



# 2305 Stabilock®

TETRA Test Set

Benutzerhandbuch

Firmware-Version 2.10



Hinweis	Es wurde streng darauf geachtet, dass alle Angaben dieses Dokuments zum Zeitpunkt des Drucks der Richtigkeit entsprechen. Alle Informationen können jedoch ohne vorhergehende Ankündigung geändert werden, wobei Aeroflex sich das Recht vorbehält, diesem Dokument Angaben hinzuzufügen, die bei Erstellung dieses Dokuments noch nicht vorlagen.
Copyright	© Copyright 2011 Aeroflex GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Aeroflex und sein Logo sind eingetragene Handelsmarken von Aeroflex Incorporated. Alle weiteren Handelsmarken und eingetragenen Handelsmarken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer. Dieses Handbuch darf ohne schriftliche Genehmigung der veröffentlichenden Person, auch nicht teilweise, reproduziert oder elektronisch weitergegeben werden.
Handelsmarken	<p>Aeroflex ist eine Handelsmarke von Aeroflex Incorporated in den U.S.A. und anderen Ländern.</p> <p>Das TETRA-Logo ist Eigentum der TETRA MoU Association Ltd. Weitere Informationen dazu finden Sie auf <a href="http://www.tetra-association.com">www.tetra-association.com</a>.</p> <p>Spezifikationen und allgemeine Bestimmungen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Handelsmarken und eingetragenen Handelsmarken sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.</p>
Bestellangaben	Dieses Handbuch ist Bestandteil des 2305 Stabilock. Die Bestellnummer des veröffentlichten Handbuchs lautet AG 290 102. Die Bestellnummer des Produkts lautet AG 100 205.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Über dieses Handbuch</b>		<b>xi</b>
	Zweck und Anwendungsbereich.....	xii
	Voraussetzungen.....	xii
	Zusatzinformationen.....	xii
	Technische Hilfe.....	xii
	Bezeichnungskonventionen.....	xiii
<b>Sicherheitshinweise</b>		<b>xv</b>
	Sicherheitsklasse.....	xvi
	Warnungen.....	xvi
<b>Kapitel 1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>1</b>
	Über den 2305 Stabilock.....	2
	Neu in Version 2.10.....	3
	Eigenschaften.....	4
	Optionen und Zubehör.....	5
<b>Kapitel 2</b>	<b>Einrichten des Geräts</b>	<b>7</b>
	Starten des Instruments.....	8
	Bedienkonzept.....	9
	Menüs und Softkeys.....	9
	Eingabefelder.....	10
	Symbole auf dem Display.....	12
	Anpassen der Mittelwertbildung.....	14
	Ändern der Einheit für Leistungsmessungen.....	15
	Zurücksetzen der Parameter auf Werkseinstellungen.....	15
	Einrichten eines vordefinierten Kanals.....	16
	Erstellen, Laden und Modifizieren von Kanaleinstellungen.....	16
	Kopieren von Kanaleinstellungen.....	17
	Einstellen neuer Werte für den Duplexabstand.....	18

Verwenden des 2305 Stabilock mit Peripheriegeräten .....	20
Anschließen und Verwenden einer externen Tastatur .....	20
Einrichten der Tastatur .....	20
Sondertasten .....	20
Anschließen und Benutzen eines USB-Sticks .....	20
Anschließen eines Geräts an das LAN-Netzwerk .....	21
Anschließen und Verwenden eines Laufwerks in einem Netzwerk .....	23
Verwenden der RS-232-Schnittstelle .....	24
Verwenden der Trigger In/Out-Buchse .....	26
Verwenden einer externen Zeitbasis .....	26
Kopieren des Displayinhalts in eine Datei .....	26
Analyse des Bildschirminhalts auf einem PC-Monitor .....	27
Einstellen allgemeiner Parameter des 2305 Stabilock .....	28
Einstellen der Benutzersprache .....	28
Eingeben von sprachtypischen Sonderzeichen .....	28
Einstellen der Menüfarben .....	28
Einstellen des Datumsformats .....	29
Einstellen des Datums und der Uhrzeit .....	29
Einstellen der Helligkeit des Displays .....	30
Eingeben von Servicecenter-Daten .....	30
Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse .....	30
Arbeiten mit Geräte-Setups .....	31
Erstellen einer neuen Setup-Datei .....	31
Wählen eines Messgeräte-Setup .....	32
Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock .....	34
Dateiarten .....	34
Verzeichnisstruktur .....	34
Arbeiten mit Dateien .....	35
Anzeigen des Gerätestatus .....	38
Installieren von Software-Optionen .....	39

## Kapitel 3

<b>Einrichtung und Bedienung für Endgerätetests</b> .....	<b>41</b>
Anschließen des zu prüfenden Geräts .....	42
Allgemeine Beobachtungen .....	42
Verwenden einer Kabelverbindung .....	42
Verwenden eines Antennenkopplers .....	43
Einstellen der Netzparameter .....	45
RF Level (HF-Pegel) .....	45
MCCH .....	45
TCH .....	46
TS .....	46
Channel System (Kanalsystem) .....	46
Frequency Band (Frequenzband) .....	46
Channel Offset (Kanalabweichung) .....	46
Duplex Spacing (Duplexabstand) .....	47
Operating Mode (Betriebsart) .....	47
Lowest Channel (niedrigster Kanal) .....	47
Highest Channel (höchster Kanal) .....	47
MCC .....	47
MNC .....	48
BCC .....	48
LArea .....	48

Einstellen der Anrufparameter .....	49
Rufaufbautyp .....	49
Short Subscriber ID .....	50
Dynamic Group (dynamische Gruppennummer) .....	50
DGNA Name Type (DGNA-Name) .....	50
Auswählen einer Gruppennummer mit Standardtext .....	51
Auswählen eines freiwählbaren Textes .....	51
Auswählen einer Kombination aus Name und Gruppennummer .....	51
Einstellen von Grenzwerten für die Tests .....	53
Frequency Error (Frequenzfehler) .....	53
RMS Vector Error (RMS-Vektorfehler) .....	54
Peak Vector Error (Spitzenvektorfehler) .....	54
Res. Carrier Power (Restträgerleistung) .....	54
Frame Alignment .....	54
Power Class (Leistungsklasse) .....	54
RF Level, Exp. RF Power (HF-Pegel, HF-Leistung) .....	55
Paging Sens. (Paging-Empfindlichkeit) .....	55
T1 MER .....	56
T1 BER .....	56
TT MER .....	56
TT BER Class 0 .....	56
TT BER Class 1 .....	56
TT BER Class 2 .....	56
Mit SDS-Statusmeldungen umgehen .....	57
Definieren von SDS-Statusmeldungen .....	57
Kopieren von Status-SDS-Meldungen .....	58

## Kapitel 4

<b>Ausführen von manuellen Tests und Messungen im Bündelfunkmodus TMO</b> .....	<b>61</b>
Ausführen von Funktionstests .....	62
Ablesen der Eigenschaften der TETRA-MS .....	62
Testen eines eingehenden Anrufs (Mobile terminated) .....	63
Testen eines abgehenden Anrufs (Mobile originated) .....	66
Testen eines eingehenden Gruppenrufs .....	68
Testen eines eingehenden Notrufs .....	70
Testen der Eigenschaften des Short Data Service (SDS) .....	73
Senden einer SDS-Nachricht an ein TETRA-Funkgerät .....	74
Empfangen einer SDS-Nachricht .....	74
Testen der Direktmodus-Funktionalität .....	74
Ausführen von Sendertests .....	75
Messen der Sendeleistung .....	75
Messen des Frequenzfehlers .....	76
Messen des Modulationsfehlers (Vektorfehler) .....	78
Messen der Restträgerleistung .....	80
Anzeigen des Modulationsfehler im Konstellationsdiagramm .....	81
Anzeigen des Burstprofils .....	83
Anzeigen des Modulationsspektrums .....	85
Ausführen von Empfängertests .....	86
Paging-Empfindlichkeitstest .....	86
TETRA-Testmodus .....	88
Vorbereiten und Beginnen einer Empfänger-messung .....	88
Ausführen von Messungen .....	91

Analysieren der Parameter des TETRA-Funkgeräts im TETRA-Testmodus	92
---	----

<b>Kapitel 5</b>	<b>Testen des TETRA-Funkgeräts im Direktmodus DMO</b>	<b>93</b>
	Einleitung	94
	Vorbereiten der Messung	94
	Ausführen eines DMO-Funktionstests	95
	Ausführen der Sendermessungen	96

<b>Kapitel 6</b>	<b>Messungen an TETRA-Funkgeräten ohne Rufaufbau</b>	<b>99</b>
	Einleitung	100
	Vorbereiten der Messung	101
	Verwenden des Messsenders	103
	Ausführen der Sendermessungen	105
	Leistungsmessungen	105
	Frequenzfehler-Messungen	106
	Vektorfehler	106
	Restträgerleistung	107
	Konstellationsdiagramm	107
	Burstprofil	108
	Modulationsspektrum	110
	Ausführen von Empfänger-messungen	111
	Unsymmetrische BER-Messung (normaler T1-Testmodus)	111
	T1 Loopback-Testmodus	112

<b>Kapitel 7</b>	<b>Ausführen der Autotests</b>	<b>115</b>
	Einleitung	116
	Vorbereiten eines automatischen Funkgeräte-Tests	117
	Verwalten von TETRA-Funkgeräten	117
	Laden von vordefinierten Funkeinstellungen	117
	Definieren der Funkeinstellungen	118
	Speichern der Funkeinstellungen in einer Datei	119
	Umbenennen einer MS-Datei	120
	Kopieren einer MS-Datei	120
	Löschen einer MS-Datei	120
	Sortieren von MS-Dateien	121
	Einrichten der Kanäle	121
	Ändern der Grenzwerte für Tests	122
	Anpassen der Testsequenz	123
	Ausführen eines automatischen Funkgeräte-Tests	126
	Anzeigen der Ergebnisse	127

<b>Kapitel 8</b>	<b>Einstellungen und allgemeine Bedienung für BS-Tests</b>	<b>129</b>
	Anschließen der zu prüfenden Basisstation	130
	Allgemeine Beobachtungen	130
	Anschließen der Basisstation für eine Antenne	130
	Anschließen der Basisstation für mehrere Antenne	130
	Vorbereiten der Hardware-Synchronisation	131



Einstellen der Netzparameter .....	132
RF Port/Level (HF-Pegel) .....	132
Gen. Channel (TX-Kanal) .....	132
Ana. Channel (RX-Kanal) .....	133
Channel Mode .....	133
Base Station Type .....	133
Bit Sequence Mode .....	133
Uplink Mode .....	133
Test Signal .....	134
Synchronization .....	134
Downlink Mode .....	134
Signal .....	135
Slope (Flanke) .....	135
Delay (Verzögerung) .....	135
Channel System (Kanalsystem) .....	135
Frequency Band (Frequenzband) .....	136
Channel Offset (Kanalabweichung) .....	136
Duplex Spacing (Duplexabstand) .....	136
Operating Mode (Betriebsmodus) .....	136
Lowest Channel (niedrigster Kanal) .....	136
Highest Channel (höchster Kanal) .....	136
Beginnen einer Messung .....	137
Einrichten von Grenzwerten .....	138
Frequency Error (Frequenzfehler) .....	138
RMS Vector Error (RMS-Vektorfehler) .....	138
Peak Vector Error .....	139
Res. Carrier Power (Restträgerleistung) .....	139
BER .....	139
MER .....	139
Power Class (Leistungsklasse) .....	139
Power Class, Exp. RF Power (Leistungsklasse, erwartete HF-Leistung) ...	139

## Kapitel 9

<b>Ausführen von Tests und Messungen an Basisstationen</b> .....	<b>141</b>
Einleitung .....	142
Informationen über die Basisstation aus dem Downlink-Signal gewinnen ...	142
Durchführen von Sendermessungen .....	143
Beginnen und Abbrechen von Messungen .....	143
Messen der Sendeleistung .....	146
Messen des Frequenzfehlers .....	147
Messen des Modulationsfehlers (Vektorfehler) .....	148
Messen der Restträgerleistung .....	149
Beobachten des Modulationsfehlers im Konstellationsdiagramm .....	149
Anzeigen des Modulationsspektrums .....	151
Durchführen von Empfänger tests .....	152
Empfängermessungen für TETRA .....	152
Bitfehlerraten-Messungen im Loopback .....	152
Offene Bitfehlerraten-Messungen (Single-ended BER) .....	153
Vorbereiten und Starten einer Empfänger messung .....	153
Auslesen der Ergebnisse .....	155

<b>Kapitel 10</b>	<b>Steuern der Basisstation</b>	<b>157</b>
	Einleitung .....	158
	Anwenden eines Steuerskripts für Basisstationen.....	159
	Starten eines Skripts.....	159
	Starten von Sendermessungen.....	162
	Starten von Empfänger-messungen .....	162
	Auswählen der Basisstations-Parameter .....	163
	Wählen eines Empfängers in der Basisstation .....	164
	Ausschalten des Senders der Basisstation.....	164
	Zum normalen Betrieb der Basisstation Zurückkehren.....	164
	Verwalten von BS-Steuerskript-Dateien .....	164
	Erzeugen und Ändern eines Steuerskripts für Basisstationen.....	165
	Einleitung .....	165
	Dateinamenskonvention .....	165
	Dateistruktur.....	165
	Benutzerschnittstelle und Skript .....	166
	Syntaxbeschreibung .....	167
<b>Kapitel 11</b>	<b>Durchführen von Autotests an Basisstationen</b>	<b>169</b>
	Einleitung .....	170
	Allgemeines Konzept .....	170
	Vorbereiten eines automatisierten Basisstationstests .....	171
	Laden einer Autotest- Parameterdatei.....	171
	Definieren der Funk- und Testeinstellungen.....	172
	Speichern von Funkeinstellungen in einer Datei .....	175
	Erstellen einer BS-Type-Datei.....	175
	Umbenennen einer BS-Type-Datei.....	175
	Kopieren einer BS-Type-Datei.....	176
	Löschen einer BS-Type-Datei .....	176
	Sortieren von BS-Type-Dateien .....	176
	Durchführen eines Basisstationstests.....	177
	Anzeige der Ergebnisse .....	179
<b>Kapitel 12</b>	<b>Wartung und Problemlösung</b>	<b>181</b>
	Warten Ihrer Einheit.....	182
	Firmware-Updates.....	182
	Kalibrierung und Feineinstellung .....	182
	Problemlösung .....	183
	Unerwartetes Anrufende .....	183
<b>Anhang A</b>	<b>Kanalparameter</b>	<b>185</b>
	Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen .....	186
	Benutzerkommunikation: Funkkanalnummern.....	186
	Signalisierungs- und Instrumenten-Kommunikation: Funkträgernummern .....	188
	Leistungspegel von Fungeräten im TETRA-Netz.....	189
	Leistungsklassen .....	189
	Leistungssteuerung .....	189
	Leistungsschritte .....	190

Leistungspegel von TETRA-Basisstationen.....	192
Leistungsklassen.....	192
Netzparameter.....	193
Mobile Country Code (MCC).....	193
Mobile Network Code (MNC).....	196

---

<b>Anhang B</b>	<b>Bestimmen der HF-Koppelfaktoren</b>	<b>197</b>
	Einleitung .....	198
	Auswählen eines Referenz-Endgeräts.....	198
	Bestimmen der TX-Vordämpfung.....	198
	Bestimmen der RX-Vordämpfung .....	200
	Zusammenfassung.....	201

---

<b>Anhang C</b>	<b>Syntaxdefinition für die Basisstations-Steuerung</b>	<b>203</b>
	Einleitung .....	204
	Begriffe und Definitionen .....	204
	Escape-Sequenzen.....	205
	Kommentare .....	206
	Skriptelemente.....	207
	Interface.....	207
	Attribute.....	207
	Child-Element.....	207
	Beispiel.....	207
	Runlevel .....	208
	Attribute.....	208
	Child-Elemente.....	208
	Beispiel.....	208
	Eingabeparameter zur Initialisierung .....	210
	Elemente .....	210
	Attribute.....	211
	Child-Element.....	211
	Beispiel.....	211
	Befehle für den letzten Runlevel.....	212
	Elemente .....	212
	Attribute.....	212
	Child-Elemente.....	212
	Beispiel.....	212
	Hint (Meldungsfenster) .....	213
	Attribute.....	213
	Child-Elemente.....	213
	Beispiel.....	214
	Definition der Sprache im Meldungsfenster .....	215
	Elemente .....	215
	Child-Elemente.....	215
	Beispiel.....	215
	Sequence .....	216
	Inhalt.....	216
	Child-Elemente.....	216
	Beispiel.....	216
	Command.....	217
	Attribute.....	217

Child-Elemente.....	217
Beispiel.....	217
Variable Befehlsparameter .....	219
Elemente .....	219
Child-Elemente.....	220
Beispiel.....	220
Select .....	221
Attribute.....	221
Child-Elemente.....	221
Beispiele .....	221
Result .....	222
Attribute.....	222
Child -Elemente .....	222
Beispiel.....	223
Ergebniswerte.....	224
Elemente .....	224
Attribute.....	224
Child-Elemente.....	224
Beispiel.....	225
AutotestRFLevel.....	226
Child-Element.....	226
Beispiel.....	226

<b>Anhang D</b>	<b>Garantie und Reparatur</b>	<b>227</b>
	Garantieangaben .....	228
	Anweisungen zur Rücksendung von Anlagen.....	229

<b>Anhang E</b>	<b>Endbenutzer-Lizenzvertrag</b>	<b>231</b>
-----------------	----------------------------------	------------

<b>Glossar</b>	<b>233</b>
----------------	------------

<b>Dokumentversionen</b>	<b>237</b>
--------------------------	------------

# Über dieses Handbuch

- “Zweck und Anwendungsbereich” auf Seite xii
- “Voraussetzungen” auf Seite xii
- “Zusatzinformationen” auf Seite xii
- “Technische Hilfe” auf Seite xii
- “Bezeichnungskonventionen” auf Seite xiii

## Zweck und Anwendungsbereich

Dieses Handbuchs soll Ihnen helfen, die Eigenschaften und Fähigkeiten des 2305 Stabilock kennen zu lernen und erfolgreich anzuwenden. Es umfasst praxisbezogene Anweisungen hinsichtlich der Einstellungen, der Verwendung und der Problemlösung vom 2305 Stabilock. Darüber hinaus erhalten Sie Angaben zur Garantie, den Serviceleistungen und Reparaturen, die Ihnen Aeroflex bietet, sowie zu den allgemeinen Bedingungen der Lizenzvereinbarung.

## Voraussetzungen

Dieses Handbuch wurde für Anfänger sowie für fortgeschrittene und erfahrene Benutzer verfasst, die den 2305 Stabilock auf effektive und effiziente Art anwenden möchten. Grundlegende Computer- sowie Maus-/Trackballkenntnisse und ein gewisses Verständnis der Konzepte und Begriffe im Bereich Telekommunikation werden vorausgesetzt.

## Zusatzinformationen

Verwenden Sie dieses Handbuch zusammen mit den folgenden Dokumenten:

2305 Stabilock Getting Started Manual, Bestellnummer AG 295 102

## Technische Hilfe

Wenn Sie Hilfe benötigen oder Fragen zur Verwendung dieses Produkts haben, wenden Sie sich an den Support von Aeroflex. Sie können Aeroflex auch direkt per E-Mail kontaktieren. Die E-Mail-Adresse lautet: [support-muc@aeroflex.com](mailto:support-muc@aeroflex.com).

## Bezeichnungskonventionen

Dieses Handbuch verwendet Bezeichnungen und Symbole gemäß den folgenden Tabellen.




**Tabelle 1 Typografische Konventionen**

Beschreibung	Beispiel
Über Benutzerschnittstellen getätigte Vorgänge erscheinen in diesem typeface.	Klicken Sie auf der Statusleiste <b>Start</b> .
Schaltflächen oder Schalter, die an Geräten zu betätigen sind, erscheinen in diesem Typeface.	Drücken Sie den <b>ON</b> -Schalter.
Textcode und Ausgangsmeldungen erscheinen in diesem Schriftbild.	Alle Ergebnisse in Ordnung
Text, den Sie genau wie angezeigt eingeben müssen, erscheint in diesem <b>Schriftbild</b> .	Geben Sie: <b>a:\set.exe</b> im Dialogfenster ein.
Variablen erscheinen in diesem <Schriftbild>.	Geben Sie den neuen <host-name> ein.
Literaturreferenzen erscheinen in diesem Schriftbild.	Siehe Newton's Telecom Dictionary
Ein vertikaler Strich   bedeutet "oder": Nur eine Option ist für einen Befehl möglich.	platform [a b e]
Eckige Klammern [] geben eine optionale Variable an.	login [platform name]
Spitze Klammern <> schließen erforderliche Variablen ein.	<password>



**Tabelle 2 Tastatur- und Menükonventionen**

Beschreibung	Beispiel
Das Pluszeichen + gibt gleichzeitig zu drückende Tasten an.	Drücken Sie <b>Ctrl+s</b>
Ein Komma gibt nacheinander zu drückende Tasten an.	Drücken Sie <b>Alt+f,s</b>
Eine spitze Klammer gibt ein Untermenü von einem Menü an.	Klicken Sie in der Menüleiste <b>Start &gt; Program Files</b> .

**Tabelle 3 Symbolkonventionen**

	Dieses Symbol stellt eine allgemeine Gefahr dar.
	Dieses Symbol stellt die Gefahr vor elektrischem Schlag dar.
	<b>Hinweis</b> Mit diesem Symbol wird auf relevante Informationen oder Hilfestellungen hingewiesen.

**Tabelle 4 Sicherheitsdefinitionen**

	<b>WARNUNG</b> Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann.
	<b>ACHTUNG</b> Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.



# Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel finden Sie die Sicherheitshinweise für den 2305 Stabilock. Folgende Themengebiete werden in diesem Kapitel behandelt:

- ["Sicherheitsklasse" auf Seite xvi](#)
- ["Warnungen" auf Seite xvi](#)

## Sicherheitsklasse

Die Sicherheitsklasse Ihres 2305 Stabilock erfahren Sie im Getting-Started-Handbuch, das Sie zusammen mit Ihrem 2305 in gedruckter Version und als PDF auf einer CD erhalten haben.

## Warnungen

Dieses Produkt ist nur für den Gebrauch in geschlossenen Räumen geeignet. Da es bei Berührung mit Wasser beschädigt werden kann, muss es gegen Feuchtigkeit geschützt werden, wenn es im Außenbereich eingesetzt wird.



### WARNUNG

Verwenden Sie nur einen 50- $\Omega$ -N-Stecker, um die Anschlüsse RF1 IN/OUT und RF2 OUT des 2305 Stabilock anzuschließen. Andere Stecker können das Gerät beschädigen.



### WARNUNG

Verdecken Sie nie die Lüftungsschlitze (links und rechts am Gerät und auf der Rückseite). Dies könnte zu schweren Schäden oder Bränden führen.



### WARNUNG

Halten Sie den Kühlkörper auf der Geräterückseite frei. Anderenfalls könnte das Gerät überhitzen.



### WARNUNG

Der maximale Eingangs-Leistungspegel am RF1 IN/OUT-Stecker beträgt 70 W (Pegel kontinuierlich). Höhere Eingangspegel können das Produkt schwer beschädigen.



### WARNUNG

Speisen Sie keine Signale und keine Gleichspannung in RF2 OUT, da dies sonst zu schweren Beschädigungen des Gerätes führen kann.



### WARNUNG

Betreiben Sie dieses Gerät immer innerhalb eines Temperaturbereichs von 5°C bis 45°C. Ein Betrieb außerhalb dieses Bereichs kann zu Messfehlern führen.



### Sicherheitsanmerkung für das Akkumodul

Nicht drücken. Nicht erhitzen oder entzünden. Nicht kurzschließen. Nicht zerlegen. Nicht in Flüssigkeiten tauchen, Gase können entweichen oder es kann zerbrechen! Nicht Temperaturen unter 0°C bzw. über 45°C aussetzen.

### **Akkumodul-Verwendung**

Das Akkumodul ist nur für den Gebrauch mit dem Stabilock und dem 9100 Handheld Spectrum Analyzer ausgelegt. Aeroflex übernimmt keine Haftung für Schäden des Akkus oder anderer Geräte, wenn das Akkumodul mit anderen elektrischen oder elektronischen Geräten verwendet wird.



# Übersicht

## 1

Dieses Kapitel bietet eine allgemeine Beschreibung des 2305 Stabilock. Folgende Themengebiete werden in diesem Kapitel behandelt:

- [“Über den 2305 Stabilock” auf Seite 2](#)
- [“Neu in Version 2.10” auf Seite 3](#)
- [“Eigenschaften” auf Seite 4](#)
- [“Optionen und Zubehör” auf Seite 5](#)

## Über den 2305 Stabilock



Der Aeroflex 2305 Stabilock ist eine Plattform mit Software zum Testen von TETRA-Funkgeräten, Basisstationen oder beidem. Service-Techniker setzen den Stabilock zur Sicherung der Qualität von Sender und Empfänger ein.

- Basisstationen können bei Ausgangspegeln bis zu 100 W getestet werden. Auch Basisstationen mit getrennten Buchsen für Sender und Empfänger können einfach angeschlossen werden.
- Funkgeräte können hinsichtlich Sender- und Empfängerparametern überprüft werden; die digitalen Baugruppen werden ebenfalls getestet, indem eine Verbindung im Bündelfunkmodus (TMO) oder im Direktmodus (DMO) aufgebaut wird.

### Highlights:

- Alle für den Service relevanten Messungen an TETRA-Basisstationen und -Funkgeräten
- Breiter Ausgangspegelbereich für Empfindlichkeits- und Blocking-Messungen
- Breiter Eingangspegelbereich, sogar für Basisstationen mit hoher Sendeleistung
- Geringe Investitionskosten
- Nützt Netzbetreibern und Nutzergruppen
  - Öffentliche Sicherheit (BOS)
  - Transportunternehmen
  - Versorgungsunternehmen
  - Industrie

## Neu in Version 2.10

Neue Option 2334 Base Station Control

Autotest-Funktionen jetzt auch für Basisstationstest (Option)

Frequenzbereich im unteren Band bis 475 MHz erweitert

Neuer Trace-Modus (Accumulated) Konstellationsdiagramm

Mehrfach-Dateiauswahl im Dateimanager eingeführt

Im Autotest jetzt benutzerdefinierte Wartezeit nach MS Attach möglich

Automatische Bandumkehr im Generator/Analyzer, wenn nötig (an den Bandgrenzen)

## Eigenschaften

### Allgemeine Eigenschaften

- Unterstützt die im Service benötigten Tests an TETRA-Funkgeräten und -Basisstationen
- Intuitive und einfach zu bedienende Menüführung
- Für Service-Anwendungen im Profifunk entwickelt
- Heller Bildschirm, stabiles Gehäuse
- Tragbar, leicht und kompakt
- Akkubetrieb optional
- Bewährte Stabilock<sup>®</sup>-Qualität und Präzision mit 50-jähriger Tradition
- Alltagstauglich, weil
  - leicht (< 4 kg)
  - mit Akku-Option erhältlich
  - Bildschirm groß und kontrastreich
  - fernsteuerbar für automatisiertes Testen in Service und Produktion
- HF-Signale über gemeinsame oder getrennte HF-Buchsen
- TETRA-Testsignale

### Sendermessungen

- HF-Leistung
- Trägerfrequenzabweichung
- Burstprofil (Leistung-Zeit-Verlauf) (für Funkgeräte)
- Zeitlicher Fehler (für Funkgeräte)
- Restträgerleistung
- Unerwünschte Ausgangsleistung
- Fehlervektorgröße (RMS, Spitze)
- Modulationsspektrum
- Konstellationsdiagramm (I-Q-Diagramm)

### Empfängermessungen

- Einseitige BER (Bitfehlerrate)
- Loopback-BER
- Message Erasure Rate (MER)
- Testsignale: T1 mit TCH7.2, TCH2.4, SCH/F, mit und ohne Frame 18
- Paging-Empfindlichkeit (für Funkgeräte)



## Optionen und Zubehör

### **2332 TETRA Base Station Test Option: Vollständige Sender- und Empfängerermessfunktionen**

Unterstützt Empfänger- und Sendermessungen an TETRA-Basisstationen entsprechend Spezifikation EN 300 394: Synchronisation über Luftschnittstelle oder externe Schnittstelle, verschiedene Testkanäle im Uplink und Downlink und Bitfehlerratenmessung. Der 2305 Stabilock unterstützt Messungen bei HF-Leistung bis zu 100 W an einem gemeinsamen oder an getrennten HF-Anschlüssen.

### **2333 TETRA Mobile Station Test Option**

Von führenden TETRA-Endgeräte-Herstellern zugelassen, bietet diese Option alle Testfunktionen für die Reparatur, Abstimmung und vorbeugende Wartung, einschließlich standardisierter TETRA-Testmodi und Anwendungstests für Gruppenrufe. Mit regelmäßigem präventivem Testen tragen Sie dazu bei, dass die Funkgeräte voll einsatzbereit sind, wenn sie am dringendsten gebraucht werden!

### **2330 DMO Option: Erweitern der Testmöglichkeiten auf TETRA-Direktmodus-Betrieb**

Mit der DMO-Option ist der 2305 Stabilock in der Lage, auch das TETRA-DMO-Protokoll für direkte Kommunikation zwischen TETRA-Endgeräten zu verstehen und zu analysieren. Damit kann der Betrieb auf einer einzelnen Frequenz (Simplex) geprüft werden. Setzt die 2333 TETRA Mobile Station Test Option voraus.

### **2331 Autotest Option: Effiziente und zeitsparende Überprüfung durch automatisierte Tests**

Aeroflex bietet zum 2305 Stabilock auch die Möglichkeit automatische Tests durchzuführen. Mit der Autotest-Option lassen Sie typische Testfolgen automatisch auf dem Messgerät ablaufen. Damit reicht zum Testen ein Knopfdruck!

