

BEDIENUNGSANLEITUNG

STABILOCK® 4032

Funkmeßplatz

© 2003 Willtek Communications GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs sowie der Gerätesoftware darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der Willtek Communications GmbH reproduziert oder vervielfältigt werden.

Willtek Communications GmbH

Gutenbergstrasse 2 – 4

85737 Ismaning

Deutschland

Tel.: +49 (0) 89 9 96 41-0

Fax: +49 (0) 89 9 96 41-160

Manual-Version: 0306-622-A

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Inbetriebnahme

Sicherheitshinweise	1-3
Netzabsicherung	1-3
Erdung	1-3
Außerbetriebnahme bei Defekt	1-3
Wartung	1-3
Das sollten Sie wissen	1-4
Lieferumfang	1-4
Inbetriebnahme	1-5
Netzteilvarianten	1-5
Zulässige Netzspannung	1-5
Netzsicherung ersetzen	1-6
Netz/Batterie-Parallelbetrieb	1-6
Vorbereitung für Batteriebetrieb	1-7
Einspeisepunkt	1-7
Batteriespannung und Leistungsbedarf	1-7
Sicherung	1-7
Batteriekabel anfertigen	1-7
Batterie/Netz-Parallelbetrieb	1-7
Zulässige HF-Eingangsleistung	1-8
Einschalten	1-9

Kapitel 2: Frontplatte und Rückwand

Frontplatte	2-3
Tasten	2-4
Drehknöpfe	2-13
Buchsen	2-14
Schiebeschalter	2-15
Rückwand	2-16
AF DETECTOR + 10 MHz REFERENCE	2-17
IF UNIT	2-18
MOD GENERATOR A	2-18
SLAVE COMPUTER	2-19
MONITOR CONTROL	2-19
HOST COMPUTER	2-19
POWER SUPPLY (Netzteil)	2-19

Kapitel 3: Bedienkonzept

Vereinbarung über Schreibweisen	3-3
Aufforderung zur Tastenbetätigung	3-3
Werteingabe	3-3
Einheit zuordnen	3-4
Doppelt belegte Tasten	3-4
Wiederholtes Antippen	3-4
Cursorbewegungen	3-5
Bildschirmmeldungen im Fließtext	3-5
Bedienregeln	3-6
Feldarten	3-6
Eingabefelder	3-6

Textfelder	3-7
Anzeigefelder	3-7
Eingabefelder aufsuchen	3-8
Neuen Zahlenwert eingeben	3-8
Schnellzugriff auf Zahlenfelder	3-8
Zahlenwerte verändern	3-9
Einheit bei gemischten Zahlenfeldern wählen	3-9
Einheit des HF-Pegelwerts umrechnen	3-9
Scrollvariablen wählen	3-10
Umgang mit den Softkeys	3-10
Arbeiten mit Kanalnummern	3-10
SIMPLEX/AUTO-SIMPLEX-Betrieb	3-11
DUPLEX-Betrieb	3-12
Eingabebeispiele	3-14
Meßsender auf 50.00055 MHz einstellen	3-14
Ausgangspegel des Meßsenders auf EMK einstellen	3-14
Meßsender auf -40 dBm Ausgangspegel einstellen	3-14
Wieviel mV entsprechen -22,0 dBm Ausgangspegel?	3-14
Meßempfänger in 20-kHz-Schritten abstimmen	3-15
Meßempfänger auf Demodulationsart AM einstellen	3-15
FM-Modulation eines 100-MHz-Signals abhören	3-15
Unbekanntes NF-Signal untersuchen	3-16
345-MHz-Signal mit 2,8 kHz FM-Hub ($f_{\text{mod}} = 2 \text{ kHz}$) erzeugen	3-16

Kapitel 4: Masken

Statusmaske	4-3
Aufruf der Maske	4-3
Funktionen der Softkeys	4-4
Bedeutung der Felder	4-5
SELF-CHECK	4-6
Aufruf der Maske	4-6
Start des Programms	4-6
Meldungen des Programms	4-7
RX-Grundmaske	4-8
Aufruf der Maske	4-8
Funktionen der Softkeys	4-8
Bedeutung der Felder	4-9
Verfügbare Instrumente	4-11
Plazierung der Instrumente in der Grundmaske	4-11
TX-Grundmaske	4-12
Aufruf der Maske	4-12
Funktionen der Softkeys	4-12
Bedeutung der Felder	4-13
Verfügbare Instrumente	4-14
Plazierung der Instrumente in der Grundmaske	4-14
DUPLEX-Grundmaske	4-15
Aufruf der Maske	4-15
Funktionen der Softkeys	4-15
Bedeutung der Felder	4-16
Verfügbare Instrumente	4-17
Plazierung der Instrumente in der Grundmaske	4-18

GENERAL PARAMETERS	4-19
Aufruf der Maske	4-19
Funktionen der Softkeys	4-19
Bedeutung der Felder	4-20
Anwendungsbeispiel: Pre-attenuation	4-24
TX-Messungen	4-24
RX-Messungen	4-24
ZOOM	4-25
Funktion der Instrumente	4-25
Aufruf der Instrumente	4-28
Funktionen der Softkeys	4-29
Bedeutung der Felder	4-30
RX-SPECIALS	4-31
Aufruf und Start eines RX-Specials	4-31
Beschreibung der Specials	4-32
TX-SPECIALS	4-36
Aufruf und Start eines TX-Specials	4-36
Beschreibung der Specials	4-36
Bedeutung der weiteren Softkeys	4-39
DUPLEX-SPECIALS	4-40
Aufruf und Start eines DUPLEX-Specials	4-40
Beschreibung der Specials	4-41
Bedeutung der weiteren Softkeys	4-42
OPTION CARD	4-43
Aufruf der Maske	4-43
Funktionen der Softkeys	4-44
Bedeutung der Felder	4-44
Instrumente der Maske OPTION CARD	4-46
TTL INPUTS	4-46

Kapitel 5: Applikationen

Einleitung	5-3
Meßaufbau für Standardmessungen	5-4
TX-Standardmessungen	5-5
TX-Grundeinstellung	5-5
Frequenzablage und Trägerfrequenz	5-6
Randbedingungen	5-6
Messung Frequenzablage	5-6
Messung Trägerfrequenz	5-6
Ziel der Messung	5-7
Typische Grenzwerte	5-7
HF-Leistung (breitbandig)	5-8
Randbedingungen	5-8
Messung	5-8
Ziel der Messung	5-9
Typische Grenzwerte	5-9
HF-Leistung (Meßbandbreite 3 MHz)	5-10
Randbedingungen	5-10
Messung	5-10
Modulationsfrequenzgang	5-12
Randbedingungen	5-12
Messung mit Special	5-12

Messung manuell	5-13
Ziel der Messung	5-13
Typische Grenzwerte bei FM und Φ M	5-13
Modulationsempfindlichkeit	5-14
Randbedingungen	5-14
Messung mit Special	5-14
Messung manuell	5-14
Ziel der Messung	5-15
Typische Grenzwerte	5-15
Modulationsklirrfaktor ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$)	5-16
Randbedingungen	5-16
Messung	5-16
Ziel der Messung	5-16
Typische Grenzwerte	5-16
Geräuschspannungsabstand - Restmodulation	5-17
Randbedingungen	5-17
Messung	5-17
Ziel der Messung	5-17
Typische Grenzwerte	5-17
Hubbegrenzung	5-18
Randbedingungen	5-18
Messung	5-18
Ziel der Messung	5-18
Typische Grenzwerte bei FM	5-18
Harmonische	5-20
Randbedingungen	5-20
Messung	5-20
Ziel der Messung	5-20
Typische Grenzwerte	5-20
RX-Standardmessungen	5-22
RX-Grundeinstellung	5-22
Empfängerempfindlichkeit (S/N und SINAD)	5-24
Randbedingungen	5-24
Messung mit Special	5-24
Messung SINAD manuell	5-25
Messung S/N manuell	5-25
Ziel der Messung	5-25
Typische Grenzwerte	5-25
NF-Frequenzgang	5-26
Randbedingungen	5-26
Messung mit Special	5-26
Messung manuell	5-26
Ziel der Messung	5-26
Typische Grenzwerte bei FM und Φ M	5-27
Demodulationsklirrfaktor	5-28
Randbedingungen	5-28
Messung	5-28
Ziel der Messung	5-28
Typische Grenzwerte	5-28
ZF-Filterbandbreite und -Mittenfrequenzablage	5-30
Randbedingungen	5-30
Messung mit Special	5-30

Messung manuell	5-30
Ziel der Messung	5-31
Typische Grenzwerte	5-31
Rauschsperre-Charakteristik	5-32
Randbedingungen	5-32
Messung mit Special	5-32
Messung manuell	5-33
Ziel der Messung	5-34
Typische Grenzwerte	5-34
Begrenzer-Charakteristik	5-35
Randbedingungen	5-35
Messung	5-35
Ziel der Messung	5-35
Typische Grenzwerte	5-36
DUPLEX-Standardmessungen	5-37
DUPLEX-Grundeinstellung	5-37
Ein-/Ausgangsbuchsen wählen	5-38
Weichenübernahme	5-39
Randbedingungen	5-39
Messung mit Special	5-39
Ziel der Messung	5-39
Typische Grenzwerte	5-40
Selektivrufgeräte prüfen	5-41
Technische Daten	5-41
Geber	5-41
Auswerter	5-41
Sequential-Grundmaske	5-42
Betriebsart einstellen	5-43
CALL	5-43
DECODE	5-43
CALL → DECODE	5-43
CALL ← DECODE	5-43
NF- oder HF-Signalweg wählen	5-44
RX-Grundmaske sichtbar	5-44
TX-Grundmaske sichtbar	5-45
DUPLEX-Grundmaske sichtbar	5-45
Trägertastung	5-45
Standard-Tonfolge auswählen	5-45
Tonfolgeparameter ändern	5-46
Rufnummer eingeben	5-48
Doppeltonfolge	5-48
Testparameter vereinbaren	5-50
Rufverzögerung	5-50
Gebertoleranz	5-50
Anzahl ausgewerteter Ruftöne	5-50
Auswertebandbreite	5-50
Timeout	5-50
Testablauf	5-52
ONE-SHOT-Test	5-52
Kontinuierlicher Test	5-52
Pegeleinstellung	5-53
Ruf-Tonfolge mit Dauerton	5-53

Einschwingvorgänge des Prüflings abwarten	5-54
Resultate der Auswertung	5-54
Resultatausgabe an Controller	5-55

Kapitel 6: Spektrumanalysator, Oszilloskop, Tracking

Spektrumanalysator	6-3
Analyzer-Grundmaske	6-3
Referenzpegel einstellen	6-4
Mittelfrequenz einstellen	6-4
Frequenzauflösung einstellen	6-4
Funktionen der Softkeys (Analyzer-Grundmaske)	6-5
Marker-Untermaske	6-6
Funktionen der Softkeys (Marker-Untermaske)	6-7
Harmonics-Untermaske	6-8
Funktionen der Softkeys (Harmonics-Untermaske)	6-9
Referenzpegel einstellen	6-10
Oszilloskop	6-12
Scope-Maske AUTOTRIG	6-12
Nulllinie einstellen	6-13
Auswahl des Meßsignals	6-13
Filter einschleifen	6-14
Vertikal-Ablenkkoeffizient	6-15
Horizontal-Ablenkkoeffizient	6-15
Scope-Maske VARIABLE TRIGGER	6-16
ONE-SHOT-Funktion	6-17
FREEZE-Funktion	6-17
Kurvenzug vermessen	6-18
.....	6-18
Tracking	6-19
Aufruf der Tracking-Maske	6-20
Bedienung	6-20
HF-Ausgangspegel einstellen	6-20
Die Bedeutung der Pegelskala	6-21
Start-/Stoppfrequenz einstellen	6-22
Frequenzauflösung einstellen	6-22
Bedeutung der Softkeys	6-23
Technische Daten	6-24

Kapitel 7: Memory

Einleitung	7-3
Memory Card	7-4
Aufnahmeschacht für Memory Cards	7-4
Zwei Bauformen der Memory Card	7-5
Batterie-Lebensdauer	7-6
Batteriewechsel – alte Bauform der Memory Card	7-7
Bedienschritte zum Ersetzen der Knopfzelle	7-7
Verbrauchte Knopfzellen nicht in den Hausmüll	7-7
Batteriewechsel – neue Bauform der Memory Card	7-8
Bedienschritte zum Ersetzen der Knopfzelle	7-8
Verbrauchte Knopfzellen nicht in den Hausmüll	7-9
SYSTEM CARDS	7-10
Maske MEMORY	7-11

Inhaltsverzeichnis aufrufen	7-11
Formatieren von Memory Cards	7-14
Löschen einzelner Files	7-15
Memory Cards kopieren	7-15
Files benennen	7-16
Files umbenennen	7-17
Schreibschutz setzen und löschen	7-18
Setups speichern und wiederaufrufen	7-20
Setup speichern	7-20
Setup wiederaufrufen	7-20
Gespeichertes Setup ändern	7-21
Bildschirminhalt speichern und drucken	7-22
Bildschirminhalt speichern	7-22
Gespeicherten Bildschirminhalt drucken	7-23
Systemprogramm laden	7-24

Kapitel 8: AUTORUN und IEEE-Bus-Steuerung

Einleitung	8-3
Rationell messen mit AUTORUN-Programmen	8-3
Voraussetzungen	8-3
AUTORUN = BASIC + IEEE	8-4
AUTORUN-Maske	8-6
AUTORUN-Maske aufrufen	8-6
Das Anzeigefeld	8-8
Die Editier-Zeile	8-8
Die Statuszeile	8-9
Softkeys der AUTORUN-Maske	8-10
Programme editieren	8-11
Editier-Tasten	8-11
Editier-Kommandos	8-12
Programme schreiben	8-14
Grundlagen	8-14
Syntax-Prüfung	8-15
Variablen und Einheiten	8-16
Variablen in IEEE-Kommandos	8-16
Stringvariablen	8-17
Die intern verwendete Stringvariable M\$	8-17
Stringvariablen in IEEE-Kommandos	8-18
Strings teilen und verketten	8-18
Zulässige Operanden	8-19
Verknüpfen von Operanden	8-19
Wenn der Speicherplatz knapp wird	8-21
Programm ausführen	8-22
Programm sichern	8-23
Programm laden	8-24
Programm im RAM löschen	8-25
AUTORUN-Meßprotokolle	8-26
AUTORUN-Meßprotokoll speichern	8-26
AUTORUN-Meßprotokoll drucken	8-27
BASIC-Kommandos	8-28
BEEP	8-29
CHAIN	8-30

CHR\$	8-32
CLS	8-33
END	8-34
FOR...NEXT	8-36
GET	8-38
GOSUB...RETURN	8-39
GOTO	8-41
HEX	8-42
HEX\$	8-43
IF...THEN	8-44
IF OUTLIMIT / IF INLIMIT	8-46
INPUT	8-48
KEY	8-50
LEN	8-53
LET	8-54
ONERROR GOTO	8-55
PAUSE	8-56
PRINT	8-57
RDOUT	8-60
RDX	8-61
REMARK	8-62
SETUP	8-63
TIMEOUT	8-64
TRACE	8-65
VAL	8-66
VAL\$	8-67
WAIT	8-68
IEEE-Kommandos	8-69
Der IEEE-488-Bus	8-69
Historie	8-69
Busstruktur	8-70
IEEE-488-System einrichten	8-71
Welche Einstellungen sind nötig?	8-72
Wann IEEE , wann AUTORUN ?	8-73
Wie erstellt man IEEE-Programme?	8-74
Programmierbeispiele	8-75
Tips & Tricks	8-76
IEEE-Programmierkonventionen	8-77
Grundeinstellung	8-77
Eingabe von Sonderzeichen	8-78
Standardkommandos	8-79
Meßaufträge	8-84
Einstellparameter abfragen	8-86
Sonderkommandos	8-87
Ausgabeformat	8-101
Exponential-Ausgabeformat	8-101
Dezimal-Ausgabeformat	8-101
Service-Request	8-101
Fehlermeldungen	8-102

Kapitel 9: Hardware-Optionen und Zubehör

Einleitung	9-3
Extra-Zubehör	9-4

Zutreffendes bitte ankreuzen

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> DUPLEX-FM/ΦM-Stufe | <input type="checkbox"/> SSB-Stufe |
| <input type="checkbox"/> Modulationsgenerator GEN B | <input type="checkbox"/> Externe Batterie |
| <input type="checkbox"/> Steuerinterface A, B, C und D | <input type="checkbox"/> RF Generator |
| <input type="checkbox"/> OPTION CARD | <input type="checkbox"/> Spektrumanalysator |
| <input type="checkbox"/> DATA-Modul | <input type="checkbox"/> ACPM (NKL-Messer) |
| <input type="checkbox"/> ASCII-Keyboard | <input type="checkbox"/> 2ter RF-Generator + Schnelles Tracking |
| <input type="checkbox"/> VSWR-Meßkopf | <input type="checkbox"/> FEX |
| <input type="checkbox"/> VSWR-Meßbrücke | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> RS-232/Centronics-Interface | <input type="checkbox"/> |

Kapitel 10: Software-Optionen

- Einleitung 10-3
- Allgemeine Testbeschreibung 10-4
 - Verbindungsaufbau 10-4
 - Hintergrundsignalisierung 10-5
 - Meßaufbau 10-5
 - Hintergrundparameter kontrollieren 10-5
 - SAT-Schleifenmessung 10-6
 - Randbedingungen 10-6
 - Messung 10-6

Zutreffendes bitte ankreuzen

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> NMT 450i/900 (Scandinavien)
<input type="checkbox"/> NMT 450i
<input type="checkbox"/> NMT 900 (Scandinavien)
<input type="checkbox"/> Natel-C (Schweiz)
<input type="checkbox"/> NMT Frankreich
<input type="checkbox"/> NMT 450/900 BS Test
<input type="checkbox"/> NMT Türkei
<input type="checkbox"/> NMT Benelux
<input type="checkbox"/> NMT 450 Universal
<input type="checkbox"/> NMT 900 Universal
<input type="checkbox"/> Netz C Austria (NMT 450i)
<input type="checkbox"/> Netz C BRD
<input type="checkbox"/> Netz C Portugal
<input type="checkbox"/> Netz C SAPO
<input type="checkbox"/> EAMPS
<input type="checkbox"/> NAMPS
<input type="checkbox"/> DSAT/DST (NAMPS)
<input type="checkbox"/> ETACS-UK
<input type="checkbox"/> TACS Japan (J-TACS)
<input type="checkbox"/> NTACS
<input type="checkbox"/> RC 2000 HD
<input type="checkbox"/> DIGI-S (inkl. VDEW Digital)
<input type="checkbox"/> FMS
<input type="checkbox"/> VDEW Digital
<input type="checkbox"/> VDEW Durchwahl
<input type="checkbox"/> VDEW Digital (Bosch)
<input type="checkbox"/> ZVEI Binär
<input type="checkbox"/> ZVEI Binär (600 Baud)
<input type="checkbox"/> ZVEI Erweitert
<input type="checkbox"/> AT&T Microcell
<input type="checkbox"/> Cityruf | <input type="checkbox"/> POCSAG (NRZ)
<input type="checkbox"/> POCSAG (FFSK)
<input type="checkbox"/> Trunking (MPT 1327/PAA 2424)
<input type="checkbox"/> Combiner Test
<input type="checkbox"/> US Signalling Formats
<input type="checkbox"/> LTR + US Signalling
<input type="checkbox"/> NADC 45 BS Test
<input type="checkbox"/> NADC 45 MS Test
<input type="checkbox"/> NADC (DAMPS) MS Test
<input type="checkbox"/> NADC (DAMPS) BS Test
<input type="checkbox"/> NADC MS Test AUTORUN
<input type="checkbox"/> GSM/DCS 1800/1900 MS Test
<input type="checkbox"/> GSM BS Test
<input type="checkbox"/> GSM MS Test AUTORUN
<input type="checkbox"/> PDC MS Test
<input type="checkbox"/> ATIS
<input type="checkbox"/> DECT
<input type="checkbox"/> CDMA BS Test
<input type="checkbox"/> Tetra MS Test
<input type="checkbox"/> Tetra BS Test
<input type="checkbox"/> IS-136 MS und IS-136 DB
<input type="checkbox"/> Tracking
<input type="checkbox"/> 2,1 GHz Analysator-Tracking
<input type="checkbox"/> Schnelle IEEE-Messungen
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> |
|--|---|

Kapitel 11: Training

Einleitung	11-3
Statusmaske	11-4
Lernziele	11-4
Aufruf der "Statusmaske"	11-4
Meldungen der Statusmaske	11-5
Die Begriffe "Maske" und "Eingabefeld"	11-5
Darstellung von Eingabefeldern	11-6
Zahlenfeld öffnen	11-7
Korrektur einer Eingabe	11-7
Zahlenfeld schließen	11-7
Zurückweisen unzulässiger Eingaben	11-8
Abfrage zulässiger Eingabegrenzwerte	11-8
Weitere Eingabefelder aufdecken	11-9
Nächstes Eingabefeld aufsuchen	11-10
Scrollvariablen abfragen	11-10
Kennenlernen der "Softkeys"	11-11
Was sind "Default"-Einstellungen?	11-12
Total-Reset	11-12
Ein-/Ausschalten	11-12
RX-Maske	11-13
Lernziele	11-13
Aufruf der RX-Maske	11-13
LEDs markieren Betriebszustand	11-13
GEN A auf RX/TX-Signalweg schalten	11-14
Auf Entdeckungsreise gehen	11-14
Schnellzugriff auf Eingabefelder	11-15
Zugriff auf das Offset-Feld	11-16
"Handrad" statt Ziffernblock	11-17
Frequenz schrittweise verändern	11-18
Pegel schrittweise verändern	11-18
"Gemischte" Zahlenfelder	11-19
Die Softkeys der RX-Maske	11-20
TX-Maske	11-23
Lernziele	11-23
Aufruf der TX-Maske	11-23
Anzeige des Betriebszustandes	11-23
Eingabefelder der TX-Maske	11-24
Offset-Feld der TX-Maske	11-24
HF-Frequenzmessung	11-25
Interne Rauschsperrung	11-25
Die Softkeys der TX-Maske	11-26
Analog-Instrumente	11-27
Lernziele	11-27
Instrumente der RX-Maske	11-27
Instrument "RMS/dBr"	11-27
Instrument "DIST"	11-32
Instrument "SINAD"	11-33
Instrument "MOD"	11-34
Instrument "PWR"	11-36
Bewertung mit CCITT-Filter	11-37
Instrumente der TX-Maske	11-38

Instrument "RMS/dBr"	11-38
Instrument "DIST"	11-38
Instrument "DEMODO"	11-39
Instrument "PWR"	11-39
Instrument "OFFSET"	11-39
DUPLEX-Maske	11-40
Lernziele	11-40
Hauptmerkmal der DUPLEX-Betriebsart	11-40
Aufruf der DUPLEX-Maske	11-40
Die AUTO-SIMPLEX-Betriebsart	11-41
Details der DUPLEX-Betriebsart	11-41
RX-/TX-Betrieb der Modulationsgeneratoren	11-42
Jonglieren mit Kanalnummern	11-43
Weichenübernahme messen	11-45
Wahl der Ein-/Ausgangsbuchse	11-46
Parameter-Maske	11-47
Lernziele	11-47
Aufruf der Parameter-Maske	11-47
Softkeys der Parameter-Maske	11-47
Eingabefelder der Parameter-Maske	11-48

Kapitel 12: Anhang

Frontplatte	12-3
NF-Signalwege	12-5
Eurosignalfrequenzen in der BRD	12-7
Versionsstatus	12-8
Firmware-Update ausführen	12-9
Momentane Geräteeinstellung erhalten	12-9
EPROMs austauschen	12-10
Arbeitsschritte	12-11
Inbetriebnahme nach dem EPROM-Austausch	12-12
Technische Daten	12-18
Index	12-27

EG-Konformitätserklärung

Hersteller Willtek Communications GmbH
Gutenbergstraße 2 – 4
85737 Ismaning
Deutschland

Produktbezeichnung STABILOCK 4032

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender europäischer Richtlinien überein:

EMV-Richtlinie 89/336/EWG

Die Übereinstimmung dieses Produkts mit oben angeführter Richtlinie wird durch Anwendung folgender Normen nachgewiesen:

EMV EN 55022, Klasse B (1995)
EN 60801, Teil 2, Prüf-Schärfegrad 1 (1994)
ENV 50140, Prüf-Schärfegrad 2 (1995)
IEC 1000-4-4, Prüf-Schärfegrad 3 (1995)

Sicherheit EN 61010, Teil 1 (1993)



Ismaning, 6. Dezember 1996

Rudi Glotz, Leiter Qualitätssicherung

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation sind zu beachten.

Dokument-Name: C_40323.DOC



Bitte beachten: Seit Mitte 2002 firmiert der Hersteller des STABILOCK 4032 unter dem Namen Willtek Communications GmbH. Dies ist im Basishandbuch des Funkmessplatzes berücksichtigt. Nur in den zahlreichen Beschreibungen der Hard- und Software-Optionen können Sie noch auf ältere Firmierungen wie Acterna oder Wavetek stoßen.

Inbetriebnahme

Sicherheitshinweise

Der STABILOCK 4032 wurde gemäß DIN 57411 Teil I/VDE 0411 Teil 1 (Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte) gebaut und geprüft. Das Gerät entspricht der Schutzklasse I; es hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen zu erhalten und gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten, beachten Sie bitte sorgfältig folgende Hinweise:

Netzabsicherung

Verwenden Sie ausschließlich Sicherungen vom angegebenen Typ (siehe Abschnitt "Netzabsicherung ersetzen"). Flickern von Sicherungen und Kurzschließen des Sicherungshalters sind unzulässig.

Erdung

Den Netzstecker des STABILOCK 4032 dürfen Sie ausschließlich in eine Steckdose mit Schutzkontakt einführen. Die daraus resultierende Schutzwirkung (Erdung) darf nicht durch ein Verlängerungskabel ohne Schutzleiter aufgehoben werden. Es ist nicht zulässig, den Schutzleiter absichtlich innerhalb oder außerhalb des Geräts zu unterbrechen (Lösen des Schutzleiter-Anschlusses).



Fehlt die Erdung durch den Schutzleiter, kann bei einem Defekt das Gehäuse des STABILOCK 4032 unter Netzspannung stehen, und dies bedeutet: Lebensgefahr!

Außerbetriebnahme bei Defekt

Besteht der Verdacht, daß ein gefahrloser Betrieb des 4032 nicht mehr gewährleistet ist, setzen Sie das Gerät unverzüglich außer Betrieb, und sichern Sie es – insbesondere auch zum Schutz Dritter – gegen unbefugte Wiederinbetriebnahme. Wenden Sie sich anschließend an eine Willtek-Serviceeinrichtung.

Wartung

Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Geräts erforderlich ist. Wartung oder Reparaturen am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Das sollten Sie wissen

Die Firmware des STABILOCK 4032 (in EPROMs gespeichertes internes Betriebssystem) prägt die Leistungsmerkmale des Funkmeßplatzes. Und weil diese Firmware ständig gepflegt und weiterentwickelt wird, ist damit zu rechnen, daß Sie an Ihrem STABILOCK 4032 noch einige Firmware-Updates vornehmen werden. Die mit den neuen EPROMs verschickte neue Bedienungsanleitung nutzt Ihnen freilich wenig, wenn Sie nicht wissen, was geändert wurde oder hinzugekommen ist.

Bei einem Firmware-Update sollten Sie deshalb in der neuen Bedienungsanleitung zuerst die Abschnitte "**Versionsstatus**" und "**STABILOCK 4032 Lifeline**" beachten (Kapitel 12). Dort steht die gesuchte Information in Kurzform.

Zusätzlich markieren **hochgestellte Ziffern** im Text wichtige Passagen, die geändert oder neu aufgenommen wurden. Über die Bedeutung der Ziffern gibt wieder der Versionsstatus Auskunft. Auf diese Weise können Sie jederzeit feststellen, ob z. B. ein mit hochgestellter Ziffer markiertes IEEE-Kommando auch auf Ihrem Funkmeßplatz zur Verfügung steht.

 Haben Sie die vorliegende Bedienungsanleitung nicht mit einem Update, sondern gemeinsam mit einem neuen STABILOCK 4032 erhalten? Dann wird Sie der "Schnee von gestern" kaum interessieren, und Sie können die hochgestellten Ziffern getrost ignorieren.

Lieferumfang

Ihr STABILOCK 4032 hat ab Werk folgendes Standard-Zubehör:

- 2 × Feinsicherung 3,15 A
- 1 × Netzkabel
- 1 × TNC/BNC-Adapter
- 1 × TNC-Abschlußkappe
- 1 × Frontplattenschutzdeckel
- 1 × Kopfhörer-Klinkenstecker
- 1 × MEMORY CARD (256 KByte, leer)
- 2 × Abdeckkappe
- 1 × Bedienungsanleitung

Gemeinsam mit dem Funkmeßplatz bestellte Hardware-Optionen sind in aller Regel bereits ab Werk eingebaut. Welche Optionen Ihr STABILOCK 4032 enthält, können Sie jederzeit nach dem Aufruf der sogenannten Statusmaske am Bildschirm ablesen. Der Aufruf der Statusmaske ist in Kapitel 4 beschrieben.

Inbetriebnahme

Netzteilvarianten

Bevor Sie den STABILOCK 4032 mit der Taste **[POWER]** in Betrieb nehmen, vergewissern Sie sich bitte anhand der Abbildungen, mit welcher Variante des Netzteils (Modul POWER SUPPLY) Ihr Funkmeßplatz ausgestattet ist.

Standard ist das Netzteil ohne DC-Eingang (204 034). Wollen Sie den Funkmeßplatz netzunabhängig betreiben, benötigen Sie das optionale AC/DC-Netzteil, das unter der Bestellnummer 204 033 angeboten wird (**Bild 1.2**).

- ☞ Haben Sie auch ältere STABILOCK 4031/4032 (Seriennummer < 1388123)? Wenn ja, deren Netzteile (204 031) *nicht* in jüngeren STABILOCK-Funkmeßplätzen verwenden⁶⁾.

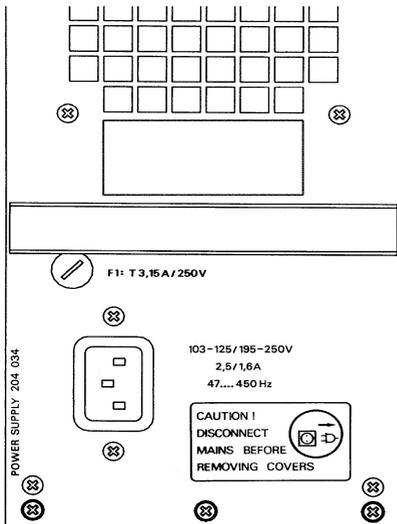


Bild 1.1: Netzteil⁶⁾ ohne DC-Eingang.

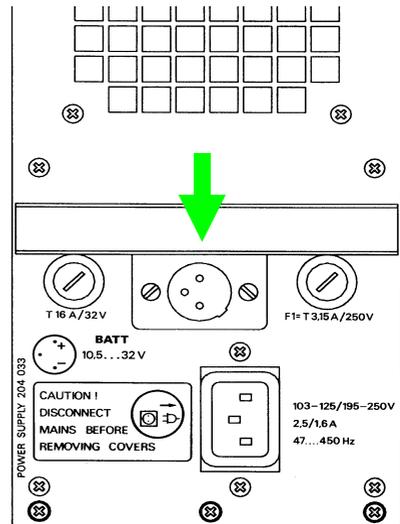


Bild 1.2: Netzteil⁶⁾ mit DC-Eingang.

Zulässige Netzspannung

Beide Netzteile stellen sich automatisch auf die angebotene Netzspannung ein (110 V oder 230 V) ein. Die zulässigen Toleranzgrenzen der Netzspannung, innerhalb derer das Netzteil noch einwandfrei arbeitet, sind auf der Rückwand des Moduls POWER SUPPLY aufgedruckt.

Netzsicherung ersetzen

Unabhängig von der Netzspannung ist folgender Sicherungseinsatz erforderlich:

T3,15/250D

(träge; 3,15 A; 5,2 mm x 20 mm)

- ☞ Beachten Sie bitte, daß bei älteren Netzteil-Versionen die Wahl der Netzsicherung vom Wert der Netzspannung abhängt. Fehler sind ausgeschlossen, wenn Sie sich bezüglich der Absicherung an der Beschriftung des Moduls POWER SUPPLY orientieren.

Netz/Batterie-Parallelbetrieb

Wenn der STABLOCK 4032 aus dem Netz gespeist wird, muß die Verbindung zu einer möglicherweise angeschlossenen externen Batterie nicht gelöst werden⁶⁾. Eine Gefährdung von Batterie und 4032 ist bei diesem Parallelbetrieb ausgeschlossen. Da die Netzspeisung Priorität hat, wird die Batterie im Parallelbetrieb weder entladen noch geladen.

Vorbereitung für Batteriebetrieb

Einspeisepunkt

Im mobilen Einsatz kann der STABILOCK 4032 auch von einer (externen) Batterie gespeist werden. Das Anschlußkabel sollte dann einen Querschnitt von mindestens $1,5 \text{ mm}^2$ haben. Der Einspeisepunkt (3poliger Flanschstecker) befindet sich auf der Geräterückwand im Modul POWER SUPPLY⁶⁾.

Batteriespannung und Leistungsbedarf

Die zulässige Batterie-Gleichspannung darf Werte zwischen 10,5...32 V haben (im Einschaltmoment Mindestspannung von 10,8 V erforderlich). Bei 12-V-Speisung beträgt die Stromaufnahme etwa 7,5 A, bei 24-V-Speisung erreicht sie ca. 3,75 A.

Sicherung

Zur Absicherung ist in den linken Sicherungshalter⁶⁾ eine Feinsicherung T16/32 V (träge; 16 A; Format 6,3 mm x 32 mm) eingesetzt. Dieser Sicherungstyp gilt unabhängig vom Wert der Batteriespannung.

Batteriekabel anfertigen

Wenn Sie an die Batteriebuchse eine Zuleitung anklebmen, orientieren Sie sich wegen der Polung am besten an der Markierung, die neben dem Flanschstecker angebracht ist⁶⁾. Der dritte Anschluß der Batteriebuchse bleibt frei. Batteriebuchse und Flanschstecker passen unverwechselbar zusammen. Wird die Polung, z. B. beim Anschluß der Batterie, dennoch vertauscht, verhindert eine interne Schutzdiode Schäden am STABILOCK 4032. Achten Sie auf einen ausreichenden Querschnitt des Batteriekabels, das bis zu 10 A Nennstrom leiten muß, und prüfen Sie das Kabel vor der Benutzung auf Kurzschluß zwischen beiden Polen.

Batterie/Netz-Parallelbetrieb

Wenn an den STABILOCK 4032 eine externe Batterie angeschlossen ist⁶⁾, darf das Gerät zusätzlich aus dem Netz gespeist werden. Da die Netzspeisung Priorität hat, wird die Batterie im Parallelbetrieb nicht entladen – allerdings auch nicht geladen.

Zulässige HF-Eingangsleistung

Unter der zulässigen Eingangsleistung des STABILOCK 4032 ist der Mittelwert der eingespeisten Leistung zu verstehen (P_{average} , kurz P_{av}).

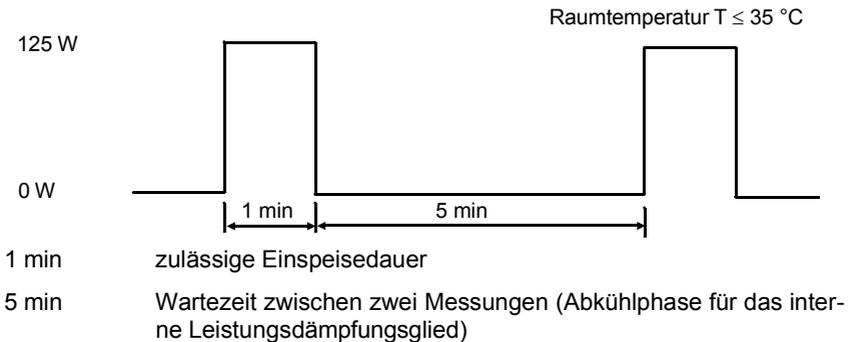
Buchse RF DIRECT



Achten Sie unbedingt darauf, daß an der HF-Ein-/Ausgangsbuchse RF DIRECT kein Signal mit einer Leistung $P_{\text{av}} > 500 \text{ mW}$ eingespeist wird. Ein Überschreiten dieses Grenzwerts zerstört sofort die hochempfindliche HF-Eingangsstufe des Funkmeßplatzes. Die Einspeisung der maximal zulässigen P_{av} an Buchse RF DIRECT ist zeitlich nicht begrenzt.

Buchse RF

Ohne zeitliche Begrenzung kann an Buchse RF eine Leistung bis $P_{\text{av}} = 50 \text{ W}$ eingespeist werden. Kurzzeitig verträgt der Funkmeßplatz auch eine höhere Eingangsleistung bis $P_{\text{av}} = 125 \text{ W}$. Das folgende Diagramm verdeutlicht für $P_{\text{av}} = 125 \text{ W}$ den Zusammenhang zwischen zulässiger Einspeisedauer und der Wartezeit zwischen zwei Messungen:



Für Leistungen $50 \text{ W} < P_{\text{av}} < 125 \text{ W}$ ist die zulässige Einspeisedauer entsprechend länger. Wird die jeweils zulässige Einspeisedauer erreicht, erscheint am Monitor die Meldung `REDUCE RF-POWER`.



Wenn am Monitor die Meldung `REDUCE RF-POWER` erscheint, muß die eingespeiste Leistung sofort auf $P_{\text{av}} \leq 50 \text{ W}$ reduziert werden. Andernfalls wird das interne Leistungsdämpfungsglied zerstört. Außerdem gilt: Solange eine Leistung $P_{\text{av}} \geq 50 \text{ W}$ eingespeist wird, darf der STABILOCK 4032 nicht abgeschaltet werden (Abschalten \rightarrow Eichleitung = 0 dB \rightarrow Gefahr für Vorverstärker). Die Meldung `REDUCE RF-POWER` kann auch während der Abkühlphase des Leistungsdämpfungsgliedes bestehen bleiben, so daß in dieser Zeitspanne der STABILOCK 4032 nicht meßbereit ist.

Einschalten

Wenn Sie die Vorbereitungen zur ersten Inbetriebnahme abgeschlossen haben, können Sie Ihren STABILOCK 4032 unbesorgt ans Netz anschließen und durch Antippen der Taste **[POWER]** in Betrieb nehmen. Das Einschalten wird mit einem kurzen Signalton quittiert; nach wenigen Sekunden erscheint am Monitor eine der sogenannten Bildschirm-Masken. Die Bildhelligkeit können Sie mit dem Drehknopf INTENS einstellen.

Haben Sie 20 bis 25 min. lang keine Eingaben am STABILOCK 4032 vorgenommen, wird der Bildschirmschutz aktiviert. Sobald eine Taste gedrückt wird, zeigt der Monitor sofort wieder die ursprünglich dargestellte Maske. Abschnitt GENERAL PARAMETERS beschreibt das Stilllegen des Bildschirmschutzes (siehe Kapitel 4).

Jetzt sollten Sie sich mit den "Vereinbarungen über Schreibweisen" in Kapitel 3 vertraut machen. Anschließend stehen Ihnen zwei Wege frei, den STABILOCK 4032 kennenzulernen.

Haben Sie bereits Erfahrung mit mikroprozessorgesteuerten Funkmeßplätzen gesammelt - ist eine detaillierte Einweisung für Sie also eher Ballast - empfehlen wir das "Trial-and-Error"-Verfahren, frei nach dem Motto: Probieren geht über Studieren. Das anwenderfreundliche Bedienkonzept des 4032 garantiert dabei eine hohe Erfolgsquote. Und: Eine Beschädigung des Funkmeßplatzes müssen Sie solange nicht befürchten, wie Sie darauf achten, daß an den Eingangsbuchsen keine Signale mit unzulässig hohen Pegeln eingespeist werden. Die Maximalwerte sind auf der Frontplatte jeweils angegeben.

Die beim Trial-and-Error-Verfahren nötige Hilfestellung geben - neben dem Stichwortverzeichnis - die Kapitel 2, 3, und 4. Dort bekommen Sie in komprimierter Form Auskunft. Ziehen Sie Kapitel 2 bzw. 3 zu Rate, wenn Sie mit einem der folgenden Punkte nicht zurechtkommen:

- Bedeutung der Tasten, Buchsen, Drehknöpfe und Schalter
- Elementare Bedienregeln

Kapitel 4 enthält Abschnitte, die die verschiedenen Masken des 4032 zeigen. Der Begleittext beantwortet Fragen zu folgenden Punkten:

- Aufruf der Maske
- Funktionen der Softkeys
- Bedeutung der Maskenfelder

Fehlt Ihnen noch die Erfahrung mit mikroprozessorgesteuerten Funkmeßplätzen oder legen Sie Wert auf eine gründliche Einweisung, dann schlagen Sie bitte Kapitel 11 auf. Dieses Kapitel ist ein in Lektionen gestaffelter Lehrgang, der ausführlich die grundlegende Bedienung des STABILOCK 4032 beschreibt.

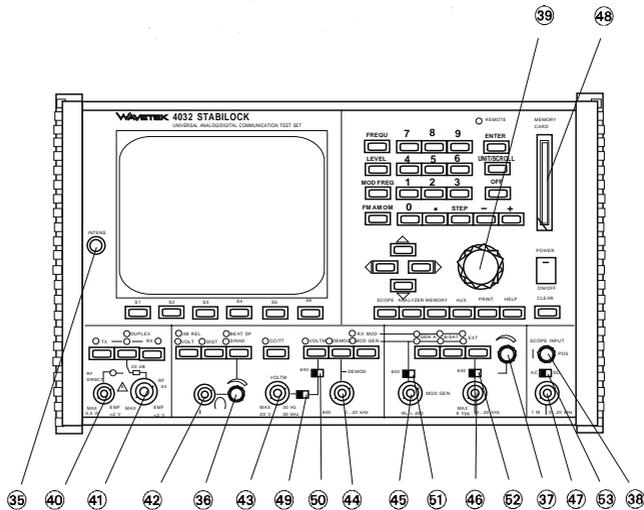
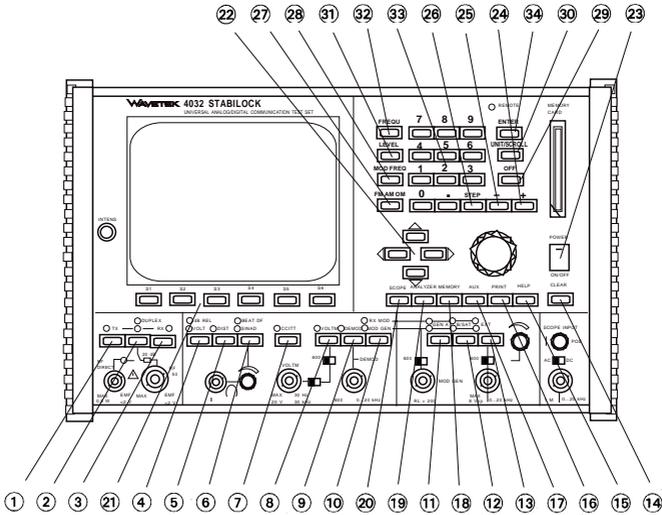
Der Lehrgang dauert etwa drei bis vier Stunden. Gönnen Sie sich diese Zeit, denn Sie schaffen sich damit eine solide Grundlage für den richtigen Umgang mit dem Funkmeßplatz. Den größten Lernerfolg erzielen Sie dann, wenn Sie den Lehrgang nicht einfach durchlesen, sondern die zahlreichen Eingabeanweisungen tatsächlich am 4032 nachvollziehen.

Frontplatte und Rückwand

Frontplatte

Jedem Bedienelement ist eine Kennzahl zugeordnet, die Funktion des Bedienelementes ist in diesem Abschnitt unter der entsprechenden Kennzahl beschrieben. Beispiele sind eingerahmt.

2



Tasten

- 1 **[TX]** Ruft die TX-Grundmaske auf (Sendermessung). **[TX]** führt auch dann zur TX-Grundmaske, wenn eine Untermaske aufgerufen ist. **[TX]** ersetzt in diesem Fall ggf. mehrfaches Betätigen des Softkeys **(RETURN)**.
- 2 Unbenannt Wählt bei wiederholtem Antippen die Betriebsarten SIMPLEX, AUTO-SIMPLEX und optional DUPLEX. SIMPLEX = manuelles Umschalten zwischen TX und RX; AUTO-SIMPLEX = automatisches Umschalten von RX auf TX, wenn eingespeiste Leistung $P_{HF} \geq \text{ca. } 30 \text{ mW}$.

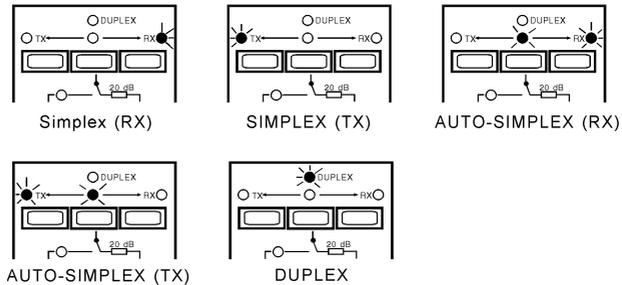


Bild 2.1: Aufleuchtende LEDs signalisieren die Betriebsart.

- 3 **[RX]** Ruft die RX-Grundmaske auf (Empfängermessung). **[RX]** führt auch dann zur RX-Grundmaske, wenn eine Untermaske aufgerufen ist. **[RX]** ersetzt in diesem Fall ggf. mehrfaches Betätigen von **(RETURN)**.

- 4 VOLT/dB REL
- Ruft das Zeigerinstrument RMS auf den Bildschirm (NF-Voltmeter mit Effektivwertanzeige + NF-Frequenzzähler), sofern eine der drei Grundmasken (RX, TX, DUPLEX) aktuell ist. Wurde in der Maske GENERAL PARAMETERS die Darstellung des NF-Leistungsmessers AF POWER vereinbart, ersetzt dieses Instrument das RMS-Instrument, sobald mit VOLTM Buchse VOLTM angekoppelt wird.
 - Ist das RMS-Instrument (oder AF POWER) bereits aufgerufen, wird es durch das dBr-Instrument (relative Pegelmessung) ersetzt. Bezugswert (0 dB) ist der unmittelbar zuvor vom RMS-Instrument gemessene Pegel. Der Bezugswert bleibt erhalten, wenn mit VOLTM, DEMOM oder RX MOD/MOD GEN auf eine andere NF-Signalquelle umgeschaltet wird (wichtig z. B. bei SAT-Schleifenmessung).
- 5 DIST
- Ruft das Zeigerinstrument DIST auf den Bildschirm (Klirrfaktormesser), sofern eine der drei Grundmasken aktuell ist.
- 6 BEAT/SINAD
- Ruft das Instrument SINAD auf den Bildschirm (SINAD-Meßgerät), falls die RX- oder DUPLEX-Maske aufgerufen ist.
 - Ermöglicht das Abhören eines HF-Frequenzoffsets (Beat) über den internen Lautsprecher, falls die TX-Maske aufgerufen ist (Beat = Frequenzabweichung zwischen Eingangssignal und Abstimmfrequenz des Meßempfängers).
 - Ist im TX-Mode (Sendermessung) die Funktion BEAT nicht aufgerufen, gibt der Lautsprecher das momentan den NF-Instrumenten des 4032 zugeführte NF-Signal wieder (Signalauswahl mit VOLTM, DEMOM und RX MOD/MOD GEN).

- 7 **CCITT** Fügt das CCITT-P53-A-Filter (psophometrische Bewertung) in den Signalweg zu den NF-Instrumenten des STABILOCK 4032 ein. Erneutes Antippen entfernt das Filter wieder aus dem Signalweg. Durch Wahl einer Scrollvariablen kann das CCITT-Filter auch in den Signalweg zum DEMOD-Instrument eingeschleift werden (siehe Abschnitt "OPTION CARD" in Kapitel 4).
- 8 **VOLTM** Leitet das Signal von der gleichnamigen Eingangsbuchse VOLTM zu den momentan aufgerufenen NF-Instrumenten. Taste **VOLTM** ist gegenseitig auslösend zu den Tasten **DEMOD** und **RX MOD/MOD GEN**.
- 9 **DEMOD** Leitet das vom 4032-Meßempfänger kommende Demodulationssignal intern zu den momentan aufgerufenen NF-Instrumenten. Diese Funktion ist gesperrt, wenn die RX-Maske aufgerufen ist. Taste **DEMOD** ist gegenseitig auslösend zu den Tasten **VOLTM** und **RX MOD/MOD GEN**.
- 10 **RX MOD/MOD GEN** Leitet das Modulationssignal der gerade aktuellen Modulationssignalquelle(n) GEN A, EXT und GEN B (Option) zu den momentan aufgerufenen NF-Instrumenten. **RX MOD/MOD GEN** ist gegenseitig auslösend zu den Tasten **VOLTM** und **DEMOD**.
- 11 **GEN A** Schaltet Modulationsgenerator GEN A mit den am Bildschirm gewählten Einstellwerten (Frequenz, Pegel) ein. Erneutes Antippen der Taste **GEN A** schaltet den Generator wieder ab. Ist die RX- oder DUPLEX-Maske aufgerufen, läßt sich GEN A durch wiederholtes Antippen der Taste **GEN A** auf den RX- **oder** TX-Signalweg schalten (Pegel-Eingabefeld = Mod. oder Lev.). In der TX-Betriebsart ist nur der TX-Signalweg möglich (Pegel-Eingabefeld = Lev.).
- Ist der TX-Signalweg geschaltet (rote LED leuchtet), wird das Modulationssignal AC-gekoppelt an Buchse MOD GEN und DC-gekoppelt an Buchse Bu 29 (Rückwand) ausgegeben.
 - Ist der RX-Signalweg geschaltet (grüne LED leuchtet) speist das Modulationssignal den Modulator des 4032-Meßsenders. Abgreifen läßt sich dieses Modulationssignal (DC-gekoppelt) nur an Buchse Bu 27 (Rückwand).
 - Sind weitere Mod.-Signalquellen aktiviert (EXT, optional GEN B) resultiert daraus ein Summen-Modulationssignal (Modulationsüberlagerung).

- 12 **[B/SAT]** Schaltet Modulationsgenerator GEN B (Option) mit den am Bildschirm gewählten Einstellwerten (Frequenz, Pegel) ein. Erneutes Antippen der Taste schaltet den Generator ab.
- Ist die RX- oder DUPLEX-Maske aufgerufen, läßt sich GEN B durch wiederholtes Antippen der Taste **[B/SAT]** auf den RX- **oder** TX-Signalweg schalten (siehe **[GEN A]**). In der TX-Betriebsart ist nur der TX-Signalweg möglich (siehe auch Kapitel 9, "Modulationsgenerator GEN B").
- Eine Sonderfunktion hat die grüne, der Taste **[B/SAT]** zugeordnete LED, wenn Funktelefone gemessen werden: In diesem Fall leuchtet die LED nur dann, wenn die Hintergrundsignalisierung (SAT) stattfindet (siehe auch Kapitel 10).
- 13 **[EXT]** Koppelt das an Buchse EXT MOD eingespeiste Signal in den RX/TX-Signalweg der Mod.-Generatoren ein. Erneutes Antippen der Taste koppelt das externe Signal ab.
- In der DUPLEX-Betriebsart läßt sich das externe Mod.-Signal durch wiederholtes Antippen der Taste **[EXT]** in den RX- **oder** TX-Signalweg der Mod.-Generatoren einkoppeln (siehe **[GEN A]**).
- 14 **[CLEAR]** Löst einen Reset-Impuls für die Mikroprozessoren des 4032 aus, ohne die eingestellten Meßparameter zu löschen. **[CLEAR]** beseitigt in aller Regel eine Blockade der internen digitalen Signalverarbeitung. **[OFF]** drücken, die Taste gedrückt halten und **[CLEAR]** antippen, beseitigt hartnäckige Blockaden, ersetzt jedoch vom Benutzer eingestellte Meßparameter durch die Werkseinstellungen (Default-Werte) und ruft die Statusmaske auf.
- 15 **[HELP]**
- Markiert alle Eingabefelder einer Maske durch kurzzeitiges Helltasten (inverse Darstellung). Voraussetzung: kein Eingabefeld ist geöffnet. Nach **[HELP]** zeigen die einzelnen Eingabefelder jeweils eine Zahl zwischen 0 und 99. Die Zahlen dienen der Identifikation der Felder, wenn diesen durch AUTORUN- oder Controller-Programme Inhalte zugewiesen werden.
 - Meldet zulässige Eingabewerte für dasjenige Feld, das gerade offen ist (offenes Feld → Cursor blinkt im Feld).

[TX] + **[MOD FREQ]** + **[HELP]** → Meldung "Range: 30 Hz - 30 kHz" am Fuß der Maske

- 16 **PRINT** Bewirkt den Ausdruck des momentanen Bildschirminhalts. Zuvor ist der 4032 an den Drucker anzupassen: Das Scrollfeld `Printer` in der Maske `GENERAL PARAMETERS` (Aufruf: **AUX**) + **DEF.PAR**) + **ETC**) ermöglicht dazu die Auswahl der verfügbaren Druckertreiber. Bei der Option "Tintenstrahl-Drucker" sind die DIP-Schalter auf `LISTEN ALWAYS` einzustellen.
- 17 **AUX** Führt zur Untermaske `OPTION CARD`, die das Ein- und Abschalten der Optionsmodule (z. B. NF-Filter) zulässt. Die Softkeys der Maske bewirken die weitergehende Verzweigung in tieferliegende, meist an Optionen gebundene Maskebenen.
- 18 **MEMORY** Führt zum Aufruf der Maske `MEMORY`. Diese Maske bietet in Verbindung mit den Memory Cards mehrere Funktionen:
- Speichern mehrerer kompletter Geräteeinstellungen.
 - Speichern von Bildschirmhalten (z. B. Meßergebnisse oder Scope-Kurvenzüge).
 - Speichern und Starten von `AUTORUN`-Meßprogrammen.
 - Laden und Starten von Systemprogrammen (Software-Optionen) für den Test von Datenfunkgeräten und cellu-laren Funktelefonen.
- 19 **ANALYZER** Ruft den Spektrum-Analysator (Eingabefelder und Panorama-Anzeige) auf den Bildschirm, falls die `TX`-Maske gewählt ist.
- 20 **SCOPE** Blendet das Oszilloskop (Eingabefelder und Oszilloskop-Display) in die untere Hälfte der `TX`-, `RX`- und `DUPLEX`-Maske ein.
- 21 S1 bis S6 Softkeys des 4032. Die Funktion der einzelnen Softkeys ist am Bildschirm grundsätzlich in der untersten Zeile genannt. Eine angezeigte Funktion wird erst **nach** dem Antippen der zugeordneten Softkey ausgeführt. Sie sehen also nicht die aufgerufene, sondern die momentan aufrufbare Funktion.

RF DIR → Koppelt Buchse `RF DIRECT` als aktuelle HF-Ein-/Ausgangsbuchse an; zugleich zeigt der Softkey **RF** als neue aufrufbare Funktion.

- 22 Cursorblock
- Solange kein Eingabefeld geöffnet ist, lassen sich mit den vier Cursortasten die einzelnen Eingabefelder einer Maske aufsuchen (Dauerbetätigung einer Cursortaste bewirkt Wiederholfunktion).
 - Ist ein Eingabefeld für Zahlenwerte z. B. mit **[ENTER]** geöffnet worden, bewegt die nach links und die nach rechts weisende Cursortaste den Cursor **innerhalb** des Eingabefeldes.
- 23 **[POWER]**
- Netztaсте des 4032. Nach dem Wiedereinschalten hat der Funkmeßplatz denselben Betriebszustand wie vor dem Abschalten, so daß eine schnelle Wiederaufnahme unterbrochener Arbeiten gewährleistet ist.
- Einschalten des Funkmeßplatzes mit einem Total-Reset ersetzt alle gespeicherten Einstellungen durch Werkseinstellungen (Default-Werte) und führt zum Aufruf der Statusmaske.
- 24 **[+]**
- Führt unter Vergabe des Vorzeichens ins Eingabefeld **Offset** der RX-Maske und DUPLEX-Maske (Option), wenn zuvor das Feld **RF Frequency** geöffnet wurde.
- [FREQU]** + **[+]** → Offset-Feld wird mit Plus-Vorzeichen geöffnet.
- Vergrößert bei jedem Antippen den Frequenzwert im Feld **RF Frequency** bzw. den Pegelwert im Feld **Level** um den definierten Schrittweitenwert. Voraussetzung: **STEP**-Feld ist eingeblendet und aktuell (siehe auch 26 **[STEP]**).
- [RX]** + **[FREQU]** + <150 (MHz)> + **[ENTER]** + **[FREQU]** + **[STEP]** + <20> + **[ENTER]** + **[+]** → Mit jedem Antippen der Plus-Taste steigt die Frequenz des 4032-Meßsendes um 20 kHz: 150.02 MHz; 150.04 MHz usw.
- Vergibt das Plus-Vorzeichen, wenn der HF-Pegel mit den Einheiten dBm oder dB μ einzustellen ist. Voraussetzung: Feld **Level** ist geöffnet.
 - Zeigt bei mehrfachem Antippen Scrollvariablen an, wenn das aktuelle Feld ein Scrollfeld ist. Wird auf diese Weise das "obere" Ende der Scrollvariablenliste erreicht, zeigt **[+]** keine Reaktion mehr (Zurückscrollen mit **[-]**).
- 25 **[-]**
- Singemäß gleiche Funktion wie Plus.

26 **STEP**

- Blendet das Eingabefeld **STEP** zum Festlegen einer Variations-Schrittweite ein (siehe auch 24 **+**). Die Eingabe muß mit **ENTER** abgeschlossen werden. Voraussetzung zum Aufruf des **STEP**-Feldes: Das Feld **RF Frequency** mit der Einheit **MHz** oder das Feld **Level** ist geöffnet (Frequenz- bzw. Pegelvariation).

RX + **LEVEL** + **STEP** + **6** + **ENTER** → Mit den Plus/Minus-Tasten läßt sich jetzt der Pegel des Meßsenders in 6-dB-Schritten verändern, wenn das **STEP**-Feld geöffnet ist.

- Ist das **STEP**-Feld bereits eingeblendet, aber nicht invers markiert, führt **STEP** zum Wiederaufsuchen und Öffnen dieses Feldes. Voraussetzung: kein Eingabefeld ist geöffnet.
- Vertauscht bei Duplex-Betrieb Unteres und Oberes Seitenband.

Vor **STEP** sendet der Funkmeßplatz im Unteren Seitenband und empfängt im Oberen Seitenband. Nach **STEP** sendet der Funkmeßplatz im Oberen Seitenband und empfängt im Unteren Seitenband.
Voraussetzung: Feld **RF Frequency** ist geöffnet, und die Einheit im Feld ist **NoL** oder **NoU**.

27 **FM AM ΦM**

Führt in der RX- und DUPLEX-Maske (Option) zum sofortigen Öffnen des Eingabefelds **Mod**, in der TX-Maske zum sofortigen Öffnen des Eingabefelds **Lev**. **FM AM ΦM** löst außerdem automatisch das Einschalten des Mod.-Generators GEN A aus.

- Wird unmittelbar nach **FM AM ΦM** mehrfach **UNIT/SCROLL** betätigt, wählt dies in der Maskenüberschrift die Modulationsart aus (im Feld **Mod** der RX-Maske wird gleichzeitig die passende Einheit eingestellt).

TX + **FM AM ΦM** + **UNIT/SCROLL** → TX-FM, TX-ΦM, TX-AM

- Wird nach **FM AM ΦM** ins Feld **Mod** (RX-Maske) ein Zahlenwert eingegeben, prägt dieser Wert die Modulation (z. B. Frequenzhub). Die passende Einheit (kHz, rad, %) ist mit **UNIT/SCROLL** auch nachträglich zuzuordnen, solange das Feld **Mod** offen ist. Ein gewählter Modulationswert (z. B. 2,4 kHz) wird gespeichert, wenn Sie eine andere Modulationsart (z. B. 60 %) einstellen.

RX + **FM AM ΦM** + <2.4> + **UNIT/SCROLL** → 2.4 rad, 2.4 %, 2.4 kHz

- Wird nach **FM AM ΦM** ins Feld **Lev** (TX-Maske) ein Zahlenwert eingegeben, prägt dieser Wert den Ausgangspegel des Modulationsgenerators GEN A. **UNIT/SCROLL** führt anschließend zur Wahl der Einheit (mV, V oder dBm).

TX + **FM AM ΦM** + **4** + **UNIT/SCROLL** → 4 mV, 4 V, 4 dBm

28 **MOD FREQ**

Führt zum sofortigen Öffnen des Eingabefelds **AF GEN A** (Modulationsfrequenz von GEN A). **MOD FREQ** schaltet außerdem automatisch Mod.-Generator GEN A ein.

TX + **MOD FREQ** + **2** + **ENTER** + **FM AM ΦM** + <1.2 (V)> + **ENTER**
→ Buchse MOD GEN führt Mod.-Signal mit $f = 2$ kHz und $U = 1,2$ V

29 **OFF**

- Schaltet den Meßsender des 4032 ab, wenn das Eingabefeld **Level** geöffnet ist. Wiedereinschalten (mit ursprünglichem Pegelwert) durch **LEVEL**.
- Blendet ein mit **STEP** auf den Bildschirm gehaltenes Eingabefeld **STEP** wieder aus. Voraussetzung: Das **STEP**-Feld ist geöffnet.

- 30 **[UNIT/SCROLL]**
- Mehrfachbetätigung ermöglicht beim aktuellen (hell markierten) gemischten Zahlenfeld die Zuordnung der gewünschten Einheit zum eingegebenen Zahlenwert. Voraussetzung: **[UNIT/SCROLL]** wird unmittelbar nach der Zahlenwerteingabe betätigt (noch vor **[ENTER]**).

[RX] + **[LEVEL]** + **[4]** + **[UNIT/SCROLL]** → Anzeige im Feld `Level` wechselt zwischen 4 mV, 4 μ V, 4 dBm, 4 dB μ

- Mehrfachbetätigung führt im aktuellen Scrollfeld zur Anzeige der verfügbaren Scrollvariablen.
- Mehrfachbetätigung führt zur Umrechnung des Zahlenwerts im Feld `Level` auf die gewünschte Einheit (dB μ , μ V/mV oder dBm). Voraussetzung: Eingabe im Feld `Level` wurde unmittelbar zuvor mit **[ENTER]** abgeschlossen.

[RX] + **[LEVEL]** + **<12 (mV)>** + **[ENTER]** + **[UNIT/SCROLL]** → Anzeige im Feld `Level` wechselt zwischen -25.4 dBm, 81.6 dB μ , 12 mV

- Mehrfachbetätigung führt unmittelbar nach **[FM AM QM]** zur Wahl der Modulationsart (erkennbar in Maskenüberschrift).

- 31 **[LEVEL]** Führt in der RX- und DUPLEX-Maske (Option) zum sofortigen Öffnen des Eingabefeldes `Level`.

- 32 **[FREQU]** Führt zum sofortigen Öffnen des Eingabefeldes `RF Frequency`.

- 33 Ziffernblock Dient der Eingabe von Zahlenwerten in das aktuelle (hell markierte) Zahlenfeld. Der Beginn der Eingabe öffnet zugleich das Feld und löscht den zuvor enthaltenen Wert. Soll lediglich eine Ziffer geändert werden, ist das Feld besser mit **[ENTER]** zu öffnen und die betreffende Ziffer, die überschrieben werden soll, mit dem Cursor zu markieren.

- 34 **[ENTER]**
- Schließt Eingaben in Zahlenfeldern ab, sofern der eingegebene Wert zulässig ist. Jeder Versuch, einen unzulässigen Wert zu übergeben, wird mit einem Warnton quittiert; das Zahlenfeld zeigt zugleich wieder den Wert, den es vor der unzulässigen Eingabe hatte.

- Öffnet Zahlenfelder, ohne deren Inhalt zu verändern.

Drehknöpfe

- 35 INTENS Einsteller für die Bildhelligkeit. Einbrennflecken am Monitor werden durch einen Bildschirmschoner verhindert. Diese wird aktiviert, wenn ca. 20 bis 25 min. lang keine Eingabe erfolgt. Bei stillgelegtem Bildschirmschoner muß die Bildhelligkeit reduziert werden, um Einbrennflecken am Monitor zu verhindern (siehe auch Kapitel 4, "GENERAL PARAMETERS").
- 36 Unbenannt Lautstärke-Einsteller; wirkt beim Abhören des aktuellen NF-Signals und beim Abhören eines Frequenzoffsets (siehe auch 6 [BEAT/SINAD]). Aktuelles NF-Signal = Signal, das die NF-Instrumente erreicht; Signalauswahl mit [VOLT], [DEM] und [RX MOD/MOD GEN].
- 37 Unbenannt Abschwächer für den Pegel des an Buchse EXT MOD eingespeisten Modulationssignals. Mit dem Einsteller kann bei einer Empfängeremessung z. B. der Frequenzhub, der von dem externen Modulationssignal bewirkt wird, gezielt verändert werden. Der Einsteller ist nur dann wirksam, wenn der benachbarte Schiebeschalter die Stellung VAR >35 kΩ hat.
- 38 POS Positioniert die Null-Linie eines Oszillogramms in vertikaler Richtung. Voraussetzung: Oszilloskop ist aufgerufen.
- 39 Unbenannt Multifunktionales Handrad zum kontinuierlichen Verändern von Zahlenwerten und Abrufen von Scrollvariablen. Das Handrad wirkt immer auf das aktuelle (hell markierte) Feld.
- Verändern von Zahlenwerten: Eingabefeld z. B. mit [ENTER] öffnen, Cursor auf gewünschte Stelle bewegen → Drehen am Handrad verändert den Wert der Stelle, wobei Überträge berücksichtigt werden. Die Veränderung wirkt sich sofort auf die Anzeige der davon betroffenen Meßresultate aus.
- [TX] + [VOLT] + [GEN A] + [RX MOD/MOD GEN] + [FM AM ΦM] + <wert>
 → Die Veränderung des Pegelwerts im Eingabefeld Lev (mit dem Handrad) wird unverzüglich auch vom RMS-Instrument angezeigt.
- Abruf von Scrollvariablen: Langsames Links- bzw. Rechtsdrehen am Handrad führt im aktuellen Scrollfeld zur Anzeige der verfügbaren Scrollvariablen.

Buchsen



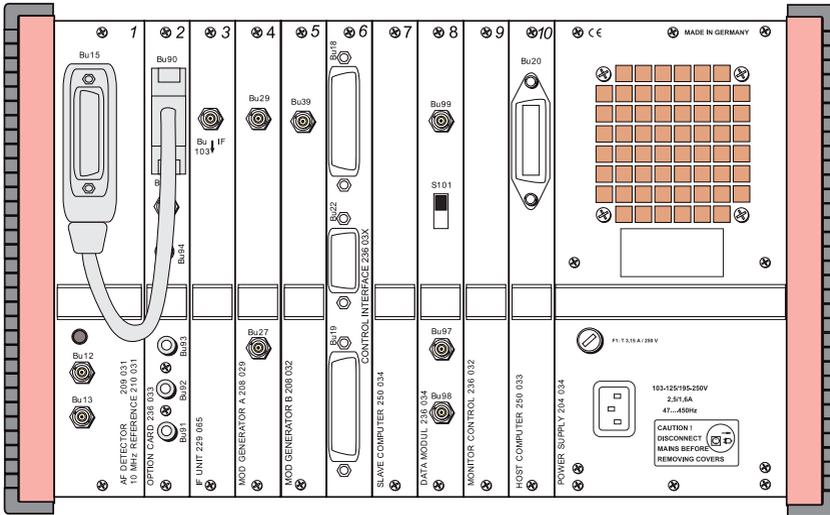
- 40RF DIRECT HF-Ein-/Ausgangsbuchse (Eingang bei Sendermessung; Ausgang bei Empfänger messung). Ankopplung an interne HF-Ein-/Ausgangsstufe mit Softkey-Funktion (RF DIR). Die Leistung eines eingespeisten Signals darf 500 mW keinesfalls überschreiten, da sonst die Eingangsstufe/Eichleitung zerstört wird! RF DIRECT ist in erster Linie für HF-Eingangssignale sehr kleiner Leistung zu verwenden. In der DUPLEX-Betriebsart ist die Wahl von RF DIRECT als separater Meßsender-Ausgang möglich (siehe auch Erklärung zu Buchse RF).
- 41 RF HF-Ein-/Ausgangsbuchse (Eingang bei Sendermessung; Ausgang bei Empfänger messung) mit 20-dB-Dämpfungsglied im Signalweg. Ankopplung an interne HF-Ein-/Ausgangsstufe mit Softkey-Funktion (RF). Die zulässige Eingangsleistung beträgt bei Dauereinspeisung 50 W, bei kurzzeitiger Einspeisung (1 min) 125 W (siehe auch Kapitel 1, Abschnitt "Zulässige HF-Eingangsleistung"). Ist die TX-ΦM- oder TX-FM-Maske aufgerufen, sperrt ein Squelch ab der ZF-Stufe schwache HF-Eingangssignale (Schwelle bei etwa -40 dBm).
- In der Betriebsart DUPLEX ist Buchse RF als gemeinsame Ein-/Ausgangsbuchse zu verwenden, solange zwischen dem 4032-Ausgangspegel und dem Eingangspegel mindestens 60 dB Pegeldifferenz herrschen. Bei kleinerer Differenz (Transponder-Messungen), ist mit (RF DIR) Buchse RF DIRECT anzukoppeln. Diese ist dann der Ausgang, Buchse RF der Eingang (Buchse RF bleibt wirksam, weil die DUPLEX-Auskopplung von der Umschaltung nicht betroffen ist).
- 42 Unbenannt Klinkenbuchse zum Anschluß eines Kopfhörers beliebiger Impedanz (der interne Lautsprecher wird dabei abgeschaltet).
- 43 VOLT M Eingangsbuchse für NF-Signal. Das eingespeiste Signal erreicht nur dann die NF-Instrumente des 4032, wenn (VOLT M) angetippt wurde (siehe auch Punkt 49 und 50).
- 44 DEMOD NF-Ausgangsbuchse für das TX-Demodulationssignal. Taste (DEMOD) hat keine Auswirkung auf Buchse DEMOD.

45 MOD GEN	NF-Ausgangsbuchse für Modulationssignal (siehe auch Punkt 51). Voraussetzung: Bei den Mod.-Signalquelle(n) ist der TX-Signalweg geschaltet. Sind mehrere Mod.-Signalquellen aktiviert (GEN A, EXT und optional GEN B), steht an Buchse MOD GEN das Summensignal an. Der Ausgang ist kurzschlußfest und massefrei; ein Übertrager symmetriert das Ausgangssignal.
46 EXT MOD	NF-Eingangsbuchse für externes Modulationsignal (siehe auch Punkt 52).
47 SCOPE INPUT	NF-Eingangsbuchse für das 4032-Oszilloskop (siehe auch Punkt 53).
48 MEMORY CARD	Aufnahmeschacht für Memory Cards (Memory Card = batteriegestützter RAM-Datenträger für Software-Optionen, AUTORUN-Programme, komplette Geräteeinstellungen und Bildspeicherinhalte).

Schiebeschalter

49 SYM	Legt fest, ob der "kalte" Pol der Buchse VOLTMM mit Masse verbunden ist (asymmetrischer Eingang) oder nicht (symmetrischer Eingang).
50 600 Ω /100 k Ω	Fixiert den Eingangswiderstand, der an Buchse VOLTMM wirksam ist, auf 600 Ω oder auf 100 k Ω .
51 600 Ω /10 Ω	Fixiert den Ausgangswiderstand, der an Buchse MOD GEN wirksam ist, auf 600 Ω oder auf 10 Ω .
52 600 Ω / VAR > 35 k Ω	Fixiert den Eingangswiderstand, der an Buchse EXT MOD wirksam ist, auf 600 Ω oder auf ca. 35 k Ω . In Stellung VAR >35 k Ω kann mit dem benachbarten Einsteller (Punkt 37) der Pegel des eingespeisten Modulationssignals verringert werden.
53 AC/DC	Legt fest, ob die Eingangsbuchse des Oszilloskops (Punkt 47) gleichspannungs- oder wechsellspannungsmäßig angekoppelt ist.

Rückwand



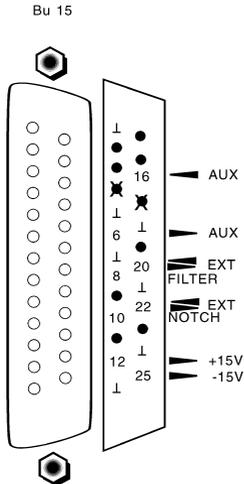
Standard-Ausstattung

- Stufe 1 AF DETECTOR +10 MHz REFERENCE
- Stufe 3 IF UNIT
- Stufe 4 MOD GENERATOR A
- Stufe 7 SLAVE COMPUTER
- Stufe 9 MONITOR CONTROL
- Stufe 10 HOST COMPUTER
- POWER SUPPLY

AF DETECTOR + 10 MHz REFERENCE

Buchse 15
(Bu 15)

Schnittstelle zum Ankoppeln der Stufe 2 (OPTION CARD) mit dem Adapterkabel 384 752 (siehe auch Kapitel 9, Abschnitt "OPTION CARD") oder zum Anschluß externer Filter.



Punkt = Pin nicht belegt

Kreuz = Pin führt intern
verwertetes Steuersignal

Pin 6 = TTL-Steuerausgang

Pin 8 = Ausgang (zum externen NF-Filter)

Pin 10 = Ausgang (zum externen
Notch-Filter)

Pin 12 = +15 V gegen GND ($I_{\max} = 50 \text{ mA}$)

Pin 16 = TTL-Steuereingang

Pin 20 = Eingang (vom externen NF-Filter)

Pin 22 = Eingang (vom externen
Notch-Filter)

Pin 25 = -15 V gegen GND ($I_{\max} = 50 \text{ mA}$)

Bild 2.2: Pinbelegung Buchse Bu 15

Buchse 12
(Bu 12)

Eingang zum Synchronisieren des internen 10-MHz-Referenzoszillators (Spezifikation siehe Datenblatt) mit externem Signal. Synchronisationsbereich etwa $1 \times 10^{-6} \text{ Hz}$, $0,2 \text{ V} \leq U_{\text{syn}} \leq 1 \text{ V}$, $R_i = 200 \Omega$

Buchse 13
(Bu 13)

Ausgang zum Synchronisieren externer Oszillatoren mit dem 10-MHz-Referenzoszillator.

$f = 10 \text{ MHz}$

$P_{\text{out}} = 4 \text{ mW}$

$R_i = 50 \Omega$

IF UNIT

Die ZF-Stufe übernimmt die AM-, FM- oder Φ M-Demodulation des ZF-Signals. Die Auswertung der Frequenzablagemessung, selektiven Leistungsmessung und des Analyzersignals geschieht ebenfalls in der ZF-Stufe.

Buchse 103 Liefert das ZF-Signal für die Optionen GSM und DAMPS.
(Bu 103) Kein Signal in diese Buchse einspeisen!

MOD GENERATOR A

Buchse 29 Im TX-Mode (Sendermessung) gleichspannungsgekoppelter Ausgang für das Modulationssignal. Sind mehrere Modulationssignalquellen auf den TX-Signalweg geschaltet (GEN A, EXT MOD sowie optional GEN B), addiert ein Ausgangsverstärker die einzelnen Signale und stellt an Bu 29 das Summensignal bereit (Modulationsüberlagerung).

$$U_{\max} = 5 \text{ V (EMK, Effektivwert)}$$
$$R_i = 600 \ \Omega$$

Das Signal an Buchse MOD GEN (Frontplatte) ist mit dem an Bu 29 identisch, jedoch wechsellspannungsgekoppelt (Ausgangsübertrager).

Buchse 27 Im RX-Mode (Empfängermessung) gleichspannungsgekoppelter Ausgang für das Modulationssignal. Das Signal entspricht dem Signal, das intern den Modulatoren des 4032 zugeführt wird. Sind mehrere Modulationssignalquellen auf den RX-Signalweg geschaltet (GEN A, EXT MOD sowie optional GEN B), addiert ein Ausgangsverstärker die einzelnen Signale und stellt an Bu 27 das Summensignal bereit (Modulationsüberlagerung). Im TX-Mode führt Bu 27 kein Signal (0 V).

Der maximale Ausgangspegel von 2 V (Spitzenwert) an 600 Ω repräsentiert je nach Modulationsart 100 % AM oder 40 kHz FM (35,3 mV = 1 rad Φ M).

SLAVE COMPUTER

Der "Slave Computer" ist für alle internen Messungen und die dazu erforderlichen Steuersignale zuständig.

MONITOR CONTROL

Die Stufe "Monitor Control" ist für die Darstellung der Bildschirmmasken sowie für die Scope- und Analyzer-Darstellung zuständig.

HOST COMPUTER

Der "Host Computer" ist verantwortlich für die Bedienung, das Memory-Card- und IEEE-Bus-Interface sowie für die Funktion AUTORUN.

Buchse 20 (Bu 20)	IEEE-488-Schnittstelle des STABILOCK 4032. Zum Protokollieren von Meßresultaten kann an Buchse Bu 20 ein IEEE-Bus-Drucker angeschlossen werden (DIP-Schalter am Drucker auf LISTEN ALWAYS stellen).
----------------------	---

POWER SUPPLY (Netzteil)

Anwenderhinweise: siehe Kapitel 1

Bedienkonzept

Vereinbarung über Schreibweisen

Die in diesem Abschnitt getroffenen Vereinbarungen über Schreibweisen erleichtern Ihnen den Umgang mit diesem Bedienerhandbuch. Sinn und Zweck der Vereinbarungen ist es, Aufforderungen zur Eingabe von Meßparametern in komprimierter unmißverständlicher Form anzugeben. Prägen Sie sich deshalb die Schreibweisen bitte gut ein, denn sie gelten durchweg für alle Kapitel.

Aufforderung zur Tastenbetätigung

CLEAR	Schreibweise für Tasten
Zoom	Schreibweise für Softkeys (dies sind die sechs Funktionstasten an der Unterkante des Bildschirms)
VOLTM + GEN A	Schreibweise für Eingabeaufforderungen. Im Klartext lautet das Beispiel: Drücke zuerst Taste VOLTM und anschließend Taste GEN A . Längere Verkettungen dieser Art werden durch Numerierung gegliedert.

Steht kleingeschriebener Text zwischen spitzen Klammern, gibt es keine Taste mit dieser Bezeichnung. In diesen Fällen handelt es sich um Eingaben, für die nachfolgend Beispiele genannt werden.

Steht eine Zahl zwischen spitzen Klammern, so ist damit die Eingabe dieser Zahl über die Tastatur gemeint.

Werteingabe

FREQU	Betätigen Sie die Taste FREQU .
FREQU + <wert> + ENTER	Diese Verkettung besagt, daß Sie zuerst die Taste FREQU drücken und anschließend über die Tasten des Ziffernblocks den gewünschten (Frequenz-)wert eingeben sollen. Danach übergeben Sie mit ENTER den Wert an den 4032. <wert> kann auch bedeuten, daß Sie einen schon zuvor eingegebenen Wert mit dem "Handrad" nur verändern sollen.
<ol style="list-style-type: none"> FREQU <wert> ENTER 	So lautet die numerierte Verkettung des vorangegangenen Beispiels.

Einheit zuordnen

Muß einem Zahlenwert gezielt eine Einheit zugeordnet werden (dies ist bei einigen Eingaben mit der Taste **[UNIT/SCROLL]** möglich), dann ist die geforderte Einheit in Klammern angegeben.

<4 (mV)>	Nach der Eingabe des Zahlenwerts 4 ist die [UNIT/SCROLL] -Taste sooft anzutippen, bis die Einheit mV neben dem Zahlenwert steht.
[FREQU] + <158 (MHz)> + [ENTER]	Sie werden aufgefordert, den (Frequenz-)Wert 158 MHz einzugeben und mit [ENTER] an den 4032 zu übergeben.

Doppelt belegte Tasten

Viele der sogenannten "Softkeys", sowie die Taste **[dB REL/VOLT]** im NF-Feld (Frontplatte) sind doppelt belegt. Wiederholtes Antippen solcher Tasten ruft stets die jeweils andere Funktion auf (Alternativfunktion), sofern der Wechsel der Funktion zulässig ist. Die Aufforderung zu einer Tastenbetätigung nennt dann stets die Funktion, die aufgerufen werden soll.

[dB REL]	Rufen Sie durch Antippen der Taste [dB REL/VOLT] die Funktion dB REL auf (zugeordnete LED leuchtet auf). Ist die Funktion dB REL bereits aufgerufen, darf die Taste nicht angetippt werden, weil dies die Funktion VOLT aufrufen würde.
-----------------	--

Wiederholtes Antippen

Bei einigen Tasten (**[GEN A]**, **[B/SAT]**, **[EXT]**, **[CCITT]**) führt wiederholtes Antippen zum Abschalten der zuvor mit derselben Taste aufgerufenen Funktion. Die Aufforderung zum Betätigen einer solchen Taste bezieht sich jedoch, wenn nicht ausdrücklich anders vermerkt, immer auf das Aufrufen der Funktion. Ob eine Funktion bereits aufgerufen ist, signalisieren den Tasten zugeordnete LEDs.

[GEN A]	Aktivieren Sie mit Taste [GEN A] den Modulationsgenerator. Ist der Generator schon in Betrieb (zugeordnete LED leuchtet), darf die Taste nicht betätigt werden!
----------------	--

Cursorbewegungen

Aufforderungen für gezielte Cursorbewegungen sind so markiert:

<cursor u>	Cursor up; Cursor nach oben bewegen
<cursor d>	Cursor down; Cursor nach unten bewegen
<cursor l>	Cursor left; Cursor nach links bewegen
<cursor r>	Cursor right; Cursor nach rechts bewegen

...<wert> + <input type="button" value="ENTER"/> + <cursor d> + <wert>...	Tippen Sie nach der Übergabe irgendeines Zahlenwerts die nach unten weisende Pfeiltaste einmal an (Aufsuchen eines neuen Eingabefelds), und geben Sie erneut einen Wert ein.
---	--

Bildschirmmeldungen im Fließtext

Offset Schreibweise für Texte, wenn diese am Bildschirm abzulesen sind.

...Hinter dem Text IEEE-488 ADR. : steht am Bildschirm durch inverse Schreibweise markiert eine Zahl...	IEEE-488 ADR. : ist eine Bildschirmmeldung, die Sie beim Aufruf der sogenannten "Statusmaske" erwartet.
---	---

Bedienregeln

Die Bedienregeln für den sachkundigen Umgang mit dem 4032 betreffen in erster Linie das richtige Ausfüllen der am Bildschirm dargestellten Eingabefelder. Wenn Sie diesen Abschnitt zum erstenmal lesen, schlagen Sie bitte zur Verdeutlichung der Beispiele auch Abschnitt "RX-Grundmaske" in Kapitel 4 auf.

Feldarten

Jede Bildschirm-Maske besteht aus Eingabefeldern, Textfeldern und Anzeigefeldern.

Eingabefelder

Eingabefelder müssen vom Benutzer ausgewählt werden und sind dann bereit, eine Eingabe aufzunehmen. Die Eingabe kann z. B. ein Frequenz- oder Pegelwert sein oder einer von mehreren angebotenen Eingabevorschlägen. Eingabefelder sind deshalb in "Scrollfelder" und "Zahlenfelder" unterteilt:

Scrollfeld

Scrollfelder bieten mindestens zwei "Scrollvariablen" an, von denen eine auszuwählen ist. Das Scrollfeld `EXT` hat beispielsweise die Scrollvariablen `AC coupled` und `DC coupled`.

Zahlenfeld

Zahlenfelder sind mit Werten auszufüllen, die über die Zehnertastatur eingegeben werden.

Zahlenfelder sind wiederum unterteilt in "reine Zahlenfelder", "gemischte Zahlenfelder" und "verborgene Zahlenfelder".

Reines Zahlenfeld

Reine Zahlenfelder verlangen ausschließlich die Eingabe eines Zahlenwerts, die Einheit ist fest vorgegeben. Das reine Zahlenfeld `AF GEN A` enthält z. B. den Wert `1.0000`, wobei die Einheit `kHz` nicht verändert werden kann.

Gemischtes Zahlenfeld

Gemischte Zahlenfelder verlangen die Eingabe eines Zahlenwerts und ermöglichen anschließend durch mehrfaches Betätigen der `[UNIT/SCROLL]`-Taste die Zuweisung der gewünschten Einheit. Im gemischten Zahlenfeld `Mod` lassen sich z. B. die Einheiten `kHz`, `%` und `rad` wählen.

Verborgenes Zahlenfeld

Verborgene Zahlenfelder sind reine Zahlenfelder, die nicht grundsätzlich am Bildschirm dargestellt werden. Sie lassen sich bei Bedarf ein- und ausblenden. Im Abschnitt "RX-Grundmaske" in Kapitel 4 sind z. B. die beiden verborgenen Zahlenfelder `STEP` und `CONT` eingeblendet. Das Ein- und Ausblenden ist in Kapitel 4 beschrieben.

Textfelder

Textfelder haben in erster Linie die Aufgabe, den ihnen zugeordneten Eingabefeldern einen Namen zu geben. Der Inhalt von Eingabefeldern kann sich ändern, der von Textfeldern dagegen nicht. Zumeist folgt einem Textfeld nur ein einzelnes Eingabefeld. Solche Felder werden in der Bedienungsanleitung einfach mit dem Namen des zugeordneten Textfeldes bezeichnet. Ist z. B. vom Eingabefeld `Offset` die Rede, ist damit das Zahlenfeld gemeint, das unmittelbar neben dem Textfeld `Offset` plazierte ist. Im Abschnitt "RX-Grundmaske" hat dieses Feld den Inhalt `0.0 kHz`.

Folgen einem Textfeld mehrere Eingabefelder - dies ist die Ausnahme - werden die Eingabefelder nach ihrem Inhalt bezeichnet. Dabei wird derjenige Inhalt genannt, den die Felder nach einem Total-Reset haben (Default-Einstellung).

Anzeigefelder

Anzeigefelder sind für den Anwender nicht zugänglich. Der Funkmeßplatz meldet in diesen Feldern z. B. Meßergebnisse oder zeigt damit Statusmeldungen an (siehe auch Abschnitt "Statusmaske"). Der Benutzer hat auf Anzeigefelder keinen Zugriff. Auch Anzeigefeldern sind Textfelder zugeordnet, die Auskunft über die Bedeutung des oder der Felder geben. Anzeigefelder werden in der Bedienungsanleitung immer mit dem Namen des begleitenden Textfeldes bezeichnet.

Eingabefelder aufsuchen

Das aktuelle Eingabefeld ist am Bildschirm immer hell markiert. Nur auf dieses Feld ist ein Zugriff möglich. Die Masken-Ausdrücke in Kapitel 4 zeigen das aktuelle Feld - wegen der inversen Darstellung der Masken-Ausdrücke - dunkel markiert. Mit den vier Cursortasten kann man jedes Eingabefeld aufsuchen, solange kein Zahlenfeld geöffnet ist. Das aufgesuchte Feld ist zugleich das aktuelle Eingabefeld.

Neuen Zahlenwert eingeben

Ist das aktuelle Eingabefeld ein Zahlenfeld, beginnt der Zugriff mit dem Öffnen des Feldes: Die Zahlenwerteingabe über die Tastatur öffnet automatisch das Feld und führt zum Löschen des ursprünglichen Inhalts. **[ENTER]** öffnet Zahlenfelder, ohne deren Inhalt zu löschen. Ein geöffnetes Zahlenfeld ist immer am Blinken des Cursors erkennbar.

Einzelne Ziffern lassen sich überschreiben, wenn sie mit dem Cursor markiert sind. Benutzen Sie dazu die nach links oder nach rechts weisende Cursortaste.

Eingaben in Zahlenfelder via Tastatur müssen immer mit **[ENTER]** abgeschlossen werden, nur dann ist die Eingabe wirksam. **[ENTER]** schließt ein geöffnetes Zahlenfeld, erkennbar am Verschwinden des blinkenden Cursors. Anschließend können Sie mit den vier Cursortasten ein beliebiges anderes Eingabefeld aufsuchen.

Schnellzugriff auf Zahlenfelder

Die am häufigsten benötigten Zahlenfelder **RF Frequency**, **Level**, **AF GEN A**, und **Mod.** bzw. **Lev.** lassen sich mit einem Tastendruck aufsuchen und zugleich öffnen. Tippen Sie dazu eine der folgenden Tasten an: **[FREQU]**, **[LEVEL]**, **[MOD FREQ]** oder **[FM AM FM]**.

Mit dem Schnellzugriff auf eines der genannten Felder verlassen Sie ein zuvor aktuelles Zahlenfeld auch dann, wenn eine Eingabe noch nicht mit **[ENTER]** abgeschlossen wurde. In diesem Fall geht die Eingabe verloren, sie wird durch den alten Inhalt des Zahlenfelds ersetzt. Schließen Sie deshalb Zahlenfelder stets sofort nach der Eingabe.

Zahlenwerte verändern

Methode 1: Suchen Sie mit den Cursortasten das betreffende Zahlenfeld auf und öffnen Sie es mit **[ENTER]**, oder benutzen Sie ggf. eine der Tasten für den Schnellzugriff auf Zahlenfelder. Markieren Sie die jeweilige Ziffer mit dem Cursor, und überschreiben Sie die Ziffer mit dem neuen Wert. Nach **[ENTER]** ist der geänderte Zahlenwert gültig.

Methode 2: Suchen Sie mit den Cursortasten das betreffende Zahlenfeld auf, und öffnen Sie es mit **[ENTER]**. Bis zu diesem Punkt führt ggf. auch eine der Tasten für den Schnellzugriff auf Zahlenfelder. Bewegen Sie den Cursor zur erforderlichen Stelle, und drehen Sie solange am Handrad, bis an der Cursorposition der gewünschte Wert steht. Beachten Sie, daß es beim Über- bzw. Unterschreiten der Ziffern 9 bzw. 0 zu einem Übertrag auf die benachbarte Stelle kommt. Jede Variation eines Zahlenwerts mit dem Handrad ist unverzüglich gültig! Eine Bestätigung mit **[ENTER]** ist nur dann erforderlich, wenn Sie anschließend mit den Cursortasten ein benachbartes Eingabefeld in derselben Zeile erreichen wollen. Verwenden Sie das Handrad, um die Auswirkung einer kontinuierlichen Eingabewertvariation auf ein Meßergebnis zu beobachten.

3

Einheit bei gemischten Zahlenfeldern wählen

Suchen Sie mit den Cursortasten das betreffende Zahlenfeld auf, und öffnen Sie es mit **[ENTER]**, oder benutzen Sie ggf. eine der Tasten für den Schnellzugriff auf Zahlenfelder. Geben Sie den gewünschten Zahlenwert ein, und betätigen Sie unmittelbar danach mehrfach die **[UNIT/SCROLL]** Taste. Dies weist dem Zahlenwert die jeweils verfügbaren Einheiten zu. Schließen Sie die Eingabe wie gewohnt mit **[ENTER]** ab.

Einheit des HF-Pegelwerts umrechnen

Das Eingabefeld **Level** für den HF-Pegel des 4032-Meßsenders ist ein gemischtes Zahlenfeld, mit der Besonderheit, daß der eingegebene Pegelwert auf Wunsch in den Pegelwert mit der Ihnen geläufigen Einheit umgerechnet wird. Verfügbar sind die Einheiten $\mu\text{V}/\text{mV}$, dBm und $\text{dB}\mu$.

Geben Sie zuerst den Wert mit der geforderten Einheit ein, und schließen Sie das Feld **Level** mit **[ENTER]**. Betätigen Sie anschließend mehrfach die **[UNIT/SCROLL]** Taste, so wird der Wert auf die übrigen Einheiten umgerechnet und im Feld angezeigt.

Scrollvariablen wählen

Suchen Sie mit den Cursortasten das betreffende Scrollfeld auf, und tippen Sie wiederholt die **UNIT/SCROLL** Taste. Auch langsames Drehen am Handrad (links/rechts) oder abwechselndes Antippen der Plus/Minus-Tasten ist zulässig. Dies führt dazu, daß das Scrollfeld der Reihe nach alle Scrollvariablen anzeigt. Gültig ist die Variable, die angezeigt wird. Eine Bestätigung mit **ENTER** ist nicht erforderlich, Sie können das Feld sofort wieder verlassen.

Umgang mit den Softkeys

Die Softkeys (Tastenreihe unterhalb des Bildschirms) bekommen ihre Funktion von der jeweils aufgerufenen Maske zugewiesen. Welche Funktion ein Softkey gerade hat, melden die hell getasteten Felder am unteren Bildschirmrand.

Sehr oft sind die Softkeys doppelt belegt, das heißt, daß gleichzeitig mit dem Aufruf der einen Funktion (Antippen des Softkeys) der Softkey mit der Alternativfunktion belegt wird. **RF DIR** koppelt beispielsweise die HF-Buchse RF DIRECT an. Zugleich wechselt die Softkeyfunktion auf **RF**, so daß derselbe Softkey - durch erneutes Antippen - auch wieder die Ankopplung der HF-Buchse RF zuläßt.

Angezeigt wird bei doppelt belegten Softkeys immer die Funktion, die zur Ausführung **angeboten** wird. Zeigt Softkey S1 z. B. die Funktion **RF**, so ist HF-Buchse RF DIRECT angekoppelt und der 4032 bietet es Ihnen an, auf Buchse RF umzuschalten. Die angezeigte Softkeyfunktion bestätigt somit **nicht** den momentanen Betriebszustand, sondern verweist auf die alternative Einstellmöglichkeit.

Arbeiten mit Kanalnummern

Der STABLOCK 4032 läßt in allen Betriebsarten (SIMPLEX, AUTO-SIMPLEX, DUPLEX) das Arbeiten mit Kanalnummern (anstelle von Frequenzwerten) zu.

SIMPLEX/AUTO-SIMPLEX-Betrieb

Rufen Sie zuerst mit der Eingabe **[AUX]** + **[DEF.PAR]** die Maske GENERAL PARAMETERS auf, und treffen Sie dort - in den Eingabefeldern - folgende Vereinbarungen:

1. Channel space Wert des momentan aktuellen Kanalrasters eingeben.
2. Duplex space Wert Null eingeben, damit später beim Arbeiten mit Kanalnummern nicht auf das Ober-/Unterband geachtet werden muß.
3. Channel Kanalnummer eines beliebigen gültigen Kanalnummer/Frequenz-Paares eingeben.
4. Corresp. freq. Frequenzwert des bei Punkt 3. gewählten Kanalnummer/Frequenz-Paares eingeben.
5. Channel no. Durch Auswahl der Scrollvariablen bestimmen, ob mit steigender Kanalnummer die zugeordnete Frequenz zu- oder abnimmt.

