF-Sweep).....	4.29, 6.20
Modulation	
AM.....	4.13, 6.13
ASK.....	4.19, 6.17
Ein-/Ausschalten.....	4.49
Eingänge.....	4.10
FM.....	4.14, 6.18
FSK.....	4.20, 6.17
Modulationsgenerator.....	4.10
Puls.....	4.15, 6.32

Übersicht der Modulationen.....	4.10
unverträgliche Modulationen.....	4.11
wechselseitiges Abschalten.....	4.11
Modulationsgrad	
AM.....	4.13, 6.13
Modulationsquelle.....	4.15, 6.32
extern.....	4.10
intern.....	4.10
Modulationssignal	
extern.....	4.11
MSS-Bit.....	5.19
Multipl.	4.2
Frequenz.....	4.2, 6.21
Multiplikator.....	4.2
Frequenz.....	4.2, 6.21

N

Nachrichten	
Gerätenachrichten.....	5.5
Schnittstellennachrichten.....	5.5
NAN.....	5.10
Netzanschluß.....	1.2
Netzspannungsanschluß.....	1.9
New Line (Befehlszeile).....	5.9
NINF.....	5.10
NTRansition-Teil.....	5.17
Numerisches Suffix.....	5.8

O

Offset	
Frequenz.....	4.1, 6.21
Pegel.....	4.3, 6.29
Operation Complete-Bit.....	5.20
OPERation-Status-Register-Summenbit.....	5.19
Oszilloskop.....	4.27
OVEN COLD.....	1.2
Overlapping Execution.....	5.14

P

Parallel Poll.....	5.23
Parallelabfrage.....	5.23
Parallel-Poll-Enable-Register (PPE).....	5.20
Parameter (Befehle).....	5.10
Parameter auswählen.....	3.3
Parität (RS-232-C).....	4.40
Paritätsbit (RS-232-C).....	5.29
Parity (RS-232).....	4.40, 6.46
Paßwort.....	4.43, 6.48
Pegel	
Änderungsgeschwindigkeit.....	4.51, 6.28
Anzeige.....	3.1
Anzeige unterdrücken.....	4.41, 6.9
Begrenzung.....	4.3, 6.29
Detektor.....	4.7, 6.28
Einheit.....	3.5, 4.3
Einstellung (unterbrechungsfrei).....	3.8, 4.4, 4.32, 4.37, 6.11
externe Regelung.....	4.6

interne Regelung.....	4.6
Korrektur (Liste Ucor).....	4.8, 6.15
Marker.....	4.32, 6.27
Offset.....	4.3, 6.29
Regelung.....	4.7, 6.28
RF-Ausgang.....	4.3, 6.29
Sweep.....	4.31, 6.37
Pegeleinstellung	
unterbrechungsfrei.....	4.5
Pegeloffset.....	4.5
Periodendauer (Puls).....	4.15, 4.23, 6.33
Pfad (Befehle).....	5.6
Physikalische Größen.....	5.9
Polarität	
ASK.....	4.19, 6.17
FSK.....	4.20, 6.17
Pulsmodulation.....	4.15, 6.32
Power On-Bit.....	5.20
PPE (Parallel-Poll-Enable-Register).....	5.20
Preset (Geräteeinstellungen).....	1.3, 6.47
Programmbeispiele.....	7.1
PTRansition-Teil.....	5.17
Puls	
Breite.....	4.15, 4.23, 6.33
Periodendauer.....	4.15, 4.23, 6.33
Verzögerung.....	4.15, 4.23, 6.33
PULSE/VIDEO-Ausgang.....	1.11, 4.23, 6.12
PULSE-Eingang.....	1.7, 4.16
Pulsgenerator.....	4.16, 6.33
Eingangswiderstand.....	4.16, 4.24, 6.32
Pulsmodulation.....	4.15, 6.32
Polarität.....	4.15, 6.32
Pulsquelle	
Auswahl.....	4.23, 6.12

Q

Quellwiderstand (RF-Ausgang).....	4.9, 6.11
Queries.....	5.5
Query Error-Bit.....	5.20
QUEStionable-Status-Summenbit.....	5.19

R

REF	
Ein-/Ausgang.....	1.9, 4.42, 6.34
Referenz	
extern.....	4.42, 6.34
intern.....	4.42, 6.34
REMOTE-Zustand.....	5.3
RF	
Frequenz.....	4.1
Pegel.....	4.3
RF-Ausgang.....	1.7, 6.11
RF-Eingang.....	1.11
RF-Sweep	
Marker.....	4.30, 6.27
Schrittweite.....	4.30, 6.36
Sweepablauf.....	4.30
Verweilzeit.....	4.30
RF-Sweep.....	4.29, 6.35
RS-232-C	
Signalleitungen.....	5.28
RS-232-C-Schnittstelle.....	1.10, 5.28

Kurzanleitung.....	5.2
Übertragungsparameter.....	4.40, 6.46
Rückansicht.....	1.9
Rücksetzen	
Geräteeinstellungen.....	1.3, 6.5
Status-Reporting-System.....	5.24