### **2334 TETRA Base Station Control Option: Einstellungen automatisieren**

Sowohl Basisstation als auch Messgerät müssen für die Tests eingestellt werden, die Ergebnisse müssen bewertet und die Basisstation am Ende wieder in den Normalbetrieb versetzt werden. Im manuellen Betrieb muss der Benutzer dazu zwei verschiedene Geräte bedienen. Diese Vorgänge sind fehleranfällig und können auf die Bedienung nur eines Gerätes reduziert, also vereinfacht werden, indem die Basisstation automatisch eingestellt wird. Skripte zur Steuerung der Basisstationen gängiger Hersteller sind auf Anfrage verfügbar.

### **2360 OCXO Option: Erweiterte Frequenzgenauigkeit**

TETRA-Endgeräte arbeiten normalerweise mit einer zuverlässigen Frequenzkorrektur (AFC, Automatic Frequency Correction), um die Frequenzbasis an die Basisstation anzugleichen. Um Tests an Endgerä-

ten durchführen zu können, die nicht über diese Eigenschaft verfügen, bietet Aeroflex die OCXO-Option an, mit der die Referenzfrequenz des 2305 Stabilock zehnmal genauer wird.

### **2361 Battery Option: Unabhängigkeit vom Stromnetz**

Lassen Sie Ihr im Fahrzeug eingebautes Endgerät, wo es ist: Nehmen Sie lieber das Messgerät mit der Akku-Option mit zum Fahrzeug! Mit dem Li-Ion-Akku mit seiner hohen Kapazität wird der 2305 Stabilock für ungefähr zwei Stunden unabhängig von anderen Stromquellen. Und mit Zubehör wie dem Ladegerät (Desk Charger) und weiteren Akkus sind die Techniker immer für einen kurzfristigen Einsatz gewappnet.

### **1500 Battery Charger**

Mithilfe des Ladegeräts können Sie einen Akku wieder aufladen, während Sie den 2305 Stabilock mit einem anderen verwenden. So ist Ihr 2305 jederzeit für Außenarbeiten bereit!

### **4914 Antenna Coupler**

Der Aeroflex 4914 Antenna Coupler vereinfacht das Testen von TETRA-Endgeräten ungemein. Früher mussten Techniker hier viele HF-Adapter (Hochfrequenz-Adapter) für verschiedene Typen von TETRA-Endgeräten von einem Ort zum anderen bewegen. Jetzt kann das zu prüfende Gerät einfach auf den 4914 Antenna Coupler gelegt werden, und nach Anpassen des Schlitten auf eine vordefinierte Position kann der Test beginnen. Die Verwendung eines Kopplers mit einer Antenne hat zudem den Vorteil, dass die Antenne in den Testverlauf eingeschlossen wird, wohingegen einzelne Adapter häufig anstelle der Antenne angeschlossen oder aber mit einem Stecker verbunden werden, der die Antenne umgeht. Der 4914 wurde für den Frequenzbereich von 350 bis 495 MHz ausgelegt. Bei höheren Frequenzen ist der 4916 Antenna Coupler die richtige Wahl.

# Einrichten des Geräts

## 2

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das Instrument und die Messparameter eingerichtet werden. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Starten des Instruments" auf Seite 8](#)
- ["Bedienkonzept" auf Seite 9](#)
- ["Anpassen der Mittelwertbildung" auf Seite 14](#)
- ["Einrichten eines vordefinierten Kanals" auf Seite 16](#)
- ["Ändern der Einheit für Leistungsmessungen" auf Seite 15](#)
- ["Zurücksetzen der Parameter auf Werkseinstellungen" auf Seite 15](#)
- ["Verwenden des 2305 Stabilock mit Peripheriegeräten" auf Seite 20](#)
- ["Einstellen allgemeiner Parameter des 2305 Stabilock" auf Seite 28](#)
- ["Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock" auf Seite 34](#)
- ["Anzeigen des Gerätestatus" auf Seite 38](#)
- ["Installieren von Software-Optionen" auf Seite 39](#)

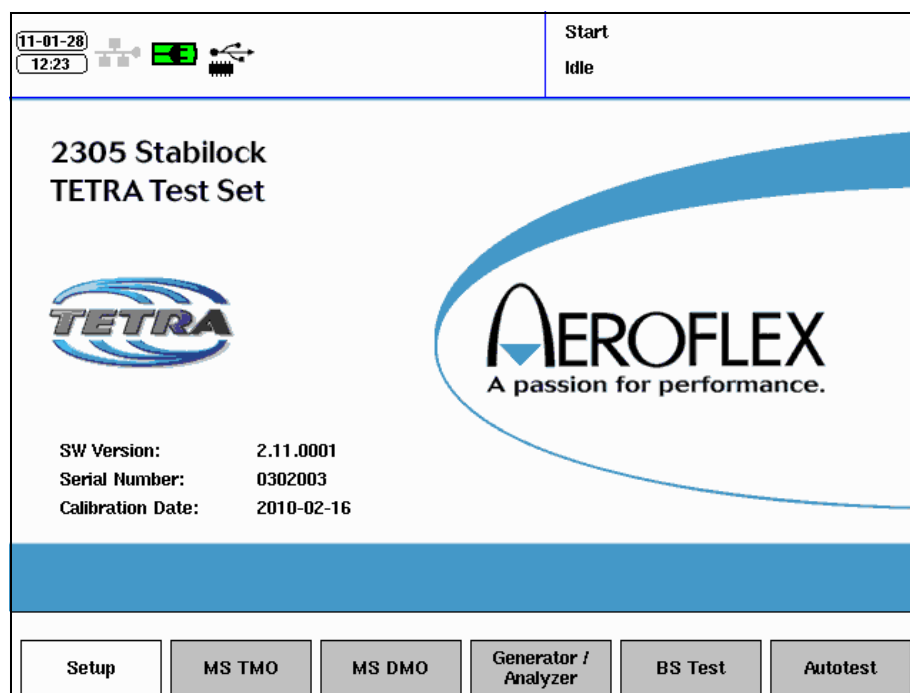
## Starten des Instruments

Lesen Sie bitte das Einstiegs-Handbuch des 2305 Stabilock, Sie erfahren hier, wie Sie den 2305 in Betrieb setzen. Sobald die Firmware gestartet ist, erscheint das Startmenü (siehe unten). Alle Erklärungen in diesem Benutzerhandbuch beginnen in der Regel ausgehend vom Start-Menü.

Allgemeine Beschreibungen zu Frontplatten-Elementen und wie Sie in den Menüs vorankommen können, finden Sie unten stehend im Abschnitt ["Bedienkonzept"](#).

Allgemeine Hinweise zur Bedienung bei Funkgerätetests finden Sie in [Kapitel 3 "Einrichtung und Bedienung für Endgerätetests"](#).

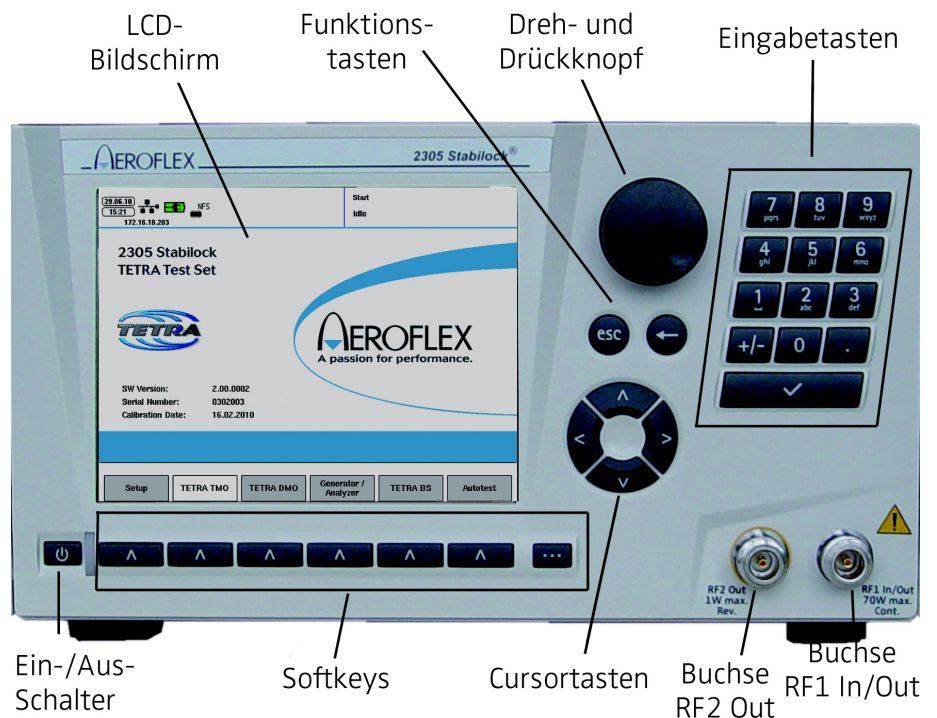
Einstellungen und Bedienung für das Testen von Basisstationen sind in [Kapitel 8 "Einstellungen und allgemeine Bedienung für BS-Tests"](#) erklärt.



## Bedienkonzept

Der 2305 Stabilock kann entweder über die Frontplatte oder mithilfe der Fernsteuerung betrieben werden. Die Fernsteuerung bietet eine Automatisierung der Testsequenzen, bitte fragen Sie Aeroflex bei Bedarf nach einer Liste der SCPI-Befehle.

Im manuellen Modus wird der 2305 Stabilock über die Frontplatte gesteuert. Die grundlegenden Elemente und Funktionen werden im Getting-Started-Handbuch erläutert.



### Menüs und Softkeys

Die wichtigsten Elemente sind die Menüs, die auf dem LCD-Display angezeigt werden, und die sechs Softkeys unterhalb des Displays. Auf dem Display wird immer ein Menü angezeigt, entweder mit Eingabefeldern oder Messergebnissen oder beidem, darüber hinaus ist immer eine Beschreibung der aktuellen Softkey-Funktionen sichtbar.

Je nach aktueller Beschreibung eines Softkeys, kann ein Softkey eine Funktion starten oder beenden, bestimmte Parameter anzeigen oder in ein anderes Menü wechseln.

Über einen Softkey können Sie in eine andere Menüebene wechseln. Falls Sie jedoch wieder in die nächst tiefere Menüebene zurückkehren wollen, drücken Sie einfach die Taste **ESC**.

Einige Menüs verfügen über mehr als sechs Softkey-Funktionen. In diesem Fall steht über der rechten Softkey-Beschreibung "1/2" oder "2/2". Drücken Sie die Taste ... zum Bewegen der Beschreibungen und um auf die anderen Softkey-Funktionen zugreifen zu können.

## Eingabefelder

Die meisten Menüs verfügen über ein oder mehrere Eingabefelder, über die Test- oder Steuerparameter geändert werden können. Der 2305 Stabilock befindet sich immer in einem der beiden folgenden Modi: Menümodus (Eingabefelder können ausgewählt oder ein anderes Menü kann angesteuert werden) oder Eingabemodus (in dem Sie Ihre Eingabewerte in den 2305 Stabilock für ein Parameterfeld eingeben).

Im Menümodus können Sie mit den Cursor-Tasten zwischen den Eingabefeldern wechseln (► um ins nächste Eingabefeld rechts zu gelangen, ▼ um ins nächste Feld unten zu gelangen, ◀ um ins vorige Eingabefeld links zu gelangen oder ▲ um in das nächste höhere Feld zu gelangen). Das aktuell ausgewählte Eingabefeld wird markiert.

### Hinweis

Die Softkeys können auch als Eingabefelder dienen, d.h. ein Softkey kann statt eines normalen Eingabefelds markiert und ausgewählt werden.

Der Eingabemodus wird entweder durch Drücken der Taste Enter [✓], des Push-Dial-Rads oder durch direktes Drücken einer Eingabetaste ausgewählt.

Im Eingabemodus können entweder numerische oder alphanumerische Werte oder aber Werte aus einer Liste (Listenfeld) eingegeben werden. Was Sie genau eingeben können, hängt von der Art des Felds ab.

- In numerische Eingabefelder kann mittels der Eingabetasten ein numerischer Wert eingegeben werden oder ein Anzeigewert, der bereits auf dem Display erscheint, mit den ▲/▼-Cursortasten oder dem Push-Dial-Rad geändert werden. Sie können den Cursor innerhalb eines Feldes mit den ◀/▶-Cursortasten bewegen.
- In alphanumerische Eingabefelder können mittels der Eingabetasten Textdaten eingegeben werden. Drücken Sie die Eingabetaste mehrfach, um zum gewünschten Buchstaben zu gelangen. Sie können ebenso das Push-Dial-Rad verwenden, um Text einzugeben. Im Eingabemodus erscheint auf der rechten Seite eine vertikale Zeichenliste, wenn Sie das Push-Dial-Rad drehen. Scrollen Sie mit dem Push-Dial-Rad nach oben oder nach unten, um ein Zeichen auszuwählen und warten Sie drei Sekunden, um die Auswahl zu bestätigen. Mithilfe der Taste ... können Sie zwischen Kleinbuchstaben, Großbuchstaben und zusätzlichen Symbolen wechseln.  
Sie können den Cursor innerhalb des Eingabefeldes mit den Cursortasten bewegen – ◀/▶ für horizontale Cursorbewegungen und ▲/▼ für vertikale Bewegungen in mehrzeiligen Eingabefeldern.
- Die Listenfelder haben den Vorteil, dass Sie die Listen entweder mit den Cursortasten oder dem Push-Dial-Rad durchscrollen können.

Ein numerischer oder alphanumerischer Wert kann durch Drücken der Taste **BACKSPACE** wieder gelöscht werden[←]. Das Zeichen vor der aktuellen Cursorposition wird gelöscht.

Um ein Eingabefeld zu schließen und den eingegebenen Wert zu bestätigen, drücken Sie die Taste **ENTER** oder das Push-Dial-Rad.

Um ein Eingabefeld zu schließen und zum vorigen Eingabewert zurückzukehren, drücken Sie Esc.

## Symbole auf dem Display

In der Ecke links oben gibt es ein oder mehrere Symbole, mit denen der aktuelle Status des Geräts angezeigt wird. Im Folgenden werden die Symbole und ihre Bedeutungen erläutert:

**Tabelle 1 Symbole aus den Menü-Anzeigen im 2305**

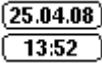


















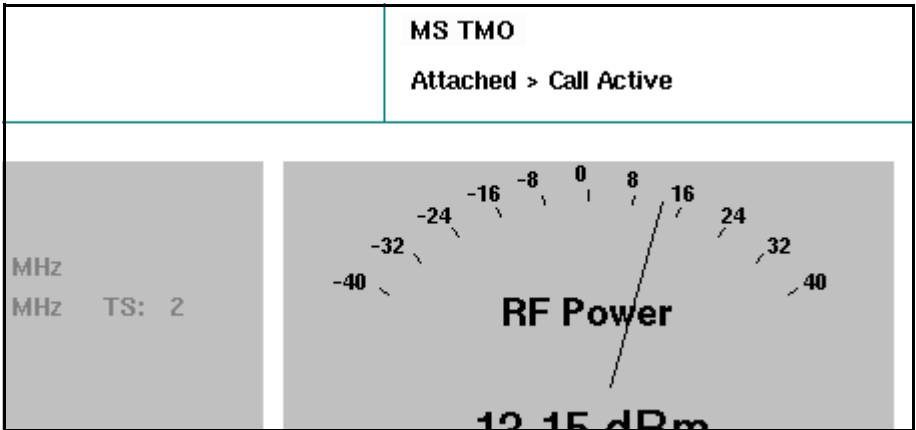
	Uhrzeit und Datum. Angaben zum Eingabeformat für Datum und Uhrzeit finden Sie in den Abschnitten <a href="#">"Einstellen des Datumsformats"</a> auf Seite 29 und <a href="#">"Einstellen des Datums und der Uhrzeit"</a> auf Seite 29.
	Nicht ans LAN-Netz angeschlossen. Weitere Details finden Sie in <a href="#">"Anschließen eines Geräts an das LAN-Netzwerk"</a> auf Seite 21.
	Ans LAN-Netz angeschlossen. Weitere Details finden Sie in <a href="#">"Anschließen eines Geräts an das LAN-Netzwerk"</a> auf Seite 21.
	Akkubetrieb, mit Ladeanzeige.
	
	
	Externe Spannungsversorgung, Akku vollständig geladen.
	Externe Spannungsversorgung, Akku wird geladen.
	Externe Spannungsversorgung, kein Akku vorhanden.
	Das Endgerät ist wahrscheinlich mit dem Testgerät über eine Antenne gekoppelt (ein TX-Koppelfaktor von mehr als 3 dB wurde eingestellt).
	USB-Stick angeschlossen. Wenn mehrere USB-Sticks angeschlossen sind, gibt das Symbol zudem deren Anzahl an. Weitere Details finden Sie in <a href="#">"Anschließen und Benutzen eines USB-Sticks"</a> auf Seite 20.
	NFS-Laufwerk über LAN angeschlossen. Weitere Details finden Sie auf <a href="#">"Anschließen eines Geräts an das LAN-Netzwerk"</a> auf Seite 21 for more details.
	Ein Duplex-Gespräch wurde initiiert und ist derzeit aktiv.
	Ein Simplex-Gespräch wurde initiiert und die MS ist derzeit aktiv.
	Ein Simplex-Gespräch wurde vom Tester initiiert und ist derzeit aktiv.



Tabelle 1 **Symbole aus den Menü-Anzeigen im 2305 (Continued)**

	Warnung: Die externe Synchronisierung wurde eingeschaltet, jedoch liegt keine PLL (Phasenregelschleife) vor. Dies bedeutet, dass die Sende- und Empfangsfrequenzen des 2305 nicht genau eingestellt sind.
	Warnung: Am USB-Port an der Rückplatte liegt ein Kurzschluss vor – trennen Sie das Gerät vom hinteren USB-Port! Der USB-Port ist in Kürze wieder einsatzbereit.
	Warnung: Der Stabilock ist zeitlich nicht mit der zu testenden Basisstation synchronisiert. (Nur in Menüs der Option BS Test.) Prüfen Sie, ob die Testeinstellungen die Bedingungen für die gewählte Synchronisationsart erfüllen.
	Der Stabilock ist zeitlich mit der zu prüfenden Basisstation synchronisiert. (Nur in Menüs der Option BS Test.)

In der Ecke oben rechts zeigt der 2305 Stabilock den Namen des Menüs und den momentanen Signalisierungszustand an. Beispiel:



## Anpassen der Mittelwertbildung

Die Mittelwerte der letzten Messergebnisse des Stabilock werden in grafischer Form angezeigt, wenn der Softkey **AVG** aktiviert ist. Die Anzahl der für diesen Anzeigewert berücksichtigten Messungen kann von 1 (kein Mittel) bis 40 gewählt werden (d.h. 40 Ergebnisse werden gemittelt, um einen Anzeigewert auszugeben).

Um die Anzahl der Bursts für den Anzeige-Messwert zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie **Setup > Definitions**.  
Es erscheint das Menü Definitions.
- 2 Gehen Sie auf das Feld "Count of Avg" und geben Sie den gewünschten Wert ein.

Definitions	
Idle	
<b>Pre-Attenuation</b>	<b>External Synchronization</b>
RF-Analyzer (MS-TX): 0.00 dB	Auto. Detect: ON
RF-Generator (MS-RX): 0.00 dB	
<b>Paging Sensitivity</b>	<b>High-Power Attenuator</b>
Paging Sens. Start Level: -70.0 dBm	RF Level Limits: -40 dBm ... -122 dBm
Paging Sens. Step Width: 2.0 dB	
Paging Sens. Stop Level: -122.0 dBm	
<b>Measurements</b>	
Number of Samples: 10	
Unit of Powervalue: dBm	
<div>System Default</div>	

### Hinweis

Das Definitionsmenü kann auch direkt aus den Messmenüs aufgerufen werden, indem Sie ... > **Definitions** auswählen. Wenn Sie vom Definitionsmenü zum Messmenü zurückkehren, werden alle Messungen zurückgesetzt, und es wird mit den neuen Mittelwerten und Vordämpfungswerten begonnen.

## Ändern der Einheit für Leistungsmessungen

Werkseitig zeigt der 2305 Stabilock Leistungsmessergebnisse in dBm (Dezibel mit der Bezugsgröße 1 Milliwatt) an; die TETRA-Spezifikationen geben Leistungsschritte und Grenzwerte in dieser Einheit an.

Wenn Sie Ihre Ergebnisse lieber in Watt anzeigen lassen möchten, können Sie die Anzeige-Einheit wie folgt ändern:

- 1 Öffnen Sie das Menü **Setup > Definitions**.
- 2 Im Abschnitt Messungen können Sie die Einheit des Leistungspiegels zwischen **dBm** und **Watt** ändern.  
Alle weiteren Messungen werden nun in der gewählten Einheit ausgegeben.

Definitions	
Idle	
<b>Pre-Attenuation</b> RF-Analyzer (MS-TX): 0.00 dB RF-Generator (MS-RX): 0.00 dB	<b>External Synchronization</b> Auto. Detect: ON
<b>Paging Sensitivity</b> Paging Sens. Start Level: -70.0 dBm Paging Sens. Step Width: 2.0 dB Paging Sens. Stop Level: -122.0 dBm	<b>High-Power Attenuator</b> RF Level Limits: -40 dBm ... -122 dBm
<b>Measurements</b> Number of Samples: 10 Unit of Powervalue: dBm	
<div style="text-align: right;">System Default</div>	

## Zurücksetzen der Parameter auf Werkseinstellungen

Im Menü **Setup > Definitions** können zahlreiche Parameter nach Ihrem Ermessen eingestellt werden. Wenn Sie zu den Werkseinstellungen zurückkehren möchten, drücken Sie Taste **System Default**, um alle Parameter dieses Menüs zurückzusetzen. (Es kann einige Sekunden dauern, bis alle Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt sind.)

Auf gleiche Art und Weise können durch Drücken der Taste **System Default** in einem der Limits-Menüs alle benutzerdefinierten Grenzwerte wieder zurückgesetzt werden. Das Drücken der Taste **System Default** im Menü MS Test Limits beeinflusst jedoch nur die Grenzwerte für MS-Tests; entsprechendes gilt für die Taste im Menü BS Test Limits.

## Einrichten eines vordefinierten Kanals

### Erstellen, Laden und Modifizieren von Kanaleinstellungen

Komplette Kanaleinstellungen einschließlich Kanalnummern und Angaben zur Basisstation können gespeichert und wieder aufgerufen werden. Ein zuvor eingerichteter Kanal kann im Setup für einen manuellen Test oder einen Autotest verwendet werden.

#### Hinweis

Kanaleinstellungen finden sowohl auf MS- als auch auf BS-Tests Anwendung. Jedoch werden nicht alle Parameter-Einstellungen auch bei den BS-Tests eingesetzt, wie MCC, MNC, BCC, LArea.

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Setup > Channel Setup**. Es erscheint das Kanal-Setupmenü.

Channel Setup	
Idle	
<b>Channel Setup</b>	
CHANNEL SYSTEM 0	Frequency Band: 300 MHz
CHANNEL SYSTEM 0	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 2400
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
New	Copy
Delete	Duplex spacing
Move Up	Move Down

- 2 Wählen Sie ein bestehendes Kanal-Setup ändern wollen, wählen Sie es aus der Scrollbox auf der linken Seite oder drücken Sie, um ein neues Parameterset zu erstellen, auf **New**. (Neue Parametersets werden automatisch mit einem Namen versehen, z.B. "Kanalsystem 2".)
- 3 Geben Sie die Basisstations- und Netzparameter auf der rechten Seite des Menüs, wie in ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#) (oder [Seite 132](#) für Basisstationstests) und in ["Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen" auf Seite 186](#) beschrieben, ein.  
Die neuen Parameterwerte werden automatisch im gewählten Kanal-Setup gespeichert.

## Kopieren von Kanaleinstellungen

Die Kanaleinstellungen sind Teil einer Setup-Datei. Nur die Setups mit Kanaleinstellungen, die in der momentan geladenen Setup-Datei enthalten sind, werden angezeigt und sind verwendbar; wenn eine Setup-Datei geladen ist, können Sie nicht zusätzlich ein Kanal-Setup laden, das in einer anderen Setup-Datei enthalten ist. Der Stabilock kann jedoch die komplette Liste von Kanal-Setups einer Datei mit der Liste der Kanal-Setups in der Default-Datei oder einer Datei auf einem externen Datenträger (USB-Speicher oder Netzlaufwerk) austauschen.

Die Liste der Kanal-Setups der empfangenden Datei wird um die kopierten Setups erweitert, d.h. die bereits bestehenden Kanal-Setups werden nicht überschrieben.

Wenn ein Setup mit Kanaleinstellungen mit demselben Namen, aber unterschiedlichem Inhalt in die Datei kopiert werden soll, erscheint der Name des Setup zweimal in der Liste; das hinzugefügte Setup erscheint dabei in der Liste unterhalb des ursprünglichen.

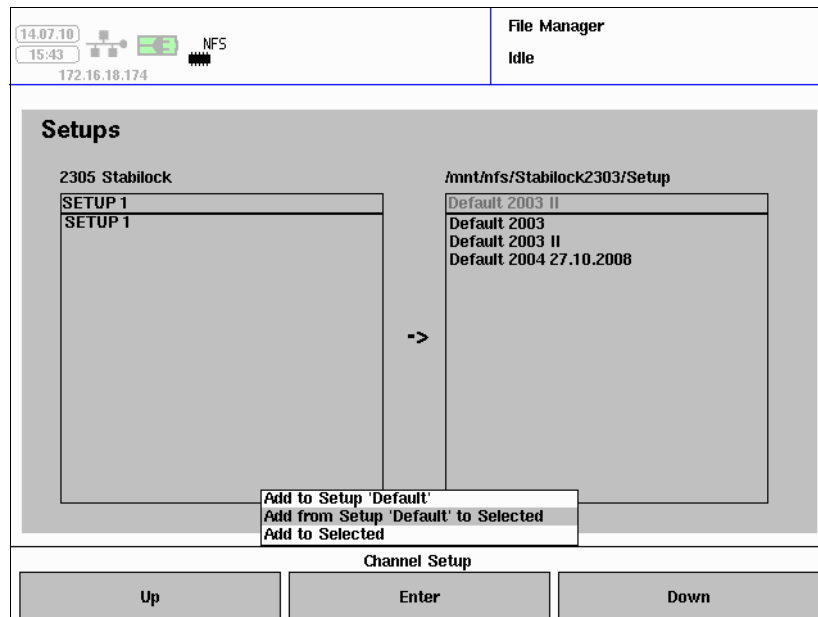
Um die Kanal-Setups von einer Setup-Datei in eine andere zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Willkommen-Menü **Setup > File Manager**.  
Ein Menü mit den verschiedenen Dateiararten erscheint.
- 2 Wählen Sie **Setups**.  
Der Dateimanager erscheint und zeigt eine Liste der auf dem Stabilock gespeicherten Setups.

### Hinweis

Wenn ein USB-Speicher oder ein Netzlaufwerk installiert ist, werden auf der rechten Seite die Setup-Dateien dieses Geräts angezeigt.

- 3 Wählen Sie das Gerät und die Setup-Datei von dem bzw. auf das die Kanal-Setups kopiert werden sollen.
- 4 Drücken Sie **... > Channel Setup**.  
Ein Menü mit den verfügbaren Optionen erscheint.



- 5 Drücken Sie **Add to Setup 'Default'**, wenn Sie die Kanal-Setups aus der gewählten Setup-Datei in die Default-Setup-Datei im Stabilock kopieren wollen.  
 Oder: Drücken Sie **Add from Setup 'Default' to Selected**, um die Kanal-Setups von der Default-Datei im Stabilock in die gewählte Setup-Datei zu kopieren.  
 Oder: Drücken Sie **Add to Selected**, um die Kanal-Setups von der gewählten Setup-Datei auf einem Gerät in die gewählte Setup-Datei auf einem anderen zu kopieren (beachten Sie dabei die Richtung des Pfeils in der Mitte des Menüs). Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn ein externes Gerät angeschlossen ist.

## Einstellen neuer Werte für den Duplexabstand

Der Stabilock wird mit den am häufigsten verwendeten Werten in den Feldern für Duplex Spacing (Duplexabstand) ausgeliefert. Zusätzliche Werte können definiert werden und erscheinen dann in den Listen der jeweiligen Auswahlfelder.

Mit den folgenden Schritten fügen Sie Ihre eigenen Werte für den Duplexabstand hinzu:

- 1 Wählen Sie **Setup > Channel Setup > Duplex**.  
 Das Menü Channel Setup Duplex Spacing erscheint.

Channel Setup	
Idle	
<b>Duplex spacing</b>	
IE	Frequency Band: 300 MHz
000:	ON 10.00000 MHz
001:	ON 45.00000 MHz
010:	ON 0.00000 MHz
011:	OFF
100:	OFF
101:	OFF
110:	OFF
111:	OFF
System Default	

- Wählen Sie im Feld Frequency Band das Band, für das der neue Wert für den Duplexabstand gelten soll.
- Die erste Spalte zeigt die binäre Darstellung des Wertes im Feld Duplex Spacing (IE) im Signalisierungsprotokoll zwischen Basisstation und Funkgerät. Wählen Sie den Binärwert für den neuen Duplexabstand; im Feld in der mittleren Spalte derselben Reihe ändern Sie den Wert auf ON.
- Auf der rechten Seite derselben Spalte geben Sie den Duplexabstand (in MHz) ein.

## Verwenden des 2305 Stabilock mit Peripheriegeräten

### Anschließen und Verwenden einer externen Tastatur

Der 2305 Stabilock kann auf praktische Art und Weise über die Frontplatte bedient werden, insbesondere die Click-Dial-Taste ist sehr hilfreich. Wenn Sie jedoch sehr viele Daten eingeben möchten, bietet sich eine externe Tastatur an. Der 2305 Stabilock unterstützt handelsübliche Tastaturen mit USB-Schnittstelle und erkennt das Tastaturlayout für Frankreich, Deutschland, Großbritannien und die USA automatisch.

### Einrichten der Tastatur

Wählen Sie im Menü **Setup** das Tastaturlayout im Auswahlfeld **Keyboard external**. Tastaturlayouts der Länder USA, Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Italien, Portugal und Spanien sind von hier auswählbar.

### Sondertasten

Die Softkey-Funktionen werden über die Tasten F1 bis F6 sowie die Taste ... über die Taste F7 gesteuert. Um negative Zahlen einzugeben, drücken Sie einfach die Taste – im Ziffernblock (Num-Lock aktivieren).