Der STABLOCK 4032 ist jetzt auf das Arbeiten mit Kanalnummern in den SIMPLEX-Betriebsarten vorbereitet. Die Verknüpfung zwischen Frequenzwerten und Kanalnummern geschieht nach den soeben getroffenen Vereinbarungen. Rufen Sie die RX- oder TX-Grundmaske auf:

1. Deklarieren Sie mit **[FREQU]** das Feld RF Frequency zum aktuellen (geöffneten) Feld und schalten Sie mit **[UNIT/SCROLL]** auf Kanalnummerneingabe um (NoL oder NoU). Das Feld meldet jetzt die Kanalnummer der Frequenz, deren Wert zuvor vom selben Feld angezeigt wurde (Abstimmfrequenz des Meßsenders bzw. Meßempfängers).
2. Geben Sie mit den Zifferntasten die momentan erforderliche Kanalnummer ein. Dabei ist es gleichgültig, ob Sie die Eingabe für den Unterbandkanal (NoL) oder Oberbandkanal (NoU) vornehmen. Nach der Bestätigung mit **[ENTER]** wird der Meßsender bzw. Meßempfänger sofort auf die entsprechende Frequenz eingestellt.
3. Öffnen Sie das Feld z. B. mit **[ENTER]** erneut, und markieren Sie mit Hilfe der Cursortasten die Kanalnummer. Jetzt lassen sich einfach mit dem Handrad beliebige Kanalnummern einstellen (eine Bestätigung mit **[ENTER]** ist nicht erforderlich).
4. Eine Rückkehr zur Frequenzanzeige erfordert **[ENTER]** sowie **[UNIT/SCROLL]**. Angezeigt wird der Frequenzwert der zuletzt eingestellten Kanalnummer.

DUPLEX-Betrieb

Rufen Sie zuerst mit der Eingabe $\boxed{\text{AUX}}$ + $\boxed{\text{DEF.PAR}}$ die Maske GENERAL PARAMETERS auf, und treffen Sie dort folgende Vereinbarungen:

1. Channel space Wert des momentan aktuellen Kanalrasters eingeben.
2. Duplex space Wert des DUPLEX-Abstands eingeben.
3. Channel Kanalnummer eines beliebigen gültigen Kanalnummer/Frequenz-Paares eingeben.
4. Corresp. freq. Frequenzwert des bei Punkt 3. gewählten Kanalnummer/Frequenz-Paares eingeben.
5. Channel no. Durch Auswahl der Scrollvariablen bestimmen, ob mit steigender Kanalnummer die zugeordnete Frequenz zu- oder abnimmt.
6. RX \leftrightarrow TX (MHz) Durch Auswahl der Scrollvariablen bestimmen, ob f_{RX} gegenüber f_{TX} automatisch um den DUPLEX-Abstand nach oben oder unten versetzt sein soll. Die Variable NOT unterbindet diese Zwangsverknüpfung (f_{RX} und f_{TX} getrennt einstellbar). Vereinbarung 6. ist für das Arbeiten mit Kanalnummern nicht zwingend erforderlich, da sie nur für die direkte Eingabe von Frequenzwerten Bedeutung hat.

Der STABILOCK 4032 ist jetzt auf das Arbeiten mit Kanalnummern in der DUPLEX-Betriebsart vorbereitet. Die Verknüpfung zwischen Frequenzwerten und Kanalnummern geschieht nach den soeben getroffenen Vereinbarungen. Rufen Sie jetzt die DUPLEX-Grundmaske auf:

1. Deklarieren Sie mit **[FREQU]** das Feld **RF Frequency** im **RX**-Teil der Maske zum aktuellen (geöffneten) Feld, und schalten Sie mit **[UNIT/SCROLL]** auf Kanalnummerneingabe um (Anzeige **NoU** oder **NoL**).
2. Geben Sie mit den Zifferntasten die Nummer des Kanals ein, auf dem der 4032-Meßsender im Oberband (**NoU**) oder im Unterband (**NoL**) senden soll. Nach der Bestätigung mit **[ENTER]** wird der Meßsender sofort auf die entsprechende Frequenz eingestellt. Zugleich wird auch der Meßempfänger - ohne weiteres Zutun -, um den **DUPLEX**-Abstand versetzt, abgestimmt.
3. Öffnen Sie das Feld z. B. mit **[ENTER]** erneut, und markieren Sie mit Hilfe der Cursortasten die Kanalnummer. Jetzt lassen sich einfach mit dem Handrad beliebige Kanalnummern einstellen (eine Bestätigung mit **[ENTER]** ist nicht erforderlich). Im **TX**-Teil der Maske wird die entsprechende Kanalnummer automatisch mit eingestellt.
4. Eine Rückkehr zur Frequenzanzeige erfordert **[ENTER]** sowie **[UNIT/SCROLL]**. Angezeigt werden die Frequenzwerte (f_{RX} , f_{TX}) der zuletzt eingestellten Kanalnummern.
5. Die Punkte 2 bis 4 gelten sinngemäß auch dann, wenn zu Beginn das Feld **RF Frequency** im **TX**-Teil der Maske auf Kanalnummerneingabe umgeschaltet wurde. Die Eingaben beziehen sich in diesem Fall auf die Abstimmfrequenz des Meßempfängers (Sendefrequenz des Funkgeräts).
6. Wenn Sie die Frequenzwerte f_{RX} , f_{TX} direkt eingeben wollen, genügt ebenfalls die Eingabe nur eines Werts. Gemäß der Vereinbarung 6. wird der andere Wert automatisch eingetragen. Sollen Meßempfänger und Meßsender des 4032 auf beliebige Frequenzwerte abgestimmt werden (keine Zwangsverknüpfung durch **DUPLEX**-Abstand), muß die Variable **NOT** ausgewählt worden sein.

Eingabebeispiele

Meßsender auf 50.0005 MHz einstellen

1. **[RX]** + **[FREQU]** + <50.0005 (MHz)> + **[ENTER]**
2. **[+]** + <0.05> + **[ENTER]**

Mit dem Aufruf der RX-Maske wird der Meßsender eingeschaltet. Anschließend wird die Frequenz zuerst grob bis zur 100-Hz-Stelle im Feld **RF Frequency** eingegeben (50.0005 MHz). Zur Feinabstimmung wird mit **[+]** das Offset-Feld geöffnet und der Wert 0.05 kHz eingegeben (maximale Auflösung 50 Hz). 50 Hz Auflösung sind bis $f = 500$ MHz möglich, darüber 100 Hz Auflösung.

Ausgangspegel des Meßsenders auf EMK einstellen

1. **[RX]** + **[EMF]** (**[EMF]** ist Alternativfunktion zu **[50 Ω]**)

Mit dem Antippen des Softkeys **[EMF]** wird das Eingabefeld des Ausgangspegels von **Level/50Ω** in **Level/EMF** umbenannt und der eingestellte Ausgangspegel verdoppelt. Das Umschalten auf EMK-Pegel ist nicht möglich, wenn im Feld **Level/50Ω** die Einheit dBm steht.

Meßsender auf -40 dBm Ausgangspegel einstellen

1. **[RX]** + **[LEVEL]** + <-40> + **[UNIT/SCROLL]** + **[ENTER]**

Nachdem in das Feld **Level** der Wert -40 eingegeben wurde, läßt sich mit **[UNIT/SCROLL]** die Einheit **dbm** zuordnen, bevor die Eingabe mit **[ENTER]** abgeschlossen wird.

Wieviele mV entsprechen -22,0 dBm Ausgangspegel?

1. **[RX]** + **[LEVEL]** + <-22 (dBm)> + **[ENTER]** + **[UNIT/SCROLL]**

In das Feld **Level** wird zunächst der Pegelwert -22 eingegeben, die Einheit dBm zugeordnet und die Eingabe mit **[ENTER]** abgeschlossen. **[UNIT/SCROLL]** führt anschließend dazu, daß der eingestellte Pegelwert auf die übrigen verfügbaren Einheiten umgerechnet wird. Die Anzeige (z. B. 17.7 mV), die beibehalten werden soll, ist mit **[ENTER]** zu bestätigen.

Meßempfänger in 20-kHz-Schritten abstimmen

Ausgangsfrequenz = 153,0100 MHz

1. **TX** + **FREQU** + <153.0100 (MHz)> + **ENTER**
2. **FREQU** + **STEP** + <20> + **ENTER** + **+**

Mit dem Aufruf der TX-Maske wird der Meßempfänger eingeschaltet. Zuerst ist die Startfrequenz in das Feld **RF Frequency** einzugeben und die Eingabe mit **ENTER** abzuschließen. Anschließend öffnet **FREQU** erneut das Feld **RF Frequency**, damit **STEP** das verborgene Zahlenfeld **STEP** einblenden kann. Nach der Eingabe und Bestätigung des Werts 20 kHz bewirkt jedes Antippen der Plus-Taste, daß die Abstimmfrequenz um 20 kHz zunimmt.

Meßempfänger auf Demodulationsart AM einstellen

1. **TX** + **FM AM FM** + **UNIT/SCROLL** + **ENTER**

Nachdem das Feld **Lev** der TX-Maske zum aktuellen Feld deklariert wurde, ermöglicht **UNIT/SCROLL** die Wahl der Demodulationsart, erkennbar in der Maskenüberschrift. Die Bestätigung mit **ENTER** ist nicht zwingend erforderlich.

FM-Modulation eines 100-MHz-Signals abhören

1. **TX** + **FM AM FM** + **UNIT/SCROLL** + **ENTER**
2. **FREQU** + <100 (MHz)> + **ENTER**
3. **DEMOD**

Mit Schritt 1 wird im Maskenkopf die Demodulationsart FM eingestellt (Anzeige TX FM) und bestätigt. Schritt 2 stimmt den Meßempfänger auf 100 MHz ab. **DEMOD** legt schließlich das Demodulationssignal an den Eingang der internen NF-Signalverarbeitung, so daß ein Abhören des Signals über den internen Lautsprecher möglich ist (Lautstärkeeinstellung mit Drehknopf unterhalb **BEAT/SI-NAD**-Taste). Ist die Funktion BEAT aufgerufen (rote LED leuchtet), wird nicht das Demodulationssignal abgehört, sondern ein Frequenzoffset zwischen Abstimmfrequenz des Meßempfängers und tatsächlicher Frequenz des Eingangssignals.

Unbekanntes NF-Signal untersuchen

1. **[VOLT]** + **[VOLTM]**

Das NF-Signal muß an Buchse VOLTM (Frontplatte) eingespeist werden. **[VOLTM]** koppelt diese Buchse an die interne NF-Signalverarbeitung an. **[VOLT]** ruft unabhängig von der momentan aufgerufenen Grundmaske (RX, TX optional DUPLEX) das Zeigerinstrument RMS auf den Bildschirm. Das Instrument zeigt Pegel (Effektivwert) und Frequenz des NF-Signals an. Darüber hinaus läßt sich die Kurvenform des Signals mit der SCOPE-Funktion untersuchen (siehe Kapitel 6).

345-MHz-Signal mit 2,8 kHz FM-Hub ($f_{\text{mod}} = 2 \text{ kHz}$) erzeugen

1. **[RX]** + **[FREQU]** + **<345 (MHz)>** + **[ENTER]**
2. **[FM AM FM]** + **<2.8>** + **[UNIT/SCROLL]** + **[ENTER]**
3. **[MOD FREQ]** + **[2]** + **[ENTER]**
4. **[RF]**

Nachdem der Meßsender auf 345 MHz eingestellt wurde, wird in das Feld `Level` der Wert 2.8 eingegeben und die Einheit `kHz` (bedeutet FM-Modulation) ausgewählt. **[FM AM FM]** schaltet automatisch Modulationsgenerator GEN A ein. Der 3. Schritt legt die Modulationsfrequenz auf 2 kHz fest. Zuletzt wird HF-Buchse RF angekoppelt, an der sich das Signal jetzt abgreifen läßt (Signalpegel = Wert im Feld `Level`).

Masken

Statusmaske

Die Statusmaske informiert über den gegenwärtigen Status des 4032 (Ausstattung mit Optionen, IEEE-Bus-Adresse, Software-Versionen der Mikroprozessoren).

Aufruf der Maske

Total-Reset 1: Taste **OFF** drücken, die Taste gedrückt halten und zusätzlich kurz Taste **CLEAR** antippen.

Total-Reset 2: Taste **OFF** drücken, die Taste gedrückt halten und mit **POWER** den Funkmeßplatz einschalten.

Warmstart: **AUX** + **DEF.PAR** + **STATUS**



Total-Reset 1 und 2 ersetzen alle vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen durch Werkseinstellungen (Default-Werte)! Dies geschieht nicht beim Aufruf der Maske mittels Warmstart.

Funktionen der Softkeys

HW-REVISIONS

Führt zu einer gleichnamigen Maske, die Auskunft über den Entwicklungsstand einzelner 4032-Stufen gibt (hilfreich bei telefonischer Serviceberatung). Ausgehend von dieser Maske läßt sich das Fehlerdiagnoseprogramm SELF CHECK aufrufen (Go/No-Go-Funktionskontrolle der wesentlichen Gerätestufen).

HW-REVISIONS	
Module	Hardware-Revision
Power Detector	: - 0 -
RF-Counter	: - 0 -
Output Unit	: - 0 -
UHF Synthese	: - 1 -
Dekaden Synthese	: - 0 -
FM Modulator	: - 0 -
RF Attenuator	: - 0 -
RF Mother Board	: - 0 -
AF Mother Board	: - 0 -
4 Modgenerator A	: - 0 -
3 IF-Unit	: - 3 -
1 AF Detector	: - 0 -
5 Modgenerator B	: -----
2 Option Card	: - 0 -
6 Control Interface	: -----
7 RF/AF-MCU	: - 0 -

HW-REVISIONS	
Module	Hardware-Revision
10 HOST-MCU	: - 1 -
10 MEMCARD-IFC	: - 2 -
9 CRT-MCU	: - 4 -
8 CELL-GEN/CELL-ANA	: - 0 -
7 RF/AF-MCU	: - 0 -
6 DIG-MCU	NADC : - 1 -
5 DEMOD-DSP	: - 0 -
5 MOD-DSP	: - 0 -
RS-232	: - 2 -
T 2nd RF-GENERATOR	: - 0 -

SELF-CHECK MORE RETURN

RETURN

Bild 4.1: Die zwei Seiten der Maske HW-REVISIONS. **(MORE)** führt von der ersten zur zweiten Seite.⁵⁾ Die Kennziffern beschreiben den Entwicklungsstatus der einzelnen Gerätestufen und installierten HW-Optionen. Die in der Abbildung gezeigten Kennziffern entsprechen nicht dem aktuellen Stand.

(START)

- Ruft RX-Maske auf, falls Statusmaske mit Kaltstart 1 oder Kaltstart 2 aufgerufen wurde.
- Führt zur Maske GENERAL PARAMETERS zurück, wenn die Statusmaske mit Warmstart aufgerufen wurde.

(OPTIONS)

Führt zur Maske OPTIONS, die eine Liste mit Einzelheiten über die Ausstattung mit Optionen bietet (insbesondere Bestückung der OPTION CARD).

OPTIONS	
Duplex + FEX	: installed
Gen B	: -----
Control-Interface	: -----
Option Card	: -----
- DTMF	: -----
- DCV/A	: -----
- Opt.Modul	: -----
- Filter 1	: -----
- Filter 2	: -----
- Var.Notch	: -----
Data Module	: installed
RS232 / Centronics	: installed
IF-Tracking-Unit	: -----

OPTIONS	
DIG-MCU	: -----
2nd RF-GENERATOR	: -----
ANALYZER HARDWARE	: installed
FAST IEEE SW	: -----
FEX TRACKING SW	: -----
ANALY. TRACKING SW	: -----

MORE RETURN

RETURN

Bild 4.2: Die zwei Seiten der Maske OPTIONS. **(MORE)** führt von der ersten Seite zur zweiten Seite.⁵⁾ Eingebaute Optionen werden mit installed und Unterscheidung nach Hardware-/Software-Option gekennzeichnet; Striche weisen auf fehlende Optionen hin.

SELF-CHECK

Die Maske SELF-CHECK ermöglicht den Aufruf eines Fehlerdiagnoseprogramms, das innerhalb von etwa 20 Sekunden wesentliche Gerätestufen des 4032 auf deren Funktionstüchtigkeit hin untersucht.

SELF-CHECK	
Power Supply	: ok
1 AF Detector	: ok
3 IF Unit	: ok
4 Mod Generator A	: ok
5 Mod Generator B	: not installed
7 Slave Computer	: ok
9 Monitor Control	: ok
Output-Unit	: ok
UHF-Synthese	: ok
Dekaden Synthese	: ok
FM Modulator	: ok
RF Attenuator	: ok
RF Count Unit	: ok
RF Detector	: ok
Duplex	: ok

Bild 4.3: Maske SELF-CHECK; alle überprüfbaren Gerätestufen sind hier ok.

Self Check passed ok.

START SELF-CHECK

RETURN

Aufruf der Maske

(AUX) + (DEF.PAR.) + (STATUS) + (HW-REVISIONS) + (SELF-CHECK)

Dieser Aufruf soll nur ausgehend von einer der drei Grundmasken (RX, TX oder DUPLEX) ausgeführt werden.

Start des Programms

(START SELF-CHECK)

Testet alle wesentlichen Gerätestufen.

Vor dem Start des Fehlerdiagnoseprogramms müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

- 4032-Referenzoszillator ist auf Betriebstemperatur (ca. 10 min Aufheizzeit abwarten);
- An den HF-/NF-Buchsen des 4032 sind keine Kabel angeschlossen.

(START LED-TEST)

Testet alle LEDs des Funkmeßplatzes. Nach dem ersten Antippen des Softkeys leuchten alle LEDs, ein zweites Antippen beendet den Test.

(RETURN)

Führt zurück in die Maske HW-REVISIONS.

Meldungen des Programms

ok	Gerätstufe hat auf alle Tests einwandfrei reagiert.
failed	Gerätstufe hat auf mindestens einen Test negativ reagiert.
not installed	Die zu testende Hardware-Option ist nicht installiert.
related test failed	Stufe kann wegen fehlerhafter anderer Stufe nicht getestet werden.

Das Fehlerdiagnoseprogramm ist beendet, wenn in der "Statuszeile" an der Unterkante der Maske eine der folgenden Quittungsmeldungen eingeblendet wird:

Self Check passed ok	Alle Gerätstufen sind einwandfrei.
Self Check failed	Mindestens eine Gerätstufe ist fehlerhaft.

RX-Grundmaske

Die RX-Grundmaske aktiviert den Meßsender des 4032 für Empfänger-messungen.

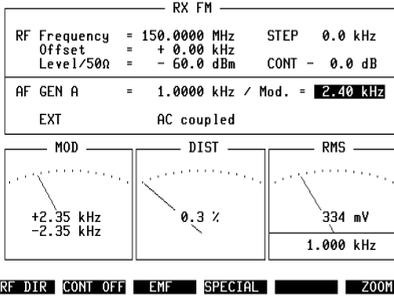


Bild 4.4: RX-Maske, Inhalt der Eingabefelder = Defaultwerte (Werkseinstellung).

Aufruf der Maske

RX

Funktionen der Softkeys

RF DIR

(Alternativfunktion: RF); legt fest, welche der beiden HF-Ein-/Ausgangsbuchsen (RF DIRECT oder RF) an die HF-Ausgangsstufe des Meßsenders angekoppelt ist.

CONT OFF

(Alternativfunktion: EMF CONT); blendet das Zahlenfeld CONT aus der Maske aus (Einblenden mit EMF CONT), jedoch nicht bei Modulationsart AM).

EMF

(Alternativfunktion: 50 Ω); bestimmt, ob der mit Feld Level eingestellte Pegel des Meßsenders die EMK ist, oder der Ausgangspegel gemessen an 50 Ω. Die Funktion EMF läßt sich nicht aufrufen, wenn im Eingabefeld Level die Einheit dBm gewählt ist.

SPECIAL

Führt zum Auswahlmnü der RX-Specials.

ZOOM

Führt zum Auswahlmnü formatfüllend darstellbarer Instrumente.

Bedeutung der Felder

RF Frequency	(gemischtes Zahlenfeld [MHz, NoL, NoU]); Inhalt des Zahlenfeldes bestimmt die Trägerfrequenz des Meßsendersignals. Beim Arbeiten mit Kanalnummern (NoL: Kanalnummer im Unterband; NoU: Kanalnummer im Oberband) gilt die in der Maske GENERAL PARAMETERS getroffene Zuordnung zwischen Frequenz und Kanalnummer.
STEP	(verborgenes Zahlenfeld); läßt sich mit [STEP] entweder dem (geöffneten) Feld RF Frequency oder Level zuordnen. Solange das STEP-Feld invers markiert ist, lassen die Plus/Minus-Tasten schrittweises Ändern der Trägerfrequenz oder des HF-Ausgangspegels zu (Schrittweite = Inhalt des STEP-Feldes). [OFF] blendet das (geöffnete) STEP-Feld wieder aus.
Offset	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Wert (einschließlich Vorzeichen +/-) verstimmt die Trägerfrequenz nach oben oder unten (Feinabstimmung der Trägerfrequenz). Schnellzugriff mit [FREQU] + [+] oder [FREQU] + [-] . Tatsächliche Trägerfrequenz ist Summe der Werte in RF Frequency und Offset.
Level	(gemischtes Zahlenfeld [dBm, dBμ, μV/mV]); Inhalt prägt den Pegel des Meßsenders (Level/50Ω → Pegel an 50 Ω; Level/EMF → Pegel ist EMK). Solange eine Eingabe noch nicht mit [ENTER] abgeschlossen ist, läßt sich dem eingegebenen Wert mit [UNIT/SCROLL] die gewünschte Einheit zuordnen. Ist eine Eingabe mit [ENTER] abgeschlossen worden, bewirkt anschließend [UNIT/SCROLL] das Umrechnen des eingegebenen Werts auf die übrigen Einheiten. [OFF] schaltet den Meßsender ab; dazu muß das Feld Level geöffnet sein; Wiedereinschalten mit [LEVEL] .

CONT	(verborgenes Zahlenfeld); ein eingegebener Wert reduziert nach der Bestätigung mit [ENTER] den HF-Pegel des Meßsenders ohne Umschaltunterbrechungen durch die Eichleitung um max. 20 dB (erforderlich bei Squelch-Messungen). Beispiel: Level = -60 dBm; [EMF CONT] + <10> + [ENTER] → Ausgangspegel des Meßsenders wird unterbrechungsfrei auf -70 dBm reduziert (Wert im Feld Level bleibt jedoch auf -60 dBm). Mit dem Handrad ist kontinuierliche Pegelreduzierung möglich. Ein-/Ausblenden des CONT -Feldes mit Softkey [EMF CONT]/[CONT OFF] (nicht bei AM). Nach [CONT OFF] stimmen tatsächlicher Ausgangspegel und Wert im Feld Level wieder überein.
AF GEN A	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Wert definiert die Modulationsfrequenz des Modulationsgenerators GEN A (gleiches gilt für das Feld GEN B , wenn die Option GEN B installiert ist). GEN A + GEN B aktiv = Modulationsüberlagerung.
Mod	(gemischtes Zahlenfeld [rad, %, kHz]); der Inhalt dieses Feldes prägt die Modulation des Trägersignals (Phasenhub, Modulationsgrad oder Frequenzhub). Solange eine Eingabe noch nicht mit [ENTER] abgeschlossen ist, läßt sich dem eingegebenen Wert mit [UNIT/SCROLL] die gewünschte Einheit zuordnen; damit zugleich Wahl der Modulationsart. Wiederholtes Antippen der Taste [GEN A] (bis zugeordnete rote LED leuchtet) ersetzt das Feld Mod. durch das gemischte Zahlenfeld Lev. Dieses Feld bestimmt den Pegel des Modulationsgenerators GEN A . Das GEN-A -Signal erreicht dann jedoch nicht mehr den Modulator des 4032, sondern wird an Buchse MOD GEN AC -gekoppelt und an Buchse 29 (Rückwand) DC -gekoppelt ausgegeben.
EXT	(Scrollfeld); die Scrollvariablen (AC und DC coupled) legen die Ankopplung der externen Modulations-Signalquelle fest. Das Feld wird nur dann eingeblendet, wenn mit [EXT] die Eingangsbuchse EXT MOD an den Mod. -Signalweg angeschlossen wurde.

Verfügbare Instrumente

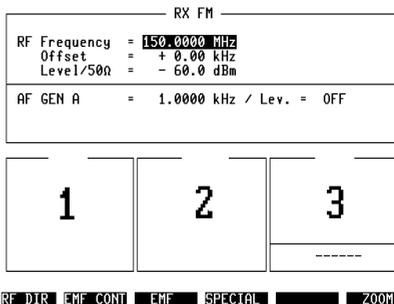
RMS	(Effektivwert-NF-Voltmeter und NF-Frequenzzähler); Aufruf mit VOLT
dBr	(relative Pegelmessung); Aufruf mit dB REL
DIST	(Klirrfaktormesser); Aufruf mit DIST
MOD	(Modulationsmesser); Aufruf mit EXT
SINAD	(SINAD-Meter); Aufruf mit SINAD
PWR	(HF-Leistungsmesser); Aufruf mit ZOOM + POWER
AF POWER	(NF-Leistungsmesser); Aufruf alternativ zu RMS über Maske GENERAL PARAMETERS

4

Plazierung der Instrumente in der Grundmaske

Bild 4.5:

- 1 = MOD (nur, wenn mit **EXT** aufgerufen)
 2 = SINAD oder DIST
 3 = RMS oder dBr oder AF POWER



TX-Grundmaske

Die TX-Grundmaske aktiviert den Meßempfänger des 4032 für Sendermessungen.

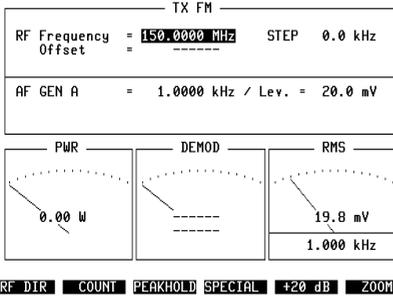


Bild 4.6: TX-Maske: Inhalt der Eingabefelder = Defaultwerte (Werkseinstellung).

Aufruf der Maske

TX

Funktionen der Softkeys

RF DIR

(Alternativfunktion: RF); legt fest, welche der beiden HF-Ein-/Ausgangsbuchsen (RF DIRECT oder RF) an die HF-Eingangsstufe des Meßempfängers angekoppelt ist.



Ein Überschreiten der maximal zulässigen Eingangsleistung an Buchse RF DIRECT (500 mW) zerstört sofort die Eingangsstufe!

COUNT

(Alternativfunktion: OFFSET); COUNT schaltet den HF-Frequenzzähler ein. OFFSET schaltet den Ablagezähler ein. Anzeige des Meßwerts im Feld RF Frequency (Frequenzzähler) bzw. im Feld Offset (Ablagezähler).

PEAKHOLD

(Alternativfunktion: NORM); PEAKHOLD bewirkt, daß der Modulationsmesser DEMOD den höchsten Meßwert speichert und bleibend anzeigt. Bei AM-Messungen werden Modulationsspitzen nur zum Zeitpunkt der Abtastung erfaßt. NORM bewirkt, daß das DEMOD-Instrument stets die momentane Modulation anzeigt.

SPECIAL

Führt zum Auswahlm Menü der TX-Specials.

+20 dB	(Alternativfunktion: -20 dB); hebt den Pegel des Modulationsgenerators GEN A um 20 dB an, z. B. um die Wirksamkeit einer Modulationsbegrenzung zu kontrollieren. -20 dB senkt den Pegel um 20 dB.
ZOOM	Führt zum Auswahlmü formatfüllend darstellbarer Instrumente.

Bedeutung der Felder

RF Frequency	(gemischtes Zahlenfeld [MHz, NoL, NoU]); der eingegebene Wert stimmt den Meßempfänger ab. Beim Arbeiten mit Kanalnummern (NoL: Kanalnummer im Unterband; NoU: Kanalnummer im Oberband) gilt die in der Maske GENERAL PARAMETERS getroffene Zuordnung zwischen Frequenz und Kanalnummer. Ist die Funktion COUNT aufgerufen, wird das Feld zum Anzeigefeld (angezeigter Wert ist zugleich Abstimmung des Meßempfängers).
STEP	(verborgenes Zahlenfeld); läßt sich mit STEP dem (geöffneten) Feld RF Frequency zuordnen. Solange das STEP-Feld invers markiert ist, lassen die Plus/Minus-Tasten schrittweises Ändern der Trägerfrequenz zu (Schrittweite = Inhalt des STEP-Feldes). OFF blendet das (geöffnete) STEP-Feld wieder aus.
Offset	(Anzeigefeld); meldet die Frequenzablage des HF-Eingangssignals zur Abstimmfrequenz des Meßempfängers (Anzeige >>>>>: Meßbereichsüberschreitung). Das Feld wird nicht dargestellt, wenn die Funktion COUNT aufgerufen ist.
AF GEN A	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Wert definiert die Modulationsfrequenz des Modulationsgenerators GEN A (gleiches gilt für das Feld GEN B, wenn die Option Mod.-Generator GEN B eingebaut ist).
Lev	(gemischtes Zahlenfeld [mV, V, dBm]); Inhalt bestimmt den Pegel des Modulationsgenerators GEN A. Solange eine Eingabe noch nicht mit ENTER abgeschlossen ist, ermöglicht UNIT/SCROLL die Wahl der Einheit (gleiches gilt für die Option GEN B). Bei Einheit dBm gilt: Damit der Pegel an Buchse MOD GEN mit der Anzeige im Feld Lev. übereinstimmt, muß die Ausgangsimpedanz auf 600 Ω eingestellt sein. Ist das Feld invers markiert, aber noch keine Eingabe begonnen worden, führt UNIT/SCROLL zur Wahl der Demodulationsart, erkennbar im Maskenkopf.

EXT (Anzeigefeld); das Feld macht darauf aufmerksam, daß mit **EXT** die Eingangsbuchse EXT MOD an den Mod.-Signalweg angeschlossen wurde (im TX-Mode zwangsweise AC-gekoppelt).

Verfügbare Instrumente

RMS (Effektivwert-NF-Voltmeter und NF-Frequenzzähler); Aufruf mit **VOLT**.

dBr (relative Pegelmessung); Aufruf mit **dB REL**.

DIST (Klirrfaktormesser); Aufruf mit **DIST**.

DEMODO (Modulationsmesser); ist zwangsweise aufgerufen.

OFFSET (analoge Anzeige der Frequenzablage); Aufruf mit **ZOOM** + **OFFSET**.

PWR (HF-Leistungsmesser); zwangsweise aufgerufen, solange Buchse RF angekoppelt ist.

AF POWER (NF-Leistungsmesser); Aufruf alternativ zu RMS über Maske GENERAL PARAMETERS.

SEL.PWR (selektiver HF-Leistungsmesser); Aufruf mit **SPECIAL** + **SEL.PWR**.

VSWR (Anzeige des Stehwellenverhältnisses); Alternativfunktion von **SEL.PWR**.

Plazierung der Instrumente in der Grundmaske

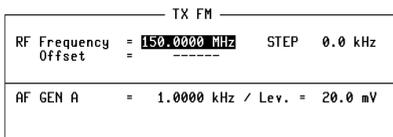


Bild 4.7:

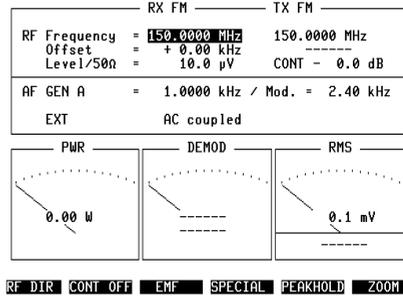
1 = PWR
2 = DEMOD
3 = RMS oder dBr oder AF POWER oder DIST

RF DIR COUNT PEAKHOLD SPECIAL +20 dB ZOOM

DUPLEX-Grundmaske

Die DUPLEX-Grundmaske aktiviert gleichzeitig den Meßsender und -empfänger des 4032.

Bild 4.8: Inhalt der Eingabefelder = Defaultwerte (Werkseinstellung).



Aufruf der Maske

Zwischen den Tasten [TX] und [RX] angeordnete Taste antippen bis LED "DUPLEX" aufleuchtet (Aufruf nur möglich, wenn Option "DUPLEX-FM/ΦM-De-modulator" eingebaut ist).

Funktionen der Softkeys

[RF DIR] (Alternativfunktion: [RF]); legt fest, welche der beiden HF-Ein-/Ausgangsbuchsen (RF DIRECT oder RF) an den Meßempfänger und Meßsender angekoppelt ist. Ausnahme: Der breitbandige HF-Leistungsmesser (Instrument PWR) und die DUPLEX-Stufe sind unmittelbar an die Buchse RF angeschlossen und deshalb von einem Umschalten der Ankopplung nicht betroffen.



Ein Überschreiten der maximal zulässigen Eingangsleistung an Buchse RF DIRECT (500 mW) zerstört die Eingangsstufe!

[CONT OFF] (Alternativfunktion: [EMF CONT]); blendet das Zahlenfeld CONT aus der Maske aus (Einblenden mit [EMF CONT]).

[EMF] (Alternativfunktion: [50 Ω]); bestimmt, ob der mit Feld Level eingestellte Pegel des Meßsenders die EMK ist, oder der Ausgangspegel gemessen an 50 Ω. Die Funktion EMF läßt sich nicht aufrufen, wenn im Eingabefeld Level die Einheit dBm gewählt ist.

SPECIAL	Führt zum Auswahlnü der DUPLEX-Specials.
PEAKHOLD	(Alternativfunktion: NORM); PEAKHOLD bewirkt, daß der Modulationsmesser DEMOD den höchsten Meßwert speichert und bleibend anzeigt. Bei AM-Messungen werden Modulationsspitzen nur zum Zeitpunkt der Abtastung erfaßt. NORM bewirkt, daß das DEMOD-Instrument stets die momentane Modulation anzeigt.
ZOOM	Führt zum Auswahlnü formatfüllend darstellbarer Instrumente.

Bedeutung der Felder

RF Frequency	(gemischtes Zahlenfeld [MHz, NoL, NoU]); bestimmt im RX-Teil der Maske die Trägerfrequenz des Meßsenders, im TX-Teil der Maske die Abstimmfrequenz des Meßempfängers. Für den automatischen Versatz der Frequenzwerte um den DUPLEX-Abstand sowie für die Verknüpfung der Frequenzwerte mit den Kanalnummern (NoL und NoU) gelten die Vereinbarungen in der Maske GENERAL PARAMETERS.
Offset	(reines Zahlenfeld/Anzeigefeld); ermöglicht im RX-Teil der Maske die Feinabstimmung der Trägerfrequenz. Im TX-Teil der Maske zeigt das Offset-Feld einen Frequenzversatz des eingespeisten HF-Signals zur Abstimmfrequenz des Meßempfängers an.
Level	(gemischtes Zahlenfeld [dBm, dBµ, µV/mV]); Inhalt prägt den Pegel des Meßsenders (Level/50Ω → Pegel an 50 Ω; Level/EMF → Pegel ist EMK). Solange eine Eingabe noch nicht mit ENTER abgeschlossen ist, läßt sich dem eingegebenen Wert mit UNIT/SCROLL die gewünschte Einheit zuordnen. Ist eine Eingabe mit ENTER abgeschlossen worden, bewirkt anschließend UNIT/SCROLL das Umrechnen des eingegebenen Werts auf die übrigen Einheiten. OFF schaltet den Meßsender ab; dazu muß das Feld Level geöffnet sein. Wiedereinschalten mit LEVEL .
CONT	(verborgenes Zahlenfeld); Inhalt definiert einen kontinuierlichen HF-Pegelstellbereich (frei von Umschaltunterbrechungen der Eichleitung), wie er bei Squelch-Messungen benötigt wird. Ein-/Ausblenden des CONT-Feldes mit Softkey EMF CONT / CONT OFF . Anstelle des CONT-Feldes läßt sich auch das STEP-Feld aufrufen.

STEP	(verborgenes Zahlenfeld); läßt sich mit [STEP] dem (geöffneten) Feld <code>Level</code> zuordnen. Solange das <code>STEP</code> -Feld invers markiert ist, lassen die Plus/Minus-Tasten schrittweises Ändern des HF-Ausgangspegels zu (Schrittweite = Inhalt des <code>STEP</code> -Feldes). [OFF] blendet das (geöffnete) <code>STEP</code> -Feld wieder aus. Anstelle des <code>STEP</code> -Feldes läßt sich auch das <code>CONT</code> -Feld einblenden.
AF GEN A	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Wert definiert die Modulationsfrequenz des Modulationsgenerators GEN A (gleiches gilt für das Feld <code>GEN B</code> , wenn die Option Mod.-Generator GEN B eingebaut ist).
Mod	(gemischtes Zahlenfeld [rad, %, kHz]); der Inhalt dieses Feldes prägt die Modulation des Trägersignals (Phasenhub, Modulationsgrad oder Frequenzhub). Solange eine Eingabe noch nicht mit [ENTER] abgeschlossen ist, läßt sich dem eingegebenen Wert mit [UNIT/SCROLL] die gewünschte Einheit zuordnen. Damit wird zugleich die Modulations-De-modulationsart eingestellt (AM nicht möglich).
EXT	(Scrollfeld); die Scrollvariablen (<code>AC</code> und <code>DC coupled</code>) legen die Ankopplung der externen Modulations-Signalquelle fest. Das Feld wird nur dann eingeblendet, wenn mit [EXT] die Eingangsbuchse EXT MOD an den Mod.-Signalweg angeschlossen wurde.

Verfügbare Instrumente

RMS	(Effektivwert-NF-Voltmeter und NF-Frequenzzähler); Aufruf mit [VOLT]
dBr	(relative Pegelmessung); Aufruf mit [dB REL]
DIST	(Klirrfaktormesser); Aufruf mit [DIST]
SINAD	(SINAD-Meter); Aufruf mit [SINAD]
MOD	(Modulationsmesser RX); Aufruf mit [RX MOD/MOD GEN]
DEMOD	(Modulationsmesser TX); Aufruf mit [DEMOD]
OFFSET	(analoge Anzeige der Frequenzablage); Aufruf mit [ZOOM] + [OFFSET]
PWR	(HF-Leistungsmesser); ist zwangsweise aufgerufen
AF POWER	(NF-Leistungsmesser); Aufruf alternativ zu RMS über Maske GENERAL PARAMETERS

GENERAL PARAMETERS

In dieser Maske lassen sich Vereinbarungen über allgemeingültige Betriebsparameter treffen. Ein Total-Reset ersetzt die Vereinbarungen gegen die werksseitig getroffenen Vereinbarungen (Default-Einstellungen).

☞ Durch den Aufruf von Systemprogrammen (SYSTEM CARDS) können die Vereinbarungen in den Maskenfeldern verändert werden.

GENERAL PARAMETERS	
Channel space	= 20.0 kHz
Duplex space	= 10.0 MHz
Channel	= 1 No.
Corresp. frequ.	= 150.0000 MHz
Channel no. ↑	= Freq. ↑
RX (-) TX (MHz)	= NOT
AF-Meter	RMS
RF-Power	WATT
Pre-attenuation	= 0.0 dB
Delay (TX-Sens)	= 100 ms
Delay (Squelch)	= 100 ms
Delay (Decode)	= 0 ms

STATUS - ETC - RETURN

Bild 4.10: Inhalt der Eingabefelder = Defaultwerte (Werkseinstellung).

GENERAL PARAMETERS	
Printer	RS232
RS232 Config	8 Bits+Even Parity+1 Stop Bit
RS232 Baudrate	9600 Baud
Serial Input Terminator	CR+LF
Serial Input Handshake	No Handshake
Needle damping	= 10
Demod (RMS Value)	= mV/V
Screen saver (X=ON)	X

RETURN

Bild 4.11: Maske GENERAL PARAMETERS nach (ETC-).

4

Aufruf der Maske

(AUX) + (DEF.PAR)

Funktionen der Softkeys

- (STATUS) Führt zum Aufruf der Statusmaske.
- (- ETC -) Blättert zweite Seite der Maske GENERAL PARAMETERS auf ((RETURN) blättert dann zurück auf die erste Seite).
- (RETURN) Führt zurück in die Maske OPTION CARD.

Bedeutung der Felder

Channel space	(reines Zahlenfeld); der Inhalt prägt beim Arbeiten mit Kanalnummern das gültige Kanalraster.						
Duplex space	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Wert bewirkt in der DUPLEX-Maske den automatischen Versatz von Empfangs- und Sendefrequenz um den DUPLEX-Abstand (siehe auch Feld $RX \leftrightarrow TX$).						
Channel	(reines Zahlenfeld); die eingegebene Kanalnummer wird der im Feld <i>Corresp. frequ.</i> angegebenen Frequenz zugeordnet.						
Corresp. frequ	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Frequenzwert wird der im Feld <i>Channel</i> vereinbarten Kanalnummer zugeordnet.						
Channel no.	(Scrollfeld); die beiden Scrollvariablen (Pfeil nach oben bzw. unten) legen beim Arbeiten mit Kanalnummern fest, ob mit steigender Kanalnummer die Frequenz zu- oder abnimmt.						
$RX \leftrightarrow TX$ (MHz)	(Scrollfeld); die drei Scrollvariablen ermöglichen folgende Vereinbarungen, wenn in der DUPLEX-Maske mit Frequenzwerten gearbeitet wird: <table> <tr> <td>$RX > TX$</td> <td>Trägerfrequenz des Meßsenders liegt, um den DUPLEX-Abstand versetzt, automatisch oberhalb der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.</td> </tr> <tr> <td>$RX < TX$</td> <td>Trägerfrequenz des Meßsenders liegt, um den DUPLEX-Abstand versetzt, automatisch unterhalb der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.</td> </tr> <tr> <td>NOT</td> <td>Meßsender und -empfänger lassen sich nach Belieben abstimmen, es herrscht keine automatische Zwangsverkopplung.</td> </tr> </table>	$RX > TX$	Trägerfrequenz des Meßsenders liegt, um den DUPLEX-Abstand versetzt, automatisch oberhalb der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.	$RX < TX$	Trägerfrequenz des Meßsenders liegt, um den DUPLEX-Abstand versetzt, automatisch unterhalb der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.	NOT	Meßsender und -empfänger lassen sich nach Belieben abstimmen, es herrscht keine automatische Zwangsverkopplung.
$RX > TX$	Trägerfrequenz des Meßsenders liegt, um den DUPLEX-Abstand versetzt, automatisch oberhalb der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.						
$RX < TX$	Trägerfrequenz des Meßsenders liegt, um den DUPLEX-Abstand versetzt, automatisch unterhalb der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.						
NOT	Meßsender und -empfänger lassen sich nach Belieben abstimmen, es herrscht keine automatische Zwangsverkopplung.						
AF-Meter	(Scrollfeld); die drei Scrollvariablen haben Einfluß auf das RMS-Instrument: <table> <tr> <td>RMS</td> <td>In die Masken wird das Effektivwert-Voltmeter RMS eingeblendet.</td> </tr> <tr> <td>dBm</td> <td>In die Masken wird anstelle des RMS-Instruments der NF-Leistungsmesser AF-POWER (Meßwertanzeige: dBm an 600 Ω) eingeblendet, wenn Eingangsbuche VOLTm angekoppelt ist.</td> </tr> <tr> <td>WATT</td> <td>Wie unter "dBm" beschrieben, jedoch Meßwertanzeige in Watt (Bezugswiderstand im nebenstehenden reinen Zahlenfeld wählen).</td> </tr> </table>	RMS	In die Masken wird das Effektivwert-Voltmeter RMS eingeblendet.	dBm	In die Masken wird anstelle des RMS-Instruments der NF-Leistungsmesser AF-POWER (Meßwertanzeige: dBm an 600 Ω) eingeblendet, wenn Eingangsbuche VOLTm angekoppelt ist.	WATT	Wie unter "dBm" beschrieben, jedoch Meßwertanzeige in Watt (Bezugswiderstand im nebenstehenden reinen Zahlenfeld wählen).
RMS	In die Masken wird das Effektivwert-Voltmeter RMS eingeblendet.						
dBm	In die Masken wird anstelle des RMS-Instruments der NF-Leistungsmesser AF-POWER (Meßwertanzeige: dBm an 600 Ω) eingeblendet, wenn Eingangsbuche VOLTm angekoppelt ist.						
WATT	Wie unter "dBm" beschrieben, jedoch Meßwertanzeige in Watt (Bezugswiderstand im nebenstehenden reinen Zahlenfeld wählen).						

- RF-Power** (Scrollfeld); die Scrollvariablen `WATT` bzw. `dBm` legen fest, ob die HF-Leistungsmesser `PWR` und `SEL.PWR` den Mittelwert der eingespeisten Leistung mit der Einheit Watt oder dBm (an 50 Ω) anzeigen.
- Ist eine der Scrollvariablen `WATT PEAK 5 W` und `WATT PEAK 150 W` eingestellt **und** die Modulationsart `AM` gewählt, zeigt das `PWR`-Instrument den Spitzenwert der eingespeisten Leistung (Meßbereich 5 W bzw. 150 W). In diesem Fall macht der Hinweis `PEAK` im `PWR`-Instrument auf die Spitzenwertmessung aufmerksam.
- Pre-attenuation** (reines Zahlenfeld); Inhalt korrigiert bei TX-Messungen mit extern eingeschalteter Vordämpfung automatisch den Meßwert (z. B. Anzeige der tatsächlichen Sendeleistung **vor** dem Dämpfungsglied). Bei RX-Messungen ist der tatsächliche HF-Ausgangspegel um den Wert im Feld `Pre-attenuation` größer als der im Feld `Level` angezeigte Wert. `Level` zeigt den Pegel, den das FuG erhält (Pegel **nach** dem externen Dämpfungsglied).
- Ist im Feld `Pre-attenuation` ein Wert ungleich 0 eingetragen, wird an entsprechenden Stellen der Grundmasken der Hinweis `ATT` eingeblendet, um auf die Meßwert- bzw. Pegelkorrektur aufmerksam zu machen (`ATT` z. B. neben dem Feld `Level` und im Kopf des `PWR`-Instruments).
- Delay (TX-Sens)** (reines Zahlenfeld); Inhalt des Feldes definiert eine Zeitdauer. Diese wird im Verlauf des TX-Specials `SENS` (Messen der Modulationsempfindlichkeit) nach jeder Änderung der Einstellgröße abgewartet, damit Einschwingvorgänge des Funkgerätesenders abklingen können.
- Delay (Squelch)** (reines Zahlenfeld); Inhalt des Feldes definiert eine Zeitdauer. Diese wird im Verlauf des RX-Specials `SQUELCH` (Messen der Squelch-Eigenschaften) nach jeder Änderung der Einstellgröße abgewartet, damit Einschwingvorgänge des Funkgeräteempfängers abklingen können.
- Delay (Decode)** (reines Zahlenfeld); Inhalt des Feldes definiert eine Zeitdauer (0...999 ms). Der Tonruf-Auswerter des 4032 wird nach Tastung des Funkgerätesenders um diese Zeitdauer verzögert aktiviert. Voraussetzungen: TX- oder DUPLEX-Maske aufgerufen; Buchse RF angekoppelt; Demodulationssignal wird ausgewertet; kein Dauer-Eingangssignal, sondern Sendertastung. Anwendung: Bei Tonruf-Auswertung (Selektivruf oder VDEW-Durchwahl) Sendereinschwingen des Prüflings vom Auswerter fernhalten.

Printer	(Scrollfeld); die Scrollvariablen <code>HP-2225</code> , <code>EPSON FX80</code> und <code>PT 88</code> bewirken bei der Druckausgabe die Anpassung der IEEE-488-Schnittstelle (Datenformat) an die gleichnamigen Drucker mit IEEE-488-Schnittstelle. Ist die Option RS-232-/Centronics-Schnittstelle eingebaut, können zusätzlich die Scrollvariablen <code>RS232</code> und <code>Centronics</code> eingestellt werden. In diesem Fall gilt bei der Druckausgabe über diese Schnittstellen automatisch das Datenformat "Epson-Grafik". Die Scrollvariable <code>Mem.Card</code> bewirkt die Umlenkung der Druckausgabe auf Memory Card.
RS232 Config	(Scrollfeld); über Scrollvariablen können acht verschiedene Übertragungsprotokolle für die RS-232-Schnittstelle eingestellt werden (Anzahl der Datenbits, gerade/ungerade Parität, Anzahl der Stoppbits). Die Steuerkommandos für diese Schnittstelle sind in Kapitel 8 beschrieben.
RS232 Baudrate	(Scrollfeld); mit acht Scrollvariablen läßt sich die Baudrate für den Datentransport über die RS-232-Schnittstelle zwischen 110 Baud und 9600 Baud einstellen.
Serial Input Terminator	(Scrollfeld); sechs Scrollvariablen wie <code>CR+LF</code> oder <code>EOT</code> definieren die für den RS-232-Steuerbefehl <code>SER_In</code> erforderliche Ende-Markierung (siehe Kapitel 8). Wird die Scrollvariable <code>Number</code> eingestellt, läßt sich neben dem Scrollfeld ein 3stelliger Zahlenwert in ein Zahlenfeld eingeben. Dieser Zahlenwert legt fest, nach wieviel eingetroffenen Zeichen der serielle Einleservorgang abgebrochen wird (siehe auch Kapitel 8, Sonderkommandos <code>WRITE</code> oder <code>SLAVE</code>).
Serial Input Handshake	(Scrollfeld); die Scrollvariablen <code>RTS <> CTS</code> und <code>No Handshake</code> definieren, ob der Pegel an Pin 4 des RS-232-Interfaces die Empfangsbereitschaft des Funkmeßplatzes signalisiert. Ist die Scrollvariable <code>RTS <> CTS</code> eingetragen und der Funkmeßplatz empfangsbereit, führt Pin 4 "High"-Pegel. Ist der Funkmeßplatz nicht empfangsbereit, führt Pin 4 "Low"-Pegel. Bei <code>No Handshake</code> führt Pin 4 immer "Low"-Pegel, der Funkmeßplatz zeigt seine Empfangsbereitschaft nicht an. Die Sendebereitschaft der Gegenstation (CTS-Signal) wird unabhängig von der gewählten Scrollvariablen überprüft. Dazu das CTS-Signal an Pin 5 einspeisen. Zusätzlich zu diesem Hardware-Handshake ist ein Software-Handshake möglich (siehe Kapitel 8, Sonderkommandos <code>WRITE</code> oder <code>SLAVE</code>).
Needle damping	(reines Zahlenfeld); der eingegebene Wert prägt die Nadeldämpfung der nachgebildeten Zeigerinstrumente, sobald die automatische Meßbereichumschaltung durch einen festgelegten Meßbereich ersetzt ist (großer Wert = starke Dämpfung).

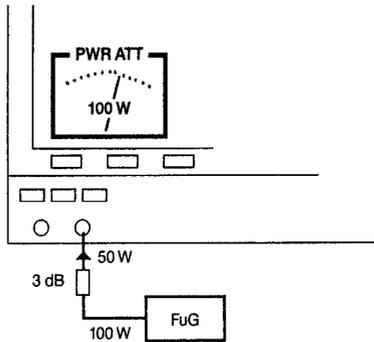
Demod (RMS Value)	(Scrollfeld); die Scrollvariablen kHz und mV/V legen fest, ob im TX-Mode das RMS-Instrument nach <input type="button" value="DEMOD"/> den Pegel des demodulierten Signals mit der Einheit mV/V anzeigt (Normalfall) oder die Umrechnung des Pegels auf den entsprechenden Frequenzhub (Mittelwert) vorgenommen und das Resultat angezeigt wird. Verwenden Sie diese Mittelwertanzeige, wenn das DEMOD-Instrument (Spitzenwertanzeige) keine eindeutige Ablesung zuläßt (z. B. bei Störüberlagerungen).
Screen Saver	(Scrollfeld); ist die Scrollvariable x eingetragen, wird nach 20 bis 25 min. der Bildschirmschutz aktiviert. Bei einem Leerzeichen im Scrollfeld ist der Bildschirmschutz stillgelegt. In diesem Fall muß die Bildhelligkeit reduziert werden um ein Einbrennen zu verhindern (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Drehknöpfe" INTENS). Nach erneutem Einschalten des Funkmeßplatzes oder nach <input type="button" value="CLEAR"/> ist der Bildschirmschutz automatisch aktiv.

Anwendungsbeispiel: Pre-attenuation

Wenn Sie mit einer externen Vordämpfung arbeiten und diese im Feld `Pre-attenuation` korrekt berücksichtigt ist, brauchen Sie auf den Einfluß der Vordämpfung nicht weiter zu achten.

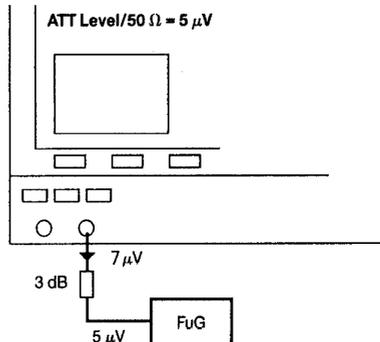
TX-Messungen

Bild 4.12: Sie wollen die HF-Leistung eines 100-W-Senders über längere Zeit messen. Die maximal zulässige Dauer-Eingangsleistung an Buchse RF beträgt jedoch 50 W. Deshalb ist ein externes Vordämpfungsglied mit z. B. 3 dB Leistungsdämpfung erforderlich. Ohne Eintrag im Feld `Pre-attenuation` würde der 4032 jetzt den Meßwert 50 W anzeigen. Tragen Sie in Feld `Pre-attenuation` den Wert 3 ein, zeigt der 4032 die tatsächliche Sendeleistung, also 100 W an. Der Eintrag erspart Ihnen nachträgliches fehlerträchtiges Korrigieren des Meßwerts. Achten Sie jedoch darauf, daß bei einer geänderten Vordämpfung auch der Eintrag im Feld `Pre-attenuation` aktualisiert wird.



RX-Messungen

Bild 4.13: Sie haben eine externe Vordämpfung (z. B. 3 dB) für TX-Messungen vorgesehen und wollen nun RX-Messungen durchführen, ohne die Vordämpfung zu entfernen. Im Feld `Pre-attenuation` ist noch der Wert 3 eingetragen. Das Feld `Level` zeigt z. B. 5 μV an. Dies ist der Pegel unmittelbar am HF-Eingang des FuG. Der tatsächliche Ausgangspegel des 4032-Meßsenders beträgt 7 μV , um den Einfluß des Dämpfungsgliedes zu kompensieren. Achten Sie wieder darauf, daß bei einer geänderten Vordämpfung auch der Eintrag im Feld `Pre-attenuation` aktualisiert wird.



ZOOM

Dieses Faltblatt zeigt die Zoom-Darstellung der Analoginstrumente, die sich von den Grundmasken RX, TX und DUPLEX (Option) ausgehend aufrufen lassen.

Funktion der Instrumente

PWR

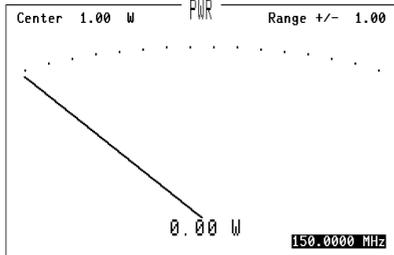


Bild 4.14: Instrument PWR. Breitbandiger HF-Leistungsmesser; mißt an Buchse RF eingespeiste Signale. Wahl der Meßeinheit in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld RF-Power).

MOD

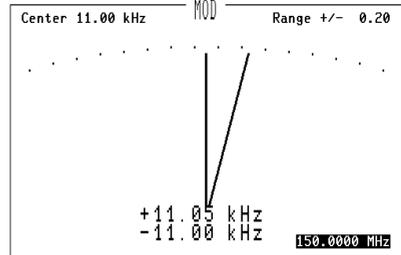


Bild 4.15: Instrument MOD. Modulationsmesser RX; zeigt die Modulation des 4032-Meßsenders.

OFFSET

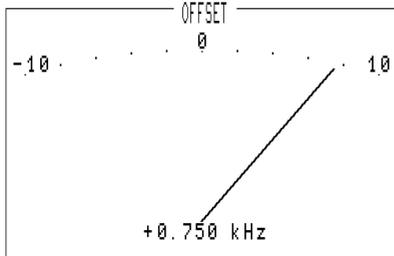


Bild 4.16: Instrument OFFSET. Frequenzablagemesser; zeigt die Frequenzablage eines an Buchse RF oder RF DIRECT eingespeisten Trägersignals gegenüber der im Eingabefeld RF Frequency enthaltenen Abstimmfrequenz des 4032-Meßempfängers.

DEMOM

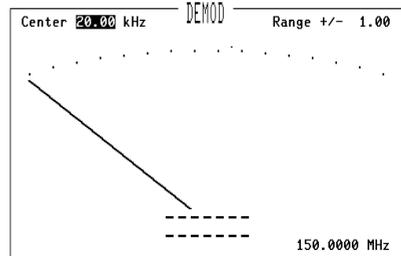


Bild 4.17: Instrument DEMOD. Modulationsmesser TX; zeigt die Modulation des an Buchse RF oder RF DIRECT eingespeisten HF-Signals.

RMS

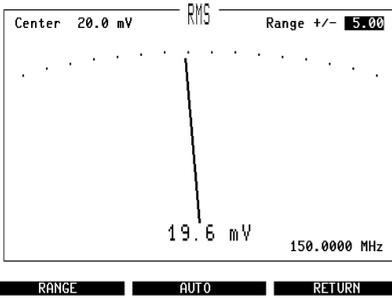


Bild 4.18: Instrument RMS. Effektivwert-NF-Voltmeter und NF-Frequenzzähler; nach [RX MOD/MOD GEN] gilt die Anzeige dem Modulationssignal, nach [DEMODO] dem Demodulationssignal und nach [VOLT M] dem an Buchse VOLT M eingespeisten Signal.

dBr

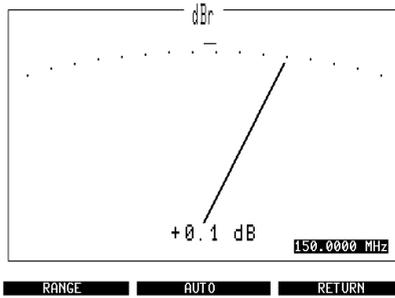


Bild 4.19: Instrument dBr. Pegelmesser (relativ); Bezugspegel (0 dB) ist der unmittelbar vor dem Aufruf des dBr-Instruments vom RMS-Instrument angezeigte Pegel.

DIST

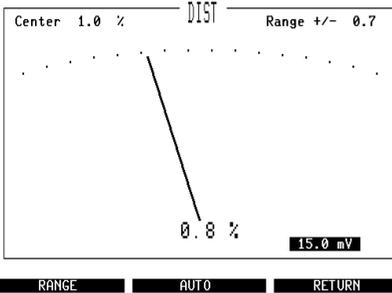


Bild 4.20: Instrument DIST. Klirrfaktormesser; die Anzeige gilt denselben Signalquellen wie beim RMS-Instrument beschrieben.

SINAD

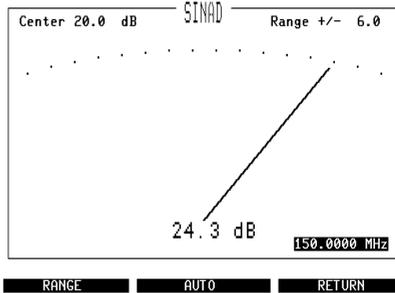
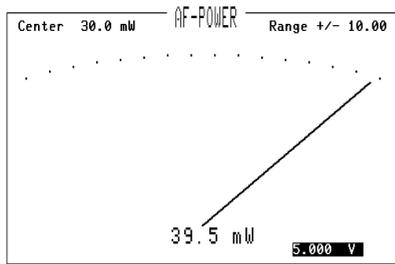


Bild 4.21: Instrument SINAD. SINAD-Meter; nach [RX MOD/MOD GEN] gilt die Anzeige dem Modulationssignal, nach [VOLT M] dem an Buchse VOLT M eingespeisten Signal.

AF PWR

RANGE AUTO RETURN

Bild 4.22: Instrument AF-POWER. NF-Leistungsmesser; mißt die Leistung des an Buchse VOLT_M eingespeisten Signals. Wahl der Meßeinheit in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter).

Aufruf der Instrumente

Jede der drei Grundmasken bietet den Softkey ZOOM an. **[ZOOM]** führt zur Neubelegung der Softkeys mit den Bezeichnungen der Instrumente, die sich momentan zoomen lassen. Das angebotene Auswahlmönü wird teilweise vom Betriebszustand des 4032 geprägt. Folgende Varianten sind möglich:

RX-Maske	
POWER - MOD - RMS	nach Antippen der Taste [VOLT] , wenn in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter) RMS vereinbart wurde.
POWER - MOD - dBr	nach [dB REL]
POWER - MOD - DIST	nach [DIST]
POWER - MOD - SINAD	nach [SINAD]
POWER - MOD - AF PWR	nach [VOLTM] + [VOLT] , wenn in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter) dBm oder WATT vereinbart wurde.
TX-Maske	
POWER - OFFSET - DEMOD - RMS	nach Antippen der Taste [VOLT] , wenn in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter) RMS vereinbart wurde.
POWER - OFFSET - DEMOD - dBr	nach [dB REL]
POWER - OFFSET - DEMOD - DIST	nach [DIST]
POWER - OFFSET - DEMOD - AF PWR	nach [VOLTM] + [VOLT] , wenn in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter) dBm oder WATT vereinbart wurde.
DUPLEX-Maske	
POWER - OFFSET - DEMOD - RMS	nach Antippen der Taste [VOLT] , wenn in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter) RMS vereinbart wurde.
POWER - OFFSET - DEMOD - dBr	nach [dB REL]
POWER - OFFSET - DEMOD - DIST	nach [DIST]
POWER - OFFSET - DEMOD - SINAD	nach [SINAD]
POWER - OFFSET - DEMOD - AF PWR	nach [VOLTM] + [VOLT] , wenn in Maske GENERAL PARAMETERS (Feld AF-Meter) dBm oder WATT vereinbart wurde.

Das Antippen des entsprechenden Softkeys führt zur großformatigen Darstellung des gewünschten Instruments. Dabei wird das aktuelle Eingabefeld der Grundmaske mit in die Zoom-Darstellung übernommen. **CCITT** fügt bei Bedarf das CCITT-P53-A-Filter in den Signalweg zu den NF-Instrumenten RMS/dBr/AF-PWR, DIST und SINAD ein.

Funktionen der Softkeys

Ohne besondere Vereinbarung arbeiten die Analoginstrumente mit automatischer Meßbereichsumschaltung. Wird dies nicht gewünscht, läßt sich der Meßbereich sehr wirkungsvoll an die Erfordernisse anpassen.

- | | |
|---------------|---|
| RANGE | Blendet in den Kopf der Instrumente die Zahlenfelder Center und Range +/- ein (erreichbar mit den Cursortasten). Die beiden Zahlenfelder erlauben das individuelle Festlegen eines Meßbereichs. Wurde so ein Meßbereich bereits fixiert, wird dieser nach RANGE wieder gültig. |
| AUTO | Bewirkt die automatische Meßbereichsumschaltung. Wurde zuvor über die RANGE -Funktion ein Meßbereich festgelegt, wird dieser durch die automatische Meßbereichsumschaltung ersetzt. AUTO löscht jedoch nicht den festgelegten Meßbereich; er gilt nach RANGE sofort wieder. |
| RETURN | Führt zur jeweiligen Grundmaske zurück, ohne daß ein festgelegter Meßbereich in die Normaldarstellung des entsprechenden Instruments übernommen wird. Nach RETURN zeigen die Grundmasken wieder die Instrumente, die vor dem Aufruf der ZOOM -Funktion abgebildet waren mit automatischer Meßbereichsumschaltung. |

Bedeutung der Felder

Center	(reines oder gemischtes Zahlenfeld, abhängig vom Instrument); der Inhalt des Feldes wird der Skalenmitte des Instruments zugewiesen.
Range +/-	(reines Zahlenfeld); der Inhalt des Feldes definiert den oberen und unteren Skalenendwert, bezogen auf den Center-Wert. Beispiel: Center = 160 mV; Range +/- = 20.00 → Zeiger am unteren Skalenende entspricht 140 mV, am oberen Skalenende 180 mV.
xxxxxxx	(Zahlen- oder Scrollfeld); am rechten unteren Eck der Zoom-Darstellung wird dasjenige Eingabefeld eingeblendet, das in der Grundmaske vor dem Aufruf der Zoom-Darstellung aktuell (hell markiert) war. Solange dieses Feld auch in der Zoom-Darstellung aktuell ist, läßt sich der Feldinhalt auf die übliche Weise verändern (z. B. Wertänderung mit dem Handrad) und dabei die Auswirkung am Zeigerinstrument beobachten.

RX-SPECIALS

RX-Specials sind komplette Programme, die typische Empfängermessungen innerhalb von Sekunden ausführen (Empfindlichkeit, ZF-Bandbreite und Mittenfrequenzablage, NF-Frequenzgang, Rauschsperr-Charakteristik). Relevante Meßparameter können zuvor nach Wunsch eingestellt werden. Die RX-Specials gehören zum Standard-Lieferumfang des 4032.

Aufruf und Start eines RX-Specials

Das Auswahlnenü der RX-Specials wird von der RX-Grundmaske aus mit **(SPECIAL)** aufgerufen. Dies führt zur Neubelegung der Softkeys mit den verfügbaren Special-Funktionen (Auswahlnenü). Zugleich wird in der unteren Hälfte der RX-Grundmaske die Maske des zuletzt benutzten Specials dargestellt (Special-Maskenfeld).

Tippen Sie den Softkey der gewünschten Special-Funktion an, ruft dies die entsprechende Maske auf. **(HELP)** markiert nun alle Felder, die Eingaben aufnehmen können:

Stellen Sie im RX-Maskenfeld nur die richtige Kanalfrequenz (Feld **RF Frequency**) sowie die gewünschte Prüfmodulation ein (Feld **Mod.**). Die übrigen Eingabefelder der RX-Maske werden von den Specials automatisch ausgefüllt.

Nach der Eingabe relevanter Meßparameter bzw. der Auswahl von Scrollvariablen im Special-Maskenfeld, startet **(RUN)** das Special. Mit der Alternativfunktion **(STOP)** kann das Programm abgebrochen werden. **(RETURN)** führt zurück in die RX-Grundmaske.

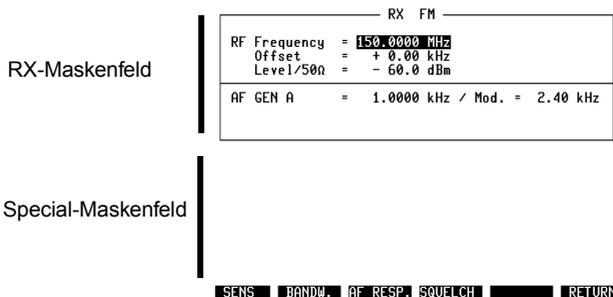


Bild 4.23: Monitorbild nach dem (erstmaligen) Antippen des Softkeys **[SPECIAL]**. Die Softkeys ermöglichen jetzt den Aufruf einzelner Specials

Beschreibung der Specials

SENS

Empfänger-Empfindlichkeit messen; das Special-Maskenfeld enthält drei Eingabefelder (Inhalt der Felder hier Defaultwerte):

20 dB (Reines Zahlenfeld); geben Sie hier den gewünschten SINAD- oder S/N-Bezugswert ein. Der Wert wird der Meßmethode zugeordnet gespeichert, so daß ein Wechseln der Meßmethode den Bezugswert automatisch anpaßt.

SINAD (Scrollfeld); die gewählte Scrollvariable SINAD oder S/N bestimmt die Meßmethode.

dBm (Scrollfeld); wählen Sie unter den Scrollvariablen die Meßeinheit aus, die das Meßergebnis haben soll.

Nach dem Start der Routine wird der HF-Pegel des Meßsenders, beginnend bei -77 dBm, sukzessiv approximiert und mit jedem Einstellschritt eine SINAD- bzw. S/N-Messung durchgeführt. Dies geschieht solange, bis der Meßwert mit dem vorgegebenen Bezugswert übereinstimmt (zugelassene Toleranz: 0,5 dB S/N; 0,8 dB SINAD). Das Resultat, der entsprechende HF-Pegelwert, wird im Special-Maskenfeld mit der gewünschten Meßeinheit angezeigt.

RX FM	
RF Frequency	= 150.0000 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= - 60.0 dBm
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

Bild 4.24:

Special SENS

Sensitivity **20** dB SINAD : dBm

RUN BANDW. AF RESP. SQUELCH RETURN

BANDW

ZF-Bandbreite und Mittenfrequenzablage messen; das Special-Maskenfeld enthält ein Eingabefeld (Inhalt hier Defaultwert):

6 dB (Reines Zahlenfeld); geben Sie den Wert der Eckdämpfung ein, auf den die Bandbreitenangabe bezogen sein soll.

Die Routine mißt zunächst das Grundrauschen bei einer Rauschunterdrückung von 10 dB. Der zugehörige HF-Pegelwert wird anschließend um den Wert der Eckdämpfung (normalerweise 6 dB) erhöht. Die Routine verstimmt dann die Trägerfrequenz solange zu größeren Werten hin, bis wieder 10 dB Rauschunterdrückung erreicht sind. Der dazu erforderliche Frequenzoffset wird zwischengespeichert und die Frequenzverstimmung, diesmal zu kleineren Werten hin, wiederholt. Aus den beiden Offsetwerten berechnet die Routine Bandbreite und Mittenfrequenzablage und zeigt deren Werte im Special-Maskenfeld an.

RX FM	
RF Frequency	= 150.0000 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50Ω	= - 60.0 dBm
<hr/>	
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

Bild 4.25:

Special BANDW

Bandwidth **6** dB : kHz
Offset : kHz

SENS **RUN** **AF RESP.** **SQUELCH** **RETURN**

AF RESP

NF-Frequenzgang messen; das Special-Maskenfeld enthält acht Eingabefelder (Inhalt hier Defaultwerte):

- 1 kHz (Reines Zahlenfeld); geben Sie den Frequenzwert ein, der den Bezugspunkt 0 dB darstellen soll.
- 0.15 (Reine Zahlenfelder); geben Sie bis zu sieben Frequenzwerte ein, bei denen die Routine den NF-Pegel messen soll.
- bis 6 kHz

Die Routine ermittelt zuerst den NF-Pegel bei der Bezugsfrequenz und setzt diesen Meßwert als Bezugswert für die relative Pegelmessung bei allen sieben Meßfrequenzen. Daraus resultiert als "NF-Frequenzgang" die Anzeige der relativen Pegelabweichung neben den entsprechenden Frequenzwerten.

RX FM	
RF Frequency	= 150.0000 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= - 60.0 dBm
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

Bild 4.26:
Special AF RESP.

AF- Response (Ref. at 1.00 kHz)

- 0.15 kHz : dB
- 0.30 kHz : dB
- 0.40 kHz : dB
- 1.00 kHz : dB
- 1.25 kHz : dB
- 3.00 kHz : dB
- 6.00 kHz : dB

SENS BANDW. RUN SQUELCH RETURN

SQUELCH

Eigenschaften der Rauschsperr messen; das Special-Maskenfeld enthält zwei Eingabefelder (Inhalt hier Defaultwerte):

RX MUTE (Scrollfeld); wählen Sie die Scrollvariable **RX MUTE**, wenn der Squelch-Abschaltwert (NF Aus) ermittelt werden soll. Ist die Scrollvariable **RX UNMUTE** eingestellt, wird der Squelch-Einschaltwert (NF Ein) ermittelt.

dBm (Scrollfeld); wählen Sie unter den Scrollvariablen die Meßeinheit aus, die das Meßergebnis haben soll.

Das Special verringert nach dem Start zunächst den HF-Pegel des Meßsenders, beginnend bei -80 dBm, solange in 5-dB-Schritten, bis der Squelch schaltet (NF-Weg gesperrt). Dieser grob ermittelte Pegelwert wird um 15 dB angehoben und anschließend in 1-dB-Schritten wieder verringert, bis der Squelch erneut schaltet. Der entsprechende Pegelwert wird dann um 2 dB angehoben und in 0,2-dB-Schritten verringert, bis der Squelch abermals schaltet. Der dabei erreichte Pegel ist der Squelch-Abschaltwert RX MUTE.

Ist der Squelch-Einschaltwert verlangt, vergrößert die Routine, ausgehend vom RX-MUTE-Wert, den Pegel abschließend in 0,2-dB-Schritten wieder solange, bis der Squelch den NF-Weg durchschaltet (RX UNMUTE). Die Squelch-Hysterese ist die Differenz beider Pegelwerte.

Mit Ausnahme der ersten Annäherung an den Abschaltwert RX MUTE werden alle Pegeländerungen mit Hilfe der CONT-Funktion durchgeführt (kontinuierliche unterbrechungsfreie Pegeländerung). Stören Einschwingvorgänge im Empfänger die Messung, so ist in der Maske GENERAL PARAMETERS im Feld Delay (Squelch) eine Wartezeit einzutragen. Die Routine wartet dann nach jeder HF-Pegeländerung entsprechend lange, bevor der NF-Pegel kontrolliert wird.

Im Special-Maskenfeld werden die Hysterese sowie entweder der MUTE- oder der UNMUTE-Wert angezeigt. **[UNIT/SCROLL]** zeigt den jeweils anderen Wert, wenn das entsprechende Scrollfeld hell markiert ist.

Bild 4.27:

Special SQUELCH.

RX FM	
RF Frequency	= 150.0000 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= - 60.0 dBm
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

Squelch **RX Mute** : dBm
Hysterese : dB

SENS **BANDW.** **AF RESP.** **RUN** **RETURN**

TX-SPECIALS

TX-Specials sind komplette Programme, die die beiden typischen Sendermessungen (Modulationsempfindlichkeit und NF-Frequenzgang) innerhalb von Sekunden ausführen. Relevante Meßparameter können zuvor nach Wunsch eingestellt werden. Die TX-Specials gehören zum Standard-Lieferumfang des 4032.

Aufruf und Start eines TX-Specials

Das Auswahlménü der TX-Specials wird von der TX-Grundmaske aus mit (SPECIAL) aufgerufen. Dies führt zur Neubelegung der Softkeys mit den Special-Funktionen (SENS) und (AF RESP) (die übrigen Funktionen (SEL.PWR) und (DC-CAL.) sind keine Specials). Zugleich wird in der unteren Hälfte der TX-Grundmaske die Maske des zuletzt benutzten Specials dargestellt (Special-Maskenfeld).

Tippen Sie den Softkey der gewünschten Special-Funktion an, ruft dies die entsprechende Maske auf. (HELP) markiert nun alle Felder, die Eingaben aufnehmen können: Stellen Sie im TX-Maskenfeld nur die richtige Kanalfrequenz (Feld RF Frequency) sowie die Modulationsfrequenz ein (Feld AF GEN A). Die übrigen Eingabefelder der TX-Maske werden von den Specials automatisch ausgefüllt.

Nach der Eingabe relevanter Meßparameter bzw. der Auswahl von Scrollvariablen im Special-Maskenfeld startet (RUN) das Special. Mit der Alternativfunktion (STOP) kann das Programm abgebrochen werden. (RETURN) führt zurück in die TX-Grundmaske.

Beschreibung der Specials

<u>SENS</u>	<p>Modulationsempfindlichkeit messen; das Special-Maskenfeld enthält zwei Eingabefelder (Inhalt der Felder hier Defaultwerte):</p> <p>Deviation (Reines Zahlenfeld); geben Sie in dieses Feld den Modulationswert ein, auf den sich die Empfindlichkeitsangabe beziehen soll (z. B. Prüfmodulation).</p> <p>expected Value (Reines Zahlenfeld); tragen Sie in diesem Feld den von Ihnen erwarteten Wert der Modulationsempfindlichkeit ein (Erwartungswert).</p>
-------------	--

Damit das Einschwingen von Modulatoren mit AGC sich nicht auf die Messung auswirkt, läßt Maske GENERAL PARAMETERS im Feld Delay (TX-Sens) die Eingabe einer Wartezeit zu (Pause zwischen den einzelnen Messungen der Routine).

Die Routine SENS prüft zuerst, ob beim Doppelten des Erwartungswertes die geforderte Modulation überschritten wird. Ist dies nicht der Fall, wird die Routine abgebrochen, und Sie können das Special mit einem nach oben korrigierten Erwartungswert neu starten. Ergibt die erste Prüfung jedoch einen relevanten Wert, startet dies die eigentliche Meßroutine.

Das Programm stellt zunächst fest, welche Modulation aus dem halben Erwartungswert des NF-Pegels resultiert, berechnet aus dieser Information die Steigung der Modulationskennlinie und stellt dann den NF-Pegel ein, der voraussichtlich zur gewünschten Modulation führt. Ergibt dieser Pegel eine Modulation mit $\pm 2\%$ Toleranz zum Sollwert, meldet die Routine den Pegelwert als Ergebnis im Special-Maskenfeld. Wird das Toleranzfenster verfehlt, berechnet die Routine anhand des zuletzt aktuellen Meßwerts erneut die Steigung und versucht damit wiederum die Annäherung an den richtigen NF-Pegelwert.

Führt die Approximation bei stark nichtlinearer Kennlinie nicht zum Ziel, stellt die Routine wieder den halben Erwartungswert ein, vergrößert den Pegelwert dann schrittweise um jeweils 5 % des halben Erwartungswerts und tastet sich so an den Sollwert der Modulation heran. Das Meßergebnis hat in diesem Fall einen Fehler von maximal $\pm 5\%$.

TX FM	
RF Frequency	= 150.0000 MHz
Offset	= -----
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Lev. = 20.0 mV

Bild 4.28:

Special SENS

Deviation : 2.80 kHz
 expected Value : 5 mV :

RUN SEL.PWR AF RESP. DC-CAL. ACPM RETURN

AF RESP

NF-Frequenzgang messen; das Special-Maskenfeld enthält acht Eingabefelder:

- 1 kHz (Reines Zahlenfeld); geben Sie den Frequenzwert ein, der den Bezugspunkt 0 dB darstellen soll.
- 0.15 kHz (Reine Zahlenfelder); geben Sie bis zu sieben Frequenzwerte ein, bei denen die Routine den NF-Pegel messen soll.
- ... 6 kHz

Die Routine wertet das vom 4032-Meßempfänger kommende Demodulationssignal aus (automatisches Umschalten auf DEMOD). Zuerst wird der NF-Pegel bei der Bezugsfrequenz ermittelt und dann dieser Meßwert als Bezugswert für die relative Pegelmessung bei allen sieben Meßfrequenzen verwendet. Daraus resultiert als "NF-Frequenzgang" die Anzeige der relativen Pegelabweichung neben den entsprechenden Frequenzwerten.

TX FM	
RF Frequency	= 150.0000 MHz
Offset	= -----
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Lev. = 20.0 mV

Bild 4.29: Special AF RESP.

AF- Response (Ref. at 1.00 kHz)

0.15 kHz : dB
 0.30 kHz : dB
 0.40 kHz : dB
 1.00 kHz : dB
 1.25 kHz : dB
 3.00 kHz : dB
 6.00 kHz : dB

SENS SEL.PWR RUN DC-CAL. ACPM RETURN

Bedeutung der weiteren Softkeys

(SEL.PWR)

(Alternativfunktion: (VSWR)); (SEL.PWR) blendet ins Special-Maskenfeld das nachgebildete Zeigerinstrument des selektiven HF-Leistungsmessers ein (Bandbreite = 30 kHz). Im Gegensatz zum breitbandigen HF-Leistungsmesser PWR ist bei $P < 0$ dBm die Kleinsignal-Einspeisung an Buchse RF DIRECT zulässig. Vereinbarungen in Maske GENERAL PARAMETERS ermöglichen Wahl der Meßeinheit und automatische Meßwertkorrektur bei extern eingeschleifter Vordämpfung.

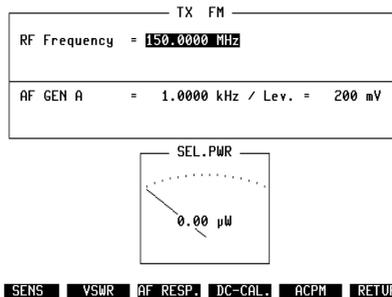


Bild 4.30: Selektiver HF-Leistungsmesser.

(VSWR)

blendet ins Special-Maskenfeld das Anzeigefeld des Stehwellen-Meßgeräts ein (Stehwellen-Verhältnis).

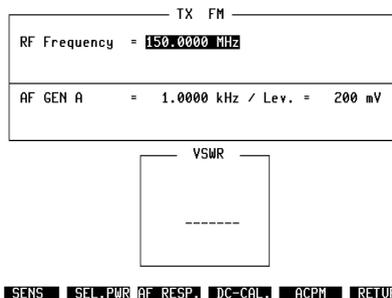


Bild 4.31: VSWR-Anzeige.

(DC-CAL.)

(DC-CAL.) bewirkt im 4032 den gleichspannungsmäßigen Null-Abgleich des FM-Demodulators. Dieser Abgleich ist erforderlich, wenn die Null-Lage des demodulierten Signals von Bedeutung ist. So verlangen Datentelegramme, die mit dem NRZ-Verfahren übertragen werden (NRZ: Non Return to Zero) einen korrekten Null-Abgleich des Demodulators, damit die Datenbits 1 und 0 sicher erkannt werden. (DC-CAL.) ruft keine Maske auf.

DUPLEX-SPECIALS

In der Betriebsart DUPLEX (Option, erfordert DUPLEX-FM/PhM-Stufe) bietet der 4032 Routinen zum Messen der Weichenübernahme (DESENS), zum Messen des NF-Frequenzgangs sowie den gleichspannungsmäßigen Null-Abgleich des FM-Demodulators.

Aufruf und Start eines DUPLEX-Specials

Das Auswahlmenü der DUPLEX-Specials wird von der DUPLEX-Grundmaske aus mit **(SPECIAL)** aufgerufen. Dies führt zur Neubelegung der Softkeys mit den Special-Funktionen **(DESENS)** und **(AF RESP)** (die Funktion **(DC-CAL.)** ist kein Special). Zugleich wird in der unteren Hälfte der DUPLEX-Grundmaske die Maske des zuletzt benutzten Specials dargestellt (Special-Maskenfeld).

Tippen Sie den Softkey der gewünschten Special-Funktion an, ruft dies die entsprechende Maske auf. **(HELP)** markiert nun alle Felder, die Eingaben aufnehmen können:

Stellen Sie im DUPLEX-Maskenfeld die richtigen Kanalfrequenzen (Felder **RF Frequency**) sowie die gewünschte Prüfmodulation ein (Feld **Mod.**). Die Auswahl des NF-Signalweges (z. B. DEMOD oder VOLTM) und der Meßinstrumente (z. B. SINAD-Meter oder dBr-Instrument) übernehmen die Specials selbsttätig.

Nach der Eingabe relevanter Meßparameter bzw. der Auswahl von Scrollvariablen im Special-Maskenfeld startet **(RUN)** das Special. Mit der Alternativfunktion **(STOP)** kann das Programm abgebrochen werden. **(RETURN)** führt zurück in die DUPLEX-Grundmaske.

Beschreibung der Specials

DESENS

Weichenübernahme messen = Wie stark verringert sich die Empfindlichkeit des Funkgerät-Empfängers, wenn der Funkgerät-Sender in Betrieb ist. Das Special-Maskenfeld enthält zwei Eingabefelder (Inhalt der Felder hier Default-werte):

20 dB (Reines Zahlenfeld); geben Sie hier den gewünschten SINAD- oder S/N-Bezugswert ein. Der Wert wird der Meßmethode zugeordnet gespeichert, so daß ein Wechseln der Meßmethode den Bezugswert automatisch anpaßt.

SINAD (Scrollfeld); die gewählte Scrollvariable SINAD oder S/N bestimmt die Meßmethode.

Die Routine **DESENS** führt zuerst das RX-Special SENS aus und ermittelt dabei die Empfänger-Empfindlichkeit bei abgeschaltetem Funkgerät-Sender (Meßwert S1). Anschließend wird am unteren Rand des Monitors ein Hinweis eingeblendet, den Sender zu tasten oder diesen auf TX umzuschalten. Geschieht dies nicht innerhalb von etwa 8 Sekunden, wird die Routine abgebrochen. Im anderen Fall folgt erneut die Messung der Empfänger-Empfindlichkeit (Meßwert S2). Das Resultat der Messung, die Differenz beider Meßwerte (Weichenübernahme), wird im Special-Maskenfeld in dB angegeben.

Bild 4.32:

Special DESENS.

	RX FM	TX FM
RF Frequency	= 150.0000 MHz	150.0000 MHz
Offset	= + 0.00 kHz	
Level/50 Ω	= - 60.0 dBm	
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod.	= 2.40 kHz

Desens **20** dB SINAD : dB

RUN **AF RESP.** **DC-CAL.** **RETURN**

AF RESP

NF-Frequenzgang messen; das Special-Maskenfeld enthält acht Eingabefelder:

- 1 kHz (Reines Zahlenfeld); geben Sie den Frequenzwert ein, der den Bezugspunkt 0 dB darstellen soll.
- 0.15 kHz (Reine Zahlenfelder); geben Sie bis zu sieben Frequenzwerte ein, bei denen die Routine den NF-Pegel messen soll.
- ... 6 kHz

Eingangssignal für das DUPLEX-Funkgerät ist das Signal des 4032-Meßsenders. Ausgewertet wird das vom Funkgerät zurückkommende, um den DUPLEX-Abstand versetzte Signal. Die Routine moduliert den Meßsender zuerst mit der Bezugsfrequenz und ermittelt bei dieser Frequenz den NF-Pegel am Ausgang des DUPLEX-FM/PhM-Demodulators. Dieser Meßwert ist der Bezugswert für die relative Pegelmessung bei allen sieben Meßfrequenzen. Daraus resultiert als "NF-Frequenzgang" die Anzeige der relativen Pegelabweichung neben den entsprechenden Frequenzwerten.

	RX FM	TX FM
RF Frequency	= 150.0000 MHz	150.0000 MHz
Offset	= + 0.00 kHz	
Level/50Ω	= - 60.0 dBm	
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz	

Bild 4.33:

Special AF RESP

AF- Response (Ref. at 1.00 kHz)

- 0.15 kHz : dB
- 0.30 kHz : dB
- 0.40 kHz : dB
- 1.00 kHz : dB
- 1.25 kHz : dB
- 3.00 kHz : dB
- 6.00 kHz : dB

DESENS RUN DC-CAL. RETURN

Bedeutung der weiteren Softkeys

DC-CAL.

DC-CAL. bewirkt im 4032 den gleichspannungsmäßigen Null-Abgleich des FM-Demodulators. Dieser Abgleich ist erforderlich, wenn die Null-Lage des demodulierten Signals von Bedeutung ist. So verlangen Datentelegramme, die mit dem NRZ-Verfahren übertragen werden (NRZ: Non Return to Zero), einen korrekten Null-Abgleich des Demodulators, damit die Datenbits 1 und 0 sicher erkannt werden. DC-CAL. ruft keine Maske auf.

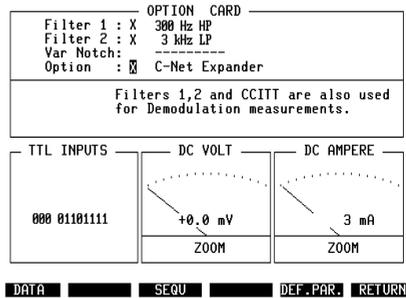
OPTION CARD

Die Maske OPTION CARD ermöglicht:

- a) Bedienung der Optionsmodule auf der Hardware-Option OPTION CARD (siehe Kapitel 9);
- b) Laden eines Systemprogramms (Software-Option) von SYSTEM CARD (siehe Kapitel 7 und Kapitel 10);
- c) Aufruf der Maske zur Bedienung des Steuerinterface A oder C (siehe Kapitel 9);
- d) Verzweigung in die DTMF-Maske (siehe Kapitel 9);
- e) Verzweigung in die Maskenebenen der Selektivrufsysteme (siehe Kapitel 5);
- f) Aufruf der Untermaske GENERAL PARAMETERS;

 a) bis d) nur möglich, wenn die entsprechenden Optionen vorhanden sind.

Bild 4.34: Originalausdruck der Maske OPTION CARD: Stufe OPTION CARD ist hier beispielsweise mit den Optionsmodulen 300-Hz-Hochpaß, 3-kHz-Tiefpaß und C-Netz-Expander bestückt.



Aufruf der Maske

AUX

Die Maske läßt sich von jeder der Grundmasken sowie von nahezu jeder Untermaske aus aufrufen.

Funktionen der Softkeys

DATA	Aktiviert die Option DATA MODUL, lädt automatisch das Systemprogramm (Software-Option) von der momentan adaptierten SYSTEM CARD und ruft die entsprechende Maske auf. DATA bewirkt den "Einstieg" in den Test von Datenfunkgeräten und cellularen Funktelefonen.
CONTROL	(Optional) Ruft Maske CONTROL INTERFACE auf (Bedienung der Option "Steuerinterface").
SEQU	Ruft die "Sequential-Grundmaske" auf (Test von Selektivruferäten).
DTMF	(Optional) Ruft Maske DTMF auf (Bedienung der Option "DTMF-Baustein").
DEF.PAR	Ruft Maske GENERAL PARAMETERS auf.
RETURN	Führt zu der Maske zurück, von der aus die Maske OPTION CARD aufgerufen wurde.

Bedeutung der Felder

Filter 1 :	(Textfeld/Scrollfeld); solange der Einbauplatz Bu 1 auf der Stufe OPTION CARD frei ist, folgen dem Textfeld Striche. Ist der Einbauplatz mit einem Filter-Optionsmodul belegt, folgen dem Textfeld ein Scrollfeld und ein Anzeigefeld (Kurzbezeichnung des montierten Optionsmoduls). Das Scrollfeld hat die Scrollvariablen "x" und "□" (Leerzeichen).
x	Filter wird mit dem Verlassen der Maske OPTION CARD in den NF-Signalweg eingefügt.
□	Filter wird mit dem Verlassen der Maske aus dem NF-Signalweg entfernt.
Filter 2 :	(Textfeld/Scrollfeld); Funktion entspricht der von Filter 1, bezogen auf Einbauplatz Bu 2. Serienschaltung von Filter 1 + 2: beide Scrollvariablen = x.
Var Notch :	(Textfeld/Scrollfeld); ist das variable Notch-Filter auf der OPTION CARD montiert, ersetzt es, durch Wahl der Scrollvariablen x, das Standard-Notch-Filter. DIST schleift das variable Notch-Filter (f = 200 Hz...600 Hz, selbstabstimmend) zur Klirrfaktormessung in den NF-Signalweg ein.
	Bei der Klirrmessung müssen die übrigen Filter abgeschaltet sein.

Option : (Textfeld/Scrollfeld); ist der Einbauplatz Bu 6 auf der OPTION CARD mit einem Optionsmodul belegt (z. B. Netz-C-Expander), wird das Modul durch Wahl der Scrollvariablen X an den NF-Signalweg angekoppelt (siehe **Bild 4.35** und Kapitel 12, "NF-Signalwege").

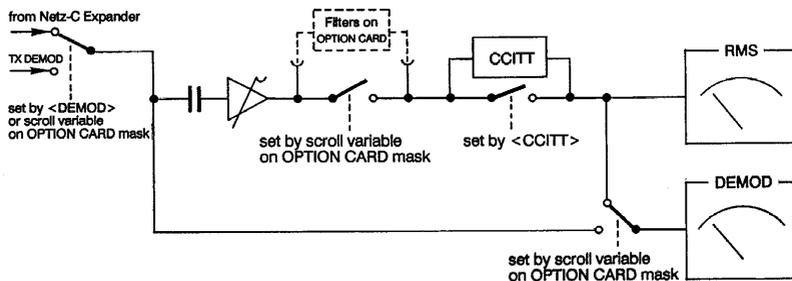


Bild 4.35: Blockschaltbild: Schaltbare Pfade der Signalquellen TX-DEMOD und Netz-C-Expander zu den Instrumenten RMS/dBr (RMS-Pegelmesser/Relativpegelmesser) und DEMOD (Modulationsmesser)

Filters 1,2 and
CCITT are also
used for
Demodulation
measurements

(Scrollfeld); Mit diesem Scrollfeld können Sie entscheiden, ob das Signal der gerade aktuellen NF-Signalquelle das DEMOD-Instrument direkt oder gefiltert erreicht (siehe **Bild 4.35**). Bestimmend dafür ist die Auswahl der Scrollvariablen "x" oder "□" (Leerzeichen):

- X Auf der OPTION CARD aktivierte Filter (Filter 1 und/oder Filter 2) und/oder das Standard-CCITT-Filter werden mit dem Verlassen der Maske OPTION CARD in den NF-Signalweg zum DEMOD-Instrument eingefügt. Der Hinweis FLT im Kopf des DEMOD-Instruments macht darauf aufmerksam, daß das Signal jetzt gefiltert ist.
- Das Signal der gerade aktuellen NF-Signalquelle erreicht ungefiltert das DEMOD-Instrument.

Wird z. B. der 4-kHz-Bandpaß (Option) in den NF-Signalweg eingeschleift, ist es bei NMT-Funksystemen möglich, damit den Pilotton (SAT) auszufiltern und dessen Hub zu messen.

Unabhängig von der Wahl der Scrollvariablen wird das RMS-Instrument mit dem gefilterten Signal gespeist, sobald das CCITT-Filter und/oder ein Filter auf der OPTION CARD aktiviert ist.

Instrumente der Maske OPTION CARD

DC VOLT	DC-Voltmeter
DC AMPERE	DC-Amperemeter

Volt- und Amperemeter sind nur dann verfügbar, wenn das Optionsmodul DC-V/A-Meter (siehe Kapitel 9) auf der Stufe OPTION CARD montiert ist.

Das Feld ZOOM läßt sich mit den Cursortasten erreichen. Ist das Feld hell markiert, ruft [UNIT/SCROLL] die formatfüllende Darstellung des Instruments auf den Bildschirm.