S

Sample-and-Hold-Betrieb.....	4.6
Schnellauswahl	
Menü.....	3.4
Schnittstelle	
Funktionen (IEC-Bus).....	5.26
Funktionen (RS-232-C).....	5.29
IEC-Bus.....	5.25
Nachrichten (IEC-Bus).....	5.27
RS-232-C.....	1.10, 5.28
Schrittweite	
Drehknopf.....	4.2, 4.4, 6.22
Level-Sweep.....	4.31, 6.37, 6.43
RF-Sweep.....	4.30, 6.36
Schutzebene.....	4.43, 6.48
SCPI	
Einführung.....	5.6
Version.....	6.48
Selbsttest.....	4.48, 6.49
Senkrechter Strich.....	6.2
Serial Poll.....	5.22
Serienabfrage.....	5.22
Seriennummer (Anzeige).....	4.47, 6.4
Service Request (SRQ).....	5.22, 6.5, 7.4
Servicedaten, Anzeige.....	4.47
Service-Request-Enable-Register (SRE).....	5.19
Sicherungshalter.....	1.9
Signal	
Steigung.....	4.50, 6.12
Softwareversion	
anzeigen.....	4.47, 6.8
Spannung	
externes Modulationssignal.....	4.11
LF-Ausgang.....	4.21, 6.12
Spannungsanzeige von Testpunkten.....	4.46
Spannweite (RF-Sweep).....	4.30, 6.22
Speichern	
Geräteeinstellungen.....	3.15, 6.5
Menü.....	3.4
Speicherplatz (Geräteeinstellungen).....	3.15
Sperren	
Anzeige.....	4.41, 6.48
Kalibrierung.....	6.48
SRE (Service-Request-Enable-Register).....	5.19
SRQ (Service Request).....	5.22, 6.5
Startfrequenz	
LF-Sweep.....	4.31, 6.39
RF-Sweep.....	4.29, 6.22
Startpegel (Level-Sweep).....	4.31, 6.30
STATus: OPEration-Register.....	6.44
STATus: QUEStionable-Register.....	6.45
Statusregister	
Beschreibung.....	5.19
Übersicht.....	5.18
Status-Reporting-System.....	5.16
Aufbau eines SCPI-Statusregisters.....	5.16
Einsatz.....	5.22
Rücksetzwerte.....	5.24
STATUS-Seite.....	4.53
Statuszeile.....	3.1

STB (Status-Byte)	5.19
Stern	5.12
Stoppbit (RS-232-C)	4.40, 5.29, 6.46, 6.47
Stoppegel (Level-Sweep)	4.31, 6.30
Stoppfrequenz	
LF-Sweep	4.32, 6.39
RF-Sweep	4.29, 6.22
Strichpunkt	5.12
Strings	5.11
Summenbit	5.17
Summenhub	4.11
Summenmodulationsgrad	
Zweitonmodulation	4.11
Sweep	4.25
Ablauf	
Level-Sweep	4.31, 6.37
Ausgänge	4.27
Austastverhalten	4.51, 6.12
Betriebsarten	4.26
Eingänge	4.27
Level-Sweep (Pegelsweep)	4.31, 6.30, 6.37
LF-Sweep	4.32
RF-Sweep	4.29, 6.21, 6.35
SYNC-Ausgang	1.11
Synchronisation (IEC-Bus)	5.15
Syntaxelemente (IEC-Bus)	5.12

T

Taste

[-/←]	1.5
[1x/Enter]	1.5
[ASSIGN]	1.8, 3.4
[BACK]	1.6, 3.2
[ERROR]	1.7, 9.1
[FREQ]	1.4, 4.1
[G/n]	1.5
[HELP]	1.7, 4.53
[k/m]	1.5
[LEVEL]	1.4, 4.3
[LOCAL]	1.7, 5.4
[M/μ]	1.5
[MENU 1/2]	1.8, 3.4
[MOD ON/OFF]	1.7, 3.5, 4.12, 4.49
[PRESET]	1.3, 1.7
[RCL]	1.4, 3.15
[RF ON/OFF]	1.7, 3.5, 4.9
[SAVE]	1.4, 3.15
[SELECT]	1.6, 3.2
[STATUS]	1.7, 4.53
[⇐⇒]	1.6
Backspace	3.6

Test

Batterie	4.48, 6.49
CMOS-RAM	4.48, 6.49
EPROM	4.48, 6.49
Testpunkte	6.8
interne	4.46
Textparameter	5.10
TRIG/STOP-Eingang	1.11, 4.35
Trigger	
aktive Flanke	
PULSE-Eingang	4.16, 4.24, 6.52
Gatesignal	4.16, 4.24, 6.52
List	4.35, 6.51
Oszilloskop	4.27
Pulsmodulation	4.16, 4.24, 6.52

Quelle	4.16, 4.24, 6.52
XY-Schreiber	4.27

U

Übermodulation	4.11
Übersicht	
Menüs	3.16
Modulationsquellen	4.10
Statusregister	5.18
Syntaxelemente	5.12
unverträgliche Modulationen	4.11
Übertragung	
Parameter	5.29
Übertragungsparameter einstellen (RS-232-C)	5.4
Übertragungsrate (RS-232-C)	4.40, 6.46
Ucor (Pegelkorrektur)	4.8, 6.15
Universalbefehle	5.27
Unterbrechungsfreie PegelEinstellung	3.8, 4.44.37, 6.11
Unterdrücken	
Anzeige	4.41, 6.9, 6.48
User Request	5.22
Bit	5.20

V

V/GHz-Ausgang	1.11, 4.50
Verzögerungszeit	
Doppelpuls	4.16, 6.33
Puls	4.15, 6.33
VIDEO-Ausgang	4.16
Voreinstellungen (Preset)	1.3
Vorzeichen	5.10

W

Wahrheitswerte	5.9
.....	9.1
White Space	5.12

X

X-AXIS-Ausgang	1.11, 4.27
XY-Schreiber	4.27, 6.35

Z

Zahlenwerte	1.5, 5.10
Zeichenkette	5.11
ZF-Eingang	4.22
Zifferncursor	3.1
Zweitonmodulation	4.11