### Anschließen und Benutzen eines USB-Sticks

Der 2305 Stabilock kann Daten auf einem Flashdrive (USB-Stick) speichern, um sie später wieder zu verwenden. Folgende Dateitypen werden unterstützt:

- Bilddateien von Displayanzeigen (Screenshots)
- Geräteeinstellungen
- Messergebnisse
- Konfigurationen für TETRA-Mobil- oder Basisstationen
- Skripte zur Fernsteuerung von Basisstationen

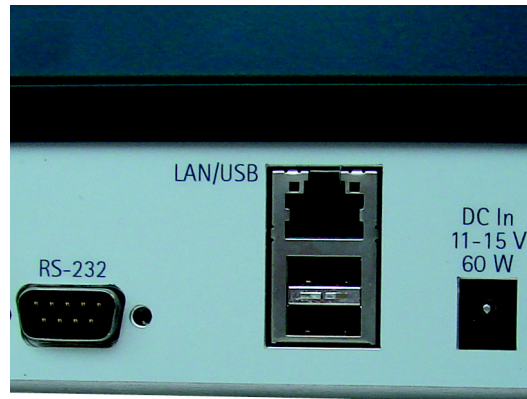
Der 2305 Stabilock unterstützt handelsübliche USB-Sticks mit Speicherkapazitäten von 128 kB bis 4 GB. Schließen Sie den USB-Stick an einen der USB-Eingänge (Ports) an der Front- oder Rückplatte an.



Wenn ein USB-Stick erfolgreich angeschlossen wurde, erscheint das USB-Symbol in der Ecke oben links der 2305-Menüanzeige.



## Anschließen eines Geräts an das LAN- Netzwerk



Zusätzlich zu den Frontplatten-Elementen kann der 2305 Stabilock auch über einen PC mittels serieller Schnittstelle (RS-232) oder LAN (Local Area Network) bedient werden.

Die LAN-Schnittstelle des Stabilock unterstützt Verbindungen mit 10 bis 100 Mbps (10BASE-T oder 100BASE-TX) über ein Cat5-Kabel (mit RJ-45-Steckern beidseitig).

Stecken Sie einfach einen Stecker des Kabels in die LAN-Buchse der Rückplatte des Stabilock und das andere Ende in die Ihres LAN-Netzwerks.

Wenn Sie nicht über ein LAN-Netzwerk, jedoch über einen PC mit LAN-Buchse verfügen, können Sie das Gerät direkt mit Ihrem PC mittels LAN-Kabel verbinden. Diese Kabel erhalten Sie im Computerfachhandel oder von Aeroflex.

Der Stabilock muss mit dem Netzwerk oder einem LAN-angeschlossenen PC verbunden werden, bevor das Gerät eingeschaltet wird.

Um die IP-Adress-Parameter des 2305 Stabilock einzustellen, können Sie diese entweder direkt eingeben oder DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) aktivieren. DHCP ist ein Protokoll, das die Konfiguration von TCP/IP-Geräten in lokalen Netzwerken automatisch vornimmt, die IP-Adresse und die Subnetz-Maske werden von einem im LAN verfügbaren DHCP-Server zugeordnet.

Um DHCP zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Setup > Connection Setup**. Es erscheint das Verbindungs-Setupmenü.

Connection Setup	
Idle	
<b>Ethernet</b> DHCP: <input type="checkbox"/> OFF IP Address: 192.168.151.1 Subnet Mask: 255.255.255.0 Gateway: 0.0.0.0 Remote Control Port: 49200 Terminator: CRLF NFS Server: 0.0.0.0 Path: Willtek	<b>RS-232</b> Mode: SCPI Bit Rate: 115200 Bits: 8 Parity: NONE Stopbits: 2 Remote Control Terminator: CRLF

- Wählen Sie im Listenfeld DHCP **On**.  
DHCP ist aktiviert, wenn ein DHCP-Server mit LAN-Verbindung verfügbar ist, der Stabilock erhält in dem Fall die IP-Adresse und die Subnetz-Maske von diesem Server. Bei erfolgreicher Konfiguration, werden beide Angaben im Verbindungsmenü in der Ecke links oben im Menü angezeigt, es erscheint der Icon "mit dem LAN-Netzwerk verbunden".

- Schalten Sie den Stabilock aus und wieder ein, damit diese Änderungen übernommen werden.

Um DHCP zu deaktivieren und die IP-Parameter manuell einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie im Startmenü **Setup > Connection Setup**.  
Es erscheint das Verbindungs-Setupmenü.
- Wählen Sie im Listenfeld DHCP **Off**.  
DHCP ist deaktiviert.
- Geben Sie ins IP-Adressfeld eine IP-Adresse ein, die für das LAN-Netzwerk noch nicht vergeben wurde.
- Geben Sie in das Subnetz-Maskenfeld die für den Stabilock entsprechende Subnetz-Maske ein.
- Wenn Sie mit dem 2305 Stabilock mittels eines Gateways kommunizieren, ist die Gateway-Adresse des Stabilock einzugeben.
- Wählen Sie eine Portnummer für die Fernsteuerung. Diese Portnummer adressiert die Fernsteuerung des 2305 Stabilock. Standardmäßig ist (von der 7310 Lector & Scriptor-Reihe der Testautomatisierungsprogramme verwendet) die 49200 eingestellt.
- Wählen Sie das Zeilen-Endzeichen, das die Software der Fernsteuerung verwendet. Dieses kann entweder der Wagenrücklauf (CR), der Zeilenvorschub (LF) oder eine Kombination aus beiden sein (CRLF).

- 8 Schalten Sie den Stabilock aus und wieder ein, damit diese Änderungen übernommen werden.



Solange der 2305 Stabilock nicht erfolgreich mit Hardware und Software angeschlossen ist, erscheint das Symbol "keine LAN-Verbindung" in der Ecke links oben in den Menüanzeigen.



172.16.18.198

Solange der 2305 Stabilock angeschlossen ist, erscheint das Symbol für die bestehende LAN-Verbindung in der Ecke links oben in den Menüs zusammen mit der IP-Adresse.

### Anschließen und Verwenden eines Laufwerks in einem Netzwerk

Der 2305 Stabilock kann viele Daten auf der Festplatte speichern, um sie später wieder aufzurufen. Folgende Dateitypen werden unterstützt:

- Bilddateien von Displayanzeigen (Screenshots)
- Geräteeinstellungen
- Messergebnisse
- Konfigurationen für TETRA-Mobil- und Basisstationen
- Skriptdateien für die Fernsteuerung von Basisstationen

Um in einem Netzwerk auf ein Laufwerk zugreifen zu können, ist ein Protokoll erforderlich. Der 2305 Stabilock unterstützt das NFS (Network File System) und verfügt über einen bereits in die Software integrierten NFS-Client. Dieses Protokoll ist für die meisten Betriebssysteme erhältlich, die meisten UNIX- und Linux-Versionen werden mit NFS-Serversoftware angeboten, zudem gibt es kostenlose oder kostengünstige NFS-Serversoftware-Versionen für MS Windows (TrueGrid NFS Server oder nfsAxe), die von Drittanbietern erhältlich sind. Der NFS-Server erlaubt den Zugriff auf bestimmte Ordner auf einem Laufwerk.

Sobald ein NFS-Server in einem Computernetzwerk eingerichtet wurde, müssen Sie nur noch die IP-Adresse des Computers und den Pfad, in dem die Daten gespeichert werden sollen, eingeben. Um die NFS-Verbindung am 2305 Stabilock einzurichten, ist wie folgt vorzugehen:

- 1 Stellen Sie sicher, dass der 2305 Stabilock korrekt an das Computernetzwerk angeschlossen ist (siehe dazu ["Anschließen eines Geräts an das LAN-Netzwerk" auf Seite 21](#)). In der Ecke links oben erscheint das Netzwerksymbol mit der IP-Adresse des Stabilock.



## 2 Wählen Sie das Setupmenü an.

		Connection Setup	
		Idle	
<b>Ethernet</b>		<b>RS-232</b>	
DHCP:	OFF	Mode:	SCPI
IP Address:	192.168.151.1	Bit Rate:	115200
Subnet Mask:	255.255.255.0	Bits:	8
Gateway:	0.0.0.0	Parity:	NONE
Remote Control		Stopbits:	2
Port:	49200	Remote Control	
Terminator:	CRLF	Terminator:	CRLF
NFS			
Server:	0.0.0.0		
Path:	Willtek		

- 3 Geben Sie im Server-Eingabefeld für den NFS-Bereich die (nummerische) IP-Adresse des externen Computers ein.
- 4 Geben Sie anschließend in das Pfad-Eingabefeld den Pfad ein (d.h. den Pfad des Unterordners oder des Ordners, dem die NFS-Serversoftware des externen Computers zugeordnet wurde). Wenn alle Daten korrekt eingegeben wurden und der 2305 Stabilock erfolgreich eine Verbindung aufbauen kann, erscheint das NFS-Laufwerk oben links in den Menüanzeigen des 2305.



## Verwenden der RS-232-Schnittstelle

Zusätzlich zu den Frontplatten-Elementen kann der 2305 Stabilock auch über einen PC mittels serieller Schnittstelle (RS-232) oder LAN (Local Area Network) bedient werden.

- 1 Verwenden Sie ein RS-232-Kabel mit 9-poligen Steckern (weiblich) an beiden Enden, um die RS-232-Buchse der Rückplatte des Stabilock an die RS-232-Buchse des PCs anzuschließen.
- 2 Wählen Sie im Startmenü **Setup > Connection Setup**. Das Menü Connection Setup erscheint.

Connection Setup	
Idle	
<b>Ethernet</b>  DHCP: <input type="checkbox"/> OFF IP Address: 192.168.151.1 Subnet Mask: 255.255.255.0 Gateway: 0.0.0.0  Remote Control Port: 49200 Terminator: CRLF  NFS Server: 0.0.0.0 Path: Willtek	<b>RS-232</b>  Mode: SCPI  Bit Rate: 115200 Bits: 8 Parity: NONE Stopbits: 2  Remote Control Terminator: CRLF

- 3 Im Feld Mode im Abschnitt RS-232 stellen Sie ein, ob Sie das Stabilock fernsteuern wollen oder ob der Stabilock eine Basisstation steuern soll. Stellen Sie Mode auf **SCPI** für Fernsteuerung des Stabilock, oder stellen Sie Mode auf **BS Control** zur Fernsteuerung einer Basisstation.
- 4 Verwenden Sie das Baudrate-Feld, um die Bitrate zu wählen; gültige Einträge sind dabei 9600, 19.200, 38.400, 57.600 und 115.200 bps. Standardmäßig ist eine Bitrate von 115.200 bps eingestellt.
- 5 Im Feld Bits wählen Sie die Anzahl der Bits pro Zeichen (5 bis 8).
- 6 Im Feld Parity wählen Sie, welches zusätzliche Paritätsbit gesendet werden soll (**even**, **odd** oder **none**).
- 7 Wählen Sie die Anzahl der Stopbits, die mit jedem Zeichen übertragen werden sollen (1 oder 2).
- 8 Wählen Sie die Zeilenende-Markierung, die die Fernsteuer-Software benutzt. Zur Auswahl stehen Carriage Return (**CR**), Line Feed (**LF**) oder eine Kombination der beiden (**CRLF**).
- 9 Stellen Sie am PC dieselben Schnittstellenparameter ein und aktivieren Sie zusätzlich die Handshake-Parameter RTS und CTS.

## Verwenden der Trigger In/Out-Buchse

Je nachdem, ob Sie eine Basisstation oder ein Funkgerät testen, benutzt der 2305 Stabilock die BNC-Buchse **TRIGGER IN/OUT** auf der Rückseite entweder als Eingang oder als Ausgang. Bei Verwendung der Option 2333 TETRA Mobile Station Test kann der Stabilock einen TTL-Puls (High, 3,3 V) mit einer Länge von 550 ns zu Beginn jedes aktiven (zugeordneten) Uplink-Zeitschlitzes ausgeben. Bei Einsatz der 2332 TETRA Base Station Test Option kann der Stabilock hier ein Triggersignal zur Synchronisation mit der Basisstation annehmen. Bitte lesen Sie mehr zur Anwendung unter ["Vorbereiten der Hardware-Synchronisation" auf Seite 131](#) und ["Verwenden der Trigger In/Out-Buchse" auf Seite 26](#).



## Verwenden einer externen Zeitbasis

Um die absolute Frequenzgenauigkeit des 2305 Stabilock zu verbessern, können Sie einen Referenz-Oszillatoren an den Anschluss **EXT. REF. IN** an der Rückwand anschließen. Die Taktfrequenz muss entweder bei 5, 10 oder 13 MHz liegen, wobei der Leistungspegel des Signals einen Wert von 0 dBm (1mW an 50  $\Omega$ ) nicht überschreiten darf.

## Kopieren des Displayinhalts in eine Datei

Der Inhalt des Displays kann auf Knopfdruck in eine Datei kopiert werden. Diese Datei wird dann entweder auf der lokalen Festplatte oder auf dem USB-Stick (wenn angeschlossen) oder auf einem Laufwerk des Computers (wenn angeschlossen) gespeichert. Im Abschnitt ["Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock" auf Seite 34](#) erfahren Sie, wie Sie Screenshots von internen Speichereinheiten auf einen USB-Stick oder auf ein Laufwerk des Netzwerks kopieren oder verschieben können. Der Abschnitt ["Anschließen und Benutzen eines USB-Sticks" auf Seite 20](#) erläutert, wie ein USB-Stick zu verwenden ist und in Abschnitt ["Anschließen und Verwenden eines Laufwerks in einem Netzwerk" auf Seite 23](#) erfahren Sie, wie der 2305 Stabilock an ein Netzlaufwerk angeschlossen wird.

- 1 Der Speicherort der Datei kann wie in ["Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse" auf Seite 30](#) beschrieben definiert werden.
- 2 Drücken Sie Taste **BACKSPACE**.  
Eine Datei mit dem Displayinhalt wird bei Drücken der Taste im angegebenen Laufwerk gespeichert. Das entsprechende Format ist Windows Bitmap (BMP).

## Analyse des Bildschirminhalts auf einem PC-Monitor

Alternativ zur Nutzung eines USB-Stick oder eines Netzwerklaufwerkes (siehe vorherigen Abschnitt) kann der Stabilock so eingestellt werden, dass er den aktuellen Bildschirminhalt an einen Webbrowser schickt, der im selben Netz läuft. Wenn die Verbindung aufgebaut ist, kann ein neuer Screenshot angefordert werden, der jederzeit über das lokale Netz geschickt wird. Der Screenshot kann dann auf dem PC gespeichert werden.

Damit der Stabilock einen Screenshot an Ihren PC schickt, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie den Stabilock mit Ihrem LAN (siehe ["Anschließen eines Geräts an das LAN-Netzwerk" auf Seite 21](#)). Die IP-Nummer wird oben im Stabilock-Menü angezeigt.
- 2 Geben Sie im Startmenü **9-3-2-7-3-7-8-3-7** (webserver) über die Tastatur ein.
- 3 Starten Sie auf dem PC Ihren bevorzugten Webbrowser.
- 4 Geben Sie im Adressfeld "http://" direkt gefolgt von der IP-Adresse ein. Beispiel: **http://172.16.18.174**  
Der Webbrowser zeigt den Bildschirminhalt in einem Fenster, wie unten gezeigt.



- 5 Sie können jetzt den Screenshot als Grafikdatei auf Ihrem Rechner speichern (die meisten Webbrowser unterstützen dies aus dem Kontextmenü, das nach einem Rechts-Klick auf die Grafik erscheint).
- 6 Sie können mit dem Befehl **Refresh** oder **Reload** jederzeit einen neuen Screenshot in Ihrem Webbrowser anzeigen lassen

## Einstellen allgemeiner Parameter des 2305 Stabilock

### Einstellen der Benutzersprache

Standardmäßig ist Englisch als Benutzersprache eingestellt, d.h. der gesamte Text wird in dieser Sprache angezeigt. Sie können die Spracheinstellungen wie folgt ändern:

- 1 Wählen Sie im Startmenü das Menü **Setup** aus.  
Es erscheint das Menü Setup.
- 2 Wählen Sie die gewünschte Sprache aus der Liste. Derzeit verfügbare Sprachen sind Englisch, Französisch und Deutsch.

### Eingeben von sprachtypischen Sonderzeichen

In einigen Menüs ist es möglich, Text einzugeben (siehe Absatz zu alphanumerischen Eingabefeldern in Abschnitt ["Eingabefelder"](#)). Sie können Text entweder mithilfe der Eingabetasten oder des Push-Dial-Rads eingeben. Die Zeichensätze, die über das Push-Dial-Rad verfügbar sind, können um sprachtypische Sonderzeichen erweitert werden, wie z.B. "ü". Gehen Sie dafür zum Menü **Setup** und wählen Sie im Auswahlfeld **Keyboard internal** einen neuen Zeichensatz. Zurzeit sind "Englisch" und "Deutsch" verfügbar.

### Einstellen der Menüfarben

Die Farben der Menüanzeigen des Stabilock können wie folgt geändert werden:

- 1 Wählen Sie im Startmenü das Menü **Setup** aus.  
Es erscheint das Menü Setup.

Setup		Idle
<b>2305 Stabilock</b>		
Setup:	Default	
Language:	English	Preferred Location
Keyboard intern:	English	Screenshot: USB / Internal
Keyboard extern:	USA	Autotest Result: Internal
Color Style:	Standard	Setup / MS-Type / BS-Type
Date Format:	yyyy-mm-dd	Directory: Stabilock2300
Date:	2011-01-28	Screenshot / Autotest Result
Time:	11:21:58	Directory: Stabilock2300
Brightness:	97 %	Name: <input type="text"/>
		Company: <input type="text"/>
		1/2
Update Manager	File Manager	Connection Setup
Definitions	Limits	Channel Setup

- 2 Wählen Sie ein Farbschema aus der Liste. Derzeit sind folgende Farbschemen vorhanden Standard (Hintergrund grau, aktives Eingabefeld mit weißem Hintergrund), Std Color Select (die Liste



aktiver Eingabefelder wird mit gelbem Hintergrund angezeigt) und One Background (weißer Hintergrund, mit grau hinterlegten Eingabefeldern); das Schema Standard ist voreingestellt.  
Nach Schließen des Eingabefelds wird das neue Farbschema sofort aktiviert.

## Einstellen des Datumsformats

Für den 2305 Stabilock sind folgende Datumsformate verfügbar:

- yyyy-mm-dd (jjjj-mm-tt, internationale Angabe, z.B. 2008-04-25)
- dd.mm.yyyy (tt.mm.jjjj, kontinentaleuropäische Angabe, z.B. 25.04.2008)
- mm/dd/yyyy (mm/tt/jjjj, amerikanisches Format, z.B. 04/25/2008)

Diese Formateinstellung spielt für die Darstellung des Datums in der Ecke links oben in den Menüanzeigen und in den Testprotokollen eine Rolle. Sie können das Datumsformat wie folgt ändern:

- 1 Wählen Sie im Startmenü das Menü **Setup** aus.  
Es erscheint das Menü Setup.

Setup		Idle
<b>2305 Stabilock</b>		
Setup:	Default	
Language:	English	Preferred Location
Keyboard intern:	English	Screenshot: USB / Internal
Keyboard extern:	USA	Autotest Result: Internal
Color Style:	Standard	
Date Format:	yyyy-mm-dd	Setup / MS-Type / BS-Type
Date:	2011-01-28	Directory: Stabilock2300
Time:	11:21:58	Screenshot / Autotest Result
		Directory: Stabilock2300
Brightness:	97 %	Name: <input type="text"/>
		Company: <input type="text"/>
		1/2
Update Manager	File Manager	Connection Setup
Definitions	Limits	Channel Setup

- 2 Wählen Sie ein Datumsformat aus der Liste.  
Nach Schließen des Eingabefelds wird das neue Datumsformat sofort aktiviert.

## Einstellen des Datums und der Uhrzeit

Das Datum und die Uhrzeit können im Menü **Setup** eingestellt werden.

### Eingeben des Datums

Das Datum ist im ausgewählten Format einzugeben, mit der Ausnahme, dass für das Slash-Symbol '/' das Minuszeichen '-' stehen sollte.

### Eingeben der Uhrzeit

Die Uhrzeit wird in 24-Stunden-Zeit eingegeben. Der Doppelpunkt ':' ist durch einen Punkt '.' zu ersetzen.

### Einstellen der Helligkeit des Displays

Die Helligkeit des Displays kann mithilfe des Feldes Helligkeit im Menü **Setup** in Stufen von 0 (dunkel) bis 100 (sehr hell) eingestellt werden.

### Eingeben von Servicecenter-Daten

Testprotokolle, die mithilfe der Autotest-Option erstellt werden, können zusätzlich mit dem Namen des Unternehmens (Servicecenter oder Funkwerkstatt) und des Technikers versehen werden. Geben Sie diese Angaben einfach in die Textfelder Name und Unternehmen im Menü Setup ein.

### Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse

Screenshots und Autotest-Ergebnisse des 2305 Stabilock können entweder auf der internen Festplatte, auf einem USB-Stick (wenn angeschlossen) oder auf einem Computerlaufwerk (wenn angeschlossen) gespeichert werden. Screenshots werden im Ordner \Stabilock2300\Screenshot, Autotest-Ergebnisse im Ordner \Stabilock2300\Autotest gespeichert. Der Dateiname beinhaltet das Datum (Format jjjjmmtt) und die Uhrzeit (Format hhmmss).

Um das Gerät, auf dem der 2305 Stabilock die Dateien speichern soll, auszuwählen, ist wie folgt vorzugehen:

- 1 Wählen Sie das Menü **Setup**.
- 2 Im Auswahlfeld für Screenshot oder Autotest-Ergebnis sind dann folgende Orte auszuwählen:
  - **Internal** für ein internes Speichermedium im 2305 Stabilock.
  - **USB/Internal**, damit der 2305 Stabilock die jeweiligen Dateien auf dem USB-Stick speichert (wenn angeschlossen).
  - **USB/NFS/Internal**, damit der 2305 Stabilock die jeweiligen Dateien auf dem USB-Stick speichert, wenn angeschlossen. Wenn der USB-Stick nicht angeschlossen ist, wird der 2305 Stabilock versuchen, die Datei mittels NFS-Protokoll auf einem externen Rechner zu speichern. Wenn auch dies nicht möglich ist, werden die Dateien intern gespeichert.
  - **NFS/USB/Internal**, damit der 2305 Stabilock die jeweiligen Dateien auf einem externen Computer mithilfe des NFS-Protokolls (wenn vorhanden) speichert. Wenn kein NFS-Laufwerk angeschlossen ist, wird der 2305 Stabilock versuchen die Dateien auf dem USB-Stick zu speichern. Wenn auch dies nicht möglich ist, werden die Dateien intern gespeichert.

Im Abschnitt ["Kopieren des Displayinhalts in eine Datei"](#) auf Seite 26 erfahren Sie, wie man einen Screenshot erstellt. Im Abschnitt ["Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock"](#) auf Seite 34 erfahren Sie, wie Sie Screenshots von internen Speichereinheiten auf einen USB-Stick kopieren oder verschieben können.

In [Kapitel 7 "Ausführen der Autotests"](#) erfahren Sie mehr über Autotests.

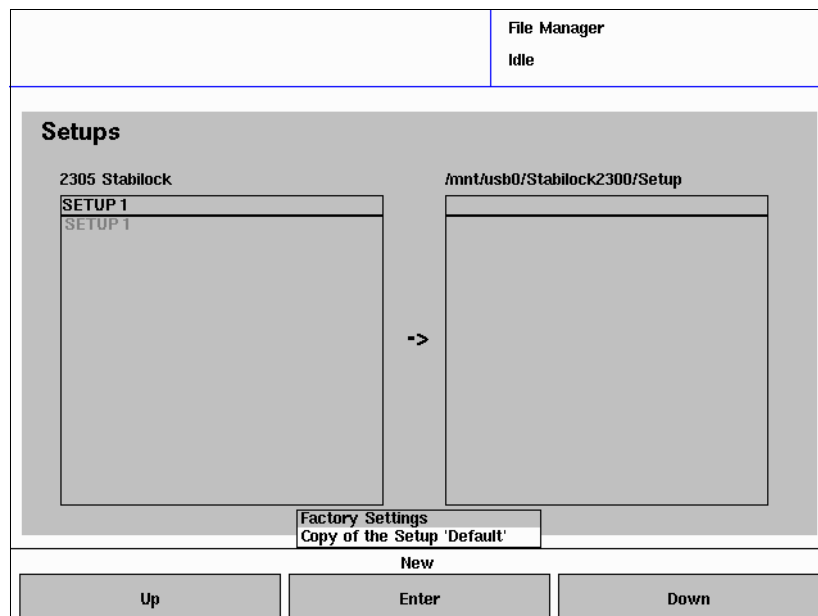
## Arbeiten mit Geräte-Setups

Alle Messgeräte-Einstellungen einschließlich der Kanal-Setups und der SDS-Statusmeldungen können mit Hilfe des Dateimanager in Dateien gespeichert werden (Menü **Setup > File Manager**). Solange kein anderes Setup gewählt ist, werden die Einstellungen in einer Setup-Datei namens Default gespeichert. Zu Beginn werden Sie das Messgerät mit Kanaleinstellungen und vielem mehr konfigurieren. Irgendwann werden Sie dann zwischen verschiedenen Sätzen von Parametereinstellungen oder benutzerdefinierten Einstellungen wählen wollen. Sie können dann die momentanen Einstellungen (Default) unter einem neuen Namen speichern und sie anpassen. Unter diesem Namen werden die Änderungen automatisch gespeichert.

Kanaleinstellungen und Status-SDS-Einstellungen können von oder in die Default-Datei kopiert werden, oder von einer oder in eine Setup-Datei auf einem externen Speichermedium (USB-Speicherkarte oder FTP-Server). Wenn Sie eine Setup-Datei mit, sagen wir, dem Namen „Michael“ haben und Sie wollen deren Kanaleinstellungen in eine andere Setup-Datei namens „Jim“ übertragen, dann können Sie sie von „Michael“ nach „Default“ kopieren, das Setup „Jim“ aufrufen und die Kanaleinstellungen weiter von „Default“ nach „Jim“ kopieren.

## Erstellen einer neuen Setup-Datei

- 1 Drücken Sie auf **Setup > File Manager**.  
Ein Popup-Menü erscheint.
- 2 Wählen Sie im Popup-Menü **Setups**.  
Der Dateimanager für Setups erscheint und zeigt die Setups, die auf dem Stabilock und auf externen Medien (falls angeschlossen) verfügbar sind.
- 3 Platzieren Sie die Markierung mit den Cursortasten in einem der Felder unter "2305 Stabilock" und drücken Sie den Softkey **New**.  
Ein neues Popup-Menü erscheint.



- 4 Wählen Sie aus dem Popup-Menü den Befehl **Copy of the setup 'Default'**, wenn Sie die momentanen Einstellungen aus der Datei Default übernehmen wollen, oder wählen Sie **Factory Settings**, wenn Sie Ihre neue Setup-Datei auf Basis der Fabrikeinstellungen verändern wollen.  
Eine neue Setup-Datei wird erstellt (z.B. " 1").
- 5 Wählen Sie den Setup-Dateinamen mit dem Cursor und ändern Sie ihn in etwas Aussagekräftigeres; dazu nehmen Sie entweder die Tasten auf der Frontplatte oder eine (per USB angeschlossene) externe Tastatur zu Hilfe. Der Dateiname darf auch Leerzeichen enthalten.

### Hinweis

Bitte lesen Sie auch den Abschnitt ["Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock" auf Seite 34](#) über Optionen zur Dateihandhabung.

### Wählen eines Messgeräte-Setup

Alle Geräteeinstellungen können mit dem Dateimanager in Setup-Dateien abgelegt werden (siehe Menü **Setup > File Manager**). Mit dem Dateinamen können Geräteeinstellungen wie folgt wiederhergestellt werden:

- 1 Wählen Sie im Startmenü das Menü **Setup**.  
Das Setup-Menü erscheint.

		Setup Idle
<b>2305 Stabilock</b>		
Setup: Default		
Language:	English	Preferred Location
Keyboard intern:	English	Screenshot: USB / Internal
Keyboard extern:	USA	Autotest Result: Internal
Color Style:	Standard	
Date Format:	yyyy-mm-dd	Setup / MS-Type / BS-Type
Date:	2011-01-28	Directory: Stabilock2300
Time:	11:21:58	Screenshot / Autotest Result
		Directory: Stabilock2300
Brightness:	97 %	Name: <input type="text"/>
		Company: <input type="text"/>
		1/2
Update Manager	File Manager	Connection Setup
Definitions	Limits	Channel Setup

- 2 Im Auswahlfeld Setup wählen Sie aus der Liste einen Setup-Dateinamen.
- 3 Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Wahl zu bestätigen.  
Die Geräteeinstellungen, die beim letzten Speichern der gewählten Datei aktiv waren, werden wiederhergestellt.

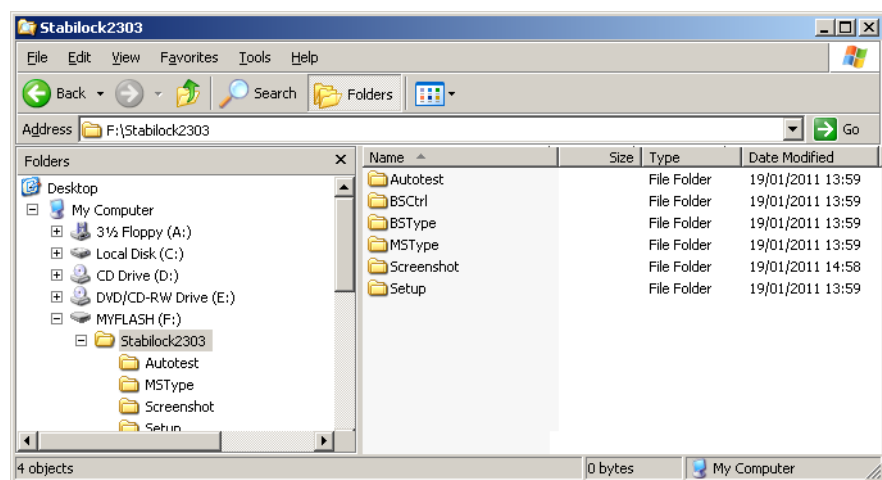
## Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock

Verschiedene Datentypen können auf der internen Festplatte des Stabilock, auf einem USB-Stick oder auf einem Laufwerk eines externen Computers (mittels NFS-Protokoll) gespeichert werden. Intern gespeicherte Dateien können gelöscht, kopiert oder mithilfe des Dateimanagers des Stabilock auf einen USB-Stick verschoben werden.