Die Signalführung für beide Instrumente geschieht auf der Geräterückseite, Stufe OPTION CARD:

Bu 91 und Bu 92	Amperemeter
Bu 93 und Bu 94	Voltmeter

Siehe auch Kapitel 9, "DC-V/A-Meter"

TTL INPUTS

Ist der 4032 mit einem der Steuerinterfaces bestückt (Option), zeigt das Maskenfeld TTL INPUTS an, welcher Logikpegel an den TTL-Eingängen des Steuerinterfaces herrscht. Die ersten drei Stellen der Anzeige gelten den "Triggereingängen", die übrigen acht Stellen den TTL-Eingängen an Buchse Bu 22 des Steuerinterfaces (siehe auch Kapitel 9).

Applikationen

Einleitung

In diesem Kapitel geht es um die Lösung typischer Meßaufgaben: Sorgen Sie zuerst für die beschriebene Grundeinstellung des Funkmeßplatzes, und blättern Sie dann den Abschnitt auf, den das Inhaltsverzeichnis Ihrer gerade aktuellen Meßaufgabe zuweist. Jeder Abschnitt enthält eine komplette Applikation. Diese bietet: konkrete Eingabeanweisungen für den 4032, eine Auflistung der einzuhaltenden Randbedingungen sowie Informationen über das Ziel der Messung und Anhaltspunkte über zulässige Grenzwerte.

Normalerweise zeitraubende Messungen sind mit den "Specials" des 4032 schnell durchgeführt. Hält der 4032 für eine Meßaufgabe ein Special bereit, hat die zugehörige Eingabeanweisung den Hinweis "mit Special". Eingabeanweisungen für übliche, rein manuelle Messungen werden auch dann (zusätzlich) aufgelistet, wenn ein Special vorhanden ist. Die Eingabeanweisungen stehen grundsätzlich in einem Rahmen: Links die Eingaben, rechts eine kurze Erklärung.

 Bei den Eingabeanweisungen wird davon ausgegangen, daß die entsprechende Messung eine Einzelmessung ist. Das heißt, es werden alle dafür nötigen Eingaben aufgelistet. Für Meßreihen genügt es jedoch, Parameter wie die Prüfmodulation oder Bezugfrequenzen nur einmal vorzugeben, da der 4032 die entsprechenden Werte beibehält. Im Verlauf von Meßreihen müssen deshalb nur noch die verbleibenden relevanten Eingabeanweisungen befolgt werden.

Alle in diesem Kapitel genannten Einstellwerte, Grenzwerte und Randbedingungen stützen sich weitgehend auf die Empfehlungen der CEPT für "bewegliche Funkdienste" (CEPT: Konferenz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen). Im Rahmen der Bedienungsanleitung sind die Angaben jedoch lediglich als praxisnahe **Beispiele** zu verstehen. Verbindlich sind allein die national gültigen Vorschriften. Beachten Sie deshalb auf jeden Fall die Meßvorschriften bzw. Zulassungsbedingungen der zuständigen Post- und Fernmeldeverwaltung.

Für die nachfolgend benutzten Begriffe "maximaler Frequenzhub" und "(FM-) Prüfmodulation" gelten die gängigen Vereinbarungen:

- Maximal zulässiger Frequenzhub = ± 20 % des Kanalabstandes, also beispielsweise ± 4 kHz bei 20 kHz Kanalraster.
- Prüfmodulation = 60 % des maximal zulässigen Frequenzhubs ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz).
- Kanalfrequenz = Träger- bzw. Empfänger-Sollfrequenz des Funkgerätes, nicht zu verwechseln mit der Istfrequenz des Funkgerätes.

Meßaufbau für Standardmessungen

Mit dem gezeigten Meßaufbau lassen sich in aller Regel sämtliche TX- und RX-Standardmessungen durchführen. Bei RX-Messungen hängt es vom benötigten HF-Ausgangspegel ab, ob das Funkgerät an Buchse RF oder RF DIRECT angeschlossen werden muß. Der Normalfall ist der Anschluß an Buchse RF.

Bei TX-Messungen ist der Anschluß des Funkgerätes an Buchse RF ebenfalls der Normalfall. Abhängig von der jeweiligen Messung kann dann jedoch bei Kleinleistungssignalen $P < 10 \text{ mW}$ der Eingangspiegel den zulässigen Minimalwert unterschreiten. Speisen Sie in solchen Fällen an Buchse RF DIRECT ein, damit die Spezifikationen des 4032 weiterhin gelten. Exakte RF Angaben über die zulässigen Minimal- und Maximalwerte an beiden HF-Ein-/Ausgangsbuchsen entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Funkmeßplatzes.

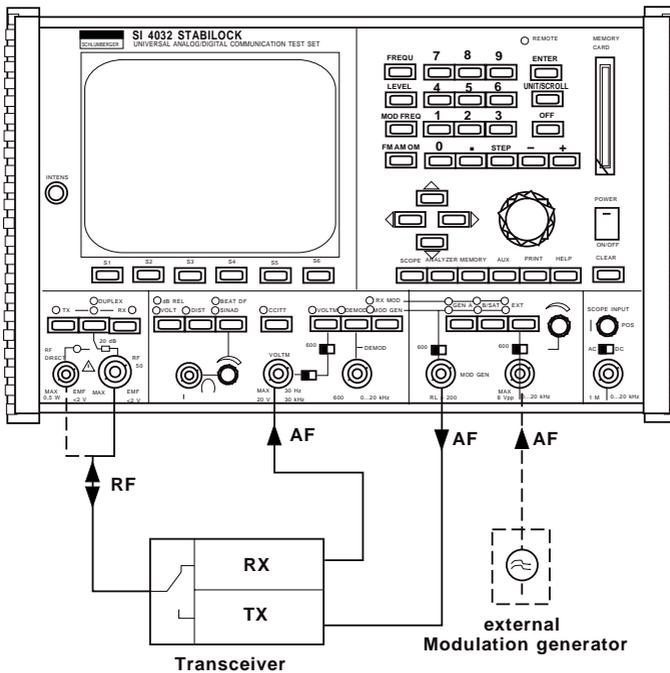


Bild 5.1: Typischer Meßaufbau für RX/TX-Standardmessungen: Der externe Modulationsgenerator ist erforderlich, wenn eine Modulationsüberlagerung benötigt wird und der Funkmeßplatz nicht mit der Option GEN B (zweiter interner Modulationsgenerator) ausgestattet ist.

TX-Standardmessungen

TX-Grundeinstellung

Die TX-Grundeinstellung ist die Basis für sämtliche Standard-Sendermessungen. Es genügt, diese Grundeinstellung einmal vor Beginn der eigentlichen TX-Messungen durchzuführen. Im Verlauf der TX-Messungen bleibt die Grundeinstellung normalerweise unverändert erhalten, so daß nur wenige zusätzliche Eingaben erforderlich sind.

1. <input type="button" value="TX"/>	TX-Maske aufrufen.
2. <input type="button" value="RF"/> oder <input type="button" value="RF DIR"/>	Aktuelle Eingangsbuchse ankoppeln.
3. <input type="button" value="FREQU"/> + <wert> + <input type="button" value="ENTER"/>	Meßempfänger auf Kanalfrequenz des Funkgeräts abstimmen und Eingabe bestätigen.
4. <input type="button" value="MOD FREQ"/> + <1> + <input type="button" value="ENTER"/>	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ (GEN A).
5. <input type="button" value="DEMODO"/>	Demodulationssignal wird zu den NF-Instrumenten durchgeschaltet.
6. <input type="button" value="FM AM ΦM"/> + <input type="button" value="UNIT/SCROLL"/>	Einschalten von GEN A und Wahl der Modulationsart (Anzeige TX-FM, TX-AM, TX-ΦM in Maskenüberschrift).
7. Sender des Funkgeräts einschalten	

Nach dem letzten Schritt der Grundeinstellung ist in der TX-Maske das Eingabefeld L_{ev} (bestimmt Modulationspegel für Funkgeräte-Sender) zur Aufnahme eines Werts bereit; in der Frontplatte des 4032 müssen folgende LEDs rot leuchten: TX, DEMOD und GEN A. Jetzt können Sie mit einer beliebigen TX-Standardmessung beginnen.

Wenn Sie TX-Specials benutzen, können Sie Schritt 5 der TX-Grundeinstellung überspringen, weil die Specials das Demodulationssignal zwangsweise zu den NF-Instrumenten durchschalten.

Bild 5.2: TX-Grundeinstellung: In der Maske sind folgende Betriebsparameter vereinbart:

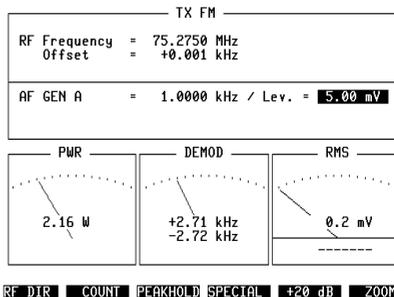
Kanalfrequenz = 75.2750 MHz,

$f_{\text{mod}} = 1.0000 \text{ kHz}$

Modulationsart = FM

Buchse RF ist aktuelle HF-Buchse

Feld L_{ev} ist aktuell und erwartet, abhängig von der Meßaufgabe, die Eingabe bzw. Variation des Modulationspegels.



Frequenzablage und Trägerfrequenz

Randbedingungen



- Träger unmoduliert.
- $P > 500$ mW an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- Bei Präzisionsablagemessung spezifizierten Meßbereich (siehe Datenblatt) beachten, da tatsächlicher Meßbereich größer ist.
- Trägerfrequenzmessung nur bei Signaleinspeisung an Buchse RF möglich.

Messung Frequenzablage

1. TX-Grundeinstellung vornehmen.
2. Gemessene Frequenzablage im Feld `Offset` ablesen.

Die Frequenzablage wird bis zum spezifizierten Wert mit der im Datenblatt genannten Genauigkeit gemessen. Bei größeren Werten ist diese Präzision nicht mehr garantiert. Eine Meßbereichsüberschreitung (Overflow) quittiert das Offset-Feld mit der Anzeige ">>>>" bzw. "-----" (sehr große Ablage).

Wird nach der Ablagemessung der Meßempfänger mit `(COUNT)` automatisch auf die Frequenz des Eingangssignals abgestimmt, kann das Offset-Feld anschließend noch eine Restablage von bis zu ± 40 Hz anzeigen. Die Restablage entsteht aus der unterschiedlichen Auflösung des Frequenzzählers gegenüber dem Frequenz-Eingabeformat im Feld `RF Frequency`.

Akustischer Sendefrequenzabgleich: Wird mit Taste `(BEAT/SINAD)` die Funktion BEAT aufgerufen, läßt sich die Frequenzablage des Eingangssignals gegenüber der Abstimmfrequenz des Meßempfängers (Schwebung) mit dem internen Lautsprecher abhören (Lautstärke-Einstellung mit Drehknopf).

Messung Trägerfrequenz

1. TX-Grundeinstellung vornehmen
2. `(COUNT)` Frequenzzähler einschalten
3. Wert der Trägerfrequenz im Feld `RF Frequency` ablesen

In Ausnahmefällen kann es vorkommen, daß die Anzeige im Feld `RF Frequency` auf einen Kanalwechsel nicht reagiert. Der Frequenzzähler mißt in diesem Fall eine Oberwelle der tatsächlichen Kanalfrequenz. Besteht der Verdacht auf eine solche Fehlmessung, führt das Abschalten und sofortige Wiedereinschalten des Zählers mit `(OFFSET)` + `(COUNT)` zum richtigen Meßergebnis.

Solange die Funktion `(COUNT)` aktiviert ist, wird der Meßempfänger des 4032 automatisch auf die gemessene Frequenz abgestimmt.

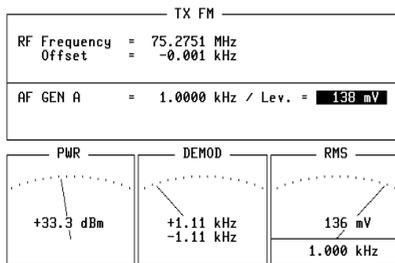
Ziel der Messung

Prüfen, ob die Trägerfrequenz eines Sendesignals innerhalb der zulässigen Toleranzwerte liegt. Überschreitet die Frequenzablage vom Sollwert den zulässigen Grenzwert, kann z. B. ein Empfänger das Signal nicht mehr einwandfrei demodulieren - es kommt zu Verzerrungen. Große Frequenzablagen führen zu Nachbarkanalstörungen.

Typische Grenzwerte

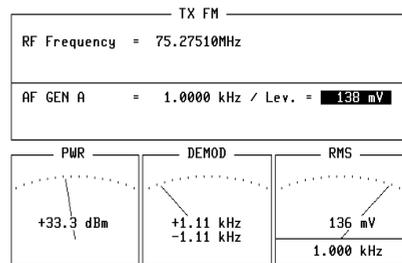
Die zulässige Frequenzablage hängt vom Frequenzbereich ab. Im UHF-Bereich erlaubt die CEPT deutlich größere Ablagen als im VHF-Bereich:

Frequenzbereich	zul. Ablage
30 bis 50 MHz	±0,60 kHz
50 bis 100 MHz	±1,35 kHz
100 bis 300 MHz	±2,00 kHz
300 bis 1000 MHz	±2,50 kHz



RF DIR COUNT PEAKHOLD SPECIAL +20 dB ZOOM

Bild 5.3: Frequenzablage: Das Anzeigefeld *Offset* meldet, daß die Trägerfrequenz des Prüflings praktisch nicht vom Sollwert der Kanalfrequenz abweicht.



RF DIR OFFSET PEAKHOLD SPECIAL +20 dB ZOOM

Bild 5.4: Trägerfrequenz: Sobald die Funktion *COUNT* aufgerufen ist, zeigt das Feld *RF Frequency* die Trägerfrequenz des Prüflings an.

HF-Leistung (breitbandig)

Randbedingungen



- $P_{\max} = 50 \text{ W}$ (Dauereinspeisung) bzw. $P_{\max} = 125 \text{ W}$ bei maximal 1minütiger Einspeisung (siehe auch Kapitel 1, Abschnitt "Zulässige HF-Eingangslleistung").
- Trägersignal unmoduliert an Buchse RF einspeisen.
- Vordämpfungseinstellung überprüfen (Siehe Kapitel 4, Maske GENERAL PARAMETERS).
- Falls erforderlich, vorab mit **SPECIAL** + **DC-CAL.** Nullabgleich für PWR-Instrument bei offenem Eingang vornehmen (beim Nullabgleich muß Modulationsart FM gewählt sein).

Messung

1. TX-Grundeinstellung vornehmen.
2. Mittlere Trägerleistung am Instrument PWR ablesen.

Die Leistungsmessung erfolgt breitbandig mit der im Datenblatt genannten Spezifikation. Ist die Meßeinheit Watt oder dBm eingestellt (Maske GENERAL PARAMETERS, Feld RF-Power) mißt das PWR-Instrument den Mittelwert der eingespeisten Leistung. Bei AM wird die Spitzenleistung dann angezeigt, wenn im Feld RF-Power der Maske GENERAL PARAMETERS die Scrollvariablen WATT PEAK 5 W oder WATT PEAK 150 W eingestellt wurden.

Die Meßwertverfälschung aufgrund einer bekannten Vordämpfung (Dämpfungsglied, Kabeldämpfung) läßt sich automatisch kompensieren, wenn in Maske GENERAL PARAMETERS, Feld Pre-attenuation, der entsprechende Dämpfungswert eingetragen wird. Der Hinweis ATT im Kopf des PWR-Instruments macht dann darauf aufmerksam, daß die Meßwertanzeige rechnerisch um den Faktor der Vordämpfung korrigiert ist (siehe auch Kapitel 4, "GENERAL PARAMETERS").

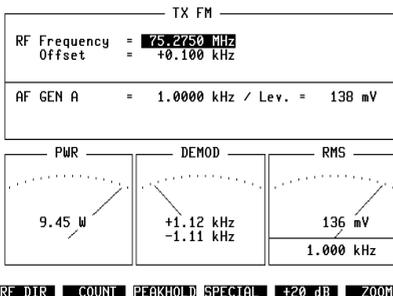


Bild 5.5: Sendeleistung: Das PWR-Instrument, das in der TX-Maske immer dargestellt wird, zeigt die Trägerleistung des Prüflings an. Da breitbandig gemessen wird, spielt die Kanalfrequenz (Feld RF Frequency) keine Rolle.



Erscheint bei $P > 50 \text{ W}$ der Hinweis `REDUCE RF-POWER` am Monitor, muß die eingespeiste Leistung sofort auf $P \leq 50 \text{ W}$ reduziert werden.

Ziel der Messung

Prüfen, ob die mittlere Trägerleistung eines Funkgerätes den Vorschriften entspricht. Zu niedrige Werte bewirken Reichweiteverlust, zu hohe Werte führen zu Überreichweiten.

Typische Grenzwerte

Der Normwert der Trägerleistung darf unter extremen Prüfbedingungen um maximal 2 dB überschritten und um höchstens 3 dB unterschritten werden.

HF-Leistung (Meßbandbreite 3 MHz)

Randbedingungen



- Träger unmoduliert.
- Pegel > 0 dBm → Signal an Buchse RF einspeisen.
- Pegel ≤ 0 dBm → Signal an Buchse RF DIRECT einspeisen.
- P > 500 mW an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- Vordämpfungseinstellung überprüfen.

Messung

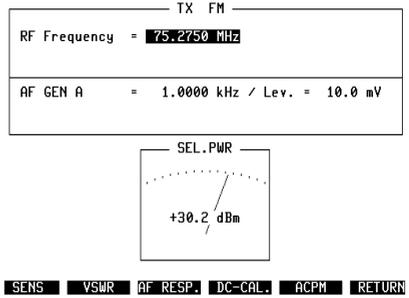
- | | | |
|----|--|--|
| 1. | TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. | COUNT | 4032-Meßempfänger auf Frequenz des HF-Eingangssignals abstimmen. |
| 3. | SPECIAL | Menü der TX-Specials aufrufen. |
| 4. | SEL PWR | Schaltet den selektiven HF-Leistungsmesser ein. |
| 5. | Meßwert am Instrument SEL.PWR ablesen. | |

Der Mittelwert der eingespeisten Leistung wird mit 3 MHz Bandbreite bis max. +37 dBm gemessen (siehe Datenblatt). Wahl der Meßeinheit (Watt oder dBm) in Maske GENERAL PARAMETERS, Feld RF-Power. Die Meßwertverfälschung aufgrund einer bekannten Vordämpfung (Dämpfungsglied, Kabeldämpfung) läßt sich automatisch kompensieren, wenn in Maske GENERAL PARAMETERS, Feld Pre-attenuation, der entsprechende Dämpfungswert eingetragen wird. Der Hinweis ATT im Kopf des SEL.PWR-Instruments macht darauf aufmerksam, daß die Meßwertanzeige rechnerisch um den Faktor der Vordämpfung korrigiert ist (siehe auch Kapitel 4, "GENERAL PARAMETERS").



Es ist nicht möglich, die Leistung von Oberwellen zu messen, weil der Mischer der Eingangsstufe in diesem Fall von der Grundwelle übersteuert wird. Die Anzeige >>>> meldet Meßbereichsüberschreitung. Erscheint bei sehr starker Überlastung (P > 50 W) der Hinweis REDUCE RF-POWER am Monitor, muß die eingespeiste Leistung sofort reduziert werden (siehe auch Kapitel 1, Abschnitt "Zulässige HF-Eingangsleistung").

Bild 5.6: Selektive Leistungsmessung: Das Instrument SEL.PWR zeigt hier den Meßwert mit der Einheit dBm, weil diese Einheit in der Maske GENERAL PARAMETERS, Feld RF-Power, vereinbart wurde.



Modulationsfrequenzgang

Randbedingungen



- Bei Signaleinspeisung an Buchse RF DIRECT Hubeinschränkung beachten (siehe Datenblatt).
- $P > 500 \text{ mW}$ an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- CCITT-Filter abschalten.
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.

Messung mit Special

- | | |
|--|---|
| 1. TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <wert> | Modulationspegel (Feld L_{lev}) solange verändern (Handrad), bis Instrument DEMOD gewünschte Modulation anzeigt (z. B. 20 % des maximal zulässigen Frequenzhubs). |
| 3. SPECIAL | Menü der TX-Specials aufrufen. |
| 4. AF RESP. | Special für Modulationsfrequenzgang. |
| 5. <wert> + ENTER | 0-dB-Bezugsfrequenz im invers markierten Feld eingeben und bestätigen (entfällt, wenn der vorgeschlagene Wert akzeptiert wird). |
| 6. <cursor d> + <wert> + ENTER | f_{mod} (7 Stützwerte) bei Bedarf ändern. |
| 7. RUN | Meßroutine starten. |
| 8. Modulationsfrequenzgang (7 Stützwerte) im Special-Maskenfeld ablesen. | |

Ist das CCITT-Filter eingeschaltet, ertönt nach **RUN** ein Warnsignal. Eine Messung mit CCITT-Filter ist unzulässig, weil die Filterkurve das Meßergebnis stark verfälscht.

TX FM	
RF Frequency	= 75.2750 MHz
Offset	= +0.199 kHz
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Lev. = 130 mV
AF-Response (Ref. at 1.00 kHz)	
0.15 kHz	: - 14.6 dB
0.30 kHz	: - 2.9 dB
0.40 kHz	: - 1.2 dB
1.00 kHz	: 0.0 dB
1.25 kHz	: 0.1 dB
3.00 kHz	: - 1.7 dB
6.00 kHz	: - 26.8 dB
SENS SEL.PWR RUN DC-CAL. ACPM RETURN	

Bild 5.7: Modulationsfrequenzgang: Das Special-Maskenfeld in der unteren Bildhälfte gibt für den Modulationsfrequenzgang des Prüflings 7 Stützwerte an. Als 0-dB-Bezugsfrequenz ist der Wert 1 kHz vereinbart worden.

Messung manuell

1.	TX-Grundeinstellung vornehmen	
2.	<wert>	Modulationspegel (Feld L_{ev}) solange verändern (Handrad), bis Instrument DEMOD gewünschte Modulation anzeigt (z. B. 20 % des maximal zulässigen Frequenzhubs).
3.	<input type="text" value="dB REL"/>	Pegel des Demodulationssignals normieren ($f_{mod} = 1$ kHz).
4.	<input type="text" value="MOD FREQ"/> + <wert>	f_{mod} z. B. zwischen 0,3 kHz...6 kHz variieren (am besten mit dem Handrad).
5.	Während Schritt 4. am dBr-Instrument ablesen, ob dB-Toleranz überschritten wird.	

Wird das Trägersignal des Funkgerätes phasenmoduliert, ist darauf zu achten, daß bei der höchsten Modulationsfrequenz der maximal zulässige Frequenzhub nicht überschritten wird. Der Einsatz der Hubbegrenzung würde sonst das Meßergebnis verfälschen. Definition "maximal zulässiger Frequenzhub": siehe Seite 5-3!

Ziel der Messung

Prüfen, ob der Frequenz- oder Phasenzhub bzw. der Modulationsgrad eines Trägersignals - abhängig von der Frequenz des Modulationssignals - im zulässigen Toleranzfeld bleibt (Modulationsfrequenzgang). Verläßt die Kurve des Modulationsfrequenzgangs das Toleranzfeld, hat dies eine mangelhafte Übertragungsqualität zur Folge.

Typische Grenzwerte bei FM und ΦM

Zum Festlegen eines Bezugspunkts (0 dB) ist das Trägersignal mit 1 kHz so zu modulieren, daß der Frequenzhub 20 % des maximal zulässigen Frequenzhubs erreicht (z. B. 20 % von 4 kHz = 0,8 kHz). Wird anschließend die Modulationsfrequenz f_{mod} zwischen 300 Hz und 6 kHz variiert, muß der relativierte NF-Pegel des Demodulationssignals in folgenden Toleranzfeldern bleiben:

f_{mod}	Grenzwerte
0,3 kHz...3 kHz	+1 dB...-3 dB
>3 kHz...<6 kHz	Der Pegel darf den bei 3 kHz gemessenen Wert nicht überschreiten.
≥ 6 kHz	Der Pegel muß den bei 1 kHz gemessenen Wert um mind. 6 dB unterschreiten.

Modulationsempfindlichkeit

Randbedingungen



- Bei Signaleinspeisung an Buchse RF DIRECT Hubeinschränkung beachten (siehe Datenblatt).
- $P > 500 \text{ mW}$ an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- CCITT-Filter abschalten.
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.
- Bei Bedarf Wartezeit im Feld `Delay` (TX-Sens) der Maske GENERAL PARAMETERS wählen.

Messung mit Special

- | | |
|---|--|
| 1. TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <code>(SPECIAL)</code> | Menü der TX-Specials aufrufen. |
| 3. <code>(SENS)</code> | Special für Modulationsempfindlichkeit. |
| 4. <code><wert> + (ENTER)</code> | Soll-Frequenzhub (z. B. Wert der Prüfmodulation) in Feld <code>Deviation</code> eingeben (entfällt, wenn der vorgeschlagene Wert akzeptiert wird). |
| 5. <code><cursor d> + <wert> + (ENTER)</code> | Erwarteten Pegel (Empfindlichkeit) in Feld <code>expected Value</code> eingeben. |
| 6. <code>(RUN)</code> | Meßroutine starten. |
| 7. Rechts vom erwarteten Pegelwert angezeigten Meßwert ablesen. | |

Weicht der Eintrag im Feld `expected Value` sehr stark von der tatsächlichen Modulationsempfindlichkeit ab, wird das Special nach kurzer Dauer abgebrochen und als Resultat "-----" angezeigt.

Messung manuell

- | | |
|---|---|
| 1. TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <code><wert></code> | Modulationspegel (Feld <code>Lev</code>) solange verändern (mit dem Handrad), bis das Instrument DEMOD die gewünschte Modulation (z. B. Prüfmodulation) anzeigt. |
| 3. NF-Pegel im Feld <code>Lev</code> ablesen. | |

Ziel der Messung

Prüfen, welcher NF-Pegel ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$) am Mikrofoneingang des Funkgerätes erforderlich ist, um einen bestimmten Frequenz- oder Phasenhub bzw. Modulationsgrad zu bewirken (Modulationsempfindlichkeit). Der Meßparameter "Frequenzhub", "Phasenhub" bzw. "Modulationsgrad" ist normalerweise die Prüfmodulation. Die Modulationsempfindlichkeit prägt senderseitig die Lautstärke-Information einer Funkverbindung.

Typische Grenzwerte

Da die Modulationsempfindlichkeit auch von der Empfindlichkeit des verwendeten Mikrofons abhängt, lassen sich keine typischen Grenzwerte nennen.

Bild 5.8: Modulationsempfindlichkeit: Das Special SENS wurde mit den Meßparametern Deviation: 2.80 kHz und expected Value: 500 mV gestartet. Das Meßresultat bescheinigt dem Prüfling 464 mV Modulationsempfindlichkeit.

TX FM	
RF Frequency	= 75.2750 MHz
Offset	= +0.313 kHz
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Lev. = 464 mV

Deviation : 2.80 kHz
 expected Value : 500 mV : 464 mV

RUN SEL.PWR AF RESP. DC-CAL. ACPM RETURN

Modulationsklirrfaktor (1 kHz)

Randbedingungen



- CCITT-Filter abschalten.
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.
- $P > 500 \text{ mW}$ an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- Modulationsfrequenz $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$.

Messung

- | | |
|---|--|
| 1. TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <wert> | Modulationspegel (Feld L_{ev}) solange verändern (mit dem Handrad), bis das Instrument DEMOD Prüfmodulation anzeigt. |
| 3. <input type="checkbox"/> DIST | Instrument DIST (Klirrfaktormesser) aufrufen. |
| 4. Modulationsklirrfaktor am Instrument DIST ablesen. | |

Zur Messung des Modulationsklirrfaktors mit Modulationsfrequenzen zwischen 200 Hz und 600 Hz (nach CEPT) ist die Option OPTION CARD, bestückt mit dem variablen Notch-Filter, erforderlich (siehe Kapitel 9).

Ziel der Messung

Prüfen, welcher Klirrfaktor dem NF-Signal bereits senderseitig anhaftet. Der Klirrfaktor ist das Verhältnis des Summen-Effektivwerts aller Oberwellen eines NF-Signals zum Effektivwert des gesamten NF-Signals (Grundwelle + Oberwellen). Ein großer Klirrfaktor hat Einbußen bei der Übertragungsqualität zur Folge.

Typische Grenzwerte

Der Klirrfaktor darf bei $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ den Wert 10 % nicht überschreiten.

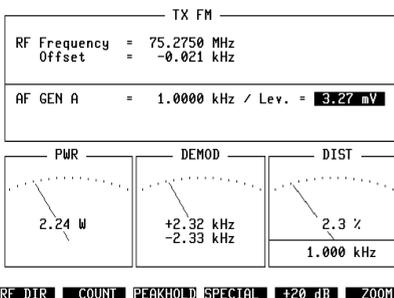


Bild 5.9: Modulationsklirrfaktor: Das Instrument DIST bestätigt, daß der Modulationsklirrfaktor des Prüflings den zugelassenen Grenzwert nicht überschreitet.

Geräuschspannungsabstand - Restmodulation

Randbedingungen

- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten
- $P > 500$ mW an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!



Messung

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. | <wert> | Modulationspegel (Feld Lev) solange verändern (mit dem Handrad), bis das Instrument DEMOD Prüfmodulation anzeigt. |
| 3. | <input type="checkbox"/> CCITT | Bewertungsfilter einschalten. |
| 4. | <input type="checkbox"/> dB REL | NF-Pegel (bei Prüfmodulation) wird Bezugspegel (0 dB) für das dBr-Instrument. |
| 5. | <input type="checkbox"/> GEN A | Modulations-Generator GEN A abschalten. |
| 6. | Geräuschspannungsabstand am dBr-Instrument ablesen. | |

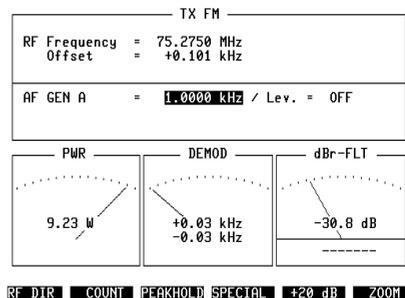
Ziel der Messung

Prüfen, welche Restmodulation bezogen auf die Prüfmodulation auftritt (Brummen, Rauschen), wenn der Funkgerätesender nicht mit einem Nutzsignal moduliert wird. Zu große Restmodulation verursacht ein störendes Grundgeräusch, das die Verständigungsqualität mindert.

Typische Grenzwerte

Geräuschspannungsabstand mindestens -40 dB.

Bild 5.10: Geräuschspannungsabstand: Die Anzeige des dBr-Instruments macht deutlich, daß der Prüfling nur mit $-30,8$ dB Geräuschspannungsabstand (CCITT-bewertet) aufwarten kann.



Hubbegrenzung

Randbedingungen



- $P > 500 \text{ mW}$ an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.

Messung

1. TX-Grundeinstellung vornehmen.
2. <wert> Modulationssignal (Feld Lev) solange verändern (mit dem Handrad), bis das Instrument DEMOD Prüfmodulation anzeigt.
3. (+20 dB) NF-Ausgangspegel um 20 dB anheben.
4. Maximale Modulation am Instrument DEMOD ablesen.

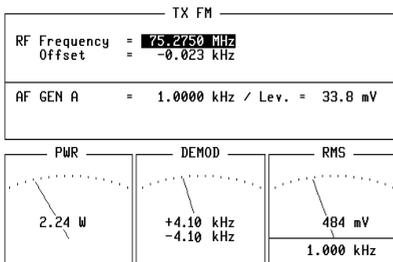
Nach der Messung stellt (-20 dB) wieder die ursprüngliche Prüfmodulation ein. Läßt das DEMOD-Instrument bei frequenzmodulierten Signalen wegen Störüberlagerungen keine eindeutige Ablesung zu, kann das RMS-Instrument zur "ruhigen" Mittelwertanzeige des Frequenzhubes verwendet werden (siehe Kapitel 4, Abschnitt "GENERAL PARAMETERS", Feld $DEMODO (RMS VALUE)$).

Ziel der Messung

Prüfen, ob bei einem starken Modulationssignal am Mikrofoneingang des Funkgeräts die maximal zulässige Modulation (Hub bzw. Modulationsgrad) den Grenzwert überschreitet. Wird der Grenzwert nicht eingehalten, kann es zu Nachbarkanalstörungen kommen.

Typische Grenzwerte bei FM

Der Frequenzhub muß im Bereich 70 % bis 100 % des maximal zulässigen Frequenzhubes bleiben.



RF DIR COUNT PEAKHOLD SPECIAL +20 dB ZOOM

Bild 5.11: Hubbegrenzung: Nachdem der Ausgangspegel des Modulationsgenerators GEN A mit (+20 dB) auf 33.8 mV angehoben wurde (Feld Lev), zeigt das DEMOD-Instrument im vorliegenden Fall $\pm 4.10 \text{ kHz}$ Spitzenhub an. Damit überschreitet der Prüfling den maximal zulässigen Wert (hier 4 kHz) geringfügig.

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

Harmonische

Randbedingungen



- Warnung: $P > 500 \text{ mW}$ an RF DIRECT zerstört Eingangsstufe!
- Spezifikationen des Analyzers gelten für Messung mit unmoduliertem Träger.
- Standard-Analyzer wurde nicht durch optionalen Analyzer ersetzt.

Messung

- | | |
|---|--|
| 1. TX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. COUNT | Meßempfänger auf Trägerfrequenz des Funkgerät-Senders abstimmen. |
| 3. ANALYZER | Analyzer einschalten. |
| 4. HARM | Harmonics-Untermaske aufrufen. Referenzpegel im Scrollfeld <code>Ref. Level</code> so einstellen, daß das hell getastete Feld an der Unterkante des Analyzer-Bildfensters minimale Höhe hat und noch nicht die Meldung <code>OVERLOAD!</code> eingeblendet wird. |
| 5. FREEZE | Darstellung einfrieren. |
| 6. Pegelwerte der Harmonischen (dBc-Werte) ablesen. | |

Bis zu einer Grundwellenfrequenz von 142,79 MHz werden immer die ersten sieben Harmonischen erfaßt. Bei höherer Grundwellenfrequenz mißt der Analyzer nur noch Harmonische bis 999,9999 MHz. Einzelheiten über die Harmonics-Messung nennt Kapitel 6.

Ziel der Messung

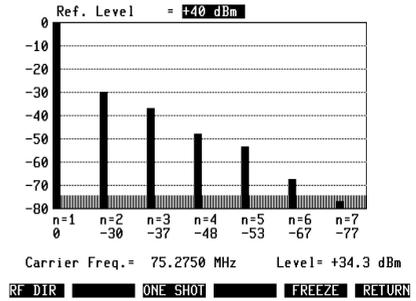
Prüfen, ob die Oberwellen des Trägersignals unterhalb der zulässigen Pegel-Grenzwerte bleiben. Wird der Grenzwert nicht eingehalten, kann das in dem Frequenzbereich, in den die entsprechende Oberwelle fällt, Störungen verursachen.

Typische Grenzwerte

Gemäß CEPT-Empfehlung TR17 darf keine Oberwelle den Leistungsgrenzwert $0,25 \mu\text{W}$ überschreiten.

Bild 5.12: Die Harmonics-Messung weist für die Grundwelle (75.2750 MHz) einen Absolutpegel von +34.3 dBm aus, für die 2. Harmonische -30 dBc Relativpegel, für die 3. Harmonische -37 dBc usw.

Mit 2,7 mW (+34,3 dBm -30 dBc = +4,3 dBm) übersteigt die 2. Harmonische den zulässigen Grenzwert.



RX-Standardmessungen

RX-Grundeinstellung

Die RX-Grundeinstellung ist die Basis für sämtliche Standard-Empfängermessungen. Es genügt, diese Grundeinstellung einmal vor Beginn der eigentlichen RX-Messungen durchzuführen. Im Verlauf der RX-Messungen bleibt die Grundeinstellung normalerweise unverändert erhalten, so daß nur wenige zusätzliche Eingaben erforderlich sind.

1. [RX]	RX-Maske aufrufen.
2. [RF] oder [RF DIR]	Aktuelle Eingangsbuchse ankoppeln.
3. [FREQU] + <wert> + [ENTER]	Meßsender auf Kanalfrequenz des Funkgeräts abstimmen.
4. [LEVEL] + < 20 μ V> + [ENTER]	HF-Ausgangspegel auf 20 μ V (EMK) einstellen.
5. [MOD FREQ] + <1> + [ENTER]	$f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ (GEN A).
6. [VOLTM]	Buchse VOLTM (NF-Eingang) ankoppeln.
7. [FM AM ΦM] + <wert> + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]	In Feld Mod. Wert für Prüfmodulation eingeben und Modulationsart wählen (kHz, %, rad); GEN A wird automatisch eingeschaltet.
8. Empfänger des Funkgeräts einschalten.	

Nach dem letzten Schritt der Grundeinstellung ist in der RX-Maske das Eingabefeld **Mod.** hell markiert. In der Frontplatte müssen die LEDs **RX** (grün), **GEN A** (grün) und **VOLTM** (gelb) leuchten. Jetzt können Sie mit einer beliebigen RX-Standardmessung beginnen.

Wenn Sie RX-Specials benutzen, können Sie Schritt 6 und 7 der RX-Grundeinstellung überspringen. Die RX-Specials koppeln Buchse **VOLTM** zwangsweise an und stellen, wenn es von Bedeutung ist, selbsttätig 1 kHz Modulationsfrequenz ein.

- ☞ Beim Verändern des HF-Ausgangspegels kann es an der Pegelgrenze zwischen 5,0 dBm und +5,1 dBm (Buchse RF DIRECT) bzw. -15,0 dBm und -14,9 dBm (Buchse RF) zu einem Pegelsprung $> 0,1$ dBm kommen. An diesen Pegelgrenzen wird eine zweite Ausgangsstufe hinzu- bzw. abgeschaltet, so daß der tatsächliche Pegelsprung von den Toleranzgrenzen beider Verstärker abhängt (siehe Datenblatt). Der Pegelsprung tritt bei kontinuierlicher Pegeländerung mit **EMF CONT** nicht auf.

Bild 5.13: RX-Grundeinstellung: In der RX-Maske sind hier folgende Betriebsparameter vereinbart:

Buchse RF ist aktuelle HF-Buchse

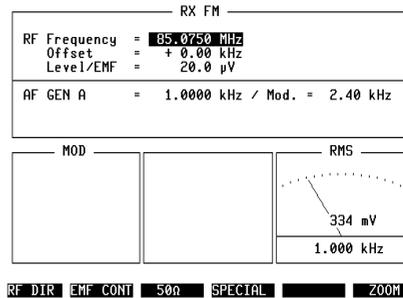
HF-Pegel = $20.0 \mu\text{V}/\text{EMF}$

Kanalfrequenz = 85.0750 MHz

$f_{\text{mod}} = 1.0000 \text{ kHz}$

Modulationsart = FM

Prüfmodulation = 2.40 kHz



Empfängerempfindlichkeit (S/N und SINAD)

Randbedingungen

- Rauschperre des Funkgerätes abschalten.
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.
- SINAD nur mit $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ messen.

Messung mit Special

- | | |
|--|---|
| 1. RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <input type="button" value="CGITT"/> | Bewertungsfilter einschalten. |
| 3. <input type="button" value="SPECIAL"/> | Menü der RX-Specials aufrufen. |
| 4. <input type="button" value="SENS"/> | Special für Empfängerempfindlichkeit aufrufen; es erscheint die Zeile <i>Sensitivity</i> mit drei Eingabefeldern: Im mittleren Feld (Scrollfeld) zuerst Meßmethode wählen (S/N oder SINAD). Dann im linken Feld (Zahlenfeld) S/N- oder SINAD-Bezugswert eintragen und im rechten Feld (Scrollfeld) gewünschte Einheit wählen. |
| 5. <input type="button" value="RUN"/> | Meßroutine starten. |
| 6. Im Special-Maskenfeld eingeblendetes Meßergebnis ablesen. | |

Das Special speichert zu den beiden Meßmethoden S/N und SINAD den jeweils angegebenen Bezugswert. Bei der Wahl der Meßmethode wird deshalb automatisch der zuletzt eingegebene Bezugswert mit eingestellt. Nach der Messung führt zur Umrechnung des Meßwerts auf die übrigen Einheiten, wenn das Scrollfeld der Einheit hell getastet ist.

RX FM	
RF Frequency	= 75.2750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= 1.14 μV
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

Bild 5.14: Empfängerempfindlichkeit: Nach Auswahl der Meßmethode (SINAD), des Bezugswerts (20 dB) und der Meßeinheit, die das Meßergebnis haben soll (hier dB μ), wurde das Special SENS gestartet: Das Resultat der Messung lautet 1.2 dB μ .

Sensitivity 20 dB SINAD : 1.2 dB μ

Messung SINAD manuell

- | | |
|--|---|
| 1. RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <input type="button" value="CCITT"/> | Bewertungsfilter einschalten. |
| 3. <input type="button" value="SINAD"/> | SINAD-Instrument aufrufen. |
| 4. <input type="button" value="LEVEL"/> + <wert> | HF-Ausgangspegel des Meßsenders mit dem Handrad solange verändern, bis das SINAD-Instrument den gewünschten Bezugswert anzeigt. |
| 5. Pegelwert (EMK) im Feld <code>Level</code> ablesen. | |

Messung S/N manuell

- | | |
|--|---|
| 1. RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. <input type="button" value="CCITT"/> | Bewertungsfilter einschalten. |
| 3. <input type="button" value="dB REL"/> | Normiert NF-Pegel (dBr-Instrument). |
| 4. <input type="button" value="GEN A"/> | Modulations-Generator GEN A abschalten. |
| 5. <input type="button" value="LEVEL"/> + <wert> | HF-Ausgangspegel des Meßsenders mit dem Handrad solange verändern, bis das dBr-Instrument den gewünschten Bezugswert anzeigt. |
| 6. Pegelwert (EMK) im Feld <code>Level</code> ablesen. | |

Überprüfung des Meßergebnisses durch Wiedereinschalten des Modulations-Generators GEN A und erneutes Normieren des NF-Pegelwerts mit + . Wird jetzt GEN A abgeschaltet, sollte das dBr-Instrument sofort den gewünschten Bezugswert anzeigen. Bei Abweichungen den HF-Pegel im Feld `Level` per Handrad nachjustieren.

Ziel der Messung

Ermitteln, welcher HF-Pegel am Antenneneingang des Funkgerätes erforderlich ist, damit das NF-Signal am Lautsprecher-Ausgang des Funkgerätes eine definierte Signalgüte aufweist - charakterisiert durch den S/N- oder SINAD-Wert.

$$\frac{S}{N} [\text{dB}] = 20 \times \log \frac{\text{Signalpegel}}{\text{Rauschpegel}}$$

$$\text{SINAD} [\text{dB}] = 20 \times \log \frac{\text{Signalpegel} + \text{Rauschpegel} + \text{Oberwellenpegel}}{\text{Rauschpegel} + \text{Oberwellenpegel}}$$

Typische Grenzwerte

Maximal 6 dB μ V (2 μ V) EMK für 12 dB SINAD beziehungsweise 20 dB S/N.

NF-Frequenzgang

Randbedingungen

- CCITT-Filter abschalten.
- Filter der OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.

Messung mit Special

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. | (SPECIAL) | Menü der RX-Specials aufrufen. |
| 3. | (AF RESP) | Special für NF-Frequenzgang. |
| 4. | <wert> + (ENTER) | 0-dB-Bezugsfrequenz im invers markierten Feld eingeben und bestätigen (entfällt, wenn der vorgeschlagene Wert akzeptiert wird). |
| 5. | <cursor d> + <wert> + (ENTER) | f_{mod} (7 Stützwerte) bei Bedarf ändern. |
| 6. | (RUN) | Meßroutine starten. |
| 7. | NF-Frequenzgang (7 Stützwerte) ablesen. | |

Ist das CCITT-Filter eingeschaltet, ertönt nach **(RUN)** ein Warnsignal und die Warnung **CCITT Filter is on** wird in der Statuszeile angezeigt. Eine Messung mit CCITT-Filter ist unzulässig, weil die Filterkurve das Meßergebnis stark verfälscht.

Messung manuell

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. | (dB REL) | dBr-Instrument aufrufen. |
| 3. | (MOD FREQ) + <wert> | Frequenz des Modulationssignals mit dem Handrad zwischen 300 Hz und 6 kHz ändern. |
| 4. | Während Schritt 3. am dBr-Instrument ablesen, ob zulässige dB-Toleranz überschritten wird. | |

Ziel der Messung

Prüfen, ob der NF-Frequenzgang des Funkgeräts - abhängig von der Frequenz des Modulationssignals - im zulässigen Toleranzfeld bleibt (Modulationsfrequenzgang). Verläßt die Kurve des Modulationsfrequenzgangs das Toleranzfeld, hat dies eine mangelhafte Verständigungsqualität zur Folge.

Typische Grenzwerte bei FM und ΦM

Wird die Modulationsfrequenz f_{mod} zwischen 300 Hz und 6 kHz variiert, muß der NF-Pegel des Demodulationssignals in folgenden Toleranzfeldern bleiben:

f_{mod}	Grenzwerte
0,3 kHz...3 kHz	+1 dB...-3 dB
>3 kHz...<6 kHz	Der Pegel darf den bei 3 kHz gemessenen Wert nicht überschreiten.
≥ 6 kHz	Der Pegel muß den bei 1 kHz gemessenen Wert um mind. 6 dB unterschreiten.

Bild 5.15: NF-Frequenzgang: Das Special-Maskenfeld in der unteren Bildhälfte gibt den NF-Frequenzgang des Prüflings in Form von 7 Stützwerten an. Als 0-dB-Bezugsfrequenz ist der Wert 1.00 kHz vereinbart worden.

RX FM	
RF Frequency	= 75.2750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= 223 μ V
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

AF- Response (Ref. at 1.00 kHz)

0.15 kHz	: - 20.4 dB
0.30 kHz	: - 1.7 dB
0.40 kHz	: 0.1 dB
1.00 kHz	: 0.0 dB
1.25 kHz	: - 0.1 dB
3.00 kHz	: - 1.2 dB
6.00 kHz	: - 25.2 dB

SENS BANDW RUN SQUELCH RETURN



Demodulationsklirrfaktor

Randbedingungen

- CCITT-Filter abschalten.
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.
- Modulationsfrequenz $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$.

Messung

1. RX-Grundeinstellung vornehmen.
2. **DIST** Klirrfaktormesser (DIST-Instrument) aufrufen.
3. Demodulationsklirrfaktor am Instrument DIST ablesen.

Zur Messung des Demodulationsklirrfaktors mit Modulationsfrequenzen zwischen 200 Hz und 600 Hz ist die Option OPTION CARD, bestückt mit dem variablen Notch-Filter, erforderlich.

Ziel der Messung

Prüfen, in welchem Maß der Empfänger des Funkgerätes das NF-Nutzsignal verzerrt. Der Klirrfaktor ist das Verhältnis des Summen-Effektivwerts aller Oberwellen eines NF-Signals zum Effektivwert des gesamten NF-Signals (Grundwelle + Oberwellen). Ein großer Klirrfaktor hat Einbußen bei der Verständigungsqualität zur Folge.

Typische Grenzwerte

Der Klirrfaktor darf bei $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ den Wert 10 % nicht überschreiten.

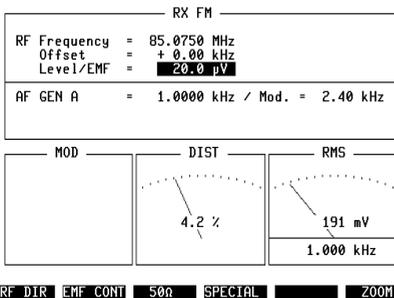


Bild 5.16: Das DIST-Instrument bescheinigt hier einem Prüfling 4,2 % Klirrfaktor.

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

ZF-Filterbandbreite und -Mittenfrequenzablage

Randbedingungen

- Rauschsperrung am Funkgerät abschalten.

Messung mit Special

- | | | |
|----|-----------------------|--|
| 1. | | RX-Grundeinstellung vornehmen. |
| 2. | SPECIAL | Menü der RX-Specials aufrufen. |
| 3. | BANDW | ZF-Special aufrufen. |
| 4. | <wert> + ENTER | Bezugswert der Eckdämpfung eingeben. |
| 5. | RUN | Meßroutine starten. |
| 6. | | Meßwerte für ZF-Bandbreite und Ablage von der Soll-Mittenfrequenz ablesen. |

Ist die gemessene ZF-Bandbreite größer 51 kHz, wird als Resultat "-----" angezeigt.

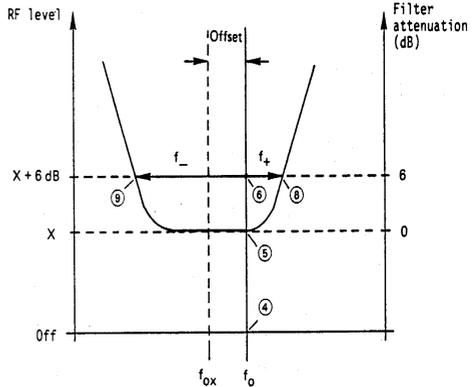
Messung manuell

- | | | |
|-----|--|---|
| 1. | | RX-Grundeinstellung vornehmen. |
| 2. | GEN A | Mod.-Generator GEN A abschalten. |
| 3. | LEVEL + <0.04 µV> + ENTER | HF-Ausgangspegel = 0,04 µV/EMK. |
| 4. | LEVEL + OFF | Meßsender abschalten. |
| 5. | dB REL | dBr-Instrument aufrufen. |
| 6. | LEVEL + <wert> | Meßsender einschalten und Pegel solange erhöhen, bis dBr-Instrument –10 dB (Rauschunterdrückung) anzeigt. |
| 7. | STEP + <wert> + ENTER + + | HF-Pegel um den Bezugswert der Eckdämpfung anheben (z. B. 6 dB). |
| 8. | FREQU + + + <5> + ENTER | Meßsender (mit Offset-Feld) um +5 kHz zunächst grob verstimmen. |
| 9. | ENTER + <wert> | Offset-Feld öffnen und Offset-Wert mit dem Handrad fein verstimmen, bis dBr-Instrument wieder –10 dB anzeigt: Offset-Wert notieren. |
| 10. | | Schritt 8. und 9. mit –5 kHz wiederholen. |
| 11. | | Die Beträge der beiden notierten Offset-Werte ergeben aufsummiert die ZF-Bandbreite. Mittenfrequenzablage = $(f_+ - f_-)/2$. |

Ziel der Messung

Die Messung ermittelt indirekt die Bandbreite des ZF-Filters und dessen Mittenfrequenzablage. Eine zu geringe Bandbreite reduziert die Verständigungsqualität, eine zu große Bandbreite verringert die Nachbarkanalselektivität und die Empfindlichkeit. Stark unsymmetrische ZF-Filter (große Mittenfrequenzablage) bewirken Verzerrungen des NF-Signals.

Bild 5.17: ZF-Filterkurve: Die Ziffernmarkierungen beziehen sich auf den jeweiligen Schritt bei der manuellen Messung.



Typische Grenzwerte

Abhängig vom Kanalraster hat die Soll-Bandbreite Werte zwischen 8 kHz und 15 kHz. Die zulässige Mittenfrequenzablage darf 0,5 kHz...1 kHz erreichen.

Bild 5.18: ZF-Bandbreite und Mittenfrequenzablage: Das Special `BANDW` wurde hier mit dem üblichen Parameter `6 dB` als Bezugswert der Eckdämpfung gestartet. Im Gegensatz zur zeitraubenden manuellen Messung präsentiert das Special nach wenigen Sekunden die Meßwerte der ZF-Bandbreite (14.70 kHz) und der Mittenfrequenzablage (-0.1 kHz).

RX FM	
RF Frequency	= 75.2750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50Ω	= 0.75 μV
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = OFF

Bandwidth **6** dB : 14.70 kHz

Offset : - 0.10 kHz

SENS **RUN** **AF RESP.** **SQUELCH** **RETURN**

Rauschsperr-Charakteristik

Randbedingungen

- Rauschsperr des Funkgerätes einschalten.
- Bei träge reagierender Rauschsperr (Squelch) in Maske GENERAL PARAMETERS Wartezeit (Feld `Delay Squelch`) vereinbaren.

Messung mit Special

- | | |
|---|--|
| 1. RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. (SPECIAL) | Menü der RX-Specials aufrufen. |
| 3. (SQUELCH) | Squelch-Special aufrufen. Die Zeile <code>Squelch</code> enthält zwei Scrollfelder. Wählen Sie im linken Feld <code>RX Mute</code> (Messung ermittelt Squelch-Abschaltpegel) oder <code>RX Unmute</code> (ermittelt Squelch-Einschaltpegel). Wählen Sie im rechten Feld die gewünschte Einheit des Meßwerts. |
| 4. (RUN) | Meßroutine starten. |
| 5. Meßwerte für Schaltschwelle und Hysterese ablesen. | |

Nach der Messung läßt sich der nicht angezeigte zweite Schwellenwert mit **(UNIT/SCROLL)** abfragen, wenn das Feld `RX Mute` bzw. `RX Unmute` das aktuelle ist (invers markiert).

Wurde im Feld `Delay (Squelch)` der Maske GENERAL PARAMETERS eine Zeitdauer vereinbart, wird diese zwischen den einzelnen Einstellschritten (HF-Pegelwert) abgewartet, damit träge Rauschsperrn genügend Reaktionszeit haben.

RX FM	
RF Frequency	= 75.2750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50Ω	= 1.25 µV
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz

Bild 5.19: Rauschsperr-Charakteristik: Das Special `SQUELCH` brachte hier für einen Prüfling $0.27 \mu\text{V}$ als Einschaltwert (`RX Mute`) der Rauschsperr zutage. Die Hysterese beträgt 1.7 dB .

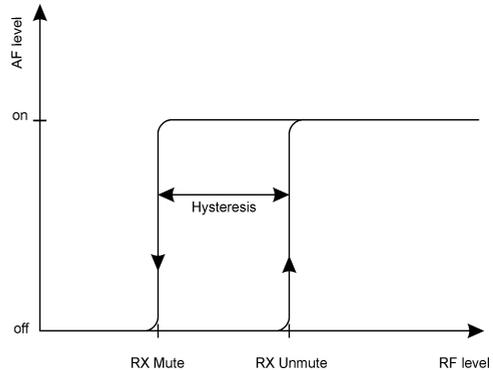
Squelch RX Mute : $0.27 \mu\text{V}$
 Hysteresis : 1.7 dB

SENS BANDW. AF RESP. RUN RETURN

Messung manuell

- | | |
|--|---|
| 1. RX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. [LEVEL] + <wert> | HF-Ausgangspegel mit dem Handrad solange verringern, bis NF-Signal sprunghaft abfällt: HF-Pegelwert (RX Mute) notieren. |
| 3. <wert> | HF-Pegel mit Handrad wieder soweit anheben, bis das NF-Signal sprunghaft einsetzt: HF-Pegelwert (RX-Unmute) notieren. |
| 4. Differenz der Pegelwerte ist Squelch-Hysterese. | |

Bild 5.20: Rauschsperr-Charakteristik: Erreicht der zunehmende HF-Pegel am Antennen-eingang des Funkgeräts die Einschaltsschwelle (RX Unmute) der Rauschsperr, gibt diese das NF-Signal frei. Erreicht der abnehmende HF-Pegel die Ausschaltsschwelle (RX Mute), wird das NF-Signal gesperrt. Die Hysterese verhindert unkontrolliertes Ansprechen der Rauschsperr bei minimalen HF-Pegeländerungen.



Schaltet während der manuellen Messung - nahe am Einsatzpunkt der Rauschsperr - die Eichleitung (erkennbar am Schaltgeräusch), kann der exakte Pegelwert (RX-Mute/RX-Unmute) wegen der Hysterese nicht ermittelt werden. Stellen Sie dann den nächstliegenden HF-Pegelwert ein (Einheit dBm), der noch nicht zum Stummschalten der NF führt, und blenden Sie mit Softkey **[EMF CONT]** das Feld **CONT** ein. Verändern Sie anschließend den Anfangswert des **CONT**-Feldes (z. B. 0 dB) mit dem Handrad. Sie verringern damit **kontinuierlich** den Pegel des Meßsenders um den jeweiligen dB-Wert (max. -20 dB). Der tatsächliche HF-Ausgangspegel ist die Summe der Werte in den Feldern **Level/EMF** und **CONT**.

Ziel der Messung

Feststellen, bei welchem HF-Pegel am Antenneneingang des Funkgerätes der Empfänger den NF-Signalweg sperrt bzw. wieder freigibt (Ausschalt- bzw. Einschaltsschwelle = RX Mute bzw. RX Unmute). Die Differenz zwischen den beiden HF-Pegelwerten ist die Squelch-Hysterese; sie wird in dB angegeben. Ist die Ausschaltsschwelle zu hoch angesetzt, macht sie eine ansonsten hohe Empfänger-Empfindlichkeit zunichte.

Typische Grenzwerte

Beide Schaltschwellenwerte liegen in aller Regel unterhalb des Werts der Empfänger-Empfindlichkeit. Die Hysterese erreicht üblicherweise etwa 2 dB.

Begrenzer-Charakteristik

Randbedingungen

- Instrument AF POWER (NF-Leistungsmesser) aufrufen; dazu ggf. erst Maske GENERAL PARAMETERS aufsuchen.
- Buchse RF DIRECT verwenden.

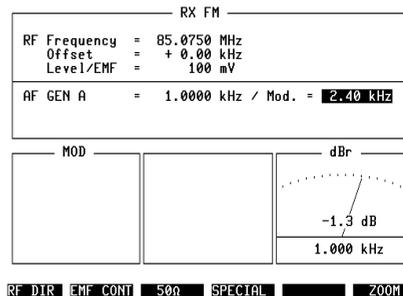
Messung

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. RX-Grundeinstellung vornehmen. 2. [LEVEL] + <2 μV> + [ENTER] 3. [dB REL] 4. [LEVEL] + <100 mV> + [ENTER] 5. Relative Pegeländerung am dBr-Instrument ablesen. | <p>HF-Ausgangspegel auf 2 μV EMK einstellen.
Lautstärke am Funkgerät auf 25 % der NF-Nennleistung einstellen.</p> <p>dBr-Instrument aufrufen.</p> <p>HF-Ausgangspegel auf 100 mV EMK einstellen.</p> |
|--|---|

Ziel der Messung

Prüfen, wie stark sich der Lautsprecherpegel des Empfängers verändert, wenn am Antenneneingang abwechselnd ein schwaches und ein sehr kräftiges HF-Signal eingespeist wird. Die Begrenzerschaltung des Funkgeräts soll verhindern, daß es in diesem Fall zu größeren Lautstärkeschwankungen kommt.

Bild 5.21: Begrenzer-Charakteristik: Nachdem der NF-Pegel bei 2 μ V HF-Pegel durch den Aufruf des dBr-Instruments normiert wurde, zeigt das Instrument jetzt, bei 100 mV HF-Pegel, -1.3 dB.



Typische Grenzwerte

Maximal ± 3 dB NF-Pegeländerung, bezogen auf NF-Pegel bei $2 \mu\text{V}$ HF-Eingangspegel.

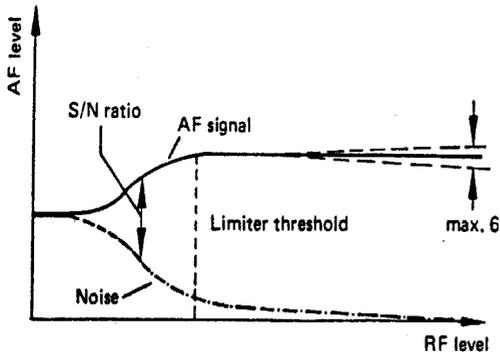


Bild 5.22: Der NF-Ausgangspegel des Funkgeräts soll ab dem Begrenzereinsatz nahezu unabhängig vom HF-Eingangspegel sein.

DUPLEX-Standardmessungen

DUPLEX-Grundeinstellung

Die DUPLEX-Grundeinstellung ist die Kombination der TX- und RX-Grundeinstellungen:

1. DUPLEX-Grundmaske (Option) aufrufen.
2. Aktuelle HF-Ein-/Ausgangsbuchse ankoppeln.
3. Meßsender auf Kanalfrequenz f_{TX} des Funkgeräts abstimmen *).
4. Meßempfänger auf Kanalfrequenz f_{RX} des Funkgeräts abstimmen *).
5. HF-Pegel auf gewünschten Wert einstellen (z. B. 20 μ V).
6. Modulationsfrequenz einstellen (z. B. 1 kHz).
7. Modulation wählen (z. B. 2,4 kHz Frequenzhub).

*) Ist in der Maske GENERAL PARAMETERS die Verknüpfung beider Frequenzwerte mit dem DUPLEX-Abstand vereinbart, genügt bereits die Eingabe eines Wertes (siehe auch Abschnitt "GENERALPARAMETERS").

 **[STEP]** tauscht unteres und oberes Seitenband (siehe auch Kapitel 2, Abschnitt "Bedienelemente", Punkt 26).

Ein-/Ausgangsbuchsen wählen

Wählen Sie Buchse RF als aktuelle Ein-/Ausgangsbuchse, wenn der Prüfling ein Single-Port-Funkgerät ist. Der Pegel des Meßsenders muß dann mindestens 60 dB kleiner sein als der Sendepiegel des Funkgeräts, damit beide Signale ausreichend entkoppelt sind. Normalerweise ist diese Bedingung stets erfüllt.

Bei einem Dual-Port-Funkgerät schließen Sie den Sender des Funkgerätes an Buchse RF an, den Empfänger des Funkgerätes an Buchse RF DIRECT. Als aktuelle HF-Ausgangsbuchse ist mit (RF DIR) Buchse RF DIRECT anzukoppeln. Buchse RF bleibt als HF-Eingangsbuchse wirksam, weil die DUPLEX-Stufe unmittelbar hinter dieser Buchse - noch vor der RF/RF-DIRECT-Umschaltung - angeschlossen ist.

Soll ein DUPLEX-Funkgerät auf mehreren Kanälen überprüft werden, läßt sich die Eingabeprozedur deutlich verkürzen, wenn in der Maske GENERAL PARAMETERS entsprechende Vereinbarungen getroffen wurden (siehe auch Kapitel 3, Bedienregeln - Arbeiten mit Kanalnummern).

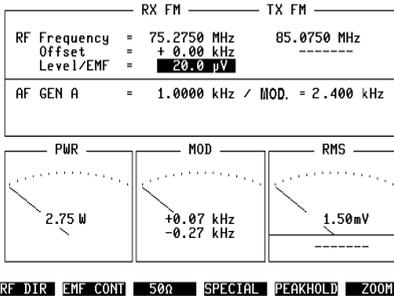


Bild 5.23: DUPLEX-Grundeinstellung: In der DUPLEX-Maske sind hier folgende Parameter festgelegt:

- Buchse RF ist aktuelle HF-Buchse
- $f_{TX} = 85.0750 \text{ MHz}$
- $f_{RX} = 75.2750 \text{ MHz}$
- HF-Pegel = 20.0 µV
- $f_{mod} = 1.0000 \text{ kHz}$
- Modulationsart = FM
- Prüfmodulation = 2.400 kHz

Weichenübernahme

Randbedingungen

- Rauschsperrung des Funkgerätes abschalten.
- HF-Ausgangspegel = EMK (Level/EMF).
- Sender des Funkgerätes vor Meßbeginn abschalten, Empfänger einschalten.
- Filter auf OPTION CARD (falls vorhanden) abschalten.

Messung mit Special

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | DUPLEX-Grundeinstellung vornehmen. | |
| 2. | (SPECIAL) | Menü der DUPLEX-Specials aufrufen. |
| 3. | (DESENS) | Special für Weichenübernahmemeßung aufrufen. Es erscheint die Zeile <code>Desens</code> mit zwei Eingabefeldern. Im rechten Feld (Scrollfeld) zuerst Meßmethode wählen (<code>S/N</code> oder <code>SINAD</code>). Dann im linken Feld <code>S/N</code> - oder <code>SINAD</code> -Bezugswert eintragen. |
| 4. | (RUN) | Meßroutine starten. |
| 5. | Nach Aufforderung am Bildschirm innerhalb von ca. 8 Sekunden Funkgerät-Sender einschalten. | |
| 6. | Meßwert der Weichenübernahme (in dB) ablesen. | |

Ziel der Messung

Single-Port-DUPLEX-Funkgeräte benutzen für Sender und Empfänger ein und dieselbe Antenne, wobei eine Antennenweiche gesendetes und empfangenes Signal voneinander entkoppelt. Die "Weichenübernahme" ist ein Maß für die Entkopplung. Gute Entkopplung ist anzustreben, damit möglichst wenig Sendeleistung den Empfängereingang erreicht und die Empfänger-Empfindlichkeit reduziert. Die Weichenübernahme resultiert aus zwei Empfindlichkeitsmessungen am Funkgerät-Empfänger mit abgeschaltetem und eingeschaltetem Funkgerät-Sender. Das Verhältnis beider Meßwerte ist die Weichenübernahme, ausgedrückt in dB.

Typische Grenzwerte

Die Weichenübernahme (Empfindlichkeitsverlust) darf 3 dB nicht überschreiten.

	RX FM	TX FM
RF Frequency	= 85.0750 MHz	75.2750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz	
Level/EMF	= -110.6 dBm	
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod.	= 2.40 kHz

Bild 5.24: Weichenübernahme: Das Special DESENS wurde mit den Parametern SINAD (Meßmethode) und 10 dB (Bezugswert) auf einen Prüfling angesetzt. Resultat: 1.6 dB Weichenübernahme.

Desens 10 dB SINAD : 1.6 dB

RUN AF RESP. DC-CAL. RETURN

Selektivrufgeräte prüfen

Der STABILOCK 4032 ist serienmäßig mit einem Selektivrufgeber und -auswerter ausgestattet. Es können gängige Standard-Tonfolgen benutzt werden, deren Parameter (Frequenz, Tondauer, Pause) sich jedoch auch verändern lassen (User-Tonfolgen). Eine User-Tonfolge kann gespeichert werden. Die Bedienung des Gebers und Auswerters sowie die Anzeige der Meßresultate geschieht in den sogenannten "Sequential-Masken".

Technische Daten

Geber

Einstellbereiche

Bei allen Standard- und Anwendertonreihen können die Töne 1 bis 15 in allen Parametern verändert werden (Töne 16 bis 30: Dauer und Pause nur einheitlich veränderbar).

Frequenz	200...3000 Hz
Auflösung	0,1 Hz
Tondauer	1...9999 ms mind. eine Periode
Auflösung	1 ms
Pausendauer	0...9999 ms
Auflösung	1 ms

Auswerter

Frequenzmessung

Meßbereich	300...3000 Hz
Auflösung	0,1 Hz
Meßfehler*)	< 2 Digit

Tondauermessung

Meßbereich	40...9999 ms
Auflösung	0,1 ms
Meßfehler*)	< 3 ms + 2 Perioden der tiefsten an der Tonfolge beteiligten Frequenz

Pausendauermessung

Meßbereich	2...9999 ms
Auflösung	0,1 ms
Meßfehler*)	< 3 ms + 2 Perioden der tiefsten an der Tonfolge beteiligten Frequenz

Empfangsbandbreite

Einstellbereich	±0,1 % bis ±9,9 %
Response-Time-Messung	2...9999 ms
Auflösung	1 ms

*) Meßfehler bezogen auf Einspeisung an Buchse VOLTM bei einem Pegel > 360 mV_{eff}.

Sequential-Grundmaske

Die Sequential-Grundmaske wird mit **[AUX]** + **[SEQU]** aufgerufen. Dies führt dazu, daß der Monitor in der oberen Bildschirmhälfte die zuletzt aktuell gewesene Grundmaske darstellt (TX, RX optional DUPLEX) und in der unteren Bildschirmhälfte die Sequential-Grundmaske einblendet. Mit **[HELP]** können jetzt alle Eingabefelder durch kurzzeitiges Helltasten identifiziert werden. Die Eingabefelder lassen sich wie üblich mit den Cursortasten erreichen. Für die Felder in der oberen Bildschirmhälfte bleibt der Schnellzugriff, z. B. mit **[FREQU]**, erhalten.

RX FM	
RF Frequency =	85.0750 MHz
Offset =	+ 0.00 kHz
Level/50Ω =	20.0 μV
AF GEN A =	1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz
[CALL +] ZVEI I [→ DECODE]	
No. 12345 Add	Tones:
Call Delay 0 ms	Response Time ms
Tolerance - 0.0 %	No of Tones 5
	Bandwidth +/- 2.5 %
	Timeout 1000 ms
[SYSTEM] [PARAM.] [ONE SHOT] [CONT.] [NUM] [RETURN]	

Bild 5.25: Sequential-Grundmaske: Vor dem Aufruf mit **[AUX]** + **[SEQU]** war die RX-Grundmaske aktuell, die in der oberen Bildschirmhälfte erhalten bleibt. Das Scrollfeld in der Bildmitte zeigt, daß hier die Betriebsart **CALL** → **DECODE** eingestellt ist. Der Hinweis **ZVEI I** macht auf die momentan gewählte Standard-Tonfolge aufmerksam.

Betriebsart einstellen

In der Sequential-Grundmaske kann für den Selektivruf eine von vier möglichen Betriebsarten vereinbart werden. Die Betriebsarten heißen:

CALL
 DECODE
 CALL → DECODE
 CALL ← DECODE

CALL

Der Geber erzeugt die gewünschte Ruf-Tonfolge (Auswerter nicht aktiviert).

DECODE

Der Auswerter erwartet das Eintreffen einer Tonfolge. Trifft diese ein, wird sie decodiert. Der Geber ist in dieser Betriebsart nicht aktiviert.

CALL → DECODE

Betriebsart für Quittungsruf. Der Geber erzeugt zunächst die gewünschte Ruf-Tonfolge. Anschließend erwartet der Auswerter das Eintreffen einer Tonfolge. Trifft diese ein, wird sie decodiert. Das Umschalten von Geben auf Auswerten dauert ca. 80 ms (ohne Option DUPLEX-FM/ΦM-Stufe). Mit der Option wird die Umschaltzeit auf ca. 15 ms reduziert.

-  Wird der Sender des 4032 getastet (siehe Abschnitt "Trägertastung"), verlängert dies die Umschaltzeiten um ca. 20 ms.

Die letzte Pause einer Ruf-Tonfolge (siehe auch Abschnitt "Tonfolgeparameter ändern") wird in der Betriebsart CALL → DECODE nicht abgewartet; nach dem letzten Ton der Ruf-Tonfolge wird der Auswerter mit nur 5 ms bzw. 100 ms Verzögerung aktiviert.

CALL ← DECODE

Diese Betriebsart ist nur dann möglich, wenn die Option DUPLEX-FM/ΦM-Stufe eingebaut ist.

Der Auswerter erwartet zunächst das Eintreffen einer Tonfolge. Sobald diese eingetroffen ist, wird sie decodiert. Mit dem Eintreffen des letzten Tones beginnt die im Feld `Call Delay` eingegebene Verzögerungszeit (mindestens 100 ms), bevor der Geber die Ruf-Tonfolge ausgibt. Während der Mindest-Verzögerungszeit von 100 ms kann der Auswerter eine Tonfolge mit maximal 5 Tönen decodieren. Die Decodierung umfangreicherer Tonfolgen dauert entsprechend länger (30-Tonfolge z. B. etwa 380 ms), so daß in diesen Fällen die Mindest-Verzögerungszeit von 100 ms nicht eingehalten werden kann. Die Ruf-Tonfolge wird dann unmittelbar nach Abschluß der Decodierung ausgegeben.

Die gewünschte Betriebsart läßt sich mit , Drehen am Handrad oder durch Antippen der Plus/Minus-Tasten einstellen. Zuvor muß das Scrollfeld in der Bildschirmmitte mit den Cursortasten aufgesucht werden.

Steht eines der Steuerinterfaces zur Verfügung, wird Relais 3 dieser Option automatisch gesetzt, wenn der Auswerter (4032) einen Decodiervorgang beginnt. Das Relais kann z. B. dafür verwendet werden, die erwartete Tonfolge am Funkgerät auszulösen. Am Ende des Decodiervorgangs fällt das Relais wieder ab.

NF- oder HF-Signalweg wählen

Für die Ausgabe und Einspeisung der Tonfolgen ist der NF- oder HF-Signalweg möglich. Die vom Geber erzeugte Ruf-Tonfolge läßt sich immer als NF-Signal an der Buchse MOD GEN (Frontplatte) und an Buchse Bu 29 (Rückwand) abgreifen, wenn die NF-Generatoren (GEN A, GEN B) auf den TX-Signalweg geschaltet sind. Sind die Generatoren im RX- oder DUPLEX-Mode auf den RX-Signalweg geschaltet, läßt sich eine Ruf-Tonfolge (NF) an Buchse Bu 27 (Rückwand) abgreifen.

Die NF-Einspeisung geschieht an Buchse VOLT M (Frontplatte), die mit an die interne NF-Signalverarbeitung angekoppelt werden muß.

Wird der HF-Signalweg benutzt, müssen vor dem Aufruf der Sequential-Grundmaske in der RX- und TX-Grundmaske die aktuellen HF-Parameter (Modulationsart, Sende-/Empfangsfrequenz, HF-Pegel) eingestellt sowie Buchse RF angekoppelt werden. Ist die DUPLEX-FM/PhM-Stufe eingebaut, übernimmt die DUPLEX-Maske automatisch diese Werte. Diejenige Grundmaske, die von der Sequential-Grundmaske übernommen wird, bestimmt, ob der HF-Signalweg gleichzeitig für Ausgabe und Einspeisung der Tonfolgen zulässig ist:

RX-Grundmaske sichtbar

Ausgabe der Ruf-Tonfolge über HF-Buchse RF. Einspeisung einer Tonfolge nur an Buchse VOLT M möglich, da Meßempfänger nicht aktiviert.

Ausnahme: In der Betriebsart `CALL` → `DECODE` wird **intern** von RX auf TX umgeschaltet, sobald die Ruf-Tonfolge ausgegeben ist. Nach dem Decodieren der eintreffenden Tonfolge (oder dem Abbruch der Decodierung) wird wieder auf RX umgeschaltet. Das heißt, speziell in dieser Betriebsart ist die HF-Ausgabe und HF-Einspeisung an Buchse RF zulässig, wenn die RX-Grundmaske sichtbar ist.

TX-Grundmaske sichtbar

HF-Einspeisung einer Tonfolge an Buchse RF zulässig. Dazu Auswerter mit **DEMOD** an den Demodulator ankoppeln. Ausgabe der Ruf-Tonfolge nur an den Buchsen MOD GEN/Bu 29 möglich, da Meßsender nicht aktiviert.

DUPLEX-Grundmaske sichtbar

HF-Ausgabe der Ruf-Tonfolge und HF-Einspeisung einer Tonfolge an Buchse RF zulässig. Dazu Auswerter mit **DEMOD** an den Demodulator ankoppeln.

Trägertastung

In den Betriebsarten **CALL** und **CALL** → **DECODE** ist die Trägertastung möglich, wenn in der RX- oder DUPLEX-Maske der Meßsender des 4032 mit **LEVEL** + **OFF** zunächst abgeschaltet wird. Der Geber tastet den Meßsender dann automatisch. Nach Ablauf einer gegebenenfalls vorgesehenen Trägervorlaufzeit (Inhalt des Feldes **Call Delay**) wird die Ruf-Tonfolge abgeschickt und der Meßsender wieder abgeschaltet.

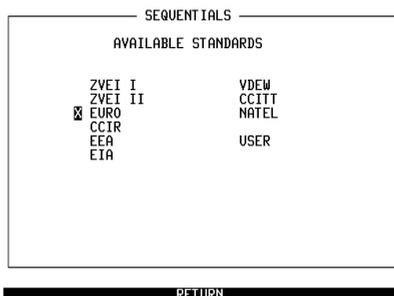
Standard-Tonfolge auswählen

SYSTEM ruft die Untermaske **SEQUENTIALS** auf, die die Auswahl verschiedener Standard-Tonfolgen zuläßt. Ausgewählt wird eine der Tonfolgen, indem mit den Cursorstasten der eingeblendete Cursor vor den entsprechenden Eintrag bewegt und dann **UNIT/SCROLL** ausgeführt wird. Geber und Auswerter orientieren sich an den Parametern der so ausgewählten Tonfolge.

Der Eintrag **USER** steht für eine gespeicherte Tonfolge, deren Parameter vom Anwender festgelegt wurden.

RETURN führt zurück in die Sequential-Grundmaske. Dort zeigt das Anzeigefeld im Zentrum des Bildschirms immer den Namen der ausgewählten Tonfolge.

Bild 5.26: Untermaske **SEQUENTIALS**: Diese Untermaske zur Sequential-Grundmaske ermöglicht die Auswahl derjenigen Tonfolge, deren Parameter für den Geber und Auswerter gelten sollen. Hier ist z. B. die Tonfolge **EURO** ausgewählt worden.



Tonfolgeparameter ändern

Von der Sequential-Grundmaske aus führt **(PARAM.)** in die Untermaske PARAMETER. Diese zeigt die Parameter der ausgewählten Tonfolge. Auch in dieser Maske tastet **(HELP)** kurzzeitig alle Eingabefelder hell. Es handelt sich bei den Feldern durchweg um reine Zahlenfelder. Mit den Cursortasten lassen sich sämtliche Zahlenfelder aufsuchen und die dort eingetragenen Werte verändern. Jede Eingabe ist mit **(ENTER)** abzuschließen. Auf diese Weise können den Rufziffern 0 bis F individuell Frequenzwerte zugeordnet werden. Außerdem ist es möglich, für die Töne 1 bis 15 die Parameter TIME (Tondauer) und PAUSE (Pausendauer bis zum nächsten Ton) einzeln zu modifizieren. Für die Töne 16 bis 30 läßt sich nur ein gemeinsamer TIME- und PAUSE-Wert vereinbaren.

Eingabefeld R definiert den Wiederholton. Das Eingabefeld läßt sich mit den Cursortasten erreichen und mit **(ENTER)** öffnen. Die Hex-Ziffern A bis F können mit den Softkeys eingegeben werden. Wie üblich ist die Eingabe mit **(ENTER)** abzuschließen.

Soll in der Spalte TIME oder PAUSE für alle Töne ein und derselbe Wert eingetragen werden, genügt es, den neuen Wert nur einmal einzugeben. Nach der Bestätigung des Wertes mit **(ENTER)** bewirkt **(ALL LIKE CURSOR)**, daß sämtliche Werte auf den neuen Wert aktualisiert werden.

(STORE TO USER) führt dazu, daß der 4032 die momentan eingestellten Tonfolge-Parameter als Tonfolge USER im RAM speichert. Die Parameter dieser Tonfolge lassen sich dann über die Untermaske SEQUENTIALS ebenso aufrufen, wie die der Standard-Tonfolgen (Achtung: Master-Reset löscht auch die Parameter der USER-Tonfolge).

(STD) macht alle Änderungen an Parameter-Werten rückgängig. Nach der Betätigung dieses Softkeys hat eine modifizierte Standard-Tonfolge wieder die Standard-Parameter. Eine modifizierte USER-Tonfolge hat wieder die Parameter, die gespeichert sind.

(RETURN) führt zurück in die Sequential-Grundmaske. Wurden in der PARAMETER-Maske Werte geändert, orientieren sich Geber und Auswerter an den neuen Werten. In diesem Fall macht in der Sequential-Grundmaske der Hinweis n. Std (non-standard) unterhalb des Tonfolge-Namens darauf aufmerksam, daß nicht die ursprünglichen (Standard-)Parameter verwendet werden.

Bild 5.27: Untermaske PARAMETER: Die Maske zeigt nicht nur die Parameter der momentan aktuellen Tonfolge, sondern lässt auch das Ändern der Parameter zu. Im Feld R ist der Wiederholton eingetragen.

TONE No.	FREQ.(Hz)	PARAMETER	ZWEI	I	TIME(ms)	PAUSE(ms)
0	2400.0	First Tone			70	0
1	1060.0		2.		70	0
2	1160.0		3.		70	0
3	1270.0		4.		70	0
4	1400.0		5.		70	0
5	1530.0		6.		70	0
6	1670.0		7.		70	0
7	1830.0		8.		70	0
8	2000.0		9.		70	0
9	2200.0		10.		70	0
A	2800.0		11.		70	0
B	810.0		12.		70	0
C	970.0		13.		70	0
D	885.0		14.		70	0
E	2600.0		15.		70	0
F	0.0		16.-30.		70	0
R	E					

STD STORE TO USER ALL LIKE CURSOR RETURN

Rufnummer eingeben

Das reine Zahlenfeld **No.** in der Sequential-Grundmaske nimmt Rufnummern bis zur 15. Ziffer auf, wenn das Feld mit den Cursortasten aufgesucht wurde. Enthält das Feld bereits eine Rufnummer, kann diese vor der Eingabe der neuen mit **[OFF]** gelöscht werden. Zur Eingabe von Hexadezimalziffern werden die Softkeys mit den Hex-Ziffern A bis F belegt, sobald das Feld z. B. mit **[ENTER]** geöffnet wird. Fehleingaben lassen sich durch Überschreiben korrigieren, wenn der Cursor die entsprechende Ziffer markiert. Wie üblich ist die Eingabe mit **[ENTER]** abzuschließen.

Besteht eine Rufnummer aus mehr als 15 Ziffern (maximal 30 Ziffern), sind die restlichen Ziffern in das Feld **Add** einzutragen, das sich ebenfalls mit den Cursortasten aufsuchen läßt. Beim Ausgeben der Ruf-Tonfolge werden die Ziffern des **Add**-Feldes nahtlos an die Ziffern des **No.**-Feldes angefügt.

Doppeltonfolge

Solange nur Modulationsgenerator GEN A zur Verfügung steht, ist **Add** ein gewöhnliches Textfeld mit zugeordnetem Zahlenfeld. Enthält der 4032 jedoch die Option GEN B, ist **Add** ein Scrollfeld mit den Scrollvariablen **Add** und **2nd**:

Add	Geber erzeugt Einzeltonfolge mit maximal 30 Tönen
2nd	Geber erzeugt Doppeltonfolge mit maximal 15 Tönen

Das dem Scrollfeld zugeordnete Zahlenfeld (erreichbar mit den Cursortasten) nimmt somit entweder die Ziffern 16 bis 30 einer Einzeltonfolge auf, oder die Ziffern einer Doppeltonfolge. Im Falle der Doppeltonfolge bilden die einander zugeordneten Ziffern in den Feldern **No.** und **2nd** das Ziffernpärchen eines Doppeltons.

Sollen lediglich am Schluß einer Einzeltonfolge Doppeltöne erzeugt werden (z. B. für Sirenensteuerung) gehen Sie so vor: Feld **2nd** mit dem Cursor aufsuchen, Feld mit **[ENTER]** öffnen und den Cursor bis zu der Stelle lenken, ab der Doppeltöne gewünscht sind.

RX FM	
RF Frequency	= 85.0750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= 20.0 μ V
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = OFF
GEN B	= 1.0000 kHz / Mod. = OFF
CALL +	EURO <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> DECODE
No. 123456789ABCDEF	Tones:
Add 01234567	Response Time ms
Call Delay 100 ms	No of Tones 5
Tolerance + 5.0 %	Bandwidth +/- 2.5 %
	Timeout 1000 ms

SYSTEM PARAM. ONE SHOT CONT. NUM RETURN

Bild 5.28: Einzelton- und Doppeltonfolge: Umfaßt eine Einzeltonfolge mehr als 15 Rufziffern, müssen die restlichen Ziffern ins Feld Add eingegeben werden.

RX FM	
RF Frequency	= 85.0750 MHz
Offset	= + 0.00 kHz
Level/50 Ω	= 20.0 μ V
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod. = OFF
GEN B	= 1.0000 kHz / Mod. = OFF
CALL	EURO <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
No. 13579	Tones:
2nd 2468A	Response Time ms
Call Delay 100 ms	No of Tones 5
Tolerance + 5.0 %	Bandwidth +/- 2.5 %
	Timeout 1000 ms

SYSTEM PARAM. ONE SHOT CONT. NUM RETURN

Bild 5.29: Mit der Option GEN B können auch Doppeltonfolgen erzeugt werden, wie es hier z. B. mit den Doppeltönen 1-2, 3-4, 5-6 usw. gezeigt wird.

Testparameter vereinbaren

Fünf weitere Eingabefelder der Sequential-Grundmaske ermöglichen die Eingabe von Testparametern: zwei für den Geber, drei für den Auswerter.

Rufverzögerung

Eine Verzögerung der Ruf-Tonfolge, wie sie in der Betriebsart `CALL ← DECODE` (z. B. Testen einer Feststation) benötigt wird, läßt sich im Feld `Call Delay` vereinbaren (zulässiger Wert: 0...999 ms). Ist eine Rufverzögerung nicht erlaubt, wird der Feldinhalt zwangsweise auf 0 gesetzt.

Gebertoleranz

Ein gezielt vorgegebener Frequenzversatz der Ruftöne (Ruf-Tonfolge) testet die Auswertebandbreite des Prüflings. Der Frequenzversatz wird als prozentuale Abweichung der Ruftonfrequenz zum Sollwert (Maske `PARAMETER`) in das Feld `Tolerance` eingegeben (zulässige Werte: 0...9.9 %). Diesem Feld ist ein Scrollfeld zugeordnet, das die Auswahl des Vorzeichen (+/-) zuläßt.

Anzahl ausgewerteter Ruftöne

Der Wert im Feld `No of Tones` legt fest, wieviele Ruftöne einer eintreffenden Tonfolge vom Auswerter decodiert werden sollen (zulässiger Wert: 0...30).

Auswertebandbreite

Treffen Ruftöne mit einem Frequenzversatz ein, hängt es vom Wert im Feld `Bandwidth +/-` ab, ob diese Töne noch decodiert werden. Analog zur Gebertoleranz bezieht sich auch die Auswertebandbreite auf die Sollfrequenz der Ruftöne (Maske `PARAMETER`). Für die Auswertetoleranz sind Werte von ± 0 bis $\pm 9,9$ % zulässig (typisch: 2,5 %).

Timeout

Der Eintrag im Feld `Timeout` (zulässiger Wert: 0...9999 ms) verhindert, daß unvollständige Tonfolgen den Auswerter bleibend blockieren. Der Timeout-Zähler wird am Ende jedes decodierten Ruftons gestartet und mit dem Eintreffen des folgenden Ruftons zurückgesetzt. Trifft während der Timeout-Dauer kein Rufton ein, bricht der Auswerter die Decodierung der Tonfolge ab.

Bild 5.30: Hier sind z. B. folgende Testparameter eingetragen:

- Rufverzögerung = 150 ms
- Gebertoleranz = +5 %
- Anzahl ausgewerteter Ruftöne = 5
- Auswertertoleranz = $\pm 2,5$ %
- Timeout = 2000 ms

RX FM		TX FM	
RF Frequency	= 85.0750 MHz	75.2749 MHz	
Offset	= + 0.00 kHz		
Level/50 Ω	= 20.0 μ V		
AF GEN A	= 1.0000 kHz / Mod.	= 2.40 kHz	
CALL +		ZVEI I	+ DECODE
No. 13579	Tones:		
Add	Response Time ms		
Call Delay 150 ms	No of Tones 5		
Tolerance + 5.0 %	Bandwidth +/- 2.5 %		
	Timeout 2000 ms		
SYSTEM		PARAM	ONE SHOT
		CONT.	NUM
			RETURN

Testablauf

Nach der Auswahl der Betriebsart und der Eingabe der entsprechenden Testparameter löst **(ONE SHOT)** oder **(CONT.)** den Test aus.

ONE-SHOT-Test

(ONE SHOT) bewirkt den einmaligen Ablauf eines Testzyklusses. Abhängig von der gewählten Selektivruf-Betriebsart beginnt der 4032 z. B mit der Ausgabe der gewünschten Tonfolge, oder er erwartet das Eintreffen einer Tonfolge. Solange der Testzyklus andauert, hat Softkey S3 die Funktion **(STOP)**, mit der sich der Test abbrechen läßt. Der ONE-SHOT-Test ist bei jeder der vier möglichen Selektivruf-Betriebsarten durchführbar.

Kontinuierlicher Test

(CONT.) bewirkt den wiederholten Ablauf eines Testzyklusses. Durchführbar ist der CONT.-Test jedoch nur dann, wenn zuvor die Selektivruf-Betriebsart **CALL** oder **DECODE** eingestellt wurde:

CALL Die gewünschte Ruf-Tonfolge wird kontinuierlich ausgegeben. Vor jeder Ausgabe der Tonfolge kommt die im Feld **Call Delay** vereinbarte Startverzögerung zum tragen. Die minimale Startverzögerung beträgt 100 ms. Ist der Wert im Feld **Call Delay** kleiner, wird der Wert automatisch auf 100 ms hochgesetzt. Um die Eichleitung des 4032 gegen raschen Verschleiß zu schützen, ist dieser Test bei Trägertastung nicht durchführbar.

DECODE Eintreffende Tonfolgen werden kontinuierlich decodiert und die Rufziffern im Feld **Tones** eingetragen.

Solange der Testzyklus andauert, hat Softkey S4 die Funktion **(STOP)** (Abbruch des Tests).

Pegeleinstellung

NF-Ausgabe der Ruf-Tonfolge: TX-Grundmaske aufrufen, NF-Generatoren auf TX-Signalweg schalten und den gewünschten Pegel der Ruf-Tonfolge ins Feld $Lev.$ der Grundmaske eintragen. Ausgabe der Ruf-Tonfolge an Buchse MOD GEN (Frontplatte) und an Buchse Bu 29 (Rückwand).

HF-Ausgabe der Tonfolge: RX- oder DUPLEX-Grundmaske aufrufen, NF-Generatoren auf RX-Signalweg schalten und gewünschte Modulation ins Feld $Mod.$ der Grundmaske eintragen.

Einzelöne werden mit dem im Feld $Lev.$ des Generators GEN A stehenden Pegel bzw. mit der im Feld $Mod.$ vereinbarten Modulation ausgegeben. Für Doppeltöne gilt:

$$\text{Pegel}_{A+B} = (\text{Pegel } A/2) + (\text{Pegel } B/2) \text{ bzw. } \text{Hub}_{A+B} = (\text{Hub } A/2) + (\text{Hub } B/2)$$

Diese Verknüpfung ist zur korrekten Sirenensteuerung erforderlich und ausschließlich bei den Sequential-Masken gültig.

Ruf-Tonfolge mit Dauerton

Sind die Generatoren GEN A und GEN B abgeschaltet, werden diese durch $(ONE\ SHOT)$ und $(CONT.)$ automatisch für die Dauer der Ruf-Tonfolge(n) eingeschaltet. Ist vor und nach der Ruf-Tonfolge ein Dauerton erforderlich (Frequenz im Feld $AF\ GEN\ A$ vereinbaren) schalten Sie GEN A vor dem Test ein (bei HF-Ausgabe auf RX-Signalweg). GEN B ist einzuschalten (bei HF-Ausgabe auf RX-Signalweg), wenn die Ruf-Tonfolge mit einem Dauerton unterlegt sein soll.

Ruf-Tonfolgen gibt der Lautsprecher des Funkmeßplatzes wieder, wenn mit $(RX\ MOD/MOD\ GEN)$ der bzw. die Modulationsgeneratoren an die interne NF-Signalverarbeitung angekoppelt werden.

Einschwingvorgänge des Prüflings abwarten

Starkes Einschwingen des Senders (Prüfling) kann zur unkorrekten Auswertung empfangener Tonfolgen durch den 4032 führen. Dies läßt sich vermeiden, wenn der Auswerter erst nach dem Abklingen der Einschwingvorgänge aktiviert wird. Benutzen Sie zum genauen Ausmessen der Einschwingdauer (demoduliertes Sendesignal) am besten die ONE-SHOT-Funktion des 4032-Oszilloscops, und tragen Sie die so ermittelte Zeitdauer in das Feld `Delay (Decode)` der Maske GENERAL PARAMETERS ein (zulässiger Wert: 0...999 ms). Wirksam wird diese Wartezeit für den Auswerter, wenn folgende Voraussetzungen zutreffen:

- HF-Buchse RF ist angekoppelt.
- DUPLEX- oder TX-Maske ist aufgerufen.
- Demodulationssignal wird ausgewertet.
- Kein Dauer-Eingangssignal an Buchse RF, sondern Sendertastung.

Die Wartezeit beginnt mit der Sendertastung. Eine zu lange Wartezeit führt dazu, daß die Tonfolge nicht von Anfang an decodiert wird.

Resultate der Auswertung

Die Rufziffern einer decodierten Tonfolge trägt der Funkmeßplatz in das Anzeigefeld `Tones` der Sequential-Grundmaske ein. Ausgewertet werden bis zu 30 Einzeltöne (keine Doppeltöne).

Welche Reaktionszeit ein Quittungsruf-System hat, läßt sich im Anzeigefeld `Response Time` ablesen, wenn die Betriebsart `CALL` → `DECODE` gewählt ist. Die Messung sehr kurzer Reaktionszeiten (`Response Time` < 100 ms) erfordert die Option `DUPLEX-FM/PhM`-Stufe.

Die Parameter der decodierten Tonfolge zeigt der 4032 nach `(NUM)` in der Untermaske `DECODING`. Den ausgewerteten Rufziffern (`NR`) sind dort jeweils die gemessene Frequenz (`FREQ.`), die Frequenzabweichung vom Sollwert (`DEV`) sowie die gemessene Tondauer (`TIME`) und Pausendauer (`PAUSE`) zugeordnet. `(16-30)` blättert die zweite Seite der `DECODING`-Maske auf.

Auch die Untermaske `DECODING` bietet die Funktionen `(ONE SHOT)` und `(CONT.)`, so daß man diese Maske nicht verlassen muß, wenn wiederholtes oder kontinuierliches Decodieren mit Anzeige der Parameter gewünscht ist. Während der Decodierung kann unbesorgt zwischen den beiden Seiten der `DECODING`-Maske umgeschaltet werden, die Decodierung bleibt davon unberührt.

In der Untermaske `DECODING` kann die Decodierung jederzeit gestartet werden, weil dort zwangsweise die Selektivruf-Betriebsart `DECODE` wirksam ist. Dies gilt völlig unabhängig von der Betriebsart, die Sie in der Sequential-Grundmaske eingestellt haben.

Bild 5.31: Untermaske DECODING: In diese Maske trägt der Funkmeßplatz die Parameter einer decodierten Tonfolge einschließlich der Frequenzabweichung vom Sollwert ein. Nach dem letzten Ton folgt keine definierte Pausendauer, deshalb die Anzeige >>>>.>.