**Dateiarten** Folgende Dateitypen werden unterstützt:

- Setups (diese sind hilfreich, wenn mehrere Einzel-Geräteeinstellungen gespeichert, schnell geladen oder zur Fehlerberichterstellung weitergegeben werden müssen)
- Screenshots (siehe dazu ["Kopieren des Displayinhalts in eine Datei" auf Seite 26](#))
- Listen von Mobilstations-Typen
- Listen von Basisstations-Typen
- Skriptdateien für die Fernsteuerung von Basisstationen
- Autotest-Ergebnisse (siehe dazu [Kapitel 7](#) und [Kapitel 11](#))

**Verzeichnisstruktur** Die Dateien werden im Auslieferungszustand auf dem USB-Stick in der folgenden Ordnerstruktur gespeichert:



Sie können den Name des Ordners, in dem die Dateien in Unterordnern gespeichert werden, ändern.

Sie können außerdem zwei verschiedene Ordner definieren: einen für Dateien und Unterverzeichnisse für Dateien, die mit anderen Stabilocks geteilt oder ausgetauscht werden können, und einen mit Dateien, die Ergebnisse enthalten.

Diese Änderungen können Sie wie folgt vornehmen:

- 1 Drücken Sie im Startmenü die Taste **Setup**.  
Das Setup-Menü erscheint.

		Setup Idle																														
<b>2305 Stabilock</b> Setup: Default <table> <tr> <td>Language:</td> <td>English</td> <td>Preferred Location</td> </tr> <tr> <td>Keyboard intern:</td> <td>English</td> <td>Screenshot: USB / Internal</td> </tr> <tr> <td>Keyboard extern:</td> <td>USA</td> <td>Autotest Result: Internal</td> </tr> <tr> <td>Color Style:</td> <td>Standard</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date Format:</td> <td>yyyy-mm-dd</td> <td>Setup / MS-Type / BS-Type</td> </tr> <tr> <td>Date:</td> <td>2011-01-28</td> <td>Directory: Stabilock2300</td> </tr> <tr> <td>Time:</td> <td>11:21:58</td> <td>Screenshot / Autotest Result</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Directory: Stabilock2300</td> </tr> <tr> <td>Brightness:</td> <td>97 %</td> <td>Name: <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Company: <input type="text"/></td> </tr> </table>			Language:	English	Preferred Location	Keyboard intern:	English	Screenshot: USB / Internal	Keyboard extern:	USA	Autotest Result: Internal	Color Style:	Standard		Date Format:	yyyy-mm-dd	Setup / MS-Type / BS-Type	Date:	2011-01-28	Directory: Stabilock2300	Time:	11:21:58	Screenshot / Autotest Result			Directory: Stabilock2300	Brightness:	97 %	Name: <input type="text"/>			Company: <input type="text"/>
Language:	English	Preferred Location																														
Keyboard intern:	English	Screenshot: USB / Internal																														
Keyboard extern:	USA	Autotest Result: Internal																														
Color Style:	Standard																															
Date Format:	yyyy-mm-dd	Setup / MS-Type / BS-Type																														
Date:	2011-01-28	Directory: Stabilock2300																														
Time:	11:21:58	Screenshot / Autotest Result																														
		Directory: Stabilock2300																														
Brightness:	97 %	Name: <input type="text"/>																														
		Company: <input type="text"/>																														
		1/2																														
Update Manager	File Manager	Connection Setup																														
Definitions	Limits	Channel Setup																														

- 2 Ändern Sie im Auswahlfeld **Screenshot** das Gerät, auf dem Screenshots gespeichert werden sollen. Beispiel: Wenn Sie USB/ Internal auswählen, speichert der Stabilock Screenshots auf dem USB-Stick, falls einer am Stabilock angeschlossen ist; andernfalls werden sie auf der internen Festplatte gespeichert.
- 3 Entsprechend wählen Sie auch das Gerät, auf dem Autotest-Ergebnisdateien gespeichert werden sollen, im Feld **Autotest Result**.
- 4 Geben Sie im Eingabefeld **Setup / MS-Type / BS-Type Directory** den Namen des Ordners an, in dem Dateien dieser Arten gespeichert werden sollen.
- 5 Geben Sie im Eingabefeld **Screenshot / Autotest Result Directory** den Namen des Ordners ein, in dem Dateien dieser Arten gespeichert werden sollen.

Arbeiten mit Dateien Intern gespeicherte Dateien können wie folgt bearbeitet werden:

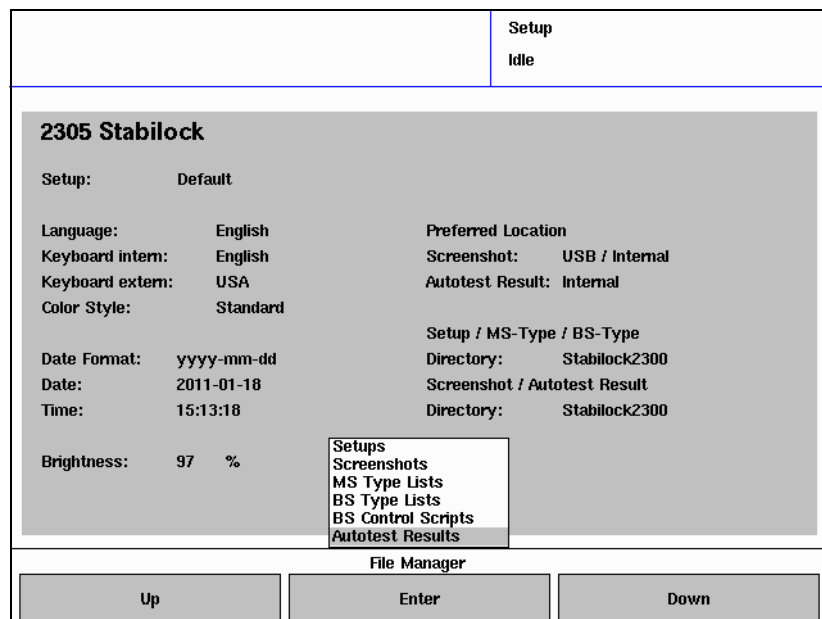
#### Hinweis

Wenn Sie den Dateimanager öffnen, muss ein USB-Stick angeschlossen sein, um Dateien auf einem USB-Stick speichern zu können. Ebenso muss eine NFS-Verbindung zu einem externen Computer eingerichtet sein, wenn Sie den Dateimanager öffnen, um Dateien auf einem Laufwerk des externen Computers speichern zu können.

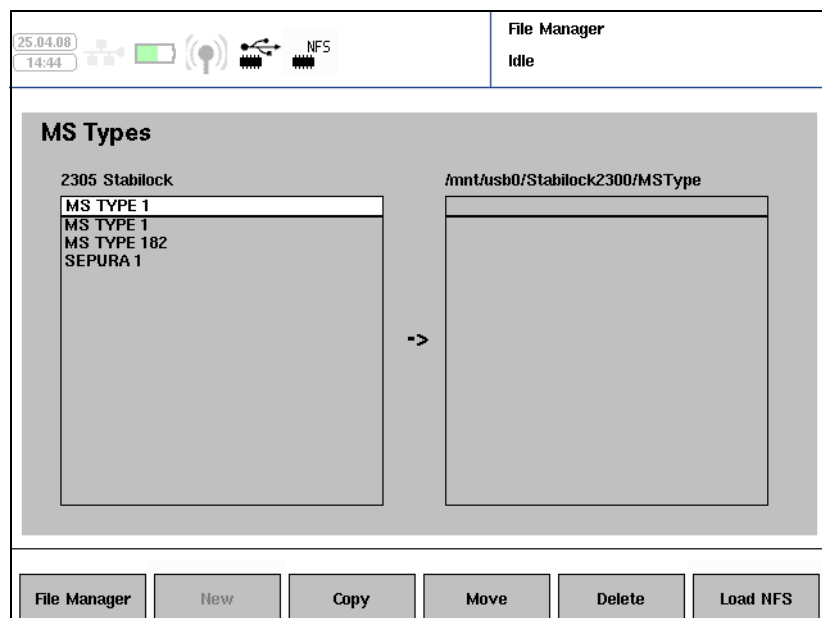
#### Hinweis

Die Größe des freien Speicherplatzes auf der internen Festplatte, dem USB-Stick und dem NFS-Laufwerk des externen Computers wird im Menü **Setup > Status** angezeigt.

- 1 Drücken Sie auf **Setup > File Manager** um zum Dateimanager zu gelangen.  
Es erscheint ein Popup-Fenster der Dateitypen.



- 2 Wählen Sie den gewünschten Dateityp aus und drücken Sie **ENTER**.  
Es erscheint das entsprechende Dateimanager-Menü, in dem links die auf dem Stabilock vorhandenen Dateien und rechts die Dateien und jeweiligen Ordner des USB-Sticks und des NFS-Laufwerks aufgeführt sind.



- 3 Wenn ein Ordner des USB-Sticks angezeigt wird und Sie die Dateien mit denen des Netzlaufwerks austauschen wollen, drücken Sie die Taste **Load NFS**. Ebenso können Sie, wenn ein Ordner des NSF-Laufwerks angezeigt wird und Sie die Dateien mit denen des USB-Sticks austauschen wollen, die Taste **Load USB** drücken.



- 4 Wählen Sie eine Datei im Stabilock. Sie können auch mehrere Dateien wählen, indem Sie eine Datei mit dem Cursor auswählen, sie durch Drücken der Taste **+/-** markieren und dies mit weiteren Dateien wiederholen. Entfernen Sie die Markierung für eine einzelne Datei, indem Sie den Cursor auf dem Namen platzieren und nochmals die Taste **+/-** drücken.
- 5 Drücken Sie die folgenden Tasten, um die nachstehenden Vorgänge auszuführen:
  - a (Nur für Setup-Dateien) Drücken Sie im Menü Setup **New**, um aktuelle Einstellungen in einer neuen Datei zu speichern. Es erscheint ein Popup-Fenster, in dem Sie nun auswählen können, ob Sie die werkseitigen oder die aktuellen Einstellungen speichern möchten. Drücken Sie **ENTER**, um die Datei zu speichern. Der Dateiname wird automatisch vom Stabilock erstellt.
  - b Um Dateien nun vom Stabilock auf ein anderes Laufwerk zu kopieren, wählen Sie die Datei im Stabilock aus und drücken Sie **Copy**. Es erscheint ein Popup-Fenster, von dem aus Sie zwischen dem markierten und allen Dateien auswählen können. Wählen Sie einen Eintrag und drücken Sie **ENTER**; die Datei(en) werden dann auf das externe Laufwerk kopiert. Beachten Sie, dass Dateien mit demselben Namen wie im externen Laufwerk bestehende überschrieben werden!
  - c Um Dateien vom Stabilock auf ein externes Laufwerk zu kopieren und sie anschließend vom Stabilock zu löschen, wählen Sie die Datei auf dem Stabilock aus und drücken Sie **Move**. Es erscheint ein Popup-Fenster, von dem aus Sie zwischen der markierten und allen Dateien auswählen können. Wählen Sie einen Eintrag und drücken Sie **ENTER**; die Datei(en) werden dann auf das externe Laufwerk kopiert und auf dem Stabilock gelöscht. Beachten Sie, dass Dateien mit demselben Namen wie im externen Laufwerk bestehende überschrieben werden!
  - d Um Dateien vom Stabilock zu löschen, wählen Sie eine Datei auf dem Stabilock aus und drücken Sie **Delete**. Es erscheint ein Popup-Fenster, von dem aus Sie zwischen dem markierten und allen Dateien auswählen können. Wählen Sie einen Eintrag und drücken Sie **ENTER**; die Datei(en) werden dann von der internen Festplatte des Stabilock gelöscht.

#### Hinweis

Es ist zudem möglich, Dateien von externen Laufwerken auf den 2305 Stabilock zu kopieren oder zu verschieben: Wählen Sie die Datei, die kopiert oder verschoben werden soll, im entsprechenden Laufwerk zweimal aus. Die Richtung des Kopier- oder Verschiebevorgangs kann wie durch den Pfeil angezeigt, geändert werden. Drücken Sie nun entweder den Softkey **Copy** oder **Move**, um den gewünschten Vorgang vorzunehmen.

Die Richtung wechselt wieder zurück, wenn Sie eine Datei zweimal auf dem 2305 Stabilock auswählen.

## Anzeigen des Gerätestatus

Es kann für Service- und Support-Maßnahmen hilfreich sein, den Gerätestatus in Bezug auf Firmware und Hardware zu kennen. Dieser Status kann ebenso auf einem USB-Stick gespeichert werden

Eine schnelle Übersicht über Seriennummer, Firmware-Version, Kalibrierungsstatus und IP-Verbindung erhalten Sie, wenn Sie **Setup > ... > Status** drücken.

Status	
Idle	
<b>2305 Stabilock</b>	
Serial Number:	0302003
SW Version:	2.00.0002
Calibration Date:	16.02.2010
Next Calibration Due:	16.02.2011
Last Service:	
Calibration Number:	C000A0343
Calibration Lab:	Willtek
Alignment Date:	16.02.2010
IP Address:	172.16.16.203
Subnet Mask:	255.255.252.0
Gateway:	172.16.16.167
MAC Address:	00:50:C2:B5:11:62
Memory	Size Used
Internal:	2.0 MB 15.0 %
USB:	
NFS:	82.4 GB 9.5 %
Screenshot:	Destination Internal
Autotest Result:	Internal
Save System Information on USB-Stick	

Einen detaillierteren Status erhalten Sie, indem Sie **Setup > ... > System** drücken.

System	
Idle	
<b>Software</b>	<b>Hardware</b>
<b>2305 Stabilock</b> Version: 2.10.0001 DSP SIG DSP BL: BL 2.0.0 SIG DSP MS: 1.8.5-20090529 SIG DSP BS: 1.5.5-20100209 MEAS DSP BL: BL 1.0.0 MEAS DSP: 0.1.28 FPGA DUPO FPGA: 25.11.2009 FIFO FPGA: 16.10.2009 MCU	MCU - DSP 0302003   4   253009   A RF 0302003   3   230086   0 Motherboard 0302003   3   227095   0 Frontpanel 0302003   3   227094   A Accuboard 0302003   1   205015   0 Battery ..V....   205012
Save System Information on USB-Stick	

Führen Sie einen USB-Stick in einen freien USB-Eingang ein und drücken Sie **Save System Information to USB Stick**. Die gewünschten Hardware- und Firmware-Informationen werden in

der Datei infodat.txt im Hauptverzeichnis des USB-Stick gespeichert. Eine eventuell vorher abgespeicherte Datei wird ohne Warnung überschrieben.

## Installieren von Software-Optionen

Wenn Sie prüfen möchten, welche Optionen bei Ihnen installiert sind, drücken Sie im Startmenü **Setup > ... > Options**. Es erscheint das Menü Options.

		Options		
		Idle		
<b>2305 Stabilock Options</b>				
Option Key:		000000000000		
Serial Number:		0302003		
2330 DMO:		Yes	2360 OCXO:	Yes
2331 Autotest:		Yes	2361 Battery:	Yes
2332 BS-Test:		Yes		
2333 MS-Test:		Yes		
2334 BS-Ctrl:		Yes		

Wenn Sie eine neue Software-Option als Upgrade erstellen, empfangen Sie einen Option Key. Dieser Key ist eine alphanumerische Sequenz, mit der Sie die Option selbst schnell auf dem Gerät installieren können, ohne dass es ins Aeroflex-Service-Center geschickt werden muss.

- 1 Stellen Sie sicher, dass der Stabilock mit der aktuellen Firmware-Version betrieben wird. Die Versionsnummer Ihrer Firmware kann unter **Setup > ... > Status** geprüft werden. Auf der Webseite von Aeroflex – [www.aeroflex.com](http://www.aeroflex.com) – erhalten Sie die aktuelle Version.
- 2 Um eine neue Software-Option zu installieren, geben Sie den Code in das Eingabefeld Option Key ein und drücken Sie **Return**. Der Stabilock prüft im Anschluss, ob dieser Option Key für dieses Gerät gültig ist (abhängig von der Seriennummer).
- 3 Schalten Sie Ihren Stabilock aus und wieder ein, um die neuen Funktionalitäten zu aktivieren.



# Einrichtung und Bedienung für Endgerätetests

## 3

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das Instrument und die Messparameter für Tests an TETRA-Funkgeräten eingerichtet werden. Für diese Messungen wird die 2333 TETRA Mobile Station Test Option benötigt. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#)
- ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#)
- ["Einstellen der Anrufparameter" auf Seite 49](#)
- ["Einstellen von Grenzwerten für die Tests" auf Seite 53](#)
- ["Mit SDS-Statusmeldungen umgehen" auf Seite 57](#)

## Anschließen des zu prüfenden Geräts

### Allgemeine Beobachtungen

Es gibt zwei Arten, wie man den 2305 Stabilock an das TETRA-Funkgerät (Endgerät) anschließen kann: entweder mit einem HF-Kabel oder mit einem Antennenkoppler. Beide Methoden haben Vor- und Nachteile, jedoch ist eine Kabelverbindung nicht immer möglich, denn einige TETRA-Endgeräte verfügen nicht über einen HF-Anschluss oder es liegt kein HF-Kabel für den entsprechenden Anschluss vor.

Wenn Sie das zu prüfende TETRA-Funkgerät mit dem 2305 Stabilock anschließen und dabei ein doppelt geschirmtes HF-Kabel verwenden, werden Sie für Sender und Empfänger die genauesten Ergebnisse erhalten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Verbindung so am wenigsten durch Signalstärkeverlust oder Verzerrungen durch andere Strahlen beeinträchtigt wird. Der Nachteil dieser Methode ist, dass eine Komponente des TETRA-Endgeräts (MS) nicht in den Tests mit eingeschlossen wird, und zwar die Antenne und in manchen Fällen sogar der Antennenstecker.

Wenn Sie einen Antennenkoppler verwenden, um die TETRA-MS mit dem Gerät zu verbinden, können Sie das gesamte TETRA-Gerät einschließlich Antenne dem Test unterziehen. Außerdem sind für verschiedene TETRA-MS verschiedene HF-Kabel nötig, die Prüfmethode mittels Antennenkoppler ist in der Handhabung also einfacher. Im Gegensatz dazu erreicht nur ein kleiner Teil des von beiden Seiten übertragenen Signals die andere Seite, wobei dieser geringe Teil zusätzlich durch andere Signale in der Umgebung verzerrt werden kann, wenn Sie keine entsprechenden Vorkehrungen treffen. Wenn Sie eine HF-Abschirmeinrichtung wie die Aeroflex 4921 RF Shield einsetzen, kann das Problem der Signalverzerrung vermieden werden. Wenn Sie die exakte Dämpfung des Signals bei einem gegebenen Abschirmprodukt und einer bezogen auf die Position des Antennenkopplers spezielle Position kennen, kann die Signaldämpfung am Antennenkoppler kompensiert werden.

#### Hinweis

Tests und Messungen an Endgeräten werden nur über die Buchse **RF1 IN/OUT** durchgeführt. Die Buchse **RF2 OUT** wird nicht benötigt.

### Verwenden einer Kabelverbindung

- 1 Verwenden Sie ein doppelt geschirmtes HF-Kabel mit einem N-Stecker an einem Ende und dem geeigneten Stecker für die zu prüfende TETRA-MS am anderen.
- 2 Stecken Sie den N-Stecker in die N-Buchse **RF1 IN/OUT** am 2305 Stabilock.
- 3 Stecken Sie das andere Ende des Kabels in die HF-Buchse der MS.

- 4 Im Menü **Setup > Definitions** muss die HF-Vordämpfung korrekt eingestellt werden. Wenn Sie die genaue Dämpfung des Kabels nicht kennen, stellen Sie sowohl die RX-Vordämpfung als auch die TX-Vordämpfung auf 0 dB.

#### Hinweis

Das Menü Definitionen kann auch direkt aus den Messmenüs aufgerufen werden, indem Sie ... > **Definitions** auswählen. Wenn Sie vom Definitions-Menü zum Messmenü zurückkehren, werden alle Messungen zurückgesetzt, und es wird mit den neuen Mittelwerten und Vordämpfungswerten begonnen.

#### Verwenden eines Antennenkopplers



- 1 Schließen Sie den 2305 Stabilock an den Koppler an und verwenden Sie dabei ein doppelt geschirmtes HF-Kabel mit geeigneten Steckern:
  - a Stecken Sie den N-Stecker in die N-Buchse **RF1 IN/OUT** am 2305 Stabilock.
  - b Der nächste Schritt richtet sich danach, ob Sie eine HF-Abschirmeinrichtung verwenden möchten:
    - Wenn Sie keine HF-Abschirmeinrichtung verwenden möchten, stecken Sie das andere Ende des Kabels in die HF-Buchse des Antennenkopplers.
    - Wenn Sie eine HF-Abschirmeinrichtung verwenden möchten, stecken Sie das andere Ende des Kabels in die externe HF-Buchse der Abschirmeinrichtung. Verwenden Sie ein weiteres Kabel, um die HF-Buchse der Abschirmeinrichtung mit dem Antennenkoppler in der Abschirmeinrichtung zu verbinden.
- 2 Schließen Sie die TETRA-MS an den Antennenkoppler an.
- 3 Bei Verwendung einer HF-Abschirmeinrichtung: Sobald eine Verbindung hergestellt wurde, ist die Abschirmeinrichtung zu schließen, um zu vermeiden, dass die HF-Signale durch andere Signale in der Umgebung verzerrt werden.
- 4 Sorgen Sie dafür, dass die HF-Vordämpfung im Menü **Setup > Definitions** korrekt eingestellt ist, sodass der 2305 Stabilock den Signalverlust kompensieren kann.



#### Hinweis

Wie Sie die Vordämpfung für spezielle TETRA-MS erhalten, erfahren Sie im Abschnitt ["Bestimmen der HF-Koppelfaktoren" auf Seite 197](#).



## Einstellen der Netzparameter

Die folgenden Parameter müssen mit Bedacht ausgewählt werden, sodass das TETRA-Endgerät durch Simulation einer Basisstation erfolgreich mit dem Stabilock synchronisiert werden kann. Auf diese Parameter können Sie aus einem Menü zugreifen:

Drücken Sie im Startmenü den Softkey **MS TMO**, um zum Menü MS TMO Setup zu gelangen.

MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
<div> <div>Start</div> <div>Select Channel System</div> <div>Start Tetra Test Mode</div> </div>	

**RF Level (HF-Pegel)** Dies ist der Wert des HF-Leistungspegels, den der 2305 Stabilock zur TETRA-MS sendet. Gültige Einträge liegen zwischen –120 bis –40 dBm, wenn keine Vordämpfung eingestellt wurde (siehe auch ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#) ).

### Hinweis

Üblicherweise empfangen TETRA-Endgeräte Signale über –104 dBm gut.

**MCCH** Dies ist die Kanalnummer und die Frequenz (in Megahertz) des Hauptsteuerkanals (MCCH), den das Netz benutzt, das vom 2305 Stabilock simuliert wird. Siehe [Anhang A](#) in Abschnitt ["Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen" auf Seite 186](#) zu Angaben bzgl. der Auswahl von Kanälen und Frequenzen. Die Spanne gültiger Einträge kann durch Eingabe des kleinsten Kanals und des größten Kanals auf der rechten Seite des Menüs eingeschränkt werden. Sobald der Stabilock die Basisstationssimulation begonnen hat, kann der MCCH nicht mehr geändert werden. Wenn Sie die Kanalnummer ändern (auf der linken Seite möglich), erscheint automatisch die entsprechende neue Frequenz (auf der rechten Seite). Dies ist auch umgekehrt möglich. Der 2305 Stabilock

verwendet die Kanalparameter unten rechts (Kanalabweichung, Duplexabstand, Frequenzband) zur Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen.

**TCH** Dies ist die Kanalnummer und die Frequenz (in Megahertz) des Verkehrskanals (TCH), den das Netz benutzt, das vom 2305 Stablock simuliert wird. Siehe [Anhang A](#) in Abschnitt ["Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen"](#) auf [Seite 186](#) zu Angaben bzgl. der Auswahl von Kanälen und Frequenzen. Die Spanne gültiger Einträge kann durch Eingabe des kleinsten Kanals und des größten Kanals auf der rechten Seite des Menüs eingeschränkt werden.

**TS** In diesem Eingabefeld können Sie den Zeitschlitz (Time Slot, TS) für den Verkehrskanal wählen. Die bestehenden Eintragungsmöglichkeiten reichen von 2 bis 4. Der Zeitschlitz 1 ist dem Hauptsteuerkanal vorbehalten.

**Channel System (Kanalsystem)** Die Basisstation- und Netzparameter auf der rechten Seite können entweder vom Benutzer definiert oder vordefiniert eingegeben werden. Im Abschnitt ["Einrichten eines vordefinierten Kanals"](#) auf [Seite 16](#) erfahren Sie, wie Sie ein vordefiniertes Parameterset für eine Basisstation erstellen können.

Drücken Sie den Softkey **Select Channel System**, um ein anderes (vordefiniertes) Parameterset zu bestimmen oder ein Set im benutzerdefinierten Modus zu bearbeiten.

#### Hinweis

Wenn ein vordefiniertes Parameterset ausgewählt wird, können die einzelnen Parameter nicht geändert werden. Sie können jedoch die benutzerdefinierten Einstellungen ändern; die aktuellen Einstellungen (des vordefinierten Parametersets) verbleiben auf dem Display und können bearbeitet werden.

**Frequency Band (Frequenzband)** Das Frequenzband ist ein Vielfaches von 100 MHz und gibt den Frequenzbereich an, in dem das Endgerät betrieben werden kann. Einer der folgenden Werte kann aus der Liste gewählt werden: 300 MHz, 400 MHz, 800 MHz, 900 MHz.

**Channel Offset (Kanalabweichung)** Die Kanalabweichung ist die Abweichung der Trägerfrequenz in Bezug zu Vielfachen von 25 kHz. Einer der folgenden Werte kann aus der Liste gewählt werden: 0 kHz, 12,5 kHz, +6,25 kHz, -6,25 kHz. Stellen Sie sicher, dass die korrekte Kanalabweichung ausgewählt wird. Wenn der Stablock nicht über denselben Einstellwert der Kanalabwei-

chung wie das Netz verfügt, für das die TETRA-MS programmiert wurde, kann die MS unter Umständen nicht mit dem Stabilock kommunizieren.

Duplex Spacing (Duplexabstand)	<p>Der Duplexabstand ist die Differenz zwischen der Downlinkfrequenz (Basisstations-Sendefrequenz) und der Uplinkfrequenz (Endgeräte-Sendefrequenz). Einer der folgenden Werte kann aus der Liste gewählt werden: 0 MHz, 10 MHz, 45 MHz. Die meisten Netze senden im Frequenzbereich 300 und 400 MHz und verwenden einen Duplexabstand von 10 MHz, wohingegen Netze, die in den Bändern 800 und 900 MHz betrieben werden, üblicherweise einen Duplexabstand von 45 MHz verwenden.</p> <p>Sie können die Liste der verfügbaren Duplexabstand-Werte erweitern; lesen Sie dazu den Abschnitt <a href="#">"Einstellen neuer Werte für den Duplexabstand"</a> auf Seite 18.</p>
Operating Mode (Betriebsart)	<p>Wählen Sie <b>Normal</b>, falls die Basisstation auf einer höheren Frequenz sendet. Wenn die Basisstation im niedrigeren Band sendet, ist <b>Reverse</b> zu wählen.</p>
Lowest Channel (niedrigster Kanal)	<p>In diesem Eingabefeld können Sie die kleinste Kanalnummer, den die MS unterstützt, eingeben. Dadurch wird sichergestellt, dass nur gültige MCCH- und TCH-Kanalnummern eingegeben werden.</p>
<div> <div></div> <div> <p><b>Hinweis</b></p> <p>Wenn ein neues Kanal-Setup geladen wird (wie in <a href="#">"Einrichten eines vordefinierten Kanals"</a> auf Seite 16 gezeigt), werden der niedrigste und der höchste Kanal auf den maximal möglichen Bereich zurückgestellt.</p> </div> </div>	
Highest Channel (höchster Kanal)	<p>In diesem Eingabefeld können Sie die größte Kanalnummer, den die MS unterstützt, eingeben. Dadurch wird sichergestellt, dass nur gültige MCCH- und TCH-Kanalnummern eingegeben werden.</p>
MCC	<p>Der Mobile Country Code (MCC) ist eine dreistellige Zahl und stellt eine Länderkennung dar. Weitere Details finden Sie in <a href="#">"Mobile Country Code (MCC)"</a> auf Seite 193. Die in den Stabilock eingegebene Kombination aus MCC und MNC muss mit der der TETRA-MS übereinstimmen, damit eine Verbindung erfolgreich aufgebaut werden kann.</p>

- MNC** Der Mobile Network Code (MNC) ist eine Zahl von 0 bis 16383 und identifiziert das Netz in einem gegebenen Land. Die in den Stabilock eingegebene Kombination aus MCC und MNC muss mit der der MS übereinstimmen, damit eine Verbindung erfolgreich aufgebaut werden kann.
- BCC** Der Base Station Color Code (BCC) ist eine Zahl von 0 bis 63 und identifiziert den Scrambling-Code, der auf allen Kanälen der Basisstation verwendet wird. Der Scrambling-Code kann beliebig gewählt werden.
- LArea** Der Location Area (LArea)-Code ist eine Zahl von 0 bis 16383 und identifiziert die Zelle. Für TETRA-Endgeräte, die nicht an eine Region gebunden sind, kann die Zelle frei gewählt werden.

## Einstellen der Anrufparameter

Diese Parameter bestimmen die Art des Anrufs und die Adressen, die verwendet werden sollten. Auf diese Parameter kann über das Menü **MS TMO** durch Auswählen von **MS TMO > Start** zugegriffen werden.