NR	DECODING EURO		TIME (ms)	PAUSE (ms)
	FREQ. (Hz)	DEV. (%)		
1	903.4	+ 0.0	106.2	2.0
2	833.1	+ 0.0	98.4	2.2
3	767.2	+ 0.0	97.7	2.5
4	707.2	+ 0.0	100.3	2.7
5	652.3	+ 0.0	91.9	>>>>.>

16 - 30 ONE SHOT CONT. RETURN

ResultatAusgabe an Controller

Die decodierten Rufziffern einer Tonfolge (Inhalt des Feldes `Tones`) können mit dem IEEE-Befehl `RESULT1` (Ziffern 1 bis 20) bzw. `RESULT2` (Ziffern 21 bis 30) an einen Controller übergeben werden.

**Spektrumanalysator
Oszilloskop
Tracking**

Spektrumanalysator

Mit dem Spektrumanalysator (kurz: Analyzer) des STABILOCK 4032 können Sie z. B. die Belegung eines Frequenzbandes feststellen, die spektrale Verteilung eines HF-Signals analysieren oder die Harmonischen einer Grundwelle grafisch darstellen (Balkendiagramm). Der Analyzer erhält das Meßsignal, je nach Signalleistung, über Buchse RF oder RF DIRECT zugeführt.

 **Optionaler Analyzer:** Der nachfolgend beschriebene Standard-Analyzer steht nur dann zur Verfügung, wenn Ihr Funkmeßplatz *nicht* mit dem optionalen Analyzer ausgestattet ist (Bestellnummer: 248 291). Haben Sie den leistungsfähigeren optionalen Analyzer, benutzen Sie bitte dessen Bedienungsanleitung (Kapitel 9).

Analyzer-Grundmaske

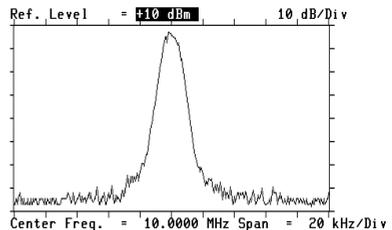
Der Analyzer läßt sich nur in der TX-Betriebsart aufrufen:

1. <input type="button" value="TX"/>	TX-Grundmaske aufrufen.
2. <input type="button" value="ANALYZER"/>	Analyzer-Grundmaske aufrufen.

Die Eingabe löscht die TX-Grundmaske und führt zur formatfüllenden Darstellung der sogenannten Analyzer-Grundmaske. und behalten auch in dieser Maske (und deren Untermasken) die übliche Funktion.

Mit dem Aufruf der Grundmaske ist zugleich der Analyzer aktiviert worden. Zwei über die Cursortasten erreichbare Eingabefelder ermöglichen jetzt die Wahl des Referenzpegels und der Mittenfrequenz.

Bild 6.1: Analyzer-Grundmaske. Im Scrollfeld Ref. Level ist ein Referenzpegel von +10 dBm eingestellt. Die Anzeigedynamik des Analyzers ist damit optimal an die Dynamik des eingespeisten 10-MHz-Signals angepaßt.



Referenzpegel einstellen

Ist das Scrollfeld `Ref. Level` am oberen Bildrand das aktuelle (hell markierte) Eingabefeld, führt `[UNIT/SCROLL]`, langsames Drehen am Handrad oder das Antippen der Plus/Minus-Tasten wie gewohnt zum Abruf der verfügbaren Scrollvariablen (Referenz-Pegelwerte). Die Grenzwerte des Referenzpegels sind davon abhängig, ob Buchse RF oder RF DIRECT angekoppelt wurde.

In der Maske entspricht der eingestellte Referenzpegel der Oberkante des Analyzer-Bildfensters. Die Unterkante entspricht dagegen einem Pegelwert von 80 dB unterhalb des Referenzpegels (darstellbare Pegeldynamik: 80 dB). Skalierungsstriche am linken und rechten Rand des Bildfensters (10 dB/Div.) erleichtern das Ablesen von Zwischenwerten.

Der Referenzpegel ist so einzustellen, daß die leistungsstärkste Komponente im dargestellten Spektrum gerade noch nicht die Oberkante des Analyzer-Bildfensters erreicht. Damit wird ein Übersteuern des Analyzers vermieden und zugleich die Anzeigedynamik optimal genutzt.

Befinden sich außerhalb des dargestellten Spektrums leistungsstarke Signal-komponenten, so können auch diese den Analyzer übersteuern, da dessen Eingangsstufe breitbandig ist. In diesem Fall orientiert sich die optimale Einstellung des Referenzpegels an der leistungsstärksten Komponente im gesamten Frequenzbereich des Analyzers (2 MHz...999,9999 MHz).

Mittenfrequenz einstellen

Der Analyzer übernimmt für die Mittenfrequenz des dargestellten Frequenzspektrums zunächst den Frequenzwert, der im Feld `RF Frequency` der TX-Grundmaske steht. In der Analyzer-Grundmaske läßt sich der Wert verändern, wenn das gemischte Zahlenfeld `Center Freq.` aktuell ist. Geben Sie neue Werte über die Zifferntasten ein (Bestätigung mit `[ENTER]`), oder verändern Sie den eingestellten Wert kontinuierlich mit dem Handrad.

Frequenzauflösung einstellen

Die Frequenzauflösung des darzustellenden Spektrums wird von den Scrollvariablen `20 kHz/Div.`, `200 kHz/Div.` und `1 MHz/Div.` des Scrollfeldes `Span` bestimmt. Abhängig von der eingestellten Auflösung entspricht damit die gesamte Breite des Bildfensters dem Frequenzbereich 200 kHz, 2 MHz oder 10 MHz.

Funktionen der Softkeys (Analyzer-Grundmaske)

- RF-DIR** (Alternativfunktion **RF**); ermöglicht wie in den Grundmasken die Ankopplung der HF-Eingangsbuchse RF oder RF DIRECT.
- MARKER** Ruft die Analyzer-Untermaske "Marker" auf, in der mit Hilfe einer Markierungslinie (Marker) genaue Frequenz- und Pegelbestimmungen möglich sind.
- ONE SHOT** Löst eine Einzelmessung aus. Die Darstellung des dabei gemessenen Frequenzspektrums wird am Bildschirm "eingefroren".
- HARM** Ruft die Analyzer-Untermaske "Harmonics" auf, die in Form eines Balkendiagramms Harmonische ($n_{\max} = 7$) des eingespeisten HF-Signals darstellt.
- CONTIN** Löst die Dauermessung aus. Die Darstellung des gemessenen Frequenzspektrums wird kontinuierlich aktualisiert. Nach **CONTIN** hat der Softkey die Alternativfunktion **FREEZE**. **FREEZE** friert die Darstellung ein, die zum Zeitpunkt der Softkey-Betätigung sichtbar ist. Gleichzeitig erhält der Softkey wieder die Funktion **CONTIN**.
- RETURN** Führt zurück in die TX-Grundmaske. Sie können die Analyzer-Grundmaske auch durch **AUX**, **MEMORY**, **TX**, **RX** oder den Aufruf der DUPLEX-Grundmaske verlassen. Die zuletzt eingestellte Mittenfrequenz wird in die jeweilige Grundmaske übernommen.

Marker-Untermaske

Die Untermaske Marker übernimmt alle in der Analyzer-Grundmaske getroffenen Einstellungen, die sich aber auch jetzt noch, wie zuvor beschrieben, ändern lassen. Nur das Verändern der Mittenfrequenz mit dem Handrad ist nicht mehr möglich: In der Marker-Untermaske läßt sich mit dem Handrad allein die Position des eingblendeten Markers verschieben.

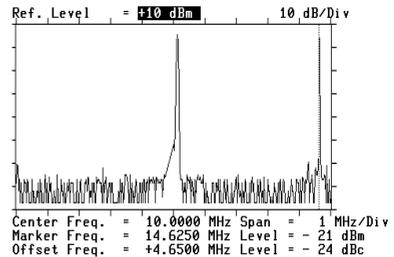
In die Untermaske sind vier Anzeigefelder eingblendet, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der aktuellen Markerposition stehen:

Markerfrequenz	Das Anzeigefeld <code>Marker Freq.</code> zeigt den Frequenzwert der markierten Spektralkomponente.
Markerpegel	Das Anzeigefeld <code>Level</code> meldet den Pegel der markierten Spektralkomponente.
Offsetfrequenz	Vom Anzeigefeld <code>Offset Freq.</code> können Sie die Differenz zwischen Markerfrequenz und Mittenfrequenz ablesen.
Offsetlevel	Das Feld <code>Level</code> nennt die Abweichung des Markerpegels gegenüber dem Pegel, der bei der Mittenfrequenz gemessen wird. Der Offsetlevel ist eine relative Pegelgröße.

Funktionen der Softkeys (Marker-Untermaske)

- (RF-DIR)** (Alternativfunktion **(RF)**); ermöglicht wie in den Grundmasken die Ankopplung der HF-Eingangsbuchse RF oder RF DIRECT.
- (TUNE)** Übernimmt die zuletzt eingestellte Markerfrequenz als neue Mittenfrequenz ins Feld **Center Freq.** Dies verschiebt in der Betriebsart "Dauermessung" das Analyzer-Bildfenster entlang der Frequenzachse. **(TUNE)** ist auch bei eingefrorener Darstellung zulässig. Die Übernahme der Markerfrequenz als neue Mittenfrequenz wird jedoch erst nach **(CONTIN)** wirksam.
- (ONE SHOT)** Löst eine Einzelmessung aus. Die Darstellung des dabei gemessenen Frequenzspektrums wird am Bildschirm eingefroren.
- (OFF)** Führt zurück in die Analyzer-Grundmaske.
- (CONTIN)** Löst die Dauermessung aus. Die Darstellung des gemessenen Frequenzspektrums wird kontinuierlich aktualisiert. Nach **(CONTIN)** hat der Softkey die Alternativfunktion **(FREEZE)**. **(FREEZE)** friert die Darstellung ein, die zum Zeitpunkt der Softkey-Betätigung sichtbar ist. Gleichzeitig erhält der Softkey wieder die Funktion **(CONTIN)**.
- (RETURN)** Führt zurück in die TX-Grundmaske.

Bild 6.2: Marker-Untermaske. Der Marker (vertikale Punktlinie) wurde mit dem Handrad auf 14,6250 MHz eingestellt. Der Pegel der entsprechenden Spektralkomponente erreicht -21 dBm. Gegenüber der Mittenfrequenz (10 MHz) ist der Marker um +4,6500 MHz verschoben; der bei der Markerfrequenz gemessene Pegel unterschreitet den Mittenfrequenz-Pegel um -24 dBc.



RF TUNE ONE SHOT OFF CONTIN RETURN

Harmonics-Untermaske

Die Harmonics-Untermaske zeigt in Form vertikaler Balken Oberwellen des eingespeisten HF-Signals. Bis zu einer Grundwellenfrequenz $2\text{ MHz} \leq f \leq 142,79\text{ MHz}$ werden immer sechs Oberwellen (sieben Harmonische) dargestellt. Bei höherer Frequenz der Grundwelle zeigt die Harmonics-Untermaske nur noch Oberwellen, deren Frequenz den oberen Auswerte-Grenzwert (999,9999 MHz) nicht übersteigt.

Aus der Analyzer-Grundmaske übernimmt die Harmonics-Untermaske die Werte des Referenzpegels und der Mittenfrequenz in die Eingabefelder `Ref. Level` und `Center Freq.` Beide Werte können in der Untermaske auf dieselbe Weise verändert werden wie in der Grundmaske.

Wurde die Mittenfrequenz manuell durch Marker-Abstimmung ermittelt, kann es zu kleinen Abweichungen zwischen der eingestellten Mittenfrequenz und der tatsächlichen Trägerfrequenz kommen. Dieser Frequenzoffset wirkt sich bis zu einem Wert von etwa 400 kHz nicht auf die Harmonics-Messung aus, da diese von einer Offsetmessung begleitet wird. Der Analyzer verrechnet das Ergebnis der Offsetmessung mit der eingestellten Mittenfrequenz, woraus auch die korrekten Frequenzwerte der Harmonischen resultieren.

Der Pegel der Oberwellen, bezogen auf den Pegel der Grundwelle (Trägerfrequenz), bestimmt die Höhe der eingeblendeten Balken. Schwache Oberwellen haben kurze Balken zur Folge, starke Oberwellen lange Balken. Der Balken am linken Bildrand ($n = 1$) repräsentiert immer die Grundwelle, deren Absolutpegel (dBm) im rechten unteren Bildeck eingeblendet wird. Auf diesen Wert beziehen sich die relativen Pegelangaben (dBc, $c = \text{Carrier}$), die den einzelnen Oberwellen-Balken zugeordnet sind: zwischen Balkenhöhe und dBc-Wert herrscht ein linearer Zusammenhang.

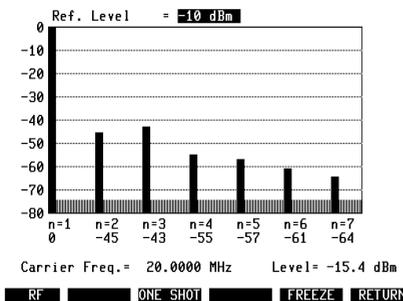


Bild 6.3: Harmonics-Untermaske.

Funktionen der Softkeys (Harmonics-Untermaske)

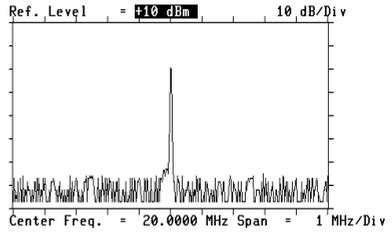
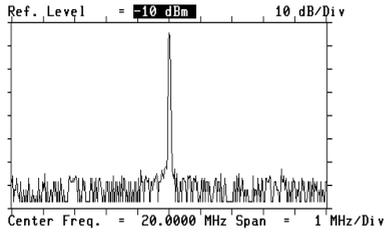
- RF-DIR** (Alternativfunktion **RF**); ermöglicht wie in den Grundmasken die Ankopplung der HF-Eingangsbuchse RF DIRECT oder RF.
- ONE SHOT** Löst eine Einzelmessung aus. Die Darstellung des dabei gemessenen Oberwellenspektrums wird am Bildschirm eingefroren.
- CONTIN** Löst die Dauermessung aus. Die Darstellung des gemessenen Oberwellenspektrums wird kontinuierlich aktualisiert. Nach **CONTIN** hat der Softkey die Alternativfunktion **FREEZE**. **FREEZE** friert die Darstellung ein, die zum Zeitpunkt der Softkey-Betätigung sichtbar ist. Gleichzeitig erhält der Softkey wieder die Funktion **CONTIN**.
- RETURN** Führt zurück in die Analyzer-Grundmaske.

Referenzpegel einstellen

Die Harmonics-Untermaske bietet zwei Hilfsmittel, um die Empfindlichkeit des Analyzers optimal an das eingespeiste HF-Signal anzupassen. Wird der Analyzer z. B. aufgrund eines zu niedrig gewählten Referenzpegels übersteuert, hat dies die Meldung **OVERLOAD !** zur Folge. Der Referenzpegel ist dann z. B. durch wiederholtes Antippen der Plus-Taste schrittweise solange anzuheben (Verringern der Empfindlichkeit), bis die Meldung gelöscht und ein Balkendiagramm dargestellt wird.

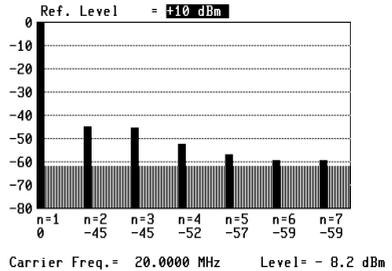
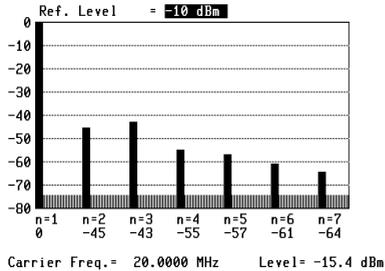
Andererseits sollte die Empfindlichkeit des Analyzers nicht unnötig stark reduziert werden, weil sonst das Grundrauschen des Geräts schwache Oberwellen verdeckt. Bestmöglich ist die Empfindlichkeit dann eingestellt, wenn die Signaldynamik die Anzeigedynamik des Analyzers (80 dB) voll nutzt. In diesem Fall heben sich Oberwellen optimal vom Grundrauschen des Analyzers ab. Ist dagegen die Empfindlichkeit des Analyzers über den Referenzpegel so reduziert worden, daß die Grundwelle z. B. nur 60 dB Anzeigedynamik erfordert, gehen für schwache Oberwellen 20 dB Anzeigedynamik unnötig verloren.

Die nicht genutzte Dynamikreserve des Analyzers wird als helle Zone an der Unterkante des Bildfensters eingeblendet. Hat das Feld eine Höhe von mindestens 10 dB, kann durch Einstellen eines kleineren Referenzpegels (sofern der untere Grenzwert noch nicht erreicht ist) die Anzeigedynamik besser an die Signaldynamik angepaßt werden. Dies erhöht die Meßgenauigkeit besonders bei schwachen Oberwellen.



RF MARKER ONE SHOT HARM FREEZE RETURN

RF MARKER ONE SHOT HARM FREEZE RETURN



RF ONE SHOT FREEZE RETURN

RF ONE SHOT FREEZE RETURN

Bild 6.4: Auswirkung des Referenzpegels. Bei optimal eingestelltem Referenzpegel (links) wird keine Anzeigedynamik "verschenkt". Bei zu hohem Referenzpegel (rechts) heben sich schwache Oberwellen kaum vom Grundrauschen ab - die Messung ist fragwürdig.

Oszilloskop

Das Oszilloskop (kurz: Scope) des STABILOCK 4032 stellt den Signalverlauf interner oder extern eingespeister NF-Signale am Monitor dar. Sie können das Scope von jeder der drei Grundmasken (TX, RX und optional DUPLEX) aus mit **[SCOPE]** aufrufen. Soll das Modulationssignal eines eingespeisten HF-Signals untersucht werden, ist vor dem Aufruf des Scopes nur die aktuelle HF-Eingangsbuchse mit **[RF]** bzw. **[RF DIR]** anzukoppeln.

Scope-Maske AUTOTRIG

Die Eingabe **[SCOPE]** löscht die untere Hälfte der aktuellen Grundmaske und blendet stattdessen eine der beiden Scope-Masken AUTOTRIG oder VARIABLE TRIGGER ein. **[HELP]** und **[PRINT]** behalten auch in diesen Masken die üblichen Funktionen. In der verbleibenden oberen Hälfte der ursprünglichen Grundmaske können bei Bedarf jederzeit die dort getroffenen Einstellungen (z. B. Abstimmfrequenz, Pegel, Modulationsart) geändert werden. Die entsprechenden Eingabefelder sind wie üblich mit den Cursortasten bzw. über den Schnellzugriff erreichbar.

Beide Scope-Masken haben keine Maskenüberschrift; sie sind vielmehr nach den gleichnamigen Softkeys benannt. Die Masken unterscheiden sich im wesentlichen nur darin, daß in der einen automatisch getriggert wird, während die andere Maske die Einstellung des Triggerpegels zuläßt. Rufen Sie jetzt mit **[AUTOTRIG]** die Maske AUTOTRIG auf, falls diese nicht schon aufgerufen ist.

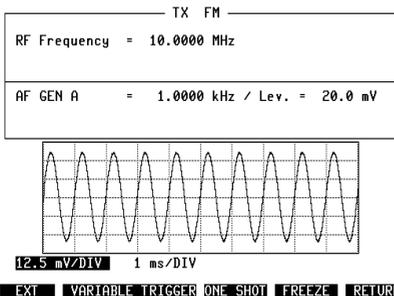


Bild 6.5: Maske AUTOTRIG. Darstellung des GEN-A-Modulationssignals. Der Vertikal-Ablenkoeffizient ist auf 12.5 mV/Div, eingestellt, der Horizontal-Ablenkoeffizient auf 1 ms/Div.

(RETURN) führt von der Maske AUTOTRIG wieder in die Grundmaske zurück, die vor dem Aufruf des Scopes aktuell war. Ein sofortiges Verlassen der Scope-Betriebsart ist auch mit (TX), (RX), (MEMORY), (AUX) oder dem Aufruf der DUPLEX-Grundmaske (Option) möglich. Alle wesentlichen Scope-Einstellungen werden beim Verlassen der Scope-Betriebsart gespeichert.

Nulllinie einstellen

Die Lage der Nulllinie im Scope-Bildfenster läßt sich mit dem Einsteller POS (Frontplatte, Feld Scope) verschieben. Dazu ist es zweckmäßig, die Maske AUTOTRIG aufzurufen, da nur in dieser die Nulllinie bei fehlendem Eingangssignal dargestellt wird. Befindet sich die Nulllinie außerhalb des Scope-Bildfensters, wird am linken Bildrand ein Pfeilsymbol eingeblendet (Strahlsucher), das auf die Nulllinie deutet und damit eine gezielte Drehung am Einsteller POS zuläßt.

Auswahl des Meßsignals

Die Softkeyfunktion (EXT) und deren Alternativfunktion (INT) ermöglicht zunächst die Entscheidung, ob ein intern verarbeitetes oder ein direkt dem Scope-Eingang zugeführtes NF-Signal dargestellt werden soll:

(EXT) bewirkt, daß die Scope-Input-Buchse (Frontplatte) direkt an den Scope-Eingang angekoppelt wird.

(INT) führt dem Scope dagegen eines der intern verarbeiteten NF-Signale zu.

An der Scope-Input-Buchse sollte ein Maximalpegel von $24 V_{SS}$ nicht überschritten werden. Ab diesem Wert begrenzen 12-V-Klammerdioden in der Eingangsstufe das Meßsignal.

Die Auswahl eines der intern verarbeiteten NF-Signale ist mit den Tasten (VOLTM), (DEMOD) und (RX MOD/MOD GEN) möglich. Das Signal läßt sich dann - im Gegensatz zur Einspeisung an der Buchse Scope-Input - über das 1-kHz-Notch-Filter bzw. über die Optionsmodule auf der OPTION CARD leiten, bevor es den Scope-Eingang erreicht (siehe auch Kapitel 12, Abschnitt "NF-Signalwege").

(VOLTM)	wählt das an der gleichnamigen NF-Eingangsbuchse eingespeiste Signal aus.
(DEMOD)	wählt in den Betriebsarten TX und DUPLEX (Option) das Demodulationssignal aus.
(RX MOD/MOD GEN)	wählt das Modulationssignal aus. Sind mehrere Modulationssignalquellen aktiviert, wird das Summensignal dargestellt.

Filter einschleifen

Die Entscheidung, ob das intern verarbeitete NF-Signal den Scope-Eingang direkt oder über ein Filter erreicht, wird folgendermaßen getroffen:

VOLT

Das NF-Signal erreicht das Scope direkt, wenn auf der Stufe OPTION CARD kein Optionsmodul aktiviert ist (siehe Kapitel 2, Abschnitt "OPTION CARD"). Sobald eines der Optionsmodule `Filter 1/2` oder `Option` aktiviert wird, ist es auch in den Signalweg zum Scope eingeschleift.

DIST

Das NF-Signal wird über das 1-kHz-Notch-Filter geleitet. Der Scope-Eingang erhält das Signal ohne dessen 1-kHz-Anteil (Klirr-Restsignal). Wurde auf der OPTION CARD das Optionsmodul `Var Notch` aktiviert, ist dieses Filter anstelle des 1-kHz-Filters in den Signalweg eingeschleift.

Mit dem Aufruf der Scope-Grundmaske ist zugleich das Scope aktiviert worden. Zwei über die Cursortasten erreichbare Scrollfelder ermöglichen jetzt das Einstellen des Vertikal- und Horizontal-Ablenkoeffizienten.

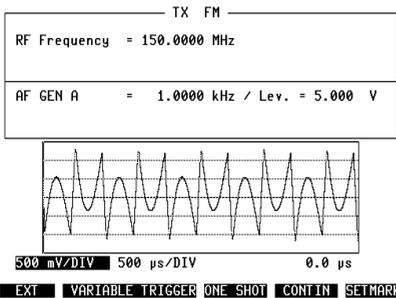


Bild 6.6: Klirr-Restsignal. Im Feld `Lev` der TX-Grundmaske wurde für GEN A ein hoher Pegel eingestellt. Das daraus resultierende Klirr-Restsignal wird sichtbar, sobald `DIST` das 1-kHz-Notch-Filter in den NF-Signalweg einschleift.

Vertikal-Ablenkkoeffizient

Ist das Scrollfeld am linken unteren Eck des Scope-Bildfensters aktuell (hell markiert), bewirkt **(UNIT/SCROLL)**, langsames Drehen am Handrad oder das Antippen der Plus/Minus-Tasten den Abruf der verfügbaren Vertikal-Ablenkkoeffizienten. Gültig ist der im Scrollfeld stehende Wert. Anzahl, Abstufung und Einheit der Ablenkkoeffizienten sind abhängig von der Betriebsart und dem ausgewählten NF-Signal. Für die Einheit (%/Div, Hz/Div, V/Div oder rad/Div) gilt folgende Zuordnung (MOD = RX MOD/MOD GEN):

	RX-AM	RX-FM	RX- Φ M	TX-AM	TX-FM	TX- Φ M	DUPLEX-FM	DUPLEX- Φ M
MOD	%	Hz	rad	V	V	V	Hz	rad
DEM0D	---	---	---	V	Hz	rad	Hz	rad
VOLTM	V	V	V	V	V	V	V	V

Wurde mit **(EXT)** die Scope-Input-Buchse angekoppelt, hat der vertikale Ablenkkoeffizient immer die Einheit V/Div.

Übersteuern des Vorverstärkers (Overload)

Der Vertikal-Ablenkkoeffizient ist maßgebend für den Verstärkungsfaktor des Scope-Vorverstärkers. Ein zu hoher Verstärkungsfaktor führt zur Übersteuerung und damit zur Verfälschung der Signaldarstellung. Dies droht besonders dann, wenn ein schwaches Klirr-Restsignal dargestellt werden soll (Übersteuerung durch Grundwelle).

Wird der Vorverstärker übersteuert, taucht in der Statuszeile an der unteren Bildschirmkante der Hinweis **Overload** auf. In diesem Fall ist eine originalgetreue Signaldarstellung erst dann gegeben, wenn ein größerer Vertikal-Ablenkkoeffizient eingestellt wird.

Horizontal-Ablenkkoeffizient

Das zweite Scrollfeld an der Unterkante des Scope-Bildfensters läßt, auf dieselbe Weise wie zuvor beschrieben, die Einstellung der Zeitablenkung zu. Anzahl, Abstufung und Einheit (s/Div) der Ablenkkoeffizienten sind nicht von der Betriebsart abhängig.

Scope-Maske VARIABLE TRIGGER

Die Maske VARIABLE TRIGGER, die manuelles Einstellen des Triggerpegels zuläßt, wird mit **(VARIABLE TRIGGER)** aufgerufen. Der Wechsel von einer Scope-Maske zur anderen ist jederzeit möglich.

Eine Marke am linken Bildrand zeigt den Trigger-Pegel an, der beim vorangegangenen Aufruf der Maske eingestellt wurde. Mit dem Handrad läßt sich jetzt die Marke entlang der Pegelachse verschieben und damit der Trigger-Pegel einstellen.

In der Maske VARIABLE TRIGGER ist das Handrad ausschließlich der Einstellung des Trigger-Pegels zugeteilt. Ein Verändern der Ablenkoeffizienten ist ebenso wie in der Maske AUTOTRIG zulässig, jedoch nur noch mit **(UNIT/SCROLL)** oder den Plus/Minus-Tasten möglich.

Ist die Trigger-Bedingung nicht erfüllt, blendet **(BEAMFND)** am linken Bildrand einen schmalen, hell getasteten Balken ein. Lage und vertikale Ausdehnung des Balkens entsprechen der Signallage und dem Spitze-Spitze-Wert des Meßsignals. Aktualisiert wird die Darstellung des Balkens immer durch **(BEAMFND)**. So zeigt der Balken z. B. eine Verschiebung der Nullage (Drehung am Einsteller POS) erst nach dem Antippen des Softkeys **(BEAMFND)** an.

Zum Erfüllen der Trigger-Bedingung gibt es folgende Eingriffsmöglichkeiten:

- Lage des Trigger-Pegels mit dem Handrad korrigieren.
- Nullage des Signals mit Einsteller POS korrigieren.
- Vertikal-Ablenkempfindlichkeit erhöhen.

Softkey **(NEG TRIG)** (Alternativfunktion **(POS TRIG)**) ermöglicht die Wahl des Triggerzeitpunkts; **(NEG TRIG)** bewirkt Triggern auf der negativen (fallenden) Signalflanke, **(POS TRIG)** führt zum Triggern auf der positiven Signalflanke.

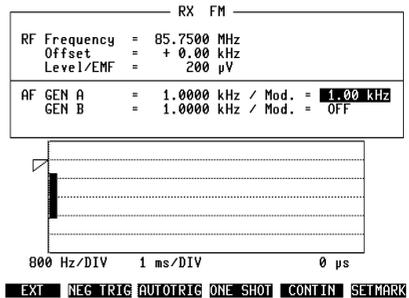
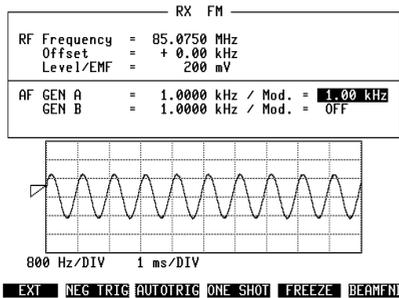


Bild 6.7: Maske VARIABLE TRIGGER. Im Gegensatz zur Maske AUTOTRIG lässt sich der Trigger-Pegel manuell einstellen. Die Marke am linken Bildrand zeigt die Lage des Trigger-Pegels. Ist die Trigger-Bedingung nicht erfüllt, führt (BEAMFND) zur Einblendung eines Balkens, der auf Lage und Spitze-Spitze-Wert des Meßsignals hinweist.

ONE-SHOT-Funktion

(ONE SHOT) löst eine Einzelmessung aus, sobald die Trigger-Bedingung erfüllt ist. Zuvor veränderte Ablenkkoeffizienten werden bei der Einzelmessung berücksichtigt. Das Meßergebnis (Kurvenzug) wird eingefroren.

Die ONE-SHOT-Funktion ist in beiden Scope-Masken verfügbar. Sie zeigt am linken Bildrand mit der Trigger-Marke den momentan gültigen Trigger-Pegel an, läßt es aber nicht zu, den Pegel zu ändern: Der gewünschte Pegel muß in der Maske VARIABLE TRIGGER eingestellt worden sein, bevor die ONE-SHOT-Funktion aufgerufen wird.

(ONE SHOT) weist den Softkeys S5 und S6 neue Funktionen zu. (CONTIN) bewirkt wieder die kontinuierliche Messung, also das Verlassen der ONE-SHOT-Funktion; der gespeicherte Kurvenzug wird dabei gelöscht. Mit (SETMARK) kann dagegen der eingefrorene Kurvenzug zeitlich exakt vermessen werden (siehe Abschnitt "Kurvenzug vermessen").

FREEZE-Funktion

Die FREEZE-Funktion ist mit der ONE-SHOT-Funktion nahezu identisch. (FREEZE) stützt sich jedoch auf das automatische Triggern und friert einen Kurvenzug damit unabhängig von einer Trigger-Bedingung ein: Gespeichert wird der Kurvenzug, der zum Zeitpunkt der Softkey-Betätigung sichtbar ist. Die FREEZE-Funktion ist in beiden Scope-Masken verfügbar. Sie belegt Softkey S5 mit der Funktion (CONTIN) (Verlassen der FREEZE-Funktion) sowie S6 mit der Funktion (SETMARK) (siehe Abschnitt "Kurvenzug vermessen").

Kurvenzug vermessen

Sobald die Funktion **(ONE SHOT)** oder **(FREEZE)** aufgerufen ist, hat das Handrad eine neue Funktion: Es verändert die Breite eines "Zeit-Meßfeldes", wobei die Zeitdauer – sie entspricht der momentanen Breite des Feldes – am rechten unteren Eck des Scope-Bildfensters eingblendet wird. Damit läßt sich jeder beliebige Kurvenabschnitt, der vom Meßfeld erfaßt ist, zeitlich exakt vermessen.

(SETMARK) setzt die Startposition (Nullpunkt) des Meßfeldes. Bewegen Sie dazu mit dem Handrad die verschiebbare Kante des Meßfeldes auf die gewünschte Startposition (Beginn oder Ende des betreffenden Kurvenabschnitts) und betätigen Sie dann den Softkey. Mit dem Handrad kann anschließend das Meßfeld auf den Kurvenabschnitt ausgedehnt werden. Die Auflösung des Zeit-Meßfeldes beträgt dabei 1/40 des Horizontal-Ablenkkoeffizienten.

Ist die Funktion **(ONE SHOT)** oder **(FREEZE)** aufgerufen, läßt sich mit dem Handrad ausschließlich die Ausdehnung des Zeit-Meßfeldes einstellen. Der Abruf von Scrollvariablen ist nur noch mit **(UNIT/SCROLL)** oder den Plus/Minus-Tasten möglich.

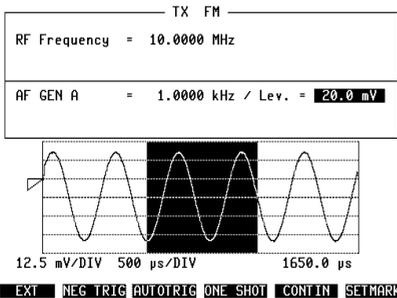


Bild 6.8: Zeitmessung. Mit dem Handrad wurde zunächst die verschiebbare Kante des Zeit-Meßfeldes bis zur negativen Amplitude des Signals verschoben. **(SETMARK)** definierte diesen Punkt als neue Startposition des Meßfeldes, das anschließend beliebig ausgedehnt werden kann. Der hier markierte Signalabschnitt dauert 1650.0 µs.

Aufruf der Tracking-Maske

STABILOCK zuerst in die Betriebsart "Duplex" bringen. Dann Taste **[ANALYZER]** antippen. Dies führt zur Darstellung der Tracking-Maske. Nach einer kurzen Pause, während der die Meldung *Calculating* eingeblendet wird, beginnt am Bildschirm die Darstellung des aktuellen Kurvenzugs (bei offenem Meßeingang ist dies eine Gerade an der Unterkante des Bildfensters). **[HELP]** tastet auch in der Tracking-Maske kurzzeitig alle Eingabefelder hell. Jedes Eingabefeld läßt sich mit den Cursortasten aufsuchen. Das Eingabefeld für den HF-Ausgangspegel ist auch mit **[LEVEL]** erreichbar.

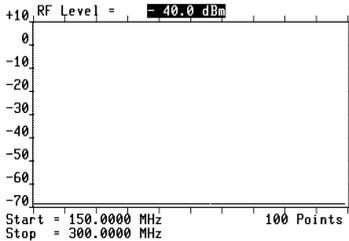


Bild 6.10: Tracking-Maske.

MARKER **[]** Calibr. **[]** **[]** RETURN

Bedienung

HF-Ausgangspegel einstellen

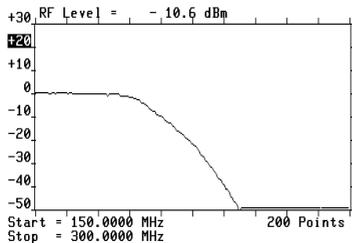
Das Zahlenfeld **RF Level** an der Oberkante der Maske dient der Einstellung des HF-Ausgangspegels an Buchse RF DIRECT. Wahl der Einheit (dBm, dB μ , μ V/mV) wie in der RX-Grundmaske. Die Höhe des HF-Ausgangspegels unterliegt keiner Einschränkung, solange der HF-Eingangspegel an Buchse RF unter -10 dBm bleibt. Größere Eingangspegel werden von der Duplex-Eingangsstufe begrenzt und führen damit zu einer unzulässigen Kompression des dargestellten Kurvenzuges. Der maximal zulässige HF-Eingangspegel ist insbesondere auch dann einzuhalten, wenn aktive (verstärkende) Netzwerke gemessen werden.

Die Bedeutung der Pegelskala

Für relative Pegelmessungen zeigt die Tracking-Maske am linken Bildrand eine Skala mit 10-dB-Einteilung. Relative Pegelmessung bedeutet, daß ausschließliche Pegeldifferenzen (in dB) meßbar sind, nicht aber absolute Pegelwerte (z. B. in dBm). Eine typische relative Pegelmessung ist das Auffinden des -3 -dB-Punkts in einer Filterkurve. Zum exakten Vermessen der Pegeldifferenzen läßt sich mit dem Softkey **(MARKER)** eine verstellbare Markierungslinie einblenden (siehe Abschnitt "Bedeutung der Softkeys").

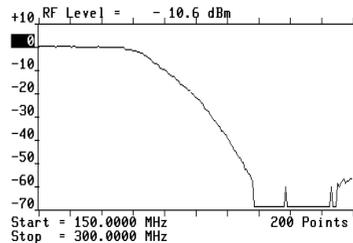
Die 0-dB-Marke auf der Skala entspricht in etwa einem Eingangspegel von -10 dBm. Ein abgebildeter Kurvenzug darf deshalb diese Marke nicht übersteigen, wenn der Kurvenzug unverzerrt dargestellt werden soll. Diese Einschränkung wird später wegfallen, so daß aktive Netzwerke dann tatsächlich Kurvenzüge im positiven Wertebereich der dB-Skala zur Folge haben können. Die dB-Skala wurde darauf bereits vorbereitet: Der zweitgrößte Wert in der Skala ist ein Scrollfeld, das die Scrollvariablen 0, +10, +20 und +30 hat, und damit zugleich die Skalierung entsprechend verändert.

Für die Analyse passiver Netzwerke ist am besten die Scrollvariable 0 einzustellen. In diesem Fall wird mit einem Dynamikbereich von 0... -70 dB das Tracking-Bildfenster optimal genutzt (siehe Abbildung).



MARKER Calibr. RETURN

Bild 6.11: Mit der Tracking-Funktion aufgenommene Tiefpaß-Filterkurven.



MARKER Calibr. RETURN

Bild 6.12: Bei der Analyse passiver Netzwerke ist es immer zweckmäßig, auf die nicht erforderliche Anzeigedynamik im Bereich 0...+40 dB zu verzichten, und stattdessen die nutzbare Anzeigedynamik auf den Bereich 0... -70 dB auszudehnen. Erst dadurch wird der Kurvenverlauf im unteren Pegelbereich sichtbar.

Start-/Stoppfrequenz einstellen

Die Start-/Stoppfrequenz des Wobbelsignals wird vom Inhalt der entsprechenden Zahlenfelder (Masken-Unterkante) bestimmt. Auf der horizontalen Frequenzachse der Tracking-Maske ist die Startfrequenz am linken Maskenrand, die Stoppfrequenz am rechten Maskenrand.

Zulässige Werte der Startfrequenz: 27 MHz...998,9999 MHz

Zulässige Werte der Stoppfrequenz: 28 MHz...999,9999 MHz

Nach jeder Änderung der Start-/Stoppfrequenz erscheint in der Statuszeile für wenige Sekunden die Meldung `Calculating`, bevor mit der Darstellung des aktuellen Kurvenzugs begonnen wird. Werden unzulässige Werte eingegeben oder beträgt der Wobbelhub (Differenz zwischen Start- und Stoppfrequenz) nicht mindestens 1 MHz, kommt es am Monitor in der Statuszeile zu einer Fehlermeldung.

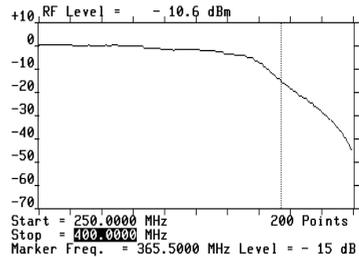
Frequenzauflösung einstellen

Von der Frequenzauflösung hängt es ab, wie präzise ein Kurvenzug dargestellt wird. Je höher die Frequenzauflösung, desto genauer stimmt der dargestellte Kurvenzug mit dem tatsächlichen Verlauf überein. Maßgebend für die Frequenzauflösung ist das Scrollfeld `Points` mit den Scrollvariablen 50, 100 und 200. Die eingestellte Scrollvariable bestimmt, an wievielen Frequenzpunkten des dargestellten Kurvenzugs tatsächlich eine Pegelmessung vorgenommen wird. Damit ist klar, daß eine zunehmende Frequenzauflösung grundsätzlich einen langsameren Update-Zyklus für den Kurvenzug bedeutet, Änderungen also erst nach längerer Wartezeit sichtbar werden.

Bedeutung der Softkeys

- MARKER** Blendet eine Markierungslinie (Marker) ein, mit der der dargestellte Kurvenzug exakt vermessen werden kann (Pegel-/Frequenzzuordnung). Solange der Marker sichtbar ist, kann mit dem Handrad ausschließlich die Position des Markers verändert werden (keine Auswahl von Scrollvariablen mehr). Die aktuelle Position des Markers meldet das Anzeigefeld `Marker Freq.`, der dazugehörige relative Pegel (bezogen auf die 0-dB-Marke der Skala) wird vom Feld `Level` angezeigt.
- Calibr.** Vorerst ohne Funktion.
- RETURN** Führt zurück auf die zuletzt aktuell gewesene Maske.

Bild 6.13: Die mit dem Handrad verstellbare Markierungslinie ermöglicht exakte relative Pegelmessungen. Das Feld `Marker Freq.` meldet die Frequenz an der aktuellen Markerposition, das Feld `Level` nennt gleichzeitig den entsprechenden relativen Pegel.



MARKER **Calibr.** **RETURN**

Technische Daten

Maximal zul. HF-Eingangspegel an Buchse RF	-10 dBm
Darstellbare Pegeldynamik	70 dB
Auflösung bei relativer Pegelmessung	1 dB
Maximaler Frequenzbereich des Wobbelsignals	27 MHz...999,9999 MHz
Minimaler Wobbelhub	1 MHz
Maximaler Wobbelhub	972,9999 MHz
Maximale Frequenzauflösung	5 kHz

Memory

Einleitung

"MEMORY" ist eine spezielle Betriebsart des STABILOCK 4032, die mit dem Speichermedium Memory Card arbeitet. Ausgehend von der Maske MEMORY können fünf verschiedene Funktionen genutzt werden:

- Speichern und Wiederaufrufen kompletter Geräteeinstellungen (Setups). Damit läßt sich der STABILOCK 4032 sehr schnell auf verschiedene, immer wieder erforderliche Meßaufgaben vorbereiten - auch von Ungeübten.
- Speichern und Ausdrucken von Bildschirminhalten. Mit dieser Funktion kann z. B. ein vor Ort gespeichertes Meßresultat oder ein Scope-Kurvenzug nach der Rückkehr in die Werkstatt ausgedruckt werden. Benutzen Sie diese Funktion auch dann, wenn ein Bildschirminhalt mehrfach und unverändert ausgedruckt werden soll.
- Schreiben, Speichern, Laden und Starten von AUTORUN-Programmen. Ein solches Programm kann z. B. die komplette automatische Abnahmemessung an einem Funkgerät durchführen.
- Speichern und Ausdrucken von AUTORUN-Meßprotokollen. Mit dieser Funktion wird eine AUTORUN-Messung auf Memory Card protokolliert. Bei AUTORUN-Messungen vor Ort kann damit auf den Drucker verzichtet werden. Die Meßprotokolle lassen sich nach der Rückkehr in die Werkstatt ausdrucken. Der Ausdruck des gespeicherten AUTORUN-Meßprotokolls ist identisch mit dem sofort gedruckten AUTORUN-Meßprotokoll.
- Laden von Systemprogrammen (Software-Optionen) für den Test von Funkgeräten. Die Systemprogramme übernehmen dabei die Steuerung der Hardware-Option DATA MODUL. Ein geladenes Systemprogramm wird mit dem Aufruf der Maske DATA automatisch gestartet.

Die erstgenannten vier Funktionen können bereits mit der Memory Card, die zum Standard-Zubehör gehört, erprobt werden. Die fünfte Funktion setzt voraus, daß eine Software-Option (ab Werk mit einem Systemprogramm beschriebene Memory Card) und das DATA MODUL zur Verfügung stehen.

Auf den folgenden Seiten wird der Umgang mit den Memory Cards und den einzelnen MEMORY-Funktionen beschrieben. Einzelheiten über den Test von Funksystemen mit Hilfe von Systemprogrammen erfahren Sie auf den Einlegeblättern, die Sie mit einem Systemprogramm erhalten. Kapitel 10 ist für das Abheften dieser Einlegeblätter reserviert.

Memory Card

Memory Cards sind das Speichermedium der Betriebsart MEMORY. Sie enthalten RAM-Chips zur Datenspeicherung. Den Datenerhalt gewährleistet eine eingebaute Lithium-Knopfzelle.

- ☞ Tragen Sie bitte beim Erhalt einer Memory Card auf dieser das Verfallsdatum der Batterie ein, falls dieses Datum nicht schon ab Werk in eines der dafür vorgesehenen Felder eingetragen wurde. Die Batterie-Lebensdauer beginnt mit dem Versandtag der Memory Card.
- ☞ Pflegehinweis: Memory Cards nicht mit Flüssigkeiten oder Reinigungsmitteln säubern, da sonst Kontaktprobleme auftreten können.

Aufnahmeschacht für Memory Cards⁷⁾

Wenn eine Memory Card in den Aufnahmeschacht MEMORY CARD (Frontplatte) geschoben wird, darauf achten, daß die Orientierung stimmt (**Bild 7.1**). Karte nicht gewaltsam in den Schacht schieben: Sanfter Druck genügt, damit die elektrischen Kontakte in die Stifte der Anschlußleiste einrasten. Bei falscher Orientierung verhindert eine mechanische Sperre den elektrischen Kontakt. Beachten Sie bitte die auf der Memory Card angegebene Handhabungshinweise und verwenden Sie nur Original-Karten.

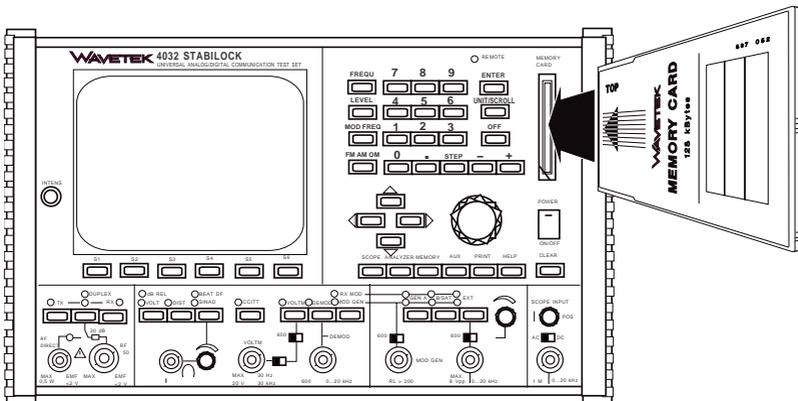


Bild 7.1: Das Bild zeigt, wie eine Memory Card richtig in den Aufnahmeschacht des STABLOCK 4032 gesteckt wird. Eine mechanische Codierung verhindert falsches Stecken der Speicherkarte.

Zwei Bauformen der Memory Card³⁾

Seit Ende 1994 wird ein geänderter Typ von Memory Card ausgeliefert. Bei der neuen Bauform findet ein anderer Batterietyp Verwendung. Die beiden Bauformen der Memory Card sind leicht zu unterscheiden:

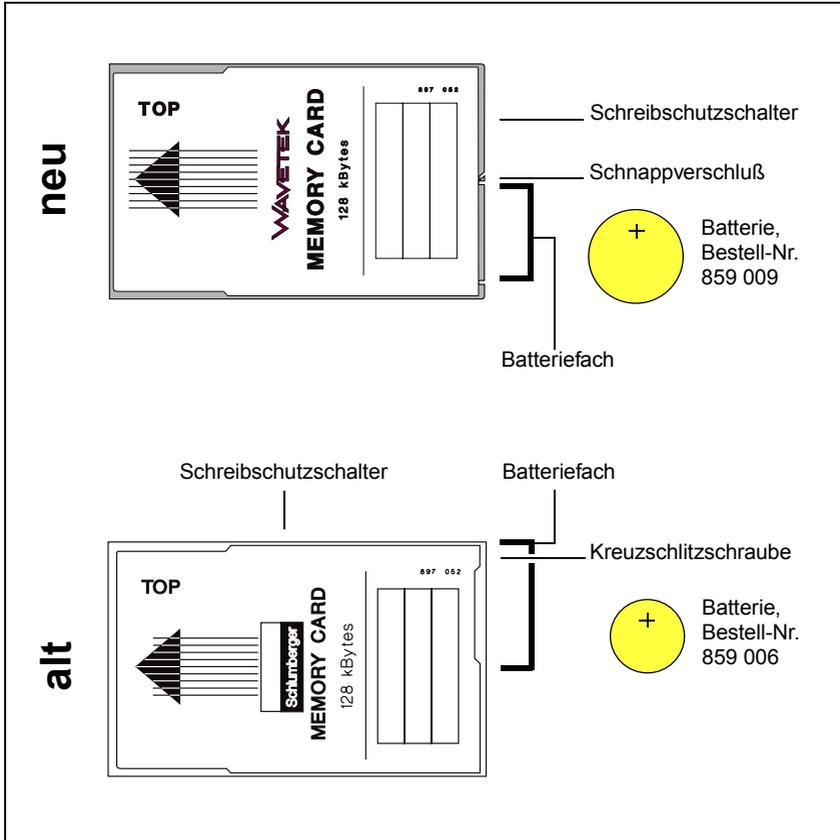


Bild 7.2: Die wichtigsten Unterschiede zwischen neuer (oben) und alter Memory Card.

Batterie-Lebensdauer

Neue Bauform der Memory Card

Die eingebaute Lithium-Knopfzelle (Best.-Nr. 859 009) hat unabhängig von der Speicherkapazität der Memory Card eine Lebensdauer von 5 Jahren.

Alte Bauform der Memory Card

Die Lebensdauer der eingebauten Lithium-Knopfzelle (Best.-Nr. 859 006) hängt von der Speicherkapazität der Memory Card ab:

Speicherkapazität	Batterie-Lebensdauer
32 KByte	4 Jahre
64 KByte	2 Jahre
128 KByte	1 Jahr

Batteriewechsel – alte Bauform der Memory Card

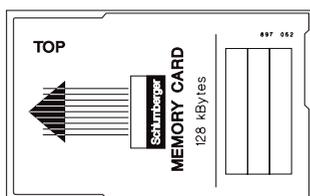
Damit keine Daten verlorengehen, muß die Lithium-Knopfzelle vor Erreichen des Verfallsdatums (auf der Memory Card eingetragen) gegen eine frische Knopfzelle ersetzt werden (Bestellnummer für Knopfzelle: 859 006).

Bedienschritte zum Ersetzen der Knopfzelle

1. Funkmeßplatz einschalten und Memory Card in den Aufnahmeschacht schieben. Wer jedes Risiko vermeiden will, sollte von der Memory Card eine Kopie anlegen, bis die Funktionskontrolle ergibt, daß der Batteriewechsel erfolgreich war (Hinweis: Memory Cards, die ein Systemprogramm enthalten, können nicht kopiert werden).
2. Kreuzschlitzschraube an der in **Bild 7.3** gezeigten Position lösen. Die Schraube hält den Verschuß des Batteriefachs, das sich jetzt öffnen läßt.
3. Knopfzelle entfernen (auf Polarität achten, siehe auch Polaritätsangabe auf der Memory Card), frische Knopfzelle mit richtiger Polarität einsetzen und Verschuß des Batteriefachs wieder montieren.
4. Verfallsdatum der neuen Knopfzelle auf der Memory Card in eines der dafür vorgesehenen Felder eintragen (siehe Tabelle auf Seite 7-6).

Funktionskontrolle

5. Memory Card für mindestens 10 Minuten aus dem Aufnahmeschacht entfernen und anschließend wieder in den Aufnahmeschacht schieben.
6. Maske MEMORY aufrufen. Das Inhaltsverzeichnis der Memory Card muß jetzt dieselben Einträge zeigen, wie vor dem Ersetzen der Knopfzelle. Wenn nicht, ist der Inhalt der Memory Card gelöscht worden! In diesem Fall prüfen, ob Batterie korrekt gepolt ist. Ging ein Systemprogramm verloren, setzen Sie sich bitte mit der nächstgelegenen Willtek-Niederlassung oder einem autorisierten Repräsentanten in Verbindung.



Hier Kreuzschlitzschraube lösen und Batteriefach öffnen.

Bild 7.3: Die Batterie einer Memory Card hat nur eine begrenzte Lebensdauer. Deshalb nicht vergessen, die Batterie rechtzeitig gegen eine frische zu ersetzen.

Verbrauchte Knopfzellen nicht in den Hausmüll

Lithium-Knopfzellen dürfen nicht in den Hausmüll gelangen. Geben Sie deshalb verbrauchte Knopfzellen bitte bei kommunalen Sondermüll-Sammelstellen ab. Auch die Willtek Communications GmbH und ihre Vertriebsniederlassungen nehmen die Knopfzellen zur umweltfreundlichen Entsorgung entgegen.

Batteriewechsel – neue Bauform der Memory Card

Damit keine Daten verlorengehen, muß die Lithium-Knopfzelle vor Erreichen des Verfallsdatums (auf der Memory Card eingetragen) gegen eine frische Knopfzelle ersetzt werden (Bestellnummer für Knopfzelle: 859 009).

Bedienschritte zum Ersetzen der Knopfzelle

1. STABILOCK 4032 einschalten und Memory Card in den Aufnahmeschacht schieben. Wer jedes Risiko vermeiden will, sollte von der Memory Card eine Kopie anlegen (siehe Abschnitt "Kopieren von Memory Cards"), bis die Funktionskontrolle ergibt, daß der Batteriewechsel erfolgreich war (Hinweis: Memory Cards, die ein Systemprogramm enthalten, können nicht kopiert werden).
2. Deckel des Batteriefachs entriegeln. Dazu mit dem Fingernagel Öffnungslasche in Pfeilrichtung drücken, wie in **Bild 7.4** gezeigt. Deckel des Batteriefachs entfernen.
3. Verbrauchte Knopfzelle entfernen. Beim Einsetzen der frischen Knopfzelle auf die richtige Polarität achten, siehe **Bild 7.5**. Auf der Unterseite der Memory Card ist das polaritätsrichtige Einlegen der Knopfzelle grafisch dargestellt.

Gefahr des Datenverlustes! Bei falscher Polung bekommt die Batterie keinen Kontakt zur Memory Card, die gespeicherten Daten gehen verloren.

Verpolungsgefahr! Die grafische Darstellung des Batteriewechsels ist bei einigen Memory Cards der neuen Bauform unzutreffend (Batterie falsch gepolt).

Egal, welche Bauart der Memory Card Sie in Händen halten: Sie können nichts verkehrt machen, wenn die Batterie mit dem Pluspol zur Oberseite der Memory Card (Aufschrift MEMORY CARD) zeigt!

4. Deckel des Batteriefachs seitenrichtig einsetzen (die spitze Öffnungslasche muß in Richtung Schreibschutzschalter zeigen) und beidseitig einrasten lassen.
5. Verfallsdatum der neuen Knopfzelle auf der Memory Card eintragen.

Funktionskontrolle

6. Memory Card für mindestens 10 Minuten aus dem Aufnahmeschacht entfernen und anschließend wieder in den Aufnahmeschacht schieben.
7. Maske MEMORY aufrufen. Das Directory der Memory Card muß jetzt dieselben Einträge zeigen, wie vor dem Ersetzen der Knopfzelle. Wenn nicht, ist der Inhalt der Memory Card gelöscht worden! In diesem Fall prüfen, ob Batterie korrekt gepolt ist. Ging ein Systemprogramm verloren, setzen Sie sich bitte mit der nächstgelegenen Willtek-Niederlassung oder einem autorisierten Repräsentanten in Verbindung.



Bild 7.4: Zum Öffnen des Batteriefachs Lasche am Deckel wie gezeigt in Pfeilrichtung drücken.

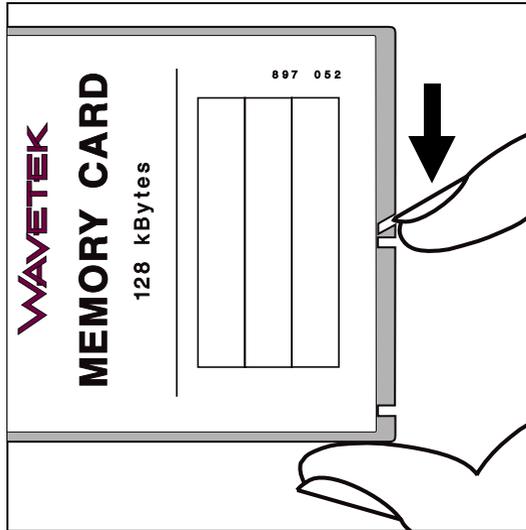
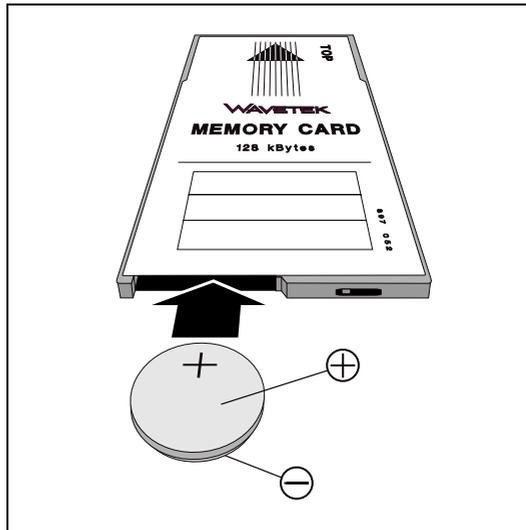


Bild 7.5: Beim Einlegen der Batterie auf richtige Polung achten. Eine falsch gepolte Batterie führt zum Verlust der gespeicherten Daten.



Verbrauchte Knopfzellen nicht in den Hausmüll

-  Lithium-Knopfzellen dürfen nicht in den Hausmüll gelangen. Geben Sie deshalb verbrauchte Knopfzellen bitte bei kommunalen Sondermüll-Sammelstellen ab. Auch die Willtek Communications GmbH und ihre Vertriebsniederlassungen nehmen die Knopfzellen zur umweltfreundlichen Entsorgung entgegen.

SYSTEM CARDS

Memory Cards, die ab Werk ein Systemprogramm enthalten, werden mit SYSTEM CARDS bezeichnet, wenn es auf eine Unterscheidung gegenüber gewöhnlichen Memory Cards ankommt. SYSTEM CARDS sind technisch mit Memory Cards identisch, lassen sich jedoch nicht kopieren. Deshalb müssen diese Speicherkarten, wenn sie keinen Batteriewechsel zulassen, vor dem Batterie-Verfallsdatum durch neue ersetzt werden (Austausch durch Werk bzw. Vertriebsniederlassungen).

- ☞ Beim Ein- und Ausschalten des STABILOCK 4032 sollte keine Memory Card im Aufnahmeschacht des 4032 stecken (Risiko = Datenverlust, erkennbar z. B. an Fehlermeldung CHECKSUM WRONG).

Maske MEMORY

Unabhängig vom momentanen Betriebszustand des Funkmeßplatzes kann jederzeit mit **[MEMORY]** die Maske MEMORY aufgerufen werden; sie ist der Ausgangspunkt für alle MEMORY-Funktionen. **[RETURN]** bewirkt die Rückkehr zu der Maske, die unmittelbar vor dem Aufruf der MEMORY-Maske aktuell war.

Inhaltsverzeichnis aufrufen

Die Maske MEMORY zeigt nach dem Aufruf mit **[MEMORY]** stets ein Verzeichnis bereits geladener Programme sowie das Inhaltsverzeichnis der momentan adaptierten Memory Card und deren Speicherkapazität. Die Namen geladener Programme werden in den beiden Bildschirmzeilen unterhalb des Textfeldes EXECUTABLE PROGRAMS aufgelistet. Das Verzeichnis zeigt maximal zwei Einträge, weil das RAM des 4032 nur jeweils ein AUTORUN- und Systemprogramm aufnehmen kann.

Die Speicherkapazität der adaptierten Memory Card ist neben dem Textfeld FILES ON MEMORY CARD abzulesen.

Unterhalb des Textfeldes FILES ON MEMORY CARD wird das Inhaltsverzeichnis der Memory Card eingeblendet: Es zeigt eine Liste automatisch reservierter Setup-Einträge (siehe Abschnitt "Formatieren von Memory Cards") und, abhängig vom Speicherinhalt der Karte, die Namen von AUTORUN-Programmen oder gespeicherter Masken (Bildschirmhalte). Bei SYSTEM CARDS wird allein der Name des gespeicherten Systemprogramms angezeigt.

EXECUTABLE PROGRAMS		MEMORY	
MOBILE	.AUT		
FILES ON MEMORY CARD 32 KB			
F0	.SET	TEST	.AUT
F1	.SET		
	.SET		
	.SET		
F4	.SET		
	.SET		
	.SET		
	.SET		
F9	.SET		
	.SET		
MOVE CURSOR TO SELECT FILE			

EXECUTABLE PROGRAMS		MEMORY	
MOBILE	.AUT		
FILES ON MEMORY CARD 32 KB			
F0	.SET	TEST	.AUT
F1	.SET		
	.SET		
	.SET		
F4	.SET		
	.SET		
	.SET		
	.SET		
F9	.SET		
	.SET		
MOVE CURSOR TO SELECT FILE			

[ETC] **[STORE]** **[RECALL]** **[AUTORUN]** **[RENAME]** **[RETURN]**

[NEW DIR] **[PROTECT]** **[ERASE]** **[COPY]** **[FORMAT]** **[RETURN]**

Bild 7.6: Die beiden Seiten der MEMORY-Maske: Die erste Seite (links) unterscheidet sich von der zweiten Seite nur durch andere Softkey-Funktionen. Der sogenannte Cursorbalken markiert hier z. B. den Eintrag TEST.AUT im Verzeichnis FILES ON MEMORY CARD.

Befindet sich zum Zeitpunkt des Aufrufs der MEMORY-Maske keine Memory Card im Aufnahmeschacht der Frontplatte, zeigt die Maske lediglich das Verzeichnis EXECUTABLE PROGRAMS. Wird jetzt, bei aufgerufener MEMORY-Maske, eine Speicherkarte adaptiert, führt (ETC) + (NEW DIR) zum kompletten Verzeichnis. (ETC) blättert die zweite Seite der MEMORY-Maske auf. Die dort angebotenen Softkeys blättern ihrerseits, nach dem Ausführen der jeweiligen Funktion, automatisch wieder die erste Seite der MEMORY-Maske auf.

Zur eindeutigen Unterscheidung haben die verschiedenen Files (Datensätze) eine Kennung, bestehend aus drei Buchstaben, die jeweils automatisch dem Namen des Files zugeordnet wird.

SET = Setup (Geräteeinstellung)
 AUT = AUTORUN-Programm *)
 EXE = AUTORUN-Programm *)
 SYS = Systemprogramm
 PIC = Bildschirminhalt
 RES = AUTORUN-Meßprotokoll

*) Im Gegensatz zu Files mit der Kennung AUT können Files mit der Kennung EXE nicht editiert werden.

Abhängig von ihrer Speicherkapazität kann eine Memory Card folgende Files aufnehmen:

Memory Card	SET-Files	AUT-, EXE-, PIC, 16-KByte-RES-Files	4-KByte-RES-Files
32 KByte	10	1*	1**
64 KByte	10	3*	1**
128 KByte	10	7*	1**
256 KByte***	10	10*	1**

*) Die genannte Zahl gibt die Summe der speicherbaren AUT-, EXE-, PIC- und 16-KByte-RES-Files an. So läßt sich auf einer 32-KByte-Karte entweder ein AUT- oder ein EXE- oder ein PIC- oder ein 16-KByte-RES-File speichern; eine 64-KByte-Karte kann dagegen z. B. ein AUT-, ein EXE- und ein PIC-File speichern (beliebige Kombinationen sind zulässig).

***) Auf jeder Memory Card kann zusätzlich ein 4-KByte-RES-File gespeichert werden (siehe auch Kapitel 8, "AUTORUN-Meßprotokolle"). Dies entspricht in etwa einer dicht beschriebenen Din A4-Seite.

***)) Diese Memory Card kann nur zusammen mit dem neuen Memory Card-Interface genutzt werden. Das neue Memory Card-Interface ist eingebaut, wenn in der Titelzeile der MEMORY-Maske MEMORY 2 eingeblendet wird und in der Maske HW-REVISIONS bei MEMCARD-IFC die Hardware-Revision 2 eingetragen ist.⁷⁾

SYSTEM CARDS enthalten ausschließlich das bestellte Systemprogramm. Anwender können auf diesen Karten keine Files speichern.

Im Verzeichnis EXECUTABLE PROGRAMS sind nur Einträge mit der Kennung AUT, EXE oder SYS möglich, da allein Programme ins RAM des Funkmeßplatzes geladen werden können. Setups werden sofort nach dem Laden ausgeführt, Bildschirmhalte und AUTORUN-Meßprotokolle sofort ausgedruckt.

Bild 7.7: Verzeichnis einer Memory Card: Die Speicherkapazität der adaptierten Memory Card beträgt 32 kB und enthält gemäß dem Verzeichnis FILES ON Memory Card das AUTORUN- Programm MOBILE.AUT sowie zwei Setups. Das AUTORUN-Programm wurde bereits in das RAM des STABILOCK 4032 geladen; deshalb steht MOBILE.AUT auch im Verzeichnis EXECUTABLE PROGRAMS.

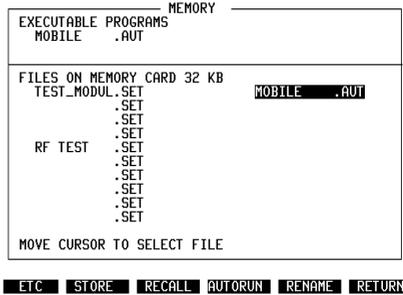
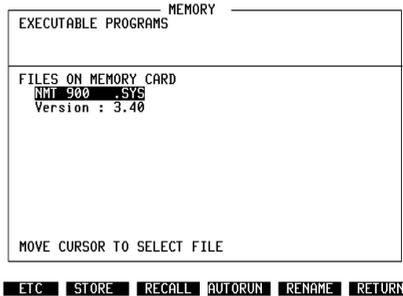


Bild 7.8: Verzeichnis einer SYSTEM CARD: Im RAM des STABILOCK 4032 befindet sich kein AUTORUN-Program. Die momentan adaptierte SYSTEM CARD enthält das Systemprogramm NMT-900.SYS, das in den Arbeitsspeicher geladen werden kann.



Formatieren von Memory Cards

Bevor eine neue Memory Card Files speichern kann, muß sie formatiert werden. Dies verkürzt später den Zugriff auf die gespeicherten Files. SYSTEM CARDS sind mit einem Schreibschutz versehen, der versehentliches Formatieren dieser Speicherkarten verhindert. Für die Formatierung sind folgende Bedienschritte nötig:

1. Maske MEMORY aufrufen.
2. Memory Card adaptieren.
3. Mit (ETC) zweite Seite der MEMORY-Maske aufrufen.
4. Formatierung mit (FORMAT) starten. Wird eine bereits benutzte Memory Card neu formatiert, löscht dies sämtliche Files. Um ein irrtümliches Löschen zu verhindern, wird in diesem Fall nach (FORMAT) am Bildschirm die Frage OVERWRITE ??? gestellt, die mit (YES) oder (NO) beantwortet werden kann.
5. Der Abschluß der Formatierung, die wenige Sekunden dauert, ist daran erkennbar, daß die erste Seite der MEMORY-Maske aufgeblättert und das jetzt aktuelle Inhaltsverzeichnis angezeigt wird.

Nach der Formatierung sind auf der Memory Card, unabhängig von deren Speicherkapazität, zehn Files für Setups reserviert. Bis zu acht weitere Files sind für die Aufnahme von AUTORUN-Programmen, AUTORUN-Meßprotokollen oder Bildschirmhalten reserviert. Im Verzeichnis FILES ON Memory Card sind die reservierten Setup-Files sofort an der Kennung .SET (ohne vorangestellten Namen) erkennbar. Reservierte AUT-, EXE-, RES- und PIC-Files verbergen sich dagegen als "Leereinträge" in der rechten Spalte des Verzeichnisses FILES ON Memory Card. Eine Benennung erhält einer dieser Einträge erst dann, wenn ein AUTORUN-Programm, ein Meßprotokoll oder ein Bildschirminhalt gespeichert wird.

Mit dem hell getasteten Cursorbalken kann jeder Eintrag im Inhaltsverzeichnis markiert werden. Dazu läßt sich der Cursorbalken mit den vier Cursortasten bewegen. Auf den markierten Eintrag beziehen sich dann alle weiteren Eingaben.

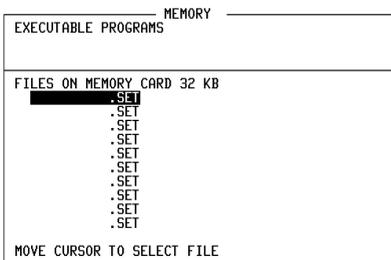


Bild 7.9: Verzeichnis einer Memory Card unmittelbar nach dem Formatieren.

ETC STORE RECALL AUTORUN RENAME RETURN

Löschen einzelner Files

Während (**FORMAT**) sämtliche Daten auf einer Memory Card löscht, lassen sich mit (**ERASE**) gezielt einzelne Files auf der Memory Card oder im RAM des Funkmeßplatzes löschen. SYS-Files auf SYSTEM CARDS können nicht gelöscht werden.

1. Mit dem Cursorbalken den zu löschenden Eintrag markieren (auch im Verzeichnis EXECUTABLE PROGRAMS).
2. Mit (**ETC**) zweite Seite der MEMORY-Maske aufrufen.
3. Mit (**ERASE**) Löschroutine aufrufen.
4. Kontrollieren, ob tatsächlich der zu löschende Eintrag markiert ist, und die Löschroutine mit (**YES**) starten oder mit (**NO**) abbrechen.

Ist das aus dem Verzeichnis FILES ON Memory Card gelöschte File ein SET-File, bleibt im Inhaltsverzeichnis die Kennung SET erhalten.

Memory Cards kopieren

Der Inhalt von Memory Cards kann im Gegensatz zu dem von SYSTEM CARDS kopiert werden. Die Zielkarte wird dabei automatisch formatiert. Da die Kopier-Routine das "AUTORUN-RAM" des 4032 als Zwischenspeicher benutzt, wird ein im RAM gespeichertes AUTORUN-Programm gelöscht. Ein geladenes Systemprogramm übersteht die Kopier-Routine unbeschadet. Der Kopiervorgang verlangt nur wenige Bedienschritte:

1. Ursprungskarte adaptieren.
2. Mit (**ETC**) zweite Seite der MEMORY-Maske aufrufen.
3. Kopier-Routine mit (**COPY**) starten.
4. Befindet sich ein AUTORUN-Programm im RAM des 4032, wird die Frage gestellt AUTORUN-MEMORY USED. OVERWRITE ?. Die Antwort (**YES**) führt zu der Aufforderung, die Zielkarte zu adaptieren, (**NO**) bricht die Kopier-Routine ab.
5. Zielkarte (**DESTINATION CARD**) adaptieren und beliebigen Softkey antippen. Die Zielkarte muß dieselbe Speicherkapazität haben wie die Ursprungskarte.
6. Aufforderung INSERT SOURCE CARD abwarten, Ursprungskarte adaptieren und erneut beliebigen Softkey antippen.
7. Gemäß den Anweisungen am Bildschirm Kartenwechsel wiederholen. Der Kopiervorgang ist abgeschlossen, wenn die Meldung COPY finished angezeigt wird.

Files benennen

Beim Speichern eines SET-, AUT-, EXE- oder PIC-Files kann dem markierten File-Eintrag ein individueller Namen gegeben werden. Die Softkeys zeigen dazu nach dem Aufruf der Speicher-Routine (siehe folgende Abschnitte) die Zeichen des Alphabets, zunächst in Gruppen mit maximal sechs Buchstaben. Zugleich wird am Bildschirm die Aufforderung eingeblendet, den Filenamen einzugeben (INPUT FILENAME...).

Sobald jetzt ein Softkey angetippt wird, werden die Buchstaben der entsprechenden Gruppe einzeln den sechs Softkeys zugewiesen. Erneutes Antippen eines Softkeys fügt den zugeordneten Buchstaben schließlich in den markierten File-Eintrag ein - und zwar an der momentanen Position eines dort eingeblendeten (blinkenden) Cursors. Gleichzeitig zeigen die Softkeys wieder die Buchstabengruppen zur Auswahl des nächsten Zeichens. Fehleingaben lassen sich durch Überschreiben korrigieren, wenn zuvor der Cursor auf das entsprechende Zeichen gestellt wurde.

Ein Name darf maximal zehn Zeichen enthalten, wobei auch Leerräume als Zeichen gelten. Nach Eingabe des letzten Zeichens ist **ENTER** erforderlich, um den Texteingabemodus zu verlassen.

Die Eingabe eines Namens ist nicht unbedingt erforderlich. Wird darauf verzichtet und unmittelbar nach der Aufforderung INPUT FILENAME... **ENTER** angetippt, vergibt der 4032 automatisch einen Namen:

HARDCOPY	für PIC-Files;
AUTORUN	für AUT-Files;
F _x	für SET-Files (x = 0...9, je nach Position des SET-Files im Inhaltsverzeichnis).

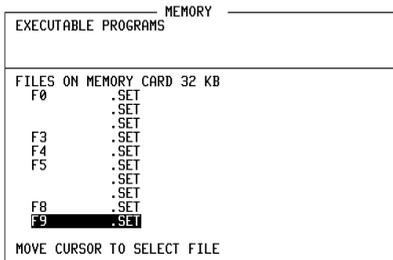


Bild 7.10: Beim Speichern der hier gezeigten Files wurde auf eine individuelle Benennung verzichtet und die Namensgebung dem 4032 überlassen.

ETC **STORE** **RECALL** **AUTORUN** **RENAME** **RETURN**

Hat das markierte File bereits einen Namen, ist nach dem Aufruf der Speicher-Routine zuerst die Frage zu beantworten, ob der File-Inhalt überschrieben werden soll: **(NO)** bricht die Routine ab, **(YES)** führt zur Aufforderung `INPUT FILENAME...` und zum Texteingabemodus. Soll der bisherige Filename gelöscht werden, tippen Sie zuerst Taste **(OFF)** an, bevor mit den Softkeys ein neuer Name vergeben wird. Der alte Name kann aber auch nur geändert oder ergänzt werden.

Files umbenennen

Mit **(RENAME)** läßt sich ein bereits benanntes File umbenennen. Geändert wird allein der Name des Files, der File-Inhalt bleibt unverändert. SYS-Einträge können nicht umbenannt werden.

Markieren des Files: Im Verzeichnis `FILES ON MEMORY CARD` das File mit dem Cursorbalken markieren, dessen Name geändert werden soll.

Ändern des File-Namens: **(RENAME)** ruft den Texteingabemodus auf (siehe Abschnitt "Files benennen"). Der alte Name kann jetzt geändert oder ergänzt werden. Zweimaliges Antippen des Softkeys S6 löscht das momentan vom Cursor markierte Zeichen.

Speichern des neuen File-Namens: Ist der neue File-Namen kürzer als der alte, löscht **(OFF)** die überzähligen Zeichen (rechts von der Cursorposition); gleichzeitig wird der neue File-Name gespeichert. Wird **(OFF)** nicht verwendet, muß die Eingabe mit **(ENTER)** abgeschlossen werden.

Schreibschutz setzen und löschen

Mit (PROTECT) wird dasjenige File auf Memory Card gegen irrtümliches Löschen oder Überschreiben geschützt, das momentan vom Cursorbalken markiert ist (Software-Schreibschutz).

Erkennbar sind geschützte Files im Verzeichnis FILES ON MEMORY CARD am Buchstaben "P" nach der File-Kennung. Wird (PROTECT) bei einem bereits geschützten File durchgeführt, hebt dies den Schreibschutz wieder auf. Bevor das jedoch geschieht, fordert der 4032 noch eine Bestätigung an, die mit (YES) oder (NO) beantwortet werden kann.

EXECUTABLE PROGRAMS		MEMORY	
MOBILE	.AUT		
FILES ON MEMORY CARD 32 KB			
F0	.SET	P	
F1	.SET		TEST .AUT P
	.SET		
F2	.SET	P	
F4	.SET		
F5	.SET	P	
	.SET		
	.SET		
F8	.SET		
F9	.SET		
MOVE CURSOR TO SELECT FILE			

Bild 7.11: Die mit "P" markierten Files sind gegen irrtümliches Löschen oder Überschreiben geschützt.

ETC STORE RECALL AUTORUN RENAME RETURN

Memory Cards und SYSTEM CARDS neuerer Bauarten enthalten einen kleinen Schiebeschalter, der die WRITE-Leitung unterbricht und damit einen zusätzlichen Schreibschutz für alle Files ermöglicht (Hardware-Schreibschutz). Dieser ist im Gegensatz zum Software-Schreibschutz auch dann wirksam, wenn aufgrund von Störungen unkontrollierte Schreibimpulse die Speicherkarte erreichen.

Die aktuelle Schalterstellung wird bei Memory Cards vom 4032 erkannt, und bei Bedarf wird in der Statuszeile die Aufforderung zum Rücksetzen des Schreibschutzes eingeblendet. Wir empfehlen bei Memory Cards den Hardware-Schreibschutz zu setzen, sobald die Files auf der Speicherkarte nicht mehr verändert werden müssen.

Bei SYSTEM CARDS wird die aktuelle Schalterstellung vom 4032 nicht erkannt, so daß diese vom Anwender selbst kontrolliert werden muß. Der Hardware-Schreibschutz sollte bei SYSTEM CARDS nicht aktiviert sein, damit der 4032 z. B. den aktuellen Inhalt der Maske GENERALPARAMETERS jederzeit auf der Speicherkarte ablegen kann. Dies hat den Vorteil, daß beim wiederholten Laden eines Systemprogramms Standardeingaben nicht erneut vorgenommen werden müssen.

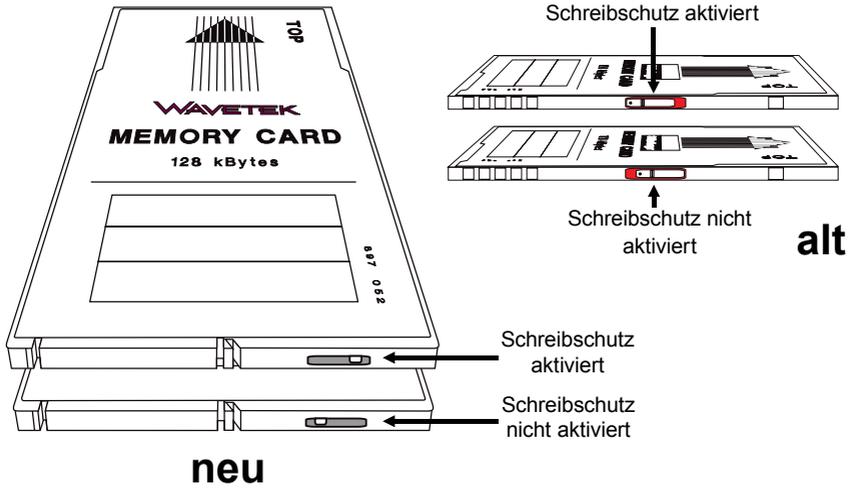


Bild 7.12: In der richtigen Position schützt der Schreibschutzschalter die Files auf einer Memory Card zuverlässig gegen unbeabsichtigtes Löschen oder Überschreiben. Die Anordnung des Schiebeschalters an der Memory Card unterscheidet sich bei der neuen (links) und alten Ausführung.

Setups speichern und wiederaufrufen

Der STABILOCK 4032 speichert selbsttätig die momentane Geräteeinstellung, wenn das Gerät mit **[POWER]** abgeschaltet oder von einer der drei Grundmasken auf eine andere Grundmaske umgeschaltet wird. Müssen Sie z. B. eine Sendermessung wegen einer Empfänger messung unterbrechen, hat der Funkmeßplatz mit der Rückkehr in die TX-Maske sofort wieder den dort zuletzt eingestellten Betriebszustand (Werte in den Eingabefeldern, aufgerufene Instrumente usw.).

Darüber hinaus kann der Funkmeßplatz zehn weitere Geräteeinstellungen (Setups) völlig unabhängig voneinander auf einer Memory Card speichern. Und das einschließlich der Vereinbarungen, die jeweils in der Maske GENERAL PARAMETERS getroffen sind! Damit läßt sich der STABILOCK 4032 sehr schnell auf verschiedene, immer wiederkehrende Meßaufgaben vorbereiten.

Setup speichern

1. Betriebszustand einstellen, der gespeichert werden soll (z. B. Maske auswählen, Eingabefelder der Maske ausfüllen, Instrumente und Modulationsgeneratoren auswählen, Scope aufrufen usw.). Bei Bedarf können in der Maske GENERAL PARAMETERS zusätzliche für den Betriebszustand relevante Vereinbarungen getroffen werden.
2. Memory Card adaptieren.
3. Mit **[MEMORY]** Maske MEMORY aufrufen.
4. Cursorbalken auf freien oder belegten SET-Eintrag stellen.
5. Speichern der Geräteeinstellung mit **[STORE]** einleiten.
6. Wurde ein belegter SET-Eintrag markiert, stellt der 4032 die Frage **OVERWRITE ???**. Antworten Sie **[YES]**, wenn das neue Setup das alte ersetzen soll, oder **[NO]**, wenn Sie den Speichervorgang abbrechen wollen.
7. SET-Eintrag mit Namen versehen (siehe Abschnitt "Files benennen"). Nach der Eingabebestätigung **[ENTER]** ist der Betriebszustand gespeichert.

Setup wiederaufrufen

1. Gewünschten SET-Eintrag im Verzeichnis **FILES ON MEMORY CARD** mit Cursorbalken markieren.
2. Markierten Setup mit **[RECALL]** laden. Sofort nach dem Laden des Setups nimmt der Funkmeßplatz wieder genau den Betriebszustand ein, der beim Speichern dieses Setups eingestellt war.

Gespeichertes Setup ändern

1. Namen des abzuändernden Setups im Verzeichnis FILES ON MEMORY CARD mit dem Cursorbalken markieren.
2. Abzuändernden Setup mit **(RECALL)** aufrufen.
3. Betriebszustand ändern.
4. Mit **(MEMORY)** Maske MEMORY erneut aufrufen.
5. Prüfen, ob Cursorbalken unverändert den Namen des abzuändernden Setups markiert und Speichern des geänderten Betriebszustands mit **(STORE)** einleiten.
6. Am Bildschirm eingeblendete Frage OVERWRITE ??? mit **(YES)** beantworten.
7. Namen des Setups ändern (siehe Abschnitt "Files benennen") oder sofort mit **(ENTER)** unverändert übernehmen.

Bildschirminhalt speichern und drucken

Bildschirminhalt speichern

1. Memory Card adaptieren.
2. Maske MEMORY mit **(MEMORY)** aufrufen.
3. In der rechten Spalte des Verzeichnisses FILES ON MEMORY CARD einen beliebigen Leereintrag mit dem Cursorbalken markieren. Zeigt das Verzeichnis einen PIC-Eintrag, der überschrieben werden darf, so muß dieser markiert werden. Ein AUT-, EXE- oder RES-File kann nicht durch ein PIC-File überschrieben werden (AUT-, EXE- oder RES-File mit **(ERASE)** löschen).
4. **(STORE)** antippen.
5.
 - Wurde ein Leereintrag markiert, ist die am Bildschirm eingeblendete Frage, was gespeichert werden soll, mit **(PICTURE)** zu beantworten. Dies versetzt den 4032 in den Texteingabemodus (siehe Abschnitt "Files benennen").
 - Wurde ein PIC-Eintrag markiert, stellt der 4032 die Frage **OVERWRITE ????**, die mit **(YES)** oder **(NO)** beantwortet werden kann. **(YES)** ruft den Texteingabemodus auf, **(NO)** bricht die Speicher-Routine ab. Nach der Bestätigung des Filenamens mit **(ENTER)** meldet der 4032: **NEXT HARDCOPY WILL BE STORED ON CARD.**
6. MEMORY-Maske verlassen und Funkmeßplatz so einstellen, daß der Monitor das gewünschte Bild zeigt (z. B. Meßresultate, Scope- oder Analyzer-Bild).
7. **(PRINT)** speichert den Bildschirminhalt, der im Moment der Tastenbetätigung dargestellt ist. Der Speichervorgang wird mit dem Hinweis **STORING PICTURE ON CARD** in der Statuszeile bestätigt und ist beendet, wenn diese Meldung erlischt.

Enthält eine 32-KByte-Memory Card, auf der ein PIC-File gespeichert werden soll, bereits ein AUT- oder EXE-File, kann das RAM des 4032 zur Rettung des AUT- oder EXE-Files benutzt werden. Dazu ist das File ins RAM zu laden (siehe Abschnitt "AUTORUN-Programm speichern und laden"), bevor es mit **(ERASE)** auf der Memory Card gelöscht wird. Jetzt läßt sich das PIC-File speichern. Wird nach dem Ausdruck des Bildschirminhalts das PIC-File gelöscht, kann das AUT- oder EXE-File wieder auf der Memory Card gespeichert werden.

Gespeicherten Bildschirminhalt drucken

1. Memory Card adaptieren.
2. Prüfen, ob IEEE-Bus-Drucker betriebsbereit und in der Maske GENERAL PARAMETERS, Feld `Printer`, der richtige Druckertreiber eingestellt ist.
3. Maske MEMORY mit `MEMORY` aufrufen.
4. PIC-Eintrag mit dem Cursorbalken markieren.
5. `RECALL` bewirkt die Frage, ob das gespeicherte Bild zuerst am Bildschirm gezeigt (Antwort: `YES`) oder sofort gedruckt werden soll (Antwort: `NO`). Bei Anzeige des gespeicherten Bildes am Bildschirm wird in der Statuszeile der Hinweis `Screen shows a restored hardcopy` eingeblendet und die Frage `PRINT THIS PICTURE` gestellt. Wird auch diese Frage mit `YES` beantwortet, erfolgt der Ausdruck des Bildschirminhalts. `NO` führt zur Maske MEMORY zurück.

Systemprogramm laden

Auf SYSTEM CARDS gespeicherte Systemprogramme können ausschließlich geladen werden. Laden und anschließendes Speichern auf einer Memory Card ist nicht möglich. Ein Total-Reset löscht das Systemprogramm im RAM des 4032. Beim Abschalten des Funkmeßplatzes oder bei einem Netzausfall bleibt das Systemprogramm erhalten.

Das RAM des 4032 kann immer nur ein Systemprogramm aufnehmen. Meldet das Verzeichnis EXECUTABLE PROGRAMS ein geladenes AUT- oder EXE-File, kann das Systemprogramm zusätzlich geladen werden.

Ist eine SYSTEM CARD adaptiert, wird das darauf gespeicherte Systemprogramm mit dem Aufruf der Maske DATA ((AUX) + (DATA)) automatisch geladen und gestartet. Wird ein Systemprogramm auf mehreren Memory Cards geliefert, muß die erste Karte in den Aufnahmeschacht gesteckt und der Ladevorgang gestartet werden. Der Hinweis Insert next Card fordert dann dazu auf, die nächste SYSTEM CARD zu adaptieren. Ein SYS-File läßt sich jedoch auch wie jedes andere File laden:

1. SYSTEM CARD adaptieren.
2. Maske MEMORY mit (MEMORY) aufrufen.
3. Cursorbalken auf SYS-File im Verzeichnis FILES ON MEMORY CARD stellen.
4. Programm mit (RECALL) ins RAM des 4032 laden. Wird ein Systemprogramm auf mehreren Memory Cards geliefert, muß die erste Karte in den Aufnahmeschacht gesteckt und der Ladevorgang gestartet werden. Der Hinweis Insert next Card fordert dann dazu auf, die nächste SYSTEM CARD zu adaptieren. Der Ladevorgang ist abgeschlossen, sobald der Programmname auch im Verzeichnis EXECUTABLE PROGRAMS eingeblendet wird.

Das geladene Systemprogramm startet automatisch, sobald zum Test von Datenfunkgeräten Softkey (DATA) angetippt wird.

**AUTORUN
und
IEEE-Bus-Steuerung**

Einleitung

Rationell messen mit AUTORUN-Programmen

Mit AUTORUN-Programmen wird der STABILOCK 4032 zum vollautomatischen Funkmeßplatz für beliebige Meßaufgaben. Gesteuert von einem AUTORUN-Programm führt der Funkmeßplatz z. B. eine Meßreihe ohne menschliches Zutun durch und gibt gleichzeitig ein Testprotokoll mit der Bewertung der Meßresultate aus. Ebensogut ist es aber auch möglich, daß ein AUTORUN-Programm zwischendurch stoppt und am Display des Funkmeßplatzes Eingabe- oder Abgleichanweisungen einblendet: Hat der Anwender reagiert, wird das Programm mit den aktuellen Eingabe- oder Abgleichwerten weiter ausgeführt.

```
10 SETTX
20 MODULATION
30 FOR I=100 mV TO 1000 mV STEP 20 mV
40 KEY 1 TO 6,"CONTINUE",GOTO 80
50 GENAL #I
60 IF M_RMS > 220 mV GOTO 100
70 KEY RUN
80 NEXT I
90 END
```

Bild 8.1: Listing eines AUTORUN-Programms. BASIC-Kommandos besorgen den gewünschten Programmablauf, IEEE-Kommandos stehen für die Geräteeinstellung und die Abfrage der Meßresultate gerade.

AUTORUN-Programme können nahezu alle manuell erreichbaren Funktionen des STABILOCK 4032 automatisch nachvollziehen, vom Ankoppeln der HF-Buchsen bis hin zum Aufruf eines Specials.

AUTORUN-Programme sind besonders dann vorteilhaft, wenn man immer wiederkehrende umfangreiche Meßaufgaben schnell und gründlich erledigen will. Dafür typische Anwendungsbeispiele sind automatische Abnahmemessungen nach Reparaturen oder regelmäßige Routineüberprüfungen im Rahmen von Wartungsarbeiten.

Voraussetzungen

1 x STABILOCK 4032

1 x Keyboard (empfohlenes Zubehör)

oder AUTORUN-Editor ARE (Software-Option)

Bestell-Nr.: 248 192

Bestell-Nr.: 897 100

Normalerweise werden AUTORUN-Programme mit dem Keyboard (ASCII-Tastatur) in den Arbeitsspeicher des STABILOCK 4032 eingegeben. Zum Anschluß des Keyboards ist eines der Steuerinterfaces (Option) erforderlich.

Wer oft umfangreiche Programme schreibt, ist mit dem AUTORUN-Editor ARE anstelle des Keyboards besser bedient. ARE ist ein leistungsfähiger menügeführter Editor für die Programmentwicklung auf IBM-kompatiblen PCs. Über eine IEEE-Interfacekarte vom Typ PC II A (National Instruments) übergibt der PC das AUTORUN-Programm dem STABLOCK 4032 zur Ausführung. Einige Merkmale von ARE sind:

- Die Blockfunktion; sie verschiebt, kopiert, druckt und speichert beliebige Programmteile.
- Eine erweiterbare Bibliothek stellt oft benötigte Programmbausteine bereit.
- ARE verwaltet automatisch Zeilennummern, selbst bei Sprunganweisungen.
- Über das IEEE-Interface lassen sich AUTORUN-Programme auch vom STABLOCK 4032 zum PC überspielen. Dies läßt die komfortable Überarbeitung bereits vorhandene AUTORUN-Programme zu.

AUTORUN = BASIC + IEEE

AUTORUN-Programme verwenden zwei unterschiedliche Typen von Kommandos, deren Vertreter später in den Hauptabschnitten "BASIC-Kommandos" und "IEEE-Kommandos" noch ausführlich beschrieben werden:

BASIC-Kommandos Für den gewünschten Ablauf des Programms sorgen BASIC-Kommandos (BASIC: Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code). Diese ermöglichen auch die Weiterverarbeitung von Meßresultaten, die Eingabe von Zahlenwerten und Zeichenfolgen (Texte) sowie die formatierte Ausgabe von Protokollen auf einem Drucker.

IEEE-Kommandos Für die Einstellung des STABLOCK 4032 und für die Abfrage von Meßresultaten werden IEEE-Kommandos benutzt. Die Wirkung dieser Kommandos läßt sich ohne langes Rätselraten intuitiv erfassen: So lauten z. B. die IEEE-Kommandos zum Aufruf der TX-Grundmaske und zum Abfragen des RMS-Meßwerts einfach SETTX und M_RMS.

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

AUTORUN-Maske

Die AUTORUN-Maske ist grundsätzlich Ausgangspunkt für alle AUTORUN-Funktionen:

- Programm schreiben
- Programm editieren
- Programm ausführen

AUTORUN-Maske aufrufen

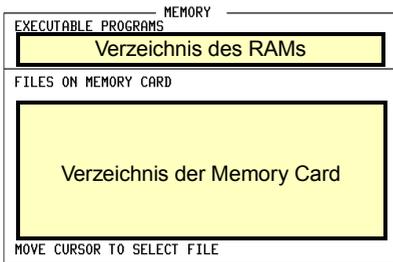
Vorbereitung

- Mit **[MEMORY]** die MEMORY-Maske aufrufen und prüfen, ob diese den Softkey **[AUTORUN]** zeigt (wenn nicht, mit **[ETC]** auf die nächste Softkeyebene der MEMORY-Maske umschalten (**Bild 8.2**)).
- Prüfen, ob der Arbeitsspeicher (RAM) des STABILOCK 4032 bereits ein AUTORUN-Programm enthält. Ist dies der Fall, meldet die MEMORY-Maske den Namen des Programms (mit Kennung **AUT**) im Verzeichnis des Arbeitsspeichers.

Aufruf

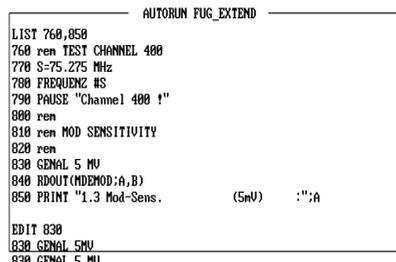
Fall 1: RAM enthält ein AUTORUN-Programm.

Antippen des Softkeys **[AUTORUN]** ruft die AUTORUN-Maske auf (**Bild 8.3**). Der Name des Programms ist im Maskenkopf eingeblendet. Das Programm kann jetzt bearbeitet (editiert) oder mit **[RUN]** gestartet werden.



[ETC] [STORE] [RECALL] [AUTORUN] [RENAME] [RETURN]

Bild 8.2: So sieht die MEMORY-Maske aus, wenn keine Memory Card im Aufnahmeschacht steckt und der Arbeitsspeicher völlig frei ist. **[ETC]** führt zur nächsten Softkeyebene.



[LIST] [PRINTER] [HELP VAR] [RUN] [RETURN]

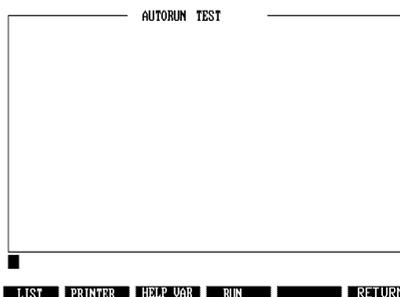
Bild 8.3: Die AUTORUN-Maske zeigt sofort nach dem Aufruf das Listing des aktuellen Programms. Voraussetzung: das Programm (hier FUG_EXTEND) wurde zuvor im Arbeitsspeicher abgelegt.

Aufruf (Fortsetzung)

Fall 2: RAM enthält kein AUTORUN-Programm.

Nach Antippen des Softkeys (AUTORUN) zeigt der Funkmeßplatz *nicht* die AUTORUN-Maske, sondern erwartet die Eingabe eines Programmnamens (siehe Kasten). Grund: Der STABILOCK 4032 geht davon aus, daß ein neues Programm geschrieben werden soll. Dies erfordert vorab die Eingabe des Programmnamens. Unmittelbar nach Bestätigung der Eingabe zeigt das Display die AUTORUN-Maske (**Bild 8.4**). Jetzt kann man mit dem Schreiben des neuen Programms beginnen.

Bild 8.4: Maske AUTORUN unmittelbar nach dem Aufruf (Fall 2). Als Programmname wurde TEST vereinbart.



Rückkehr

(RETURN) führt zurück in die MEMORY-Maske. Das gerade geladene AUTORUN-Programm bleibt im Arbeitsspeicher erhalten.

Neuen Programmnamen vergeben

Enthält das RAM kein AUTORUN-Programm, belegt Antippen des Softkeys (AUTORUN) die Softkeys der Maske MEMORY mit den Buchstaben des Alphabets, zunächst in Gruppen zu je 6 Buchstaben. Im Verzeichnis des RAMs blinkt der Schreibcursor im Eingabefeld für den Programmnamen.

Zur Eingabe eines Buchstabens zuerst den Softkey antippen, dessen Gruppe den gerade gewünschten Buchstaben enthält (z. B. Softkey (GHJKL) für Buchstabe "H"). Dies weist den 6 Softkeys die 6 Buchstaben/Sonderzeichen der ausgewählten Gruppe zu.

Mit Antippen eines Softkeys wird der zugeordnete Buchstabe an der Position des Schreibcursors in das Eingabefeld eingetragen, und die Softkeys bieten zur Eingabe des nächsten Zeichens wieder die Buchstabengruppen an. Eingabe des Namens immer mit (ENTER) bestätigen.

Tips: Darf das Programm den Standard-Namen AUTORUN haben, dann unmittelbar nach Softkey (AUTORUN) einfach Taste (ENTER) antippen. Zur Eingabe von Leerzeichen Schreibcursor um eine Position weiterbewegen. Falsche Buchstaben werden durch Überschreiben beseitigt. (OFF) löscht alle Zeichen rechts vom Schreibcursor. Abbruch einer Eingabe mit (MEMORY). Vorhandenen Namen ändern: siehe Kapitel 7.

☞ Zeigt der Monitor die AUTORUN-Maske, sind die Tasten des STABLOCK 4032 gesperrt. Ausnahmen: alle Softkeys sowie die Tasten `[PRINT]`, `[HELP]` und `[CLEAR]`.

Die AUTORUN-Maske ist in drei Bereiche aufgeteilt, von denen jeder genau definierte Aufgaben hat (**Bild 8.5**).

Das Anzeigefeld

Das Anzeigefeld der AUTORUN-Maske zeigt bei der *Eingabe* eines Programms ständig das Listing. Bei der *Ausführung* eines Programms bewirken PRINT-Kommandos die Ausgabe von Werten oder Texten im Anzeigefeld (die Ausgabe an einen Drucker findet zusätzlich statt).

Das Anzeigefeld umfaßt 16 Zeilen à 49 Zeichen. Hat z. B. ein Programmlisting mehr als 16 Zeilen, wird das Listing automatisch "gescrollt": Jede neu hinzukommende Programmzeile schiebt die momentan oberste Programmzeile aus dem Anzeigefeld.

Die Editier-Zeile

Unterhalb des Anzeigefeldes befindet sich die Editier-Zeile (**Bild 8.6**). Sie dient der Eingabe neuer Programmzeilen und der Eingabe von sogenannten Direkt-Kommandos (BASIC-Kommandos ohne Zeilennummer, die sofort nach der Eingabe ausgeführt werden; z. B. `PRINT "TEST"`). Zum nachträglichen Bearbeiten bereits vorhandener Programmzeilen in der Editier-Zeile gibt es Editier-Funktionen (siehe Abschnitt "Programme editieren"). Die aktuelle Schreibposition markiert ein blinkender Cursor (unmittelbar nach Aufruf der AUTORUN-Maske ist der Cursor erst nach der ersten Tastenbetätigung sichtbar).

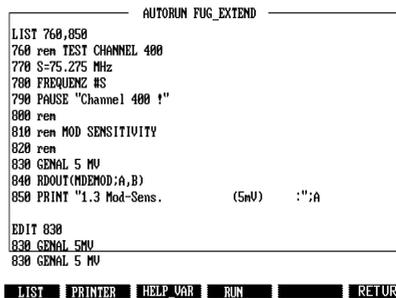


Bild 8.5: Die AUTORUN-Maske ist in drei Bereiche aufgeteilt. Während der Programmentwicklung sind alle Bereiche relevant. Bei der Programmausführung ist die Editier-Zeile bedeutungslos.

Bild 8.6: Mit dem Editier-Kommando EDIT wurde hier die bereits fertiggestellte Programmzeile 830 wieder in die Editier-Zeile geholt. Nur dort lassen sich Programmzeilen ändern.

Eingaben in die Editier-Zeile sind nur mit dem Keyboard möglich. Jede Eingabe (Programmzeile, Direkt-Kommando) muß durch Drücken der Taste `[RCL/RET]` am Keyboard abgeschlossen werden. Dies überträgt den aktuellen Inhalt der Editier-Zeile in das Anzeigefeld. Gleichzeitig ist die Editier-Zeile für die nächste Eingabe bereit.

Die Statuszeile

Die Statuszeile (direkt oberhalb der Softkeys) ist ausschließlich Fehlermeldungen vorbehalten. So wird dort z. B. der Versuch, das falsche Direkt-Kommando `PRONT "Test"` auszuführen, sofort mit einer Fehlermeldung geahndet.

Softkeys der AUTORUN-Maske

- (LIST)** Listet das momentan im Arbeitsspeicher befindliche AUTORUN-Programm komplett auf (immer beginnend mit der ersten Programmzeile). Hat das Listing mehr als 16 Zeilen, wird es automatisch solange gescrollt, bis die letzte Programmzeile im Anzeigefeld auftaucht. Erneutes Antippen von **(LIST)** stoppt das Scrollen des Listings. Gezieltes Auffisten eines Programmabschnitts ist mit dem Editier-Kommando LIST möglich (siehe Abschnitt "Editier-Kommandos"). Nachträglich in ein Programm eingefügte Zeilen stehen erst nach **(LIST)** im Listing an der richtigen Stelle.
- (PRINTER)** Bietet die Auswahl, ob während des Editierens ein Drucker alle Eingaben protokolliert oder nicht. Wiederholtes Antippen des Softkeys aktiviert/deaktiviert abwechselnd diese Funktion, begleitet von folgenden Quittungsmeldungen:
- ```
Edit mode Printing On
Edit mode Printing Off
```
-  **(PRINTER)** ist nur beim Editieren von Programmen wirksam; PRINT-Kommandos in Programmen sind von dieser Funktion nicht betroffen.
- (RUN)** Startet das momentan im Arbeitsspeicher befindliche AUTORUN-Programm. **(OFF)** bricht die Programmausführung ab (Taste solange drücken, bis Abbruch erfolgt).
- (HELP VAR)** Solange dieser Softkey gedrückt ist, zeigt das Display die Maske, die unmittelbar vor dem Aufruf der MEMORY-Maske sichtbar war. Allen *Eingabefeldern* dieser Maske sind "Identifikationsnummern" zugeordnet. Diese werden benötigt, wenn man mit dem IEEE-Kommando `WRTVARIABLE` in die Eingabefelder neue Werte eintragen will.
- (RETURN)** Führt zurück zur Maske MEMORY.

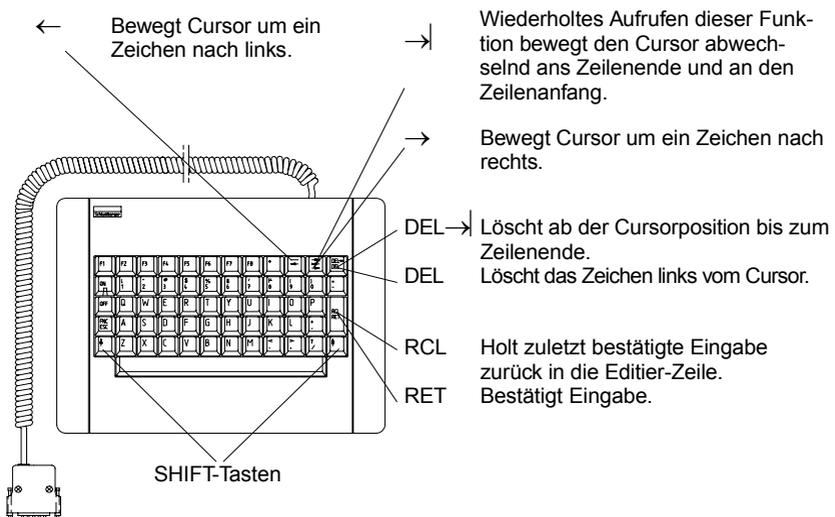
## Programme editieren

Zum Editieren von Programmen ist das Keyboard oder der AUTORUN-Editor ARE erforderlich (siehe auch Abschnitt "Voraussetzungen"). Zum Lieferumfang des AUTORUN-Editors gehört eine eigene Bedienungsanleitung. Deshalb wird nachfolgend nur das Editieren mit dem Keyboard beschrieben.

Das Keyboard hat Editier-Tasten, mit denen einzelne Programmzeilen dann editiert werden können, wenn sie in der Editier-Zeile stehen. Darüber hinaus gibt es Editier-Kommandos, die sich auf definierte Programmabschnitte auswirken (z. B. Löschen ganzer Programmblöcke oder Neunummerierung).

### Editier-Tasten

Mit den Editier-Tasten des Keyboards können sechs Editier-Funktionen ausgeführt werden (**Bild 8.7**). Die zweite Belegung der Tasten (oberes Symbol) ist gültig, wenn zuerst eine der beiden SHIFT-Tasten und dann zusätzlich die jeweilige Editier-Taste gedrückt wird.



**Bild 8.7:** Zum Editieren der aktuellen Programmzeile bietet das Keyboard sechs zum Teil über SHIFT erreichbare Editier-Funktionen.

## Editier-Kommandos

Die Editier-Kommandos müssen Buchstabe-für-Buchstabe als Direkt-Kommandos über das Keyboard eingegeben und mit **[RCL/RET]** bestätigt werden. Statt des vollen Kommandonamens ist auch nur die Eingabe der ersten drei Buchstaben zulässig (z. B. DEL anstelle von DELETE).

**AUTO** Vergibt automatisch Zeilennummern.

|                  |                                          |
|------------------|------------------------------------------|
| <b>AUTO</b> x, y | x = erste Zeilennummer, y = Schrittweite |
|------------------|------------------------------------------|

Werden die Parameter x und y nicht angegeben, haben beide automatisch den Wert 10. Stimmt eine automatisch vergebene Zeilennummer mit einer bereits vorhandenen überein, ersetzt die neue Programmzeile die bisherige. Wieder stillgelegt wird die AUTO-Funktion, wenn man hinter einer Zeilennummer keine Programmzeile eingibt, sondern sofort **[RCL/RET]** antippt.

*Beispiel:* AUTO 100,5

Nach Eingabe des Kommandos steht in der Editier-Zeile die Zeilennummer 100 und man kann sofort mit der Eingabe der Programmzeile beginnen. Sobald diese mit **[RCL/RET]** abgeschlossen wird, steht in der Editierzeile die nächste Zeilennummer (105).

**DELETE** Ermöglicht gezieltes Löschen einzelner Programmzeilen oder ganzer Programmblöcke.

|                    |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>DELETE</b> x    | Löscht Programmzeile mit der Zeilennummer x.                     |
| <b>DELETE</b> x,   | Löscht ab Zeilennummer x alle Programmzeilen.                    |
| <b>DELETE</b> x, y | Löscht ab Zeilennummer x bis Zeilennummer y alle Programmzeilen. |
| <b>DELETE</b> , y  | Löscht bis Zeilennummer y alle Programmzeilen.                   |

Ersatzweise zum Kommando **DELETE** x wird eine Programmzeile auch dann gelöscht, wenn man unmittelbar nach Eingabe der entsprechenden Zeilennummer Taste **[RCL/RET]** betätigt.

**EDIT** Holt eine bereits fertiggestellte Programmzeile zurück in die Editier-Zeile.

|               |                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| <b>EDIT</b> x | x = Nummer der Programmzeile, die editiert werden soll. |
|---------------|---------------------------------------------------------|

Die Programmzeile kann beliebig verändert werden, und die Bestätigung mit **[RCL/RET]** fügt die Zeile sofort wieder ins Programm ein. Aber: Im Listing ist die geänderte Programmzeile erst dann eingefügt, wenn das Programm mit **[LIST]** neu aufgelistet wurde.

**LIST** Bietet die Funktion des gleichnamigen Softkeys in Maske AUTO-RUN, ermöglicht darüber hinaus aber auch ein gezieltes Auflisten von Programmblöcken.

|           |                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
| LIST      | Listet das komplette Programm.                            |
| LIST x    | Listet Programmzeile x.                                   |
| LIST x, , | Listet das Programm ab Zeile x bis zur letzten Zeile.     |
| LIST x, y | Listet das Programm ab Zeile x bis zur Zeile y.           |
| LIST , y  | Listet das Programm von der ersten Zeile bis zur Zeile y. |

Wird das LIST-Kommando erteilt, hat Softkey **LIST** die Funktion STOP (bricht Auflistung ab).

**RENUM** Vergibt für ein komplettes Programm neue Zeilennummern. Das Kommando ist besonders dann nützlich, wenn zwischen zwei Programmzeilen ein Programmblock eingefügt werden muß, jedoch nicht mehr genügend freie Zeilennummern zur Verfügung stehen. Die Sprungziele von GOTO- und GOSUB-Kommandos werden automatisch berichtigt.

|            |                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------|
| RENUM      | Numeriert Programm neu mit Schrittweite 10. Erste Zeilennummer = 10. |
| RENUM x, y | Numeriert Programm neu mit Schrittweite y. Erste Zeilennummer = x.   |

*Beispiel:* Folgendes Programm wird zuerst mit RENUM, dann mit RENUM 30,20 neu numeriert.

| Ursprüngliche Numerierung des Programms | Numerierung nach dem Kommando RENUM | Numerierung nach dem Kommando RENUM 30,20 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5 SETRX                                 | 10 SETRX                            | 30 SETRX                                  |
| 10 PRINT "RX-TEST"                      | 20 PRINT "RX-TEST"                  | 50 PRINT "RX-TEST"                        |
| 15 SOFT_SPECIAL                         | 30 SOFT_SPECIAL                     | 70 SOFT_SPECIAL                           |
| 20 SOFT_SENS                            | 40 SOFT_SENS                        | 90 SOFT_SENS                              |
| 25 GOTO 5                               | 50 GOTO 10                          | 110 GOTO 30                               |

**RUN** Bewirkt wie der gleichnamige Softkey den Programmstart, ermöglicht darüber hinaus aber auch den Programmstart ab einer bestimmten Programmzeile.

|       |                                            |
|-------|--------------------------------------------|
| RUN   | Programmstart ab der ersten Programmzeile. |
| RUN x | Programmstart ab Programmzeile x.          |



## Programme schreiben

---

Ein AUTORUN-Programm ist die logische Aneinanderreihung von Kommandos, die nach dem Programmstart in der vorgegeben Reihenfolge ausgeführt werden. Die in den Abschnitten "BASIC-Kommandos" und "IEEE-Kommandos" angebotenen kurzen Programme geben dazu eine Fülle von Beispielen. Auf die Ausarbeitung eines Programmier-Grundlagenkurses haben wir jedoch verzichtet: Zum einen, weil dieses Manual "tragbar" bleiben soll, zum anderen, weil zu diesem Thema bereits viele gute Bücher auf dem Markt sind.

## Grundlagen

---

- Programmzeilen**
- Zulässige Zeilennummern: 1 bis 9999.
  - Maximale Zeilenlänge: 49 Zeichen.
  - Jede fertiggestellte Programmzeile muß mit der Return-Taste des Keyboards (RET) von der Editier-Zeile ins Anzeigefeld der AUTORUN-Maske übertragen werden.
  - Eine Programmzeile darf mehrere IEEE- und BASIC-Kommandos enthalten. Als Trennzeichen ist *nach* BASIC-Kommandos ein Doppelpunkt, *nach* IEEE-Kommandos ein Strichpunkt erforderlich. Beispiel:
 

```
10 SETTX;PRINT A:PRINT"DEMO":SETRX
20 LET A=MPOWER:PRINT L
```
- Programmumfang**
- Maximal 16 KByte (reicht dieser Wert nicht aus, können mit dem BASIC-Befehl CHAIN "Fortsetzungen" eines Programms von Memory Card nachgeladen werden).
- Syntax-Regeln**
- Nach Zeilennummern muß kein (der Übersicht dienendes) Leerzeichen folgen.
  - Einem BASIC-Kommando muß entweder ein nichtalphanumerisches Zeichen oder (mindestens) ein Leerzeichen folgen (z. B. PRINT A oder PRINT"DEMO"). Dies gilt nicht für die Kommandos CLS, END und TRACE.
  - Für Kommandos ist Groß- und Kleinschreibung zulässig (z. B. PRINT=print, SETTX=settx).
  - Bei Variablen wird *nicht* zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
  - BASIC-Kommandos und Zahlenwerte dürfen nicht durch Leerzeichen unterbrochen werden.
  - Bei der Eingabe von IEEE-Kommandos ist die Kurzform (die ersten fünf Buchstaben) zulässig, z. B. WRTVA anstelle von WRTVARIABLE.
  - Bei der Eingabe von BASIC-Kommandos ist die Kurzform (die ersten drei Buchstaben) zulässig, z. B. PRI A anstelle von PRINT A.  
*Ausnahme:* Kommando ONERROR GOTO mit ONERR abkürzen.

- Direkt-Kommandos** ○ Die BASIC-Kommandos BEEP, CLS, LET, PRINT und TRACE können auch direkt ausgeführt werden. So ist z. B. die Eingabe `PRINT A` (ohne Zeilennummer) zulässig, wenn man den aktuellen Inhalt der Variablen A wissen will. IEEE-Kommandos lassen sich grundsätzlich *nicht* direkt ausführen.
- Rechnen** ○ Rechenoperationen sind nur mit den vier Grundrechenarten zulässig (z. B. `PRINT (3*4)/2-3+1`).

## Syntax-Prüfung

---

Die Syntax-Prüfung übernehmen "Interpreter". Das heißt, nach dem Programmstart wird der Reihe nach jede Programmzeile einzeln interpretiert und die entsprechende Aktion veranlaßt. Stößt der BASIC-Interpreter in einer Programmzeile auf ein Kommando, das er nicht interpretieren kann, wird dieses Kommando automatisch als IEEE-Kommando eingestuft und an den IEEE-Interpreter übergeben. Kann auch dieser das Kommando nicht interpretieren, muß zwangsläufig ein Syntax-Fehler vorliegen.

- ☞ Bei der Übergabe einer Programmzeile von der Editier-Zeile in das Anzeigefeld erfolgt *keine* Syntax-Prüfung. Diese findet grundsätzlich erst nach dem Start des Programms statt. Ein erkannter Syntax-Fehler führt zum Abbruch des Programms und zu einer Fehlermeldung mit Hinweis auf die fehlerhafte Programmzeile (Ausnahme: Sprung zu einer Fehleroutine, ausgelöst mit dem BASIC-Kommando `ONERROR GOTO`).

Fehlerhaft eingegebene Direkt-Kommandos oder nicht als Direkt-Kommandos zugelassene Kommandos führen zu der Fehlermeldung:

```
0201: FUNCTION NOT AVAILABLE IN IMMEDIATE MODE.
```

**[HELP]** führt in der AUTORUN-Maske zur Auflistung nützlicher Kurzinformationen, z. B. über die Syntax der Editierbefehle.

## Variablen und Einheiten

### Zulässige Variablen

Zum Speichern von Zahlenwerten dürfen in AUTO-RUN-Programmen die 260 Variablen A0 bis Z9 verwendet werden (A=A0).

### Zulässige Einheiten

Einer Variablen läßt sich nicht nur ein Zahlenwert, sondern auch ein Zahlenwert mit einer der folgenden Einheiten zuweisen.

| f   | T       | m   | R   | P       | U       | I  | Pegel    |
|-----|---------|-----|-----|---------|---------|----|----------|
| MHz | s       | %   | Ohm | W       | V       | A  | dBm      |
| kHz | ms      | rad |     | mW      | mV      | mA | dB $\mu$ |
| Hz  | $\mu$ s | kHz |     | $\mu$ W | $\mu$ V |    | dB       |

```
10 A=5
20 B=5 MHz
30 C=-15dBm
```

Zeile 10 weist der Variablen A den Zahlenwert 5 zu. Ein Leerzeichen zwischen Zahlenwert und Einheit ist zulässig, aber nicht erforderlich (Zeile 20). In der Einheit sind Groß- und Kleinbuchstaben erlaubt (Zeile 30).

## Variablen in IEEE-Kommandos

Werden Variablen in IEEE-Kommandos benutzt, muß der Variablen dort ein Doppelkreuz # vorangestellt werden. Die Einheit eines Zahlenwerts kann entweder gleichzeitig mit der Variablen vereinbart werden, oder sie wird im IEEE-Kommando explizit genannt (siehe Beispiel). Fehlende oder unzulässige Einheiten (z. B. MODAF 2.5 mA) lösen eine Fehlermeldung aus.

```
10 SETRX
20 MODAF 2.5 kHz
30 F=3.5 kHz
40 MODAF #F
50 F=4.5
60 MODAF #F kHz
```

Das Programm ruft zuerst die RX-Maske auf (Zeile 10) und stellt NF-Generator GEN A mit dem IEEE-Kommando MODAF zunächst auf 2.5 kHz ein (Zeile 20). Anschließend wird GEN über eine Variablenzuweisung mit Einheit auf 3.5 kHz eingestellt (Zeile 30 und 40) und zuletzt über eine Variablenzuweisung ohne Einheit auf 4.5 kHz (Zeile 50 und 60).

## Stringvariablen

Zeichenketten (engl.: Strings) dürfen aus einer Aneinanderreihung von Zeichen zwischen Anführungszeichen bestehen (der String selbst darf *keine* Anführungszeichen enthalten). Strings sind z. B. Personennamen, Gerätebezeichnungen, Abgleichanweisungen oder irgendwelche Meldungen. AUTORUN-Programme können diese Strings am Display zeigen, ausdrucken oder auf Übereinstimmung mit einem Vergleichsstring prüfen.

### Zulässige Stringvariablen

Zum Speichern von Zeichenketten stellt der STABLOCK 4032 die 26 Stringvariablen A\$ bis Z\$ zur Verfügung (Stringvariable M\$ hat eine Sonderfunktion). Jede Stringvariable kann maximal 49 Zeichen lange Strings aufnehmen.

```
10 A$="TEST PROGRAM"
20 PRINT A$
```

Der String TEST PROGRAM wird zuerst in der Stringvariablen A\$ gespeichert und dann ausgedruckt.

### Die intern verwendete Stringvariable M\$

☞ Die Stringvariable M\$ hat eine besondere Bedeutung: Jedes IEEE-Kommando vom Typ "Meßauftrag" legt das ermittelte Meßresultat automatisch in der Stringvariablen M\$ ab. Der ursprüngliche Inhalt von M\$ geht dabei unwiderruflich verloren!

```
10 LET A=M_RMS
20 PRINT A
30 PRINT M$
```

Das IEEE-Kommando M\_RMS (Abfrage des RMS-Instruments) übergibt in Zeile 10 das Meßresultat an die Variable A. Automatisch ist das Resultat aber auch in der Stringvariablen M\$ enthalten. Beide Ausgaben (Zeile 20 und 30) führen deshalb zum gleichen Ergebnis!

Bei Verwendung mit dem IEEE-Kommando SER\_In liest M\$ als einzige Stringvariable einen bis zu 1000 Zeichen langen String über die RS-232-Schnittstelle (Option) ein. Da auch in diesem Fall der Inhalt von M\$ durch nachfolgende Meßaufträge überschrieben wird, empfiehlt es sich, den Inhalt durch Stringteilung unverzüglich anderen Stringvariablen zuzuordnen (siehe Beispiel).

```
M$=SER_In
A$=M$(1,49)
B$=M$(50,98)
C$=M$(99,147)
```

## Stringvariablen in IEEE-Kommandos

---

Ebenso wie Variablen muß auch Stringvariablen in IEEE-Kommandos ein Doppelkreuz # vorangestellt werden.

```
10 A$="TEST " Das IEEE-Kommando DISP in Zeile 20 führt zur
20 DISP_#A$ Anzeige des Textes TEST am Display. Zeile 30
30 DISP_#A$PROGRAM bewirkt die Anzeige des Textes TEST PROGRAM.
```

## Strings teilen und verketten

---

Aus einer Stringvariablen lassen sich Stringteile gezielt isolieren, indem man nach der Stringvariablen in einer Klammer die Anfangs- und Endposition des zu isolierenden Stringteils angibt.

```
1234567890123
```

```
A$="CHANNEL = 142" Die Kanalnummer 142 nimmt im String A$ die Po-
PRINT A$(11,13) sitionen 11 bis 13 ein. Das PRINT-Kommando führt
 deshalb nur zur Ausgabe der Kanalnummer.
```

Durch "Verkettung" von Stringvariablen mit dem Operator "+" können mehrere Strings aneinandergesetzt werden. Dabei darf der daraus resultierende String jedoch nicht länger als 49 Zeichen sein.

```
A$="Serial No. = " Die Stringvariablen A$ und B$ werden zur Stringva-
B$="6788954" riablen C$ verkettet. Ausgegeben wird der Gesamt-
C$=A$+B$ string Serial No. = 6788954.
PRINT C$
```

## Zulässige Operanden

Viele BASIC-Kommandos verlangen die Eingabe sogenannter Operanden. Zulässig sind unterschiedliche Typen von Operanden:

| <b>Numerische Operanden</b>                                    |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| Operand                                                        | Beispiel   |
| Zahlenwert ohne Einheit                                        | 4, -2.5    |
| Zahlenwert mit Einheit                                         | 5 MHz, 4 V |
| Variable A0 bis Z9 (siehe Abschnitt "Variablen und Einheiten") | B          |
| IEEE-Kommando vom Typ "Meßauftrag"                             | M_RMS      |
| BASIC-Kommando, das zu einem Zahlenwert führt                  | LEN, HEX   |
| <b>String-Operanden</b>                                        |            |
| String                                                         | "TEST"     |
| Stringvariable                                                 | A\$        |
| BASIC-Kommando, das zu einem String führt                      | CHR\$      |

- ☞ Bei der Beschreibung der Kommandos im Hauptabschnitt "BASIC-Kommandos" wird nur noch der zulässige Typ eines Operanden genannt. Verwenden Sie dann einen der oben aufgelisteten Operanden.

## Verknüpfen von Operanden

Numerische Operanden dürfen mit folgenden Operatoren verknüpft werden:

- + Addition (auch gültig zur Verkettung von String-Operanden)
- Subtraktion
- \* Multiplikation
- / Division

Alle Operatoren haben die gleiche Priorität. Eine übergeordnete Priorität ist nur mit Klammer-Ausdrücken möglich.

### Beispiele:

$1+2*3+4=11$      $(1+2)*(3+4)=21$      $2\text{ V}+3\text{ V}=5\text{ V}$      $\text{M\_RMS}+2\text{mV}=\text{z. B. }12\text{ mV}$

☞ Weisen numerische Operanden eine Einheit auf, gelten für die Verknüpfung besondere Regeln:

- Operanden mit unterschiedlicher Einheit dürfen nicht verknüpft werden (Fehlermeldung: DIMENSION MISMATCH. Eg MHz and uV ?).
- Operanden mit und ohne Einheit dürfen verknüpft werden. Das Resultat hat immer die Einheit des Operanden, der *rechts* vom Operator steht. Hat dieser Operand keine Einheit, hat auch das Ergebnis keine Einheit.

```
10 A=5
20 B=10 kHz
30 PRINT A+B
40 PRINT B+A
```

Hier wird ein Operand ohne Einheit (A) und ein Operand mit Einheit (B) über den Operator "+" verknüpft. Zeile 30 liefert als Resultat 15.0000 kHz, Zeile 40 dagegen nur 15 (unterschiedliche Zahl der Stellen: siehe BASIC-Kommando PRINT).

## Wenn der Speicherplatz knapp wird

---

Der Arbeitsspeicher des STABLOCK 4032 stellt maximal 16 KByte für AUTO-RUN-Programme zur Verfügung. Längere Programme sind nur über die Verknüpfung von Teilprogrammen mit dem BASIC-Kommando CHAIN möglich. Zuweilen ist ein Programm jedoch nur einige Byte zu lang. In diesem Fall ist es besser, das Listing noch einmal unter die Lupe zu nehmen und von "Ballast" zu befreien. Grundsätzlich gilt: Jedes Zeichen benötigt 1 Byte. Zum Mobilisieren der letzten Reserven gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Konsequenter Kurzformen der Kommandos verwenden (bei BASIC-Kommandos nur die ersten drei Buchstaben, bei IEEE-Kommandos nur die ersten fünf Buchstaben).
2. Kommentare in REM-Zeilen kürzen.
3. Mehrere Kommandos in einer Programmzeile unterbringen (spart Zeilennummern und Steuerzeichen CR+LF).
4. In PRINT-Kommandos Leerzeichen löschen, die nur wegen der Schönheit des Ausdrucks eingefügt wurden (Formatierung). Acht dieser Leerzeichen lassen sich ohne Verlust an Übersicht durch das Trennzeichen "," ersetzen (spart 7 Byte). Beispiel: `PRINT, "POWER" statt PRINT "POWER"`
5. Leerzeichen löschen, die nur wegen der Übersichtlichkeit des Listings eingefügt wurden. Dazu zählen auch Leerzeichen zwischen einer Zeilennummer und dem erstem Kommando der Programmzeile.

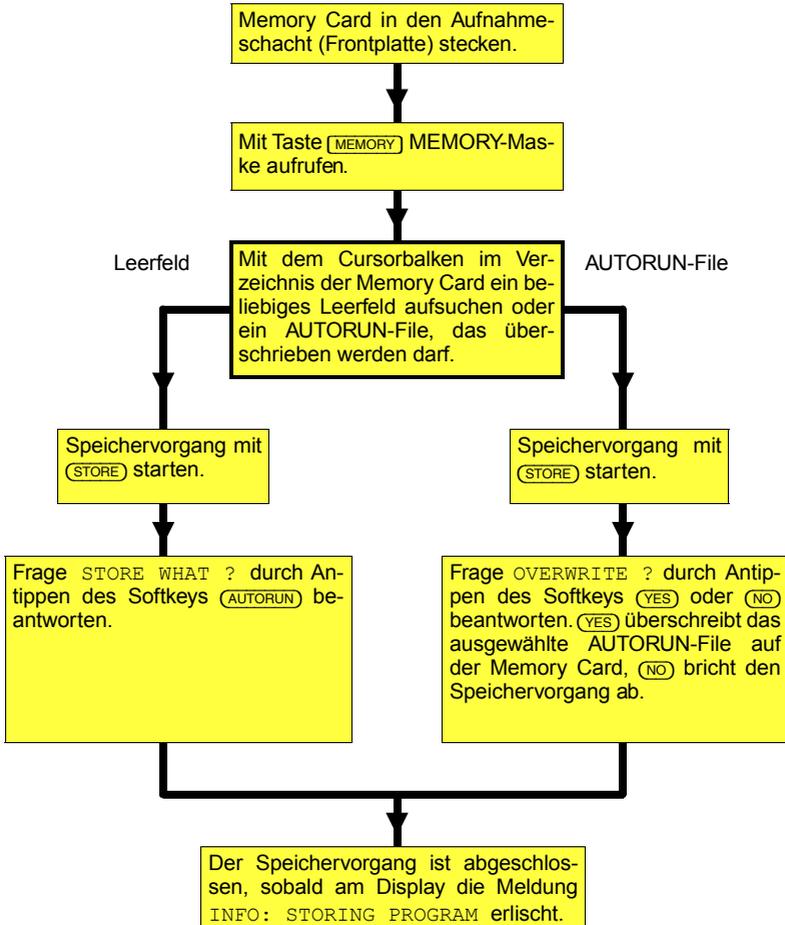
## Programm ausführen

---

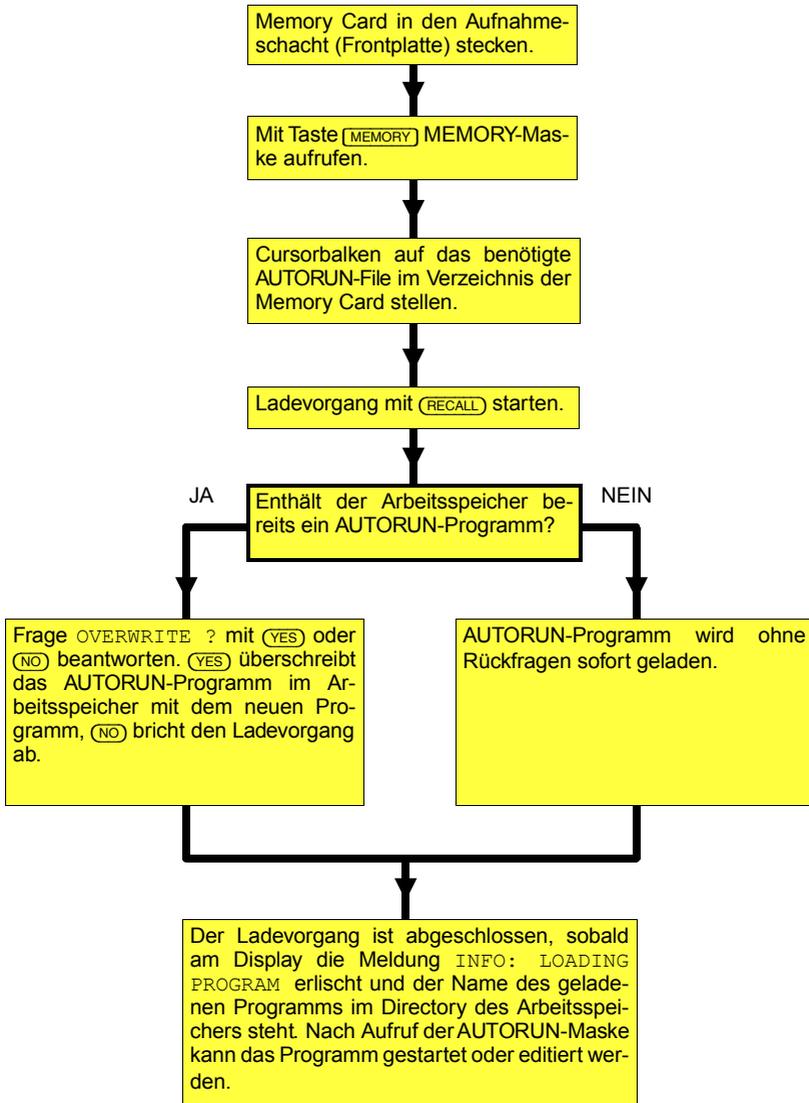
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Start</b>      | Gestartet werden AUTORUN-Programme mit dem Softkey <b>(RUN)</b> oder mit dem Kommando RUN x (x = Zeilennummer). Der STABLOCK 4032 beginnt anschließend damit, das Programm Zeile für Zeile auszuführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ausführung</b> | <p>Sämtliche Einstellanweisungen eines AUTORUN-Programms können am Monitor mitverfolgt werden, wenn der Monitor nicht mit dem IEEE-Kommando CRT_OFF deaktiviert ist. Wird z. B. mit dem IEEE-Kommando SETRX die RX-Grundmaske aufgerufen, führt dies tatsächlich zur Darstellung der RX-Maske am Display.</p> <p>Solange ein AUTORUN-Programm läuft, zeigt das Display im linken oberen Eck den Schriftzug <b>AUTORUN</b>. Damit sind vom Programm eingestellte Betriebszustände eindeutig von manuell eingestellten zu unterscheiden.</p> <p>Während der Programmausführung sind normalerweise alle Tasten des STABLOCK 4032 gesperrt (Ausnahmen: Taste <b>(CLEAR)</b> und <b>(OFF)</b>). Kommandos wie KEY und PAUSE entriegeln jedoch die Softkeys; Kommando INPUT läßt zusätzlich Eingaben via Ziffernblock zu.</p> |
| <b>Ende</b>       | Sobald ein Programm beendet ist, zeigt das Display die AUTORUN-Maske. Ansonsten behält der Funkmeßplatz den zuletzt eingenommenen Betriebszustand. Im Anzeigefeld sind die Resultate der vom Programm ausgeführten PRINT-Kommandos sichtbar (hat ein Programm viele PRINT-Kommandos, sind gedruckte Protokolle vorzuziehen, weil das Anzeigefeld mit seinen 16 Zeilen nur die letzten PRINT-Ausgaben zeigen kann).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Abbruch</b>    | <b>(OFF)</b> unterbricht die Programmausführung (Taste solange drücken, bis Abbruch erfolgt).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Reset</b>      | <b>(CLEAR)</b> beseitigt eine Blockade der internen Datenverarbeitung, ohne jedoch das Programm zu löschen. Die AUTORUN-Maske muß anschließend erneut aufgerufen werden. Ein Total-Reset löscht das Programm im Arbeitsspeicher.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Programm sichern

Das RAM des STABILOCK 4032 kann immer nur ein einziges AUTORUN-Programm enthalten. Dieses Programm wird überschrieben, wenn man ein neues Programm eingibt oder von Memory Card ein anderes AUTORUN-Programm lädt. AUTORUN-Programme sollten deshalb immer auf einer Memory Card gesichert werden. Dazu sind folgende Bedienschritte nötig:



# Programm laden



# Programm im RAM löschen

---

Mit Taste **(MEMORY)** MEMORY-Maske aufrufen.

Cursorbalken im Verzeichnis des Arbeitsspeichers auf das dort angezeigte AUTORUN-File stellen.

Löschvorgang mit **(ERASE)** starten.

Die Frage ARE YOU SURE ? mit **(YES)** oder **(NO)** beantworten. **(YES)** löscht das AUTORUN-Programm im Arbeitsspeicher, **(NO)** bricht den Löschvorgang ab.

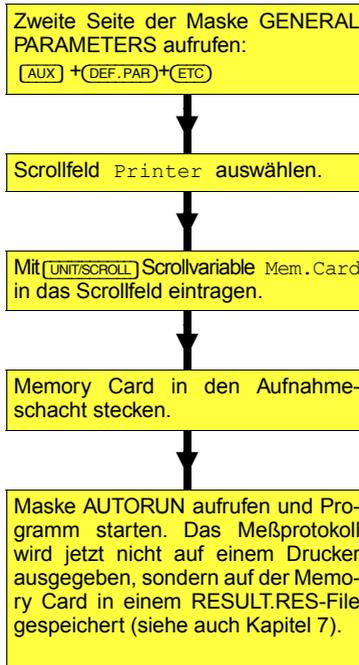
## AUTORUN-Meßprotokolle

---

Das Ergebnis von AUTORUN-Programmen sind normalerweise Meßprotokolle auf Papier. Dafür ist ein Drucker nötig. Steht ein solcher nicht zur Verfügung (z. B. bei Service-Arbeiten vor Ort), muß man dennoch nicht auf AUTORUN-Programme verzichten: Denn jedes Meßprotokoll läßt sich auch auf Memory Card zwischenspeichern und erst später ausdrucken.

### AUTORUN-Meßprotokoll speichern

---



Nach Start eines AUTORUN-Programms wird für das RES-File automatisch der Name RESULT.RES vergeben. Zugleich werden für das File 4 KByte oder 16 KByte reserviert (abhängig vom freien Speicherplatz auf der Memory Card).

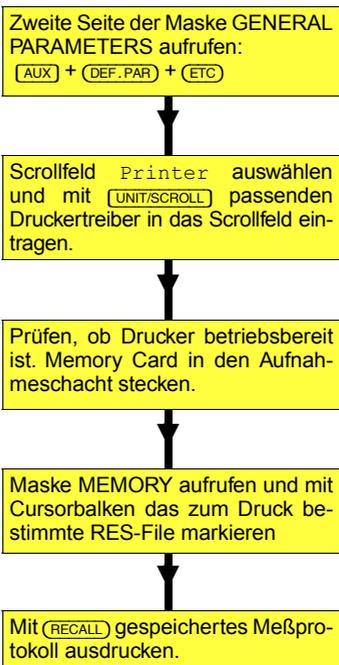
Ist das Meßprotokoll für den reservierten Speicherbereich zu umfangreich, wird automatisch ein zweites RES-File angelegt. Dieses erhält den Namen RESULT.RES; das erste RES-File wird zugleich in RESULTFULL.RES umbenannt. Wird ein AUTORUN-Meßprotokoll auf eine Memory Card geschrieben, die bereits ein RESULT.RES-File enthält, werden die Daten des neuen AUTORUN-Meßprotokolls an das bereits vorhandene File angehängt. Um dies zu verhindern, sollte vor jedem Start eines AUTORUN-Programms das File RESULT.RES und

falls vorhanden, das File RESULTFULL.RES umbenannt werden (siehe auch Kapitel 7, Abschnitt "Files umbenennen").

- ☞ Um ein AUTORUN-Meßprotokoll abzuspeichern, muß auf der adaptierten Memory Card genügend Speicherplatz zur Verfügung stehen. Ist zuwenig Speicherplatz vorhanden, wird das AUTORUN-Programm gestoppt und eine Fehlermeldung eingeblendet. Nach Beseitigung des Fehlers (z. B. durch Löschen nicht benötigter Files oder durch Adaptieren einer freien Memory Card) muß das AUTORUN-Programm neu gestartet werden.

## AUTORUN-Meßprotokoll drucken

---



## BASIC-Kommandos

| Kommando     | Zweck                                             |
|--------------|---------------------------------------------------|
| BEEP         | Alarmton erzeugen                                 |
| CHAIN        | Zwei oder mehr AUTORUN-Programme verketteten      |
| CHR\$        | Zahlencode in ASCII-Zeichen wandeln               |
| CLS          | Displayinhalt löschen                             |
| END          | Programmausführung beenden                        |
| FOR-NEXT     | Programmabschnitt mehrfach ausführen              |
| GET          | Meßwert in Stringvariable übernehmen              |
| GOSUB        | Unterprogramm aufrufen                            |
| GOTO         | Programmabschnitt überspringen                    |
| HEX          | Hexadezimalzahl in Dezimalzahl wandeln            |
| HEX\$        | Dezimalzahl in Hexadezimalzahl wandeln            |
| IF-INLIMIT   | Vergleichsabhängige Programmverzweigung           |
| IF-OUTLIMIT  | Vergleichsabhängige Programmverzweigung           |
| IF-THEN      | Vergleichsabhängige Programmverzweigung           |
| INPUT        | Benutzereingabe anfordern                         |
| KEY          | Softkeyabhängige Programmverzweigung              |
| LEN          | Länge eines Strings ermitteln                     |
| LET          | Variablenzuweisung                                |
| ONERROR GOTO | Programmverzweigung bei einer Fehlermeldung       |
| PAUSE        | Programm unterbrechen, bis Benutzer reagiert      |
| PRINT        | Texte und Werte ausgeben (an Display und Drucker) |
| RDOUT        | Meßwert in Variable übernehmen                    |
| RDXY         | Inhalt von Eingabefeldern abfragen                |
| REMARK       | Kommentare in Programme einfügen                  |
| SETUP        | Setup von Memory Card laden                       |
| TIMEOUT      | Programmverzweigung bei Zeitüberschreitung        |
| TRACE        | Fehlersuche in Programmen                         |
| VAL          | String zum Zahlenwert wandeln                     |
| VAL\$        | Zahlenwert zum String wandeln                     |
| WAIT         | Programm für definierte Dauer unterbrechen        |

---

## BEEP

---

**Zweck** Alarmton erzeugen.

**Syntax** **BEEP**

**Wirkung** Jedes BEEP-Kommando erzeugt für die Dauer von 250 ms einen Alarmton ( $f = 2,8$  kHz).

**Beispiel**

```
10 BEEP: BEEP: BEEP
20 WAIT 1000
30 BEEP: PAUSE "ADJUST SIGNAL"
40 INPUT A
50 IF A>20 THEN BEEP
```

Zeile 10 löst 3mal den Alarmton aus. Anschließend wartet das Programm 1 s (Zeile 20) bevor es, begleitet von einem weiteren Alarmton, die Meldung `ADJUST SIGNAL` am Display ausgibt (Zeile 30). Mit Zeile 40 fordert das Programm den Benutzer zur Eingabe eines Zahlenwerts auf; ist der eingegebene Wert größer als 20, wird die Eingabe mit einem Alarmton quittiert (Zeile 50).

## CHAIN

---

**Zweck** Zwei oder mehr AUTORUN-Programme verketten. Reicht z. B. für ein Programm die Kapazität des Arbeitsspeichers (16 KByte) nicht aus, kann das Programm in Teilprogramme à 16 KByte aufgeteilt werden. Am Ende eines Teilprogramms ruft CHAIN das folgende Teilprogramm auf.

**Syntax** **CHAIN** [Filename]  
oder  
**CHAIN #** [Stringvariable]

|                  |                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Filename]       | Name eines AUTORUN-Programms, das auf Memory Card gespeichert ist.                                         |
| [Stringvariable] | z. B. A\$, wobei A\$ den Namen eines AUTORUN-Programms enthalten muß, das auf Memory Card gespeichert ist. |

**Wirkung** CHAIN stoppt die weitere Programmausführung, lädt das vereinbarte AUTORUN-Programm von der im Aufnahmeschacht stekenden Memory Card und startet dieses Programm. Das neue Programm löscht das ursprüngliche im Arbeitsspeicher!

CHAIN setzt die Zählvariable von FOR...NEXT-Schleifen zurück auf den Startwert. Der Inhalt aller anderen Variablen bleibt jedoch erhalten und kann vom neuen Programm weiterverwendet werden. Steht das CHAIN-Kommando in einem Unterprogramm (GO-SUB), erfolgt kein Rücksprung ins Hauptprogramm.

**Beispiel**

```
10 INPUT"DATE = ?",A$
20 INPUT"UNIT TYPE = ?",B$
30 INP"CHOOSE PROGRAM: 1=RX TEST 2=TX TEST",A
40 IF A>2 GOTO 30
50 C$="TX TEST"
60 IF A=1 THEN C$="RX TEST"
70 CHAIN #C$
80 PRINT"NO COMMAND AFTER CHAIN"
```

Dieses Programm (Startmenü) fordert zunächst den Benutzer auf, das Datum (Zeile 10) sowie den Gerätetyp (Zeile 20) einzugeben. Die Antworten werden in zwei Stringvariablen (A\$ und B\$) gespeichert. Zeile 30 bietet dem Benutzer die Auswahl zwischen Empfänger- oder Sendermessungen an. Abhängig von der Eingabe (Variable A) wird der Stringvariablen C\$ in Zeile 50 oder 60 der Name des entsprechenden AUTORUN-Programms RX TEST oder TX TEST zugewiesen (ohne Extension .AUT). Beide Programme müssen sich (bei diesem Beispiel) auf der momentan im Aufnahmeschacht steckenden Memory Card befinden. Das CHAIN-Kommando (Zeile 70) lädt das gewünschte Programm und

startet es automatisch. Dabei wird das Startmenü im Arbeitsspeicher gelöscht, so daß Zeile 80 des Startmenüs nicht mehr ausgeführt werden kann.

Das neu geladene AUTORUN-Programm kann den Inhalt der übernommenen Stringvariablen (A\$, B\$) auswerten und z. B. im Meßprotokoll ausdrucken.

# CHR\$

**Zweck** Ausgabe von Steuerzeichen an einen Drucker.

**Syntax** **CHR\$** ([liste])

|         |                                                                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [liste] | eine Zahl (keine Variable) oder mehrere durch Kommata getrennte Zahlen zwischen 0 und 255 (ASCII-Zahlencodes). |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Wirkung** CHR\$ ermöglicht insbesondere die Ausgabe von Steuerzeichen, die sich *nicht* direkt mit dem Keyboard erzeugen lassen (Zeichen mit den ASCII-Zahlencodes 0 bis 32). Werden Zeichen mit den Zahlencodes 33 bis 127 ausgegeben, zeigt das Anzeigefeld die entsprechenden ASCII-Zeichen (bis auf wenige Ausnahmen Standard-ASCII-Zeichen). Diese Ausgabe am Display hat jedoch keine Bedeutung.

Normalerweise hat das CHR\$-Kommando auch die Aufgabe, Sonderzeichen am Display darzustellen. Beim STABLOCK 4032 entfällt dieser Umweg, weil sich alle Sonderzeichen (z. B. Ω) direkt mit dem Keyboard erzeugen lassen (siehe Kasten).

**Beispiel**

```
10 PRINT CHR$(27,38,107,49,83)
20 PRINT "HEADLINE"
30 PRINT CHR$(27,38,107,48,83)
```

Das Programm gibt mit dem CHR\$-Kommando sogenannte Escape-Sequenzen für den Drucker HP-2225 (Zubehör) aus. Zeile 10 bewirkt eine Verdopplung der Schriftbreite. Zeile 20 druckt deshalb das Wort HEADLINE mit doppelter Schriftbreite. Zeile 30 schaltet wieder auf normale Schriftbreite zurück. Mehr über Escape-Sequenzen erfahren Sie im Handbuch des Druckers.

**Sonderzeichen**

Zur Eingabe der Sonderzeichen, am Keyboard erst Taste FNC/ESC antippen und wieder loslassen. Dann die in der Tabelle genannte Taste antippen.

| Taste         | m | t | u | p | r | d | l | o |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sonderzeichen | μ | Δ | ↑ | Φ | → | ↓ | ← | Ω |

---

## CLS

---

**Zweck** Displayinhalt löschen, z. B. um nach mehreren PRINT-Kommandos das Anzeigefeld freizumachen für einen neuen Text.

**Syntax** **CLS**

**Wirkung** CLS löscht nur den Inhalt des Anzeigefeldes; das Kommando hat keine Auswirkung auf das Programm selbst.

**Beispiel**

```
10 PRINT "1. LINE"
20 PRINT "2. LINE": WAIT 1000
30 CLS
40 PRINT "3. LINE"
```

Das Programm zeigt 1 Sekunde lang die Texte 1. LINE und 2. LINE im Anzeigefeld. Dann wird der Displayinhalt gelöscht und nur der Text 3. LINE angezeigt.

---

**END**

---

**Zweck** Beendet die Programmausführung.

**Syntax** **END**

**Wirkung** END-Kommandos dürfen an beliebiger Stelle im Programm stehen. So lassen sich AUTORUN-Programme gut abschnittsweise testen, wenn man das Kommando (vorübergehend) dort einfügt, wo der nächste Programmabschnitt beginnt. END führt immer zurück in die AUTORUN-Maske.

**Beispiel**

```
10 SETTX
20 PRINT "COMMAND before END"
30 WAIT 1000
40 END
50 PRINT "COMMAND after END"
```

Das Programm ruft zuerst die TX-Grundmaske auf (Zeile 10). Anschließend trägt Zeile 20 einen Text ins Anzeigefeld der AUTORUN-Maske ein. Dieser Text ist jedoch zunächst nicht sichtbar, da das Display noch 1 Sekunde lang die TX-Grundmaske zeigt (Zeile 30). Zeile 40 beendet das Programm und führt in die AUTORUN-Maske zurück, die jetzt den Text `COMMAND before END` zeigt. Zeile 50 wird nicht mehr ausgeführt.

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen

## FOR...NEXT

---

**Zweck** Bestimmten Programmabschnitt wiederholt ausführen, wobei die Zahl der Wiederholungen definiert ist.

**Syntax** **FOR** [VAR]=[EXP1] **TO** [EXP2] **STEP** [EXP3]

...  
 Programmabschnitt

...  
**NEXT** [VAR]

|             |                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------|
| [VAR]       | Zählvariable (A0 bis Z9).                            |
| [EXP1]      | Startwert (numerischer Operand).                     |
| [EXP2]      | Endwert (numerischer Operand).                       |
| STEP [EXP3] | Schrittweite (numerischer Operand) <b>optional</b> . |

**Wirkung** Erkennt der BASIC-Interpreter ein FOR-Kommando, wird der Zählvariablen VAR der Startwert EXP1 zugewiesen und dann der folgende Programmabschnitt bis zum NEXT-Kommando ausgeführt. Das NEXT-Kommando erhöht den Wert der Zählvariablen um den Wert der vereinbarten Schrittweite (falls STEP [EXP3] nicht angegeben ist, gilt für die Schrittweite automatisch der Wert 1). Anschließend prüft der Interpreter, ob der neue Wert der Zählvariablen größer ist als der vereinbarte Endwert EXP2.

- Wenn ja, ist die FOR...NEXT-Schleife beendet. Das Programm wird mit dem Kommando fortgesetzt, das dem NEXT-Kommando folgt. Die Zählvariable hat jetzt einen Wert, der die Summe aus zuletzt zugewiesenem Wert und Schrittweite ist!
- Wenn nein, wird der in der FOR...NEXT-Schleife stehende Programmabschnitt erneut ausgeführt.

Hat die Schrittweite EXP3 einen negativen Wert, verringert dies den Wert der Zählvariablen VAR. In diesem Fall muß der Endwert EXP2 kleiner sein als der Startwert EXP1.



Wenn die freie Kapazität des Arbeitsspeichers dies zuläßt, können bis zu 26 FOR...NEXT-Schleifen ineinander verschachtelt werden. Dabei muß jede Schleife eine anderslautende Zählvariable erhalten.

FOR...NEXT-Schleifen dürfen sich nicht überlappen. Eine untergeordnete Schleife muß deshalb immer mit NEXT abgeschlossen sein, bevor die übergeordnete Schleife abgeschlossen werden darf.

**Beispiele**

```
10 FOR K=-4 TO 4
20 BEEP: PRINT K
30 NEXT K
40 PRINT "Actual Value for K = ";K
```

Diese FOR...NEXT-Schleife wird 9mal durchlaufen; sie zeigt im Anzeigefeld alle Werte der Zählvariablen K an (-4 bis +4). Das PRINT-Kommando in Zeile 40 gibt dagegen mit 5 den zuletzt um +1 (Schrittweite) erhöhten Wert der Zählvariablen aus.

```
10 FOR I=1kHz TO 3kHz STEP 0.5kHz
20 PRINT I
30 NEXT I
```

Die Operanden einer Schleife dürfen auch eine der erlaubten Einheiten enthalten. Das PRINT-Kommando übernimmt die Einheit, und gibt hier die Werte 1.0000 kHz bis 3.000 kHz aus.

```
10 A=-5:B=5:C=2.5
20 FOR I=A TO B STEP C
30 PRINT I
40 NEXT I
```

Start- und Endwert sowie Schrittweite der Schleife dürfen auch mit Variablen definiert werden.

```
10 FOR K=1 TO 4
20 PRINT "FIRST LOOP K = ";K
30 FOR J=1 TO 3
40 PRINT "SECOND LOOP J = ";J
50 NEXT J
60 NEXT K
```

Hier sind zwei Schleifen ineinander verschachtelt. Die innere Schleife (Variable J) wird 12mal ausgeführt ( $4 \times 3$ ), die äußere Schleife (Variable K) 4mal. Wichtig ist, daß die innere Schleife immer vor der äußeren Schleife abgeschlossen wird.

## GET

---

**Zweck**      Resultat eines IEEE-Kommandos einer Stringvariablen übergeben.

**Syntax**      **GET** ([IEEE-Kommando]; [S-VAR])

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| [IEEE-Kommando] | IEEE-Kommando das ein Resultat liefert. |
| [S-VAR]         | Stringvariable (A\$ bis Z\$).           |

**Wirkung**      Die vereinbarte Stringvariable enthält nach GET das Resultat des IEEE-Kommandos. Liefert das IEEE-Kommando kein Ergebnis, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

**Beispiel**      `10 GET (PRXFR;A$)`  
`20 PRINT "RX-Frequenz= ";A$`

In Zeile 10 wird die eingestellte RX-Frequenz abgefragt (PRXFR) und der Stringvariablen A\$ übergeben. Das PRINT-Kommando in Zeile 20 gibt den String "RX-Frequenz =" und den Inhalt der Stringvariablen A\$ (die RX-Frequenz) aus.

## GOSUB...RETURN

**Zweck** Aufruf eines Unterprogramms.

**Syntax** **GOSUB** [Sprungziel]

...

Beginn des Unterprogramms

...

**RETURN**

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| [Sprungziel] | tatsächlich vorhandene Zeilennummer. |
|--------------|--------------------------------------|

**Wirkung**

Erreicht ein Hauptprogramm ein GOSUB-Kommando, wird die Programmausführung in der Programmzeile fortgesetzt, die als Sprungziel angegeben ist (Beginn des Unterprogramms). Erreicht das Unterprogramm das RETURN-Kommando, erfolgt der Rücksprung ins Hauptprogramm. Dort wird die Programmausführung mit dem Kommando fortgesetzt, das dem GOSUB-Kommando folgt.

Normalerweise stehen Unterprogramme am Ende eines Hauptprogramms. Erreicht das Hauptprogramm diese Stelle, wird das erste Unterprogramm unbeabsichtigt ausgeführt, bevor es der Interpreter mit der Fehlermeldung `RETURN WITHOUT GOSUB` abbricht. Ein `END-` oder `GOTO-`Kommando vor dem ersten Unterprogramm verhindert diese Fehlfunktion.

Unterprogramme dürfen weitere Unterprogramme aufrufen. Abhängig vom freien Speicherplatz sind max. 25 Unterprogramm-ebenen möglich. `RDOUT-`Kommandos und offene, also noch nicht abgeschlossene `FOR...NEXT-`Schleifen, verringern diesen Wert. Jedes Unterprogramm muß mit `RETURN` abgeschlossen werden.

**Beispiele**

```
10 PRINT "LINE 10"
20 GOSUB 50
30 PRINT "LINE 30"
40 END
50 PRINT "LINE 50"
60 RETURN
```

Das Hauptprogramm (Zeile 10 bis 40) ruft in Zeile 20 ein Unterprogramm auf (Zeile 50 und 60). Das `PRINT-`Kommando in Zeile 50 wird deshalb vor dem `PRINT-`Kommando in Zeile 30 ausgeführt. Zeile 40 verhindert, daß das Unterprogramm erneut ausgeführt wird und dann eine Fehlermeldung verursacht.

```
10 PRINT "MAIN PROGRAM"
20 GOSUB 40
30 END
40 PRINT "Subroutine 1"
50 GOSUB 70
60 RETURN
70 PRINT "Subroutine 2"
80 RETURN
```

Das Hauptprogramm (Zeile 10 bis 30) ruft in Zeile 20 ein Unterprogramm auf (Zeile 40 bis 60), das seinerseits Unterprogramm 2 aufruft (Zeile 70 bis 80). Zeile 80 bewirkt den Rücksprung in Zeile 60 und diese den Rücksprung ins Hauptprogramm (Zeile 30).

## GOTO

---

**Zweck**      Programmfortsetzung ab einer definierten Zeilennummer.

**Syntax**      **GOTO** [Sprungziel]

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| [Sprungziel] | tatsächlich vorhandene Zeilennummer |
|--------------|-------------------------------------|

**Wirkung**      Erkennt der BASIC-Interpreter ein GOTO-Kommando, wird die Programmausführung in der Programmzeile fortgesetzt, die als Sprungziel angegeben ist.

GOTO ermöglicht in Verbindung mit dem IF...THEN-Kommando z. B. die gezielte Programmverzweigung abhängig vom Wert eines Meßresultats.

GOTO sollte immer das letzte Kommando in einer Zeile sein.

**Beispiele**      10 BEEP  
                  20 GOTO 10

Einmal gestartet, wird dieses Programm solange ausgeführt, bis man es mit Taste  OFF stoppt.

```
10 FOR I=1 TO 10
20 PRINT I
30 IF I=5 THEN GOTO 50
40 NEXT I
50 PRINT "END"
```

Der Sprung zur Programmzeile 50 erfolgt erst dann, wenn die Zählvariable I der FOR...NEXT-Schleife den Wert 5 hat.

## HEX

---

**Zweck** Hexadezimalzahl in eine Dezimalzahl wandeln.

**Syntax** **HEX** ([EXP])

[EXP]

String-Operand, der eine einzelne maximal 4stellige Hexadezimalzahl darstellt.

**Wirkung** HEX wandelt Hexadezimalzahlen (0 bis FFFF) in die entsprechenden Dezimalzahlen 0 bis 65535 um (ab der Dezimalzahl 9999 erfolgt die Ausgabe größerer Zahlen in der Exponentialdarstellung; z. B. 1.2345000E+04 statt 12345). Bei Hexadezimalzahlen > FFFF lautet das Ergebnis der Umwandlung immer 0.

**Beispiel**

```
10 C$="FC0"
20 B$="STABILOCK "
30 PRINT B$;HEX(C$)
```

Die Hexadezimalzahl FC0 wird mit dem HEX-Kommando der Zeile 30 in die Dezimalzahl 4032 gewandelt.

## HEX\$

---

**Zweck** Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl wandeln.

**Syntax** **HEX\$** ([EXP])

[EXP]

Numerischer Operand, der eine einzelne Dezimalzahl im Wertebereich von 0 bis 1048575 darstellt.

**Wirkung** HEX\$ wandelt Dezimalzahlen (0 bis 1048575) in einen entsprechenden String mit der Hexadezimalzahl (00000 bis FFFFF) um. Bei Dezimalzahlen > 1048575 lautet das Ergebnis der Umwandlung immer "00000" (der String enthält immer 5 Zeichen).

**Beispiel**

```
10 C=4032
20 B$="STABILOCK "
30 PRINT B$;HEX$(C)
```

Die Dezimalzahl 4032 wird mit dem HEX\$-Kommando der Zeile 30 in den String mit der Hexadezimalzahl 00FC0 gewandelt.

## IF...THEN

**Zweck** Vom Ergebnis einer Vergleichsoperation abhängige Programmverzweigung.

**Syntax** **IF** [EXP1] [Vergleichsoperator] [EXP2] **THEN** [Kommando]

| Vergleich numerischer Operanden (Zahlenwerte)  |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| [EXP1] und [EXP2]                              | numerischer Operand       |
| Vergleichsoperator                             | < > <= >= <> =            |
| [Kommando]                                     | BASIC- oder IEEE-Kommando |
| Vergleich von String-Operanden (Zeichenfolgen) |                           |
| [EXP1] und [EXP2]                              | String-Operand            |
| Vergleichsoperator                             | <> =                      |
| [Kommando]                                     | BASIC- oder IEEE-Kommando |

**Wirkung** Das IF-Kommando vergleicht die beiden Operanden EXP1 und EXP2 gemäß der vereinbarten Vergleichsbedingung:

- Ist die Vergleichsbedingung erfüllt, wird das nach THEN stehende Kommando ausgeführt.
- Ist die Vergleichsbedingung nicht erfüllt, wird das nach THEN stehende Kommando ignoriert und das Programm mit der nächsten Programmzeile fortgesetzt.

Die Nennung von THEN ist optional (Eingabe nicht nötig).

Beim Vergleich von String-Operanden wird auch zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden!

☞ Werden numerische Operanden mit Einheit verglichen, muß gewährleistet sein, daß beide Operanden die *gleiche* Einheit aufweisen. Die Dimension der Einheiten darf dagegen unterschiedlich sein (z. B. IF 500 mV < 3V THEN...).

☞ Ergibt ein IEEE-Kommando vom Typ "Meßauftrag" kein Ergebnis (----), Überlauf (>>>>) oder Unterlauf (<<<<), erfüllen diese Resultate *jede* Vergleichsbedingung (nach THEN stehendes Kommando wird ausgeführt).

**Beispiele**

```
10 FOR K=1 TO 10
20 IF K <= 8 THEN GOTO 60
40 PRINT "K>8"
50 GOTO 70
60 PRINT "K=";K
70 NEXT K
```

Solange die Zählvariable K die Vergleichsbedingung  $\leq 8$  (Zeile 20) erfüllt, gibt das PRINT-Kommando in Zeile 60 den aktuellen Wert der Zählvariablen aus. Sobald  $K > 8$  ist, gilt das PRINT-Kommando in Zeile 40.

```
10 INPUT "ENTER STATUS: PASS OR FAIL",A$
20 IF A$="PASS" THEN GOTO 40
30 GOTO 10
40 PRINT "TEST FINISHED": END
```

Wenn die Eingabeaufforderung in Zeile 10 mit `PASS` beantwortet wird, erfolgt die Ausgabe von `TEST FINISHED` am Display. Jede andere Eingabe (auch `pass`) führt zurück in Zeile 10.

## IF OUTLIMIT / IF INLIMIT

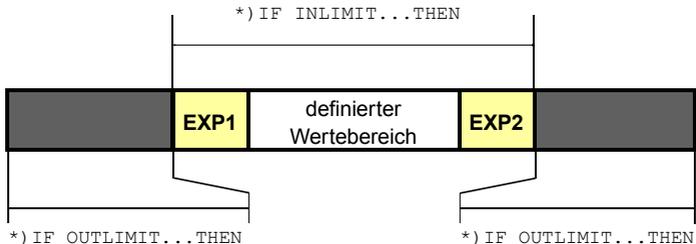
**Zweck** Prüfen, ob ein Meßwert außerhalb oder innerhalb eines definierten Wertebereichs liegt.

**Syntax** **IF OUTLIMIT** ([READ], [EXP1], [EXP2]) **THEN** [Kommando]  
 oder  
**IF INLIMIT** ([READ], [EXP1], [EXP2]) **THEN** [Kommando]

|            |                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------|
| [READ]     | Variable oder Ergebnis eines IEEE-Kommandos vom Typ "Meßauftrag". |
| [EXP1]     | unterer Grenzwert (numerischer Operand).                          |
| [EXP2]     | oberer Grenzwert (numerischer Operand).                           |
| [Kommando] | BASIC- oder IEEE-Kommando.                                        |

**Wirkung** IF OUTLIMIT und IF INLIMIT sind Sonderformen des IF...THEN-Kommandos. Die Kommandos prüfen, ob der Wert von READ außerhalb/innerhalb des Wertebereichs liegt, den die beiden Grenzwerte EXP1 und EXP2 definieren. Abhängig vom Resultat der Prüfung, wird entweder das nach THEN stehende Kommando ausgeführt, oder es wird ignoriert und das Programm mit der nächsten Programmzeile fortgesetzt.

Folgendes Schema verdeutlicht für beide Kommandos, welche Werte READ haben muß, damit das nach THEN stehende Kommando ausgeführt wird:



\* ) Nur wenn READ in einen dieser Wertebereiche fällt, wird das nach THEN stehende Kommando ausgeführt. Die beiden Grenzwerte EXP1 und EXP2 zählen allein bei IF INLIMIT zum definierten Wertebereich.

Die Nennung von THEN ist optional (Eingabe nicht nötig).



Werden numerische Operanden mit Einheit verglichen, muß gewährleistet sein, daß beide Operanden die *gleiche* Einheit aufweisen. Die Dimension der Einheiten darf dagegen unterschiedlich sein. Beispiel: IF INLIMIT (M\_RMS,200 mV,1.2 V) THEN...

Ergibt ein IEEE-Meßauftrag kein Ergebnis (----), Überlauf (>>>>) oder Unterlauf (<<<<), erfüllen diese Resultate *jede* Vergleichsbedingung (nach THEN stehendes Kommando wird ausgeführt).

### Beispiele

```
10 FOR A=1 V TO 7 V
20 REM Valid values = 1 V and 5 to 7 V
30 IF OUTLIMIT(A,2V,4V)GOTO 50
40 PRINT "A=";A:GOTO 60
50 PRINT "VALID VALUE = ";A
60 NEXT A
```

Die FOR...NEXT-Schleife (Zeile 10 bis 60) vergibt an die Variable A die Werte 1 V bis 7 V. In Zeile 30 prüft das OUTLIMIT-Kommando, ob die Bedingung  $2\text{ V} < A < 4\text{ V}$  zutrifft (da OUTLIMIT, ohne die Grenzwerte 2 V und 4 V). Nur wenn das der Fall ist, wird das PRINT-Kommando in Zeile 50 ausgeführt.

```
10 IF INLIMIT(M_RMS,0.1 V,0.2 V)GOTO 50
20 C$="MEASURED:"+VAL$(M_RMS)+"...ADJUST!"
30 PAUSE C$
40 GOTO 10
50 PRINT "YOU are the GREATEST"
60 END
```

Solange das Resultat des IEEE-Meßauftrags M\_RMS die Bedingung  $0.1\text{ V} \leq M\_RMS \leq 0.2\text{ V}$  nicht erfüllt (da INLIMIT, inclusive der Grenzwerte 0.1 V und 0.2 V), wird der aktuelle Meßwert und die Aufforderung ADJUST! am Display angezeigt (Zeile 30). Erst wenn das NF-Meßsignal innerhalb der Grenzwerte liegt, erreicht das Programm Zeile 50 und belohnt den erfolgreichen Abgleich mit der Meldung YOU are the GREATEST.

## INPUT

---

**Zweck** Eingabe des Benutzers anfordern.

**Syntax** **INPUT** "[Text]" , [VAR]  
 oder  
**INPUT** "[Text]" , [S-VAR]

|         |                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------|
| [Text]  | Meldung, die am Display angezeigt werden soll.<br><b>Optional</b> |
| [VAR]   | Variable (A0 bis Z9) zur Aufnahme eines Zahlenwerts.              |
| [S-VAR] | Stringvariable (A\$ bis Z\$) zur Aufnahme eines Textes.           |

**Wirkung** INPUT zeigt die vereinbarte Meldung und erwartet die Eingabe eines Zahlenwerts oder Textes in ein am Display eingeblendetes Eingabefeld (Eingabe via Keyboard oder direkt am Funkmeßplatz).

**Zahlenwerteingabe:** Maximal 10 Stellen.

- Ist der Zahlenwert eingegeben, läßt sich mit **[UNIT/SELECT]** diesem eine Einheit zuordnen.
- Fehlerhafte Eingaben können überschrieben werden, bis mit Softkey **[CONTINUE]** die Fortsetzung des Programms ausgelöst wird.

**Texteingabe:** Maximal 40 Zeichen.

- Bei Texteingabe via Keyboard gilt: Eingabefeld mit Antippen der Taste **[ENTER]** am STABILOCK 4032 öffnen. Sobald der Schreibcursor im Eingabefeld blinkt, kann die Eingabe am Keyboard beginnen. Eingabe immer mit **[RCL/RET]** abschließen.
- Bei Texteingabe am Funkmeßplatz gilt: Zu Beginn einer Texteingabe Taste **[ENTER]** antippen. Dies belegt die Softkeys mit den Buchstaben des Alphabets. Die Texteingabe erfolgt genauso, wie bei der Vergabe von Programmnamen (siehe auch Abschnitt "AUTORUN-Maske aufrufen"). Eingabe immer mit **[ENTER]** abschließen.
- Fehlerhafte Texteingaben können überschrieben werden, bis man mit Softkey **[CONTINUE]** die Fortsetzung des Programms auslöst.

**Beispiele**

```
10 INPUT "SERIAL NO ?",A$
20 PRINT A$
```

Zeile 10 fordert zur Eingabe einer Seriennummer auf. Der eingegebene Zahlenwert wird in der Stringvariablen A\$ gespeichert und ausgedruckt.

```
10 SETRX
20 INPUT "ENTER FREQUENCY and UNIT",F
30 FREQU #F
```

Zeile 20 erwartet die Eingabe eines Frequenzwertes einschließlich der Einheit (z. B. 45 MHz). Zeile 30 trägt den Eingabewert in das Feld `RF Frequency` der RX-Maske ein und stimmt damit den Meßsender ab.

```
10 SETTX
20 INPUT "ENTER CORRECTION VALUE",K
30 IF K+MPOWE > 3 W THEN PRINT "FAILURE"
40 PRINT "POWER = ";MPOWE
```

Der eingegebene Korrekturwert K (z. B. 1 W) wird zur gemessenen HF-Leistung (MPOWE) addiert. Ist das Resultat größer als 3 W, wird der Meßwert mit dem Kommentar `FAILURE` ausgegeben.

## KEY

**Zweck** Von den Softkeys ausgelöste Programmverzweigungen.

**Syntax** **KEY** [Softkeynummer] , "[Text]" , [Kommando]

...

Programmabschnitt (**optional**)

...

**KEY WAIT** oder **KEY RUN**

|                 |                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| [Softkeynummer] | Nummer (1 bis 6) des gewünschten Softkeys (1 = erster Softkey von links).   |
| [Text]          | Softkeybezeichnung (max. 8 Zeichen; außenliegende Softkeys max. 7 Zeichen). |
| [Kommando]      | BASIC-Kommando GOTO, GOSUB oder CHAIN                                       |

**Wirkung** KEY weist zunächst nur intern einem Softkey den unter [Text] vereinbarten Namen zu. Anschließend wird das Programm fortgesetzt, bis der Interpreter KEY WAIT oder KEY RUN erkennt:

- KEY WAIT stoppt die Programmausführung und ruft die AUTORUN-Maske auf. Nur dort hat der Softkey die vereinbarte Bezeichnung. Wurden in dem Programmabschnitt unmittelbar vor KEY WAIT PRINT-Kommandos erteilt, zeigt das Display diese Ausgaben (z. B. Benutzerhinweise). Wenn man jetzt einen Softkey antippt, führt das Programm das vereinbarte BASIC-Kommando aus. Gleichzeitig wird am Display wieder die vor der Unterbrechung aktuell gewesene Maske dargestellt.
- KEY RUN stoppt ebenfalls die Programmausführung, blendet die vereinbarten Softkeys jedoch nicht in die AUTORUN-Maske ein, sondern in die aktuelle Maske. Die interaktive Benutzerführung mit PRINT-Kommandos ist in diesem Fall nicht möglich. Dagegen kann z. B. ein Meßinstrument direkt beobachtet werden und abhängig vom Meßwert die Programmverzweigung via Softkey erfolgen.

### KEY 1 TO 6

Reichen 7 oder 8 Zeichen für die gewünschte Softkeybezeichnung nicht aus, hilft eine nützliche Variante des KEY-Kommandos weiter. Das Kommando **KEY 1 TO 6** faßt alle Softkeys zu einem einzigen Softkey zusammen und weist diesem eine bis zu 51 Zeichen umfassende Bezeichnung zu. Ansonsten hat dieses Kommando dieselbe Wirkung wie KEY

Syntax: **KEY 1 TO 6** , "[Text]" , [Kommando]



KEY-Kommando mit GOSUB-Verzweigung: Nach Abarbeiten des Unterprogramms wird das Hauptprogramm in der Programmzeile fortgesetzt, die dem KEY WAIT- oder KEY RUN-Kommando folgt.

### Beispiele

```
10 CLS
20 KEY 3,"ENDLESS", GOTO 10
30 KEY 2,"END", GOTO 60
40 PRINT "PRESS SOFTKEY"
50 KEY WAIT
60 PRINT "END of PROGRAM"
```

Das Programm bleibt in einer Endlosschleife, wenn der Benutzer Softkey (ENDLESS) antippt. Zeile 10 verhindert, daß in diesem Fall das Display allmählich mit der Aufforderung `PRESS SOFTKEY` vollgeschrieben wird: Das `CLS`-Kommando löscht die vorangegangene Meldung, so daß die nächste wieder am oberen Bildrand steht.

```
10 CLS
20 INPUT "MENU? NO=1 YES=0",A
30 KEY 1,"RXTEST", GOSUB 200
40 KEY 2,"TXTEST", GOSUB 310
50 KEY 3,"SELFCHK",CHAIN SELFCHCK
60 KEY 4,"SPEC",CHAIN SPECIAL
70 KEY 5,"EXIT",GOTO 120
80 IF A<>0 THEN GOTO 200
90 PRINT "PRESS SOFTKEY to SELECT PROGRAM"
100 KEY WAIT
110 GOTO 10
120 END
200 REM RX TEST
...
300 RETURN
310 REM TX TEST
...
800 RETURN
```

Das Programm fragt zunächst, ob das "Softkeymenü" angeboten werden soll (Zeile 20). Von Null abweichende Eingaben werden dabei als Nein gewertet (Zeile 80). Nur wenn `A=0` ist, erreicht das Programm das `PRINT`-Kommando in Zeile 90 und das darauffolgende `KEY WAIT`-Kommando. Das Display zeigt jetzt die in den Zeilen 30 bis 70 vereinbarte Belegung der Softkeys. Softkey 1 ruft z. B. das Unterprogramm `RX TEST` auf. Der Rücksprung aus diesem Unterprogramm führt in Zeile 110, die den erneuten Start des Hauptprogramms zur Folge hat.

```
Beispiele 10 SETTX
(Fortsetzung) 20 MODULation
 30 FOR I=100 mV TO 1000 mV STEP 20 mV
 40 KEY 1 TO 6, "CONTINUE", GOTO 80
 50 GENAL #I
 60 IF M_RMS > 220 mV GOTO 100
 70 KEY RUN
 80 NEXT I
 90 END
 100 PRINT "U > 220 mV !"
```

Zeile 10 ruft die TX-Grundmaske auf, Zeile 20 wählt als Signalquelle für das RMS-Instrument die internen NF-Generatoren aus (entspricht Antippen der Taste RX MOD/MODGEN). Anschließend beginnt eine FOR...NEXT-Schleife. Sie hat die Aufgabe, den Ausgangspegel des Generators GEN in 20-mV-Schritten von 100 mV auf 1000 mV anzuheben (Zeile 50). Jede Pegelanhebung muß der Anwender durch Antippen des Softkeys CONTINUE auslösen. Übersteigt der vom RMS-Instrument gemessene Pegel den Wert 220 mV (Zeile 60), wird die FOR...NEXT-Schleife mit einem Sprung zur Zeile 100 abgebrochen. Die Aktionen des Programms lassen sich in der TX-Maske gut beobachten (Pegelveränderung in Zeile Gen, Anzeige des RMS-Instruments).

## LEN

---

**Zweck** Länge eines Strings ermitteln (Anzahl der Zeichen).

**Syntax** **LEN** ([S-EXP])

|         |                 |
|---------|-----------------|
| [S-EXP] | String-Operand. |
|---------|-----------------|

**Wirkung** Das Kommando LEN gibt die Länge des untersuchten Strings als Dezimalzahl aus.

**Beispiele**

```
10 A$ = "STABILOCK 4032"
20 L = LEN(A$)
30 PRINT L
40 PRINT LEN("LEDERHOSE")
```

Die Anzahl der Zeichen von A\$ (14) wird der Variablen L zugewiesen (Zeile 20) und ausgegeben (Zeile 30). Daß der String-Operand nicht immer eine Stringvariable sein muß, sondern auch ein String sein darf, zeigt Zeile 40.

```
10 INPUT A$
20 PRINT "String Length", LEN(A$)
```

Zeile 10 ermöglicht die Eingabe eines beliebigen Strings. Dessen Länge wird in Zeile 20 ermittelt und ausgegeben.

## LET

---

**Zweck** Variablenzuweisung (optional).

**Syntax** **LET** [VAR]=[EXP]  
 oder  
**LET** [S-VAR]=[S-EXP]

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| [VAR]   | Variable (A0 bis Z0).         |
| [EXP]   | numerischer Operand.          |
| [S-VAR] | Stringvariable (A\$ bis Z\$). |
| [S-EXP] | String-Operand.               |

**Wirkung** LET ist für eine Variablenzuweisung (einer Variablen einen Operanden zuweisen) nicht erforderlich. Der einzige Nutzen des Kommandos ist in der besseren Übersicht von Programmlistings zu sehen.

**Beispiel**

```

10 LET A=5*3
20 PRINT A-5
30 C$="Frequency = "
40 LET B=5 kHz
50 PRINT C$;B

```

Ob dieses Listing wegen Zeile 40 nun unschön wirkt oder nicht, ist pure Geschmackssache. Auf die Funktionalität von Programmen haben LET-Kommandos jedenfalls keinerlei Auswirkung.

## ONERROR GOTO

---

**Zweck** Programmverzweigung beim Auftreten von Fehlermeldungen.

**Syntax** **ONERROR GOTO** [Sprungziel]

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| [Sprungziel] | tatsächlich vorhandene Zeilennummer. |
|--------------|--------------------------------------|

**Wirkung** Erkennt der BASIC- oder IEEE-Interpreter während der Ausführung eines Programms einen Fehler, wird das Programm normalerweise sofort abgebrochen und eine Fehlermeldung ausgegeben. ONERROR GOTO verhindert im Fehlerfall den Abbruch und bewirkt die Programmfortsetzung ab dem vereinbarten Sprungziel (Fehlerroutine).

 Fehlerroutine abschalten: Erkennt der BASIC-Interpreter nur ONERROR GOTO (ohne Angabe einer Zeilennummer!), ist ab dieser Programmzeile der Programmabbruch mit Fehlermeldung wieder zugelassen.

Bei diesem Kommando ist die Kurzform unzulässig.

**Beispiel**

```
10 ONERROR GOTO 20
20 INPUT "Frequency 250...300 MHz",F
30 IF OUTLIMIT(F,250 MHz,300 MHz) GOTO 20
40 ONERROR GOTO
50 PRINT F
```

Zeile 20 fordert zur Eingabe eines Frequenzwerts auf, den Zeile 30 überprüft. Wird bei der Eingabe (Zeile 20) die falsche Einheit angegeben, würde das Programm normalerweise abgebrochen. Die Verzweigung in Zeile 10 verhindert dies und wiederholt stattdessen die Eingabeaufforderung. Zeile 40 schaltet die Fehlerroutine wieder ab.

## PAUSE

---

**Zweck** Programmausführung unterbrechen und auf Aktion des Benutzers warten.

**Syntax** **PAUSE** [S-EXP1], [S-EXP2], [S-EXP3]

|          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| [S-EXPx] | String-Operanden (max. 30 Zeichen). |
|----------|-------------------------------------|

**Wirkung** PAUSE unterbricht die Programmausführung und blendet am Display die in S-EXPx enthaltenen Texte ein (es können wahlweise 0 bis 3 String-Operanden vereinbart werden). Zur Programmfortsetzung Softkey **CONTINUE** antippen.

**Beispiele**

```
10 SETTX
20 IF MPOWE > 0.5 W GOTO 50
30 BEEP:BEEP:PAUSE "TRANSMITTER ON"
40 GOTO 20
50 PRINT MPOWE
```

Zeile 20 enthält einen IEEE-Meßauftrag für die HF-Leistungsmessung. Liegt das Meßergebnis unter 0,5 W, fordert die Meldung TRANSMITTER ON, begleitet von zwei Alarmtönen, dazu auf, den Sender am Prüfling einzuschalten.

```
10 A$="TEST PROGRAM"
20 B$="-----"
30 PAUSE A$,B$,"STABILOCK 4032"
```

Dieses Programm zeigt am Display den folgenden Dreizeiler, wobei das PAUSE-Kommando die Leerzeilen selbsttätig einfügt:

```
TESTPROGRAM

STABILOCK 4032
```

## PRINT

**Zweck** Ausgabe von Zahlenwerten, Texten oder Meßresultaten auf dem Display oder an einen Drucker.

**Syntax** **PRINT** [Ausgabeliste]

|                |                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Ausgabeliste] | Beliebig viele numerische Operanden und String-Operanden. Als Trennzeichen zwischen den Operanden sind Komma und Strichpunkt zulässig. |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Wirkung** PRINT gibt jeden einzelnen Posten der Ausgabeliste an das Display und gleichzeitig an einen Drucker aus. Zeigt das Display während der Programmausführung nicht die AUTORUN-Maske, sind die PRINT-Ausgaben am Display erst nach Programmende erkennbar (bei vielen PRINT-Anweisungen jedoch nur die letzten, wegen der begrenzten Zeilenzahl des Displays).

**Ausgabe von Zahlenwerten:** Bei der Ausgabe von Zahlenwerten gibt es folgende Varianten:

- **IEEE-Meßaufträge** werden als Zahlenwert mit Einheit ausgegeben. Steht der IEEE-Meßauftrag direkt im PRINT-Kommando (z. B. PRINT M\_RMS) erfolgt die Ausgabe in derselben Form, wie das abgefragte Instrument das Meßresultat auch anzeigt. Legt man Wert auf gut formatierte Meßprotokolle, ist es besser, das Meßresultat zuerst einer Variablen zuzuweisen und dann deren Inhalt auszugeben (siehe Beispiele). In diesem Fall erfolgt die Ausgabe wie unter "Zahlenwerte mit Einheit" beschrieben. Führt ein Meßauftrag zu keinem gültigen Ergebnis, zeigt das PRINT-Kommando "-----" (fehlendes Meßsignal), ">>>>" (Überlauf) oder "<<<<" (Unterlauf).

```
PRINT M_RMS → 123 mV (zum Beispiel)
A=M_RMS:PRINT A → 123.0000 mV
```

- **Zahlenwerte ohne Einheit:** Werte zwischen 0 und 9999 werden mit maximal 4 Stellen vor und nach dem Komma angezeigt (vierte Nachkommastelle gerundet). Größere Zahlenwerte werden in der wissenschaftlichen Notation mit einer Stelle vor und sieben Stellen nach dem Dezimalpunkt sowie 2stelligem Exponenten ausgegeben.

```
PRINT 1234.1234567 → 1234.1235
PRINT 12 → 12
PRINT 123456 → 1.2345600E+05
```

- **Zahlenwerte mit Einheit:** Ausgabe mit maximal vier Stellen vor dem Dezimalpunkt und stets vier Stellen nach dem Dezimalpunkt (vierte Nachkommastelle gerundet). Führende Nullen werden durch Leerzeichen ersetzt, so daß grundsätzlich die Ausrichtung am Dezimalpunkt erfolgt. Bei Zahlenwerten größer 9999.9999 wird kein Wert, sondern das Überlaufsymbol (>>>>) ausgegeben. Abhilfe: Nächstgrößere Dimension wählen.



**Beispiele** 10 PRINT"LINE A":PRINT:PRINT"LINE B";  
(Fortsetzung) 20 PRINT"LINE C"

Ausgabe am Display:

```
LINE A
```

```
LINE BLINE C
```

Der abschließende Strichpunkt in Zeile 10 hat zur Folge, daß das PRINT-Kommando der Zeile 20 den Text `LINE C` unmittelbar an den zuvor ausgegebenen Text (`LINE B`) anfügt.

```
10 SETTX
20 PRINT M_RMS
30 FOR A=1 TO 3
40 B=M_RMS
50 PRINT B
60 NEXT A
```

Ausgabe am Display (angenommene Werte):

```
3.96 V
3.9600 V
3.5600 V
3.2800 V
```

Im Augenblick der Messung zeigte das RMS-Instrument in der TX-Grundmaske `3.96 V` an. Der direkt im PRINT-Kommando stehende IEEE-Meßauftrag `M_RMS` (Zeile 20) führt deshalb zur gleichlautenden Ausgabe `3.96 V`. Solche unvorhersehbare Ausgabeformate lassen sich vermeiden, wenn man das Resultat eines Meßauftrags einer Variablen zuweist und erst deren Inhalt ausgibt (Zeile 40 und 50). Dann haben alle Meßwertausgaben ein am Dezimalpunkt ausgerichtetes Format.

## RDOU**T**

---

**Zweck** Zuweisung der Resultate eines IEEE-Kommandos vom Typ "Meßauftrag" an Variablen. Nur mit RDOU**T** lassen sich z. B. die beiden Resultate des IEEE-Meßauftrags MDEMO**d** (Abfragen des Modulationsmessers) weiterverarbeiten.

**Syntax** **RDOU**T**** ([Kommando] ; [VAR])

|            |                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Kommando] | IEEE-Kommando vom Typ "Meßauftrag".                                                       |
| [VAR]      | einzelne Variable (z. B. A) oder durch Kommata getrennte Liste von Variablen (z. B. A,B). |

**Wirkung** RDOU**T** übernimmt das oder die Resultat(e) eines IEEE-Meßauftrags in die vereinbarte(n) Variable(n). Sind mehr Meßwerte als Variablen vorhanden, erfolgt keine Fehlermeldung. Werden jedoch mehr Variablen vereinbart, als Meßwerte vorhanden sind, löst dies eine Fehlermeldung aus.

**Beispiele**

```

10 SETRX
20 MODULation
30 RXAFM 4 kHz
40 RDOUT (MDEMOd;A,B)
50 PRINT "MOD =" ;A , , B

```

Zeile 10 ruft die RX-Maske auf. Zeile 20 löst die Ankopplung des Modulationsmessers MOD an den Modulator aus. Zeile 30 bewirkt, daß das Trägersignal des Meßsenders mit  $\pm 4$  kHz FM-Hub moduliert wird. In Zeile 40 übernimmt MDEMO**d** (IEEE-Kommando) die Hubmessung. Die daraus resultierenden Meßwerte (positiver und negativer Spitzenhub) werden in die Variablen A und B übernommen und anschließend ausgegeben (Zeile 50).

## RDXY

**Zweck** Die Funktion RDXY ermöglicht es, Werte einschließlich Einheit vom Bildschirm abzulesen. Zulässig ist der Zugriff auf jeden, am Display angezeigten Text.

**Syntax** **RDXY** ([xx], [yy], [ll])

|      |                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| [xx] | Bildschirmzeile (xx = 01...21; 01 = Maskenüberschrift, 21 = Softkeyzeile).              |
| [yy] | Bildschirmspalte (yy = 01...51; 02 = erste Spalte, 50 = letzte Spalte im Maskenrahmen). |
| [ll] | Zahl der Zeichen im Eingabefeld (Länge des Feldes).                                     |

**Wirkung** Die Koordinaten [xx] und [yy] definieren die Anfangsposition desjenigen Feldes, in dem der Wert steht. Verfehlen die Koordinaten das Feld, hat die Funktion das Resultat Null.

**Beispiele**

```

10 SETRX
20 FREQUENCY 275.250 MHZ
30 PRINT RDXY(03,19,12)
40 A=RDXY(03,19,12)
50 PRI A

```

Das Programm liest den Wert im Feld `RF Frequency` (Länge = 12), dessen Anfangskordinaten die 3. Bildschirmzeile und die 19. Bildschirmspalte sind. `RDXY(03,20,12)` würde zwar ins Feld treffen, den Wert aber nur unvollständig lesen (75.250 MHz). Zeile 40 zeigt, daß sich das Resultat der Funktion auch einer Variablen zuweisen läßt. Mit dem IEEE-Kommando `PRXFR` läßt sich dieses Programm kürzer formulieren.

## REMARK

---

**Zweck** Einfügen von Kommentaren in ein Programmlisting.

**Syntax** **REMARK** [Kommentar]

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| [Kommentar] | beliebige Zeichenfolge. |
|-------------|-------------------------|

**Wirkung** Programmzeilen, die mit einem REM-Kommando beginnen, werden nicht ausgeführt, jedoch im Listing ausgegeben.

GOTO- oder GOSUB-Kommandos dürfen REM-Zeilen als Sprungziel haben. Das Programm wird dann mit der Programmzeile nach der REM-Zeile fortgesetzt.

**Beispiel**

```
10 REM *****
20 REM TX-TEST
30 REM *****
40 SETTX
50 FREQUENCY 275.250 MHz: REM Setting
 ...
 ...
```

Die REM-Zeilen 10 bis 30 im Listing machen deutlich, daß dieses Programm den Sender eines Funkgeräts unter die Lupe nimmt. Auch "richtige" Programmzeilen, wie hier Zeile 50, dürfen am Ende REM-Kommentare enthalten (nicht am Anfang).

## SETUP

---

**Zweck** Aufruf einer vorher auf Memory Card gespeicherten Geräteeinstellung (Setup).

**Syntax** **SETUP** [Filename]  
oder  
**SETUP** #[S-VAR]

|            |                                                   |
|------------|---------------------------------------------------|
| [Filename] | Name des gewünschten Setups.                      |
| [S-VAR]    | Stringvariable, die den Namen des Setups enthält. |

**Wirkung** Das Kommando SETUP ruft gespeicherte Geräteeinstellungen auf. Diese müssen sich als SET-File auf der gerade im Aufnahmeschacht steckenden Memory Card befinden.

Die Wirkung des SETUP-Kommandos ist dieselbe, wie beim manuellen Aufruf eines Setups.

**Beispiel**

```

10 REM TX TEST
20 SETUP TX MODE:GOSUB 100
30 REM SPECTRAL TEST
40 A$="ANALYZER"
50 SETUP #A$:GOSUB 800
60 END

```

Dieses Programm ruft in Zeile 20 das Setup-File TX MODE.SET" auf und verzweigt in Zeile 100 (TX Test). Nach diesem Test wird das Setup-File "ANALYZER.SET" aufgerufen und das Programm mit Zeile 800 fortgesetzt.

## TIMEOUT

---

**Zweck** Programmverzweigung bei Zeitüberschreitung.

**Syntax** **TIMEOUT** ([Zeit], [Sprungziel]) Timer starten  
bzw. **TIMEOUT** Timer stoppen

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| [Zeit]       | Zeitdauer in Sekunden (0 bis 999)   |
| [Sprungziel] | tatsächlich vorhandene Zeilennummer |

**Wirkung** Mit **TIMEOUT**([Zeit],[Sprungziel]) wird ein Timer gestartet. Der Timer löst einen Fehler aus, nachdem die in Zeit angegebene Zeitdauer überschritten ist, ohne daß das Kommando **TIMEOUT** (ohne Parameter) erreicht wird. Das aktuell gültige Kommando wird abgebrochen, der Timer zurückgesetzt und zu der in Sprungziel vereinbarten Zeile gesprungen.