MS TMO	
Waiting for Attach	
<b>RF Level:</b> -60.0 dBm  <b>MCCH:</b> 3600 390.01250 MHz <b>TCH:</b> 3600 390.01250 MHz <b>TS:</b> 2  <b>Call Setup Type:</b> Group  <b>Short Subscriber ID:</b> 1001010 <b>Dynamic Group:</b> 2303 <b>DGNA Name Type:</b> Default	<b>TETRA Air IF Standard:</b>  <b>Short Subscriber ID:</b> <b>Selected Group:</b>  <b>Paging Sensitivity:</b>  <b>Disconnect Cause:</b>
<div> <div>Call</div> <div>Emergency Call</div> <div>Dynamic Group</div> <div>SDS</div> <div>Paging Sensitivity</div> <div> <div>1/2</div> <div>Request Command Registration</div> </div> </div>	

### Rufaufbautyp

Dieses Feld gibt den Typ des Anrufs an, den der 2305 Stabilock verwenden soll, wenn ein Anruf zur TETRA-MS aufgebaut werden soll. Einer der folgenden Anruftypen kann aus der Liste gewählt werden: Simplex-Einzelruf (Individual simplex), Duplex-Einzelruf (Individual Duplex), Gruppenruf, Telefonanruf, Ambient Listening.

#### Hinweis

Je nach Eigenschaften der MS sind einige Anruftypen nicht verfügbar. Die Typen, die Ihnen zur Verfügung stehen, werden Ihnen, sobald die MS angeschlossen wurde, angezeigt, d.h. wenn es sich in dem Netz registriert hat, das vom 2305 Stabilock simuliert wird.

Wenn Individual Simplex-Ruf eingestellt ist, kann nur eine Partei auf einmal sprechen. Damit die zu prüfende MS Daten senden kann, muss die PTT-Taste (push-to-talk) gedrückt gehalten werden.

Wenn Individual Duplex eingestellt ist, können bei einem Anruf von einer MS zu einem anderen beide Parteien gleichzeitig sprechen und hören.

Gruppenruf bedeutet, dass die TETRA-MS von einer der Gruppennummern angerufen wird. Während der Dauer des Anrufs können Sie entweder sprechen oder zuhören, aber nicht beides gleichzeitig. Beachten Sie, dass Sie eventuell eine Gruppennummer zuordnen müssen, bevor Sie einen Gruppenruf ausführen (siehe auch ["Testen eines eingehenden Gruppenrufs" auf Seite 68](#)).

Wenn Telefonanruf eingestellt ist, kann ein Telefonanruf aus oder in das öffentliche Telefonnetz simuliert werden. Wenn der Stabilock eine

Anfrage zu einem Rufaufbau in das öffentliche Netz erhält, wird ein entsprechendes Symbol angezeigt. Telefonanrufe sind von Natur aus Duplexanrufe.

Beim Anruftyp Ambient Listening wird die TETRA-MS automatisch in den Anrufmodus versetzt, ohne dass der Anruf entgegengenommen werden muss (d.h. ohne dass eine Taste gedrückt werden muss). Die MS sendet, empfängt aber keine Sprachdaten.

#### Welchen Ruftyp benötige ich?

Wählen Sie für MS-Standard-Sende- und Empfängertests Individual Duplex oder, falls dieser nicht verfügbar ist, Individual Simplex.

Um sicherzustellen, dass das TETRA-Endgerät korrekt programmiert ist, wählen Sie

- „Group“ (Gruppenruf), um die programmierte Gruppennummer zu prüfen (TETRA-MS muss bei Anruf klingeln).
- „Individual Duplex“ oder „Individual Simplex“, um die programmierte Notrufnummer zu prüfen. Die angerufene Nummer, die die MS anruft, erscheint mit einem Symbol, das den Notruf anzeigt.
- „Phone“ (Telefonanruf), um die Funktion zu prüfen, einen Anruf in oder aus dem öffentlichen Telefonnetz aufzubauen oder abzubauen.
- „Ambient Listening“, um diese Funktion zu prüfen.

#### Short Subscriber ID

Die Short Subscriber-ID ist eine Zahl von 1 bis 16.777.215, um eine TETRA-MS in einem Einzelruf zu identifizieren (Individual Duplex, Telefonanruf oder Ambient Listening).

Geben Sie eine gültige Zahl für die simulierte MS ein, die die zu prüfende MS „anruft“. Bei einem Einzelruf an die zu prüfende MS wird diese Nummer an der TETRA-MS als die anrufende Partei angezeigt.

#### Dynamic Group (dynamische Gruppennummer)

Eine Gruppennummer oder ein Gruppenname werden verwendet, um der TETRA-MS bei einem Gruppenruf (Zuweisung dynamischer Gruppennummer, DGNA) eine Adresse zuzuweisen. Die Nummer muss der zu prüfenden MS vor der Ausführung eines Gruppenrufs zugewiesen werden; siehe dazu auch [„Testen eines eingehenden Gruppenrufs“ auf Seite 68](#).

Die Gruppennummer muss in der Spanne zwischen 1 bis 16.777.215 liegen.

Beispiel: Gruppennummer „2300“.

#### DGNA Name Type (DGNA-Name)

Das TETRA-Funkgerät kann darüber hinaus einen Text zusammen mit der Gruppennummer oder statt dieser anzeigen. Dies kann durch das Netzwerk oder in diesem Fall durch den Stabilock eingestellt werden. Der 2305 Stabilock kann diesen Text oder die Nummer auf drei verschiedene Arten festlegen.

Während der Registrierung werden Sie gefragt, ob der 2305 Stabilock die dynamische Gruppennummer permanent oder temporär zuweisen soll. Wenn Sie nicht wollen, dass die MS die Nummer behält, die Sie zu Testzwecken verwenden, wählen Sie „Temporary“ (Temporär).



#### Folgen für das TETRA-Funkgerät

Wenn Sie einem Funkgerät mit dem 2305 Stabilock eine dynamische Gruppe zuordnen, werden vorher im Funkgerät gespeicherte dynamische Gruppen mit derselben ID gelöscht. Sie sind also bei Verwendung des TETRA-Funkgeräts in einem realen Netz nicht mehr verfügbar. Prüfen Sie bitte nach den Tests, ob

- die dynamischen Gruppen, die während des Tests zugewiesen wurden, im TETRA-Funkgerät gelöscht sind.
- die Hauptgruppe wieder aktiviert wurde, wenn das Funkgerät außer Betrieb genommen wird.

Auswählen einer  
Gruppennummer mit  
Standardtext

- 1 Geben Sie im Eingabefeld für die dynamische Gruppe eine Zahl zwischen 1 und 16.777.215 ein.
- 2 Wählen Sie im Feld DGNA-Name „Default“.  
Die Gruppennummer wird zusammen mit dem Text „DGNA“ angezeigt.

Beispiel: Wenn als Gruppennummer 2300 gewählt wurde, zeigt das TETRA-Funkgerät „DGNA 2300“ an.

Auswählen eines  
freiwählbaren Textes

- 1 Geben Sie im Eingabefeld für die dynamische Gruppe eine Zahl zwischen 1 und 16.777.215 ein.
- 2 Wählen Sie im Feld DGNA-Name „Free“.  
Es erscheint ein zusätzliches Eingabefeld für den DGNA-Name.
- 3 In dieses DGNA-Namensfeld wird der Gruppenname eingegeben.  
Bis zu 15 Zeichen (auch Ziffern) können eingegeben werden.  
Der zugewiesene Gruppenname wird dieser Name sein.

Beispiel: Wenn als Gruppenname „Elefant 1“ gewählt wurde, zeigt das TETRA-Funkgerät „Elefant 1“ an.

Short Subscriber ID: 1001010  
Dynamic Group: 2303  
DGNA Name Type: Free  
DGNA Name:

Auswählen einer  
Kombination aus Name und  
Gruppennummer

- 1 Geben Sie im Eingabefeld für die dynamische Gruppe eine Zahl zwischen 1 und 16.777.215 ein.
- 2 Wählen Sie im Feld DGNA-Name „Postnumber“.  
Es erscheint ein zusätzliches Eingabefeld für den DGNA-Name.

- 3 In dieses DGNA-Namensfeld wird der Gruppenname eingegeben.  
Bis zu sechs Zeichen können eingegeben werden.  
Der Gruppenname besteht aus dem eingegebenen Name + „ “ +  
der Zahl.

Beispiel: Wenn die Gruppennummer 2300 lautet und als Gruppenname „Sierra“ gewählt wurde, wird auf dem TETRA-Funkgerät „Sierra 2300“ angezeigt.



## Einstellen von Grenzwerten für die Tests

Der 2305 Stabilock gibt an, wenn ein Testergebnis einen Grenzwert übersteigt. Die werkseitig programmierten Grenzwerte des Stabilock entsprechen denen der TETRA-Spezifikationen. Sie können diese Grenzwerte jedoch auch ändern, z.B. um die Messunsicherheit oder genauere, vom Hersteller definierte Grenzwerte zu berücksichtigen.

Sie gelangen über das Startmenü zum Menü der Test-Grenzwerte, indem Sie **MS TMO > Start > ... > Limits** drücken. Dieses Menü ist auch von vielen Messmenüs direkt zugänglich, so wie auch über **MS DMO > Start > ... > Limits**. Beachten Sie bitte, dass im Direktmodus (DMO) keine separaten Grenzwerte für Frequenzfehler, Rahmenabgleich und HF-Pegel vorliegen.

MS TMO Limits					
<b>Limits</b>			Power Class: 4 (1W)		
	Lower	Upper	RF Level	Exp. RF Power	
Frequency Error:	-100.00 Hz	100.00 Hz	for DMO:	30.00 dBm	± 2.00 dB
for DMO:	-1000.00 Hz	1000.00 Hz	<= -83.5 dBm	30.00 dBm	± 2.00 dB
RMS Vector Error:	0.00 %	10.00 %	<= -78.5 dBm	25.00 dBm	± 2.50 dB
Peak Vector Error:	0.00 %	30.00 %	<= -73.5 dBm	20.00 dBm	± 2.50 dB
Res. Carrier Power:	0.00 %	5.00 %	-68.5 dBm	15.00 dBm	± 2.50 dB
Frame Alignment:	-0.250 sym.	0.250 sym.			
for DMO:	-10.000 sym.	10.000 sym.			
Paging Sens.:	<= -112.0 dBm		TT MER:	<= -112.0 dBm	0.00 %
T1 MER:	<= -112.0 dBm	0.00 %	TT BER Class 0:	<= -112.0 dBm	0.00 %
T1 BER:	<= -112.0 dBm	0.00 %	TT BER Class 1:	<= -112.0 dBm	0.00 %
			TT BER Class 2:	<= -112.0 dBm	0.00 %
					System Default

### Frequency Error (Frequenzfehler)

Der Frequenzfehler wird in Bezug auf die Frequenz der Basisstation gemessen (oder in diesem Fall auf die Frequenz des Testinstruments). Hier können ein oberer und ein unterer Grenzwert festgelegt werden. Der ETSI-Sandard gibt einen Toleranzbereich von  $\pm 100$  Hz (siehe dazu [Seite 76](#)) im Bündelmodus und  $\pm 1000$  Hz im Direktmodus vor.

#### Hinweis

Es gibt verschiedene Grenzwerte für den Frequenzfehler im Direktmodus, daher finden Sie in diesem Modus ein zweites Eingabefeld für Grenzwerte des Frequenzfehlers.

### RMS Vector Error (RMS-Vektorfehler)

Der Vektorfehler ist eine Größe zur Messung der Modulationsqualität; hier kann nur ein oberer Grenzwert festgelegt werden, da der RMS-Vektor einen absoluten Wert darstellt (die kleinstmögliche Wert ist 0%). Der vom ETSI festgelegte Grenzwert beträgt 10%; weitere Details dazu finden Sie auf [Seite 78](#).

### Peak Vector Error (Spitzenvektorfehler)

Der Spitzenvektorfehler ist der größtmögliche Vektorfehler innerhalb eines Bursts. Der vom ETSI festgelegte Spitzengrenzwert beträgt 30%; weitere Details dazu finden Sie auf [Seite 78](#).

### Res. Carrier Power (Restträgerleistung)

Die Restträgerleistung (Restträgergröße) ist eine weitere Größe zur Angabe der Modulationsqualität. Der Mindestwert ist 0; der Höchstwert kann hier eingegeben werden. Der vom ETSI festgelegte Grenzwert beträgt 5%; weitere Details dazu finden Sie auf [Seite 80](#).

### Frame Alignment

Der Frame-Alignment-Test (Rahmenabgleichtest) bestimmt den zeitlichen Fehler der Bursts in Mehrfachen einer Symboldauer. Hier können ein oberer und ein unterer Grenzwert festgelegt werden.

#### Hinweis

Gemäß den TETRA-Spezifikationen (EN 300 394-1) darf der zeitliche Burstfehler (Rahmenabgleich) im Bündelmodus einen Wert von  $\pm 0,25$  Symbolperioden nicht übersteigen.

#### Hinweis

Da keine Basisstation vorhanden ist, die das System-Timing definieren könnte, ist der Rahmenabgleich für den Direktmodus nicht vorgesehen. Die Messung wird vom Stabilock zur Fehlersuche dennoch angezeigt, auch wenn keine Messergebnisse vorliegen; der Stabilock nimmt Messungen nur in einem definierten Zeitfenster vor.

### Power Class (Leistungsklasse)

Richten Sie die Leistungsklasse des Endgeräts vor Eingabe der gültigen Leistungsgrenzen ein. Dies ist notwendig, da z.B. am höchsten Leistungspegel üblicherweise engere Leistungsgrenzen herrschen. Weitere Details finden Sie in ["Leistungspegel von Fungeräten im TETRA-Netz"](#) auf [Seite 189](#).

Wählen Sie **User defined**, um Ihre eigene Tabelle von Leistungsschritten einzugeben.

Power Class:	2 (10W)	
	2L (5.6W)	
	3 (3W)	
RF Level	3L (1.8W)	pw
for DMO:	4 (1W)	+
	4L (0.56W)	+
<= -83.5 dBm	User defined	+

## RF Level, Exp. RF Power (HF-Pegel, HF-Leistung)

Im Menü MS TMO Limits wird eine Tabelle angezeigt, die die Nennausgangsleistungen (mittlere Spalte) und die damit verbundenen Leistungsgrenzwerte (rechte Spalte) sowie die entsprechenden Empfangsleistungspegel (linke Spalte) aufführt.

<b>Power Class:</b>		<b>4 (1W)</b>
<b>RF Level</b>	<b>Exp. RF Power</b>	
<b>for DMO:</b>	30.00 dBm	+/- 2.00 dB
<= -83.5 dBm	30.00 dBm	+/- 2.00 dB
<= -78.5 dBm	25.00 dBm	+/- 2.50 dB
<= -73.5 dBm	20.00 dBm	+/- 2.50 dB

In der rechten Spalte können Sie die symmetrische Leistungstoleranz für jeden Nenn-Leistungspegelschritt anpassen.

Beispiel: Wenn Sie den Toleranzbereich für die Nennleistung von 20 dBm auf  $\pm 2,5$  dB setzen, ist ein Messwert von 17,5 dB innerhalb, und ein Wert von 17,4 dB außerhalb des Toleranzbereichs.

Die mittlere Spalte zeigt die Leistungsschritte, wie sie im TETRA-Standard definiert sind. Diese Spalte kann nur geändert werden, wenn "User defined" im Feld Power Class ausgewählt ist.

TETRA-Endgeräte unterstützen nur Open-Loop-Steuerungen, d.h. dass der Sende-Leistungspegel von der MS in 5-dB-Schritten je nach Empfangs-Leistungspegel angepasst wird. Sie können den Sende-Leistungspegel des TETRA-Funkgeräts durch Erhöhen oder Senken seines Empfangspegels ändern, da er der Ausgangsleistung des Stablock entspricht. Der Stablock nimmt an, dass, wenn sein Ausgangs-Leistungspegel gleich groß oder kleiner als der Wert in der linken Spalte ist, die TETRA-MS auf dem Leistungspegel der mittleren Spalte senden will. Der entsprechende Toleranzbereich (rechte Spalte) wird dann angewendet.

In der linken Spalte können Sie den Grenzwert des Eingangspegels wählen, bei dem das Funkgerät auf eine höhere oder niedrigere Ausgangsleistung schalten sollte.

## Paging Sens. (Paging- Empfindlichkeit)

Der Paging-Empfindlichkeits-Test wird ausgeführt, um die Empfangsqualität bei niedrigen Pegeln zu bestimmen. Der Test wird in Abschnitt ["Paging-Empfindlichkeitstest" auf Seite 86](#) beschrieben.

Der hier eingegebene Wert ist der Testgrenzwert, d.h. dass das TETRA-Funkgerät ab diesem Empfangspegel (und höher) in der Lage sein muss, Paging-Nachrichten zu empfangen und zu beantworten. Wenn das TETRA-Funkgerät an diesem Pegel nicht auf eine Paging-Anfrage antwortet, schlägt der Test fehl. Dieser Test wurde von Aeroflex definiert, es liegen keine Grenzwerte vor. Aeroflex empfiehlt einen Grenzwert von  $-112$  dBm.

- T1 MER** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Nachrichtenfehlerrate (MER) für den T1-Loopbacktest (in asynchronem Modus) einzugeben. Die MER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.
- T1 BER** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Bitfehlerrate (BER) für den T1-Loopbacktest (in asynchronem Modus) einzugeben. Die BER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.
- TT MER** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Nachrichtenfehlerrate (MER) für den TETRA-Testmodus-Loopbacktest (in Anrufmodus) einzugeben. Die MER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.
- TT BER Class 0** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Bitfehlerrate (BER) mit Bits der Klasse 0 für den TETRA-Testmodus-Loopbacktest (in Anrufmodus) einzugeben. Die BER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.
- TT BER Class 1** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Bitfehlerrate (BER) mit Bits der Klasse 1 für den TETRA-Testmodus-Loopbacktest (in Anrufmodus) einzugeben. Die BER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.
- TT BER Class 2** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Bitfehlerrate (BER) mit Bits der Klasse 2 für den TETRA-Testmodus-Loopbacktest (in Anrufmodus) einzugeben. Die BER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.

## Mit SDS-Statusmeldungen umgehen

Der TETRA-Standard ermöglicht das Vordefinieren von Statusnachrichten; jeder dieser Nachrichten wird eine eigene Nummer zugeordnet. Statt den gesamten Text einer Nachricht eingeben zu müssen, wählt der Benutzer eine vordefinierte Nachricht aus, deren Nummer dann mittels Short Data Service (SDS, Kurznachricht) übermittelt wird. Die Empfängereinheit dekodiert diese Nummer und zeigt die entsprechende Nachricht an.

### Definieren von SDS-Statusmeldungen

Der Stabilock kann Statusmeldungen senden, empfangen und dekodieren (siehe dazu ["Testen der Eigenschaften des Short Data Service \(SDS\)" auf Seite 73](#)). Die Zuordnung dieser Nachrichtennummern kann im SDS Setup-Menü wie folgt vorgenommen werden:

- 1 Wählen Sie **Setup > Stat. SDS Def.**.  
Es erscheint das SDS-Setupmenü.

The screenshot shows the 'SDS Setup' menu with the status 'Idle'. The main area is titled 'Status SDS Setup' and contains a list of predefined status messages on the left and their corresponding SDS numbers on the right. The list of messages includes: DEST. NOT REACHABLE, EMERGENCY, GENERAL STATUS ACK., GEN. STAT. NEG. ACK., NOT AUTHORIZED, UNRECOGNISED ADDRESS, DEST. NOT EXISTING, DEST. NOT REACHABLE, DEST. NOT AUTHORIZED, DESTINATION BUSY, STAT. OUT OF RANGE, URGENT CALLB. REQU., and CALLBACK REQUEST. The SDS Content is displayed as 65029. At the bottom, there are buttons for New, Copy, Delete, System Default, Move Up, and Move Down.

Status SDS Setup	
DEST. NOT REACHABLE	SDS Content: 65029
EMERGENCY	
GENERAL STATUS ACK.	
GEN. STAT. NEG. ACK.	
NOT AUTHORIZED	
UNRECOGNISED ADDRESS	
DEST. NOT EXISTING	
DEST. NOT REACHABLE	
DEST. NOT AUTHORIZED	
DESTINATION BUSY	
STAT. OUT OF RANGE	
URGENT CALLB. REQU.	
CALLBACK REQUEST	

Buttons: New, Copy, Delete, System Default, Move Up, Move Down

- 2 Um die Nummer einer vordefinierten Nachricht zu ändern, wählen Sie den Nachrichtentext auf der linken Seite aus und geben Sie die neue Nummer auf der rechten Seite im SDS-Eingabefeld ein.
- 3 Wenn Sie zu einer bestehenden Nummer, einen anderslautenden Text zuordnen wollen, geben Sie die Nummer in das SDS-Eingabefeld ein und wählen anschließend den gewünschten Text auf der linken Seite aus.
- 4 Definieren Sie eine neue Nachricht nach folgendem Muster:
  - a Drücken Sie auf die Taste **New**.  
Eine neue Nachricht mit einem Standard-Text wird erstellt (z.B. „STATUS SDS DEF. 12“).

- b Ersetzen Sie diesen Standardtext durch eine Textnachricht (Eingabe auf der linken Seite), und benutzen Sie dazu die alphanumerischen Tasten (z.B. zweimal „2“, um den Buchstaben „A“ einzugeben) oder das Push-Dial-Rad (zur Buchstabenwahl) und die Taste ... (zum Wechseln zwischen Kleinschreibung, Großschreibung und Sonderzeichen).
- c Geben Sie die Nachrichtennummer ins SDS-Eingabefeld ein.

## Kopieren von Status-SDS-Meldungen

Status-SDS-Meldungen sind in einer Setup-Datei enthalten. Es sind nur diejenigen Status-SDS-Meldungen sichtbar und nutzbar, die in der momentan geladenen Setup-Datei definiert sind; wenn eine Setup-Datei geladen ist, können Sie keine Status-SDS-Meldung sehen und laden, die in einer anderen Setup-Datei gespeichert ist. Der Stabilock kann jedoch die vollständige Liste von Status-SDS-Meldungen einer Datei mit den Meldungen aus der Default-Datei oder einer Datei auf einem externen Speichermedium (USB-Speicherstick oder Netzlaufwerk) austauschen.

Die Status-SDS-Meldungen der empfangenden Datei werden um die kopierten Meldungen erweitert, d.h. die Status-SDS-Meldungen in der empfangenden Datei werden nicht überschrieben.

Wenn eine Status-SDS-Meldung mit demselben Namen schon existiert und die Meldung unterschiedlich ist, erscheint die Status-SDS-Meldung anschließend zweimal in der Liste; die kopierte Meldung erscheint dann weiter unten in dieser Liste.

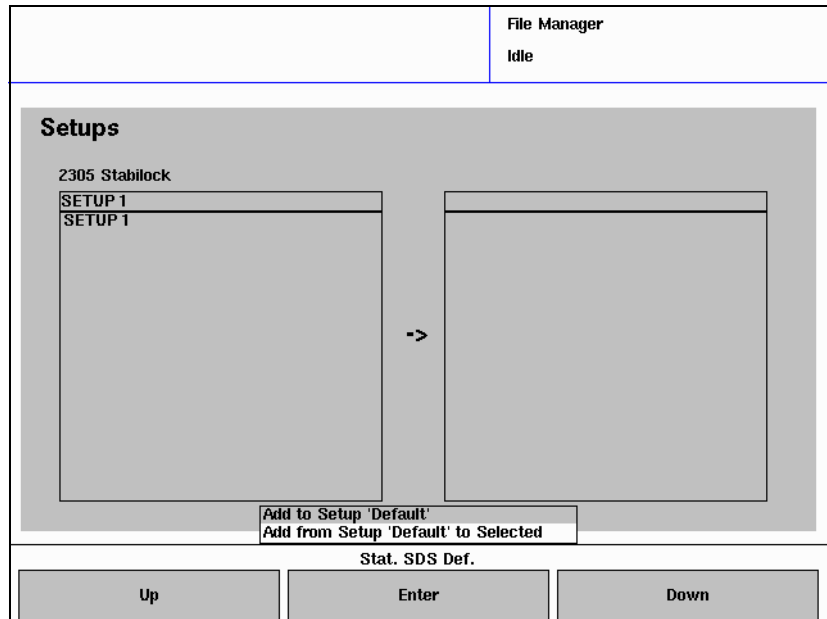
Um die Status-SDS-Meldungen von einer Setup-Datei in eine andere zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Setup > File Manager**.  
Ein Pulldown-Menü mit den verschiedenen Dateitypen erscheint.
- 2 Wählen Sie **Setups**.  
Der Dateimanager erscheint mit einer Liste von auf dem Stabilock gespeicherten Setups.

### Hinweis

Wenn ein USB-Speicherstick oder ein Netzlaufwerk installiert ist, werden die auf diesem Gerät vorhandenen Setup-Dateien auf der rechten Seite angezeigt.

- 3 Wählen Sie das Gerät und die Setup-Datei, aus der oder in die Sie die Status-SDS-Meldungen kopieren möchten.
- 4 Wählen Sie den Softkey **Stat. SDS Def.**.  
Ein Pulldown-Menü mit den verfügbaren Optionen wird angezeigt.



- a Wählen Sie **Add to Setup 'Default'**, wenn Sie die Status-SDS-Meldungen von der ausgewählten Setup-Datei in die Default-Datei auf dem Stabilock kopieren wollen.  
 Oder: Wählen Sie **Add from Setup 'Default' to Selected**, wenn Sie Die Status-SDS-Meldungen von der Default-Setup-Datei auf dem Stabilock in die ausgewählte Setup-Datei kopieren möchten.  
 Oder: Wählen Sie **Add to Selected**, wenn Sie die Status-SDS-Meldungen von der gewählten Setup-Datei auf einem Gerät in die ausgewählte Setup-Datei auf einem anderen Gerät kopieren wollen (beachten Sie die Richtung des Pfeils in der Mitte des Menüs). Diese Option ist nur verfügbar, wenn ein externes Gerät angeschlossen ist.





# Ausführen von manuellen Tests und Messungen im Bündelfunkmodus TMO

## 4

Dieses Kapitel bietet praxisbezogene Anweisungen zum Testen von Funkgeräten mit der 2333 TETRA Mobile Station Test Option. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Ausführen von Funktionstests" auf Seite 62](#)
  - ["Ablezen der Eigenschaften der TETRA-MS" auf Seite 62](#)
  - ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)" auf Seite 63](#)
  - ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)" auf Seite 66](#)
  - ["Testen eines eingehenden Gruppenrufs" auf Seite 68](#)
  - ["Testen eines eingehenden Notrufs" auf Seite 70](#)
  - ["Testen der Eigenschaften des Short Data Service \(SDS\)" auf Seite 73](#)
  - ["Testen der Direktmodus-Funktionalität" auf Seite 74](#)
- ["Ausführen von Sendertests" auf Seite 75](#)
  - ["Messen der Sendeleistung" auf Seite 75](#)
  - ["Messen des Frequenzfehlers" auf Seite 76](#)
  - ["Messen des Modulationsfehlers \(Vektorfehler\)" auf Seite 78](#)
  - ["Messen der Restträgerleistung" auf Seite 80](#)
  - ["Anzeigen des Modulationsfehler im Konstellationsdiagramm" auf Seite 81](#)
  - ["Anzeigen des Burstprofils" auf Seite 83](#)
  - ["Anzeigen des Modulationsspektrums" auf Seite 85](#)
- ["Ausführen von Empfängertests" auf Seite 86](#)
  - ["Paging-Empfindlichkeitstest" auf Seite 86](#)
  - ["TETRA-Testmodus" auf Seite 88](#)

## Ausführen von Funktionstests

### Ablesen der Eigenschaften der TETRA-MS

Wenn sich das TETRA-Endgerät (MS) im Netz registriert hat (also ans Netz angeschlossen wurde), können gewisse Parameter und Eigenschaften der TETRA-MS über die Luftschnittstelle bezogen werden. Der 2305 Stabilock kann einige dieser Parameter, wie z.B. die Simplex- und Duplex-Eigenschaften anzeigen.

Um diese Parameter zu erhalten, ist folgendermaßen vorzugehen:

- 1 Schließen Sie die MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts"](#) auf Seite 42 beschrieben an.
- 2 Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **MS TMO**. Es erscheint das Menü MS TMO Setup.

MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1

Start	Select Channel System	Start Tetra Test Mode
-------	-----------------------	-----------------------

- 3 Stellen Sie die Parameter für Netz und Basisstation wie in ["Einstellen der Netzparameter"](#) auf Seite 45 beschrieben ein.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Start**. Es erscheint das Menü MS TMO.

MS TMO Waiting for Attach	
<p>RF Level: -60.0 dBm</p> <p>MCCH: 3600 390.01250 MHz  TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2</p> <p>Call Setup Type: Group</p> <p>Short Subscriber ID: 1001010  Dynamic Group: 2303  DGNA Name Type: Default</p>	<p>TETRA Air IF Standard:</p> <p>Short Subscriber ID:  Selected Group:</p> <p>Paging Sensitivity:</p> <p>Disconnect Cause:</p>
<div> <div>Call</div> <div>Emergency Call</div> <div>Dynamic Group</div> <div>SDS</div> <div>Paging Sensitivity</div> <div>Request Command Registration</div> </div>	

- 5 Schalten Sie die MS ein und warten Sie bis der Stablock in der Ecke rechts oben Attached anzeigt.  
Die unterstützte Luftschnittstelle, die Short Subscriber-ID der MS und seine Gruppennummer werden auf der rechten Seite des Menüs angezeigt.
- 6 Drücken Sie ... > **Class of MS**.  
Es erscheint das Menü Klasse der MS. Die Eigenschaften des TETRA-Geräts können nun abgelesen werden.

#### Hinweis

Die Leistungsklasse der TETRA-MS stellt zwar einen wichtigen Parameter dar, kann jedoch über die Luftschnittstelle in normalem Betrieb nicht kommuniziert werden und wird daher vom 2305 Stablock nicht abgefragt und nicht angezeigt.

Die Leistungsklasse kann jedoch im TETRA-Testmodus abgefragt werden. Weitere Details finden Sie auf ["TETRA-Testmodus" auf Seite 88](#).

- 7 Drücken Sie, um zum Hauptmenü im Ruhemodus zu gelangen die Taste **ESC**.

#### Testen eines eingehenden Anrufs (Mobile terminated)

Mit dem Test eines eingehenden Anrufs wird geprüft, ob eine MS Anrufe empfangen und annehmen kann. Dies umfasst zudem, dass das Display der anrufenden Partei und die Warntonlautsprecher geprüft werden.

Des Weiteren kann dieser Anruf zur Messung von Empfänger- und Senderleistung verwendet werden.

Gehen Sie während der Prüfung der Eigenschaften von eingehenden Anrufen wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts"](#) auf Seite 42 beschrieben an.
- 2 Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **MS TMO**. Es erscheint das Menü MS TMO Setup.

MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
Start	Select Channel System
Start Tetra Test Mode	

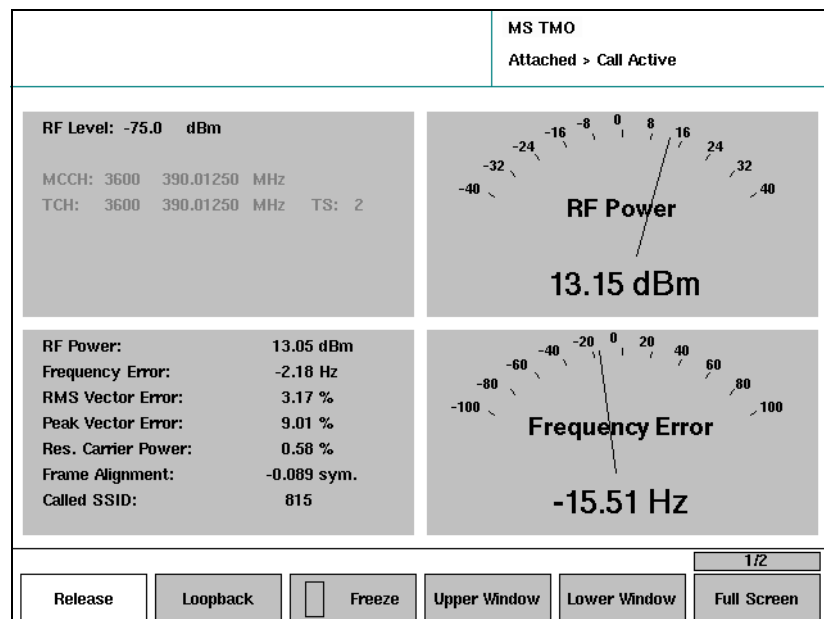
- 3 Stellen Sie die Parameter für Netz und Basisstation wie in ["Einstellen der Netzparameter"](#) auf Seite 45 beschrieben ein.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Start**. Es erscheint das MS TMO-Menü.
- 5 Schalten Sie die MS ein und warten Sie bis der Stabilock in der Ecke rechts oben Attached anzeigt. Die unterstützte Luftschnittstelle und die Short Subscriber-ID der MS werden auf der rechten Seite des Menüs angezeigt.

MS TMO	
Attached	
RF Level: -60.0 dBm	TETRA Air IF Standard: EN 300 392-2, -7
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Short Subscriber ID: 10030
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Selected Group: 100
Call Setup Type: Group	Paging Sensitivity:
Short Subscriber ID: 815	Disconnect Cause:
Dynamic Group: 2303	
DGNA Name Type: Default	
1/2	
Call	Emergency Call
Dynamic Group	SDS
Paging Sensitivity	Request Command Registration

- 6 Stellen Sie die Anrufparameter gemäß Erklärung im Abschnitt ["Einstellen der Anrufparameter" auf Seite 49](#) ein. Geben Sie insbesondere den Anrufaufbautyp und die Short Subscriber-ID ein; die dynamische Gruppennummer ist für einen Einzelruf nicht erforderlich.
- 7 Drücken Sie den Softkey **Call**.  
 Ein Einzelruf wird aufgebaut und die MS beginnt zu klingeln. Die Short Subscriber-ID, die auf der linken Seite des Stabilock-Menüs eingegeben wurde, erscheint auf dem Endgerät als anrufende Partei.
- 8 Annehmen des Anrufs: Drücken Sie die PTT-Taste, wenn ein Simplex-Einzelruf gewählt wurde. Drücken Sie die Taste "Call", wenn es sich um einen Duplex-Einzelruf handelt.  
 Es erscheint das Menü Call Active. Die Funkmessungen können nun durchgeführt werden (siehe dazu ["Ausführen von Sendertests" auf Seite 75](#)).

### Hinweis

Wenn der Anruf fehlschlägt oder der Anruf abgebaut wird, erscheint das Menü Attach erneut.



- 9 Um den Anruf zu beenden, ist die Taste Release (Abbauen) an der TETRA-MS oder am Stabilock zu drücken.  
 Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist immer noch ans Netz angeschlossen, daher kann ein weiterer Anruf ausgeführt werden.

## Testen eines abgehenden Anrufs (Mobile originated)

Mit dem Test eines ausgehenden Anrufs wird geprüft, ob eine TETRA-MS Anrufe ausführen kann. Hierbei werden gleichzeitig die Nummern-tasten und die Call-Taste geprüft.  
Des Weiteren kann dieser Anruf zur Messung von Empfänger- und Senderleistung verwendet werden.

Gehen Sie während der Prüfung der Eigenschaften von ausgehenden Anrufen wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#) beschrieben an.
- 2 Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **MS TMO**.  
Es erscheint das Menü MS TMO Setup.

MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
<div> <div>Start</div> <div>Select Channel System</div> <div>Start Tetra Test Mode</div> </div>	

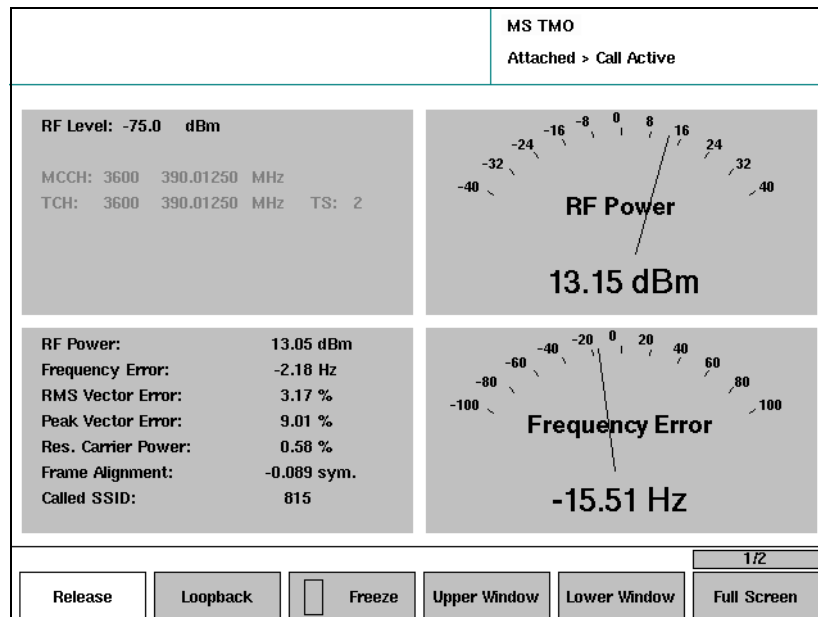
- 3 Stellen Sie die Parameter für Netz und Basisstation wie in ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#) beschrieben ein.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint das MS TMO-Menü.
- 5 Schalten Sie die MS ein und warten Sie bis der Stabilock in der Ecke rechts oben Attached anzeigt.  
Die unterstützte Luftschnittstelle und die Short Subscriber-ID der MS werden auf der rechten Seite des Menüs angezeigt.

		MS TMO Attached	
RF Level: -60.0 dBm  MCCH: 3600 390.01250 MHz TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2  Call Setup Type: Group  Short Subscriber ID: 815 Dynamic Group: 2303 DGNA Name Type: Default		TETRA Air IF Standard: EN 300 392-2, -7  Short Subscriber ID: 10030 Selected Group: 100  Paging Sensitivity:  Disconnect Cause:	
		1/2	
Call	Emergency Call	Dynamic Group	Request Command Registration

- 6 Stellen Sie die Anrufparameter gemäß Erklärung im Abschnitt ["Einstellen der Anrufparameter"](#) auf Seite 49 ein. Insbesondere der Anruftyp ist einzugeben (Duplex-Einzelruf oder Simplex-Einzelruf); die Short Subscriber-ID und die dynamische Gruppennummer sind bei einem ausgehenden Einzelruf nicht erforderlich.
- 7 Wählen Sie auf der MS eine Zahl von 1 bis 16.777.215 und verwenden Sie dabei so viele verschiedene Ziffern wie möglich (z.B. 12345678) und prüfen Sie die gewählte Nummer auf dem Display der MS.
- 8 Drücken Sie die Anruftaste (Call).  
 Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.  
 Die Funkmessungen können nun durchgeführt werden.

#### Hinweis

Wenn der Anruf fehlschlägt oder der Anruf abgebaut wird, erscheint des Menü Attached erneut.



- Um den Anruf zu beenden, ist die Taste Release (Abbauen) an der TETRA-MS oder am 2305 Stabilock zu drücken.  
 Es erscheint erneut das Menü Attached. Die MS ist immer noch ans Netz angeschlossen, daher kann ein weiterer Anruf ausgeführt werden.

### Testen eines eingehenden Gruppenrufs

Mit dem Test eines eingehenden Gruppenrufs wird geprüft, ob die MS unter einer programmierten Gruppennummer erreicht werden kann. Des Weiteren kann dieser Anruf zur Messung von Empfänger- und Senderleistung verwendet werden.

Gehen Sie während der Prüfung der Eigenschaften von eingehenden Anrufen wie folgt vor:

- Schließen Sie die TETRA-MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#) beschrieben an.
- Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **MS TMO**.  
 Es erscheint das Menü MS TMO Setup.



MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
Start	Select Channel System
Start Tetra Test Mode	

- 3 Stellen Sie die Parameter für Netz und Basisstation wie in ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#) beschrieben ein.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Es erscheint das MS TMO-Menü.
- 5 Schalten Sie die MS ein und warten Sie bis der Stabilock in der Ecke rechts oben Attached anzeigt.  
Die unterstützte Luftschnittstelle und die Short Subscriber-ID der MS werden auf der rechten Seite des Menüs angezeigt.

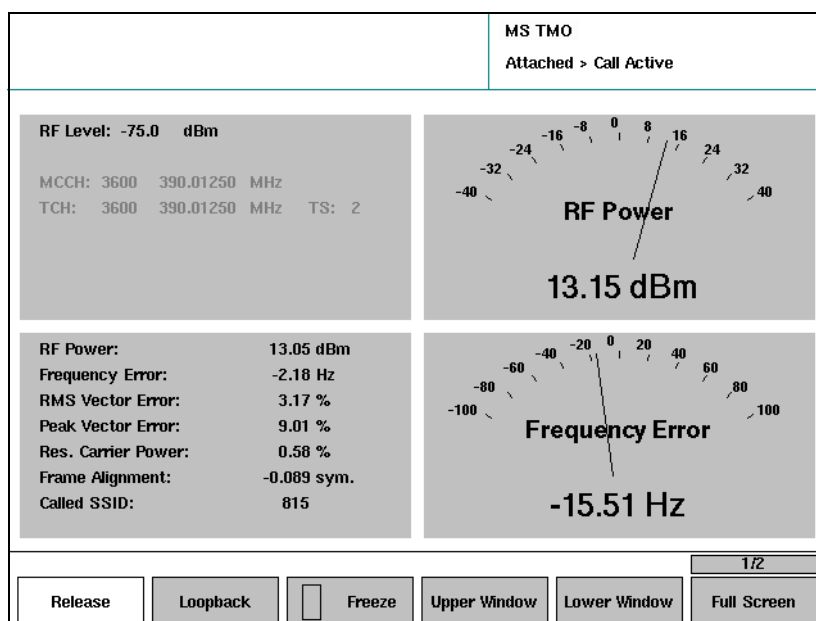
MS TMO	
Attached	
RF Level: -60.0 dBm	TETRA Air IF Standard: EN 300 392-2, -7
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Short Subscriber ID: 10030
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Selected Group: 100
Call Setup Type: Group	Paging Sensitivity:
Short Subscriber ID: 815	Disconnect Cause:
Dynamic Group: 2303	
DGNA Name Type: Default	
Call	Emergency Call
Dynamic Group	SDS
Paging Sensitivity	Request Command Registration

- 6 Stellen Sie die Anrufparameter gemäß Erklärung im Abschnitt ["Einstellen der Anrufparameter" auf Seite 49](#) ein. Geben Sie insbesondere den Anrufaufbautyp und die dynamische Gruppennummer ein; die Short Subscriber-ID ist für einen eingehenden Gruppenruf nicht erforderlich.

- 7 Wenn die TETRA-MS über keine vorprogrammierten Gruppennummern verfügt, drücken Sie den Softkey **Dynamic Group**. (Beachten Sie die Warnung auf [Seite 51](#).)  
Die im [Schritt 6](#) eingegebene Gruppennummer wird der MS zugeordnet.  
Sie werden gefragt, ob der 2305 Stabilock die dynamische Gruppennummer permanent oder temporär zuweisen soll. Wenn Sie nicht wollen, dass die MS die Nummer behält, die Sie zu Testzwecken verwenden, wählen Sie "Temporär".
- 8 Drücken Sie am Stabilock den Softkey **Call**.  
Die TETRA-MS klingelt.
- 9 Nehmen Sie den Anruf durch Drücken der PTT-Taste an.  
Es erscheint das Menü Call Active. Die Funkmessungen können nun durchgeführt werden (siehe dazu "[Ausführen von Sendertests](#)" auf [Seite 75](#)).

### Hinweis

Wenn der Anruf fehlschlägt oder der Anruf abgebaut wird, erscheint des Menü Attach erneut.



- 10 Um den Anruf zu beenden, ist die Taste Release (Abbauen) an der TETRA-MS oder am 2305 Stabilock zu drücken.  
Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist immer noch ans Netz angeschlossen, daher kann ein weiterer Anruf ausgeführt werden.

### Testen eines eingehenden Notrufs

Mit dem Test eines eingehenden Notrufs wird geprüft, ob die TETRA-MS den Benutzer bei Eingang eines Notrufs entsprechend warnt. Des Weiteren kann dieser Anruf zur Messung von Empfänger- und Senderleistung verwendet werden.

Gehen Sie während der Prüfung der Eigenschaften von eingehenden Anrufen wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#) beschrieben an.
- 2 Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **MS TMO**. Es erscheint das Menü MS TMO Setup.

MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
Start	Select Channel System
Start Tetra Test Mode	

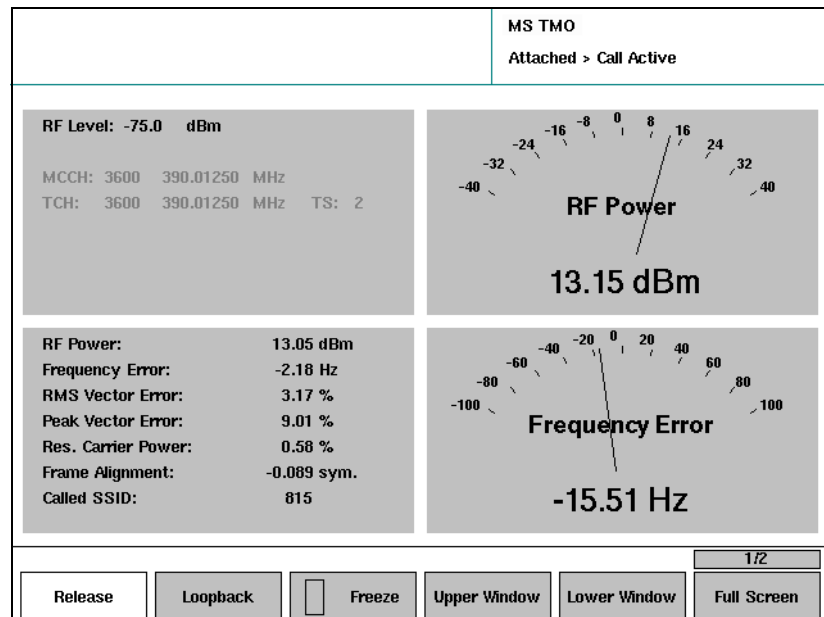
- 3 Stellen Sie die Parameter für Netz und Basisstation wie in ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#) beschrieben ein.
- 4 Drücken Sie den Softkey **Start**. Es erscheint das MS TMO-Menü.
- 5 Schalten Sie die MS ein und warten Sie, bis der Stabilock in der Ecke rechts oben Attached anzeigt. Die unterstützte Luftschnittstelle und die Short Subscriber-ID der MS werden auf der rechten Seite des Menüs angezeigt.

		MS TMO Attached	
RF Level: -60.0 dBm  MCCH: 3600 390.01250 MHz TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2  Call Setup Type: Group  Short Subscriber ID: 815 Dynamic Group: 2303 DGNA Name Type: Default		TETRA Air IF Standard: EN 300 392-2, -7  Short Subscriber ID: 10030 Selected Group: 100  Paging Sensitivity:  Disconnect Cause:	
		1/2	
Call	Emergency Call	Dynamic Group	Request Command Registration

- 6 Stellen Sie die Anrufparameter gemäß Erklärung im Abschnitt ["Einstellen der Anrufparameter" auf Seite 49](#) ein. Geben Sie insbesondere den Anruftyp ein; die Gruppennummer und die Short Subscriber-ID sind für einen eingehenden Notruf nicht erforderlich.
- 7 Drücken Sie am Stabilock den Softkey **Emergency Call**. Die TETRA-MS klingelt bzw. signalisiert Anruf.
- 8 Prüfen Sie, ob die akustischen und visuellen Warnungen den Einstellungen eines Notrufs entsprechen.
- 9 Nehmen Sie den Anruf durch Drücken der PTT-Taste an. Es erscheint das Menü Call Active. Die Funkmessungen können nun durchgeführt werden (siehe dazu ["Ausführen von Sendertests" auf Seite 75](#)).

#### Hinweis

Wenn der Anruf fehlschlägt oder der Anruf abgebaut wird, erscheint das Menü Attach erneut.



10 Um den Anruf zu beenden, ist die Taste Release (Abbauen) an der TETRA-MS oder am 2305 Stabilock zu drücken.  
Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist immer noch ans Netz angeschlossen, daher kann ein weiterer Anruf ausgeführt werden.

## Testen der Eigenschaften des Short Data Service (SDS)

Der 2305 Stabilock kann verschiedene Typen an SDS-Nachrichten (Short Data Service), die im TETRA-Standard definiert wurden, senden, empfangen und anzeigen. Folgende Typen werden unterstützt:

Status
Type 1-3 2Byte
Type 1-3 4Byte
Type 1-3 8Byte
Type 4 Text
Type 4 GPS
Type 4 Flash
Type 4 LIP
Type TL Text
Type TL GPS
Type TL Flash

Zur Übertragung einer SDS-Nachricht, können Daten für einen entsprechenden Nachrichtentyp eingegeben werden. Für Statusnachrichten können beispielsweise vordefinierte Nachrichten in der Zeile für Statusnachrichten (siehe ["Definieren von SDS-Statusmeldungen" auf Seite 57](#)) ausgewählt werden. Für Byte-Nachrichten kann eine Dezimalzahl und für Textnachrichten kann der Text mithilfe der alphanumerischen Tastatur eingegeben werden.

Das Menü MS TMO SDS besteht aus zwei Teilen – der obere zeigt die Nachricht, die der 2305 Stabilock sendet, und der untere Teil zeigt die Nachricht, die von der TETRA-MS empfangen wurde, an.

Senden einer SDS-Nachricht  
 an ein TETRA-Funkgerät

Gehen Sie zum Senden einer SDS-Nachricht an ein TETRA-Funkgerät  
 wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie im Startmenü **MS TMO > Start > SDS**.  
 Es erscheint das Menü MS TMO SDS.

MS TMO SDS	
Attached	
RF Level:	-75.0 dBm
SDS Type:	Status
Status Message:	65024 GENERAL STATUS ACK.
Short Subscriber ID:	10002
SDS Type:	Status
Status Message:	65029 DEST. NOT REACHABLE
Send SDS	SDS Type

- 2 Wählen Sie einen HF-Pegel aus (der Pegel aus dem MS TMO-Menü ist standardmäßig eingestellt).
- 3 Wählen Sie einen SDS-Nachrichtentyp aus der Liste, die entweder durch Auswahl des SDS Typ-Menüelements im oberen Bereich erscheint oder indem Sie den Softkey **SDS Type** drücken.
- 4 Wählen Sie den Inhalt der Nachricht oder geben Sie ihn im Nachrichtenfeld ein.
- 5 Drücken Sie zum Senden der Nachricht **Send SDS**.  
 Die Nachricht wird an das TETRA-Funkgerät gesandt, woraufhin das Funkgerät die Nachricht anzeigt und/oder eine SDS-Nachricht an den 2305 Stabilock zurückschickt.

#### Hinweis

Ob das TETRA-Funkgerät die gesandte Nachricht anzeigt, hängt von den Eigenschaften ab, die im Funkgerät programmiert wurden.

Empfangen einer SDS-Nachricht

Während sich der 2305 Stabilock im Menü MS TMO SDS befindet, wird immer die letzte vom TETRA-Funkgerät empfangene Nachricht im unteren Teil des Menüs angezeigt.

Testen der Direktmodus-Funktionalität

Der Direktmodus-Test und die dazugehörigen Messungen werden im [Kapitel 5 "Testen des TETRA-Funkgeräts im Direktmodus DMO"](#) beschrieben.

## Ausführen von Sendertests

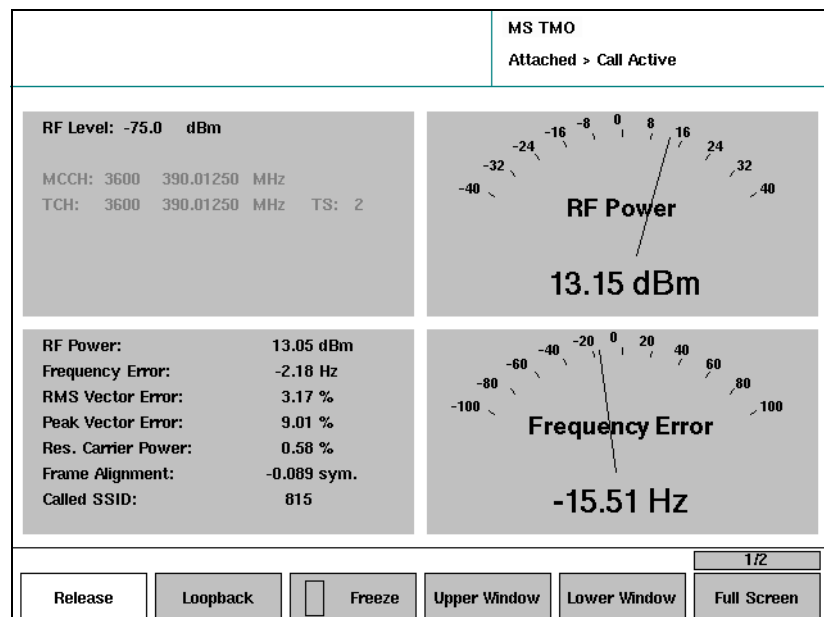
### Messen der Sendeleistung

Die Messung der Sendeleistung bezieht sich auf die mittlere Sendeleistung während des aktiven Teils eines Zeitschlitzes. Getrennte Messungen beziehen sich auf die Restträgerleistung und das Burstprofil.

Die Sendeleistungen werden über den aktiven Zeitschlitz gemittelt. Der Leistungspegel der TETRA-MS hängt von der Stärke des von der Basisstation empfangenen Signals ab, also hier vom 2305 Stabilock. Siehe auch ["Leistungspegel von Fungeräten im TETRA-Netz" auf Seite 189](#), wenn Sie weitere Informationen zur Leistungssteuerung, Leistungspiegeln und Toleranzen wünschen.

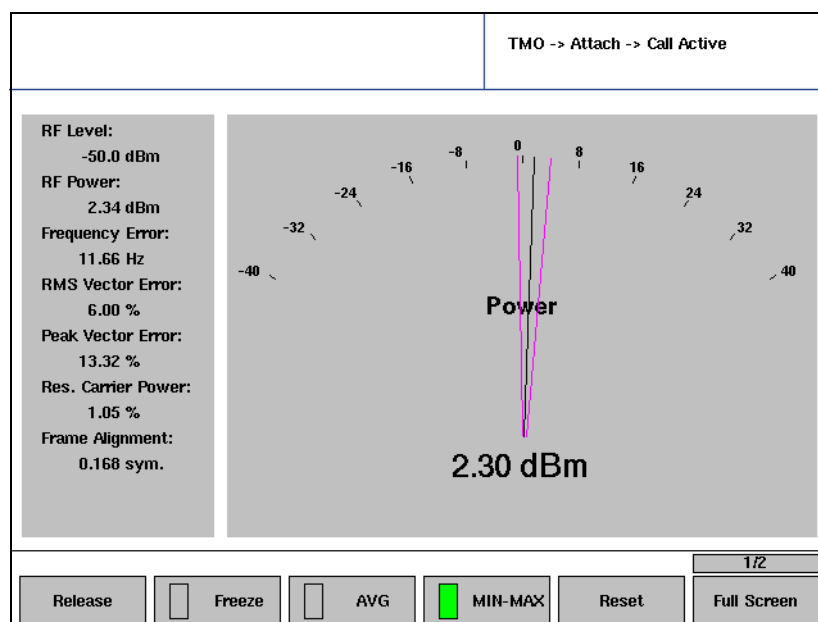
Gehen Sie, um eine Leistungsmessung durchzuführen, wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stabilock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)" auf Seite 63](#) oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)" auf Seite 66](#) beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.



- 2 Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten. Die MS sendet, während der 2305 Stabilock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.
- 3 Lesen Sie die Leistung links in der Menüanzeige ab. Vergleichen Sie diesen Wert der Leistung mit den Grenzwerten, wenn Sie a) die Leistungsklasse und b) den aktuellen Leistungsschritt kennen.

- 4 Auf der rechten Seite können Sie ebenfalls eins der Zeigerinstrumente konfigurieren, um sich den Leistungspegel anzeigen zu lassen, in dem Sie den Softkey **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und **Power** auswählen.
- 5 Darüber hinaus kann Ihnen der Leistungspegel auch grafisch im Vollbildmodus angezeigt werden, wenn Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Power** auswählen. In diesem Modus können Sie sich außerdem Minimal- und Maximalwerte (ab Messbeginn) anzeigen lassen, drücken Sie dazu den Softkey **MIN-MAX**, in dem Sie ihn auf Ein (On) stellen, sodass das grüne Rechteck erscheint, das angibt, dass die Zeigerinstrument-Funktion für Minimal- und Maximalwerte eingeschaltet ist.



- 6 Während der Anruf aktiv ist, können auch Sendermessungen durchgeführt werden.
- 7 Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
 Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.

## Messen des Frequenzfehlers

Der Frequenzfehler ist eine Größe zur Angabe der Fähigkeit des TETRA-Endgeräts seine Basisfrequenz an die Mittelfrequenz der Basisstation zu koppeln.

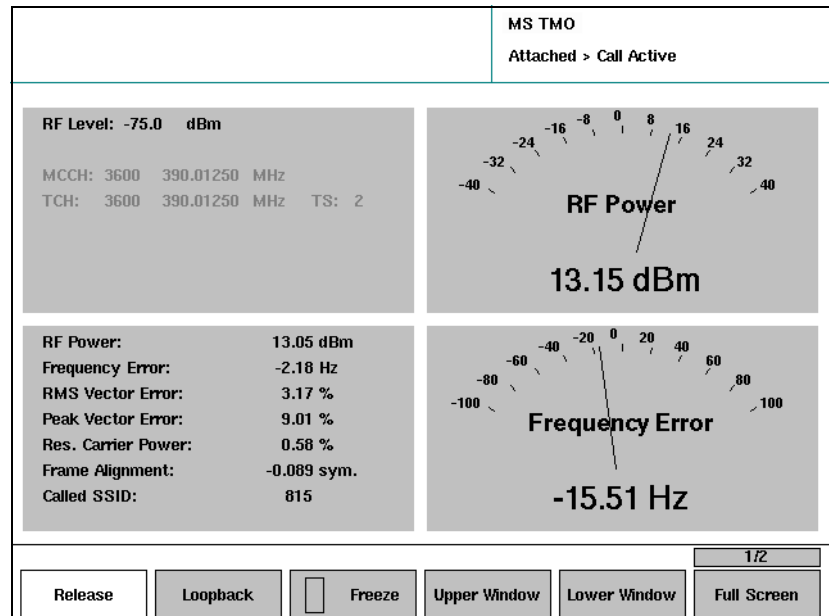
### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte der Frequenzfehler einen Wert von 100 Hz nicht übersteigen.

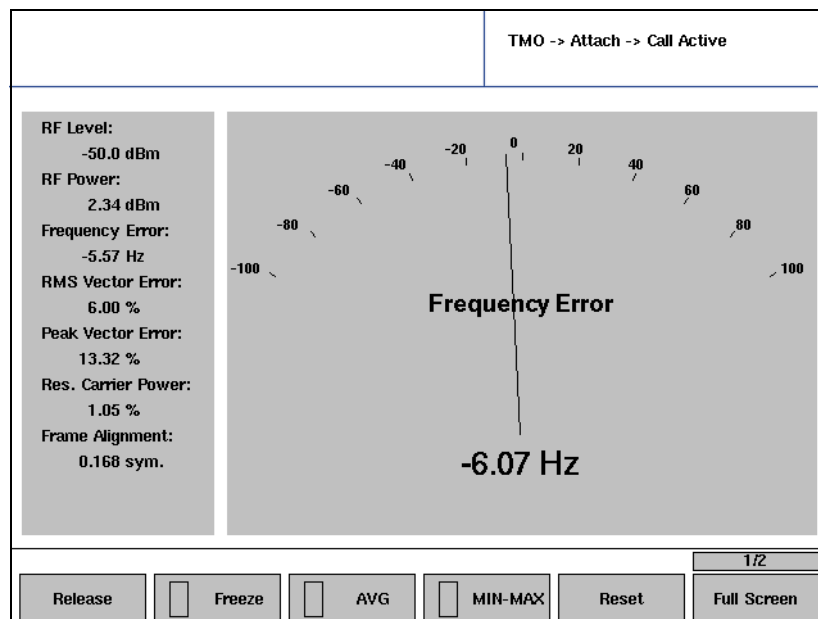
Gehen Sie, um eine Frequenzfehler-Messung durchzuführen, wie folgt vor:



- 1 Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stablock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)"](#) auf Seite 63 oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)"](#) auf Seite 66 beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.