**Beispiele**

```
10 TIMEOUT (60,200)
20 SOFT_MOBILE
30 TIMEOUT

200 SOFT_STOP
210 PRINT "Mobile defekt, Test nach 1 Minute
abgebrochen!"
```

In Zeile 10 wird der Timer auf 60 Sekunden eingestellt, falls innerhalb dieser Zeit das TIMEOUT-Kommando (ohne Parameter) nicht erreicht wird, wird zur Zeile 200 gesprungen. In Zeile 20 wird ein Verbindungsaufbau zu einem Mobile gestartet, kommt dieser Aufbau nicht innerhalb von 60 Sekunden zustande, wird das Kommando abgebrochen (Zeile 200) und eine Fehlermeldung ausgegeben (Zeile 210). Erfolgt der Verbindungsaufbau rechtzeitig, wird in Zeile 30 der Timer zurückgesetzt.

## TRACE

---

**Zweck** Fehlersuche in Programmen.

**Syntax** **TRACE**

**Wirkung** Das Kommando TRACE gibt während der Ausführung eines Programms die Nummer der gerade abgearbeiteten Programmzeile an einen Drucker aus. Das daraus resultierende Protokoll zeigt, in welcher Reihenfolge die Programmzeilen abgearbeitet wurden.

Wird der Displayinhalt nicht mit CLS gelöscht, ist das TRACE-Protokoll auch am Display erkennbar (Maske AUTORUN). Dort kann es jedoch von PRINT-Kommandos des untersuchten Programms teilweise überschrieben und damit wertlos werden.

TRACE wirkt wie ein Schalter: Wiederholtes Erteilen des Kommandos schaltet die Funktion abwechselnd ein und aus (Quitungsmeldung: Trace On / Trace Off).

TRACE kann sowohl als Direkt-Kommando als auch in Programmen verwendet werden.

**Beispiel**

```
10 SETTX;V_RMS;GENA_TX;MODUL
20 FREQUENCY 10 MHz
21 TRACE
30 FOR I=1 TO 5
40 INPUT "ENTER RMS-VALUE",V
50 IF V>=5 V GOTO 90
60 PRI "VALUE =";V
70 NEXT I
80 GOTO 100
90 PRI "ERROR"
100 TRACE
101 END
```

Das TRACE-Kommando in Zeile 21 dokumentiert die nachfolgenden Verzweigungen und Schleifen im Programm. Zeile 100 schaltet die Funktion wieder aus. Ohne Zeile 100 bliebe die Funktion eingeschaltet und würde beim nächsten Start des Programmes unbeabsichtigt abgeschaltet (Zeile 21).

## VAL

---

**Zweck** In einem String enthaltene Zahl in einen Zahlenwert wandeln.

**Syntax** **VAL** ([S-EXP])

[S-EXP]

String-Operand, der nur eine Zahl enthält oder mit einer Zahl beginnt.

**Wirkung** VAL extrahiert die im String-Operanden enthaltene Zahl (Endekriterium: erstes Zeichen, das keine Ziffer oder kein Dezimalpunkt ist). Beginnt der String-Operand mit einem Buchstaben, erfolgt eine Fehlermeldung.

Ist der Zahl im String-Operanden eine Einheit zugeordnet, wird diese durch VAL nicht abgetrennt.

VAL bewirkt das Gegenteil des Kommandos VAL\$.

**Beispiel**

```
10 A$="123TEST"
20 B$="1.24TEST"
30 C$="5,6"
40 A=VAL(A$):B=VAL(B$):C=VAL(C$):D=VAL("12 V")
50 PRINT A,B,C,D
60 PRINT A+B
```

**Ausgabe am Display:**

```
123 1.24 5 12.0000 V
124.24
```

## VAL\$

---

**Zweck** Wandelt Zahlenwert in einen String.

**Syntax** **VAL\$** ([EXP])

|       |                      |
|-------|----------------------|
| [EXP] | numerischer Operand. |
|-------|----------------------|

**Wirkung** VAL\$ bewirkt das Gegenteil des Kommandos VAL.

**Beispiel**

```
10 A$="STABILOCK "
20 B$=VAL$(4032)
30 C$=A$+B$
40 PRINT C$
```

Der Zahlenwert 4032 wird in Zeile 20 in einen String umgewandelt. Zeile 30 verkettet die Strings B\$ und A\$, Zeile 40 gibt als Resultat aus: STABILOCK 4032.

---

## WAIT

---

**Zweck**            Programmausführung für eine bestimmte Zeitdauer stoppen.

**Syntax**           **WAIT** [time]

|        |                                             |
|--------|---------------------------------------------|
| [time] | Wartezeit in Millisekunden (1 bis 9999 ms). |
|--------|---------------------------------------------|

**Wirkung**           WAIT stoppt die Ausführung eines Programms für die Dauer der vereinbarten Wartezeit.

**Beispiel**

```
10 SETTX
20 WAIT 5000
30 SETRX
40 WAIT 5000
50 GOSUB 1000
```

Das Programm wartet nach dem Aufruf der TX-Maske 5 Sekunden, bevor die RX-Maske aufgerufen wird. Diese bleibt ebenfalls 5 Sekunden sichtbar, bevor die Programmausführung mit Zeile 50 fortgesetzt wird.

# IEEE-Kommandos

## Der IEEE-488-Bus

Bis Mitte der 60er Jahre hatten fernbedienbare Meßgeräte firmenspezifische Schnittstellen (Interfaces) zur externen Steuerung. Wollte man damals ein aus Geräten unterschiedlicher Hersteller bestehendes Meßsystem errichten, mußte die Inkompatibilität der Schnittstellen erst mit zusätzlichen Interfaceschaltungen überwunden werden.

### Historie

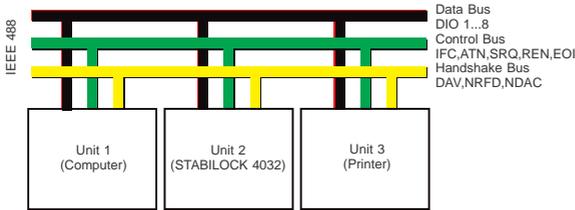
1965 stellte Hewlett-Packard den HP-IB (Hewlett-Packard Interface-Bus) als Firmenstandard vor. Bereits nach kurzer Zeit fand diese Schnittstelle weltweite Akzeptanz. Zehn Jahre später wurde sie als "IEEE-488" zur Industrie-Norm erhoben. IEEE-488 definiert die elektrischen, mechanischen und funktionellen Charakteristika eines "Bussystems". Geräte, die mit einem solchen Interface ausgestattet sind, können direkt miteinander verbunden und ferngesteuert werden. Die IEEE-488-Norm ist unter verschiedenen Namen bekannt wie HP-IB, oder GPIB (General-Purpose Interface-Bus). In Europa ist das Interface unter dem Namen IEC-625 standardisiert, mit einer kleinen Abweichung bei der Definition der Subminiatur-D-Steckverbindung: IEEE-488 schreibt eine 24polige Steckverbindung vor, IEC-625 eine 25polige. Das IEEE-Interface des STABILOCK 4032 orientiert sich an der IEEE-488-Norm und ist deshalb mit einer 24poligen Buchse ausgestattet.

#### REMOTE

Sobald der STABILOCK 4032 über den IEEE-488-Bus ferngesteuert wird, leuchtet die LED "REMOTE" an der Frontplatte des Funkmeßplatzes. Die Tasten des Funkmeßplatzes sind jetzt gesperrt. Ausnahmen:  schaltet auf manuellen Betrieb um,  setzt den Mikrocomputer des STABILOCK 4032 zurück.

## Busstruktur

Der IEEE-488-Bus besteht aus 8 Datenleitungen (Datenbus), 3 Steuerleitungen für den Datenaustausch (Handshakebus) und 5 übergeordneten Steuerleitungen (Steuerbus).



**Bild 8.8:** Struktur des IEEE-Busses.

Die mit einem IEEE-488-Interface ausgestatteten Geräte gehören immer einer der folgenden Gruppen an:

**Listener:** Dies sind Geräte, die nur "Hören", also nur Daten empfangen. Typische Vertreter dieser Gruppe sind Drucker, wie der als Zubehör für den STABILOCK 4032 angebotene Tintenstrahldrucker.

**Talker:** Geräte die nur "Sprechen" (z. B. Frequenzzähler oder Uhren) sind mittlerweile selten geworden.

**Talker & Listener:** Dies sind Geräte, die "Sprechen" und "Hören", also Daten senden und empfangen. Sie werden deshalb als "Talker & Listener" bezeichnet. Der STABILOCK 4032 zählt zu dieser Gruppe. Die empfangenen Daten sind z. B. Meßaufträge, die gesendeten Daten z. B. Meßergebnisse.

**Controller:** Geräte, die "Sprechen", "Hören" und "Steuern", werden Controller genannt. In den meisten Fällen sind das speziell für diesen Zweck konstruierte Computer. In letzter Zeit werden hierzu jedoch häufiger PCs mit eingebauter IEEE-Schnittstellenkarte verwendet. Ein Controller steuert den gesamten Meßablauf, er sendet Meßaufträge, empfängt Meßergebnisse, berechnet Werte, führt Statistiken und vieles mehr.

Der Datenaustausch auf den 8 Datenleitungen des IEEE-Busses geschieht in aller Regel mit ASCII-codierten Zeichen (ASCII: American Standard Code for Information Interchange). Den geordneten Datenaustausch zwischen Talker und Listener gewährleistet dabei der Handshakebus mit seinen 3 Datenaustausch-Steuerleitungen. Dies garantiert die sichere Übertragung jedes einzelnen Zeichens (Datenbytes) völlig unabhängig von der Verarbeitungsgeschwindigkeit der am Bus angeschlossenen Geräte: Das langsamste Gerät, das am *momentanen* Datenaustausch beteiligt ist, bestimmt die Datenrate.

Im wesentlichen funktioniert der Handshake-Datenaustausch so: Ein Talker sendet ein Datenbyte und signalisiert gleichzeitig mit der **DAV**-Leitung (Data valid), daß auf dem Datenbus ein Datenbyte zur Abholung bereitsteht. Sobald ein Listener das Datenbyte abgeholt hat, signalisiert dieser über die **NDAC**-Leitung (Not Data accepted) und die **NRFD**-Leitung (Not ready for data) den Empfang des Zeichens sowie die Empfangsbereitschaft für weitere Zeichen. Dieses Verfahren gilt auch dann, wenn ein Datenbyte für mehrere Listener bestimmt ist.

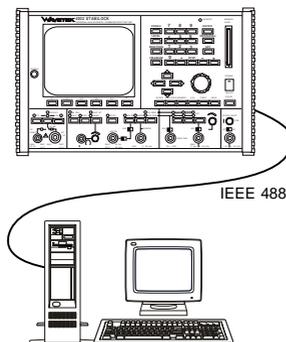
Die auf dem Datenbus übertragenen Daten lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

Verwaltungsnachrichten: Diese bestimmen z. B. vor einem Datenaustausch, welches Gerät Talker ist und welches Gerät oder welche Geräte Listener sind. Auch das Rücksetzen eines Geräts wird per Verwaltungsnachricht angeordnet. Geräteabhängige Nachrichten: Dazu zählen z. B. Einstell-Kommandos für die einzelnen Geräte, Meßaufträge und Meßergebnisse.

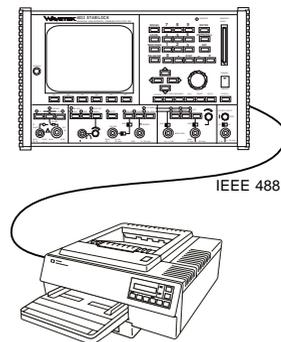
## IEEE-488-System einrichten

Um den STABILOCK 4032 in ein vorhandenes IEEE-488-System einzubinden benötigt man nur ein IEEE-Kabel. Für ein Minimalsystem sind zwei Konfigurationen denkbar:

STABILOCK 4032 und IEEE-Controller.  
STABILOCK 4032 und IEEE-Drucker.



**Bild 8.9:** IEEE-488-System bestehend aus STABILOCK 4032 und Controller.



**Bild 8.10:** IEEE-488-System bestehend aus STABILOCK 4032 und Drucker.

---

## Welche Einstellungen sind nötig?

---

Ein IEEE-488-System erfordert für alle ins System eingebundenen Geräte die Abstimmung folgender Parameter. Beim STABLOCK 4032 lassen sich alle diese Parameter in der Statusmaske (siehe Kapitel 4) einstellen:

**Adresse:** So wie über eine Telefonnummer gezielt ein Fernsprechteilnehmer erreichbar ist, so muß auch ein IEEE-488-Gerät eindeutig identifizierbar sein. Dies wird mit "Adressen" realisiert. Der STABLOCK 4032 ist standardmäßig auf Adresse 25 eingestellt, läßt sich in der Statusmaske jedoch auf jede Adresse zwischen 1 und 31 einstellen.

**End of String (EOS, Ende einer Nachricht):** An einem oder zwei Steuerzeichen, die ein Talker ans Ende jeder Nachricht stellt, erkennt ein Listener das Ende der Nachricht. Dies funktioniert jedoch nur dann, wenn am Talker und Listener dieselben Steuerzeichen eingestellt sind. Im Laufe der Zeit haben sich folgende Steuerzeichen eingebürgert: CR (Carriage Return , Wagenrücklauf) und LF (Line Feed, Zeilenvorschub). Diese Steuerzeichen werden normalerweise in der Kombination CR oder CR+LF verwendet.

**End or Identify (EOI, Ende oder Identifizierung):** EOI ist eine der fünf übergeordneten Steuerleitungen. Diese Leitung wird vom Talker gleichzeitig mit der Übertragung des letzten Zeichens einer Nachricht gesetzt. EOI ermöglicht die Übertragung von Nachrichten, wenn in der Nachricht selbst EOS-Zeichen enthalten sind. Gibt der STABLOCK 4032 z. B. einen Displayinhalt aus (Maske), so handelt es sich dabei um Binärdaten, die je nach Displayinhalt alle möglichen 255 Bitkombinationen von 00<sub>h</sub> bis FF<sub>h</sub> umfassen können. Sind darunter auch die Kombinationen für CR (0D<sub>h</sub>) und LF (0A<sub>h</sub>), könnten diese irrtümlich als EOS-Zeichen aufgefaßt werden. Fragt der Listener jedoch die EOI-Leitung ab, ist dieser Irrtum ausgeschlossen.

**Talk & Listen:** Kennzeichnet den Gerätemodus. Einstellung "Talk&Listen" ist immer dann auszuwählen, wenn im IEEE-488-System ein Controller vorhanden ist. Einstellung "Talk only" ist erforderlich, wenn nur ein Drucker am STABLOCK 4032 angeschlossen ist. Der Drucker ist hierbei auf "Listen Always" einzustellen.

## Wann IEEE , wann AUTORUN ?

---

Die Fernsteuerung über den IEEE-488-Bus ist immer dann notwendig, wenn mehr als ein Gerät zur automatischen Messung eines Testobjekts benötigt wird. Unterlegen ist der AUTORUN auch dann, wenn es um die statistische Erfassung von Meßdaten oder den Zugriff mehrerer Meßplätze auf eine gemeinsame Datenbank geht. Ein Beispiel dafür wäre der Abgleich von Funkgeräten bei unterschiedlichen Temperaturen (Klimakammer) und unterschiedlicher Versorgungsspannung (Netzgerät) mit gleichzeitiger Qualitätsmessung (Datenbank). Der AUTORUN ist vorteilhaft, wenn die Meßmöglichkeiten und die Meßwertweiterverarbeitung des STABILOCK 4032 für die Erfüllung der jeweiligen Meßaufgabe voll ausreichen. Er ist das ideale Mittel, um den Benutzer von immer wiederkehrenden Messungen zu entlasten.

## Wie erstellt man IEEE-Programme?

Die Kommandos, die für den gewünschten Ablauf eines IEEE-Programms sorgen, sind von Controller zu Controller unterschiedlich. So kann ein Controller eine Ausgabe auf den Datenbus einleiten mit dem Kommando WRT oder mit OUT-PUT oder mit IBWRT. Das Kommando zum Abholen von Daten kann lauten RED oder ENTER oder IBRD. Genaue Auskunft über diese Art von Kommandos gibt das Handbuch zu Ihrem Controller.

Die IEEE-Kommandos zur Fernsteuerung des STABILOCK 4032 sind völlig unabhängig vom benutzten Controller. Diese Kommandos, sie wurden von Willtek entworfen, lassen sich in zwei Gruppen einstufen:

### IEEE und STABILOCK 4032

Die IEEE-Programmierung beim Funkmeßplatz STABILOCK 4032 ist genauso einfach wie seine manuelle Bedienung. Für jede Taste gibt es ein entsprechendes IEEE-Kommando und auch die Softkeys betätigen Sie mittels IEEE-Kommando. Klar, das Sie nur die Softkeys betätigen können, die gerade aktuell sind. Die Ausrichtung an der manuellen Bedienung erleichtert Ihnen das Programmieren. Führen Sie die Messung die sie programmieren wollen zuerst per Hand aus und protokollieren Sie jede Ihrer Aktionen mit. Ist die Messung komplett, spiegelt Ihr Protokoll das IEEE-Programm wieder. Die einzelnen Tastenbetätigungen müssen nur noch in das entsprechende IEEE-Kommando umgesetzt werden.

**Einstellkommandos:** Sie bringen den STABILOCK 4032 in den Betriebszustand, der für eine bestimmte Messung notwendig ist.

**Meßaufträge:** Damit wird der STABILOCK 4032 aufgefordert, eine bestimmte Messung auszuführen. Aus Meßaufträgen resultieren normalerweise immer Ergebnisse. Das heißt, daß ein Controller nach dem Erteilen eines Meßauftrags erst das Ergebnis abholen muß, bevor weitere Kommandos erteilt werden dürfen.

 Nahezu alle IEEE-Fernsteuerkommandos sind auch für AUTORUN-Programme zulässig; deshalb enthält Kapitel 9 die Beschreibung der IEEE-Kommandos, die in AUTORUN-Programmen *und* in IEEE-Programmen verwendet werden dürfen. Am Schluß dieses Kapitels sind die wenigen IEEE-Kommandos aufgelistet, die ausschließlich in IEEE-Programmen zulässig sind.

Syntax und Leistungsumfang der IEEE-Fernsteuerkommandos orientieren sich an folgenden Forderungen:

Anlehnung an die in der HF-Meßtechnik gebräuchlichen Begriffe.  
Zusammenhang zwischen manueller Bedienung und IEEE-Programmierung.  
Kommandos, die eine Erweiterung und Anpassungen an zukünftige Erfordernisse ermöglichen.

## Programmierbeispiele

---

TX-Frequenz einstellen:    OUTPUT 725,"TXFREquenz 123.456 MHZ"  
HF-Pegel einstellen:       OUTPUT 725,"AMPLitude -78.9 DBM"  
TX-Mode aufrufen:         OUTPUT 725,"SETTX"

Obige Beispiele gelten für Controller von Hewlett-Packard: OUTPUT bewirkt dabei eine Ausgabe, 7xx besagt, daß die Ausgabe über das IEEE-Interface stattfindet und 25 ist die IEEE-Adresse des Empfängers der Ausgabe (hier STABILOCK 4032).

Nachfolgend dasselbe Beispiel, jedoch geschrieben für einen PC mit einer IEEE-Karte von National Instruments:

```
TEXT$ = "TXFREquenz 123.456 MHZ" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)
TEXT$ = "AMPLitude -78.9 DBM" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)
TEXT$ = "SETTX" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)
```

STABI% ist hierbei die Geräte-Identifikation einschließlich Adresse.

Mehrere Kommandos können mit dem Zeichen ";" zu einer Kommandokette zusammengefaßt werden (reduziert Programmieraufwand):

### Einzelkommandos

```
OUTPUT 725,"SETRX"
OUTPUT 725,"RXFRE 123.4567 MHZ"
OUTPUT 725,"AMPLI -80.0DBM"
```

### Kommandokette

```
OUTPUT 725,"SETRX;RXFRE 123.4567 MHZ;AMPLI -80.0 DBM"
```

## Tips & Tricks

Eine Kommandokette darf nur *einen* Meßauftrag enthalten. Dieser Meßauftrag muß am Ende der Kommandokette stehen; anderenfalls werden die nachfolgenden Kommandos ignoriert.

Die Ausführung eines Befehls beginnt unmittelbar nach Empfang des Endezeichens EOS oder, bei einer Kommandokette, nach dem Semikolon. Je nach Kommando, wird zu dessen kompletter Ausführung mehr oder weniger Zeit benötigt. Daraus können Fehlmessungen resultieren, wenn ein Gerät ein Einstellkommando noch nicht komplett ausgeführt hat, ein anderes Gerät aber bereits ein von dieser

Einstellung abhängiges Meßresultat liefert. Dieser Fehler wird vermieden, wenn man Einstellkommandos mit einem Semikolon abschließt. Dies bewirkt eine Vorverlegung der Kommandoausführung. Nach erfolgter Ausführung werden das oder die noch anstehenden EOS-Zeichen gelesen und der Bus wird erst dann freigegeben.

### Schreibweisen

Für jedes IEEE-Kommando gilt: Es besteht aus mindestens 5 Zeichen, weitere Zeichen darf man eingeben, diese werden jedoch nicht mehr ausgewertet. Die Möglichkeit weitere Zeichen anzuhängen, fördert die Lesbarkeit der Kommandos, ist gleichzeitig Programmdokumentation und erleichtert die spätere Wartung des Programms. Gleiches gilt für Leerzeichen: Sie können eingefügt werden, sind aber für die korrekte Befehlsausführung nicht erforderlich. Auch die Schreibweise (groß oder klein) ist freigestellt.

Beispiel: Das folgende Programm wird im Fall a) unmittelbar nach Eintreffen des Einstellkommandos für den STABLOCK 4032 fortgesetzt. Die anschließende Frequenzmessung kann deshalb zu einem unrichtigen Wert führen. Im Fall b) wird dagegen die nachfolgende Messung erst dann durchgeführt, wenn der Funkmeßplatz die gewünschte Frequenz korrekt eingestellt hat.

#### Fall a)

```
OUTPUT 725, "FREQU 123.4567 MHZ"
OUTPUT 703, "Messe_Frequenz"
ENTER 703, A$
```

#### Fall b)

```
OUTPUT 725, "FREQU 123.4567 MHZ;"
OUTPUT 703, "Messe_Frequenz"
ENTER 703, A$
```

## IEEE-Programmierkonventionen

---

Für die Erkennung eines IEEE-Kommandos sind nur die ersten 5 Zeichen relevant (bei der Nennung der Kommandos sind diese Zeichen durch Großschreibung hervorgehoben). Zum besseren Verständnis eines Programms darf jedoch jedes Kommando um beliebig viele Zeichen ergänzt werden (z. B. `SETDUPLEX` statt `SETDU`). Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden.

Viele IEEE-Kommandos verlangen die Eingabe von Parametern. Dies sind z. B. Zahlenwerte mit und ohne Einheit, Softkeybezeichnungen oder Zustandsbestimmungen (Ein/Aus). Welche Parameter für ein Kommando erforderlich sind, ist bei der Beschreibung der betreffenden Kommandos angegeben (Begriffe in eckigen Klammern, z. B. `[value] [unit]`). Erlaubt ein Parameter unterschiedliche Eingaben (z. B. unterschiedliche Einheiten), sind stets alle zulässigen Eingaben aufgelistet, getrennt durch das Zeichen "|".

Bei der Beschreibung betreffender Parameter ist die erlaubte Kurzform durch Großbuchstaben hervorgehoben. Parameter `[state]` läßt z. B. folgende Eingaben zu: `oN|oFf`. Das heißt, anstelle von `ON` darf auch nur `N` eingegeben werden. Aber: Einheiten immer vollständig eingeben (keine Kurzform zulässig)!

Mit IEEE-Kommandos aufgerufene Masken unterscheiden sich in einem Punkt von manuell aufgerufenen Masken: Die Meßinstrumente sind *nicht* aktiviert. Erst wenn man einen Meßauftrag erteilt, wird das entsprechende Instrument abgefragt und dazu kurzzeitig 1mal aktiviert. Das Instrument zeigt dieses Meßresultat dann solange am Display an, bis der nächste Meßauftrag ein neues Resultat hervorbringt.



Eine IEEE-Befehlszeile darf maximal 100 Zeichen lang sein.

## Grundeinstellung

---

### **ERASE**

Setzt Grundeinstellung und löscht das RAM. Das Kommando darf nicht innerhalb einer Kommandokette, sondern nur an deren Ende oder einzeln stehen.



ERASE ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar. (Ersatzlösung: Total-Clear durchführen, diesen Gerätezustand als SET-File speichern und bei Bedarf mit BASIC-Kommando SETUP aufrufen).

**DEVICE CLEAR** Warm-, Kaltstart oder Stoppfunktion. Abhängig von der in der Statusmaske getroffenen Vereinbarung führt der Funkmeßplatz nach einem Device-Clear-Kommando entweder einen Reset oder einen Total-Reset aus. Ausnahme: Ist gerade ein (STOP)-Softkey eingeblendet, führt Device Clear diese Stoppfunktion aus (der Abbruch von Messungen wird dadurch erleichtert).

Zwischen Device Clear und dem folgenden Kommando muß eine Pause von mindestens 500 ms eingehalten werden (nicht nötig wenn die Stoppfunktion ausgeführt wird). In dieser Zeit wird der IEEE-Baustein des Funkmeßplatzes initialisiert, d. h. der IEEE-Bus befindet sich in einem nicht definierten Zustand.



DEVICE CLEAR ist ein Controller-Kommando. Die Schreibweise des Kommandos ist abhängig vom verwendeten Controller.

## Eingabe von Sonderzeichen

---

Sonderzeichen werden in aller Regel durch Antippen der ESC-Taste und anschließendes Antippen einer Buchstabentaste eingegeben.

- ↑ = ESC U Bei Eingabe über Controller ASCII-Code 94<sub>dezimal</sub> eingeben = ^.  
Beispiel: WRTVA05,^ setzt Scrollvariable Channel no. ↑ in Maske GENERAL PARAMETERS.
- ↓ = ESC D Bei Eingabe über Controller ASCII-Code 124<sub>dezimal</sub> eingeben = |.
- = ESC R Bei Eingabe über Controller > eingeben;  
z. B. CALL > = CALL → DECODE.
- ← = ESC L Bei Eingabe über Controller < eingeben.
- Ω = Sonderzeichen entfällt (z. B. SOFT\_50 = SOFT\_50Ω).
- μ = u z. B. AMPLI 33 uV = AMPLI 33 μV.

Folgende Sonderzeichen kann der Monitor darstellen (z. B. in Eingabeanweisungen); die Zeichen werden jedoch nicht ausgedruckt:

- Ω = ESC O                      Δ = ESC T
- Φ = ESC P                      μ = ESC M

## Standardkommandos

| Taste                               | IEEE-Kommando                     | Bedeutung                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Betriebsart wählen</b>           |                                   |                                                                                                                                                                              |
| <b>RX</b>                           | <b>SETRX</b>                      | Ruft RX-Grundmaske auf.                                                                                                                                                      |
| <b>TX</b>                           | <b>SETTX</b>                      | Ruft TX-Grundmaske auf.                                                                                                                                                      |
| <b>DUPL</b>                         | <b>SETDUplex</b>                  | Ruft DUPLEX-Grundmaske auf.                                                                                                                                                  |
| <b>SCOPE</b>                        | <b>SCOPE</b>                      | Ruft Speicheroszilloskop auf. Start der Messung mit Sonderkommando LOCAL.                                                                                                    |
| <b>MEMORY</b>                       | <b>MEMORy</b>                     | Ruft Maske MEMORY auf.                                                                                                                                                       |
| <b>AUX</b>                          | <b>AUXILIary</b>                  | Ruft Maske OPTION CARD auf.                                                                                                                                                  |
| <b>ANALYZER</b>                     | <b>ANALZer</b>                    | Ruft Spektrumanalyzer auf. Start der Messung mit Sonderkommando LOCAL.                                                                                                       |
| <b>Beliebigen Softkey betätigen</b> |                                   |                                                                                                                                                                              |
| <b>??????</b>                       | <b>SOFT_[name]</b>                | Vereinbaren Softkey antippen.<br><br>Vor Antippen eines Softkeys muß die Maske aufgerufen worden sein, die den vereinbarten Softkey zeigt.                                   |
|                                     | [name] = Bezeichnung des Softkeys | SOFT_FREEZE<br>SOFT_RF DIR                                                                                                                                                   |
|                                     | <b>GOTO_[name]</b>                | Nur für Controller-Programme zulässige Variante des Kommandos SOFT_[name].                                                                                                   |
| <b>HF-Parameter einstellen</b>      |                                   |                                                                                                                                                                              |
| <b>FREQU</b>                        | <b>FREQU [value] [unit]</b>       | HF-Frequenz in den Betriebsarten RX und TX einstellen (Feld RF Frequency). Kommando FREQU nicht zur Einstellung von Kanalnummern verwenden (dazu TXFRE oder RXFRE benutzen). |
|                                     | <b>TXFRE [value] [unit]</b>       | TX-Frequenz in Betriebsart DUPLEX (oder TX) einstellen.                                                                                                                      |
|                                     | <b>RXFRE [value] [unit]</b>       | RX-Frequenz in Betriebsart DUPLEX (oder RX) einstellen.                                                                                                                      |
|                                     | [value] = Zahlenwert              | FREQU 75.234 MHz                                                                                                                                                             |
|                                     | [unit] = MHz NoL NoU              | TXFRE 4 NoL                                                                                                                                                                  |
| <b>LEVEL</b>                        | <b>AMPLI [value] [unit]</b>       | HF-Ausgangspegel einstellen.                                                                                                                                                 |
|                                     | <b>RFLEVel [state]</b>            | Meßsender ein-/ausschalten.                                                                                                                                                  |
|                                     | [value] = Pegel (Zahlenwert)      | Beispiele                                                                                                                                                                    |
|                                     | [unit] = dBm dBu uV mV            | AMPLI -60 dBm                                                                                                                                                                |
|                                     | [state] = oN oFf eiN auS          | RFLEV N oder RFLEV F                                                                                                                                                         |

| Taste                                                                                     | IEEE-Kommando                                                                                                                                                                                                                     | Bedeutung                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulation einstellen (RX- oder DUPLEX-Mode)</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> FM <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> $\Phi$ M | <b>RXAFM</b> [value] kHz                                                                                                                                                                                                          | FM-Modulation mit GEN A.                                                          |
|                                                                                           | <b>RXBFM</b> [value] kHz                                                                                                                                                                                                          | FM-Modulation mit GEN B.                                                          |
|                                                                                           | <b>RXAPM</b> [value] Rad                                                                                                                                                                                                          | $\Phi$ M-Modulation mit GEN A.                                                    |
|                                                                                           | <b>RXBPM</b> [value] Rad                                                                                                                                                                                                          | $\Phi$ M-Modulation mit GEN B.                                                    |
|                                                                                           | <b>RXAAM</b> [value] %                                                                                                                                                                                                            | AM-Modulation mit GEN A.                                                          |
|                                                                                           | <b>RXBAM</b> [value] %                                                                                                                                                                                                            | AM-Modulation mit GEN B.                                                          |
| [value] = Modulation (Zahlenwert)                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   | RXBFM 2.8 kHz                                                                     |
| <b>Demodulationsart einstellen (TX- oder DUPLEX-Mode)</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> FM <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> $\Phi$ M | <b>TX_AM, TX_FM, TX_<math>\Phi</math>M</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |
| <b>Modulator gleichspannungskoppeln</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| keine                                                                                     | <b>DC_[state]</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |
|                                                                                           | [state] = ON Off DC ON                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |
| <b>Allgemeine Funktionen</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> BEAT                                                             | <b>BEAT_[state]</b>                                                                                                                                                                                                               | Setzt BEAT-Funktion.                                                              |
|                                                                                           | [state] = oN oFf eiN auS                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   |
| Cursor                                                                                    | <b>CURUP</b><br><b>CURDown</b><br><b>CURLeft</b><br><b>CURRight</b><br><b>CURHome</b>                                                                                                                                             | Cursor aufwärts<br>Cursor abwärts<br>Cursor links<br>Cursor rechts<br>Cursor home |
| <input type="checkbox"/> ENTER                                                            | <b>ENTER</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> STEP                                                             | nicht vorgesehen                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   |
| <input type="checkbox"/> OFF                                                              | nicht vorgesehen                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   |
| <b>Relais setzen/rücksetzen</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| keine                                                                                     | <b>RELAY [no] [state]</b>                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |
|                                                                                           | [no] = Nummer des Relais (1 bis 24)                                                                                                                                                                                               |                                                                                   |
|                                                                                           | [state] = oN oFf eiN auS (siehe auch TTL-Ausgänge)                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
| <b>TTL-Ausgänge setzen/rücksetzen</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |
| keine                                                                                     | <b>TTLOUt [no] [state]</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |
|                                                                                           | [no] = Nummer des TTL-Ausgangs (1 bis 20)                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |
|                                                                                           | [state] = oN oFf eiN auS                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   |
|                                                                                           | Wird anstelle der tatsächlichen Nummer des Relais oder des TTL-Ausgangs die Nummer 99 eingetragen, können bis zu 24 Relais bzw. 20 TTL-Ausgänge gleichzeitig angesprochen werden (1 = setzen, 0 = rücksetzen, X = keine Änderung: |                                                                                   |
|                                                                                           | Beispiel: TTLOUt 99 10X11                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |

| Taste                                                     | IEEE-Kommando                                              | Bedeutung                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NF-Generatoren ein-/ausschalten</b>                    |                                                            |                                                                              |
| <input type="button" value="GEN A"/>                      | <b>GENA_ [state]</b>                                       | Generator GEN A ein-/ausschalten.                                            |
| <input type="button" value="B/SAT"/>                      | <b>GENB_ [state]</b>                                       | Generator GEN B ein-/ausschalten.                                            |
| <input type="button" value="EXT"/>                        | <b>GENE_ [state]</b>                                       | An Buchse EXT MOD eingespeistes Signal an- und abkoppeln.                    |
|                                                           | [state] = RX TX oFF aUs                                    |                                                                              |
|                                                           | Beispiele                                                  | GENB_OFF<br>GENA_RX                                                          |
| <b>NF-Frequenz einstellen</b>                             |                                                            |                                                                              |
| <input type="button" value="MODFREQ"/>                    | <b>MODAF [value] kHz</b><br><b>MODBF [value] kHz</b>       | Generator GEN A Frequenz einstellen.<br>Generator GEN B Frequenz einstellen. |
|                                                           | [value] = Frequenz (Zahlenwert)                            | MODAF 3.8 kHz                                                                |
| <b>NF-Ausgangspegel einstellen (TX- oder DUPLEX-Mode)</b> |                                                            |                                                                              |
| <input type="button" value="FM AM ΦM"/>                   | <b>GENAL [value] [unit]</b><br><b>GENBL [value] [unit]</b> | Pegeleinstellung GEN A<br>Pegeleinstellung GEN B                             |
|                                                           | [value] = Pegel (Zahlenwert)                               | Beispiele                                                                    |
|                                                           | [unit] = mV V dBm                                          | GENAL 120 mV<br>GENBL -20 dBm                                                |
| <b>NF-Meßsignal auswählen</b>                             |                                                            |                                                                              |
| <input type="button" value="VOLTM"/>                      | <b>VOLTMeter</b>                                           | Koppelt Eingangsbuchse VOLTM an die NF-Signalauswertung an.                  |
| <input type="button" value="DEM0D"/>                      | <b>DEMODulation</b>                                        | Koppelt demoduliertes Empfangssignal an die NF-Signalauswertung an.          |
| <input type="button" value="RXMOD"/>                      | <b>MODULation</b>                                          | Koppelt NF-Generatoren an die interne NF-Signalauswertung an.                |
| <b>NF-Meßinstrumente aufrufen</b>                         |                                                            |                                                                              |
| <input type="button" value="dB REL"/>                     | <b>DBREL</b>                                               | Relativpegelmesser aufrufen.                                                 |
| <input type="button" value="VOLT"/>                       | <b>V_RMS</b>                                               | RMS-Instrument aufrufen.                                                     |
| <input type="button" value="SINAD"/>                      | <b>SINAD</b>                                               | SINAD-Messer aufrufen.                                                       |
| <input type="button" value="DIST"/>                       | <b>DISTOrtion</b>                                          | Klirrfaktormesser aufrufen.                                                  |
| <b>Filter ein-/ausschalten</b>                            |                                                            |                                                                              |
| <input type="button" value="CCITT"/>                      | <b>CCITT [state]</b>                                       | Setzt CCITT-Filter.                                                          |
| Externe Filter                                            | <b>EXTERn [state]</b>                                      | Setzt Filter auf OPTION CARD.                                                |
|                                                           | [state] = oN oFF eiN aUs                                   |                                                                              |
|                                                           | siehe auch IEEE-Kommando FILTER                            |                                                                              |

| Taste                                    | IEEE-Kommando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Beliebige Eingabefelder ausfüllen</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| keine                                    | <p><b>WRTVA</b> [code] , [input]</p> <p>Trägt in das mit [code] definierte Eingabefeld den vereinbarten Eintrag [input] ein. Zuvor muß die Maske aufgerufen worden sein, die das gewünschte Eingabefeld enthält.</p> <p>Mit dem Kommando <b>WRTVA</b> lassen sich alle Eingabefelder ausfüllen, auch die, die mit Kommandos wie <b>FREQU</b> oder <b>AMPLI</b> zusätzlich direkt erreichbar sind (Schnellzugriff).</p> <p>[code] = Identifikationsnummer des Eingabefeldes. Die Identifikationsnummer wird so ermittelt: Erst betreffende Maske und unmittelbar danach Maske <b>AUTORUN</b> aufrufen. <b>(HELP VAR)</b> zeigt erneut die Maske. Die Eingabefelder sind jetzt hell getastet und zeigen die Identifikationsnummern, die für das <b>WRTVA</b>-Kommando benötigt werden. Alternativ dazu kann man auch in der betreffenden Maske mit <b>(HELP)</b> die Identifikationsnummern direkt anzeigen.</p> <p>[input] = Zahlenwert mit/ohne Einheit oder Text (abhängig vom Eingabefeld).</p> <p><b>Beispiele:</b></p> <p><b>WRTVA 25, S/N</b>                      Im Special SENS der RX-Maske wird in Feld 25 (Scrollfeld <b>SINAD</b> oder <b>S/N</b>) die Scrollvariable <b>S/N</b> eingetragen.</p> <p><b>WRTVA 03, 66 <math>\mu</math>V</b>                      Setzt Pegel im Feld Level (Feld Nr. 3 in der RX-Maske) auf 66 <math>\mu</math>V.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Pegel-Eingabefelder der drei NF-Generatoren haben abhängig vom Betriebszustand des Funkmeßplatzes unterschiedliche Identifikationsnummern.</p> <p><b>Achtung:</b> Ist im <b>AUTORUN</b>-Mode anstelle eines Druckers <b>Mem.Card</b> gewählt und wird während des Programmlaufs mit <b>WRTVA</b> auf einen Drucker umgestellt, können die bislang gesammelten Daten verlorengehen. Abhilfe: Daten vor der Umstellung des Druckertreibers mit dem Kommando <b>CLOSE</b> auf Memory Card sichern.</p> |

| Taste                                     | IEEE-Kommando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ZOOM-Masken ausfüllen</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p data-bbox="170 144 239 166">(ZOOM)</p> | <p data-bbox="296 144 591 166"><b>ZOOM_ [z] , [c] , [r] : [text]</b></p> <p data-bbox="296 197 1001 272">Ruft gewünschte ZOOM-Maske auf und definiert den Skalenmittenwert sowie die Skalenendwerte. Zur Fortsetzung des Programms muß einer der Softkeys angetippt werden.</p> <p data-bbox="296 304 813 473">           [z]        =    1 = RF Power<br/>                         2 = Modulation<br/>                         3 = RMS<br/>                         4 = AF Power<br/>                         5 = Offset (nur bei TX oder Duplex)<br/>                         6 = DC-Voltmeter<br/>                         7 = DC-Amperemeter         </p> <p data-bbox="296 476 846 498">[c]        = Skalenmittenwert (Zahlenwert mit Einheit)</p> <p data-bbox="296 501 719 523">[r]        = Skalenendwert (Zahlenwert)</p> <p data-bbox="296 526 1001 573">[text]     = Beliebiger Text (max. 50 Zeichen), der in der Statuszeile angezeigt wird. Die Softkeys haben die Funktion (CONTINUE).</p> <p data-bbox="296 595 374 617">Beispiel</p> <pre data-bbox="296 649 784 718"> 10 SETTX 20 ZOOM_1,9.00 W,3.00:Adjust RF POWER! 30 L=MPOWER:PRINT L </pre> <p data-bbox="296 749 1001 868">Das Programm ruft den HF-Leistungsmesser PWR mit definiertem Meßbereich formatfüllend auf (Zeile 20). Der Hinweis <code>Adjust RF POWER!</code> macht den Benutzer darauf aufmerksam, daß er die Sendeleistung abgleichen soll. Tippt der Benutzer nach dem Abgleich einen beliebigen Softkey an, wird die HF-Leistung gemessen und der Meßwert ausgegeben (Zeile 30).</p> |

## Meßaufträge

IEEE-Meßaufträge fragen das gewünschte Meßinstrument ab und stellen zugleich das Resultat bereit. Dieses Resultat läßt sich direkt auswerten (z. B. PRINT MPOWER) oder einer Variablen zuweisen (A=MPOWER).

| IEEE-Kommando                  | Meßresultat                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HF-Frequenz</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MTXFReq</b>                 | <p>Frequenz des eingespeisten HF-Signals (Abstimmfrequenz des Meßempfängers).</p> <pre>10 SETTX 20 A=MTXFReq 30 PRINT A</pre> <p>Nach Aufruf der TX-Maske wird die Frequenz des HF-Signals gemessen und der Meßwert ausgegeben.</p>                                                          |
| <b>Frequenzablage (Offset)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MTXOffset</b>               | <p>Ablage der tatsächlichen Trägerfrequenz zur Abstimmfrequenz des Meßempfängers.</p> <pre>10 SETTX 20 TXFRE 27.205 MHz 30 B=MTXOffset 40 PRINT B</pre> <p>Zeile 20 stimmt den Meßempfänger auf 27.205 MHz ab. Anschließend wird die Ablage des HF-Signals gemessen und ausgegeben.</p>      |
| <b>HF-Leistung breitbandig</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MPOWER</b>                  | <p>Mittelwert der eingespeisten HF-Leistung.</p> <pre>10 SETTX 20 C=MPOWER 30 PRINT C</pre> <p><b>Achtung:</b> Bei AUTORUN- und Controller-Steuerung besonders auf die maximal zulässige HF-Eingangsleistung achten, da Hinweis REDUCE RF POWER in diesen Betriebsarten nicht erscheint!</p> |
| <b>HF-Leistung selektiv</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MSPower</b>                 | <p>Mittelwert der eingespeisten Leistung. Vor der Messung muß der Meßempfänger auf das Meßsignal abgestimmt werden.</p>                                                                                                                                                                      |

| Spannung (RMS) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M_RMS</b>   | <p>Effektivwert des momentan angekoppelten NF-Signals.</p> <pre>10 SETRX;MODULation 20 GENA_RX;MODAF 2 kHz;RXAFM 2.4 kHz 30 F=M_RMS;PRINT F</pre> <p>Zeile 10 ruft die RX-Maske auf und koppelt die NF-Generatoren an die NF-Signalverarbeitung an. Generator GEN speist den Meßsender mit einem NF-Signal, das 2.4 kHz FM-Hub erzeugt. Welchen Pegel das NF-Signal hat, stellt der Meßauftrag in Zeile 30 fest.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>MFRMS</b>   | <p>Effektivwert des momentan angekoppelten NF-Signals. Funktion wie M_RMS aber drei bis viermal schneller.<br/>Wichtig: Nur für stabile, nicht verrauschte Signale geeignet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NF-Frequenz    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>MAFFReq</b> | <p>Frequenz des momentan angekoppelten NF-Signals.</p> <pre>10 SETTX 20 GENA_TX;MODAF 2.22 kHz; GENAL 100 mV 30 MODGen 40 K=MAFFReq;PRINT K</pre> <p>Generator GEN wird im TX-Mode auf 2.22 kHz eingestellt. Anschließend koppelt Zeile 30 die internen Generatoren an die NF-Signalauswertung an, so daß GEN den NF-Frequenzzähler speist. Der Meßauftrag in Zeile 40 gilt somit dem Signal des Generators (Resultat 2.2200 kHz).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Modulation     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>MDEMod</b>  | <p>Spitzenwert der Modulation, gemessen mit den Modulationsmessern DEMOD (TX-Mode) oder MOD (RX-Mode).</p> <pre>10 SETTX;TXFRE 27.205 MHz 20 TX_FM 30 D=MDEMod;PRINT D</pre> <p>Der Meßempfänger wird zuerst abgestimmt und dann die Demodulationsart FM eingestellt. Anschließend wird der FM-Spitzenhub des eingespeisten HF-Signals gemessen und ausgegeben.</p> <pre>10 SETRX 20 GENA_RX;MODAF 2 kHz;RXAFM 2.4 kHz 30 MODULation 40 D=MDEMod;PRINT D</pre> <p>Generator GEN speist den Meßsender mit einem 2-kHz-Signal, das einen FM-Hub von 2.4 kHz erzeugt. Zur Hubkontrolle koppelt Zeile 30 den Modulator an den Modulationsmesser MOD an, der anschließend abgefragt wird und das Resultat an die Variable D übergibt.</p> |

| Gleichspannungsinstrumente      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M_DCV</b><br><b>M_DCA</b>    | Meßwert des DC-Volt oder Amperemeters (Option).                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TTL-Eingänge                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MTRIG</b>                    | Pegel an den TTL-Eingängen.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Stehwellenverhältnis            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MVSWR</b>                    | Mit der Option VSWR-Meßkopf gemessenes VSWR.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Anzeigefelder (Inhalt abfragen) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>RESULT [number]</b>          | [number] = Identifikationsnummer des Anzeigefeldes.<br><br>Abfragen der Meßresultate, die in speziellen Anzeigefeldern stehen. Das Kommando gilt für die Masken der Software-Optionen, sowie für die DTMF- und Sequential-Maske. Die Beschreibungen zu diesen Optionen nennen die Nummern der Anzeigefelder. |

## Einstellparameter abfragen

Die folgenden IEEE-Kommandos ermöglichen die Abfrage des Inhalts wichtiger Eingabefelder.

| Parameter         | IEEE-Kommando       |
|-------------------|---------------------|
| RF Frequency RX   | <b>PRXFRequency</b> |
| RF Frequency TX   | <b>PTXFRequency</b> |
| RX-RF-Offset      | <b>PRXOFFset</b>    |
| RF Level          | <b>PRXLEvel</b>     |
| GEN A Frequenz    | <b>PGAFRequency</b> |
| GEN B Frequenz    | <b>PGBFRequency</b> |
| GEN A Level       | <b>PGALEvel</b>     |
| GEN B Level       | <b>PGBLEvel</b>     |
| CONT RF Level     | <b>PCONTInuous</b>  |
| STEP RF Frequency | <b>PSTFRequency</b> |
| STEP RF Level     | <b>PSTLEvel</b>     |

## Sonderkommandos

Die nachfolgend beschriebenen Kommandos können in Controller-Programmen und zum Teil auch in AUTORUN-Programmen verwendet werden.

| Dunkeltastung abschalten |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CRT_CONTROL x</b>     | <p>x = ON oder OFF.</p> <p>CRT_CONTROL x wirkt sich allein auf die CRT_x-Kommandos eines Programms aus (Dunkeltastung des Monitors).</p> <p>CRT_CONTROL ON: CRT_x-Kommandos sind wirksam.<br/>           CRT_CONTROL OFF: CRT_x-Kommandos sind nicht wirksam.</p> <p>CRT_CONTROL OFF ist als Voreinstellung automatisch wirksam, auch wenn der Befehl nicht ausdrücklich erteilt wird.</p> <p>CRT_x-Kommandos sind nur dann wirksam, wenn der Befehl CRT_CONTROL ON ausdrücklich erteilt wird.</p> <p><b>Anwendung:</b> Sperren aller CRT_x-Kommandos während der Programmentwicklung, um den gesamten Verlauf des Programms am Monitor verfolgen zu können.</p> <p>Beispiel für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen</p> <pre> 10 CRT_CONTROL ON 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENZ 110.0000 MHz 60 CRT_ON :</pre> <p>Programmzeile 10 bewirkt, daß die folgenden CRT_x-Kommandos ausgeführt werden, das heißt, daß CRT_OFF den Bildschirm dunkeltastet (Zeile 20). Der Aufruf der RX- und TX-Maske sowie der Eintrag im Feld <i>RF Frequency</i> ist deshalb am Bildschirm nicht mitzuverfolgen (Zeile 30 bis 50). Erst mit Programmzeile 60 wird der Bildschirm wieder hellgetastet.</p> <pre> 10 CRT_CONTROL OFF 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENZ 110.0000 MHz 60 CRT_ON</pre> <p>Hier sperrt Programmzeile 10 die Ausführung der folgenden CRT_x-Kommandos (Zeile ist optional, da CRT_CONTROL OFF als Voreinstellung automatisch gilt). Der Bildschirm wird nicht dunkelgetastet, und alle Aktionen des Programms können am Bildschirm mitverfolgt werden.</p> |

**Monitor dunkeltasten****CRT\_x**

x = ON oder OFF.

CRT\_OFF tastet den Bildschirm solange dunkel, bis dieser mit CRT\_ON wieder hellgetastet wird. Die Dunkeltastung ist zweckmäßig, wenn für den Anwender unwichtige Programmaktionen stattfinden (z. B. Aufruf von Masken, Setzen von Scrollvariablen usw.).

**Achtung:** CRT\_x-Kommandos werden nur dann ausgeführt, wenn zuvor das Kommando CRT\_CONTROL ON erteilt wurde. Die Kommandos INPUT, PAUSE, ZOOM und LOCAL führen grundsätzlich während ihrer Ausführung zur Helltastung des Bildschirms.

Beispiel für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen:

```
:
10 CRT_CONTROL ON
20 CRT_OFF
30 SETRX
40 SETTX
50 FREQUENZ 110.0000 MHz
60 CRT_ON
:
```

Programmzeile 10 bewirkt, daß die folgenden CRT\_x-Kommandos ausgeführt werden. So tastet CRT\_OFF den Bildschirm zunächst dunkel.

**Text am Monitor ausgeben****DISP\_text**

text = auszugebende Zeichenkette (max. 120 Zeichen).

Ermöglicht die Ausgabe von Text am Bildschirm (Hinweis oder sonstige Meldung für einen Benutzer). Der Text wird in 3 Zeilen à 40 Zeichen auf einer eigenen Maske ausgegeben. Kürzere Texte werden mit Leerzeichen aufgefüllt. Zur Fortsetzung des Programms muß der Benutzer einen Softkey antippen.

Beispiel für die Benutzung des Befehls in Controller-Programmen:

```
:
1230 OUTPUT 725; "DISP_Connect mobile!"
:
```

**Achtung:** Dieses Kommando ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar. Es entspricht jedoch dem BASIC-Befehl PAUSE.

| Plazierte Textausgabe am Monitor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DISPx, text</b>               | <p>x = Nummer der Zeile, x = 1–9, A bis H;<br/>x = 1 entspricht der Zeile 1,<br/>x = H entspricht der Zeile 17.</p> <p>text = auszugebende Zeichenkette.</p> <p>Ermöglicht die plazierte Ausgabe von Texten am Bildschirm (Hinweis oder sonstige Meldung für einen Benutzer). Der Text wird auf der aktuellen Maske in der Zeile x ausgegeben. Steht in der mit x definierten Ausgabezeile bereits ein Text, wird dieser überschrieben. In der SCOPE- und ANALYZER-Maske sollte kein Text in den Bildfenstern plaziert werden, weil diese mit jedem Meßzyklus überschrieben werden.</p> <p><b>Achtung:</b> Meldungen des Funkmeßplatzes können mit dem Kommando <code>DISPx, text</code> unbeabsichtigt überschrieben werden.</p> <p>Beispiel für die Benutzung des Befehls in Controller-Programmen<br/>:<br/>1250 OUTPUT 725; "DISP3, Messung gestartet"<br/>1260 OUTPUT 725; "DISPB, Messung 1"<br/>:</p> <p>Beispiel für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen<br/>:<br/>50 DISP3, Messung gestartet<br/>60 DISPB, Messung 1<br/>:<br/>Der Text "Messung gestartet" wird in Zeile 3, der Text "Messung 1" in Zeile 11 der aktuellen Maske ausgegeben.</p> |
| <b>DISP0</b>                     | Löscht den Bildschirm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Filter ein- oder ausschalten     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>FILTErabcde</b>               | <p>a = Option, 0=aus, 1=ein<br/>b = Filter 2, 0=aus, 1=ein<br/>c = Filter 1, 0=aus, 1=ein<br/>d = var. Notch, 0=aus, 1=ein<br/>e = Filter in den Signalweg zum DEMOD-Instrument einschleifen, 0=aus, 1=ein</p> <p>Schleift Filter in den Signalweg ein (nur möglich, falls der Funkmeßplatz mit dem Filter ausgerüstet ist). Das Kommando entspricht der Filterselektion auf der Maske OPTION CARD. Es ist unabhängig von der gerade angezeigten Maske.</p> <p>Hinweis: Eventuell ist nach Einschleifen eines Filters ein Kommando notwendig, das den Meßbereich umschaltet (z. B. MDEM0d).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Masken ausdrucken                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HCOPYaaa,bbb</b>               | <p>aaa = 1–255 Startzeile<br/>bbb = 2–256 Endezeile</p> <p>Dieser Befehl druckt einen definierten Bereich der gerade aktuellen Maske. Es sind die Startzeile und die Endezeile anzugeben. Die genannten Werte sind Pixelzeilen; eine Textzeile am Bildschirm umfaßt zwölf Pixelzeilen (z. B. <code>HCOPY013,024</code> druckt die zweite Textzeile). Die Ausgabe erfolgt im jeweiligen Printerformat, wie unter GENERAL PARAMETERS (Feld <code>Printer</code>) ausgewählt.</p> |
| Eingaben am Funkmeßplatz abfragen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>INPUT</b>                      | <p>Ersetzt Statuszeile gegen ein Eingabefeld, das maximal 40 Zeichen aufnimmt. Ziffern können mit der Zehnertastatur, Buchstaben mit den Softkeys eingetragen werden. Nach der Eingabebestätigung mit <code>ENTER</code> wird der Inhalt des Eingabefeldes an den Controller ausgegeben.</p>                                                                                                                                                                                   |

### Tasten am Funkmeßplatz abfragen

**KEYBOard WAIT x** x = ON oder OFF.

Das Kommando prüft, ob eine Taste am Funkmeßplatz angetippt ist und gibt ein der angetippten Taste zugeordnetes Zeichen an den Controller aus. Die angetippte Taste kann anhand der nachstehenden Tabelle identifiziert werden.

**KEYBOard WAIT ON** hält das Programm solange an, bis am Funkmeßplatz eine Taste angetippt wird.

**KEYBOard WAIT OFF** hält das Programm nicht an. Ist im Moment der Prüfung keine Taste angetippt, wird das Zeichen "@" an den Controller ausgegeben.

**Achtung:** Kommando ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar.

| Taste          | Zeichen | Taste                | Zeichen |
|----------------|---------|----------------------|---------|
| cursor l       | Space   | PRINT                | K       |
| cursor u       | !       | OFF                  | L       |
| cursor r       | "       | DIST                 | M       |
| cursor d       | #       | STEP                 | O       |
| + (Plus)       | +       | FREQUENCY            | P       |
| - (Minus)      | -       | LEVEL                | Q       |
| . (Punkt)      | .       | MOD FREQ             | R       |
| 0...9          | 0...9   | FM AM $\Phi$ M       | S       |
| S1             | :       | BEAT/SINAD           | T       |
| S2             | ;       | HELP                 | V       |
| S3             | <       | CCITT                | W       |
| S4             | =       | UNIT/SCROLL          | X       |
| S5             | >       | SCOPE                | Y       |
| S6             | ?       | ANALYZER             | Z       |
| TX             | A       | MEMORY               | [       |
| RX             | B       | AUX                  | \       |
| DUPLEX         | C       | Handrad              |         |
| VOLTM          | D       | linksgedreht         | p       |
| DEMOD          | E       | Handrad              |         |
| RX MOD/MOD GEN | F       | rechtsgedreht        | q       |
| VOLT/dB REL    | G       | ENTER                | -       |
| GEN A          | H       |                      |         |
| GEN B          | I       | keine Taste gedrückt | @       |
| EXT            | J       |                      |         |

**LOCAL-Betrieb sperren****LOCKK**

Sperrt die Taste **[OFF]** im "REMOTE-Betrieb". Der Funkmeßplatz kann nach LOCKK nicht mehr vom REMOTE-Betrieb in den "LOCAL-Betrieb" umgeschaltet werden. LOCKK wird durch das Kommando LOCAL oder durch Antippen der Taste **[CLEAR]** aufgehoben.

**Achtung:** Kommando ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar.

**Manuelle Bedienung zulassen****LOCAL: text**

text = auszugebende Zeichenkette.

Schaltet den 4032 um auf manuelle Bedienung. Der Monitor zeigt die zuletzt aufgerufene Maske. In der Statuszeile wird die Zeichenkette des LOCAL-Befehls angezeigt (max. 50 Zeichen). Die Softkeys haben die Funktion **[CONTINUE]**, das heißt, das Programm (IEEE oder AUTORUN) wird fortgesetzt, sobald ein Softkey ange tippt wird.

Beispiel für die Benutzung des Befehls in Controller-Programmen:

```
:
60 OUTPUT 725; "LOCAL:Adjust PWR=5 W THEN CONTINUE"
70 OUTPUT 725; "M_POWER"
80 ENTER 725; A$
:
```

Der Benutzer wird in der aktuellen Maske aufgefordert das Funkgerät auf die Ausgangsleistung von P = 5 W einzustellen und anschließend einen Softkey anzutippen.

**Softkeys beschriften****NSOFTx, text**

x = Nummer des Softkeys.  
text = Feldbeschriftung des Softkey (max. 51 Zeichen).

Kommando zum Beschriften der Softkey-Felder. Die Softkeyfelder eins und sechs können maximal sieben, alle anderen maximal acht Zeichen aufnehmen. Ist der Text länger als für ein Feld zulässig, so wird das Feld des folgenden Softkeys ohne Zwischenraum mit belegt. Der Text über alle sechs Softkeyfelder darf deshalb maximal 51 Zeichen lang sein.

Beispiel für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen:

```
:
40 NSOFT1,RETURN
50 NSOFT4,Connect new mobile to RF
:
```

Softkey-Feld eins wird mit dem Text **[RETURN]**, die Softkey-Felder vier bis sechs werden mit dem Text **[Connect new mobile to RF]** belegt. Die Softkey-Felder zwei und drei bleiben unverändert.

**Achtung:** Kommando erfordert anschließende Tastaturabfrage mit KEYBOARD WAIT.

| String an Centronics-Schnittstelle ausgeben |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PAR_Out: text</b>                        | <p><code>text</code> = auszugebende Zeichenkette.<br/> Länge in Controller-Programmen: 80 Zeichen.<br/> Länge in AUTORUN-Programmen: 49 Zeichen<br/> abzüglich Zeilennummer und Befehl.</p> <p>Dieser Befehl gibt die Zeichenkette "text" über die Centronics-Schnittstelle (Option) aus. Ist das letzte Zeichen der Zeichenkette ein ":", dann erfolgt nach Ausgabe des Textes kein Zeilen- und Seitenvorschub.</p> <p>Beispiel für die Benutzung des Befehls in Controller-Programmen<br/> :<br/> 1450 OUTPUT 725; "PAR_Out:Ergebnis"<br/> 1460 OUTPUT 725; "PAR_Out:"+A\$<br/> :</p> <p>Beispiel für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen<br/> :<br/> 50 PAR_Out:Ergebnis<br/> 60 PAR_Out:A\$<br/> :</p> <p>Über die Centronics-Schnittstelle wird zuerst der Text <code>Ergebnis</code> und anschließend der Inhalt der Variablen <code>A\$</code> ausgegeben.</p> |
| Inhalt von Eingabefeldern abfragen          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RDXY_xx,yy,ll</b>                        | <p><code>xx</code> = Start-Zeilenkoordinate des Feldes.<br/> <code>yy</code> = Start-Spaltenkoordinate des Feldes.<br/> <code>ll</code> = Länge des Feldes (1–49).</p> <p>Liest Inhalt eines Eingabefeldes.</p> <p><b>Achtung:</b> Kommando ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar (siehe jedoch Basic-Kommando RDXY).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Reset-Abfrage                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RESET</b>                                | <p>Abfrage, ob während des Programmlaufs am STABILOCK 4032 ein Reset oder ein Total-Reset durchgeführt wurde. Trifft dies zu, wird ein "Y", ansonsten ein "N" als Ergebnis an den Controller ausgegeben. Gleichzeitig wird das mit dem Kommando abgefragte Flag zurückgesetzt.</p> <p><b>Achtung:</b> Kommando ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**SER\_IN mit Wartefunktion****SER\_IN\_FT**

Variante des SER\_IN-Kommandos: Liest eine vollständige Zeichenkette (max. 1000 Zeichen) gemäß dem vereinbarten Übertragungsprotokoll über die RS-232-Schnittstelle (Option) ein. Das Ende der Zeichenkette wird an derjenigen Markierung erkannt, die auf der zweiten Seite der Maske GENERAL PARAMETERS vereinbart ist (normalerweise CR+LF).

**Anwendung:** Bei Basisstationen die kontinuierlich mit einer Endmarkierung abgeschlossene Zeichenketten senden, wird auf den Beginn der nächsten Zeichenkette **gewartet** und diese Zeichenkette dann bis zur Endmarkierung eingelesen.

**String an RS-232-Schnittstelle ausgeben****SER\_Out:text**

text = auszugebende Zeichenkette.

Bewirkt die Ausgabe der Zeichenkette "text" (max. 50 Zeichen) über die RS-232-Schnittstelle (Option). Dabei gilt das auf der zweiten Seite der Maske GENERAL PARAMETERS vereinbarte Übertragungsprotokoll. Ein unter GENERAL PARAMETERS vereinbarter Timeout verhindert Blockaden, falls vereinbarte Handshake-Zeichen nicht eintreffen (siehe Sonderkommandos WRITE oder SLAVE).

**Beispiele** für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen:

```
:
50 SER_O:CHAN053
:
```

Der Text CHAN053 könnte z. B. die Steueranweisung für einen Prüfling sein, Kanal 53 einzustellen.

```
:
50 A$="CHAN"+VAL$(c)
60 B$="TRAFFIC"
70 SER_O:#A$+B$
:
```

Anstelle von "text" darf auch eine Stringvariable mit vorangestelltem Doppelkreuz benutzt werden (bei Stringverknüpfung # nur 1mal verwenden).

**String über RS-232-Schnittstelle lesen****SER\_In**

Liest eine Zeichenkette (max. 1000 Zeichen) gemäß dem vereinbarten Übertragungsprotokoll über die RS-232-Schnittstelle (Option) ein. Das Ende der Zeichenkette wird an derjenigen Markierung (Terminator) erkannt, die ebenfalls auf der zweiten Seite der Maske GENERAL PARAMETERS vereinbart wurde (normalerweise CR+LF). Ein unter GENERAL PARAMETERS vereinbarter Timeout verhindert Blockaden, falls kein Terminator erkannt wird (siehe Sonderkommandos WRITE oder SLAVE).

Nur für AUTORUN-Programme gilt: Maximal 49 Zeichen lange Zeichenketten können in jede verfügbare Stringvariable geladen werden. Längere Zeichenketten lassen sich nur in die Stringvariable M\$ laden. Da M\$ jedoch auch als Puffer für Meßresultate verwendet wird, empfiehlt es sich, wesentliche Inhalte von M\$ unverzüglich portionsweise anderen Stringvariablen zuzuweisen.

**Beispiele** für die Benutzung des Befehls in AUTORUN-Programmen:

:

```
50 PRINT SER_I
```

:

Die eingelesene Zeichenkette hat z. B. 124 Zeichen. Am Bildschirm werden die ersten 49 Zeichen dargestellt, und alle Zeichen werden zusätzlich an einen Drucker ausgegeben. Ob dieser auch alle Zeichen druckt, ist vom Druckermodell abhängig. Wird die Zeichenkette in Portionen mit max. 49 Zeichen auf mehrere Stringvariablen verteilt (siehe folgendes Beispiel), lassen sich z. B. auch die Zeichen 50 bis 99 am Bildschirm darstellen.

:

```
50 M$=SER_I
```

```
60 A$=M$(1,49):B$=M$(50,98)
```

```
70 C$=M$(99,124)
```

```
80 PRINT B$
```

:

Die Stringvariable M\$ wird z. B. mit 124 Zeichen geladen. Aufgeteilt in drei Portionen werden diese Zeichen anderen Stringvariablen zugewiesen.

:

```
50 B$=SER_I
```

```
60 IF B$="OK" PRINT "PASS"
```

:

Die eingelesene Zeichenkette wird in die Stringvariable B\$ geladen und einer Vergleichsoperation unterzogen.

:

```
50 M$=SER_I
```

```
60 C$=M$(80,83)
```

```
70 IF C$="1502" PRINT "PASS"
```

:

Hier wird geprüft, ob die eingelesene Zeichenkette an der 80sten bis 83sten Stelle den Teilstring "1502" enthält.

**String über RS-232-Schnittstelle ausgeben und lesen (Voll-Duplex-Betrieb)<sup>1)</sup>****SEROI: text**

text = auszugebende Zeichenkette.

Das SEROI-Kommando<sup>1)</sup> versetzt die RS-232-Schnittstelle (Option) in den Voll-Duplex-Betrieb. Das heißt, der Funkmeßplatz kann eine Zeichenkette ausgegeben und gleichzeitig eine andere empfangen (max. 1000 Zeichen). Dies ist z. B. dann erforderlich, wenn eine Basisstation getestet wird, die bereits anfängt via serieller Schnittstelle zu antworten, wenn der Funkmeßplatz noch eine Zeichenkette mit Anweisungen an die Basisstation ausgibt. Beendet ist der Empfang einer Zeichenkette, sobald der Funkmeßplatz den vereinbarten `Serial Input Terminator` erkennt (siehe Maske `GENERAL PARAMETERS`). Die Dauer der Empfangsbereitschaft ist also nicht abhängig von der Dauer der auszugebenden Zeichenkette. Ein unter `GENERAL PARAMETERS` vereinbarter Timeout verhindert Blockaden, falls kein Terminator erkannt wird oder vereinbarte Handshake-Zeichen nicht eintreffen (siehe Sonderkommandos `WRITE` oder `SLAVE`).

**Hinweis:** Die vom Funkmeßplatz empfangene Zeichenkette wird zunächst von der RS-232-Schnittstelle zwischengespeichert. Zur Auswertung bereit steht die Zeichenkette erst dann, wenn sie mit dem Sonderkommando `SER_In` von der Schnittstelle "abgeholt" wird.

**Beispiel** für die Benutzung des Befehls in `AUTORUN`-Programmen:

```
:
50 SEROI:A1CCF8...
60 M$=SER_I
:
```

Zeile 50 bewirkt die Ausgabe der Zeichenkette `A1CCF8...` an Pin 2 der seriellen Schnittstelle (z. B. Steueranweisungen für eine Basisstation). Mit Beginn der Ausgabe ist der Funkmeßplatz empfangsbereit (Pin 3 der Schnittstelle) für eine von der Basisstation ausgegebene Zeichenkette. Dabei bestimmt der vereinbarte `Serial Input Terminator`, ob der Empfang z. B. mit Erkennen der Zeichenfolge `CR+LF` beendet wird. Das Kommando `SER_I` lädt die empfangene Zeichenkette schließlich zur Weiterverarbeitung in die Stringvariable `M$` (Zeile 60).

**Geräteerkennung abfragen****UNIT\_**  
**UNITS**

`UNIT_` liefert als Ergebnis immer den String 4031 (wichtig für `ARE`).

`UNITS` liefert die komplette Geräteerkennung, also die Modellbezeichnung des Funkmeßplatzes (4032) und die siebenstellige Seriennummer (getrennt durch ein Leerzeichen). Weitere interne Versionsinformationen sind ab Firmware-Version 6.13 mit dem Sonderkommando `IDENTity` abrufbar.

**RS-232-Schnittstellenparameter ändern (Terminatoren/Handshake)<sup>1)</sup>**

**WRITE [300012X]**  
oder  
**SLAVE300012X**

X = Einstellanweisung für folgende Parameter:  
 – Serial Input Terminator  
 – Serial Output Terminator  
 – Handshake-Zeichen innerhalb der Zeichenkette  
 – Handshake-Zeichen am Ende der Zeichenfolge

Normalerweise gelten für die Parameter der RS-232-Schnittstelle die Vereinbarungen, die man in der Maske GENERAL PARAMETERS getroffen hat. Die dort angebotenen Scrollvariablen erfüllen jedoch nur Standardanforderungen. Mit den Kommandos WRITE und SLAVE<sup>1)</sup> lassen sich den genannten Parametern dages beliebige Werte zwischen 01 und 7F zuweisen.

Benutzen Sie WRITE nur für Controller-Programme.  
 Benutzen Sie SLAVE nur für AUTORUN-Programme.

Fortsetzung nächste Seite

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fortsetzung | <p>Befehlssyntax für die Parametereinstellung:</p> <p><b>WRITE [ 300012AABBCCDD ]</b><br/> <b>SLAVE300012AABBCCDD</b> (ohne Klammern!)</p> <p>300012 = <b>Intern erforderliche Steuersequenz</b></p> <p>AA = <b>Serial Input Terminator</b> (2 Byte, hexadezimal)</p> <p>00 = Standardwert, der in Maske GENERAL PARAMETERS vereinbart ist.</p> <p>01-7F = Zulässige Werte, falls Standardwerte die Anforderungen nicht erfüllen.</p> <p>BB = <b>Serial Output Terminator</b> (2 Byte, hexadezimal)</p> <p>00 = Standardwert, der in Maske GENERAL PARAMETERS vereinbart ist (Output Terminator = Input Terminator).</p> <p>01-7F = Zulässige Werte, falls Standardwerte die Anforderungen nicht erfüllen.</p> <p>80 = Kein Output Terminator</p> <p>CC = <b>Handshake-Zeichen innerhalb der Zeichenkette</b> (2 Byte, hexadezimal)</p> <p>00 = Keine Handshake-Zeichen</p> <p>01-7F = Zulässige Handshake-Zeichen</p> <p>80 = Das momentan ausgegebene Daten-Byte wird als Handshake-Zeichen zurückerwartet (Echo-Handshake).</p> <p>90 = Jedes beliebige Zeichen wird als Handshake-Zeichen akzeptiert.</p> <p>DD = <b>Handshake-Zeichen am Ende der Zeichenkette</b> (2 Byte, hexadezimal)</p> <p>00 = Keine Handshake-Zeichen</p> <p>01-7F = Zulässige Handshake-Zeichen</p> <p>80 = Das momentan ausgegebene Daten-Byte wird als Handshake-Zeichen zurückerwartet (Echo-Handshake).</p> <p>90 = Jedes beliebige Zeichen wird als Handshake-Zeichen akzeptiert.</p> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### String auf Memory Card speichern

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>STOREdaten</b> | <p><code>daten</code> = abzuspeichernder String (maximal 100 Zeichen).</p> <p>Das Kommando legt auf Memory Card das File RESULT.RES an und speichert die Zeichenkette in diesem File. Abhängig vom verfügbaren Speicherplatz wird für das File 16 KByte oder 4 KByte Speicherplatz reserviert. Ist bereits ein RESULT.RES-File vorhanden, wird die Zeichenkette an den Inhalt des Files angehängt. Ist kein reservierter Speicherplatz mehr zur Verfügung, wird das File RESULT.RES in RESULTFULL.RES umbenannt und ein neues File RESULT.RES angelegt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Ist kein Speicherplatz mehr auf Memory Card verfügbar oder keine Memory Card adaptiert, wird eine Fehlermeldung eingeblendet und das Programm gestoppt.</p> <p><b>Achtung:</b> Kommando ist im AUTORUN-Mode nicht verfügbar.</p> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Versionsinformationen abfragen

| <b>IDENTity</b> | <p>Das Sonderkommando <code>IDENTity</code> liefert einen String, der folgende Informationen enthält:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stelle</th> <th>Information</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01 bis 08</td> <td>Firmenname (Leerzeichen am Ende).</td> </tr> <tr> <td>09 bis 18</td> <td>STABILLOCK (Leerzeichen am Ende).</td> </tr> <tr> <td>19 bis 23</td> <td>403X (Leerzeichen am Ende).</td> </tr> <tr> <td>24 bis 31</td> <td>Seriennummer des Funkmeßplatzes (Leerzeichen am Ende).</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>Zeichen "(" leitet Ausgabe der Versionskennung softwaregesteuerter Baugruppen ein. Bitte beachten: Am Ende jeder Kennung steht ein Komma (Trennzeichen). Fehlt eine Baugruppe, ersetzen Leerzeichen die Versionskennung.</td> </tr> <tr> <td>33 bis 37</td> <td>Version HOST-MCU (Firmware).</td> </tr> <tr> <td>38 bis 42</td> <td>Version CRT-MCU (Firmware).</td> </tr> <tr> <td>43 bis 47</td> <td>Version RF/AF-MCU (Firmware).</td> </tr> <tr> <td>48 bis 52</td> <td>Version CELL-ANA (DATA-Modul).</td> </tr> <tr> <td>53 bis 57</td> <td>Version CELL-GEN (DATA-Modul).</td> </tr> <tr> <td>58 bis 62</td> <td>Version IFC-MCU (RS-232/Centronics).</td> </tr> <tr> <td>63 bis 67</td> <td>Version DIG-MCU (NADC, GSM, DECT usw.).</td> </tr> <tr> <td>68 bis 72</td> <td>Version OPT-MCU (2ter HF-Generator).</td> </tr> <tr> <td>73 bis 87</td> <td>Name des momentan geladenen Systemprogramms incl. Extension.</td> </tr> <tr> <td>88 bis 97</td> <td>Version des momentan geladenen Systemprogramms.</td> </tr> <tr> <td>98</td> <td>Zeichen ")" schließt Ausgabe der Versionskennungen ab.</td> </tr> </tbody> </table> | Stelle | Information | 01 bis 08 | Firmenname (Leerzeichen am Ende). | 09 bis 18 | STABILLOCK (Leerzeichen am Ende). | 19 bis 23 | 403X (Leerzeichen am Ende). | 24 bis 31 | Seriennummer des Funkmeßplatzes (Leerzeichen am Ende). | 32 | Zeichen "(" leitet Ausgabe der Versionskennung softwaregesteuerter Baugruppen ein. Bitte beachten: Am Ende jeder Kennung steht ein Komma (Trennzeichen). Fehlt eine Baugruppe, ersetzen Leerzeichen die Versionskennung. | 33 bis 37 | Version HOST-MCU (Firmware). | 38 bis 42 | Version CRT-MCU (Firmware). | 43 bis 47 | Version RF/AF-MCU (Firmware). | 48 bis 52 | Version CELL-ANA (DATA-Modul). | 53 bis 57 | Version CELL-GEN (DATA-Modul). | 58 bis 62 | Version IFC-MCU (RS-232/Centronics). | 63 bis 67 | Version DIG-MCU (NADC, GSM, DECT usw.). | 68 bis 72 | Version OPT-MCU (2ter HF-Generator). | 73 bis 87 | Name des momentan geladenen Systemprogramms incl. Extension. | 88 bis 97 | Version des momentan geladenen Systemprogramms. | 98 | Zeichen ")" schließt Ausgabe der Versionskennungen ab. |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| Stelle          | Information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 01 bis 08       | Firmenname (Leerzeichen am Ende).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 09 bis 18       | STABILLOCK (Leerzeichen am Ende).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 19 bis 23       | 403X (Leerzeichen am Ende).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 24 bis 31       | Seriennummer des Funkmeßplatzes (Leerzeichen am Ende).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 32              | Zeichen "(" leitet Ausgabe der Versionskennung softwaregesteuerter Baugruppen ein. Bitte beachten: Am Ende jeder Kennung steht ein Komma (Trennzeichen). Fehlt eine Baugruppe, ersetzen Leerzeichen die Versionskennung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 33 bis 37       | Version HOST-MCU (Firmware).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 38 bis 42       | Version CRT-MCU (Firmware).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 43 bis 47       | Version RF/AF-MCU (Firmware).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 48 bis 52       | Version CELL-ANA (DATA-Modul).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 53 bis 57       | Version CELL-GEN (DATA-Modul).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 58 bis 62       | Version IFC-MCU (RS-232/Centronics).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 63 bis 67       | Version DIG-MCU (NADC, GSM, DECT usw.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 68 bis 72       | Version OPT-MCU (2ter HF-Generator).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 73 bis 87       | Name des momentan geladenen Systemprogramms incl. Extension.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 88 bis 97       | Version des momentan geladenen Systemprogramms.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |
| 98              | Zeichen ")" schließt Ausgabe der Versionskennungen ab.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |             |           |                                   |           |                                   |           |                             |           |                                                        |    |                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |           |                             |           |                               |           |                                |           |                                |           |                                      |           |                                         |           |                                      |           |                                                              |           |                                                 |    |                                                        |

## Ausgabeformat

---

Das Ausgabeformat des STABILOCK 4032 bietet zwei verschiedene Darstellungsarten:

|               |                                 |
|---------------|---------------------------------|
| PRStRing      | Dezimalformat (Standard)        |
| PREXponential | Exponentialformat (IEEE-Format) |

**Hinweis:** Beide Kommandos sind im AUTORUN-Mode nicht verfügbar. Bei einigen Messungen (z. B. MDEMOd) werden zwei Werte ausgegeben (Format: Wert 1 SPACES Wert 2 CRLF).

">>>": Überlauf, "<<<<": Unterlauf, "----": Meßsignal fehlt, "?????" Messung ergibt keinen Sinn.

## Exponential-Ausgabeformat

---

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| Zeichen 1     | Vorzeichen der Mantisse   |
| Zeichen 2-11  | Mantisse                  |
| Zeichen 12    | "E"                       |
| Zeichen 13    | Vorzeichen des Exponenten |
| Zeichen 14-15 | Exponent                  |
| Zeichen 16-17 | Leerzeichen               |
| Zeichen 18-20 | Dimension (linksbündig)   |
| Zeichen 21-22 | CRLF                      |

## Dezimal-Ausgabeformat

---

|               |                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|
| Zeichen 1-9   | Meßwert (rechtsbündig, max. 9 Stellen, Auffüllen mit Leerzeichen) |
| Zeichen 10-11 | Zwei Leerzeichen                                                  |
| Zeichen 12-14 | Dimension (linksbündig)                                           |
| Zeichen 15-16 | CRLF                                                              |

## Service-Request

---

Mit dem Kommando `SMASK` (Setze SRQ Maske, im AUTORUN-Mode nicht verfügbar) wird der SRQ freigegeben. Dabei sind Werte zwischen 00 und 3F erlaubt.

Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| Bit 0   | Fehler aufgetreten (Meldung in Statuszeile)                   |
| Bit 1   | Synthese unsynchron                                           |
| Bit 2   | Falsches Kommando (Syntaxfehler oder Steuerzeichen im String) |
| Bit 3-5 | Ständig 0 (reserviert für spätere Anwendungen)                |
| Bit 6   | SRQ-Bit, ständig 1                                            |
| Bit 7   | Ständig 0 (reserviert für spätere Anwendungen)                |

# Fehlermeldungen

---

## Allgemeine Fehler

0200: AUTORUN ERROR.  
0201: FUNCTION NOT AVAILABLE IN IMMEDIATE MODE.  
0202: FUNKTION NOT IMPLEMENTED.  
0203: USER STOP EXECUTED.

## Fehler im EDIT-Mode

0210: LINE TOO LONG.  
0211: BAD LINE NUMBER. Legal Range 1..9999.  
0212: BAD GOTO/GOSUB STATEMENT. Bad line number ?  
0213: PROGRAMM MEMORY FULL.  
0214: CORRUPT PROGRAMM. RELOAD.  
0215: RENUMBER INCREMENT FACTOR TOO LARGE.  
0216: RENUMBER UNMATCHED GOTO/GOSUB LINE NUMBERS.

## SYNTAX-Fehler

0220: BAD SEPERATOR.  
0221: BAD NUMBER.  
0222: BAD STRING. Eg a\$.d\$,m\$ "text" 'string'.  
0223: BAD CONDITIONAL EXPRESSION. (= <> < <= > >=).  
0224: DELIMITER EXPECTED.  
0225: VARIABLE EXPECTED.  
0226: EQUAL CHARACTER EXPECTED.  
0227: TO EXPECTED. Incorrect FOR syntax.  
0228: OUTLIMIT SYNTAX INCORRECT. out(mmeas,lo,hi).  
0229. BAD RDOU LIST SYNTAX. Eg rdout(mmess;a,b).  
0230: KEY SYNTAX INCORRECT. Eg num, 'text',cmd.  
0231: KEY WAIT or KEY RUN. NO KEYS PROGRAMMED.  
0232: BAD MID SYNTAX. Eg A\$(3, 5) is from 3 to 5.  
0233: BAD NUMBER. Eg B\$(start, end). Max is 49.  
0234: STRING OPERAND INVALID. Value not Integer ?  
0235: BAD STRING TYPE. Eg a\$.d\$ "text" m\$(3,4).  
0236: SYNTAX ERROR

## RUN-TIME-Fehler

0240: RETURN WITHOUT GOSUB.  
0241: AUTORUN STACK FULL. Too many gosubs ?  
0242: NO MATCHING FOR STATEMENT.  
0243: DIMENSION MISMATCH. Eg MHz with uV.  
0244: MISSING OR EXCESS BRACKETS.  
0245: MATHS ERROR.  
0246: RDOU VARIABLE NOT USED.  
0247: UNEXPECTED END. FOR or GOSUB still active.

**Fehlermeldungen bei IEEE-Kommandos**

0011: Empfangenes IEEE-Kommandozeile zu lang (max. 100 Zeichen zulässig).

0012: Empfangenes Zeichen nicht darstellbar

(Zeichennummer war kleiner 20 hex und kein CR oder LF).

0013: Unbekanntes IEEE-Kommando.

Die Fehlermeldungen 0011 bis 0012 werden in der Statuszeile wie folgt eingeblendet:  
Fehlernummer, empfangene IEEE-Kommandozeile (soweit darstellbar).

0260: BAD IEEE VARIABLE INSERTION SYNTAX.

0261: IEEE SYNTAX ERROR.

0262: COMMAND EXPECTED.

0263: MEASUREMENT EXPECTED.

0264: IEEE KEYWORD EXPECTED. Unknown keyword.

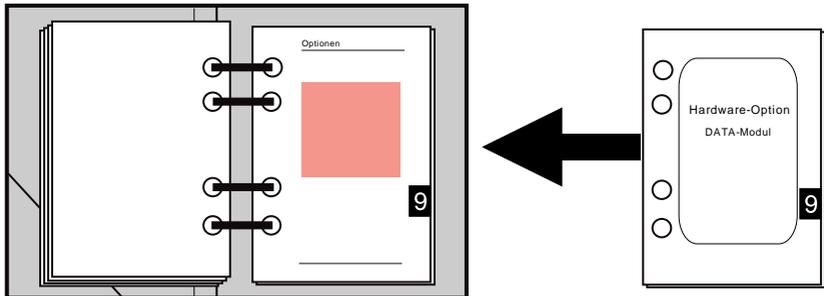


# **Hardware-Optionen und Zubehör**



## Einleitung

Kapitel 9 ist für die Beschreibung der Hardware-Optionen reserviert. Bei der Bestellung einer Hardware-Option erhalten Sie auch die zugehörige Beschreibung. Heften Sie diese bitte in diesem Kapitel ab.



Im Inhaltsverzeichnis sind unter Kapitel 9 die derzeit verfügbaren Hardware-Optionen aufgelistet. Kreuzen Sie dort bitte das entsprechende Feld an, wenn Sie die Bedienungsanleitung um die Beschreibung der Hardware-Option ergänzen.

In aller Regel sind die Optionen bereits eingebaut, wenn sie gemeinsam mit dem STABLOCK 4032 bestellt wurden. Die Maske OPTIONS (siehe Abschnitt "Statusmaske") zeigt, welche Optionen Ihr 4032 enthält. Software-Optionen sind in Kapitel 10 beschrieben.

Die Verkaufspreise für die Optionen und das Zubehör entnehmen Sie bitte der aktuellen Preisliste (erhältlich ab Werk und bei den Vertriebsniederlassungen).

---

## Extra-Zubehör

---

Über das reichhaltige Zubehör-Angebot für den STABILOCK 4032 gibt das Datenblatt Auskunft. Zusätzlich zum dort genannten Zubehör werden speziell für Servicearbeiten an den 4032-Einschubstufen verschiedene Adapter angeboten:

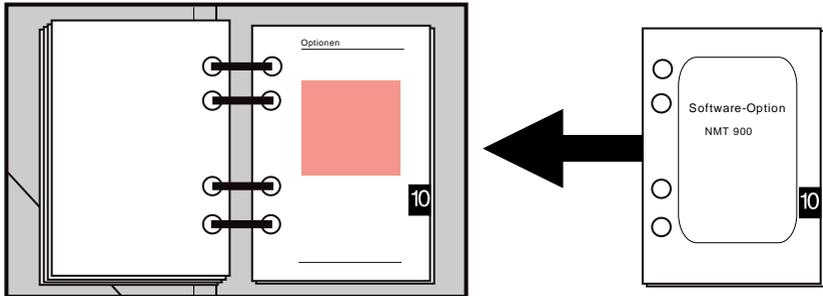
|                      |         |
|----------------------|---------|
| NF-Serviceadapter    | 248 182 |
| HF-Serviceadapter    | 248 183 |
| Power-Supply-Adapter | 248 184 |

# Software-Optionen



## Einleitung

Kapitel 10 ist für die Beschreibung der Software-Optionen reserviert. Bei der Bestellung einer Software-Option erhalten Sie auch die zugehörige Beschreibung. Heften Sie diese bitte in diesem Kapitel ab.



Im Inhaltsverzeichnis sind unter Kapitel 10 alle derzeit verfügbaren Software-Optionen aufgelistet. Kreuzen Sie dort bitte das entsprechende Feld an, wenn Sie die Bedienungsanleitung um eine Beschreibung ergänzen.

## Allgemeine Testbeschreibung

---

Die auf MEMORY CARDS angebotenen Systemprogramme (Software-Option) für die verschiedenen Systeme wie NMT 450 Scandinavia, NMT 900 Scandinavia, AMPS, TACS, ETACS, Radiocom 2000, C-Netz BRD etc. testen folgende Grundfunktionen eines Teilnehmergeräts (TG).

- a) Anruf von TG ausgehend
- b) Anruf von Feststation ausgehend
- c) Wechsel auf beliebige Sprechkanäle bei bestehender Verbindung (während des Telefonierens)
- d) Anpassung der Senderleistung des TGs im Sprechkanal

Alle Tests werden einfach durch Drücken entsprechender Softkeys durchgeführt. Bis zum vollständigen Testende bleibt der gedrückte Softkey invers dargestellt. Solange ein Test andauert, hat Softkey **(RETURN)** die Funktion **(STOP)**, so daß bei fehlerhaften TGs der Test abgebrochen werden kann.

## Verbindungsaufbau

---

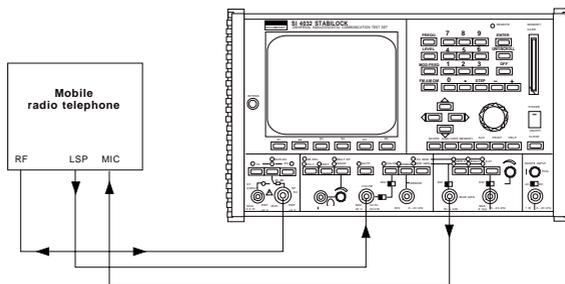
Nach Laden eines Systemprogramms (siehe Kapitel 7) zeigt der Monitor die entsprechende Testmaske. Gleichzeitig schaltet der 4032 auf DUPLEX-Betrieb und simuliert eine Feststation. Die Verbindung zum TG kommt nach der Eingabe systemspezifischer Parameter zustande, indem zwischen 4032 und TG digitale Datentelegramme im Handshakeverfahren ausgetauscht werden. Ist der Verbindungsaufbau - und damit der Test des digitalen Datenverkehrs - erfolgreich, wird auf den gewählten Sprechkanal umgeschaltet und der 4032 mißt ständig Frequenzablage, Hub sowie Sendeleistung des TGs.

## Hintergrundsignalisierung

Manuelles Umschalten auf die DUPLEX-Maske bewirkt das Verlassen der Testmaske. Jetzt können weitere typische Funkgerätemessungen durchgeführt werden. Dabei wird die Signalisierung, die notwendig ist, um das TG in Verbindung zu halten, fortgesetzt. Daß diese Signalisierung im Hintergrund stattfindet, ist am Leuchten der grünen LED des Modulationsgenerators GEN B erkennbar. Die LED leuchtet auch dann, wenn GEN B zuvor abgeschaltet war oder dieser Modulationsgenerator (Option) nicht installiert ist.

Wird jetzt Taste **[B/SAT]** angetippt, führt dies zum Abbruch der Hintergrundsignalisierung. Erkennbar ist dies daran, daß die LED verlischt und in der Statuszeile am Bildschirm die Meldung "Datamodul Generator stopped" erscheint. Der Wegfall der Signalisierung führt nach kurzer Zeit zum Abbruch der Verbindung zwischen 4032 und TG. Wie lange ein TG die Verbindung ohne Hintergrundsignalisierung aufrechterhält, ist systemabhängig.

## Meßaufbau



**Bild 10.1:** Kabelverbindungen (MOD GEN) → TG (Microfoneingang MIC); zur Messung der Modulationseigenschaften des Funkgerätesenders. TG (NF-Ausgang LSP) → 4032 (VOLT); zur Messung der Empfangs- und Demodulationseigenschaften des Funkgeräteempfängers. RF ↔ RF; HF-Signalweg.

## Hintergrundparameter kontrollieren

Alle Systemprogramme, die die Eingabe von Kanalnummern zulassen, benutzen die Maske GENERAL PARAMETERS, um dort systemspezifische Werte einzutragen. Man muß also damit rechnen, daß schon durch den Aufruf eines Systemprogramms ursprünglich getroffene Vereinbarungen in der Maske GENERAL PARAMETERS überschrieben werden. Die ursprünglichen Vereinbarungen sind schnell wiederhergestellt, wenn sie zuvor als Setup gespeichert und nach dem Arbeiten mit dem Systemprogramm geladen werden.

## SAT-Schleifenmessung

---

Die SAT-Schleifenmessung ist bei cellularen Funksystemen erforderlich, wenn diese mit einem Pilotton (SAT) arbeiten (z. B. NMT-Systeme). Der Pilotton ( $f = 4 \text{ kHz}$ ) wird in aller Regel von der Feststation mit 300 Hz Hub ausgestrahlt, vom TG (Mobilstation) empfangen und von diesem möglichst unverändert (ohne Verstärkung/Dämpfung) zur Feststation zurückgesendet. Vom Hub des "gespiegelten" SAT hängt es jetzt ab, ob die Feststation dem TG z. B. die Nachricht übermittelt, die Sendeleistung zu erhöhen oder zu senken. Das Verfahren setzt voraus, daß das TG den SAT tatsächlich unverändert spiegelt. Mit der SAT-Schleifenmessung läßt sich dies feststellen.

### Randbedingungen

---

- Software-Option (NMT-System oder ähnlich) steht auf SYSTEM CARD zur Verfügung
- OPTION CARD ist mit 4-kHz-Bandpaß bestückt

### Messung

---

1. Systemprogramm laden, Eingabefelder ausfüllen und Funkverbindung aufbauen (durch **(MTX)** oder **(MOBILE)**).
2. Auf DUPLEX-Maske umschalten.
3. 4-kHz-Bandpaß auf OPTION CARD aktivieren und in TX-DEMODO-Signalweg einschleifen (siehe auch Faltblatt "OPTION CARD").
4. Durch **(RX MOD/MOD GEN)** und anschließendem Aufruf des dBr-Instruments wird der 4032-SAT-Hub (300 Hz) auf 0 dB gesetzt (Bezugswert).
5. Mit **(DEMODO)** nun den demodulierten SAT-Hub des TGs dem dBr-Instrument zuführen.
6. dBr-Instrument zeigt jetzt jede Abweichung des gespiegelten SAT vom Sollwert 0 dB an

# Training



---

## Einleitung

---

Das Kapitel "Training" hat die Aufgabe, Sie Schritt für Schritt mit elementaren Bedienregeln des STABILOCK 4032 vertraut zu machen. Dies geschieht am besten im engen Kontakt mit dem Gerät und dauert etwa drei bis vier Stunden. Beginnen Sie den Lehrgang aber erst nach der Lektüre der Abschnitte "Inbetriebnahme" und "Vereinbarungen über Schreibweisen" (Kapitel 1 und 3).

Und keine Sorge, wenn Ihnen mitten im Training das Reglement über den Kopf zu wachsen droht: Zum schnellen Nachschlagen können Sie jederzeit die Bedienregeln in Kapitel 3 aufschlagen. Fragen zu den verschiedenen Bildschirm-Masken beantwortet Kapitel 4. Der Lehrgang selbst ist nicht zum Nachschlagen gedacht; er will nur einmal durchgearbeitet werden und hat damit seinen Zweck erfüllt. Optimal ist der Lernerfolg dann, wenn Sie den Lehrgang nicht bloß durchlesen, sondern die Eingabeaufforderungen tatsächlich am Funkmeßplatz nachvollziehen.

# Statusmaske

---

## Lernziele

---

- Kennenlernen der Statusmaske
- Eingabefelder erkennen, öffnen und schließen
- Falsche Eingaben korrigieren
- Zulässige Eingabegrenzwerte abfragen
- Weitere Eingabefelder aufsuchen
- Scrollvariablen abfragen
- HELP-Funktion nutzen
- Kennenlernen der "Softkeys"

## Aufruf der "Statusmaske"

---

Nach der Inbetriebnahme mit **[POWER]** zeigt der Monitor des STABILOCK 4032 aller Wahrscheinlichkeit nach nicht die Statusmaske, so daß diese erst aufgerufen werden muß. Drücken Sie dazu die Taste **[OFF]**, halten Sie diese gedrückt und tippen Sie zusätzlich **[CLEAR]** an. Der STABILOCK 4032 quittiert dies mit einem Signalton, er löscht die aktuelle Maske und ruft nach einer kurzen Pause die Statusmaske auf den Bildschirm (siehe auch Kapitel 4).