- 2 Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten. Die MS sendet, während der 2305 Stablock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.
- 3 Lesen Sie den Wert des Frequenzfehlers links in der Menüanzeige ab.
- 4 Auf der rechten Seite können Sie ebenfalls ein Zeigerinstrument so konfigurieren, dass der Frequenzfehlerwert angezeigt wird; drücken Sie die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend **Frequency Offset** aus.
- 5 Darüber hinaus kann Ihnen der Frequenzfehler auch grafisch im Vollbildmodus angezeigt werden, wenn Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Frequency Offset** auswählen. In diesem Modus können Sie sich außerdem die Minimal- und Maximalwerte (ab Messbeginn) anzeigen lassen; drücken Sie dazu den Softkey **MIN-MAX**, bis diese Funktion deaktiviert ist (ist erfolgt, wenn das grüne Rechteck im Softkey-Beschreibungsfeld verschwindet).



- Während der Anruf aktiv ist, können auch Sendermessungen durchgeführt werden.
- Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
Es erscheint erneut das Menü Call Active. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.

### Messen des Modulationsfehlers (Vektorfehler)

Der Vektorfehler ist eine Größe zur Bestimmung der Modulationsqualität des TETRA-Endgerätes. Je geringer der Vektorfehler, desto besser ist die Funkverbindung bei schlechten Empfangspegeln bzw. bei Interferenzbedingungen.

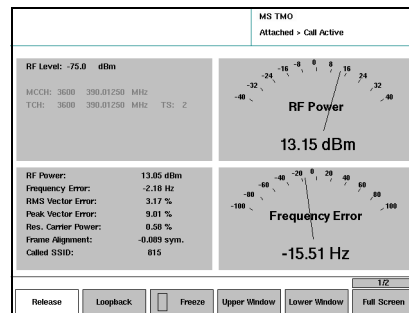
Der Vektorfehler wird für jedes Symbol berechnet; der Maximalwert (Spitzenwert) für alle Symbole eines Bursts wird wie das RMS-Mittel geprüft.

#### Hinweis

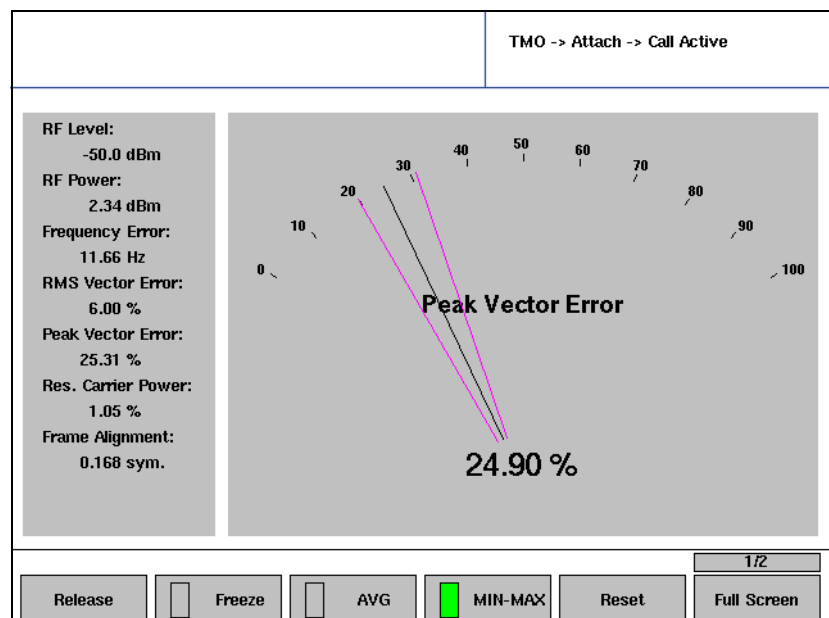
Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte der RMS-Vektorfehler einen Wert von 10% nicht übersteigen, der Spitzenvektorfehler sollte unterhalb von 30% liegen.

Gehen Sie, um eine Vektorfehlermessung durchzuführen, wie folgt vor:

- Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stabilock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)"](#) auf Seite 63 oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)"](#) auf Seite 66 beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.



- Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten. Die MS sendet, während der 2305 Stabilock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.
- Lesen Sie die Werte für RMS-Vektorfehler und den Spitzenvektorfehler in der linken Seite der Menüanzeige ab.
- Sie können auf der rechten Seite ebenso Zeigerinstrumente konfigurieren, um sich den Vektorfehler durch Drücken des Sofkeys **Upper Window** oder **Lower Window** anzeigen zu lassen sowie die jeweilige Messart (**RMS Error** oder **Peak Error**) auswählen.
- Daneben kann Ihnen der Vektorfehler im Vollbildmodus grafisch angezeigt werden, wenn Sie den Softkey **Full Screen** drücken und schließlich die jeweilige Vektorfehler-Messart auswählen. In diesem Modus können Sie sich auch die Minimal- und Maximalwerte (ab Messbeginn) anzeigen lassen; drücken Sie dazu den Softkey **MIN-MAX OFF**.



- Während der Anruf aktiv ist, können auch Sendermessungen durchgeführt werden.

- 7 Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.

## Messen der Restträgerleistung

Die Restträgerleistung ist eine Größe zur Bestimmung der Modulationsqualität des TETRA-Endgeräts und kann durch DC-Abweichungen auf den Signalpfaden I und Q hervorgerufen werden. Je geringer die Trägerleistung, desto besser ist die Funkverbindung bei schlechten Empfangspegeln bzw. bei Interferenzbedingungen.

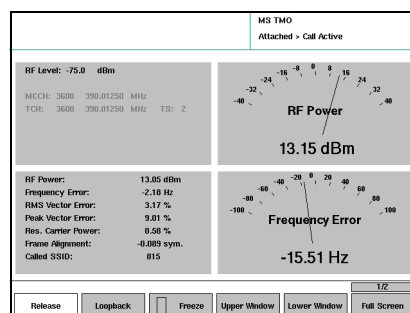
Die Restträgerleistung wird für alle Symbole eines Bursts berechnet.

### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte der Betrag der Restträgerleistung einen Wert von 5% nicht übersteigen.

Gehen Sie, um die Messung der Restträgerleistung durchzuführen, wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stabilock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)"](#) auf Seite 63 oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)"](#) auf Seite 66 beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.



- 2 Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten.  
Die MS sendet, während der 2305 Stabilock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.
- 3 Lesen Sie die Werte für die Restträgerleistung auf der linken Seite der Menüanzeige ab.
- 4 Während der Anruf aktiv ist, können weitere Sendermessungen durchgeführt werden.
- 5 Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.

## Anzeigen des Modulationsfehler im Konstellationsdiagramm

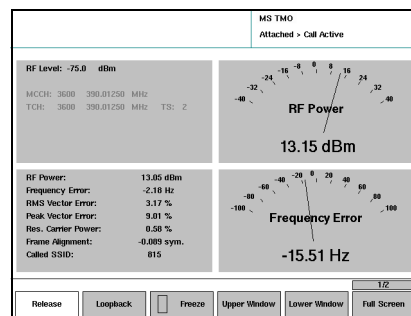
Das Konstellationsdiagramm erlaubt Ihnen die Modulationseigenschaften der MS zu prüfen. Auf vielen verschiedenen konfigurierbaren Anzeigearten kann der Stabilock eine schnelle, visuelle Einschätzung der Modulationsqualität liefern und grafisch darstellen. Die horizontale Achse zeigt die In-Phasen-Komponente (I) des Signals, die vertikale Achse zeigt die Quadratur-Komponente (Q), die auf die durchschnittliche Burstleistung normalisiert wurde.

### Hinweis

Aeroflex bietet Ihnen das Konstellationsdisplay z.B. für eine Modulatorabgleich. Es stellt kein Messverfahren laut TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 dar.

Gehen Sie zur Anzeige des Konstellationsdiagramms wie folgt vor:

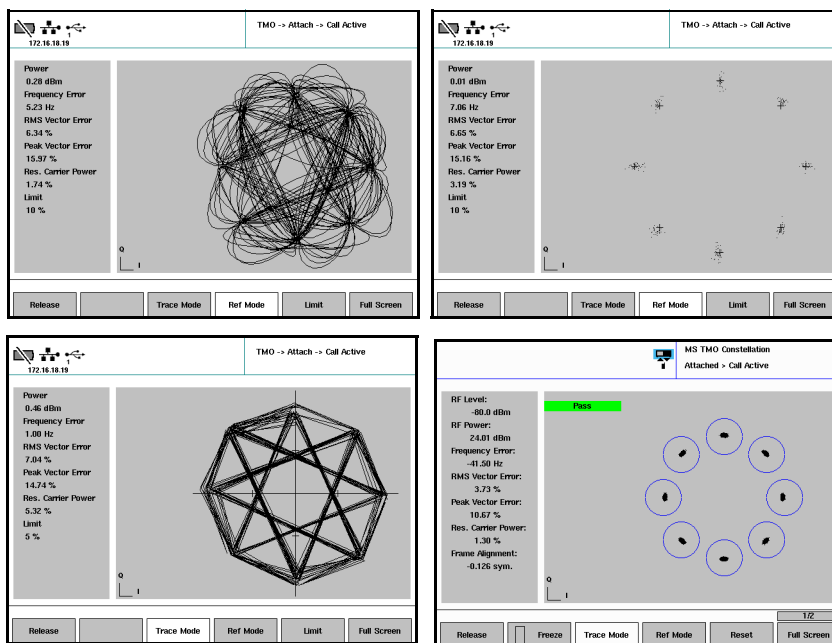
- 1 Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stabilock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)"](#) auf Seite 63 oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)"](#) auf Seite 66 beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.



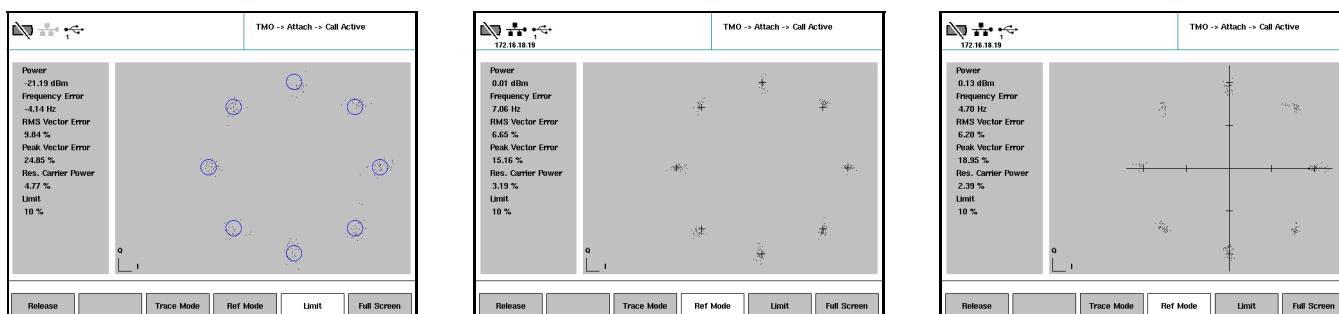
- 2 Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten. Die MS sendet, während der 2305 Stabilock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.
- 3 Auf der rechten Seite können Sie nun eines der Diagramm konfigurieren, um sich das Konstellationsdiagramm auf dem Display anzeigen zu lassen, indem Sie die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und anschließend Constellation auswählen.

- 4 Außerdem können Sie sich das Konstellationsdiagramm auch in voller Größe anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Constellation** auswählen. Diese Anzeige kann konfiguriert werden:

- Drücken Sie **Trace Mode** und wählen Sie eine der Optionen (**Phase Tracer**, **Dots**, **Lines**, **Accumulated**) aus dem Pulldown-Menü.



- Drücken Sie **Ref Mode** und wählen Sie eine der Optionen des Pulldown-Menüs: **Ref Circles**, um einen Kreis um jeden Punkt mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen, **Ref Lines** um ein Fadenkreuz an jedem Punkt mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen, **Ref Scale** um Koordinatenachsen anzeigen zu lassen.



- Drücken Sie **Limit**, und wählen Sie entweder **5 %** oder **10 %** als Grenze für den Spitzenvektorfehler. Der ausgewählte Grenzwert wird dann als Kreis angezeigt, wenn Sie **Ref Circles** gewählt haben.

Wenn Sie die Vollbildanzeige des Konstellationsdisplays verlassen möchten, kehren Sie zum Call Active-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.

- 5 Während der Anruf aktiv ist, können auch Sendermessungen durchgeführt werden.
- 6 Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
 Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.

## Anzeigen des Burstprofils

Das Burstprofil-Display bietet Ihnen die Möglichkeit, die Fähigkeit des TETRA-Endgeräts zu untersuchen, den Leistungspegel innerhalb einer bestimmten Zeit zu erhöhen oder zu senken und den Leistungspegel während des aktiven Burst an den Punkten mit höchster Wirkung auf konstantem Pegel zu halten.

### Hinweis

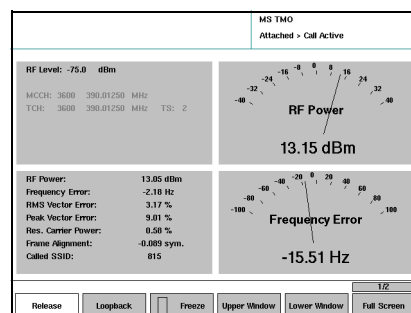
Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 392-2) gelten folgende Leistungsgrenzen:

Während der letzten 16 Symbole, bevor das erste Informationssymbol übertragen wird, darf der Leistungspegel einen Wert von 6 dB über dem Mittenburstpegel während des aktiven Teils nicht übersteigen.

Während der ersten 15 Symbolperioden, nachdem das letzte Informationssymbol übertragen wurde, darf der Leistungspegel einen Wert von 3 dB über dem Mittenburstpegel während des aktiven Teils nicht übersteigen.

Gehen Sie zur Anzeige des Burstprofils wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stabilock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)"](#) auf Seite 63 oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)"](#) auf Seite 66 beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.

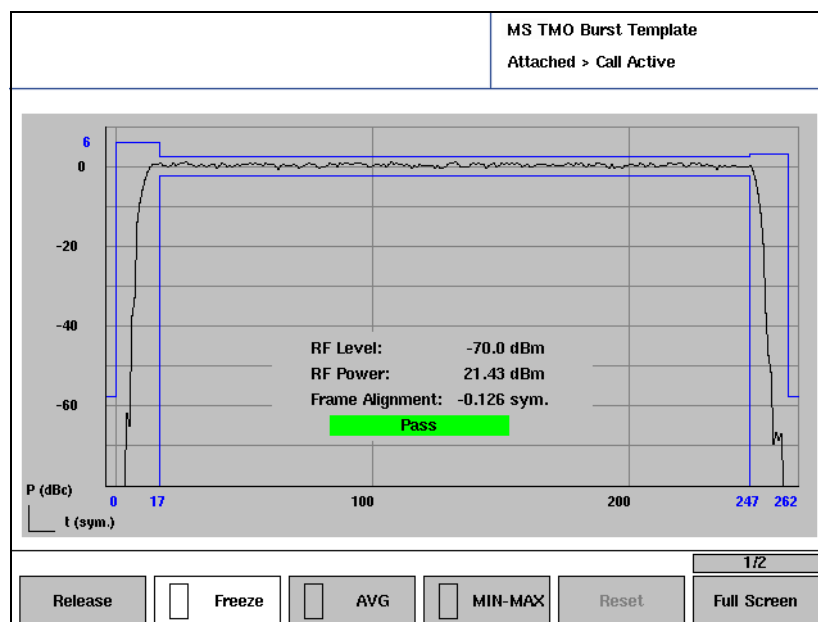


- 2 Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten.  
 Die MS sendet, während der 2305 Stabilock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.

- 3 Auf der rechten Seite können Sie nun eines der Diagramme so konfigurieren, dass das Burstprofil angezeigt wird; drücken Sie dazu die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen anschließend Burst Template aus.
- 4 Außerdem können Sie sich das Burstprofil auch im Vollbildmodus anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und schließlich **Burst Template** auswählen.  
 Das Burstprofil wird angezeigt (mit 16 Eingangssymbolperioden, 231 Symbolperioden als aktiven Teil des Bursts und 15 nachhängenden Symbolperioden). Die horizontale Achse zeigt die Zeit in Bitperioden an, die vertikale Achse gibt den Leistungspegel in dBc an. Darüber hinaus wird der zeitliche Fehler des Burst angezeigt und in multiplen Symbolperioden (Rahmenabgleich) angezeigt.

### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) darf der zeitliche Burstfehler (Rahmenabgleich) einen Wert von  $\pm 0,25$  Symbolperioden nicht übersteigen.



- 5 Wenn Sie die Vollbildanzeige des Burstprofils verlassen möchten, kehren Sie zum Call Active-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.
- 6 Während der Anruf aktiv ist, können auch Sendermessungen durchgeführt werden.
- 7 Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
 Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.



## Anzeigen des Modulationsspektrums

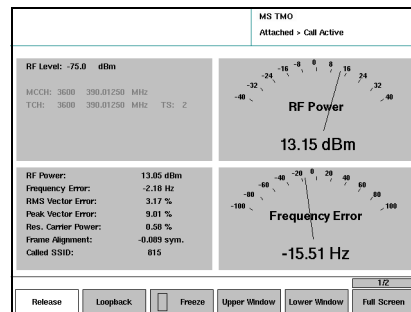
Das Modulationsspektrums-Display bietet Ihnen die Möglichkeit, die Modulationsqualität im Frequenzbereich des TETRA-Endgeräts zu bewerten.

Das Modulationsspektrum wird in einem Bereich von  $\pm 18$  kHz der Trägerfrequenz angezeigt, also in einer Spanne von 36 kHz.

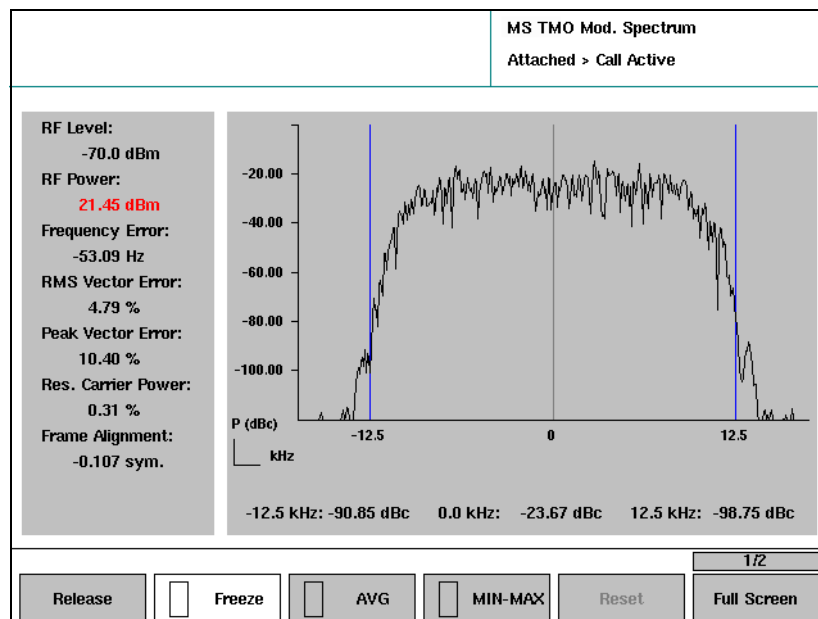
Die horizontale Achse gibt die Frequenz in kHz an, die vertikale Achse den Leistungspegel in dBc. Die vertikalen blauen Linien verdeutlichen die Grenzen des 25 kHz-TETRA-Kanals.

Gehen Sie zur Anzeige des Modulationsspektrums wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS an, initialisieren Sie den 2305 Stablock und bauen Sie einen Anruf wie in ["Testen eines eingehenden Anrufs \(Mobile terminated\)"](#) auf Seite 63 oder ["Testen eines abgehenden Anrufs \(Mobile originated\)"](#) auf Seite 66 beschrieben auf. Ein Einzelruf wird aufgebaut und es erscheint das Menü Call Active.



- 2 Wenn Sie einen Simplex-Einzelruf aufgebaut haben, müssen Sie die PTT-Taste der MS gedrückt halten. Die MS sendet, während der 2305 Stablock fortlaufend Messungen durchführt und die Ergebnisse aktualisiert.
- 3 Auf der rechten Seite können Sie nun eines der Diagramme so konfigurieren, dass das Burstprofil angezeigt wird; drücken Sie dazu die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend Mod Spectrum aus.
- 4 Außerdem können Sie sich das Burstprofil auch im Vollbildmodus anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Mod Spectrum** auswählen. Das Modulationsspektrum wird zusammen mit der Leistung an Bandmitte und an den Bandkanten angezeigt.



- 5 Wenn Sie die Vollbildanzeige des Modulationsspektrums verlassen möchten, kehren Sie zum Call Active-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.
- 6 Während der Anruf aktiv ist, können auch Sendermessungen durchgeführt werden.
- 7 Wenn Sie die Messungen abgeschlossen haben, können Sie den Anruf durch Drücken der Release-Taste entweder an der MS oder am 2305 Stabilock beenden.  
Es erscheint erneut das Menü Attach. Die MS ist nach wie vor mit dem Netz verbunden.

## Ausführen von Empfänger tests

Dieser Abschnitt beschreibt die Empfänger tests, die der 2305 Stabilock im Rufmodus während des Bündelmodusbetriebs unterstützt. Siehe dazu auch ["Ausführen von Empfänger messungen" auf Seite 111](#) in [Kapitel 6 "Messungen an TETRA-Funkgeräten ohne Rufaufbau"](#).

### Paging-Empfindlichkeitstest

Im Test zur Paging-Empfindlichkeit sendet der 2305 Stabilock dem TETRA-Funkgerät ein Paging signal mit einem definierten Leistungspegel. Wenn das Funkgerät antwortet, gilt der Test für diesen Pegel als bestanden, das Gerät senkt daraufhin den Leistungspegel und wiederholt den Test. Dies wird solange fortgesetzt bis ein vordefinierter Leistungspegel erreicht wird. Der Test hinsichtlich der Paging-Empfindlichkeit gilt schließlich als bestanden, wenn das TETRA-Funkgerät auch beim vordefinierten Leistungspegel (dem niedrigsten) antwortet.

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Setup > Definitions** aus.  
Es erscheint das Menü Definitions.

		Definitions	
		Idle	
<b>Pre-Attenuation</b> RF-Analyzer (MS-TX): 0.00 dB RF-Generator (MS-RX): 0.00 dB		<b>External Synchronization</b> Auto. Detect: ON	
<b>Paging Sensitivity</b> Paging Sens. Start Level: -70.0 dBm Paging Sens. Step Width: 2.0 dB Paging Sens. Stop Level: -122.0 dBm		<b>High-Power Attenuator</b> RF Level Limits: -40 dBm ... -122 dBm	
<b>Measurements</b> Number of Samples: 10 Unit of Powervalue: dBm			
			System Default

### Hinweis

Das Menü Definitions kann auch direkt aus den Messmenüs aufgerufen werden, indem Sie ... > **Definitions** auswählen. Wenn Sie vom Definitionsmenü zum Messmenü zurückkehren, werden alle Messungen zurückgesetzt, und es wird mit den neuen Mittelwerten und Vordämpfungswerten begonnen.

- 2 Einstellen der Paging-Empfindlichkeits-Testparameter:
  - a Paging Sens. Start Level ist der Empfangs-Leistungspegel des TETRA-Funkgeräts, bei dem der Paging-Empfindlichkeitstest beginnt.
  - b Paging Sens. Step Width ist das Intervall, um das der Empfangs-Leistungspegel mit jedem Schritt reduziert wird.
  - c Paging Sens. Stop Level ist der niedrigste Empfangs-Leistungspegel, bei dem der Paging-Empfindlichkeitstest ausgeführt wird (es sei denn der Test schlägt für das Funkgerät an einem höherem Pegel fehl).
  - d Paging Sens. Retries gibt an, wie oft das TETRA-Funkgerät auf jedem Leistungspegel sendet, bevor der Test als fehlgeschlagen gilt.
- 3 Sie können zum Startmenü zurückkehren, indem Sie **ESC** drücken.
- 4 Wählen Sie **MS TMO > Start** und warten Sie, bis das Funkgerät angeschlossen ist.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Paging Sensitivity**.  
 Der Test wird begonnen und das TETRA-Funkgerät sendet Paging-Signale unter fortwährender Reduzierung des Leistungspegels solange aus, bis der Endpegel der Paging-Empfindlichkeit erreicht ist.

- 6 Das Ergebnis des Tests der Paging-Empfindlichkeit wird auf der rechten Seite des Menüs angezeigt.

		MS TMO Attached	
RF Level: -75.0 dBm  MCCH: 3600 390.01250 MHz TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2  Call Setup Type: Individual Duplex  Short Subscriber ID: 815 Dynamic Group: 2303 DGNA Name Type: Postnumber DGNA Name: Air		TETRA Air IF Standard: ETS 300 392-2, -7  Short Subscriber ID: 10002 Selected Group:  Paging Sensitivity: -114.0 dBm <div style="background-color: green; color: black; padding: 2px; display: inline-block;">Pass</div>  Disconnect Cause:	
		1/2	
Call	Emergency Call	Dynamic Group	SDS Paging Sensitivity Request Command Registration

## TETRA-Testmodus

In Ausgabe 2/1999 wurde mit der ETS-Spezifikation zur Einhaltung der Standards für TETRA ein neues verpflichtendes Testprotokoll für HF-Loopback-Tests durch spezielle Empfänger messungen eingeführt. Mit dieser Methode ist es möglich, dass mit einer Testvorrichtung eine Verbindung aufgebaut werden kann, eine PRBS zum TETRA-Funkgerät gesandt wird und durch Loopback über HF zurückgeschickte Daten empfangen werden, um somit die Bitfehlerrate berechnen zu können.

Der 2305 Stabilock unterstützt BER- und MER-Messungen über einen Sprachkanal (TCH/S) mit und ohne Rahmenlöschung.

Der TETRA-Testmodus verwendet ein erweitertes TETRA-Protokoll, um die Empfängerleistung zu messen. Weitere Empfänger messungen mit Nichtanrufmodus-Eigenschaften sind der T1-Loopback für BER und die einseitige Empfänger messung; weitere Informationen dazu in ["Ausführen von Empfänger messungen" auf Seite 111](#).

Vorbereiten und Beginnen einer Empfänger messung

- 1 Wählen Sie im Startmenü **MS TMO**, um ins MS TMO-Setupmenü zu gelangen und wählen Sie die Parameter, wie in ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#) aufgeführt, aus.

### Hinweis

Die Einträge für MCC und MNC sind für den TETRA-Testmodus irrelevant; beide werden auf 1 gesetzt.

MS TMO Setup	
Idle	
RF Level: -115.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	Channel Offset: 12.5 kHz
	Duplex Spacing: 10 MHz
	Operating Mode: Normal
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
	BCC: 1
	LArea: 1
Start	Select Channel System
Start Tetra Test Mode	

- Wählen Sie "Start Tetra Test Mode".  
Es erscheint das TETRA-Testmenü.

MS TMO	
Waiting for Attach	
RF Level: -70.0 dBm	TETRA Air IF Standard:
MCCH: 3600 390.01250 MHz	Short Subscriber ID:
TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2	TEI:
Loopback-Type: With Frame Erasure	Power Class:
MER/BER Samples: 10 Frames	Receiver Class:
Short Subscriber ID: 815	Disconnect Cause:
Call	1/2
	Request Command
	Registration

- Geben Sie den HF-Pegel, den Verkehrskanal, den Zeitschlitz und die Short Subscriber-ID laut Erklärung in ["Einstellen der Anrufparameter" auf Seite 49](#) ein.
- Wählen Sie den Loopback-Typ. Die verfügbaren Typen sind "mit Rahmenlöschung" und "ohne Rahmenlöschung".  
Der Typ Loopback mit Rahmenlöschung unterstützt BER-Messungen auf Klasse 0-Bits (ungeschützt über Luftschnittstelle) und Klasse 2-Bits (mit hohem Schutz gegen Ausfall).  
Der Typ Loopback ohne Rahmenlöschung unterstützt BER-Messungen auf Klasse 0-Bits, Klasse 1-Bits und die Messung der Nachrichtenfehlerrate (MER).

- 5 Aktivieren Sie den TETRA-Testmodus am Endgerät.  
 Das TETRA-Funkgerät registriert sich beim 2305 Stabilock. Der Stabilock fragt wichtige Parameter vom TETRA-Funkgerät ab und zeigt diese auf der rechten Seite des Menüs an. Diese Parameter sind Short Subscriber-ID, TEI, Leistungsklasse und Empfängerklasse. Zur Auswertung dieser Parameter, siehe auch Abschnitt ["Analysieren der Parameter des TETRA-Funkgeräts im TETRA-Testmodus" auf Seite 92.](#)

MS TMO Attached	
RF Level: -115.0 dBm  MCCH: 3600 390.01250 MHz TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2  Loopback-Type: With Frame Erasure MER/BER Samples: 10 Frames  Short Subscriber ID: 815	TETRA Air IF Standard: ETS 300 392-2, -7  Short Subscriber ID: 1234567 TEI: Power Class: Receiver Class:  Disconnect Cause:
<div style="text-align: right;">1/2</div> <div> <span>Call</span> <span></span> <span></span> <span></span> <span></span> <span>Request Command Registration</span> </div>	

- 6 Drücken Sie **Call**, um einen Sprachkanal aufzubauen und den Loop zu aktivieren.  
 Es erscheint das Menü Call Active. Sie können jetzt zwischen den verschiedenen Ansichten hin- und herwechseln und die Messwerte betrachten.