Wenn Sie längere Zeit keine Eingaben am STABILOCK 4032 vornehmen, tritt der Bildschirmschoner in Aktion. Dadurch ist der Monitor, insbesondere bei hoher Bildhelligkeit, gegen Einbrennflecken geschützt. Sobald eine Taste gedrückt wird, zeigt der Monitor sofort wieder die ursprünglich dargestellte Maske. Mit einem Scrollfeld in der Maske GENERAL PARAMETERS läßt sich der Bildschirmschoner auch abschalten.

## Meldungen der Statusmaske

---

Von der Statusmaske erhalten Sie wichtige Auskünfte über den aktuellen Zustand Ihres 4032. So nennt die hell markierte Zahl hinter der Meldung `IEEE-488 ADR`, die ab Werk eingestellte IEEE-Bus-Adresse des 4032. Und nach der Meldung `Mode` signalisiert `TALK & LISTEN` die werkseitig eingestellte Betriebsart des IEEE-Busses. `CR&LF` ist ebenfalls eine Werkseinstellung, die den ferngesteuerten Betrieb des 4032 betrifft (Steuerbefehl). Wie Sie die Werkseinstellungen abändern können, erfahren Sie noch in dieser Lektion.

Der Meldung `Software-Versions` ist zu entnehmen, mit welchen Software-Versionen Ihr 4032 derzeit seinen Aufgaben nachkommt. Die Kennzahlen der Software stehen hinter den Kurzbezeichnungen der zugehörigen Mikroprozessoren. Begleitend dazu werden Prüfsummen `CRC` (Cyclic Redundancy Check) der Software angezeigt. Die Prüfsummen helfen im Servicefall, einen Fehler in der System-Software zu erkennen.

Den hell getasteten Feldern am unteren Bildrand brauchen Sie jetzt noch keine Beachtung zu schenken. Mit diesen Feldern hat es eine besondere Bewandnis, die Sie im weiteren Verlauf dieser Trainingslektion kennenlernen werden.

## Die Begriffe "Maske" und "Eingabefeld"

---

Die Statusmaske ist eine von mehreren Masken (Bildschirmseiten), die der 4032 - abhängig vom Betriebszustand - auf seinem Bildschirm darstellen kann. Der Begriff "Maske" signalisiert, daß das Aussehen der einzelnen Bildschirmseiten weitgehend vom 4032 vorgegeben wird (Anzeigefelder). Einige bestimmte Stellen (Eingabefelder) der Maske sind jedoch "ausgespart": Allein auf diese Eingabefelder kann auch der Benutzer zugreifen; auf die übrigen Felder am Bildschirm (Textfelder) hat er keinen Zugriff. Grundsätzlich bietet der 4032 zwei unterschiedliche Eingabefelder an:

- Eingabefelder für Zahlenwerte (Zahlenfelder)
- Eingabefelder mit vorgegebenen Variablen (Scrollfelder)

Die weitaus meisten Eingabefelder sind Zahlenfelder. Ein solches Feld werden Sie, ebenso wie drei Scrollfelder, bald kennenlernen. Noch kurz vorweg: Bei den Zahlenfeldern gibt es die Varianten "reines", "gemischtes" und "verborgenes" Zahlenfeld. Mehr darüber erfahren Sie später beim Training mit der RX-Maske.

## Darstellung von Eingabefeldern

Die Statusmaske zeigt Ihnen, wie der 4032 Eingabefelder präsentiert: Hinter dem Textfeld `IEEE-488 ADR.` steht am Bildschirm durch inverse Schreibweise markiert (dunkle Schrift auf hellem Grund) die IEEE-Bus-Adresse. Sie steht im gerade aktuellen Eingabefeld. Genauer gesagt handelt es sich hier um ein reines Zahlenfeld, da es ausschließlich eine Zahl enthält.

```

Willtek STABLOCK 4032
 SERIAL NO. 1288199
IEEE-488 ADR.: 25 Mode : TALK & LISTEN CR&LF EOI
 DCL = CLR
SOFTWARE-VERSIONS: HOST-MCU : 5.031 CRC : 6AF4
 CRT-MCU : 5.03 CRC : 415B
 RF/AF-MCU: 5.03 CRC : 9C92
 CELL-GEN: 1.00 CRC : E465
 CELL-ANA: 1.00 CRC : 550B
 DIG-MCU : 1.10 CRC : D218
 1.00 3B17
 1.00 147D
 OPT-MCU : 1.00 CRC : BF4B

```

**Bild 11.1:** Dem Textfeld `Mode` folgen die vier Scrollfelder `TALK & LISTEN`, `CR&LF`, `EOI` und `DCL=CLR`. Das Feld `IEEE-488 ADR.` ist invertiert, es ist das aktuelle Eingabefeld.

HM-REVISIONS

START

OPTIONS

Der 4032 hebt das momentan gültige Eingabefeld grundsätzlich invers markiert hervor und erwartet, bezogen auf dieses Feld, eine Reaktion von Ihnen (Ausnahme: Die invers markierten Felder am unteren Bildschirmrand sind **keine** Eingabefelder). Sie haben jetzt die Wahl, das markierte Zahlenfeld mit einer Eingabe zu "öffnen", oder ein anderes Eingabefeld aufzusuchen.

Einem Textfeld ist normalerweise entweder nur ein Zahlenfeld oder nur ein Scrollfeld zugeordnet, wobei das Textfeld über die Bedeutung des jeweiligen Feldes Auskunft gibt. In diesen Fällen faßt die Bedienungsanleitung beide Felder kurzerhand unter der Bezeichnung des Textfeldes zusammen. Wenn also z. B. vom Zahlenfeld `IEEE-488 ADR.` die Rede ist, so ist damit das Zahlenfeld gemeint, das dem gleichnamigen Textfeld folgt. Folgen einem Textfeld jedoch mehrere Eingabefelder, so müssen diese - ausnahmsweise - nach ihrem Inhalt benannt werden.

## Zahlenfeld öffnen

---

Im vorliegenden Fall meldet das Feld die werksseitig eingestellte IEEE-Bus-Adresse des 4032. Sie können jetzt diese Adresse verändern, müssen dazu aber das Zahlenfeld erst öffnen. Dafür gibt es zwei Wege:

- Öffnen des Zahlenfeldes durch Eingabe einer Zahl
- Öffnen des Zahlenfeldes mit **ENTER**

Wählen Sie bitte den ersten Weg, indem Sie mit den Tasten des Ziffernblocks einen beliebigen zweistelligen Wert eintippen.

## Korrektur einer Eingabe

---

Fehler bei der Eingabe lassen sich mit Hilfe der Tasten des Cursorblocks jederzeit korrigieren, solange ein Zahlenfeld geöffnet ist. Ein geöffnetes Zahlenfeld ist immer am blinkenden Cursor erkennbar.

Haben Sie z. B. die erste Ziffer der neuen Bus-Adresse falsch eingegeben, ist lediglich die nach links weisende Pfeiltaste anzutippen, damit der Cursor die falsche Ziffer markiert. Jetzt können Sie die richtige Ziffer eingeben. Bei längeren Zahlenfeldern als dem momentan aktuellen werden Sie diese Korrekturmöglichkeit noch schätzen lernen. Dann kommt auch die Wiederholfunktion (Auto-Repeat) der Cursortasten zum Tragen: Dauerdruck auf einer der Tasten führt zum selben Ergebnis wie mehrfaches Antippen.

Innerhalb eines **geöffneten** Zahlenfeldes können Sie den Cursor nur mit der nach links weisenden oder der nach rechts weisenden Cursortaste bewegen.

## Zahlenfeld schließen

---

Mit der Eingabe der neuen Bus-Adresse allein ist die Eingabeprozedur noch nicht abgeschlossen. Dies ist erst dann der Fall, wenn Sie den eingegebenen Wert für richtig halten und ihn deshalb mit **ENTER** an den 4032 übergeben. **ENTER** schließt ein zuvor geöffnetes Zahlenfeld. Zu erkennen ist dies daran, daß der blinkende Cursor verschwindet. Ein zuvor geschlossenes Zahlenfeld kann mit **ENTER** auch wieder geöffnet werden, z. B. um nachträglich eine Korrektur auszuführen.

Bevor Sie jetzt Ihre Eingabe der IEEE-Bus-Adresse an den 4032 übergeben, korrigieren Sie bitte die Bus-Adresse auf den Wert 45. Dies verhilft Ihnen zu einer Demonstration darüber, wie der 4032 mit unzulässigen Eingabewerten fertig wird.

## Zurückweisen unzulässiger Eingaben

---

Der 4032 wird auf die Übergabe der Bus-Adresse "45" mit einem Warnton reagieren und die Übergabe des Werts ignorieren. Ursache: Das Gerät prüft generell, ob ein eingegebener Wert im jeweils zulässigen Bereich liegt. Zulässige Werte liegen immer zwischen den Grenzwerten (siehe Datenblatt), für die der 4032 spezifiziert ist.

Jeder Versuch, einen unzulässigen Wert zu übergeben, wird mit einem Warnton quittiert; das Zahlenfeld zeigt zugleich wieder den Wert, den es vor der unzulässigen Eingabe hatte.

## Abfrage zulässiger Eingabegrenzwerte

---

Wenn Sie sich jetzt fragen, welche Werte denn für die Bus-Adresse zulässig sind, hilft Ihnen der Funkmeßplatz selbst weiter. Dazu muß nur das betreffende Zahlenfeld geöffnet sein. Dann weist der 4032 nämlich der Taste **[HELP]** automatisch die Aufgabe zu, die zulässigen Eingabegrenzwerte am Bildschirm einzublenden. Probieren Sie's aus: Öffnen Sie mit **[ENTER]** erneut das Zahlenfeld der Bus-Adresse, und tippen Sie anschließend **[HELP]** an. Sofort meldet der 4032 unten am Bildschirm in der "Statuszeile", zwischen welchen gültigen Bus-Adressen Sie wählen können. Geben Sie nun den gewünschten Wert oder wieder den ab Werk vorgesehenen Wert ein, und schließen Sie das Feld mit **[ENTER]**.

## Weitere Eingabefelder aufdecken

---

Noch können Sie es nicht erkennen, aber die Statusmaske bietet vier weitere Eingabefelder (Scrollfelder) an. Mit **[HELP]** können Sie diese Eingabefelder enttarnen, aber nur dann, wenn zuvor das Zahlenfeld der Bus-Adresse tatsächlich geschlossen wurde! Denn daran erkennt der 4032, daß Sie jetzt nicht zulässigen Eingabegrenzwerten auf die Spur kommen wollen.

Solange Sie kein Zahlenfeld geöffnet haben, markiert **[HELP]**, bis auf verborgene Zahlenfelder, kurzzeitig alle Eingabefelder einer Maske.

Tippen Sie also die Taste **[HELP]** wieder an: Augenblicklich markiert der 4032 dann auch die zum Textfeld `Mode` gehörenden Felder kurzzeitig durch inverse Darstellung: Dies sind die gesuchten Scrollfelder, die alle dem Textfeld `Mode` zugeordnet sind. Diese Scrollfelder werden deshalb nach ihrem Inhalt benannt. Im Gegensatz zu Zahlenfeldern können Sie in Scrollfelder keine Werte eingeben, sondern eine von mehreren fest vorgegebenen "Scrollvariablen" auswählen.

Alle Eingabefelder zeigen nach **[HELP]** jeweils eine Zahl zwischen 0 und 99. Diese Zahlen dienen der Identifikation der Eingabefelder. Wichtig ist diese Identifikation, wenn den Feldern per AUTORUN-Programm (siehe Kapitel 8) oder per Controller neue Inhalte zugewiesen werden.

Das Aufdecken der Eingabefelder einer Maske ist eine Gedächtnisstütze und muß nicht zwangsläufig vor dem Aufsuchen des nächsten Eingabefeldes durchgeführt werden.

## Nächstes Eingabefeld aufsuchen

Da das nächste Eingabefeld rechts vom immer noch aktuellen ersten liegt, führt Sie die nach rechts weisende Cursortaste zum Scrollfeld TALK & LISTEN. Voraussetzung dafür ist, daß Sie das Zahlenfeld der Bus-Adresse geschlossen haben. Anderenfalls würden die Pfeiltasten, wie beschrieben, dem Cursor innerhalb des Zahlenfeldes gelten.

Bei anderen Masken wird es vorkommen, daß Sie zum Aufsuchen weiterer Eingabefelder auch die übrigen Cursortasten antippen müssen. Grundsätzlich gilt, daß jedes Eingabefeld mit den Cursortasten erreichbar ist, sofern Sie kein Zahlenfeld geöffnet haben. Das gerade aktuelle Eingabefeld ist immer an der inversen Markierung erkennbar.

Mit den Vertikal-Cursortasten können Sie ein Zahlenfeld auch dann verlassen, wenn es nicht mit **[ENTER]** geschlossen wurde. Das Zahlenfeld behält dann jedoch den Wert, den Sie zuletzt mit **[ENTER]** bestätigt haben.

## Scrollvariablen abfragen

TALK & LISTEN ist bereits die erste, ab Werk eingestellte Scrollvariable des Scrollfeldes. Sie besagt, daß der 4032 im Bus-Betrieb mit externen Geräten Daten senden und empfangen kann. Welche Scrollvariablen das Eingabefeld noch zu bieten hat, deckt nun **[UNIT/SCROLL]** auf. Tippen Sie diese Taste an, und der 4032 präsentiert TALK ONLY als zweite Scrollvariable. Der 4032 ist jetzt ausschließlich Daten-Sender. Wiederholtes Betätigen von **[UNIT/SCROLL]** führt dazu, daß im Scrollfeld die einzelnen Scrollvariablen in endloser Reihenfolge angeboten werden (Scrollen). Wenn Sie dies ausprobieren, erkennen Sie, daß das aktuelle Eingabefeld allein die beiden genannten Variablen bietet. Wählen Sie jetzt mit **[UNIT/SCROLL]** wieder TALK & LISTEN.

```

Willtek STABLOCK 4032
 SERIAL NO. 1288199
IEEE-488 ADR.: 25 Mode : TALK & LISTEN CR&LF EOI
 DCL = CLR
SOFTWARE-VERSIONS: HOST-MCU : 5.031 CRC : 6AE4
 CRT-MCU : 5.03 CRC : 415B
 RF/AF-MCU: 5.03 CRC : 9C92
 CELL-GEN : 1.00 CRC : E465
 CELL-ANA : 1.00 CRC : 550B
 DIG-MCU : 1.10 CRC : D218
 1.00 3817
 1.00 147D
 OPT-MCU : 1.00 CRC : BF4B
HW-REVISIONS START OPTIONS

```

**Bild 11.2:** Die Alternative zur Scrollvariablen EOI ist ein leeres Feld.

Scrollfelder müssen zur Auswahl einer Variablen nicht erst geöffnet und danach geschlossen werden. Sobald Sie ein solches Feld zum aktuellen Feld deklariert haben, ist sofort mit **UNIT/SCROLL** die gewünschte Scrollvariable aufzurufen. Anschließend dürfen Sie das Feld unverzüglich verlassen, indem Sie z. B. ein anderes Feld aufsuchen oder sogar eine andere Maske aufrufen: Die gewählte Scrollvariable bleibt dabei erhalten.

Das Aufsuchen der weiteren Scrollfelder sowie das Abrufen der Scrollvariablen übernehmen Sie bitte selbständig. Auskunft über die Bedeutung der Scrollvariablen gibt Kapitel 4, Abschnitt "Statusmaske".

## Kennenlernen der "Softkeys"

Jetzt geht es um die zuvor erwähnte Ausnahme, das heißt um die invers markierten Felder am unteren Bildrand. Diese Felder zeigen die gerade angebotenen Funktionen der darunterliegenden Tasten S1 bis S6 (Softkeys). Die Bezeichnung "Softkeys" deutet bereits an, daß die Funktionen der Tasten von der Software des 4032 festgelegt werden. Und dies geschieht so, daß die Tasten stets die Funktionen haben, die für die gewählte Betriebsart erforderlich sind. Zum Aufrufen einer Funktion ist lediglich die zugeordnete Taste anzutippen. Da die Softkey-Funktionen gewissermaßen auch individuelle Beschriftungen der Tasten S1 bis S6 darstellen, werden bei Aufforderungen zum Betätigen von Softkeys stets die jeweiligen Funktionen genannt, z. B. **OPTIONS**.

Die sechs Softkeys ersetzen eine Vielzahl herkömmlicher Tasten. Daraus resultiert die übersichtliche Frontplatte des 4032, die somit rasches Handeln gewährleistet und das Risiko von Fehlbedienungen minimiert.

Ein und dieselbe Funktion kann auch mehreren Softkeys gleichberechtigt zugeordnet sein. In der Statusmaske z. B. sind die dort genannten Funktionen jeweils zwei Tasten zugeordnet, wobei es gleichgültig ist, welche von beiden Sie zum Aufruf der entsprechenden Funktion antippen. Den Softkeys der Statusmaske sind folgende drei Funktionen zugeordnet:

- HW-REVISIONS** Führt zu einer Maske, die den Entwicklungsstatus der verschiedenen Stufen des 4032 nennt. Die Kennziffern helfen, bei telefonischer Service-Beratung schnell eine gemeinsame Verständigungsbasis zu schaffen. Ausgehend von dieser Maske läßt sich mit **SELF-CHECK** eine weitere Maske aufrufen, die den Start eines Fehlerdiagnoseprogramms zuläßt. Einzelheiten darüber nennt Abschnitt "SELF-CHECK" in Kapitel 4.
- START** Ruft die RX-Maske auf, versetzt den 4032 also in die Betriebsart "Empfängermessung".
- OPTIONS** Bewirkt den Aufruf einer Maske, die nähere Einzelheiten über gegebenenfalls eingebaute Optionen - insbesondere der "OPTION CARD" - nennt.

Sie können die drei Masken HW-REVISIONS, SELF-CHECK und OPTIONS gerne in Augenschein nehmen und anschließend mit **(RETURN)** zur Statusmaske zurückkehren. Nur mit dem Aufruf der RX-Maske sollten Sie sich noch etwas gedulden.

| OPTIONS            |                   |
|--------------------|-------------------|
| Duplex             | : installed       |
| Gen B              | : -----           |
| Control-Interface  | : -----           |
| Option Card        | : installed       |
| - DTMF             | : installed       |
| - DC/V/A           | : installed       |
| - Opt.Modul:       | C-Net Expander    |
| - Filter 1         | : 300 Hz HP       |
| - Filter 2         | : 3 kHz LP        |
| - Var.Notch:       | 200 Hz ... 600 Hz |
| Data Module        | : installed       |
| RS232 / Centronics | : -----           |
| IF-Tracking-Unit   | : installed       |

| OPTIONS            |             |
|--------------------|-------------|
| DIG-MCU            | : -----     |
| 2nd RF-GENERATOR   | : -----     |
| ANALYZER HARDWARE  | : installed |
| FAST IEEE SW       | : -----     |
| FEX TRACKING SW    | : -----     |
| ANALY. TRACKING SW | : -----     |

**MORE**

**RETURN**

**RETURN**

**Bild 11.3:** Die zwei Seiten der Maske OPTIONS zeigen, mit welchen Hardware-Optionen Ihr 4032 ausgestattet ist. **(MORE)** führt von der ersten Seite zur zweiten Seite.<sup>5)</sup>

## Was sind "Default"-Einstellungen?

Default (engl.) hat die Bedeutung von "Platzhalter" bzw. "Werkseinstellung". Diese Platzhalter treten beim 4032 überall dort in Erscheinung, wo eine Einstellung möglich ist, Sie aber noch nichts verändert haben. Default-Einstellungen sind z. B. die ab Werk zugewiesenen Inhalte der Eingabefelder. Aber auch die Funktionen der Softkeys und die übrigen Tasten haben Default-Einstellungen. Sie alle dienen nur dem Zweck, den Betriebszustand des 4032 in eine reproduzierbare Ausgangslage zu bringen.

### Total-Reset

Ein Total-Reset (Master-Reset) setzt zwangsweise alle Default-Einstellungen und führt zum Aufruf der Statusmaske. Dies löscht unwiderruflich alle zuvor vom Benutzer gewählten Einstellungen!

Zum Ausführen eines Total-Resets Taste **(OFF)** drücken, die Taste gedrückt halten und zusätzlich Taste **(CLEAR)** oder **(POWER)** (bei der Inbetriebnahme) antippen

### Ein-/Ausschalten

Wenn Sie den 4032 allein mit **(POWER)** ein- und ausschalten, bleiben die von Ihnen gewählten Einstellungen erhalten. So werden z. B. die Eintragungen in den Eingabefeldern nicht gelöscht. Außerdem zeigt der 4032 nach dem Wiedereinschalten gleich die Grundmaske, die zuletzt vor dem Ausschalten aktuell war. Damit ist die rasche Wiederaufnahme eines unterbrochenen Meßablaufs gewährleistet. Da der Betriebsstatus von einem batteriegepufferten RAM gespeichert wird, kann selbst nach Netzausfällen sofort weitergearbeitet werden.

# RX-Maske

---

## Lernziele

---

- Kennenlernen der RX-Maske
- Schnellzugriff auf Eingabefelder
- Der Umgang mit dem Handrad
- Schrittweitevorgabe für Frequenz- und Pegeländerung
- Kennenlernen verborgener und gemischter Zahlenfelder
- Richtiger Umgang mit den Softkeys
- Erster Kontakt mit den "RX-Specials"

## Aufruf der RX-Maske

---

Die RX-Maske ist eine der drei "Grundmasken" des 4032. Die übrigen beiden Grundmasken sind die TX- sowie die an die Option DUPLEX-FM/ $\Phi$ M-Demodulator gebundene DUPLEX-Maske. Rufen Sie jetzt mit **(START)** oder **(RX)** die RX-Maske auf. Sie ist die Grundmaske für sämtliche Empfängermessungen. Zunächst hat sie aber nur die Aufgabe, Ihr "Trainingspartner" beim Kennenlernen weiterer elementarer Bedienregeln zu sein. Wenn Sie freilich die Bedienregeln dieser Maske beherrschen, dann kennen Sie damit auch schon die meisten Bedienregeln fürs Arbeiten mit der TX- und DUPLEX-Maske.

## LEDs markieren Betriebszustand

---

Mit dem Aufruf der RX-Maske sind einige LEDs in der Frontplatte des Funkmeßplatzes aktiviert worden. Der 4032 verdeutlicht damit seinen Betriebszustand, der momentan noch ausschließlich von Default-Einstellungen geprägt ist. Eine leuchtende LED besagt, daß die ihr zugeordnete Funktion gewählt ist. Bestimmte Funktionen können nur im RX-Mode, andere nur im TX-Mode aufgerufen werden; wieder andere Funktionen sind unabhängig von der Betriebsart. Die Farben der LEDs signalisieren diese Verknüpfung.

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| Grün: | Funktion im RX-Mode              |
| Rot:  | Funktion im TX-Mode              |
| Gelb: | Funktion ist unabhängig vom Mode |

Momentan melden die LEDs folgenden Betriebszustand:

| Taste   | LED    | Bedeutung                                                       |
|---------|--------|-----------------------------------------------------------------|
| [RX]    | (grün) | RX-Mode ist gewählt (Empfängermessung).                         |
| [VOLT]  | (gelb) | RMS-Voltmeter ist aktiviert.                                    |
| [VOLTM] | (gelb) | Buchse VOLTM ist Eingang des Voltmeters.                        |
| [GEN A] | (grün) | Modulationsgenerator GEN A ist auf den RX-Signalweg geschaltet. |

## GEN A auf RX/TX-Signalweg schalten

Wenn die RX-Maske aufgerufen ist, kann Modulationsgenerator GEN A durch wiederholtes Antippen der gleichnamigen Taste wahlweise auf den RX- oder TX-Signalweg geschaltet werden. Ist der RX-Signalweg geschaltet (grüne LED leuchtet), speist das Modulationssignal den Modulator des 4032-Meßsenders. Abgreifen läßt sich das Modulationssignal in diesem Fall nur an Buchse Bu 27 (Rückwand). Ist dagegen der TX-Signalweg geschaltet (rote LED leuchtet), steht das Signal von GEN A an Buchse MOD GEN wechsellspannungsgekoppelt zur Verfügung und zusätzlich gleichspannungsgekoppelt an Buchse Bu 29 (Rückwand). Diese RX/TX-Signalwegumschaltung ist auch dann möglich, wenn Sie die DUPLEX-Maske (Option) aufgerufen haben.

Ebenso wie GEN A reagiert auch die Option [BSAT]. Sind beide Generatoren auf den RX-Signalweg geschaltet, wird, wenn die RX-Maske aufgerufen ist, der Modulator mit dem Summsignal gespeist. Mit [EXT] läßt sich dazu noch ein an Buchse EXT MOD eingespeistes Signal hinzufügen. Generell gilt für die RX- und DUPLEX-Maske: Alle "auf Grün geschalteten" Signalquellen speisen den RX-Signalweg, alle "auf Rot geschalteten" Signalquellen speisen den TX-Signalweg. Übrigens: In der TX-Maske - die Sie in der nächsten Lektion kennenlernen werden - können Sie die drei Modulationssignalquellen nur auf den TX-Signalweg schalten, weil der 4032-Meßsender dann nicht aktiv ist.

## Auf Entdeckungsreise gehen

Ihr mit der Statusmaske erworbenes Wissen über Eingabefelder können Sie jetzt ganz zwanglos auf die Probe stellen: Schauen Sie nach, wieviele Eingabefelder die RX-Maske hat, suchen Sie verschiedene Eingabefelder auf, öffnen und schließen Sie diese, geben Sie beliebige Werte ein, verändern Sie auch mal nur einzelne Ziffern, und lassen Sie sich zulässige Eingabegrenzwerte melden.

Rufen Sie jetzt nach einem Total-Reset die RX-Maske neu auf, um wieder eine definierte Ausgangsbasis zu schaffen.

## Schnellzugriff auf Eingabefelder

Mit dem Cursor in einer Maske "herumzukurven", um ein Eingabefeld aufzusuchen, das dann womöglich noch geöffnet werden muß - diese Prozedur mag anfangs Spaß machen, wäre im Alltag der Funkgerätemessung aber zu umständlich. Für gängige Einstellgrößen bietet der 4032 deshalb den Schnellzugriff auf die entsprechenden Eingabefelder. Tippen Sie jetzt nach Belieben die Tasten **[FREQU]**, **[LEVEL]**, **[MOD FREQ]** und **[FM AM FM]** an. Dies führt unverzüglich zum Öffnen des entsprechenden Eingabefeldes:

- [FREQU]**                    Öffnet das Feld **RF Frequency**, das in der RX-Maske für die Trägerfrequenz des Meßsenders maßgebend ist.
- [LEVEL]**                    Öffnet das Feld **Level**, das momentan den Pegel des Meßsenders (-60 dBm an 50 Ω) prägt. **[OFF]** schaltet den Meßsender ab, wenn das Feld **Level** geöffnet ist. **[LEVEL]** bewirkt das Wiedereinschalten.
- [MOD FREQ]**                Öffnet das Feld **AF GEN A** (Modulationsgenerator GEN A) und läßt die Eingabe der Modulationsfrequenz zu. **[MOD FREQ]** schaltet zwangsweise GEN A ein.
- [FM AM FM]**                Öffnet das Feld **Mod.**, das gegenwärtig die Eingabe des gewünschten Frequenzhubes erwartet (Modulationsart FM ist Default-Einstellung). Die gewählte Modulationsart wird in der Maskenüberschrift gemeldet (hier: **RX-FM**). **[FM AM FM]** schaltet ebenfalls zwangsweise GEN A ein.

Wenn Sie in die Eingabefelder Werte eintippen und mit **[ENTER]** übergeben, löst dies sofort die entsprechende Reaktion aus: Der Meßsender und Modulationsgenerator werden also den Eingaben gemäß eingestellt. Auch für alle anderen Eingabefelder gilt: Die Übergabe eines gültigen Werts führt unverzüglich zur entsprechenden Einstellung am 4032.

Die vier Tasten für den Schnellzugriff verlangen das konsequente Einhalten der bereits bekannten Bedienregel: Eingaben in Zahlenfelder sind generell mit **[ENTER]** abzuschließen. Tippen Sie z. B. die Taste **[FREQU]** an, wenn gerade Feld **Mod.** geöffnet ist, dann wird Feld **Mod.** verlassen und Feld **RF Frequency** geöffnet. War Feld **Mod.** aber offen, weil Sie begonnen hatten, mit den Zifferntasten einen Wert einzugeben, dann wird dieser Wert verworfen. Ursache: Die Bestätigung durch **[ENTER]** fehlte!

## Zugriff auf das Offset-Feld

---

Auch auf das Feld `Offset` ist ein Schnellzugriff möglich. Ein in dieses Feld eingetragener Wert verstimmt die Trägerfrequenz entsprechend fein, wie das z. B. zum Bestimmen der ZF-Bandbreite eines Empfängers erforderlich ist. Der Schnellzugriff auf das Offset-Feld setzt aber voraus, daß das Feld `RF Frequency` das aktuelle ist. Dann genügt es, die Eingabe des Offset-Wertes durch Antippen der Minus- oder Plus-Taste einzuleiten: Damit wird das Offset-Feld automatisch geöffnet und gleich das Vorzeichen des Offsets richtig eingetragen.

|                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eine im Feld <code>Offset</code> eingegebene Frequenzablage hat keine Reaktion im Feld <code>RF Frequency</code> zur Folge. Dort wird stets die ursprünglich gewählte Trägerfrequenz angezeigt. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## "Handrad" statt Ziffernblock

---

Wer Einstellungen lieber "analog" mit einem Handrad vornimmt, der braucht auf diese Gewohnheit nicht zu verzichten. Als Tribut an die Analogtechnik entrichtet der 4032 nämlich ein quasianalog wirksames Handrad zur Variation von Eingabewerten. Tatsächlich handelt es sich aber nicht nur um die moderne Nachbildung eines guten alten Handrads, sondern um ein multifunktionales Bedienelement, das die Aufgaben des Ziffernblocks, der Taste **ENTER** und teilweise auch die Aufgaben der Taste **UNIT/SCROLL** übernimmt.

Deklariert Sie jetzt das Feld `RF Frequency` zum aktuellen **und** geöffneten Feld. Wenn Sie nun langsam (!) am Handrad drehen, verändert das den Wert der vom Cursor markierten Stelle, wobei Überträge berücksichtigt werden. Die Position des Cursors prägt das Maß der kontinuierlichen Frequenzänderung durch das Handrad: Steht der Cursor weit links, ist die Auflösung grob, steht er weit rechts, ist die Auflösung fein. Probieren Sie das - auch wenn es trivial erscheinen mag - in aller Ruhe am besten gleich einmal aus.

Waren Sie gründlich, dann wissen Sie jetzt, daß die feinste Auflösung über 100 Hz nicht hinauskam. Für Trägerfrequenzen unterhalb von 500 MHz garantiert das Datenblatt jedoch 50 Hz Auflösung. Dazu verhilft das Offset-Feld, das Sie mit den Tasten **+** (positiver Offset) und **-** (negativer Offset) aufsuchen können.

Das Prädikat "multifunktional" wäre indes übertrieben, wenn die quasianaloge Variation nicht noch eine weitere Spezialität böte: Mit dem Handrad vorgenommene Variationen von Zahlenwerten sind sofort gültig. Sie bedürfen also keiner Bestätigung mit **ENTER**, auch wenn der blinkende Cursor das Gegenteil vermuten läßt! Diese Eigenschaft des Handrades ist besonders dann vorteilhaft, wenn Sie die Auswirkungen einer kontinuierlichen Eingabewert-Variation auf ein Meßergebnis beobachten möchten.

Bei jeder Betätigung des Handrads wird die Eingabebestätigung **ENTER** implizit mit ausgeführt. Das Antippen der Taste **ENTER** ist nur erforderlich, wenn Sie mit den Cursorstasten ein anderes Eingabefeld in derselben Zeile aufsuchen wollen. Mit dem Handrad können Sie auf jedes Zahlenfeld zugreifen, das Sie zum aktuellen Feld deklariert haben. Ist das aktuelle Feld ein Scrollfeld, bewirkt langsames Drehen am Handrad (links/rechts) den Aufruf der einzelnen Scrollvariablen.

## Frequenz schrittweise verändern

---

Im Interesse eines rationellen Meßablaufs wäre es zweckmäßig, wenn Sie den Wert der Trägerfrequenz auch mit einer beliebigen Schrittweite - etwa dem gerade gültigen Kanalaraster - per Tastendruck verändern könnten. Genau dies bietet Ihnen die Taste **[STEP]**. Sie zeigt aber, um Fehlbedienungen auszuschließen, erst dann eine Reaktion, wenn zuvor das Feld **RF Frequency** geöffnet wurde. Wenn Sie dies z. B. mit **[FREQU]** gewährleistet haben und jetzt die Taste **[STEP]** antippen, blendet der 4032 das neue Feld **STEP** mit dem Default-Wert 0 kHz ein. Sie haben damit erstmals ein verborgenes Zahlenfeld entdeckt. Der blinkende Cursor signalisiert wie üblich die Aufnahmebereitschaft des Feldes. Geben Sie nun z. B. den Wert 20 ein, und schließen Sie das Feld:

<20> + **[ENTER]**

Wenn Sie anschließend **[+]** oder **[-]** mehrfach antippen, wird der Wert der Trägerfrequenz im Feld **RF Frequency** jeweils um 20 kHz größer oder kleiner. Zugleich öffnet sich das Feld **STEP** wieder, so daß die Schrittweite unverzüglich auf einen neuen Wert eingestellt werden könnte. Der zuvor gültige Wert wird aber erst dann ersetzt, wenn der neue Wert wie gewohnt mit **[ENTER]** übergeben wurde!

Der STEP-Modus der beiden Vorzeichen-Tasten bleibt solange erhalten, wie das Feld **STEP** invers markiert, also das aktuelle Feld ist. **[HELP]** führt bei verborgenen Zahlenfeldern zu keiner Reaktion.

Wollen Sie das STEP-Feld verlassen, können Sie das wie üblich mit den Cursortasten, aber auch mit den Tasten für den Schnellzugriff. Zum Wiederaufsuchen genügt **[STEP]**. Benötigen Sie das Feld **STEP** auf längere Sicht nicht mehr, können Sie es mit **[OFF]** auch aus der Maske entfernen. Beim Wiederaufrufen enthält **STEP** dann die zuletzt gültig gewesene Schrittweite. Damit das Feld aber nicht irrtümlich ausgeblendet wird, klappt das Entfernen nur dann, wenn **STEP** geöffnet ist.

Ein anderer Weg, die Trägerfrequenz im Raster des Kanalabstandes schnell zu ändern, ist das Arbeiten mit Kanalnummern. Die Lektion "Trainieren mit der DUPLEX-Maske" gibt darüber weiter Auskunft.

## Pegel schrittweise verändern

---

Der STEP-Modus läßt sich auch dem Feld **Level** zuordnen, um den Ausgangspegel mit definierter Schrittweite (in dB) zu verändern. Dabei gelten sinngemäß die zuvor beschriebenen Bedienregeln. Zum Aufruf des STEP-Feldes ist somit zuerst das Feld **Level** zu öffnen, bevor **[STEP]** den Default-Wert 0 dB präsentiert.

Das verborgene Zahlenfeld **STEP** kann nicht gleichzeitig den Feldern **RF Frequency** und **Level** zugeordnet werden.

## "Gemischte" Zahlenfelder

Der letzte Typ von Zahlenfeldern muß jetzt Farbe bekennen: Wählen Sie `Level` als aktuelles Feld, und tippen Sie anschließend mehrfach `[UNIT/SCROLL]` an. Dies öffnet das Feld und fördert dort abwechselnd die Werte  $223 \mu\text{V}$ ,  $-60.0 \text{ dBm}$  und  $47.0 \text{ dB}\mu$  zutage: Der ursprünglich gewählte Wert wird auf die Einheiten  $\mu\text{V/mV}$  und  $\text{dB}\mu$  umgerechnet! Sie können sich damit den Pegel in der Ihnen geläufigen Einheit anzeigen lassen. Die gewählte Einheit bleibt solange erhalten, bis Sie sie wieder ändern. `Level` ist ein gemischtes Zahlenfeld, das heißt, Sie haben Einfluß auf den Zahlenwert **und** die Einheit.

Wenn Sie jetzt im Feld `Level` einen Zahlenwert eintippen wollen, müssen Sie nicht unbedingt zuvor die gewünschte Einheit  $\mu\text{V/mV}$ ,  $\text{dBm}$  oder  $\text{dB}\mu$  mit `[UNIT/SCROLL]` wählen. Denn es ist auch zulässig, unmittelbar nach Eingabe des Zahlenwerts die passende Einheit mit `[UNIT/SCROLL]` aufzurufen. Ein Umrechnen geschieht in diesem Fall nicht. Umgerechnet wird nur, solange Sie noch keine Zahlenwerteingabe im Feld `Level` begonnen haben. Der soeben beschriebene Umrechnungsmodus ist ausschließlich dem Feld `Level` zugeordnet; er ist kein Merkmal eines gemischten Zahlenfeldes.

Auch `Mod.` ist ein gemischtes Zahlenfeld. Wenn Sie es z. B. mit `[FM AM FM]` aufsuchen und dann mit `[UNIT/SCROLL]` abfragen, meldet es abwechselnd  $2.40 \text{ rad}$ ,  $30.0 \%$  und  $2.40 \text{ kHz}$ . Dies sind die Default-Werte des Phasenhubes, des Modulationsgrades und des Frequenzhubes. Mit der Auswahl der Einheit (Radian, Prozent oder Kilohertz) bestimmen Sie, welche Modulationsart gültig ist. Passend zur Einheit wird in der Maskenüberschrift nach `RX` das Kürzel der gewählten Modulationsart eingeblendet ( $\Phi\text{M}$ ,  $\text{AM}$  oder  $\text{FM}$ ). Auch fürs `Mod.`-Feld ist wieder zulässig: Erst Zahlenwert eingeben und dann mit `[UNIT/SCROLL]` die Einheit zuordnen.

Wie bereits erwähnt, ist es eine Besonderheit der RX- und DUPLEX-Maske, daß durch wiederholtes Antippen von `[GEN A]` der Generator abwechselnd auf den RX- oder TX-Signalweg geschaltet werden kann. Ist der TX-Signalweg geschaltet, wird das `Mod.`-Feld durch das Zahlenfeld `Lev.` ersetzt. Dieses Feld prägt jetzt direkt (nicht indirekt über die gewünschte Modulation) den Pegel von `GEN A`. Allerdings wird nun der Meßsender nicht mehr moduliert, sondern das NF-Signal an Buchse MOD GEN (Frontplatte) sowie an Buchse 29 (Rückwand) ausgegeben. Mehr über das `Lev.`-Feld in der nächsten Lektion.

Wenn Sie möchten, dann machen Sie sich nunmehr auf die Suche nach dem dritten gemischten Zahlenfeld der RX-Maske. Dazu ist nur zu prüfen, ob ein aktuelles Feld auf `[UNIT/SCROLL]` hin mit der typischen Reaktion des Einheitenwechsels aufwartet.

Das Feld  $RF$  Frequency wird Ihrem Spürsinn nicht entgehen können und sich mit den "Einheiten"  $NoL$ ,  $NoU$  sowie  $MHz$  als gemischtes Zahlenfeld verraten. Die Einblendungen  $NoL$  und  $NoU$  orientieren sich am "DUPLEX-Betrieb" eines Funkgeräts (Gegensprechen auf verschiedenen Kanälen). Das Kürzel  $NoL$  weist auf einen Kanal im "Unterband" hin,  $NoU$  auf einen Kanal im "Oberband". Damit ist klar: Sie können dem 4032 ein Kanalraster bekanntgeben und dann (in jeder Grundmaske) mit Kanalnummern anstelle von Frequenzwerten arbeiten. Weitere Einzelheiten (siehe: "DUPLEX-Maske") sind momentan noch ohne Bedeutung.

Da Sie nunmehr sämtliche Eingabefeld-Varianten des 4032 und viele Bedienelemente der Frontplatte kennen, sind Sie auf dem besten Wege, den 4032 in Kürze für erste Meßaufgaben einzusetzen.

## Die Softkeys der RX-Maske

Zur Wiederherstellung eines definierten Ausgangszustands starten Sie jetzt den STABLOCK 4032 am besten neu mit einem Total-Reset und rufen dann wieder die RX-Maske auf. Beim Wechsel von der Status- zur RX-Maske läßt sich gut beobachten, wie den Softkeys andere Funktionen zugeordnet werden. Zur Erinnerung: Die hell markierten Felder am unteren Bildrand zeigen die gerade **angebotenen** Funktionen der Softkeys. Das heißt, eine angebotene Funktion wird erst dann wirksam, wenn Sie den zugeordneten Softkey antippen. Diese scheinbar banale Bedienregel ist für den sachkundigen Umgang mit dem 4032 sehr wichtig. Ein Beispiel klärt gleich die Frage, warum dies so ist:

### Softkey S1

Tippen Sie jetzt mehrmals Softkey S1 an, so wird die zugehörige Funktion von  $(RF\ DIR)$  in  $(RF)$  umbenannt und umgekehrt. Gleichzeitig wechselt im Zahlenfeld  $Level$  die Anzeige z. B. zwischen  $10\ \mu V$  und  $100\ \mu V$ . Ursache: Mit S1 koppeln Sie im HF-Feld (Frontplatte) entweder die Buchse RF DIRECT oder die Buchse RF an die HF-Ein-/Ausgangsstufe des 4032 an. Ein 20-dB-Dämpfungsglied im Signalpfad zur Buchse RF verursacht dabei den Pegelsprung, den Sie im Feld  $Level$  beobachtet haben.

Wenn Buchse RF DIRECT angekoppelt ist, unterstreicht dies nachdrücklich eine dieser Buchse zugeordnete LED. Softkey S1 präsentiert dann aber nicht die Funktion  $(RF\ DIR)$ , sondern  $(RF)$ . Darin liegt kein Widerspruch, denn die Bedienregel lautet:...eine angebotene Funktion wird erst dann wirksam, wenn Sie den zugeordneten Softkey antippen. Solange dies nicht der Fall ist, bleibt die jeweilige Alternativfunktion aktiviert: Und die Alternativfunktion zu  $(RF)$  lautet nun einmal  $(RF\ DIR)$ !

### Softkey S2

Dem Softkey S2 ist die Funktion (EMF CONT) als Default-Einstellung zugeordnet. Rufen Sie diese Funktion mit (EMF CONT) auf, wird neben dem Feld Level das verborgene Zahlenfeld CONT eingeblendet (Default-Wert 0 dB) und zugleich der Softkey in (CONT OFF) umbenannt. In das Zahlenfeld CONT kann jetzt ein Wert eingegeben werden (max.: 20). Nach der Eingabebestätigung mit (ENTER) wird der Pegel des Meßsenders - ausgehend vom momentan eingestellten Pegel - um den CONT-Wert reduziert. Das Besondere an dieser Pegelreduzierung ist, daß Unterbrechungen, wie sie normalerweise beim mechanischen Stellen der Eichleitung (Kette von Präzisions-Dämpfungsgliedern) auftreten, ausgeschlossen sind. Und genau darauf kommt es an, wenn bei einem Empfänger der Einsatzpunkt der Rauschsperr gemessen wird. (CONT OFF) schaltet die CONT-Funktion wieder ab, der Pegel hat dann den ursprünglichen Wert. Ist die Modulationsart AM gewählt (Maskenüberschrift: RX AM), läßt sich das CONT-Feld nicht einblenden.

Das Feld Level reagiert auf die Pegelreduzierung via CONT-Feld nicht. Der tatsächliche Ausgangspegel des Meßsenders ist die Summe der Werte in den Feldern Level und CONT, also z. B.  $-60 \text{ dBm} + -15 \text{ dBm} = -75 \text{ dBm}$ . Wird der Wert im CONT-Feld mit dem Handrad verändert, führt dies zu kontinuierlichen Pegeländerungen.

### Softkey S3

Der 4032 meldet den momentanen Ausgangspegel des Meßsenders wahlweise als EMK-Wert (Urspannung) oder als Klemmenspannung an  $50 \Omega$  (Default-Einstellung). Ein Blick auf das Zahlenfeld Level zeigt Ihnen unmißverständlich, daß momentan noch die Default-Einstellung gültig ist. Die alternative Anzeige lautet Level/EMF. Wenn Sie jetzt aber mit (EMF) versuchen, die Funktion EMF (Anzeige des EMK-Werts) aufzurufen, reagiert der 4032 nur mit einem Warnsignal. Ursache: Der augenblickliche Pegelwert hat die Einheit dBm. Und diese Einheit gilt nur unter Bezugnahme auf einen definierten Lastwiderstand (hier  $50 \Omega$ ). Da der EMK-Wert keinerlei Bindung an den Lastwiderstand hat, kann er niemals die Einheit dBm haben. Wählen Sie für das Zahlenfeld Level eine der anderen Einheiten (z. B.  $\mu\text{V}$ ), führt (EMF) zur Anzeige des EMK-Werts. (UNIT/SCROLL) bietet dann die Einheit dBm solange nicht mehr zur Auswahl an, bis mit S3 wieder die Funktion ( $50 \Omega$ ) aufgerufen wird.

### Softkey S4

Wenn Sie mit S4 die Funktion (SPECIAL) aufrufen, führt dies zu einer Maske, bei der die Softkeys mit neuen Funktionen belegt sind. So blenden (SENS), (BANDW), (AF RESP) und (SQUELCH) Eingabefelder zum Einstellen individueller Meßparameter ein. (RUN) startet die Messung mit den eingestellten Parametern, (RETURN) bewirkt den Rücksprung zur Grundmaske.

Die SPECIAL-Funktionen führen automatisch komplette Meßabfolgen durch. Dabei werden alle erforderlichen Einstellungen am 4032 programmgesteuert vorgenommen - unter Berücksichtigung der individuellen Meßparameter. Bereits nach wenigen Sekunden können Sie dann das Resultat der Meßabfolge am Bildschirm ablesen. Bei der Empfängeremessung führen die "Specials" folgende Messungen aus:

|           |                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------|
| (SENS)    | Messen der Eingangsempfindlichkeit                |
| (BANDW)   | Messen der ZF-Bandbreite und Mittenfrequenzablage |
| (AF RESP) | Messen des NF-Frequenzgangs                       |
| (SQUELCH) | Messen der Rauschsperre-Charakteristik            |

Nehmen Sie fürs erste ruhig einmal die einzelnen Eingabefelder zum Einstellen der speziellen Meßparameter in Augenschein. Dazu genügt es, abwechselnd die Softkeys S1 bis S4 anzutippen. (HELP) enttarnt dann die neuen Eingabefelder in der unteren Hälfte der RX-Maske, und (UNIT/SCROLL) klärt, ob es sich um reine bzw. gemischte Zahlenfelder oder um Scrollfelder handelt. Rufen Sie anschließend mit (RETURN) wieder die RX-Grundmaske auf. Praxisbezogene Auskünfte über den Umgang mit den SPECIAL-Funktionen geben die Kapitel 5 und 11.

### Softkey S6

Die analoge Anzeige eines Meßwerts hat gegenüber der numerischen "Digitalanzeige" den Vorteil, daß der Trend einer Meßwertänderung unverzüglich zu erkennen ist. Deshalb zeigt der 4032 wichtige Meßgrößen nicht nur numerisch, sondern auch mit nachgebildeten Analog-Instrumenten an. Bis zu drei dieser Analog-Instrumente blendet der 4032 stets in der unteren Hälfte jeder Grundmaske ein. Mit (ZOOM) können Sie jetzt probenhalber die formatfüllende Darstellung so eines Instruments einleiten.

Die Aktion führt zunächst zu den neuen Softkey-Funktionen (POWER), (MOD) und (RMS). Dies sind die Kurzbenennungen der drei Instrumente, die Sie momentan "zoomen", also vergrößert darstellen können.

Rufen Sie eine dieser Funktionen auf, präsentiert der 4032 das entsprechende Meßinstrument im Großformat, und die Softkeys haben erneut andere Funktionen, mit denen Sie gezielt Einfluß auf die Meßwertanzeige nehmen können. Probieren Sie das aber noch nicht aus, sondern rufen Sie ausschließlich mit (RETURN) wieder die RX-Grundmaske auf. Die Lektion "Analog-Instrumente" beschreibt später ausführlich den Umgang mit den Zeiger-Instrumenten.

# TX-Maske

---

## Lernziele

---

- Kennenlernen der TX-Maske
- "Umschalten" zwischen RX- und TX-Maske
- Durchführen von Frequenzmessungen
- Einfluß der Rauschsperrung kennenlernen
- Erster Kontakt mit den "TX-Specials"

## Aufruf der TX-Maske

---

Starten Sie den 4032 mit einem Total-Reset neu, und betätigen Sie - sobald die Statusmaske auftaucht - die Taste **[TX]** im HF-Feld. Damit haben Sie die TX-Maske (mit deren Default-Einstellungen) aufgerufen. Sie können ab jetzt jederzeit zwischen der RX- und TX-Maske wechseln, indem Sie einfach Taste **[RX]**- bzw. **[TX]** im HF-Feld antippen.

Wenn Sie zwischen den Grundmasken RX, TX und DUPLEX (Option) wechseln, speichert der 4032 vor jedem Wechsel wichtige Eingabewerte und Geräteeinstellungen. Nach dem erneuten Aufruf einer Maske hat der Funkmeßplatz deshalb wieder den Betriebszustand, der unmittelbar vor dem Verlassen dieser Maske aktuell war.

## Anzeige des Betriebszustandes

---

Die LEDs in der Frontplatte melden nun die Default-Einstellung des 4032 für Sendermessungen.

| Taste          | LED    | Bedeutung                                                                                                                      |
|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>[TX]</b>    | (rot)  | TX-Mode gewählt (Sendermessung).                                                                                               |
| <b>[VOLT]</b>  | (gelb) | RMS-Voltmeter ist aktiviert.                                                                                                   |
| <b>[VOLTM]</b> | (gelb) | Buchse VOLTM ist Eingang des Voltmeters.                                                                                       |
| <b>[GEN A]</b> | (rot)  | Modulationsgenerator GEN A ist im TX-Mode aktiviert; Signal steht an Buchse MOD GEN an (siehe Linienzüge auf der Frontplatte). |

## Eingabefelder der TX-Maske

---

[HELP] zeigt, daß Sie in der TX-Maske auf drei Eingabefelder - wie gewohnt - zugreifen können:

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF Frequency | Dieses gemischte Zahlenfeld prägt die Empfangsfrequenz, auf die der interne Meßempfänger abgestimmt ist. [UNIT/SCROLL] führt auch hier zum Wechsel zwischen MHz, NoU und NoL.                                                                                                                                                                                      |
| AF GEN A     | Dieses reine Zahlenfeld ist wieder für die Frequenz des Modulationssignals (GEN A) maßgebend. Das Signal des Generators wird jetzt an Buchse MOD GEN ausgegeben; es moduliert das Trägersignal des Prüflings.                                                                                                                                                      |
| Lev.         | Den Pegel des Modulationssignals (GEN A) legen Sie mit der Eingabe in diesem gemischten Zahlenfeld fest. [UNIT/SCROLL] erlaubt, <b>vor</b> der Übergabe des Pegelwerts mit [ENTER], die Wahl der Einheit (V, mV oder dBm). Nach der Übergabe des Werts (Feld geschlossen) ermöglicht [UNIT/SCROLL] die Wahl der Demodulationsart (TX-FM, TX- $\Phi$ M oder TX-AM). |

Ebenso wie bei der RX-Maske kann dem geöffneten Feld RF Frequency auch in der TX-Maske das verborgene Zahlenfeld STEP zugeordnet werden. Die Bedienregeln dafür bleiben dieselben.

## Offset-Feld der TX-Maske

---

Im Gegensatz zur RX-Maske ist das Feld Offset der TX-Maske kein Eingabefeld, sondern ein Anzeigefeld. Angezeigt wird die Frequenzablage des eingespeisten Signals (Buchse RF oder RF DIRECT) zu der Frequenz, auf die der interne Meßempfänger abgestimmt ist (Feld RF Frequency). Das Offset-Feld meldet Frequenzablagen bis zu rd.  $\pm 100$  kHz mit der im Datenblatt genannten Präzision. Fehlt das Eingangssignal, wie dies momentan der Fall ist, zeigt das Anzeigefeld nur Striche (-----).

Für jede Maske gilt: Meldet ein Anzeigefeld oder ein nachgebildetes Analog-Instrument anstelle eines Meßwerts nur Striche, dann fehlt das entsprechende Meßsignal, oder dessen Pegel ist für eine korrekte Messung zu gering. Im Gegensatz dazu weist die Anzeige >>>>> auf eine Meßbereichsüberschreitung hin.

Ist Buchse RF DIRECT angekoppelt, hat der Meßempfänger des 4032 eine sehr hohe Empfindlichkeit. Bei offener RF DIRECT-Buchse kann es deshalb, z. B. im Offset-Feld, zur Anzeige willkürlicher Werte kommen.

## HF-Frequenzmessung

---

Das Offset-Feld ist nicht das einzige Anzeigefeld der TX-Maske: Auch das Zahlenfeld `RF Frequency` kann zum Anzeigefeld werden, das dann den Frequenzwert des an Buchse RF eingespeisten HF-Signals präsentiert (Spezifikationen des HF-Frequenzzählers, siehe Datenblatt). Aufgerufen wird der HF-Frequenzzähler mit `(COUNT)`. Ist `COUNT` gewählt, können Sie auf die restlichen Eingabefelder der TX-Maske in gewohnter Weise zugreifen. Die Alternativfunktion zu `(COUNT)` ist die Funktion `(OFFSET)`; sie bewirkt die Rückkehr zur Ablagemessung.

Solange `COUNT` aktiviert ist, wird der Meßempfänger des 4032 automatisch auf den gemessenen Frequenzwert nachgestimmt. Beim Abschalten des Frequenzzählers mit `(OFFSET)` wird deshalb der zuletzt gemessene Frequenzwert mit ins Zahlenfeld `RF Frequency` übernommen. Damit können Sie den Meßempfänger exakt auf die Frequenz eines (unbekannten) HF-Eingangssignals abstimmen! Das Offset-Feld kann danach noch eine Restablage von bis zu  $\pm 40$  Hz anzeigen. Diese Restablage entsteht aus der unterschiedlichen Auflösung des Frequenzzählers gegenüber dem Frequenz-Eingabeformat im Feld `RF Frequency`.

Das Risiko, daß der Frequenzzähler die Frequenz einer Oberwelle - und nicht die Frequenz der Grundwelle - anzeigt, ist klein. Eine solche Fehlmessung ist nur dann zu befürchten, wenn drei Randbedingungen gleichzeitig zutreffen:

- 1) Das Eingangssignal ist stark oberwellenhaltig.
- 2) Die Frequenz des Eingangssignals ist ein geradzahliges Bruchteil der Abstimmfrequenz des Meßempfängers.
- 3) Die unter 2) beschriebene Randbedingung tritt erst **nach** dem Aufruf der `COUNT`-Funktion ein.

Zweifel an der Richtigkeit einer Frequenzmessung sind durch `(OFFSET) + (COUNT)` zu beseitigen. Durch das kurzzeitige Abschalten des Frequenzzählers wird nämlich bei der Wiederholungsmessung die dritte Randbedingung für eine Fehlmessung nicht mehr erfüllt.

## Interne Rauschsperr

---

Haben Sie die Buchse RF gewählt, dann ist bei aufgerufener TX-FM- und TX- $\Phi$ M-Maske (Frequenz- und Phasenmodulation) eine interne Rauschsperr (Squelch) aktiv. Der Squelch sperrt das Eingangssignal, wenn es einen Pegel von etwa  $-40$  dBm (2,23 mV) unterschreitet. Das Risiko von Fehlmessungen wird dadurch ausgeschaltet und lästiges akustisches Rauschen unterdrückt. Bei TX-AM-Messungen ist die Rauschsperr nicht wirksam. Die Rauschsperr ist grundsätzlich abgeschaltet, wenn Sie Buchse RF DIRECT angekoppelt haben.

## Die Softkeys der TX-Maske

---

Die Softkeys (**RF DIR**) und (**ZOOM**) kennen Sie bereits, denn beide Funktionen haben dieselbe Wirkung wie in der RX-Maske. Und die Funktion der Softkey (**COUNT**) wurde soeben im Abschnitt "Frequenzmessung" beschrieben.

### Softkey S3

(**PEAKHOLD**)

Bezieht sich auf das Zeigerinstrument DEMOD (zeigt Modulationshub bzw. -grad eines HF-Eingangssignals). (**PEAKHOLD**) bewirkt das Speichern des jeweils größten Meßwerts. Einzelheiten darüber erfahren Sie in der Lektion "Analog-Instrumente".

### Softkey S4

(**SPECIAL**)

Führt ebenso wie bei der RX-Maske zu einer Maske mit neuen Softkey-Funktionen. Zwei dieser Funktionen ermöglichen wieder das programmgesteuerte Ausführen kompletter Meßabfolgen:

(**SENS**)

Messen der Modulationsempfindlichkeit

(**AF RESP**)

Messen des Modulationsfrequenzgangs

(**SEL. PWR**)

Blendet dagegen ein gleichnamiges Analog-Instrument in die Untermaske ein. Dieses Instrument zeigt analog und numerisch das Ergebnis einer selektiven HF-Kleinleistungsmessung. **SEL. PWR** hat die Alternativfunktion (**VSWR**), die zur Anzeige des Stehwellen-Verhältnisses führt (dazu Option "VSWR-Meßkopf" erforderlich).

(**DC-CAL.**)

Bewirkt im 4032 den gleichspannungsmäßigen Null-Abgleich des FM-Demodulators. Dieser Abgleich ist erforderlich, wenn die Null-Lage des demodulierten Signals von Bedeutung ist. Ein Versatz der Null-Lage führt z. B. bei der Übertragung von Datentelegrammen im NRZ-Verfahren (NETZ-C-Funktelefone) dazu, daß die Datenbits 1 und 0 nicht mehr eindeutig zu erkennen sind.

### Softkey S5

(**+20 dB**)

Hebt den Pegel des Mod.-Generators GEN A um den Faktor 10 an. (**-20 dB**) (Alternativfunktion) senkt den Pegel wieder auf den ursprünglichen Wert. Der im Eingabefeld **LEV.** angezeigte Pegelwert folgt beiden Pegelsprüngen. Die Funktion (**+20 dB**) erleichtert bei der Sendermessung das Überprüfen der Hubbegrenzung.

# Analog-Instrumente

## Lernziele

- Einzelne Instrumente gezielt einblenden
- Instrumente mit Meßsignalen speisen
- Instrumente "zoomen" und Meßbereiche wählen

In der oberen Hälfte jeder Grundmaske können Sie in erster Linie **Einstellungen** an den Meßgeräten des 4032 vornehmen. Die untere Hälfte jeder Grundmaske ist dagegen der Präsentation der **Meßergebnisse** vorbehalten. Dort kann der 4032 - abhängig von der gewählten Grundmaske - bis zu drei verschiedene Meßwerte gleichzeitig mit nachgebildeten Zeigerinstrumenten darstellen. Die folgende Tabelle zeigt, für welche Meßwerte Sie eine quasianaloge Anzeige erwartet (in Klammern: Bezeichnung der Instrumente):

| RX-Maske    |           | TX-Maske    |           | DUPLEX-Maske |           |
|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| NF-Pegel    | (RMS/dBr) | NF-Pegel    | (RMS/dBr) | NF-Pegel     | (RMS/dBr) |
| Klirrfaktor | (DIST)    | Klirrfaktor | (DIST)    | Klirrfaktor  | (DIST)    |
| Modulation  | (MOD)     | Modulation  | (DEMODO)  | Modulation   | (DEMODO)  |
| SINAD       | (SINAD)   | HF-Leistung | (PWR)     | HF-Leistung  | (PWR)     |
| HF-Leistung | (PWR)     | Offset      | (OFFSET)  | Offset       | (OFFSET)  |
|             |           |             |           | SINAD        | (SINAD)   |

Welche Instrumente in einer Maske gerade eingeblendet sind bestimmen im wesentlichen Sie. Dabei gilt: Jedes dargestellte Instrument ist sofort betriebsbereit, muß also nicht erst "eingeschaltet" werden.

## Instrumente der RX-Maske

Die RX-Maske kann zwar drei Instrumente darstellen, doch nach einem Total-Reset wird zunächst nur das Instrument "RMS" ("dBr" ist eine Alternativbezeichnung) eingeblendet.

### Instrument "RMS/dBr"

Das Instrument "RMS" zählt zu den NF-Instrumenten des 4032. Es zeigt an, welchen Spannungswert (Effektivwert) das gerade aktuelle NF-Meßsignal hat (Spezifikationen des Voltmeters: siehe Datenblatt). Der Meßwert wird quasianalog und zugleich numerisch vom Instrument präsentiert; zusätzlich zeigt es die Frequenz des Meßsignals an.

Im NF-Feld (Frontplatte) des 4032 können Sie mit den drei Tasten **VOLTM**, **DEMODO** und **RX MOD/MOD GEN** bestimmen, welches NF-Meßsignal die NF-Instrumente "RMS/dBr", "DIST" und "SINAD" erreicht. Den gegenseitig auslösenden Tasten sind LEDs zugeordnet, die signalisieren, welches der drei Signale momentan gemessen wird:

- VOLTM** Wählt unabhängig von der Grundmaske (RX, TX oder DUPLEX) das Signal, das an der gleichnamigen Eingangsbuchse eingespeist wird. Normalerweise ist die Buchse VOLTM mit dem NF-Ausgang eines Empfängers verbunden.
- DEMODO** Wählt das intern demodulierte Signal aus, das - bei der Sendermessung - aus einem über die Buchse RF oder RF DIRECT (HF-Feld) eingespeisten modulierten Träger-signal resultiert. DEMODO kann deshalb bei der Empfänger-messung (RX-Maske) nicht aktiviert werden.
- RX MOD/MOD GEN** Wählt das Modulationssignal der gerade aktivierten Modulations-Signalquelle(n) aus (GEN A und EXT sowie optional GEN B).

Tippen Sie jetzt **RX MOD/MOD GEN** an. Sollte daraufhin ein unzumutbar lautes 1-kHz-Signal ertönen, drehen Sie den Einsteller im NF-Feld der Frontplatte nach links. Das RMS-Instrument zeigt nun den NF-Pegel (etwa 335 mV) sowie die Frequenz (1.0000 kHz) des Modulationsgenerators GEN A an. Wie kommt es ausgerechnet zur Anzeige dieser Werte?

Erinnern Sie sich: Das Aktivieren von GEN A ist eine Default-Einstellung, die zuvor mit dem Total-Reset vom 4032 vorgenommen wurde. Und, weil die RX-Maske mit ihren Default-Werten aktuell ist, gilt die Aussage: Damit der 150-MHz-Träger (Feld **RF Frequency**) mit 2,4 kHz Hub moduliert wird (Feld **Mod.**), muß der interne Modulator mit besagten 335 mV (Effektivwert) gespeist werden. Das bedeutet, daß jede Änderung des Frequenzhubs auch den Pegel des Mod.-Generators GEN A verändert.

Machen Sie wieder die Probe aufs Exempel. Verändern Sie im Eingabefeld **Mod** den Frequenzhub (am besten mit dem Handrad) oder im Eingabefeld **AF GEN A** die Modulationsfrequenz: Das RMS-Instrument wird darauf unverzüglich reagieren.

Wenn mehr als ein Modulationsgenerator aktiviert ist (Modulationsüberlagerung), zeigt das RMS-Voltmeter den Effektivwert des Summensignals!

## Pegelmessung mit Referenzwert

Das RMS/dBr-Instrument kann den angezeigten Pegel auch zum Referenzwert deklarieren und auf diesen Wert bezogene Pegeländerungen in Dezibel anzeigen (relative Pegelmessung). Damit läßt sich beispielsweise der  $-3$ -dB-Punkt bei einer Pegelmessung sehr schnell ermitteln.

Sie fixieren einen angezeigten Pegel als Referenzwert, indem Sie die Taste **[dB REL/VOLT]** im NF-Feld antippen. Dies bewirkt das Aufleuchten der zugeordneten LED und die Umbenennung des RMS-Instruments in "dBr". Das Instrument setzt automatisch den 0-dB-Punkt bei etwa 75 % der Skalenlänge und blendet zusätzlich numerisch den relativen Pegelwert sowie die Frequenz des Meßsignals ein. Jede Pegeländerung des Meßsignals gegenüber dem Referenzwert läßt sich nun in dB ablesen. Probieren Sie's aus, indem Sie mit **[RX MOD/MOD GEN]** den Modulationsgenerator GEN A zur Signalquelle erklären, mit **[dB REL]** auf relative Pegelmessung umschalten und anschließend wieder indirekt über den Frequenzhub (Eingabefeld **Mod**) den Pegel des Modulationsgenerators verändern. In Kurzform gemäß den vereinbarten Schreibweisen liest sich diese schon relativ komplexe Handlungsaufforderung so:

|    |                                   |                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>[RX MOD/MOD GEN]</b>           | GEN A wird Meßsignalquelle.                                                                                              |
| 2. | <b>[dB REL]</b>                   | RMS-Voltmeter auf dBr umschalten.                                                                                        |
| 3. | <b>[FM AM <math>\Phi</math>M]</b> | Mod-Feld wird aktuelles Feld, und GEN A wird eingeschaltet.                                                              |
| 4. | <wert>                            | Frequenzhub im <b>Mod</b> -Feld ändern, z. B. durch Drehen am Handrad (dann keine Bestätigung mit <b>[ENTER]</b> nötig). |

Wenn Sie den Frequenzhub kräftig verändern, können Sie am dBr-Instrument deutlich die automatische Meßbereichumschaltung bei der quasianalogen Meßwertdarstellung beobachten. Alle Analog-Instrumente des 4032 haben als Default-Einstellung diese automatische Meßbereichumschaltung.

**[VOLT]** tauft das dBr-Instrument wieder in "RMS" um, wobei der Referenz-Pegelwert der dBr-Messung gelöscht wird. Das heißt, wenn Sie jetzt erneut mit **[dB REL]** das dBr-Instrument aufrufen, gilt der zuletzt vom RMS-Instrument angezeigte Pegel als neuer Referenzwert.

## Instrument zoomen

Speziell für den Service "vor Ort" bietet der 4032 die vergrößerte Darstellung der nachgebildeten Analog-Instrumente. Sie ist besonders hilfreich, wenn der Funkmeßplatz aus Raummangel nicht in unmittelbarer Nähe des Meßobjektes Platz findet. Die formatfüllende Darstellung des gerade benötigten Instruments läßt dann noch aus großer Entfernung ein genaues Ablesen zu.

Im Training mit der RX-Maske wurde bereits erwähnt, daß das Vergrößern eines Instruments mit (ZOOM) einzuleiten ist. Bevor Sie jetzt "zoomen", sorgen Sie bitte noch für folgende Ausgangsposition:

Mod.-Generator GEN A ist Signalquelle; RMS-Voltmeter zeigt etwa 335 mV Effektivwert (entspricht 2,4 kHz Frequenzhub). (ZOOM) führt dann zu den neuen Softkey-Funktionen (POWER), (MOD) und (RMS) (oder (dBr), falls dBr-Instrument aufgerufen ist). (RETURN) ist für die Rückkehr zu den Softkey-Funktionen der RX-Grundmaske zuständig.

Mit (POWER), (MOD) oder (RMS) können Sie nun das entsprechende Instrument formatfüllend am Bildschirm darstellen. Betätigen Sie bitte zuerst Softkey (RMS)!

## Meßbereich bestimmen

Das RMS-Instrument nimmt jetzt fast den gesamten Bildschirm ein, und die Softkeys haben die neuen Funktionen (RANGE) sowie (AUTO). (RETURN) ermöglicht wie gewohnt die Rückkehr zur Grundmaske.

Zuerst zu dem Feld in der rechten unteren Ecke der Zoom-Darstellung: Es ist das Eingabefeld, das zuletzt in der RX-Grundmaske aktuell war. Die Zoom-Darstellung übernimmt dieses Feld, das nach wie vor Eingaben zuläßt, z. B. die Wertänderung mit dem Handrad. Damit ist es möglich, auch am großformatigen Zeigerinstrument die Auswirkung einer beliebigen Parameteränderung zu beobachten.

Wenn Sie jetzt die Funktion (AUTO) (automatische Wahl des Meßbereichs) aufrufen, werden Sie keine Reaktion feststellen. Mit gutem Grund, denn die Funktion ist als Default-Einstellung bereits aktiv. Sie bewirkt, daß der Zeiger des Instruments stets den tatsächlichen Meßwert anzeigt, der Zeiger also nie an den Enden der Skala "kleben" bleibt. Zuweilen ist es jedoch zweckmäßig, keine automatische Meßbereichsumschaltung zu haben. Beispielsweise dann, wenn bei einem Abgleich der Sollwert besser in der Skalenmitte liegt. Diesen Wunsch erfüllt der 4032 mit dem Softkey (RANGE).

Sobald Sie (RANGE) antippen, werden im oberen Teil des Instruments die beiden Zahlenfelder Center (gemischtes Zahlenfeld) und Range +/- (reines Zahlenfeld) eingeblendet. Sie können auf beide Felder wie gewohnt mit den Cursorstasten zugreifen.

Der Wert im Eingabefeld `Center` legt für das RMS-Instrument fest, bei welchem Pegel der Zeiger auf Skalenmitte steht. Nach der Zahlenwerteingabe kann mit `UNIT/SCROLL` die Einheit  $V$  oder  $mV$  gewählt werden. Geben Sie fürs erste in das `CENTER`-Feld einen Wert ein, der um 10 mV größer ist als der numerisch angezeigte momentane Pegel (Eingabewert etwa 345 mV). Bestätigen Sie die Eingabe anschließend mit `ENTER`. Der Instrumentenzeiger wird dann sofort am linken Anschlag stehen.

Ursache: Im Feld `Range +/-` steht noch der Default-Wert  $+1.00$ . Das heißt, das RMS-Instrument hat augenblicklich den Meßbereich  $345\text{ mV} \pm 1,00\text{ mV}$  (linker Anschlag 344 mV, rechter Anschlag 346 mV). Öffnen Sie jetzt das Feld `Range +/-`, um den Meßbereich an den momentanen Pegel von etwa 335 mV anzupassen: `<20> + ENTER` wäre z. B. die Eingabe, um den Meßbereich auf  $325\text{ mV} \dots 365\text{ mV}$  auszudehnen. Die `RANGE`-Funktion bietet damit die Möglichkeit, das Auflösungsvermögen eines Instruments jederzeit an den Bedarf anzupassen!

Wenn Sie jetzt mit `RETURN` zur Grundmaske zurückgehen, wird zwangsweise wieder die automatische Meßbereichsumschaltung wirksam. Dabei bleibt der festgelegte Meßbereich für die Großformat-Darstellung jedoch erhalten. Sie können das einfach überprüfen, indem Sie das RMS-Instrument erneut mit `ZOOM + RMS` zoomen. Der Meßbereich wird selbst dann nicht gelöscht, wenn Sie anschließend `AUTO` aufrufen, denn `RANGE` stellt unverzüglich wieder den alten Zustand her: Allein durch Wahl eines neuen Meßbereichs werden die bisherigen Werte gelöscht.

Jedes Analog-Instrument des 4032 läßt sich formatfüllend am Bildschirm darstellen (siehe auch Kapitel 4, Abschnitt "ZOOM"). Die Großformat-Abbildung kann stets mit einem von Ihnen festgelegten Meßbereich verknüpft sein. Ausnahme: Das Instrument `OFFSET` (TX- bzw. `DUPLEX`-Maske) bietet allein die automatische Meßbereichsumschaltung.

## Instrument "DIST"

---

Das DIST-Instrument (Klirrfaktormesser) wird zusätzlich zum RMS-Instrument in die RX-Grundmaske eingeblendet, sobald Sie im NF-Feld der Frontplatte die Taste **[DIST]** antippen (zugeordnete LED leuchtet auf, die "VOLT"-LED erlischt). Der analog und numerisch angezeigte Klirrfaktor muß dann einen Wert deutlich unter 1 % haben, denn das Instrument zeigt jetzt den Klirrfaktor des Signals von Mod.-Generator GEN A (laut Datenblatt:  $k < 1\%$ ). Diesen Generator haben Sie aber zuvor als Signalquelle für das RMS-Instrument gewählt. Das bedeutet:

Die aktuelle NF-Signalquelle speist alle von einer Grundmaske gezeigten NF-Instrumente gleichzeitig! Damit haben Sie - gerade in der RX-Maske - stets die wesentlichen Parameter eines NF-Signals im Blickfeld. Unabhängig von der Grundmaske tragen die NF-Instrumente die Bezeichnungen "RMS/dBr", "DIST" und "SINAD".

Das DIST-Instrument mißt den Klirrfaktor bezogen auf eine Notch-Frequenz von 1 kHz (Spezifikationen des Klirrfaktormessers: siehe Datenblatt). Deshalb ist auch die augenblickliche Messung korrekt, denn gemäß der Frequenzanzeige im RMS-Instrument hat das Signal des Mod.-Generators (Grundwelle) exakt die Frequenz 1 kHz (festgelegt im Feld **AF GEN A**). Außerdem liegt der Pegel mit etwa 335 mV deutlich über dem im Datenblatt geforderten Minimalwert. Die Klirrfaktor-Messung bei anderen Notch-Frequenzen ist mit der Option **OPTION CARD** (bestückt mit variablem Notchfilter) möglich.

Nach **[ZOOM]** zeigen die Softkeys nicht mehr wie zuvor die Funktionen **[POWER]**, **[MOD]** und **[RMS]**, sondern **[POWER]**, **[MOD]** und **[DIST]**. Klar, daß sich mit **[DIST]** das DIST-Instrument nun formatfüllend abbilden und mit **[RANGE]** der Meßbereich festlegen läßt. So weit so gut, aber wie soll jetzt noch - ohne Softkey **[RMS]** - das RMS-Instrument gezoomt werden? Kein Problem, denn dazu genügt das Antippen der Taste **[VOLT]**! Sind Sie in der Grundmaske, stehen nach **[VOLT]** + **[ZOOM]** wieder die ursprünglichen Softkeyfunktionen zur Verfügung.

Eine Rückkehr in die Grundmaske ist jedoch nicht zwingend nötig. Haben Sie z. B. das DIST-Instrument gezoomt, führt **[VOLT]** auch direkt zur Großformat-Darstellung des RMS-Instruments. Dieser "Direktaufruf" ist an folgende Bedingung gebunden: Es muß eines der Instrumente dBr, RMS, DIST oder SINAD gezoomt sein, wenn mit den entsprechenden Tasten im NF-Feld (Frontplatte) ein anderes dieser Instrumente gezoomt werden soll.

## Instrument "SINAD"

Dem "Testsignal", das der Generator GEN A bereitstellt, haben Sie mittlerweile den Pegel, die Frequenz und den Klirrfaktor entlockt. Wenn Sie jetzt die SINAD-Funktion aufrufen (Taste **BEAT/SINAD**), präsentiert der 4032 auch noch das SINAD-Verhältnis des Testsignals. Das SINAD-Verhältnis (engl.: **Signal Noise and Distortion**) ist dem S/N-Verhältnis verwandt, berücksichtigt aber verschärfend auch den Klirrfaktor des Meßsignals.

SINAD führt zum Aufleuchten der zugeordneten grünen LED, weil die Messung nur im RX- oder DUPLEX-Modus erforderlich ist (Alternativfunktion BEAT ist nur im TX-Modus aufrufbar). Zugleich erlischt die DIST zugeordnete gelbe LED, und am Bildschirm wird das Instrument "DIST" vom Instrument "SINAD" verdrängt. Das RMS-Instrument ist von diesem Wechsel in keiner Weise berührt.

Den Einfluß des Klirrfaktors auf die Messung können Sie beobachten, indem Sie - am besten wieder mit dem Handrad - die NF-Frequenz (Feld **AF GEN A**) allmählich verändern. Dies vergrößert scheinbar den Klirrfaktor, weil die Notch-Frequenz des jetzt verborgen aktiven Klirrfaktormessers auf 1 kHz fixiert bleibt. Das Anwachsen des Klirrfaktors können Sie wiederum kontrollieren, indem Sie zwischendurch mit **DIST** das SINAD-Instrument aus- und das DIST-Instrument einblenden. Selbstverständlich läßt sich auch das SINAD-Instrument wie gewohnt zoomen sowie mit **RANGE** ein Meßbereich festlegen.

In der RX-Grundmaske ist das RMS- bzw. dBr-Instrument immer eingeblendet. Als zweites NF-Instrument können Sie wahlweise "DIST" **oder** "SINAD" aufrufen. Welche Kombinationen noch zulässig sind, zeigen für jede Grundmaske die entsprechenden Abschnitte in Kapitel 4.

## Instrument "MOD"

---

Das Instrument "MOD" zeigt abhängig von der gewählten Modulationsart (FM, AM,  $\Phi$ M) den Modulationsgrad bzw. -hub des Meßsender-Signals. Die numerische Anzeige meldet den positiven und negativen Spitzenwert, die analoge Anzeige die Beträge dieser Werte. Bei exakt symmetrischer Modulation ist deshalb im MOD-Instrument nur ein Zeiger zu erkennen. Unsymmetrische Modulation führt zur Zwei-Zeiger-Darstellung.

Quellen der Modulationssignale sind die Modulationsgeneratoren GEN A, GEN B (Option) oder ein externer Modulationsgenerator (EXT). Diese drei Quellen können den internen Modulator auch gleichzeitig speisen (Modulationsüberlagerung). Das MOD-Instrument zeigt dann die daraus resultierenden Modulationsspitzenwerte.

Bislang hat sich das MOD-Instrument weitgehend aus der RX-Maske herausgehalten, nur als Softkey-Funktion **(MOD)** lockte es stets, nachdem Sie **(ZOOM)** aufrufen. Geben Sie der Verlockung jetzt nach, und zoomen Sie das MOD-Instrument. Großformatig bekommen Sie dann den Wert des momentanen Spitzenhubs (rund 2,4 kHz) angezeigt. Eigentlich eine überflüssige Information, denn im Eingabefeld `Mod` der RX-Maske ist dieser Hub ohnehin als Einstellwert fixiert. Eben deshalb zeigt die RX-Grundmaske das MOD-Instrument nur unter folgender Randbedingung:

Wenn mit **(EXT)** (Generatoren-Feld) der Eingang für ein externes Modulationssignal (Buchse EXT MOD) aktiviert ist, und deshalb der angezeigte Spitzenwert nicht mehr zwangsläufig mit dem Einstellwert übereinstimmt.

Probieren Sie's aus und tippen Sie die Taste **(EXT)** an. Die zugeordnete LED wird grün aufleuchten und das MOD-Instrument in der Grundmaske seinen Platz einnehmen. Da aber kein externer Modulationsgenerator angeschlossen ist, meldet das Instrument auch jetzt  $\pm 2,4$  kHz Hub, geprägt vom internen Generator GEN A.

Bei der Empfänger messung (RX-Maske) können Sie das MOD-Instrument völlig unabhängig von der gewählten NF-Signalquelle aufrufen, also auch dann, wenn für die NF-Instrumente das an Buchse VOLTm eingespeiste Signal aktuell ist. Damit ist es möglich, das NF-Ausgangssignal eines Funkgeräts in Abhängigkeit von der ebenfalls angezeigten Modulation des Meßsendersignals unter die Lupe zu nehmen.

**EXT** hat - bestimmt haben Sie es bemerkt - in der oberen Hälfte der RX-Maske zum Einblenden des neuen Eingabefeldes **EXT** geführt (Kontrolle mit **HELP**). Dabei handelt es sich um ein Scrollfeld mit den Scrollvariablen **DC coupled** und **AC coupled**. Mit der Wahl der Scrollvariablen können Sie also festlegen, ob das externe Modulationssignal den Modulator gleichspannungs- oder wechselfeldspannungsgekoppelt erreicht. In der TX-Betriebsart ist Buchse **EXT MOD** zwangsweise AC-gekoppelt, das Feld **EXT** in dieser Maske daher ein Anzeigefeld.

Die Zwei-Zeiger-Darstellung (unsymmetrischer Modulationshub) läßt sich trotz der sehr geringen Unsymmetrie des internen Modulators provozieren, indem Sie das **MOD**-Instrument formatfüllend darstellen und mit **RANGE** eine sehr feine Auflösung wählen (vorgeschlagene Eingabewerte: **Center** 2.4 kHz; **Range** 0.10).

## Instrument "PWR"

---

Das Instrument "PWR" ist ein HF-Leistungsmesser (Spezifikationen: siehe Datenblatt; maximal zulässige Leistung: siehe Kapitel 1, Abschnitt "Zulässige HF-Eingangsleistung"). Angezeigt wird der Mittelwert (bzw. bei AM der Spitzenwert) der Leistung, die in Buchse RF (HF-Feld) eingespeist wird. Das Instrument mißt breitbandig, ist also unabhängig von der Eintragung im Feld  $RF$  Frequency. Der Meßkopf des PWR-Leistungsmessers ist unmittelbar hinter der RF-Buchse plaziert; er erfaßt deshalb keine Signale, die an Buchse RF DIRECT eingespeist werden. Aus demselben Grund erhält das PWR-Instrument selbst dann das Meßsignal, wenn mit Softkey S1 auf Buchse RF DIRECT umgeschaltet wurde, das Meßsignal aber an Buchse RF eingespeist wird!

Normalerweise ist bei der Empfänger-messung (RX-Maske) keine HF-Leistungsmessung erforderlich. Der 4032 kann jedoch automatisch von der Empfänger- auf die Sendermessung umschalten und umgekehrt (AUTO-SIMPLEX-Betrieb). Auslösend dafür ist die HF-Eingangsleistung an Buchse RF: Überschreitet sie etwa 30 mW, schaltet der 4032 automatisch von der RX-Maske auf die TX-Maske (Sendermessung) um. Sobald dann die Eingangsleistung 20 mW unterschreitet, wird ohne jedes Zutun wieder die RX-Maske aufgerufen. Das Funkgerät kann den 4032 also selbst in die gerade erforderliche Betriebsart umschalten. Mehr darüber erfahren Sie später.

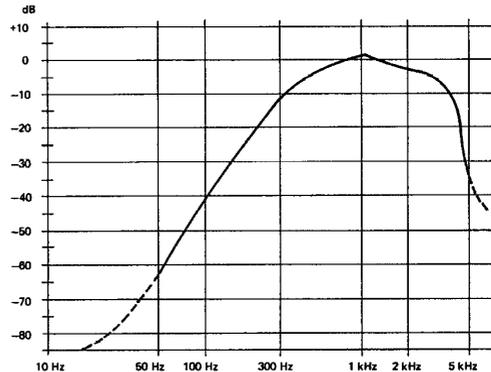
Zur Kontrolle der Umschaltsschwellen zeigt der 4032 die HF-Eingangsleistung auch im RX-Mode an. Weil bei der Empfänger-messung dieser Wert in aller Regel aber nur selten abgefragt wird, können Sie das PWR-Instrument nur zoomen und nicht in der RX-Grundmaske plazieren.

|                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| In der Großformat-Darstellung des PWR-Instruments ist beim Festlegen eines Meßbereichs im Eingabefeld <code>Center</code> die gewünschte Einheit mit <code>[UNIT/SCROLL]</code> aufzurufen. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Bewertung mit CCITT-Filter

Das CCITT-P53-A-Filter nimmt die "psophometrische" Bewertung eines NF-Signals vor, berücksichtigt also die Frequenzabhängigkeit des menschlichen Gehörs. So ist das Gehör für Signale im Bereich von etwa 1 kHz deutlich empfindlicher als z. B. für 100-Hz- oder 10-kHz-Signale. Diesem Hörvermögen trägt das CCITT-Filter Rechnung, indem es mit einer exakt definierten Filterkurve nieder- und höherfrequente NF-Signalanteile dämpft. In die Dämpfungsbereiche fallende Störsignale kommen dann - im Einklang mit dem Hörvermögen - weniger stark zur Geltung als bei der unbewerteten Messung. Einige Meßvorschriften, wie die für den Geräuschspannungsabstand, fordern ausdrücklich die bewertete Messung.

**Bild 11.4:** CCITT-Filterkurve:  
Das Bewertungsfilter P53-A berücksichtigt die Frequenzabhängigkeit des menschlichen Gehörs.



Bei der Empfängermessung können Sie die Pegel-, SINAD- und Klirrfaktor-Messung auf Wunsch bewertet durchführen. Dazu genügt es, im NF-Feld der Frontplatte die Taste  CCITT anzutippen. Dies führt zum Aufleuchten der zugeordneten gelben LED; zusätzlich werden die Instrumenten-Bezeichnungen "RMS" bzw. "dBr", "SINAD" sowie "DIST" um das Kürzel FLT (Filter) ergänzt, so daß Verwechslungen mit der unbewerteten Messung ausgeschlossen sind. Erneutes Antippen von  CCITT entfernt das Filter wieder aus dem Signalweg.

Herzlichen Glückwunsch! Sie können mit den Analog-Instrumenten der RX-Maske jetzt schon so vorzüglich umgehen, daß der Rest dieser Lektion nur noch eine Kleinigkeit ist...

## Instrumente der TX-Maske

---

Starten Sie den 4032 jetzt mit einem Total-Reset neu und rufen Sie mit **[TX]** die TX-Maske auf. Sie präsentiert Ihnen neben dem neuen Instrument "DEMÖD" die schon bekannten Instrumente "RMS/dBr" und "PWR". Auch die ZOOM-Funktion ist wieder dem Softkey S6 zugeordnet. Das ist ebenso beruhigend wie die Tatsache, daß die Tasten im NF- bzw. Generatoren-Feld der Frontplatte praktisch unverändert wirksam sind. Nur zwei Abweichungen gegenüber der RX-Maske gibt es hierbei:

**[DEMÖD]** wählt zusätzlich das im 4032 demodulierte Sendersignal als Meßsignal für die NF-Instrumente "RMS/dBr" und "DIST". Das DEMÖD-Instrument wird dagegen unabhängig von der Wahl der Signalquelle stets mit dem demodulierten Sendersignal gespeist.

Mit **[BEAT/SINAD]** kann jetzt allein die Funktion BEAT aufgerufen werden. **[BEAT]** ermöglicht das Abhören der Schwebung, die aus einer Überlagerung des eingespeisten Sendersignals mit dem Meßsender-Signal resultiert. Ist die Funktion nicht aufgerufen, läßt sich über den Lautsprecher das zu den NF-Instrumenten durchgeschaltete Meßsignal abhören. **[BEAT]** führt nicht zum Einblenden eines Instruments.

### Instrument "RMS/dBr"

---

In der TX-Maske behält das RMS/dBr-Instrument alle seine zuvor beschriebenen Funktionen, einschließlich der der bewerteten Messung (CCITT). Tippen Sie z. B. die Taste **[RX MOD/MÖD GEN]** an, wird das RMS-Instrument rund 20 mV Effektivwert anzeigen. Ursache: Auch in der TX-Maske ist Mod.-Generator GEN A infolge der Default-Einstellung aktiv (jetzt leuchtet die rote LED) und mit **[RX MOD/MÖD GEN]** haben Sie ihn zur aktuellen Signalquelle ernannt. Der Pegel von 20 mV ist wieder ein Default-Wert, festgelegt im gemischten Zahlenfeld  $L_{ev}$  der TX-Maske. Sie können den Wert wie gewohnt verändern und am Instrument die Reaktion beobachten. Haben Sie zuvor in der RX-Maske den Pegel nur indirekt über den Frequenzhub verändert, so gelingt dies jetzt direkt.

### Instrument "DIST"

---

Das DIST-Instrument verdrängt nach **[DIST]** das RMS-Instrument und mißt den Klirrfaktor der gerade aktuellen NF-Signalquelle (VOLTm, DEMÖD oder MÖD GEN). **[CCITT]** ermöglicht die bewertete Messung.

## Instrument "DEMOD"

An diesem Instrument können Sie den Modulationsgrad bzw. -hub des eingespeisten Sendersignals ablesen (Spitzenwerte), ähnlich wie zuvor beim Instrument "MOD" beschrieben. Besonderheit: Softkey S3 legt bei frequenz- und phasenmodulierten Signalen fest, ob der höchste gemessene Spitzenhub bleibend angezeigt wird (Funktion (PEAKHOLD)) oder das Instrument stets den momentanen Meßwert präsentiert (Funktion (NORM)). Bei amplitudenmodulierten Signalen gilt für (PEAKHOLD) eine kleine Einschränkung: Modulationsspitzen, die in die Pause zwischen zwei Meßwert-Abtastungen durch das DEMOD-Instrument fallen, werden nicht erfaßt.

Auch für S3 gilt wieder: Die angebotene Softkey-Funktion wird erst wirksam, wenn Sie den Softkey antippen. Sehen Sie z. B. (PEAKHOLD), so ist momentan (NORM) gewählt!

Die Funktion (PEAKHOLD) ist aufzurufen, wenn nur kurzzeitig modulierte Signale auftreten, wie dies z. B. bei den Tonfolgen des Selektivrufs der Fall ist. Sie können dann am DEMOD-Instrument den Spitzenhub ablesen, obwohl die Modulation längst abgeklungen ist.

## Instrument "PWR"

Das PWR-Instrument hat dieselbe Funktion wie zuvor beschrieben. Es wird nur dann eingeblendet, wenn Buchse RF als Eingangsbuchse angekoppelt ist.

## Instrument "OFFSET"

Weicht die Frequenz des eingespeisten Sendesignals vom Sollwert ab, hat dies einen "Frequenzoffset" zur Folge (Differenz zwischen Soll- und Istwert). Der 4032 zeigt den Wert des Frequenzoffsets im Anzeigefeld `Offset` numerisch an. Wenn im Verlauf eines Abgleichs der Frequenzoffset auf den Wert Null einzustellen ist, können Sie jedoch mit (ZOOM) + (OFFSET) auch das OFFSET-Instrument aufrufen: Es zeigt den Offsetwert zusätzlich quasianalog, wobei der Nullpunkt auf Skalenmitte fixiert ist.

Geschafft! Sie kennen jetzt nahezu alle Analog-Instrumente des 4032 und kommen deshalb bestimmt schon gut mit den konkreten Meßanweisungen in Kapitel 5 zurecht. Das Thema Analog-Instrumente ist aber nicht endgültig abgeschlossen, denn noch kennen Sie die Maske GENERAL PARAMETERS nicht. Dies wird die Lektion "Parameter-Maske" jedoch in Kürze ändern. Sie werden dann z. B. auch den NF-Leistungsmesser "AF POWER" aufrufen können.

# DUPLEX-Maske

---

## Lernziele

---

- Aufruf der DUPLEX-Maske
- Aufruf der AUTO-SIMPLEX-Betriebsart
- Kennenlernen der DUPLEX-Betriebsart
- Bedienregeln der Kanalnummerneingabe

Die DUPLEX-Maske können Sie nur dann aufrufen, wenn Ihr 4032 mit der Option "DUPLEX-FM/PhM-Demodulator" ausgestattet ist. Wenn dies bei Ihrem Gerät nicht der Fall ist, sollten Sie diese Lektion dennoch durcharbeiten. Der Aufruf der AUTO-SIMPLEX-Betriebsart ist nämlich nicht an die DUPLEX-Option gebunden. Und die Bedienregeln der Kanalnummerneingabe gelten - stark vereinfacht - auch für die RX- und TX-Maske!

## Hauptmerkmal der DUPLEX-Betriebsart

---

Bislang haben Sie ausschließlich die SIMPLEX-Betriebsart des 4032 kennengelernt. Das heißt, Sie konnten **manuell** entweder die RX-Maske zur Empfänger-messung aufrufen oder die TX-Maske zur Sendermessung. Damit sind alle Messungen an Funkgeräten durchführbar, die auf ein- und demselben Kanal abwechselnd senden oder empfangen (Wechselsprechen).

Sogenannte "DUPLEX"-Funkgeräte senden und empfangen auf verschiedenen Kanälen gleichzeitig (Gegensprechen). Das bedeutet, daß auch der 4032 gleichzeitig senden und empfangen muß. Diese Betriebsart des Funkmeßplatzes wählen Sie mit dem Aufruf der DUPLEX-Maske. Die Maske ist gewissermaßen aus den wichtigsten Teilen der RX- und TX-Maske zusammengefügt und fordert deshalb kaum neue Bedienregeln.

## Aufruf der DUPLEX-Maske

---

Schaffen Sie mit einem Total-Reset wieder eine definierte Ausgangssituation und tippen Sie nach dem Auftauchen der Statusmaske die zwischen **[RX]** und **[TX]** angeordnete Taste kurz an. Dies führt zum Aufruf der DUPLEX-Maske mit der Doppelbezeichnung **RX FM** und **TX FM** im Maskenkopf. Die gelb leuchtende (obere) LED "DUPLEX" im HF-Feld unterstreicht die Präsenz der DUPLEX-Maske.

Mit **[TX]** oder **[RX]** können Sie jetzt wie gewohnt wieder eine der beiden anderen Grundmasken aufrufen. Und von der RX- oder TX-Maske aus ist die DUPLEX-Maske ebenfalls einfach durch einmaliges Antippen der mittleren Taste aufzurufen. Ist dagegen die DUPLEX-Maske schon aufgerufen, wenn Sie die mittlere Taste antippen, so bringt dies den 4032 (nach kurzer Pause) in die AUTO-SIMPLEX-Betriebsart (automatisches Umschalten zwischen RX- und TX-Maske). Im HF-Feld signalisiert gleichzeitiges Aufleuchten der unteren gelben LED und der RX-LED diese Betriebsart.

Mehrfaches Antippen der mittleren Taste führt der Reihe nach zum Aufruf der Betriebsarten DUPLEX, AUTO-SIMPLEX, SIMPLEX usw. In der AUTO-SIMPLEX-Betriebsart leuchtet die untere der beiden gelben LEDs im HF-Feld gemeinsam mit der RX- oder TX-LED.

## Die AUTO-SIMPLEX-Betriebsart

---

Beim Vorstellen des PWR-Instruments wurde die Betriebsart AUTO-SIMPLEX bereits kurz angesprochen: Auslösend für das automatische Umschalten zwischen der RX- und TX-Maske ist die HF-Eingangleistung an Buchse RF. Überschreitet sie etwa 30 mW, schaltet der 4032 automatisch von der Empfänger- auf die Sendermessung um. Wenn Sie jetzt AUTO-SIMPLEX wählen, präsentiert der 4032 zwangsläufig die RX-Maske, solange an Buchse RF das entsprechende Eingangssignal fehlt. Selbst der Versuch des manuellen Aufrufs der TX-Maske mit **[TX]** führt in diesem Fall nur kurz zur TX-Maske und anschließend gleich wieder zur RX-Maske.

Die AUTO-SIMPLEX-Betriebsart des 4032 ist im Vergleich zur SIMPLEX-Betriebsart komfortabler, da Sie mit der Sprechstaste des Funkgeräts den Funkmeßplatz abwechselnd in die gerade erforderliche Betriebsart bringen können. Zuvor sind in der SIMPLEX-Betriebsart die benötigten Einstellwerte in die RX- sowie TX-Maske einzutragen und die gewünschten Instrumente aufzurufen.

## Details der DUPLEX-Betriebsart

---

Das Gegensprechen mit DUPLEX-Funkgeräten (in aller Regel Feststation und Mobilstation) setzt voraus, daß zwischen beiden Geräten die Nutzung eines "Frequenzpaares"  $f_1$  und  $f_2$  vereinbart ist. Sendet die Feststation z. B. auf  $f_1$ , dann muß die Mobilstation auf derselben Frequenz empfangen und ihrerseits auf  $f_2$  senden, so daß  $f_2$  die Empfangsfrequenz der Feststation ist. Der Abstand beider Frequenzen voneinander ist der sogenannte DUPLEX-Abstand.

Arbeiten die Funkgeräte mit mehreren Kanälen, bedarf es eines ganzen Bündels von  $f_1/f_2$ -Frequenzpaaren, wobei jedes Frequenzpaar den DUPLEX-Abstand haben muß. Daraus resultiert das "Unterband" und das "Oberband": Im Unterband versammeln sich, jeweils getrennt durch den Kanalabstand, alle  $f_1$ -Frequenzen, im Oberband treffen alle  $f_2$ -Frequenzen zusammen. Das Oberband hat immer die höhere Frequenzlage.

Vor Messungen an DUPLEX-Funkgeräten müssen die folgenden Fragen geklärt sein:

- Welchen Wert hat der Kanalabstand?
- Wie groß ist der DUPLEX-Abstand?
- Welche Zuordnung herrscht zwischen Kanalnummer und zugehöriger Frequenz (z. B. K1 → 150 MHz)?
- Steigt mit wachsender Kanalnummer die Frequenz (dies ist der Normalfall) oder fällt sie?
- Sendet/Empfängt der Prüfling im Unter- oder im Oberband?

Den Default-Einstellungen der DUPLEX-Maske gemäß gibt der 4032 an Buchse RF ein 150-MHz-Signal mit dem Pegel  $-60$  dBm an  $50 \Omega$  aus (RX-Teil der Maske). Der Träger ist mit 1 kHz frequenzmoduliert, der Frequenzhub beträgt  $\pm 2,4$  kHz. Gleichzeitig ist auch der Meßempfänger in Betrieb, eingestellt auf 150 MHz Empfangsfrequenz (TX-Teil der Maske).

Im unteren Teil der DUPLEX-Maske lassen sich sämtliche Analog-Instrumente der RX- und TX-Maske einblenden. Außerdem sind die Bedeutungen der beiden Offset-Felder gleich geblieben, ebenso wie die der Softkeys. Sie können also alle bisherigen Bedienregeln auch auf die DUPLEX-Maske anwenden. Neu hinzu kommen ergänzende Regeln für das Einschalten der Modulationsgeneratoren sowie Regeln für das Arbeiten mit Kanalnummern.

## RX-/TX-Betrieb der Modulationsgeneratoren

---

Für die Generatoren GEN A und GEN B (Option) sowie die externe Modulations-Signalquelle (EXT) bietet die DUPLEX-Maske, wie schon bei der RX-Maske beschrieben, die Wahl des Signalweges: Wiederholtes Antippen der Tasten **[GEN A]**, **[B/SAT]** bzw. **[EXT]** führt dazu, daß das jeweilige Modulationssignal den RX- oder TX-Signalweg nimmt (grüne bzw. rote LED leuchtet auf). Im Gegensatz zur RX-Maske ist die RX/TX-Umschaltung jetzt auch für die externe Modulations-Signalquelle freigegeben. Damit ist es z. B. möglich, den 4032-Meßsender mit zwei überlagerten Modulationssignalen zu speisen (normale Prüfmodulation + Sub-audiosignal) und zugleich den Träger des Funkgeräts mit dem dritten Modulationssignal zu modulieren.

## Jonglieren mit Kanalnummern

Die eingangs gestellten Fragen nach den DUPLEX-Parametern werden jetzt vorläufig so beantwortet:

- Kanalabstand: 20 kHz
- DUPLEX-Abstand: 10 MHz
- K1 → 150 MHz (beim 4032)
- Frequenz steigt mit Kanalnummer
- Funkgerät empfängt im Unterband

Sie sind jetzt komplett gerüstet, um die DUPLEX-Maske wunschgemäß ausfüllen zu können. Deklarieren Sie dazu das Eingabefeld der Sendefrequenz (RX-Teil) zum aktuellen Feld, und tippen Sie `[UNIT/SCROLL]` einmal an. Der 4032 tauscht dann die Anzeige `150.0000 MHz` gegen `1 NoL` aus. Sie können jetzt keinen Frequenzwert mehr eingeben, sondern eine Kanalnummer. Das Frequenz-Eingabefeld im RX-Teil wurde zum Eingabefeld für den **Unterband-Empfangskanal** des Funkgeräts, erkennbar am Kürzel `NoL`. Die Anzeige `1` ist lediglich ein Angebot des 4032, den Meßsender auf Kanal 1 im Unterband einzustellen.

Akzeptieren Sie das Angebot vorerst einmal mit `[ENTER]`. Im TX-Teil der Maske reagiert das Eingabefeld für den **Oberband-Sendekanal** des Funkgeräts darauf unverzüglich, indem die Anzeige von `---- NoU` auf `1 NoU` wechselt. Das heißt, der Meßempfänger des 4032 ist jetzt auf Kanal 1 im Oberband abgestimmt. Tippen Sie zur Kontrolle zweimal `[UNIT/SCROLL]` an. Die Frequenz-Eingabefelder zeigen dann prompt die Werte 150 MHz und 160 MHz, erfüllen also genau die Forderungen. Der Funkmeßplatz ist damit vollständig auf die DUPLEX-Messung mit den genannten Parametern eingestellt; er arbeitet auf Kanal 1.

Möchten Sie das Angebot `1 NoL` nicht akzeptieren, weil Sie z. B. das Funkgerät auf Kanal 12 untersuchen wollen, so genügt im Feld `NoL` (RX) die Eingabe `<12> + [ENTER]`. Der 4032 sendet dann auf 150.2200 MHz und empfängt auf 160.2200 MHz. Beide Werte resultieren aus dem vereinbarten 20-kHz-Kanalraster und der vereinbarten Zuweisung `K1 → 150 MHz`. Wie Sie diese und die übrigen Vereinbarungen selber treffen können, erfahren Sie in der Lektion "Parameter-Maske".

Sollte Ihnen eine Fehleingabe unterlaufen, rufen Sie am besten die Frequenz-Eingabefelder auf, geben in beide den Wert 150 MHz ein und beginnen von neuem.

Unter sonst gleichen Randbedingungen soll das Funkgerät jetzt nicht im Oberband senden, sondern im Unterband, z. B. auf Kanal 4. Das heißt, daß der 4032 auf Kanal 4 im Oberband senden muß. Daraus resultiert für das Feld `NoU` (RX) die Eingabe `<4> + [ENTER]`. Im TX-Teil der Maske übernimmt das Eingabefeld `NoL` für den Unterband-Sendekanal des Funkgeräts automatisch diese Eingabe. Wenn Sie jetzt mit `[UNIT/SCROLL]` die Frequenz-Eingabefelder aufrufen, zeigen diese wieder die richtigen Werte 160.0600 MHz und 150.0600 MHz.

Im RX-Teil der DUPLEX-Maske können Sie den **Empfangskanal** des Funkgeräts im Ober- oder im Unterband plazieren. Im TX-Teil wählen Sie dagegen für den **Sendekanal** des Funkgeräts das Ober- oder Unterband. Bei der Eingabe genügt es, nur einem Band entweder den Sende- oder den Empfangskanal zuzuweisen; der jeweils andere Kanal wird dann automatisch dem jeweils anderen Band zugeteilt.

Die Zuordnung zwischen Kanälen und Frequenzen übernimmt der 4032 gemäß den Vereinbarungen (K1 → 150 MHz; 20 kHz Kanalraster) selbsttätig bis zur Kanalnummer 9999. Das heißt, Sie können Kanalnummern eingeben, ohne sich um die Zuordnung zu Frequenzen kümmern zu müssen.

Nehmen Sie z. B. an, Sie wollten mit den geltenden Vereinbarungen ein Funkgerät, das mit 10 MHz DUPLEX-Abstand im Unterband sendet, auf den Kanälen 400 bis 410 meßtechnisch untersuchen. Dies verlangt lediglich nach der Eingabe <400> + **[ENTER]** im Feld **NOU** (RX) oder im Feld **NOL** (TX). Wenn Sie dazu die DUPLEX-Maske aufrufen, können in den entsprechenden Eingabefeldern noch irgendwelche Werte stehen, die aus vorangegangenen Messungen resultieren. Überschreiben Sie dann unbesorgt z. B. den Wert im Feld **NOU** (RX). Nach **[ENTER]** ist zugleich auch der Meßempfänger richtig abgestimmt, und **[UNIT/SCROLL]** bestätigt, daß zudem in den Frequenz-Eingabefeldern die passenden Werte stehen (RX: 167.98 MHz; TX: 157.98 MHz).

Rufen Sie anschließend das Eingabefeld für den Oberband-Sendekanal erneut auf, und bewegen Sie den Cursor auf die letzte Stelle. Mit dem Handrad lassen sich jetzt Meßsender und Meßempfänger gleichzeitig auf die Kanäle 401 bis 410 abstimmen. **[ENTER]** ist nur erforderlich, wenn Sie das Kanal-Eingabefeld wieder verlassen wollen, um sich z. B. die Frequenzwerte anzusehen.

Ist ein Feld **RF Frequency** aktuell, zeigt **[UNIT/SCROLL]** abwechselnd die Frequenz sowie die dieser Frequenz entsprechende Kanalnummer im Ober- und Unterband. Eine der Kanalnummern ist somit immer das Ergebnis einer Umrechnung. Striche anstelle einer Kanalnummer bedeuten, daß die Umrechnung zu einem Wert kleiner 0 oder größer 9999 geführt hat.

Auf die beschriebene Weise können Sie auch in der RX- und TX-Maske mit Kanalnummern anstelle von Frequenzwerten arbeiten. In die RX- und TX-Maske eingetragene Frequenzwerte bzw. Kanalnummern werden dann in die DUPLEX-Maske übernommen (und umgekehrt).

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Werte der RX- und TX-Frequenz direkt in die entsprechenden Felder einzugeben. Der 4032 bietet dann folgende Möglichkeiten:

- Nach Eingabe eines Werts wird der andere, um den DUPLEX-Abstand nach oben versetzt, automatisch eingetragen.
- Nach Eingabe eines Werts wird der andere, um den DUPLEX-Abstand nach unten versetzt, automatisch eingetragen.
- In die Felder lassen sich beliebige Werte eintragen, ohne daß es zu einer Verknüpfung mit dem DUPLEX-Abstand kommt.

Default-Einstellung ist die zuletzt genannte der drei Möglichkeiten. Für die Auswahl der Möglichkeiten ist wieder die Maske GENERAL PARAMETERS aufzuruft.

## Weichenübernahme messen

---

Sogenannte "Single-Port"-DUPLEX-Funkgeräte benutzen für Sender und Empfänger eine gemeinsame Antenne. Eine Weiche im Funkgerät entkoppelt beide Signale voneinander, doch läßt sich eine Beeinflussung des Funkgeräte-Empfängers durch den Funkgeräte-Sender nie ganz vermeiden.

Zum Messen der Beeinflussung bietet die DUPLEX-Maske das Special DESENS. Ähnlich wie bei den Specials der RX- bzw. TX-Maske handelt es sich bei DESENS wieder um einen kompletten Meßablauf, der mit RUN gestartet wird. Gemessen wird, wie stark das Sendeteil des Funkgeräts die Empfindlichkeit des Empfängers reduziert (Weichenübernahme).

## Wahl der Ein-/Ausgangsbuchse

Ist der Prüfling ein "Single-Port-Funkgerät", benutzen Sie Buchse RF als gemeinsame Ein-/Ausgangsbuchse. Achten Sie in diesem Fall darauf, daß der HF-Ausgangspegel des 4032 um mindestens 60 dB kleiner ist als der Sendepiegel des Funkgeräts (Normalfall). Der DUPLEX-Demodulator bekommt dann beide Signale ausreichend entkoppelt zugeführt.

Bei einem "Dual-Port-Funkgerät" schließen Sie den Sender des Funkgeräts an Buchse RF an, den Empfänger an Buchse RF DIRECT. Angekoppelt wird mit (RF DIR) Buchse RF DIRECT! Buchse RF ist trotz der Umschaltung als Eingangsbuchse weiter verwendbar, weil der DUPLEX-Demodulator, ebenso wie der PWR-Meßkopf, unmittelbar hinter der Buchse RF angeschlossen ist.

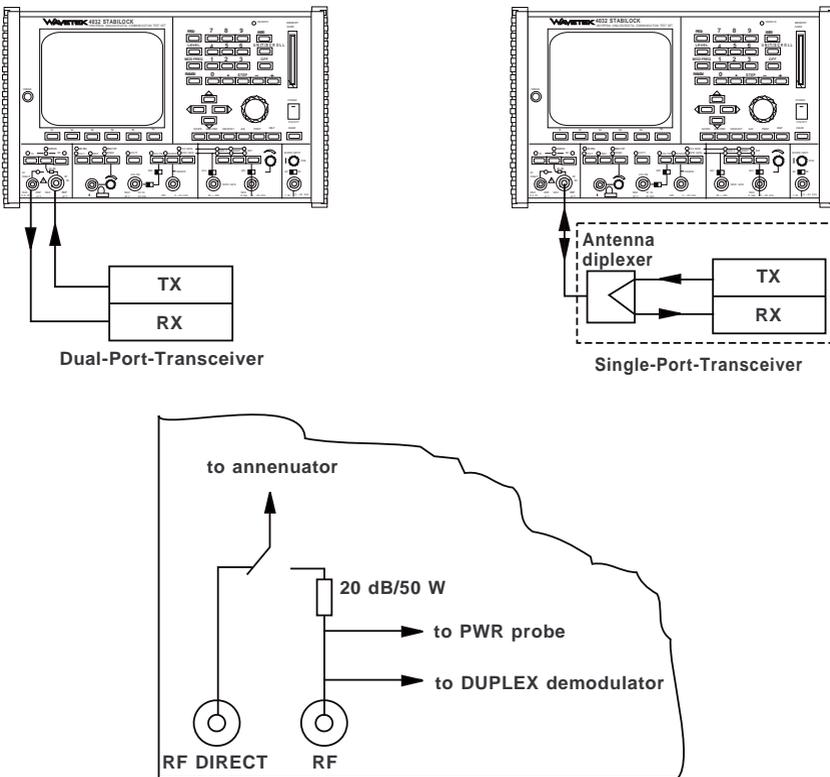


Bild 11.5: Wahl der Ein-/Ausgangsbuchse in der Betriebsart DUPLEX.

# Parameter-Maske

---

## Lernziele

---

- Aufruf der Parameter-Maske
- Auswahl der Parameter
- Bedeutung der Parameter kennenlernen

Beim Training mit der DUPLEX-Maske war mehrfach von Vereinbarungen wie dem DUPLEX-Abstand die Rede. Diese Vereinbarungen und weitere auch für die RX- und TX-Maske gültige Vereinbarungen können Sie jetzt selbst treffen.

## Aufruf der Parameter-Maske

---

Der Weg zur Parameter-Maske führt über die Taste **(AUX)** (engl: auxiliary; helfend) im Feld der Funktionstasten. Sie dürfen die AUX-Taste jederzeit antippen, wenn Bedarf für die Parameter-Maske ist. **(AUX)** präsentiert Ihnen dann die Maske **OPTION CARD** mit neuen Softkey-Funktionen, von denen jetzt nur die Funktionen **(DEF.PAR)** und **(RETURN)** interessieren. **(RETURN)** führt wie gewohnt zu der Maske zurück, die unmittelbar vor dem Aufruf der Maske **OPTION CARD** aktuell war. Mit **(DEF.PAR)** rufen Sie dagegen die Parameter-Maske (**GENERAL PARAMETERS**) auf.

## Softkeys der Parameter-Maske

---

Die Parameter-Maske (siehe auch Kapitel 4, Abschnitt "GENERAL PARAMETERS") bietet nur drei Softkeys: **(STATUS)** ruft die Statusmaske auf, **(ETC)** blättert zur zweiten Seite der Parameter-Maske weiter, und **(RETURN)** führt zurück zur Maske **OPTION CARD**. Die Parameter-Maske ist eine Untermaske der Maske **OPTION CARD**, die ihrerseits eine Untermaske der zuletzt aktuell gewesenen Grundmaske ist. Mit **(RETURN)** erreichen Sie stets wieder die nächsthöhere Maskenebene. Wiederholtes Antippen von **(RETURN)** führt immer zu einer Grundmaske zurück. Ersatzweise dazu können Sie mit den Tasten im HF-Feld (Frontplatte) auch direkt zur RX-, TX- oder DUPLEX-Maske zurückkehren.

## Eingabefelder der Parameter-Maske

---

Von der Parameter-Maske haben Sie nichts zu befürchten, denn sie enthält ausschließlich reine Zahlenfelder und Scrollfelder, in die momentan noch Default-Werte eingetragen sind. Mit den Cursortasten können Sie jedes dieser Felder erreichen. Eingaben in Zahlenfelder sind wie üblich mit `[ENTER]` abzuschließen.

Ein Total-Reset ersetzt auch in der Parameter-Maske alle Eintragungen durch Default-Werte!

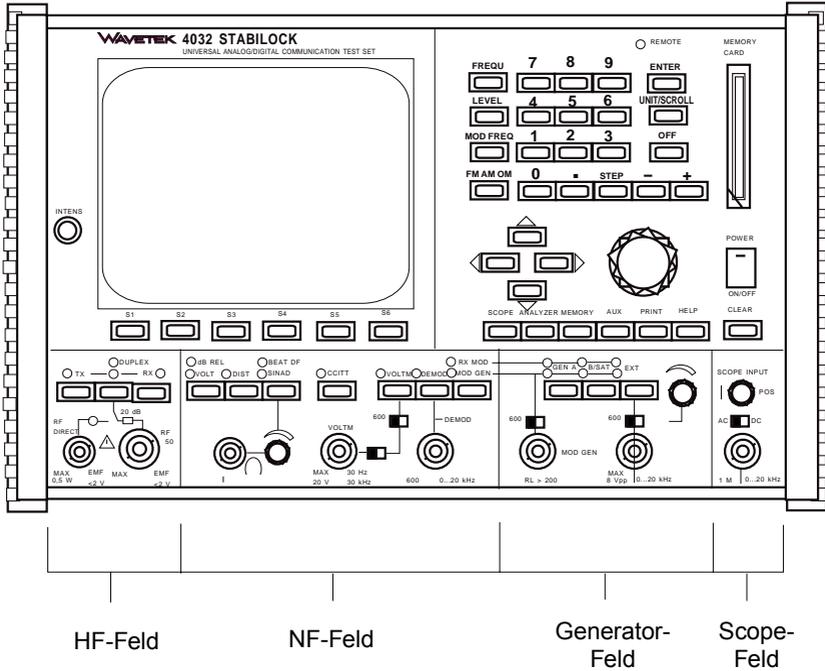
Wenn Sie Kapitel 4, Abschnitt "GENERAL PARAMETER" aufschlagen, erfahren Sie dort alles über die Bedeutung der Eingabefelder. Damit werden auch die in den beiden vorangegangenen Lektionen offen gebliebenen Fragen nach dem NF-Leistungsmesser und nach der Vereinbarung der DUPLEX-Parameter beantwortet.

Ihr Training mit den grundlegenden Masken des 4032 ist damit abgeschlossen. Sie sind jetzt gut darauf vorbereitet, realistische Meßaufgaben gezielt anzupacken (siehe Kapitel 5). Allerdings kennen Sie noch nicht alle Meßmöglichkeiten des 4032: In Kapitel 6 werden Sie jedoch auch mit dem Oszilloskop und dem Spektrumanalysator vertraut gemacht.

# Anhang



# Frontplatte



**Bild 12.1:** Unterteilung der Frontplatte in ihre Funktionseinheiten.

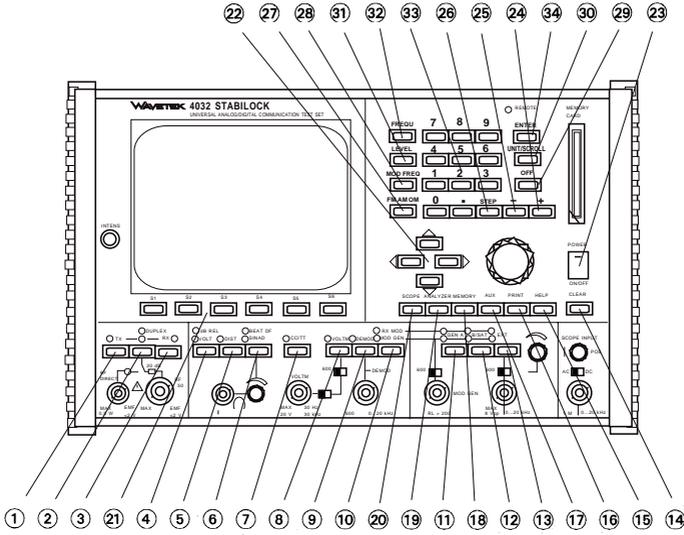


Bild 12.2: Tasten-Nummerierung für Kapitel 2.

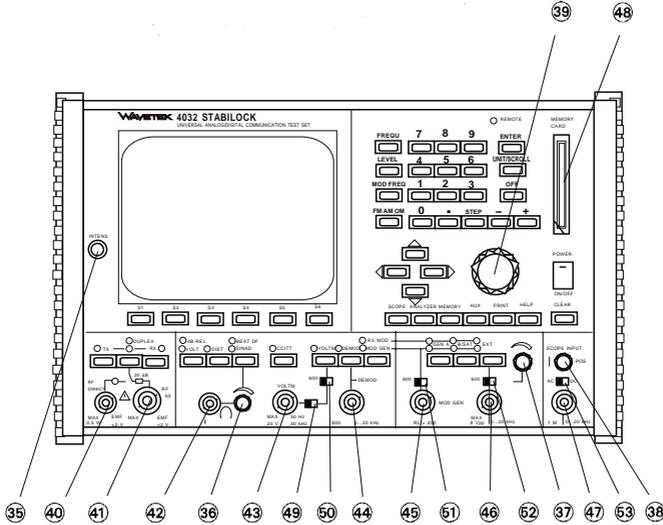
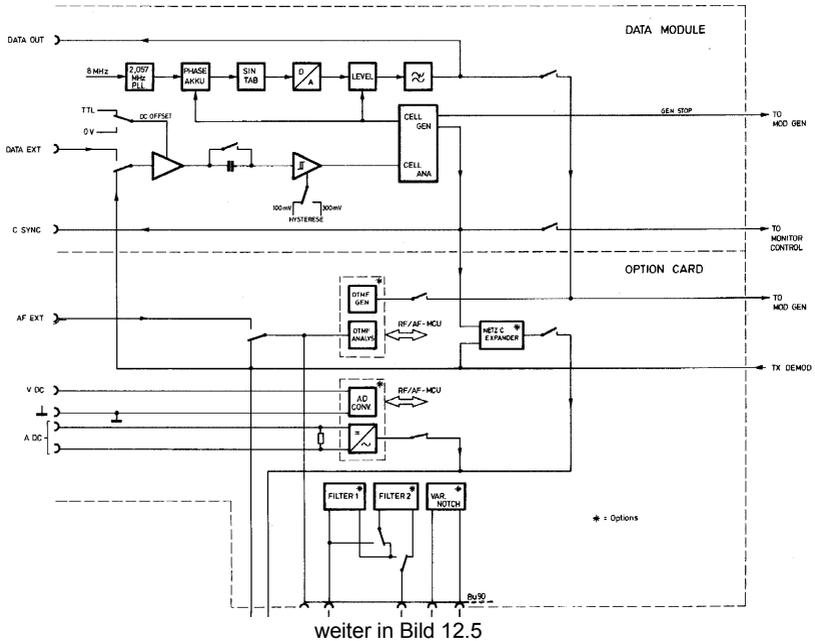


Bild 12.3: Tasten-Nummerierung für Kapitel 2.

## NF-Signalwege

Hinweis: Das Blockschaltbild zeigt auch interne, elektronische Schalter, denen an der Frontplatte explizit keine Tasten zugeordnet sind. Diese Schalter lassen sich vom Bediener nur indirekt betätigen, z. B. durch Wahl entsprechender Scrollvariablen.



**Bild 12.4:** Blockschaltbild DATA MODUL und OPTION CARD

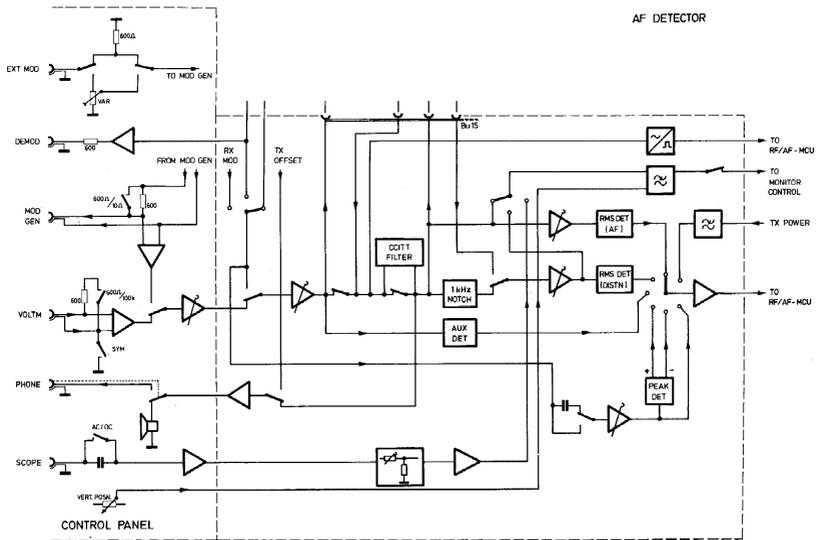


Bild 12.5: Blockschaltbild AF Detector

## Eurosignalfrequenzen in der BRD

---

|          |            |
|----------|------------|
| Kanal A: | 87,340 MHz |
| Kanal B: | 87,365 MHz |
| Kanal C: | 87,390 MHz |
| Kanal D: | 87,415 MHz |

Frequenz des Freitons: 1153,1 Hz

## Versionsstatus

---

In der Bedienungsanleitung sind einige Textpassagen mit hochgestellten Ziffern markiert. Dies macht darauf aufmerksam, daß die Textpassage nicht uneingeschränkt gültig ist, sondern eine Abhängigkeit zur Soft-/Hardware-Version des STABLOCK 4032 besteht. Um welche Abhängigkeit es sich genau handelt, ist nachfolgend unter der entsprechenden Ziffer beschrieben.

- 1) IEEE-Kommandos SEROI und WRITE/SLAVE 300012 (Sonderkommandos für RS-232-Schnittstelle) stehen erst ab Firmware-Version  $\geq 5.01$  zur Verfügung. Außerdem muß die Treibersoftware auf der Hardware-Option "RS-232/Centronics-Schnittstelle" die Versionsnummer 1.30 (oder höher) haben (siehe STATUS-Maske, Feld IFC-MCU).
- 2) IEEE-Kommando WRITE/SLAVE 300014 (Sonderkommando zur Ausgabe von hex. 0 an der RS-232-Schnittstelle) steht erst dann zur Verfügung, wenn die STATUS-Maske folgende Einträge zeigt: HOST-MCU  $\geq 5.01$ , IFC-MCU  $\geq 1.40$ .
- 3) Seit Ende 1994 wird ein geänderter Typ von Memory Card ausgeliefert. Bei der neuen Bauform findet ein anderer Batterietyp Verwendung, und das Batteriefach und der Schreibschutzschalter sind anders angeordnet. Genaueres siehe Kapitel 8.
- 4) Bei Firmware-Versionen  $\leq 5.02$  lautet in der STATUS-Maske die Meldung für den D-AMPS-Einschub OPT-MCU. Ab der Firmware-Version 5.03 wird der D-AMPS-Einschub mit DIG-MCU angezeigt, der Eintrag OPT-MCU meldet nun, falls vorhanden, daß die Hardware-Option RF Generator angeschlossen ist.
- 5) Bei Firmware-Versionen  $\leq 5.02$  haben die Masken OPTIONS und HW-REVISIONS nur je eine Seite.
- 6) Ab Geräten mit Seriennummern 1388123 (siehe STATUS-Maske) hat der STABLOCK 4032 ein leistungstärkeres Netzteil, jedoch ohne DC-Eingang. Ein Netzteilvariante mit DC-Eingang (10.5 V bis 32 V) ist unter der Bestellnummer 204 033 als Option erhältlich. Die neuen Netzteile garantieren den störungsfreien Betrieb auch dann, wenn der Funkmeßplatz mit "energiehungrigen" Optionen, wie der Frequenzbereichserweiterung, ausgestattet ist. Ältere Netzteile (Identnummer 204 031) dürfen deshalb nicht in Geräten verwendet werden, die mit solchen Optionen versehen sind.
- 7) Ab Geräten mit der Seriennummer 1188000 (siehe STATUS-Maske) hat der STABLOCK 4032 ein schnelleres Memory Card-Interface. Dieses Interface unterstützt auch Memory Cards mit 256 KByte. Das neue Interface ist eingebaut, wenn in der Titelzeile der Maske Memory 2 eingeblendet wird und in der Maske HW-REVISIONS bei MEMCARD-IFC die Hardware-Revision 2 eingetragen ist.
- 8) Ab Firmware-Version  $\geq 6.13$  ist Hardware-Option "Tracking" (nicht verwechseln mit "schnellem Tracking") wieder verwendbar. Voraussetzung: Funkmeßplatz ist mit HOST COMPUTER 250 033 ausgestattet. Setzen Sie sich zum Freischalten der Option mit Willtek in Verbindung.

## Firmware-Update ausführen

Ein Firmware-Update verschafft Ihrem STABILOCK neue Leistungsmerkmale und erweitert seine Einsatzmöglichkeiten. Außerdem sind unvermeidliche kleine Fehler bei der neuen Firmware-Version weiter reduziert worden. Der Firmware-Update kann

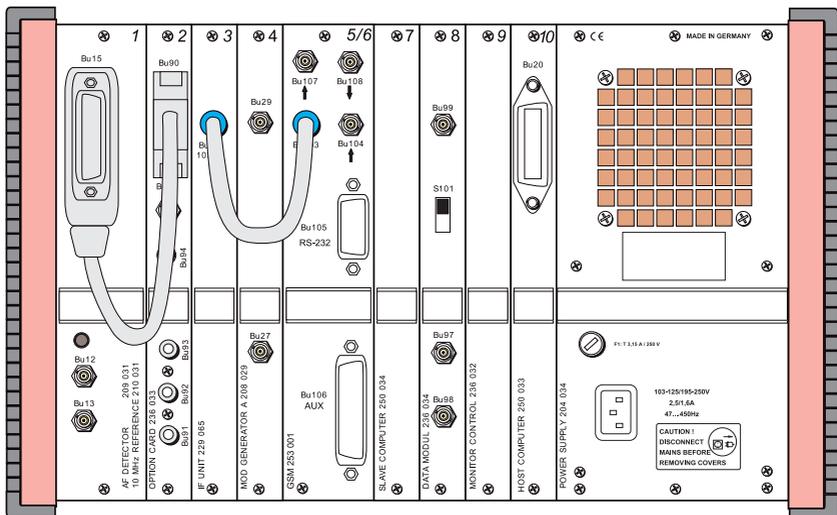
- das STABILOCK-Grundgerät oder
- eine oder mehrere Hardware-Optionen oder beides betreffen.



Beachten Sie bitte im Umgang mit den ICs die üblichen Schutzmaßnahmen für elektronische Bauelemente, besonders die Ableitung elektrostatischer Potentiale. Die Einschübe 5/6 und 10 enthalten Akkumulatoren, die sich über die Leitungen auf der Platine entladen können: Legen Sie deshalb Einschübe nie auf leitenden Flächen ab.

## Momentane Geräteeinstellung erhalten

Mit dem Update verliert der Funkmeßplatz die zuletzt benutzte Geräteeinstellung. Speichern Sie diese Geräteeinstellung, wenn Sie sie weiter verwenden wollen. Wie das geht, steht in Kapitel 7, "Setups speichern und wiederaufrufen".



**Bild 12.6:** Rückwand des STABILOCK 4032. Zum Austausch der EPROMs können die einzelnen Platinen nach Lösen von zwei Schrauben herausgezogen werden. Je nach installierten Optionen kann die Rückwand unterschiedlich aussehen, zum Beispiel kann der Einschub 5/6 getrennt sein.

## EPROMs austauschen

Ein Update der STABILOCK-4032-Firmware erfordert den Austausch von mehreren EPROMs auf verschiedenen Einschüben. Betroffen sein können Einschübe des STABILOCK-Grundgeräts und/oder solche von Hardware-Optionen. Identifizieren Sie zuerst anhand der **Tabelle 12.1** die Einschübe, die Sie zum EPROM-Tausch ausbauen müssen. Bauen Sie immer nur einen Einschub aus. Die Steckplätze der EPROMs, die passend zu Ihrem Funkmeßplatz (Seriennummer des Geräts) geliefert wurden, ersehen Sie aus den Abbildungen.

|                                      |                                      | EPROM-Bezeichnung  |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| Einschübe des STABILOCK-Grundgerätes |                                      |                    |
| Einschub 7                           | SLAVE COMPUTER                       | SP0, SP1           |
| Einschub 9                           | MONITOR CONTROL ohne Submin-D-Buchse | CP0                |
| Einschub 9                           | MONITOR CONTROL mit Submin-D-Buchse  | P37                |
| Einschub 10                          | HOST COMPUTER                        | HP0, HP1           |
| Einschübe von Hardware-Optionen      |                                      |                    |
| Einschub 5/6                         | D-AMPS                               | P14, P15, P18, P26 |
| Einschub 5/6                         | GSM                                  | P39, P40, P45, P49 |
| Einschub 6                           | RS-232/CENTRONICS INTERFACE          | VP0                |
| Einschub 8                           | DATA MODUL                           | AP0, GP0, P11      |

Tabelle 12.1: EPROM-Bezeichnungen zur Identifikation der vom **Firmware-Austausch betroffenen Einschübe**.

## Arbeitsschritte

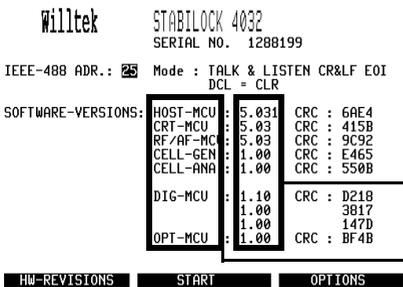


- 1) STABILOCK 4032 ausschalten und alle Zuleitungen einschließlich Netzkabel abziehen.
- 2) Die beiden Befestigungsschrauben des betreffenden Einschubs lösen.
- 3) Einschub unter leichtem Auf- und Abbewegen vorsichtig aus dem STABILOCK 4032 herausziehen und auf nichtleitender Fläche ablegen.  
Zerstörungsgefahr! Einschub nie bei eingeschaltetem Gerät herausziehen!  
Nur beim Tausch von EPROM CP0 (Einschub 9): Zwei Kreuzschlitzschrauben lockern. Abschirmplatte in Richtung Steckerleiste schieben und abnehmen.  
Nur beim Tausch von EPROM P26 oder P49 (Einschub 5/6, 2. Platine): Nach dem Lösen von vier Kreuzschlitzschrauben (Abstandshalter) lassen sich die beiden Platinen auseinanderklappen. Sie bleiben dabei durch Flachbandkabel verbunden.
- 4) Jeweils nur ein EPROM, am besten mit Hilfe eines Chip-Ziehers, aus der Fassung ziehen und beiseite legen (Vorsicht: Verwechslungsgefahr zwischen altem und neuem EPROM).  
Nur bei EPROM P37 (Einschub 9): Mit spitzem Gegenstand (Pinzette) EPROM vorsichtig aus der Fassung hebeln. Die Fassung besitzt dazu zwei Einbuchtungen an den Ecken.
- 5) Stehen die Pinreihen des neuen EPROMs senkrecht zum IC-Gehäuse? Wenn nicht: Pinreihen mit einer Biegeklammer oder auf einer ebenen Platte vorsichtig zurechtbiegen.
- 6) Neues EPROM in die Fassung stecken (Gehäusemarkierungen beachten). Nur bei EPROM P37 (Einschub 9): EPROM auf die Fassung legen (Gehäusemarkierung beachten: abgeschrägte Ecke) und eindrücken. Achten Sie darauf, daß alle Pins den Weg in die Fassung finden und kein Pin umgebogen wird!  
Nur beim Tausch von EPROM CP0 (Einschub 9): Abschirmplatte wieder montieren.  
Nur beim Tausch von EPROM P26 oder P49 (Einschub 5/6, 2. Platine): Platinen zusammenklappen, so daß die Schraubenlöcher über den Abstandshalter-Stiften liegen. Vier Schrauben eindrehen.
- 7) Einschub entlang der Führungsschienen in den Steckplatz schieben. Keine Gewalt anwenden, der Einschub muß schon bei sanftem Druck in die Steckverbindung einrasten.
- 8) Beide Befestigungsschrauben festziehen.

## Inbetriebnahme nach dem EPROM-Austausch

Schließen Sie den STABLOCK 4032 wieder ans Netz an und schalten Sie ihn ein.

- Erscheint auf dem Bildschirm die Statusmaske, die Ihnen die Versionsnummern und die Prüfsummen Ihrer neuen Firmware auflistet, so ist Ihr Gerät nach Antippen von **(START)** betriebsbereit. **Tabelle 12.2** zeigt, welche Bezeichnungen den Einschüben in der Statusmaske zugeordnet sind.
- Erscheint auf dem Bildschirm keine Statusmaske, so ist ein Total-Reset erforderlich. Dazu **(CLEAR)** drücken, die Taste gedrückt halten und zusätzlich **(OFF)** antippen. Nach Antippen von **(START)** ist Ihr Funkmeßplatz wieder betriebsbereit.



**Bild 12.7:** Die Statusmaske zeigt die aktuellen Versionsnummern der installierten Firmware auf den verschiedenen Einschüben des STABLOCK.

— Versionsnummern

— Einschub-Bezeichnungen<sup>4)</sup>

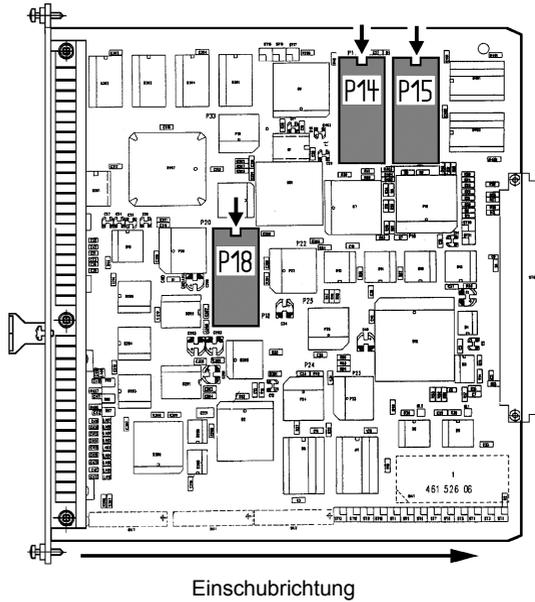
|            | Einschub-Bezeichnung in der Statusmaske | Einschub                    | Einschub-Nr. |
|------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| Grundgerät | HOST-MCU                                | HOST COMPUTER               | 10           |
|            | CRT-MCU                                 | MONITOR CONTROL             | 9            |
|            | RF/AF-MCU                               | SLAVE COMPUTER              | 7            |
| Optionen   | CELL-GEN, CELL-ANA                      | DATA MODUL                  | 8            |
|            | IFC-MCU                                 | RS-232/CENTRONICS-INTERFACE | 6            |
|            | DIG-MCU <sup>4)</sup>                   | D-AMPS oder GSM             | 5/6          |
|            | OPT-MCU <sup>4)</sup>                   | (externer) RF Generator     | —            |

Tabelle 12.2: Benennung der Geräte-Einschübe in der Statusmaske.

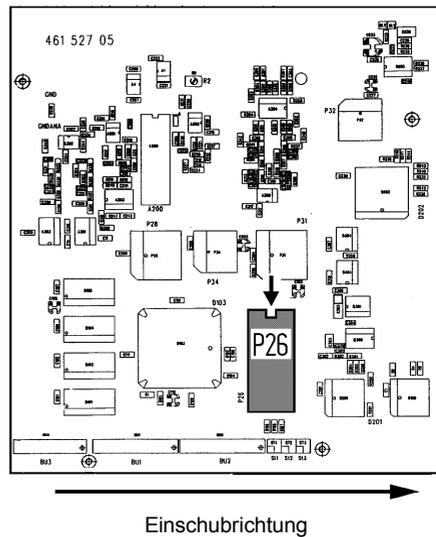
Die "Lifeline" am Ende dieses Handbuchs informiert Sie über alle wesentlichen Änderungen der Firmware des STABLOCK-Grundgerätes.

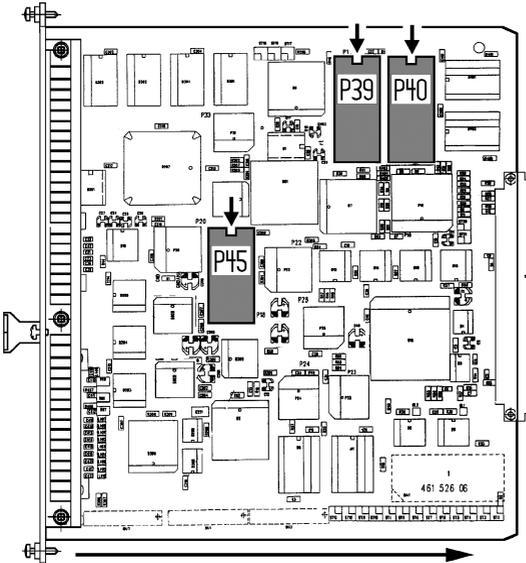
Schicken Sie bitte die ausgetauschten EPROMs umgehend an die Willtek-Serviceniederlassung zurück, von der Sie die neuen EPROMs erhalten haben. Verwenden Sie dazu die Spezialverpackung, mit der die neuen EPROMs geliefert wurden.

**Bild 12.8:**  
Einschub Nr. 5/6 (D-AMPS,  
1. Platine) mit den EPROMs  
P14, P15 und P18.



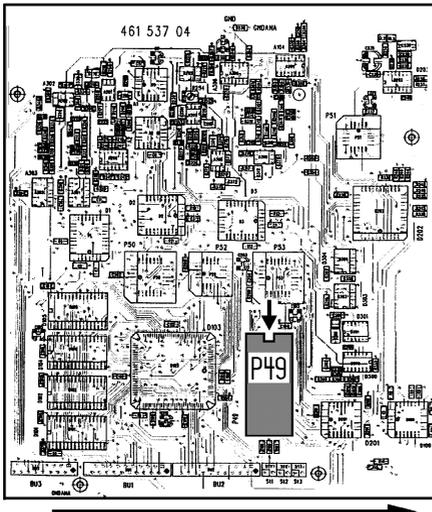
**Bild 12.9:**  
Einschub Nr. 5/6 (D-AMPS,  
2. Platine) mit dem EPROM  
P26.





Einschubrichtung

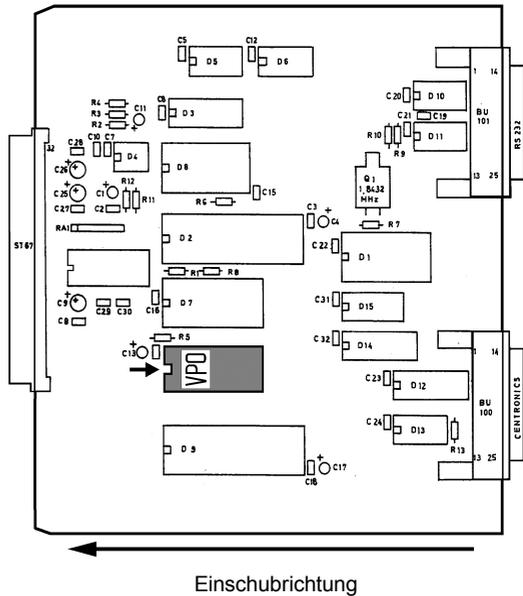
**Bild 12.10:**  
Einschub Nr. 5/6 (GSM,  
1. Platine) mit den EPROMs  
P39, P40 und P45.



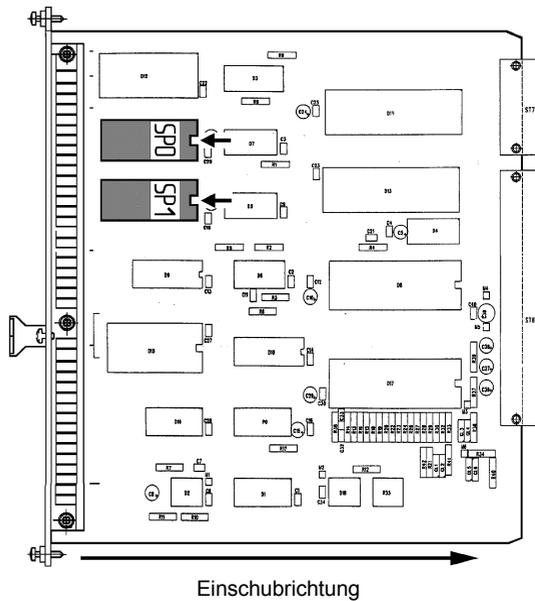
Einschubrichtung

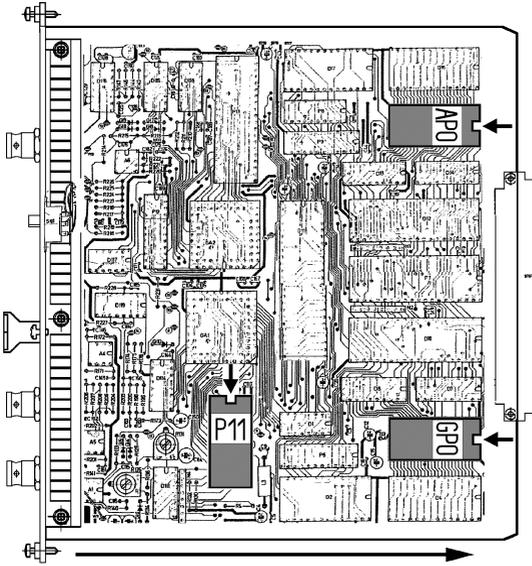
**Bild 12.11:**  
Einschub Nr. 5/6 (GSM,  
2. Platine) mit dem EPROM  
P49.

**Bild 12.12:**  
Einschub Nr. 6 (Hardware-  
Option RS-232/CENTRONICS  
INTERFACE) mit dem EPROM  
VP0. Einschubrichtung  
beachten!



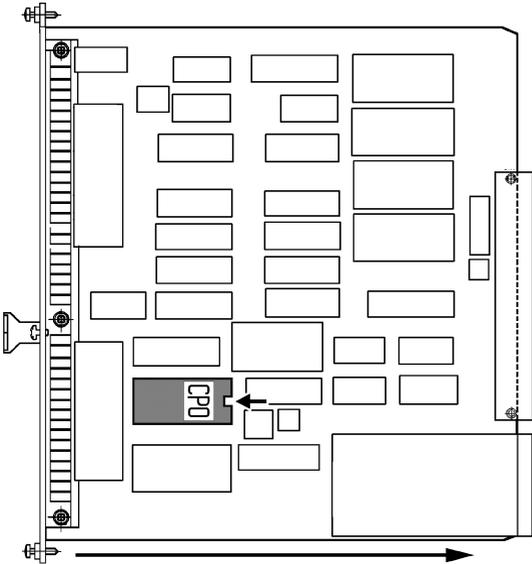
**Bild 12.13:**  
Einschub Nr. 7 (SLAVE  
COMPUTER) mit den beiden  
EPROMs SP0 und SP1.





**Bild 12.14:**  
Einschub Nr. 8 (DATA MODUL)  
mit den drei EPROMs AP0,  
GP0 und P11.

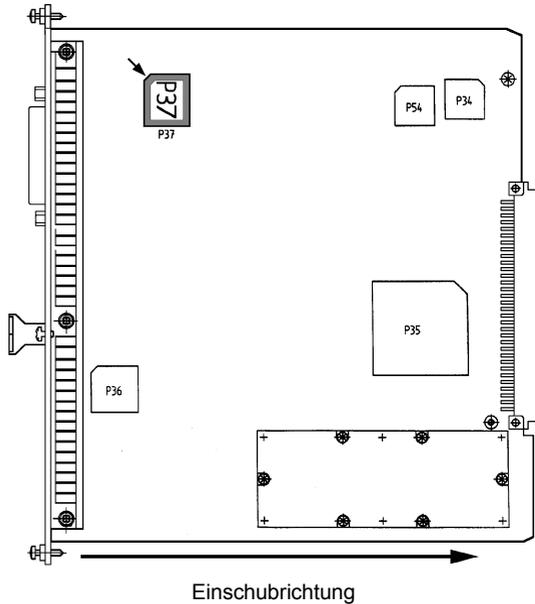
Einschubrichtung



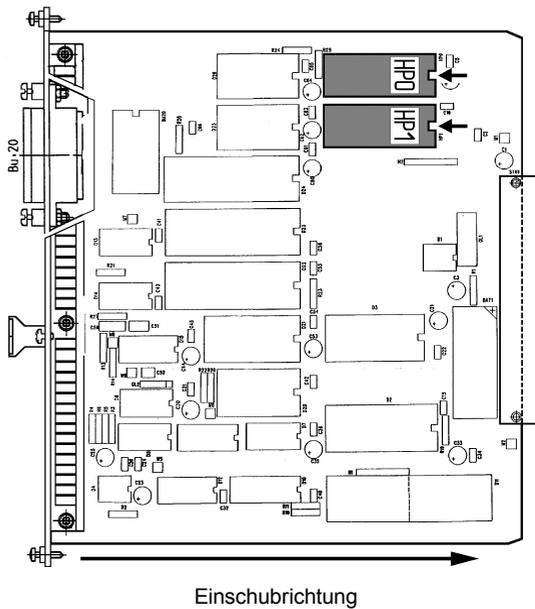
**Bild 12.15:**  
Einschub Nr. 9 (MONITOR  
CONTROL **ohne Submin-D-  
Buchse**) mit dem EPROM CP0.

Einschubrichtung

**Bild 12.16:**  
Einschub Nr. 9 (MONITOR  
CONTROL mit Submin-D-  
Buchse) mit dem EPROM P37.



**Bild 12.17:**  
Einschub Nr. 10 (HOST  
COMPUTER) mit den beiden  
EPROMs HP0 und HP1.



# Technische Daten

Diese technischen Daten gelten für den STABILOCK 4032 in der Grundausstattung bis 999.99 MHz. Ist die Option FEX (Frequency Extension) eingebaut, beachten Sie bitte bei den mit \* markierten Daten den Abschnitt Frequenz-Erweiterung FEX.

## Synthese

- Spektrale Reinheit
  - Phasenrauschen (25 kHz Offset)
    - f < 500 MHz < -121 dBc/Hz
    - f ≥ 500 MHz < -115 dBc/Hz
  - Störhub
    - f < 500 MHz 4 Hz (effektiv, CCITT-bewertet)
    - f ≥ 500 MHz 8 Hz (effektiv, CCITT-bewertet)
  - Nebenwellen
    - > 500 Hz vom Träger < -55 dBc
  - Harmonische
    - Pegel < -15,1 dBm < -25 dBc
    - Pegel ≥ -15,1 dBm < -20 dBc
  - Stör-AM < 0,02 % (effektiv, CCITT-bewertet)
- 10-MHz-Referenzoszillator
- Einlaufzeit < 3 min. für Frequenzfehler <  $5 \cdot 10^{-7}$  (T = 20 °C)  
< 10 min. für Frequenzfehler <  $10^{-7}$
  - Frequenzfehler <  $1 \cdot 10^{-7}$  (T = 5 bis 45 °C)
  - Alterung <  $5 \cdot 10^{-9}$ /Monat
  - Ausgangspegel ca. 0,4 V (an 50 Ω)
  - Synchronisation 10 MHz, V > 150 mV<sub>eff</sub> (an 200 Ω)

## HF-Generator

- Trägerfrequenz
  - Frequenzbereich \* 0,4 bis 999.9999 MHz
  - Auflösung \*
    - f < 500 MHz 50 Hz
    - f ≥ 500 MHz 100 Hz
  - Frequenzgenauigkeit wie Referenzoszillator
- Ausgangspegel
- Buchse RF \* -142 bis -7 dBm (max. -13 dBm bei AM)
  - Buchse RF DIRECT \* -122 bis +13 dBm (max. +7 dBm bei AM)
  - Auflösung 0,1 dB
  - Pegelfehler an 50 Ω
    - Buchse RF \* Pegel ≥ -130 dBm < 1,3 dB
    - Buchse RF \* Pegel > -15,0 dBm < 2 dB
    - Buchse RF DIRECT Pegel ≥ -110 dBm < 1,6 dB
    - Buchse RF DIRECT Pegel > +5,0 dBm < 2,5 dB
  - VSWR (50 Ω) Buchse RF \* < 1,1
  - EMK-Stellbereich unterbrechungsfrei (nicht bei AM) 0 bis 15 dB, nutzbar bis 20 dB
  - zus. Pegelfehler 0,1 dB pro dB

## Modulation

- FM (AC-gekoppelt)
- Frequenzhub 0 bis 40 kHz
- Modulationsfrequenz (int. und ext.) 30 Hz bis 30 kHz
- Auflösung 10 Hz
- Einstellfehler
  - f<sub>mod</sub> = 300 Hz bis 3 kHz < 5 % + 3 Digit
  - f<sub>mod</sub> = 30 Hz bis 20 kHz < 10 % + 3 Digit
- Klirrfaktor (Hub < 10 kHz)
  - f<sub>mod</sub> = 300 Hz bis 3 kHz < 1 %
- ext. Mod.-Eingang 20 kHz FM = 0,707 V<sub>eff</sub> an 600 Ω

### FM (extern DC-gekoppelt)

- Frequenzhub 0 bis 5 kHz
- Modulationsfrequenz 0 bis 30 kHz
- Mittenfrequenzabweichung < 100 Hz + Frequenzfehler des Referenzoszillators

### ΦM

- Phasenhub 0 bis 6 rad (f<sub>mod</sub> · rad ≤ 20 kHz)
- Auflösung 0,01 rad
- Modulationsfrequenz 200 Hz bis 6 kHz
- Einstellfehler
- f<sub>mod</sub> = 300 Hz bis 3 kHz < 6 % + 0,02 rad
- Klirrfaktor
  - f<sub>mod</sub> = 30 Hz bis 3 kHz < 1 %
- ext. Mod.-Eingang 20 rad ΦM = 0,707 V<sub>eff</sub> an 600 Ω

### AM

- Modulationsgrad m = 0 bis 99,9 %
- Auflösung 0,1 %
- Modulationsfrequenz 30 Hz bis 10 kHz
- Einstellfehler für m ≤ 90 %
  - f<sub>mod</sub> = 30 Hz bis 10 kHz < 0,1 · m + 1 Digit
- Klirrfaktor für m < 50 %
  - f<sub>mod</sub> = 300 Hz bis 3 kHz < 2 %
- ext. Mod.-Eingang 50 % AM = 0,707 V<sub>eff</sub> an 600 Ω

## HF-Analysator

- Frequenzmessung
- Frequenzbereich \* 2 bis 999.9999 MHz
- Auflösung 10 Hz
- zul. Eingangspegel an Buchse RF 0,1 mW bis 125 W
- Meßgenauigkeit wie Referenzoszillator + 10 Hz

- Frequenzablagemessung
- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
  - Meßbereich 0 bis  $\pm 99,99$  kHz
  - Auflösung
    - $f < 10$  kHz 1 Hz
    - $f \geq 10$  kHz 10 Hz
  - zul. Eingangspegel
    - an Buchse RF 2  $\mu$ W bis 125 W
    - an Buchse RF DIRECT 1 mV bis 1 V  
(Meßbereich: 0 bis  $\pm 15$  kHz)
  - Meßgenauigkeit wie Referenzoszillator + 3 Hz  
(+ 1 Digit bei Ablage  $\geq 10$  kHz)

#### HF-Leistungsmessung, Buchse RF (breitbandig)

- Frequenzbereich \* 2 bis 999,9999 MHz
- Meßbereich 1 mW bis 125 W (Average)
- Auflösung
  - $P < 1$  W 1 mW
  - $P < 10$  W 10 mW
  - $P \geq 10$  W 100 mW
- Meßgenauigkeit \* (ohne Modulation)
  - $P > 200$  mW  $< 10\% + 1$  Digit
  - ( $f = 20$  bis 500 MHz)  $< 12\% + 1$  Digit
  - ( $f = 6$  bis 999,9999 MHz)

#### HF-Leistungsmessung (Bandbreite ca. 3 MHz)

- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
- Meßbereich
  - Buchse RF  $-45$  bis  $+37$  dBm
  - Buchse RF DIRECT  $-65$  bis  $+17$  dBm
- Meßgenauigkeit 3 dB
- Auflösung 0,1 dBm

## Modulationsmessung

#### FM-Messung, Buchse RF (breitbandig)

- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
- Eingangspegel 0,1 mW bis 125 W
- Meßbereich 0 bis 25 kHz
- Auflösung 10 Hz
- Meßgenauigkeit (Hub  $< 10$  kHz)
  - $f_{\text{mod}} = 300$  Hz bis 3 kHz  $5\% \pm 1$  Digit  
 $\pm$  Eigen-Spitzenstörhub
  - $f_{\text{mod}} = 100$  Hz bis 10 kHz  $10\% \pm 1$  Digit  
 $\pm$  Eigen-Spitzenstörhub
- Demodulationsklirrfaktor
  - $f_{\text{mod}} = 300$  Hz bis 3 kHz  $< 0,5\%$
  - Eigen-Spitzenstörhub  $< 50$  Hz bzw.  
 $< 10$  Hz/100 MHz

#### FM-Messung, Buchse RF DIRECT (schmalbandig)

- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
- Eingangspegel  $-50$  bis  $-20$  dBm
- Meßbereich 0 bis 10 kHz  
( $f_{\text{mod}} \cdot \text{Hub} < 10$  kHz)
- Modulationsfrequenz  $f_{\text{mod}} = 0$  bis 6 kHz
- Auflösung 10 Hz
- Empfindlichkeit besser 2  $\mu$ V (3 kHz FM-Hub,  
10 dB SINAD, CCITT-bewertet)
- ZF-Bandbreite 30 kHz

#### $\Phi$ M-Messung, Buchse RF (breitbandig)

- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
- Eingangspegel 0,1 mW bis 125 W
- Meßbereich 0 bis 6 rad  
(FM-Hub  $< 50$  kHz)
- Auflösung 0,01 rad
- Meßgenauigkeit
  - $f_{\text{mod}} = 300$  Hz bis 3 kHz  $6\% \pm 2$  Digit
  - $f_{\text{mod}} = 200$  Hz bis 10 kHz  $10\% \pm 2$  Digit
- Demodulationsklirrfaktor
  - $f_{\text{mod}} = 300$  Hz bis 3 kHz  $< 0,5\%$

#### $\Phi$ M-Messung, Buchse RF DIRECT (schmalbandig)

- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
- Eingangspegel  $-50$  bis  $-20$  dBm
- Meßbereich 0 bis 3 rad  
( $f_{\text{mod}} \cdot \Phi$ M-Hub  $< 15$  kHz)
- Modulationsfrequenz 200 Hz bis 6 kHz
- Empfindlichkeit besser 2  $\mu$ V  
(3 rad  $\Phi$ M-Hub,  
10 dB SINAD,  
CCITT-bewertet)
- ZF-Bandbreite 30 kHz

#### AM-Messung

- Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
- Meßbereich 0 bis 100 %
- Eingangspegel
  - Buchse RF 1 mW bis 125 W
  - Buchse RF DIRECT 0,01 mW bis 0,5 W
- Auflösung 0,1 %
- Meßgenauigkeit ( $m \geq 10\%$ )
  - $f_{\text{mod}} = 200$  Hz bis 10 kHz  $10\% \pm 2$  Digit
  - Demodulationsklirrfaktor  $f_{\text{mod}} = 300$  Hz bis 3 kHz  $< 1\%$
  - Modulationsfrequenz DC bis 10 kHz

#### Störmodulationsmessung

- Eingangspegel
  - Buchse RF 1 mW bis 125 W
  - Buchse RF DIRECT 20 mV bis 1 V
- Meßbereich 0 bis  $-40$  dB  
(CCITT-bewertet)  
bezogen auf 3 kHz FM-Hub,  
3 rad  $\Phi$ M-Hub bzw. 30 % AM
- Meßgenauigkeit 1 dB

## NF-Generator

#### Modulationsgenerator GEN A

- Frequenzbereich 30 Hz bis 30 kHz
- Auflösung
  - $f < 3$  kHz 0,1 Hz
  - $f \geq 3$  kHz 1 Hz
- Frequenzgenauigkeit  $< 0,01\%$
- Pegelbereich (EMK) 0,1 mV<sub>eff</sub> bis 5 V<sub>eff</sub>
- Auflösung
  - EMK  $\leq 5$  V 10 mV
  - EMK  $\leq 1$  V 1 mV
  - EMK  $\leq 0,1$  V 0,1 mV
  - EMK  $\leq 10$  mV 10  $\mu$ V

- Pegelfehler
  - f = 100 Hz bis 10 kHz < 3 %
  - f = 30 Hz bis 30 kHz < 10 %
- Klirrfaktor
  - f = 30 Hz bis 3 kHz < 0,5 %
  - f > 3 kHz < 1 %
- Innenwiderstand (symmetrisch)
  - f = 300 Hz bis 3 kHz < 10 Ω
  - f = 30 Hz bis 30 kHz < 40 Ω
- Innenwiderstand (unsymmetrisch) 600 Ω ±5 %
- zul. Lastwiderstand > 200 Ω

**NF-Analysator**

- NF-Voltmeter
    - Frequenzbereich 30 Hz bis 30 kHz oder nach CCITT P 53A
    - Meßbereich 0,1 mV bis 20 V
    - Auflösung
      - Pegel < 0,1 V 0,1 mV
      - Pegel < 1 V 1 mV
      - Pegel < 10 V 10 mV
      - Pegel < 20 V 100 mV
    - Meßgenauigkeit
      - f = 300 Hz bis 3 kHz 3 %
      - f = 50 Hz bis 15 kHz 6 %
    - Innenwiderstand > 100 kΩ bzw. 600 Ω ±3 %
    - Eingangskapazität 20 pF
  - NF-Zähler
    - Frequenzbereich 30 Hz bis 30 kHz
    - Eingangspegel 5 mV bis 20 V
    - Auflösung
      - f < 300 Hz 0,1 Hz
      - f < 10 kHz 1 Hz
      - f ≥ 10 kHz 10 Hz
    - Meßgenauigkeit 0,01 % ± 1 Digit
  - Klirrfaktormesser
    - Eingangspegel 0,1 bis 20 V
    - Meßfrequenz 1 kHz ±5 Hz
    - Meßbereich 0 bis 99 %
    - Auflösung 0,1 %
    - Meßgenauigkeit d = 1 bis 90 % 5 % vom Meßwert ± 3 Digit
  - SINAD-Meter
    - Eingangspegel 0,1 bis 20 V
    - Meßbereich 1 bis 46 dB
    - Auflösung
      - SINAD < 30 dB 0,1 dB
      - SINAD ≥ 30 dB 0,5 dB
    - Meßgenauigkeit bei SINAD < 30 dB 0,8 dB ± 1 Digit
- Scope & Analyser**
- Spektrumanalysator
    - Frequenzbereich 2 bis 999,9999 MHz
    - Frequenzgenauigkeit besser 2 % der Wobbelbreite

- Eingangspiegelbereich für Meßgenauigkeit 3 dB im Frequenzbereich  $0,5 \cdot f_c \leq f \leq 2 \cdot f_c$ 
  - Buchse RF -70 bis +47 dBm
  - Buchse RF DIRECT -90 bis +13 dBm
- Wobbelbreite 200 kHz, 2 MHz, 10 MHz
- Wobbelzeit
  - Wobbelbreite 2 MHz und 10 MHz ca. 500 ms
  - Wobbelbreite 200 kHz ca. 2 s
- Auswertebandbreite
  - Wobbelbreite 2 MHz und 10 MHz 30 kHz
  - Wobbelbreite 200 kHz 6 kHz
- Eigenrauschen an Buchse RF DIRECT
  - Wobbelbreite 2 MHz und 10 MHz -95 dBm
  - Wobbelbreite 200 kHz -105 dBm
- Oszilloskop
  - Eingänge extern  $Z_i = 1 \text{ M}\Omega/40 \text{ pF (AC/DC)}$
  - Eingänge intern RX-Mod, TX-Demod, DUPLEX-Demod, NF-Voltmeter, Klirr-Restsignal
  - Frequenzbereich DC (3 Hz) bis 20 kHz
  - Pegelfehler < 10 % + 0,2 Div
  - Teilung 6 x 10 Div
  - Horizontalablenkung 100 µs/Div bis 500 ms/Div
  - Vertikalablenkung 2 mV/Div bis 10 V/Div bzw. 160 Hz/Div bis 8 kHz/Div (FM); 0,16 rad/Div bis 8 rad/Div (ΦM); 0,8 %/Div bis 40 %/Div (AM)
  - Trigger ± Flanke Triggerpegel einstellbar
  - Betriebsarten Auto, Norm, One Shot, Freeze, Zeitmessung (max. Auflösung 2,5 µs)

**Selektivrufergeber und -auswerter**

- Standard-Tonreihen
  - ZVEI , CCIR, VDEW, ZVEI 2, EEA, NATEL, EIA, EURO, CCITT
- Anwender-Tonreihen
  - Tonfolge mit bis zu 30 Tönen vom Anwender speicherbar. Außerdem Doppeltöne und hinterlegbarer Dauerton (mit Option GEN B).
- Geber
  - Betriebsarten
    - Einzeltonfolge (max. 30 Töne)
    - Doppeltonfolge (mit GEN B-Option) (Einzel- und Doppeltonfolgen kontinuierlich aussendbar)
    - Quittungsruf (max. 15 Doppeltöne) ab Response Time < 100 ms Quittungsruf nur mit Option DUPLEX-FM/ΦM-Stufe möglich
    - Frequenzfehler 1 · 10<sup>-4</sup> Hz
- Auswerter
  - Auswertung jedes Tons der Tonfolge (max. 30 Töne). Kontinuierliche Auswertung einstellbar.

**Allgemeine Daten**

- Abmessungen und Gewicht
- H x B x T 230 mm x 375 mm x 486 mm
  - Gewicht ca. 18,5 kg

- Stromversorgung
- AC 94 bis 132 V bzw. 187 bis 264 V (47 bis 450 Hz)
  - P<sub>max</sub> ca. 110 W (inkl. Optionen)

- Umgebungsbedingungen
- Arbeitstemperatur 5 bis 45 °C
  - Lagertemperatur -40 bis +70 °C
  - rel. Luftfeuchte max. 90 %

- Mechanische Belastbarkeit  
(nach DIN 40046)
- Schock 25 g
  - Vibration 5 bis 10 Hz bei 10 mm Auslenkung  
10 bis 60 Hz, 2 g konstant

- Funkentstörung nach VDE 0871/ Klasse B  
entsprechend Postverfügung 1046/84

- Feuchte Wärme/  
Kältetest nach Def. Std. 66-31  
issue 1/cat. 3

- EMC Konformität EN 55022:1995, Klasse B  
EN 60801:1994, Teil 2  
Test Level 1  
ENV 50140:1995, Test Level 2  
IEC1000-4-4:1995, Test Level 3
- Sicherheit EN 61010:1995, Teil 1

- IEEE-Bus-Interface
- Standard IEEE 488
  - Anschlußbuchse 24polig
  - Funktionen AH1, SH1, L2, T1,  
SR1, RL1, DC1

**Frequenz-Erweiterung FEX \***

Die folgenden technischen Daten beziehen sich auf die FEX-Erweiterung:

**HF-Generator**

- Trägerfrequenz
- Frequenzbereich 1,0 bis 2,3 GHz
  - Auflösung 1 kHz

- Ausgangspegel
- Buchse RF -142 bis -20 dBm
  - Buchse RF DIRECT -122 bis 0 dBm
  - Pegelfehler an 50 Ω  
(1,0 bis 2,0 GHz)  
Buchse RF 1,5 dB  
(im Bereich -110 bis -20 dBm)
  - VSWR (50 Ω) Buchse RF < 1,2

**HF-Analysator**

- Frequenzmessung
- HF-Frequenzbereich 1,0 bis 2,3 GHz
  - Minimaler Pegel -5 dBm  
(im Bereich 1,0 bis 2,0 GHz)

- HF-Leistungsmessung, Buchse RF  
(breitband)
- HF-Frequenzbereich 1,0 bis 2,0 GHz
  - Meßgenauigkeit 14 % ± 1 Digit  
(im Bereich -200 mW bis 10 W)

**Bestellinformationen**

|                                                                                                                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| STABILOCK 4032                                                                                                                                                 | 108802 |
| Frequenzerweiterung 2,3 GHz (FEX) <sup>4)</sup>                                                                                                                | 248295 |
| GSM/PCN/PCS MS Test Paket<br>inkl. STABILOCK 4032<br>Frequenzerweiterung 2,3 GHz FEX<br>GSM Hardware-Option<br>Spectrumanalysator<br>GSM/PCN/PCS Test Software | 248296 |
| DECT Paket<br>inkl. STABILOCK 4032<br>Frequenzerweiterung 2,3 GHz FEX<br>DECT-Modul<br>DECT FP/PP Test Software                                                | 248255 |
| CDMA BS Test Paket<br>inkl. STABILOCK 4032<br>CDMA-Modul<br>CDMA 800/1900 MHz Test Software                                                                    | 248302 |
| IS-136 MS Test Paket<br>inkl. STABILOCK 4032<br>Frequenzerweiterung 2,3 GHz FEX<br>DAMPS-Modul<br>DATA-Modul<br>IS-136 Test Software                           | 248304 |
| TETRA-380 MS Test Paket<br>inkl. TETRA-Modul<br>Duplex und IQ-380-Modul<br>TETRA MS Test Software                                                              | 248307 |
| TETRA/FEX MS Test Paket<br>inkl. TETRA-Modul<br>Frequenzerweiterung 2,3 GHz FEX<br>TETRA MS Test Software                                                      | 248308 |

**Weiter erhältliche Optionen**

|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Duplex FM/φM stage                                             | 229062 |
| Control interface D (24 Relais + 20 TTL)                       | 236038 |
| Modulationsgen. GEN B                                          | 208032 |
| RS-232-C/Centronics-Schnittstelle                              | 236043 |
| DATA-Modul                                                     | 236034 |
| OPTION CARD                                                    | 236033 |
| SSB-Stufe                                                      | 248154 |
| Nachbarkanal-Leistungsmesser (NKL)                             | 229035 |
| NKL-Umrüstsatz                                                 | 248270 |
| Spektrumanalysator-Umrüstsatz für 4031                         | 248290 |
| Spektrumanalysator für 4032                                    | 248291 |
| DTMF-Modul <sup>1)</sup>                                       | 248171 |
| DC-Volt/Ampere-Meter <sup>1)</sup>                             | 248172 |
| 300-Hz-Hochpaß <sup>1) 2)</sup>                                | 248199 |
| 300-Hz-Tiefpaß <sup>1) 2)</sup>                                | 248174 |
| 3-kHz-Tiefpaß <sup>1) 2)</sup>                                 | 248186 |
| 4-kHz-Bandpaß (NMT) <sup>1) 2)</sup>                           | 248175 |
| 6-kHz-Bandpaß <sup>1) 2)</sup>                                 | 248176 |
| 6-kHz-Bandsperre (TACS) <sup>1) 2)</sup>                       | 248177 |
| 50 Hz bis 15 kHz-Bandpaß <sup>1) 2)</sup>                      | 248278 |
| Var. Notchfilter (200 bis 600 Hz) <sup>1)</sup>                | 248179 |
| Var. Notchfilter (200 bis 1200 Hz) <sup>1)</sup>               | 248195 |
| Variable notch filter (150 to 600 Hz) <sup>1) **)</sup>        | 248204 |
| C-Messagefilter (CCITT-bewertet)                               | 248235 |
| Filter-Adapter <sup>*)</sup>                                   | 248269 |
| AC/DC Netzteil                                                 | 204033 |
| NADC 900 MHz Hardware-Option <sup>3)</sup>                     | 248271 |
| NADC 450 MHz Hardware-Option <sup>3)</sup>                     | 248277 |
| GSM Hardware-Option <sup>3)</sup>                              | 248274 |
| NADC-/GSM-Umrüstsatz<br>(benötigt für Serien-Nummer < 1188000) | 248281 |

<sup>1)</sup> benötigt 1 x OPTION CARD 236033  
<sup>2)</sup> max. 2 der div. Filter gleichzeitig installierbar  
<sup>\*)</sup> mit Filter-Adapter 3 Filter  
<sup>\*\*)</sup> benötigt Firmware ≥ 6.21  
<sup>3)</sup> benötigt Basisgerät mit Serien-Nummer ≥ 1188xxx

Es können nicht alle Optionen gleichzeitig in einen STABILOCK 4032 eingebaut werden.

Einige Optionen können nur in Verbindung mit anderen Optionen verwendet werden.

**Software-Optionen**

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| NMT 450i/900 Scandinavia       | 897911 |
| NMT 450i                       | 897916 |
| NMT France                     | 897925 |
| NMT Benelux                    | 897920 |
| NMT Turkey                     | 897901 |
| NMT 450 Universal              | 897915 |
| NMT 900 Universal              | 897902 |
| NMT 450/900 Base-Station Test  | 897905 |
| NATEL-C (Schweiz)              | 897930 |
| Netz C Portugal                | 897062 |
| Netz C SAPO                    | 897063 |
| Tracking                       | 897806 |
| EAMPS                          | 897950 |
| ETACS UK                       | 897940 |
| TACS Japan (JTACS)             | 897945 |
| PDC MS Test                    | 897909 |
| NAMPS                          | 897903 |
| NTACS                          | 897904 |
| NADC 900 MHz BS Test           | 897072 |
| NADC 900 MHz MS Test           | 897073 |
| NADC 450 MHz BS Test           | 897908 |
| NADC 450 MHz MS Test           | 897907 |
| NADC MS Test AUTORUN           | 897917 |
| GSM/DCS 1800/1900 MS Test      | 897912 |
| GSM MS Test AUTORUN            | 897078 |
| GSM BS Test                    | 897076 |
| DECT FP/PP Test                | 897803 |
| IS-136 MS Test                 | 897926 |
| IS-136 DB (down-banded)        | 897807 |
| CDMA BS Test 800/1900 MHz      | 897805 |
| RADIOCOM 2000 HD               | 897970 |
| FMS                            | 897082 |
| VDEW-Durchwahl                 | 897086 |
| VDEW-Digital Standard          | 897090 |
| VDEW-Digital (Bosch)           | 897095 |
| ZVEI-Binär                     | 897084 |
| ZVEI-Binär (600 baud)          | 897085 |
| ZVEI Erweitert                 | 897074 |
| POCSAG (NRZ)                   | 897080 |
| POCSAG (FFSK)                  | 897081 |
| Cityruf                        | 897083 |
| DIGI-S (inkl. VDEW-Digital)    | 897097 |
| Trunking (MPT 1327 / PAA 2424) | 897089 |
| AT&T Microcell                 | 897096 |
| Combiner Test                  | 897985 |
| US-Signalling Formats          | 897092 |
| LTR + US Signalling            | 897093 |
| DSAT/DST (NAMPS)               | 897094 |
| ATIS                           | 897098 |
| Schnelles IEEE                 | 897802 |
| 2.1 GHz Analyzer Tracking      | 897928 |
| Tetra MS Test                  | 897808 |
| Tetra BS Test                  | 897942 |
| ARE AUTORUN Editor             | 897100 |
| (5 1/4- oder 3 1/2"-Diskette)  |        |

**Zubehör**

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| <b>Mittelgeliefertes Zubehör</b>  | 249032 |
| 2 Feinsicherungen 3,15 A          | 849037 |
| Netzkabel                         | 880606 |
| 2 Abdeckkappen, schwarz           | 787095 |
| TNC/BNC-Adapter                   | 886255 |
| TNC-Abschlusskappe                | 886247 |
| Frontplatten-Schutzdeckel         | 501350 |
| Kopfhörer-Klinkenstecker          | 884123 |
| 1 MEMORY CARD (leer, 256 KByte)   | 897053 |
| Bedienungsanleitung               | 290288 |
| <b>Empfohlenes Zubehör</b>        |        |
| Teleskopantenne                   | 248120 |
| Tragetasche                       | 378258 |
| Transportkoffer                   | 300692 |
| Schutzdeckel für Geräterückseite  | 501350 |
| 19-Zoll-Adapter                   | 378257 |
| Kabelsatz                         | 300690 |
| N/BNC-Adapter                     |        |
| 2 x 1 m Kabel BNC/BNC             |        |
| 1 x 1 m Kabel N/N                 |        |
| 1 x 1 m Kabel BNC/Banane          |        |
| MEMORY CARD (256 KByte)           | 897053 |
| Tragebügel-Kit                    | 378256 |
| Service-Handbuch                  | 291288 |
| Schutzbügel                       | 248190 |
| GSM/DCS 1800 SIM Card plug-in     | 860188 |
| Model 150 bridge (5 bis 1000 MHz) |        |
| inkl. Kabelsatz                   | 886086 |
| Model 150 bridge (5 bis 2000 MHz) |        |
| inkl. Kabelsatz                   | 886100 |

Änderungen vorbehalten.

# STABILOCK 4032 Lifeline

Die in englischer Sprache geführte chronologische Lifeline gibt Ihnen Auskunft darüber, welche Änderungen an der Firmware (FW) und an der Bedienungsanleitung vorgenommen wurden. Nach einem Firmware-Update hilft Ihnen die Lifeline, sich in der mitgelieferten aktuellen Bedienungsanleitung schnell über alle wesentlichen Änderungen (siehe Code) zu informieren.

**Code:** C = Correction, IN = Important Note, NF = New Feature

| FW    | Manual Version | Δ pages                                            |    | Changes                                                   |
|-------|----------------|----------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------|
| 5.00  | 9401-500-A     |                                                    |    | First edition.                                            |
| 5.01  | 9407-502-A     | 8-84                                               | NF | New IEEE commands for RS-232-C interface.                 |
|       |                | no                                                 | NF | Handling of optional analyzer (option 248 291) possible.  |
|       |                | no                                                 | IN | No screen saver in AUTORUN or remote mode.                |
| 5.02  | 9407-502-A     | no                                                 | C  | Bug fixes.                                                |
|       | 9409-502-B     | 6-19                                               | NF | Description of tracking feature.                          |
|       |                | 1-3                                                | C  | Better position for Notes on Safety.                      |
|       |                | 6-3                                                | IN | Hint to optional analyzer.                                |
|       |                | 4-5                                                | C  | RAM test displays no more information onscreen.           |
|       |                | 4-44                                               | C  | Softkey (DTMF) inserted.                                  |
| 7-11  | IN             | Source + destination card must have same capacity. |    |                                                           |
| 5.03  | 9501-503-A     | all                                                | NF | First edition in Spanish.                                 |
|       |                | 2-16                                               | C  | All informations about Hardware Options now in Chapter 9. |
|       |                | 4-4                                                | NF | Masks OPTIONS and HW-REVISIONS: now two pages.            |
|       |                | 7-4                                                | NF | New design of Memory Card.                                |
|       |                | 8-86                                               | NF | Output of hexadecimal 0 possible (RS-232 interface).      |
|       |                | 12-9                                               | IN | Description of Firmware Update.                           |
| 5.031 | 9502-5032-A    | no                                                 | C  | Bug fixes.                                                |
| 5.032 | 9502-5032-A    | no                                                 | C  | Bug fixes.                                                |
|       | 9507-5032-B    | 1-5                                                | IN | New standard power supply.                                |
| 5.032 | 9507-5032-C    | 2-16                                               | C  | Description of socket 103 (IF stage) added.               |
|       |                | 12-18                                              | NF | Technical data added.                                     |
| 6.10  | 9601-610-A     | 7-12                                               | NF | New Memory Card (256 KByte) added.                        |
|       |                | 8-38                                               | NF | BASIC command GET added.                                  |
|       |                | 8-43                                               | NF | BASIC command HEX\$ added.                                |
|       |                | 8-64                                               | NF | BASIC command TIMEOUT added.                              |
|       |                | 8-69                                               | NF | New description of IEEE-488 bus added.                    |



# Index

## A

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| AF RESP, RX-Special          | 4-34       |
| AF RESP, TX-Special          | 4-38       |
| Alternativfunktion           | 3-4        |
| Analoginstrumente            | 4-25       |
| Analysier                    | 6-3 - 6-11 |
| Anzeigeefeld                 | 8-8        |
| Anzeigefelder, Definition    | 3-7        |
| Außerbetriebnahme bei Defekt | 1-3        |
| AUTO-SIMPLEX-Betriebsart     | 11-41      |
| AUTORUN                      |            |
| Maske aufrufen               | 8-6        |
| Programm laden               | 8-24       |
| Programm löschen             | 8-25       |
| Programm speichern           | 8-23       |
| Programme                    | 8-15       |
| stoppen                      | 8-10       |

## B

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| BANDW, Special             | 4-33         |
| Batteriebetrieb            | 1-7          |
| Batteriekabel              | 1-7          |
| BEAT                       | 11-38        |
| Bedienelemente             | 2-3 - 2-15   |
| Bedienregeln               | 3-6 - 3-13   |
| Begrenzer-Charakteristik   | 5-35 - 5-36  |
| Betriebszustand            | 11-12, 11-23 |
| Betriebszustand speichern  | 7-20         |
| Bildhelligkeit             | 2-13         |
| Bildschirminhalt speichern | 7-22         |
| Buchsen, Frontplatte       | 2-14         |
| Buchsen, Rückwand          | 2-16 - 2-20  |
| Busstruktur (IEEE-488)     | 8-70         |

## C

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| CCITT-Filter einschalten | 11-37 |
| Clear                    | 2-7   |
| CONT-Feld, Bedeutung     | 11-21 |

## D

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Daten-Ausgabeformat                | 8-101         |
| Datenfunksysteme testen            | 10-4 - 10-6   |
| DBR-Instrument, Bedienung          | 11-29         |
| DC-CAL                             | 4-39          |
| Default-Einstellung, Erklärung     | 11-12         |
| Demodulationsart wählen            | 4-13          |
| Demodulationsklirrfaktor           | 5-28 - 5-29   |
| DESENS, Special                    | 4-40          |
| Direkt-Kommando                    | 8-8           |
| Doppeltonfolge vereinbaren         | 5-48          |
| Drehknöpfe, Beschreibung           | 2-13          |
| Drucken                            | 2-8           |
| Drucker anpassen                   | 4-22          |
| DUPLEX, Dual/Single-Port           | 11-46         |
| DUPLEX, Eingangsbuchse wählen      | 11-46         |
| DUPLEX, grundlegendes              | 11-40 - 11-46 |
| DUPLEX, Kanalnummerneingabe        | 3-12          |
| DUPLEX-Grundeinstellung            | 5-37 - 5-38   |
| DUPLEX-Grundmaske                  | 4-15 - 4-18   |
| DUPLEX-Maske, verfügb. Instrumente | 4-17          |
| DUPLEX-Parameter vereinbaren       | 4-20          |
| DUPLEX-Specials                    | 4-40 - 4-42   |

## E

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Editier-Kommandos       | 8-11 - 8-13 |
| Editierzeile            | 8-8         |
| Eingabefeld, aktuelles  | 3-8         |
| Eingabefeld, Definition | 3-6         |
| Eingaben, unzulässige   | 11-8        |

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Eingabewerte, zulässige     | 11-8        |
| Eingangsleistung, zulässige | 1-8         |
| Einheit umrechnen           | 3-9         |
| Einheit wählen              | 3-9         |
| Einheit zuordnen            | 3-4         |
| EMK einstellen              | 11-21       |
| Empfindlichkeit             | 5-24 - 5-25 |
| EPROMs, Austausch von       | 12-10       |
| Erdung                      | 1-3         |
| EXT, RX/TX-Signalweg        | 11-42       |
| Extra-Zubehör               | 9-4         |

## F

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Fehlermeldungen                | 8-102 - 8-104 |
| Fehlmessung, HF                | 11-25         |
| Feldarten                      | 3-6 - 3-7     |
| Files                          | 7-12          |
| Filter einschleifen            | 4-44          |
| Firmware-Update                | 12-9          |
| Frequenzablage messen          | 5-6 - 5-7     |
| Frequenzänderung, schrittweise | 11-18         |
| Frequenzgang, NF               | 5-26 - 5-27   |
| Frequenzhub, max. zulässiger   | 5-3           |
| Frequenzhub, Mittelwertanzeige | 4-23          |
| Frequenzmessung, HF            | 5-6 - 5-7     |
| Frontplatte                    | 12-3 - 12-4   |
| Funktelefone testen            | 10-4 - 10-6   |

## G

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| GEN B, RX/TX-Signalweg   | 11-42 |
| Geräuschspannungsabstand | 5-17  |

## H

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Handrad, Anwendung                  | 11-17       |
| Harmonics-Untermaske, Beschreibung  | 6-8 - 6-11  |
| HELP                                | 11-8        |
| HF-Buchsen, Auswahl                 | 5-4         |
| HF-Eingangsleistung, zulässige      | 1-8         |
| HF-Leistungsmessung, Einheit wählen | 4-21        |
| HF-Leistungsmessung, selektiv       | 5-10 - 5-11 |
| HF-Leistungsmessung, breitbandig    | 5-8 - 5-9   |
| HF-Pegel schrittweise ändern        | 11-18       |
| HF-Pegelsprung                      | 5-23        |
| Hubmessung, Mittelwertanzeige       | 4-23        |

## I

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| IEEE-488                      |             |
| Bus                           | 8-69        |
| Einstellungen                 | 8-72        |
| IEEE-Bus-Parameter einstellen | 4-5         |
| IEEE-Kommandos                | 8-69        |
| Instrumente zoomen            | 11-29       |
| Instrumente, ZOOM             | 4-25 - 4-27 |

## K

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Kanalfrequenz                 | 5-3                 |
| Kanalnummern eingeben         | 3-11                |
| Kanalnummern, arbeiten mit... | 3-10, 11-43 - 11-44 |
| Kanalraster vereinbaren       | 4-20                |
| Klirrmessung                  | 5-16                |

## L

|                    |       |
|--------------------|-------|
| LED, Farbzuordnung | 11-13 |
|--------------------|-------|

## M

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Master-Reset       | 11-12      |
| MEMORY CARD        | 7-4 - 7-10 |
| MEMORY CARD, Files | 7-12       |

- MEMORY CARD, Schreibschutz ..... 7-18 - 7-19  
 MEMORY-Maske ..... 7-11 - 7-23  
 Meßaufbau ..... 5-4  
 Meßbereich festlegen ..... 4-29  
 Meßbereich wählen ..... 11-30  
 Meßbereichsüberschreitung ..... 11-24  
 Mittenfrequenzablage ..... 5-30 - 5-31  
 Modulationsart wählen ..... 4-10  
 Modulationsempfindlichkeit ..... 5-14 - 5-15  
 Modulationsklirrfaktor ..... 5-16  
 Modulationsüberlagerung ..... 11-42  
 Modulationswerte eingeben ..... 4-10
- N**  
 Netz-Verlängerungskabel ..... 1-3  
 Netzsicherung ..... 1-6  
 NF-Frequenzgang ..... 5-26 - 5-27  
 NF-Leistungsmesser ..... 4-20  
 NF-Signalwege ..... 12-5 - 12-6  
 NoU/NoL, Erklärung ..... 11-43
- O**  
 Oberband, Erklärung ..... 11-41  
 Offset-Feld aufsuchen ..... 11-16  
 Offset-Feld, TX ..... 11-24  
 Offset-TX, Restablage ..... 11-25  
 Operanden ..... 8-19  
 Operator ..... 8-19  
 OPTION CARD, Maske ..... 4-43 - 4-46  
 Oszilloskop ..... 6-12 - 6-18  
 Overload, Analyzer ..... 6-10  
 Overload, Scope ..... 6-15
- P**  
 Parameter-Maske, Beschreibung ..... 4-19 - 4-24  
 Parameter-Maske, grundlegendes ..... 11-47 - 11-48  
 Pegelwerte umrechnen ..... 11-21  
 POWER ..... 11-12  
 Prüfmodulation ..... 5-3  
 Prüfsumme ..... 4-5
- R**  
 Rauschsperrung, Messung ..... 5-32 - 5-34  
 REDUCE RF-POWER ..... 1-8  
 Relativpegelmessung ..... 11-29  
 Reset ..... 2-7  
 Reset, total ..... 11-12  
 Restmodulation ..... 5-17  
 RMS-Instrument, Bedienung ..... 11-27  
 RS-232-Konfiguration ..... 4-22  
 Rückwand, Beschreibung ..... 2-16 - 2-20  
 RX-Grundeinstellung ..... 5-22 - 5-36  
 RX-Maske, verfügb. Instrumente ..... 4-11  
 RX-Specials ..... 4-31 - 4-35  
 RX/TX-Signalweg ..... 2-6 - 2-7, 11-14  
 RX/TX-Umschaltung, automatisch ..... 11-41
- S**  
 S/N-Abstand ..... 5-25  
 Schiebeschalter, Beschreibung ..... 2-15 - 2-16  
 Schnellzugriff ..... 3-8, 11-15  
 Schreibschutz ..... 7-18 - 7-19  
 Schreibweisen ..... 3-3 - 3-5  
 Scope ..... 6-12 - 6-18  
 Scrollfelder, Definition ..... 3-6  
 Scrollvariablen abfragen ..... 11-10  
 Scrollvariablen wählen ..... 3-10  
 SEL. PWR ..... 4-39  
 Selbsttest ..... 4-6 - 4-7  
 Selektivruf, Betriebsarten ..... 5-43  
 Selektivruf, Einschwingvorgänge ..... 5-54  
 Selektivruf, Signalwege ..... 5-44
- Selektivruf-Testparameter ..... 5-50 - 5-51  
 Selektivrufgeräte testen ..... 5-52 - 5-56  
 SELF-CHECK ..... 4-6 - 4-7  
 Sendertastung ..... 5-45  
 SENS, RX-Special ..... 4-32  
 SENS, TX-Special ..... 4-36  
 Sequential-Grundmaske ..... 5-42  
 Seriennummer ..... 4-5  
 Service Request (IEEE) ..... 8-101  
 Setup speichern/aufrufen ..... 7-20  
 Sicherheitshinweise ..... 1-3  
 Softkey, Bedienung ..... 3-10, 11-20 - 11-22  
 Softkey, Erklärung ..... 11-11  
 Software identifizieren ..... 4-5  
 Software-Version ..... 11-5  
 Sonderzeichen ..... 8-32, 8-78  
 SPECIAL, Begriffserklärung ..... 11-22  
 Specials ..... 4-31 - 4-35  
 Spektrum-Analysator ..... 6-3 - 6-11  
 Squelch, interner ..... 11-25  
 Squelch, Messung ..... 5-32 - 5-34  
 SQUELCH, Special ..... 4-34  
 Squelchmessung, Wartezeit vereinbaren ..... 4-21  
 Standard-Zubehör ..... 1-4  
 Statusmaske, Beschreibung ..... 4-3 - 4-5  
 Statuszeile ..... 8-9  
 Stehwellenverhältnis ..... 4-39  
 STEP-Feld, aufsuchen ..... 11-18  
 String ..... 8-17  
 String-Operand ..... 8-19  
 Stringvariablen ..... 8-17  
 Stromaufnahme ..... 1-7  
 SYSTEM CARD ..... 7-13  
 SYSTEM CARD, Schreibschutz ..... 7-18  
 Systemprogramm laden ..... 7-24
- T**  
 Tasten, Beschreibung ..... 2-4 - 2-12  
 Textfelder, Definition ..... 3-7  
 Tonfolgen auswählen ..... 5-45  
 Tonfolgeparameter ändern ..... 5-46 - 5-47  
 Total-Reset ..... 11-12  
 Trägerfrequenz messen ..... 5-6 - 5-7  
 Trägertastung ..... 5-45  
 TX-Grundeinstellung ..... 5-5  
 TX-Grundmaske, Beschreibung ..... 4-12 - 4-14  
 TX-Maske, verfügb. Instrumente ..... 4-14  
 TX-Specials ..... 4-36 - 4-39
- U**  
 Übertragungsprotokoll, RS 232 ..... 4-22  
 Umrechnen, Pegelwerte ..... 11-19  
 Unterband, Erklärung ..... 11-41  
 Update, Firmware ..... 12-9
- V**  
 Variablen in IEEE-Kommandos ..... 8-16  
 Vordämpfung berücksichtigen ..... 4-21  
 Vordämpfung, Meßwertkorrektur ..... 5-10  
 VSWR ..... 4-39
- W**  
 Warmstart ..... 4-3  
 Wartezeiten vereinbaren ..... 4-21  
 Weichenübernahme ..... 5-39 - 5-40, 11-45
- Z**  
 Zahlenfeld öffnen ..... 11-7  
 Zahlenfeld schließen ..... 11-7  
 Zeichenketten ..... 8-17  
 Zeigerdämpfung einstellen ..... 4-22  
 Zeigerinstrumente, Nadeldämpfung ..... 4-22

---

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| ZF-Filterbandbreite ..... | 5-30 - 5-31 |
| ZF-Filterkurve .....      | 5-31        |
| ZOOM, Einführung .....    | 11-29       |
| ZOOM-Darstellung .....    | 4-25 - 4-30 |
| Zubehör, Standard .....   | 1-4         |