<div style="text-align: center;"> </div> MS TMO Attached > Call Active	
RF Level: -112.0 dBm  MCCH: 3600 390.01250 MHz TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2 Loopback-Type: Without Frame Erasure MER/BER Samples: 10 Frames	<div style="text-align: center;"> <p><b>RF Power</b> 29.42 dBm</p> </div>
RF Power: 29.42 dBm Frequency Error: -0.32 Hz RMS Vector Error: 6.04 % Peak Vector Error: 12.38 % Res. Carrier Power: 0.67 % Frame Alignment: 0.065 sym. Called SSID: 1234567	Non Residual BER  <div>                     Class 0: 0.00 %                      Class 1: 0.00 %                      Class 2: 0.00 %                 </div>
<div style="text-align: right;">1/2</div> <div> <span>Release</span> <span></span> <span>Freeze</span> <span>Upper Window</span> <span></span> <span>Full Screen</span> </div>	

## Hinweis

Im TETRA-Testmodus können Sie zwischen verschiedenen Ansichten wie im TMO hin- und herwechseln, nur das Fenster unten rechts ist nicht konfigurierbar. Es zeigt fortlaufend die Empfängerergebnisse an.

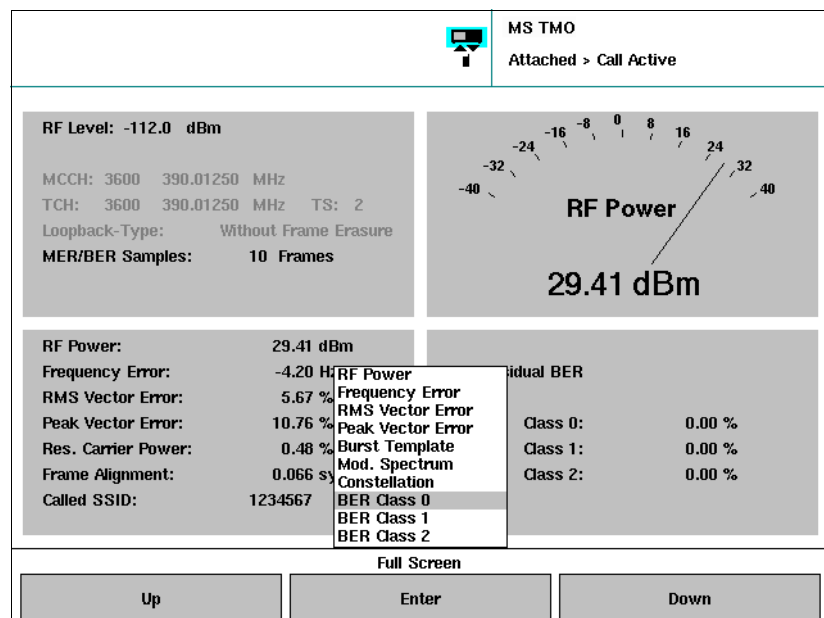
## Ausführen von Messungen

### Oberes und unteres Ergebnisfenster

Das Messwertfenster unten rechts zeigt fortlaufend die Empfänger-Messergebnisse an. Das Fenster oben rechts, kann mithilfe des Softkeys **Upper Window** konfiguriert werden.

### Betrachten der Ergebnisse in Vollbildmodus

Um die Ergebnisse (einen Ergebnissatz) im Vollbildmodus zu betrachten, müssen Sie den Softkey **Full Screen** drücken. Es erscheint ein Pullup-Menü mit verschiedenen Ansichtsoptionen.



### Messproben, Ergebnisse, Zähler

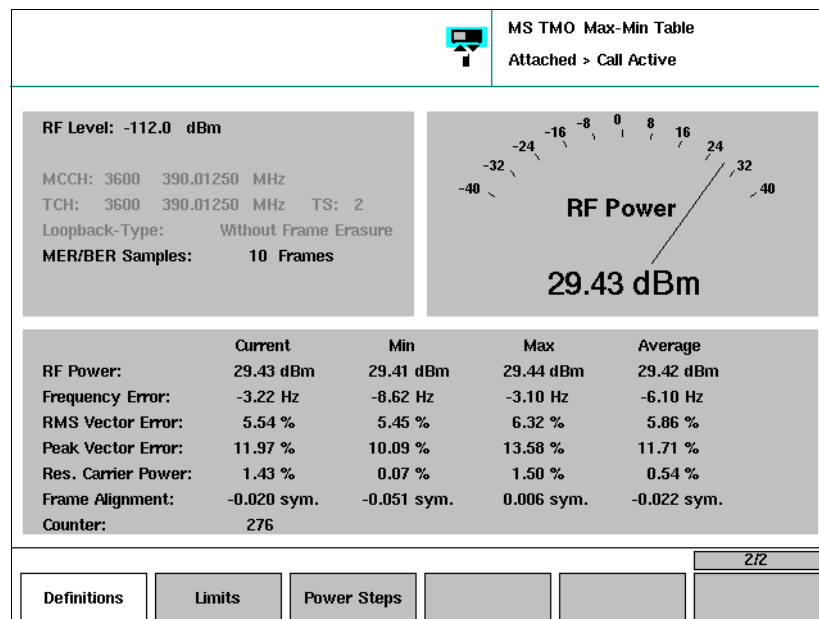
Jede BER-Messprobe eines TCH/S besteht aus 51 Klasse 0-Bits (ungeschützt), 56 Klasse 1-Bits (mäßig geschützt) und 30 Klasse 2-Bits (gut geschützt).

Jedes dargestellte numerische Messergebnis ist ein Mittel einer bestimmten Anzahl an Messproben. Die Anzahl der Proben des Mittels des 2305 Stabilock wird im Menü Definitions festgelegt.

Bitte beachten Sie, dass die Mittelwerte in der TETRA-Testtabelle (Min-Max) ein Mittelwert aus allen Messungen ab Messbeginn sind.

Der Messungszähler in der TETRA-Testtabelle (Min-Max) zeigt mit jeder Messung den entsprechend höheren Wert an. Falls die Anzahl der Messproben des Mittelwerts des Stabilock sehr klein ist,

erscheinen die Ergebnisse sehr schnell hintereinander, sodass der Stabilock unter Umständen nicht alle Ergebnisse anzeigen kann. Daher kann der Zahlenwert des Messungszählers um mehr als 1 ansteigen.



Analysieren der Parameter  
des TETRA-Funkgeräts im  
TETRA-Testmodus

Der TETRA-Testmodus bietet eine Möglichkeit, Daten über das TETRA-Funkgerät abzufragen, die normalerweise über die Funkschnittstelle nicht verfügbar sind.

### Short Subscriber-ID

Die Short Subscriber-ID ist eine Zahl für Übertragungen über Funkschnittstelle, um einzelne TETRA-Endgeräte zu identifizieren. Siehe dazu ["Short Subscriber ID" auf Seite 50](#).

### TEI

Der TEI (TETRA Equipment Identifier) ist eine elektronische Seriennummer des TETRA-Funkgeräts. Sie besteht aus einem sechsstelligen Zahlencode (Type approval code, TAC), einem zweistelligen Code (Final Assembly Code, FAC), einer sechsstelligen elektronischen Seriennummer (ESN) und einer Zusatzziffer. Jeder Ziffer ist eine Hexadezimalzahl (von 0 bis 9 und A bis F).

### Leistungsklasse

Die Leistungsklasse bestimmt die maximale Leistung mit der das TETRA-Funkgerät sendet. Auf [Seite 189](#) finden Sie eine Liste der Leistungsklassen.

### Empfängerklasse

Gültige Empfängerklassen sind A, B, D und E. Im ["Glossar" auf Seite 233](#) finden Sie eine Definition der Empfängerklassen.



# Testen des TETRA-Funkgeräts im Direktmodus DMO

## 5

Dieses Kapitel bietet praxisbezogene Anweisungen zur Benutzung des 2305 Stabilock zum Testen der DMO-Funktion des TETRA-Endgeräts. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 94](#)
- ["Vorbereiten der Messung" auf Seite 94](#)
- ["Ausführen eines DMO-Funktionstests" auf Seite 95](#)
- ["Ausführen der Sendermessungen" auf Seite 96](#)

## Einleitung

Dieses Kapitel zeigt wie der Direktmodus -Betrieb des TETRA-Funkgeräts mit dem 2305 Stabilock mit 2330 DMO-Option getestet werden kann. Der Funktionstest dieses Direktmodus kann zudem durch Sendermessungen komplementiert werden.

Im DMO kommunizieren die TETRA-Funkgeräte direkt miteinander, ohne dass die Basisstation dabei eine Rolle spielt. Der 2305 Stabilock simuliert ein DMO-Gerät, das selbst bereits ein Präsenzsinal aussendet. Wenn die Funkparameter des Stabilock und der TETRA-MS übereinstimmen, findet die MS den Kanal mit dem Präsenzsinal. Durch Drücken der PTT-Taste springt der Sender ein und Messungen können ausgeführt werden.

## Vorbereiten der Messung

In diesem Schritt werden die TETRA-MS und der 2305 Stabilock auf die Messungen vorbereitet.

Bereiten Sie die TETRA-Testvorrichtungen und das TETRA-Funkgerät wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#) beschrieben an.
- 2 Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **MS DMO**. Es erscheint das MS DMO-Setupmenü. Die Parameter werden unten kurz erläutert, weitere Angaben finden Sie im Abschnitt ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#).

TETRA DMO Setup	
Idle	
RF Level: -50.0 dBm	Channel System: User Defined
MCCH: 3999 399.97500 MHz	Frequency Band: 300 MHz
	Channel Offset: 0 kHz
	Lowest Channel: 3600
	Highest Channel: 3999
	MCC: 262
	MNC: 1234
Start	Select Channel System

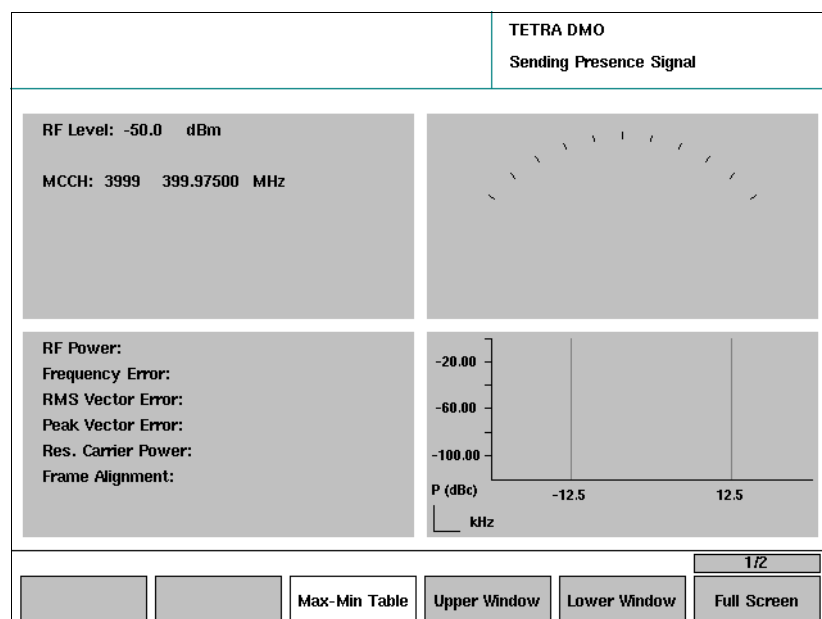
- 3 Drücken Sie den Softkey **Select Channel System**, um mehrere vorausgewählte Kanalparameter einzustellen. Alternativ können Sie folgende Vorgehensweise wählen, wenn die HF und die erforderlichen Netzparameter nicht in einer Datei gespeichert wurden:
  - a Geben Sie auf der rechten Seite des Menüs die kleinste und die höchste Kanalnummer, die das TETRA-Funkgerät unterstützt ein. (Diese Parameter sind einzustellen, damit Sie keine Zeit durch Prüfungen auf Kanälen verlieren, die von der Mobilstation nicht unterstützt werden.)
  - b Wählen Sie das Frequenzband und die Kanalabweichung aus.
- 4 Auf der linken Seite des Menüs können Sie den HF-Pegel nach Ihren Anforderungen einstellen. Dieser gibt den Ausgangspegel des Stabilock-HF-Erzeugers (Generators) an.
- 5 Geben Sie die Kanalnummer oder die mittlere Frequenz unter MCCH ein. Dies ist die Frequenz, auf der entweder der Stabilock oder das TETRA-Funkgerät Daten senden wird. (Im DMO liegt kein Duplexabstand vor.)

#### Hinweis

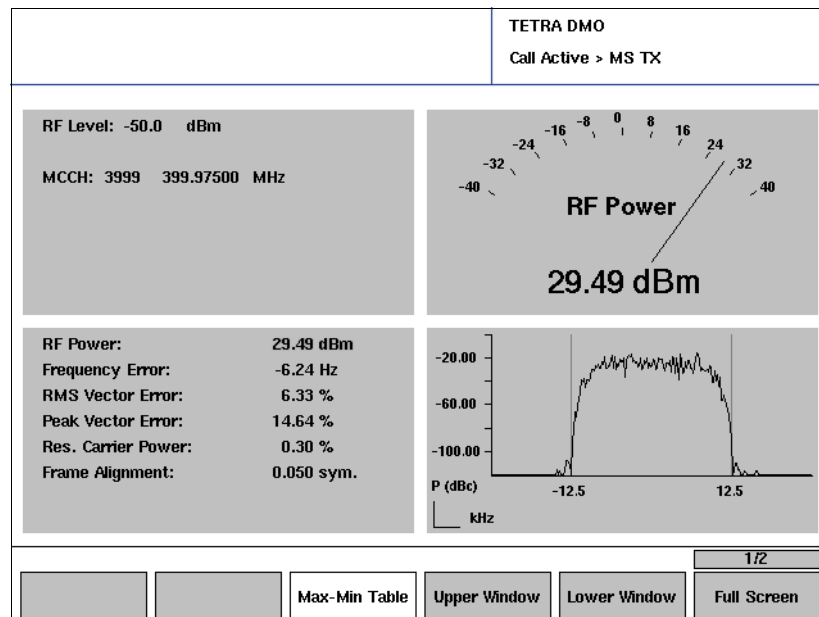
Wenn Sie eine Frequenz eingeben, die nicht mit dem Kanalfrequenzsystem unten rechts im Menü übereinstimmt, werden diese Kanalfrequenzparameter entsprechend angepasst.

## Ausführen eines DMO-Funktionstests

- 1 Wählen Sie im Startmenü **MS DMO > Start** aus, um zu den Tests zu gelangen.  
Der Stabilock zeigt das DMO-Menü an und beginnt ein Präsenzsingal auszusenden.



- 2 Schalten Sie die TETRA-MS ein und stellen Sie es in den DMO-Modus.  
Der Stabilock sendet ein Präsenzsignal aus, wodurch sich das TETRA-Funkgerät mit dem Stabilock synchronisieren kann.
- 3 Wenn die MS angibt, dass es einen DMO-Kanal gefunden hat, halten Sie die PTT-Taste gedrückt.  
Die TETRA-MS sendet nun ein mit dem Signal des Stabilock synchronisiertes DMO-Signal. Der Stabilock zeigt dann "Call active > MS TX" in der Ecke rechts oben im Menü an. Im Bereich Details werden Sender-Messergebnisse angezeigt.



## Ausführen der Sendermessungen

Im DMO sendet das TETRA-Funkgerät DMO-Bursts kontinuierlich aus, solange PTT gedrückt wird.

Während der Messungen (siehe "[Vorbereiten der Messung](#)" auf [Seite 94](#)) werden auf der linken Seite des MS DMO-Menüs folgende Ergebnisse angegeben:

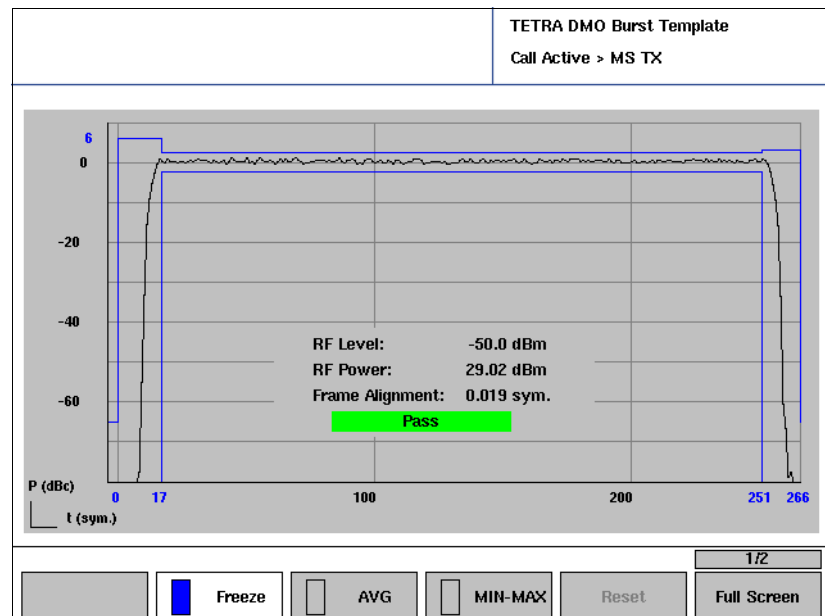
- HF-Leistung
- Frequenzfehler
- RMS- und Spitzen-Vektorfehler
- Restträgergröße
- Rahmenabgleich

Einige Messungen werden auch grafisch dargestellt. Grafisch dargestellte Messergebnisse sind:

- Burstprofil
- Modulationsspektrum
- Konstellationsdiagramm

Die Sendermessungen entsprechen im Grunde denen im Bündelmodus (TMO), siehe dazu ["Ausführen von Sendertests" auf Seite 75](#). Es gibt jedoch zwei Ausnahmen:

- Die Frequenzabweichung hat andere Grenzwerte im DMO. Der Trägerfrequenzfehler im DMO darf den Wert von 1 kHz nicht übersteigen.
- Die Leistungs-Zeit-Kurve im DMO unterscheidet sich von der im Bündelmodus, da die Einstellungen und die Länge des Zeitschlitzes unterschiedlich sind. Unten stehend finden Sie typische Messungen.





# Messungen an TETRA-Funkgeräten ohne Rufaufbau

## 6

In diesem Kapitel werden praxisbezogene Anweisungen für die Benutzung der Vorteile des 2305 Stabilock im asynchronen Modus aufzeigt. Für diese Messungen wird die 2333 TETRA Mobile Station Test Option benötigt. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 100](#)
- ["Vorbereiten der Messung" auf Seite 101](#)
- ["Verwenden des Messsenders" auf Seite 103](#)
- ["Ausführen der Sendermessungen" auf Seite 105](#)
- ["Ausführen von Empfänger-messungen" auf Seite 111](#)

## Einleitung

Die Prüf- und Messvorgänge aus [Kapitel 4 "Ausführen von manuellen Tests und Messungen im Bündelfunkmodus TMO"](#) setzen ein voll funktionstüchtiges TETRA-Mobilgerät (MS) mit Anruffunktion voraus.

Dieses Kapitel zeigt wie Sendermessungen ausgeführt werden können, ohne dass vorab ein Anruf aufgebaut werden muss. Diese Messungen sind auch möglich, ohne dass eine Synchronisierung der Verbindung zur Basisstation vorgenommen wurde; daher werden diese Messungen auch asynchrone Messungen genannt.

Die Voraussetzung für diese Messaufgaben ist, dass die TETRA-MS in einem Modus läuft, in dem eine Datenübertragung ohne Registrierung und Anrufverarbeitung möglich ist. Dieser Modus wird manchmal auch als Servicemodus für MS bezeichnet.

Das zu messende Signal sollte entweder aus normalen Uplink-Burstsignalen oder durchgehenden Signalen aus normalen Uplink-Bursts bestehen und dabei eine der vorgegebenen Trainingssequenzen aufweisen.

Die Testschritte werden für den Generator-/Analysator-Modus angegeben. Darüber hinaus kann der 2305 Stabilock auch Messungen vornehmen, während ein spezielles Testsignal (T1) erzeugt wird. Details zu diesem T1-Signalerzeuger finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Der 2305 Stabilock kann Sendermessungen für Dauersignale, synchronisierte Burstsignale (unter Verwendung derselben Frequenz und Zeitreferenz) und asynchrone Burst-Signale vornehmen. Obwohl der 2305 Stabilock normalerweise mehrere Messungen pro Sekunde vornimmt, kann bisweilen zwischen zwei Messungen eine Sekunde vergehen, um das Übertragungssignal wieder zu synchronisieren.



## Vorbereiten der Messung

In diesem Schritt werden das TETRA-Mobilgerät (MS) und der 2305 Stabilock für die Messungen eingestellt.

Die MS kann ein gewisses Signal vom 2305 Stabilock (der simulierten Basisstation) anfragen, z.B. ein typisches Basisstations-Signal mit SCH/F für Frequenzabgleich.

Gehen Sie, um eine Leistungsmessung durchzuführen, wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#) beschrieben an.
- 2 Im Startmenü drücken Sie dann den Softkey **Generator / Analyzer**. Es erscheint das Generator/Analysator-Setupmenü. Die Parameter werden unten kurz erläutert, weitere Angaben finden Sie im Abschnitt ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#).

Generator/Analyzer Setup			
Idle			
RF Level:	-70.0 dBm		Channel System: User Defined
TX Channel:	3600	390.01250 MHz	Frequency Band: 300 MHz
RX Channel:		380.01250 MHz	Channel Offset: 12.5 kHz
			Duplex Spacing: 10 MHz
Channel Mode:	ON		Operating Mode: Normal
			Lowest Channel: 3600
			Highest Channel: 3999
			MCC: 262
			MNC: 1234
			BCC: 1

Generator / Analyzer		Select Channel System	T1 Loopback MS RX	T1 MS RX
----------------------	--	-----------------------	-------------------	----------

- 3 Drücken Sie den Softkey **Select Channel System**, um mehrere vorausgewählte Kanalparameter einzustellen. Alternativ dazu können Sie auch folgende Vorgehensweise wählen, wenn die HF-Parameter und die erforderlichen Netzparameter nicht in einer Datei gespeichert wurden:
  - a Auf der rechten Seite des Menüs können Sie das Frequenzband, die Kanalabweichung und den Duplexabstand wählen. Wenn es in Ihrem System erforderlich ist, dass das Endgerät im höheren Band Daten überträgt (MS-Frequenz höher als BS-Frequenz), müssen Sie den **Operating Mode** im entsprechenden Feld auf Umgekehrt (Reverse) stellen, wenn dies nicht nötig ist, stellen Sie Normal ein.

- b Geben Sie die geringsten und höchsten Kanalnummern, die das TETRA-Funkgerät unter Testbedingungen unterstützt. (Diese Parameter sind einzustellen, damit Sie keine Zeit durch Prüfungen auf Kanälen, die von der MS nicht unterstützt werden, verlieren.)
  - c Geben Sie die Parameter MCC, MNC und BCC der Basisstation ein, die der Stabilock simuliert. (Überspringen Sie diese Parameter, wenn sie kein typisches Basisstationssignal vom 2305 Stabilock benötigen.)
- 4 Auf der linken Seite des Menüs können Sie den HF-Pegel nach Ihren Anforderungen einstellen. Dieser gibt den Ausgangspegel des Stabilock-HF-Erzeugers an.
- 5 Geben Sie unter TX-Kanal die Kanalnummer für die Übertragung oder die Mittenfrequenz ein. Dies ist die (Uplink-)Frequenz, bei der der Stabilock Messungen vornehmen wird. Die Downlink-Frequenz (Generatorfrequenz des Stabilock) wird je nach ausgewähltem Duplexabstand eingestellt.  
Alternativ kann auch die Downlink-(Generator-)Frequenz im RX-Kanal-Eingabefeld eingegeben werden; der Stabilock passt die Analysatorfrequenz automatisch an.

#### Hinweis

Wenn Sie eine Frequenz eingeben, die nicht mit dem Kanalfrequenzsystem unten rechts im Menü übereinstimmt, werden diese Kanalfrequenzparameter entsprechend angepasst.

#### Hinweis

Das Kanalaraster für TETRA beträgt 25 kHz, der 2305 Stabilock kann jedoch in 250 Hz-Schritten feineingestellt werden. Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen die Generator- oder Analysatorfrequenz in kleineren Schritten als 25 kHz abgestimmt wurde, können Sie das Eingabefeld **Channel Mode** auf Aus (Off) stellen. Das Eingabefeld für die Kanalnummer verschwindet. Stellen Sie den Kanalmodus auf Ein (On), wenn Sie wollen, dass die Kanalnummer wieder erscheint.

#### Hinweis

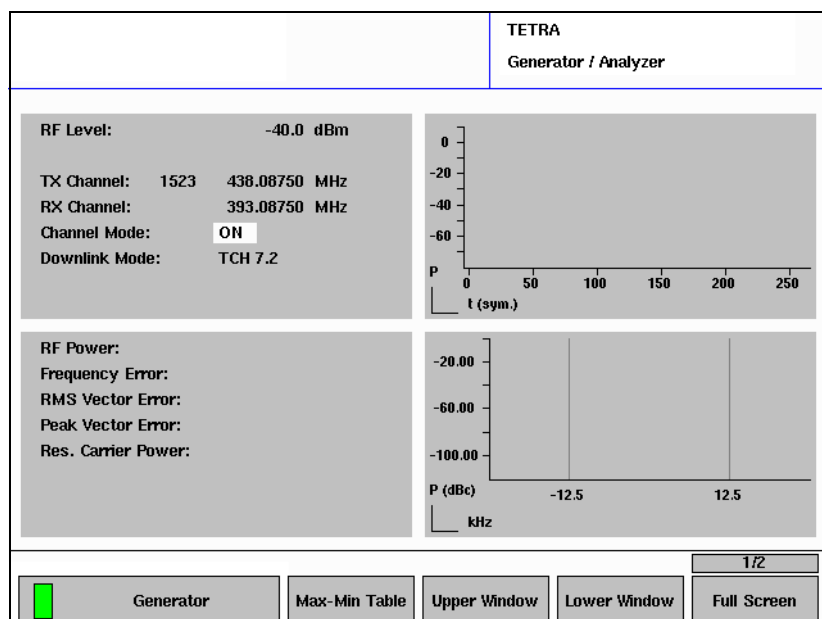
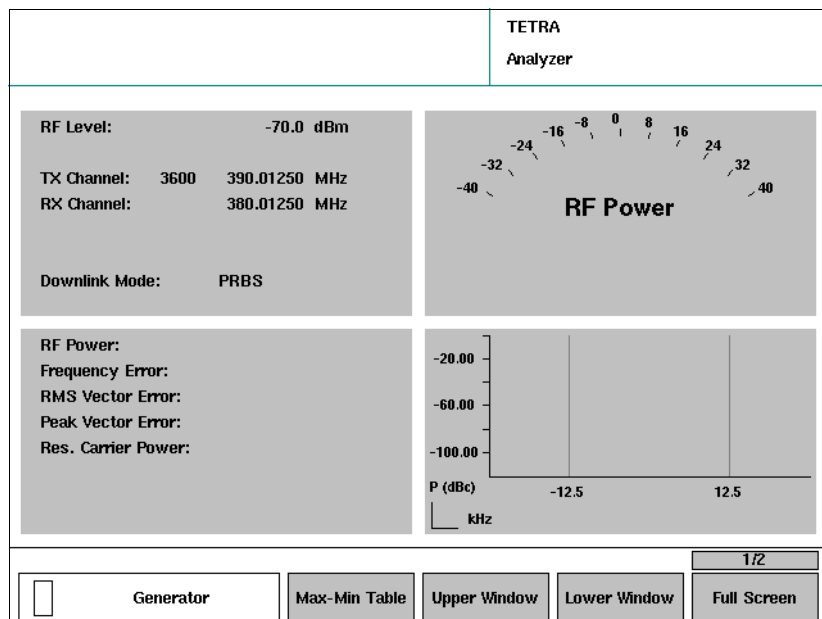
Wenn Sie an den Bandgrenzen eine Frequenz oder eine Kanalnummer für TX oder RX eingeben, die bei Anwendung des gewählten Duplexabstands zu einer ungültigen Frequenz in der Gegenrichtung führen würde, so wird der Operating Mode verändert (von Normal nach Reverse oder umgekehrt), sodass beide Felder (RX- und TX-Frequenz) gültige Werte enthalten.

- 6 Wählen Sie **Generator/Analyzer**, um Sendermessungen mit oder ohne Signalerzeugerfunktion vorzunehmen. (Im Abschnitt ["Ausführen von Empfänger-messungen"](#) auf Seite 111 finden Sie Angaben zu Messungen mit einem T1-Signal).  
Es erscheint das Analysator- oder das Generator / Analysator-Menü, siehe dazu den folgenden Abschnitt.

## Verwenden des Messsenders

Der Messsender kann im asynchronen Modus so eingestellt werden, dass ein modulierte Signal mit unterschiedlichen Bitmustern oder mit einem typischen TETRA-Kanalsignal übertragen wird. Alternativ dazu kann der Messsender getauscht werden, während asynchrone Übertragungsmessungen ohne Downlinksignal (Basisstations-Signal) erforderlich sind.

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Generator / Analyzer** > **Generator / Analyzer** aus.  
Es erscheint das Analysator-Menü oder das Generator / Analysator-Menü.



- 2 Wenn Sie den Messsender drehen wollen, drücken Sie den Softkey **Generator**, bis das grüne Symbol in der Softkeybeschreibung erscheint und der Menüname, der oben rechts angezeigt wird, "Generator / Analyzer" lautet.
- 3 Wählen Sie im Downlink-Modusfeld eins der folgenden Sendersignale:
  - T1 (TCH 7.2)** (der Stabilock überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, einer mit einem typischen TCH/7.2-Signal, der andere Schlitz wird mit Dummy Bursts gefüllt)
  - T1 (TCH 2.4)** (der Stabilock überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, einer mit einem typischen TCH/2.4-Signal, der andere Schlitz wird mit Dummy Bursts Stabilockgefüllt)
  - T1 (SCH/F)** (der Stabilock überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, einer mit einem typischen Steuerkanal; dieses Signal ist für MER-Messungen hilfreich)
  - PRBS** (T1-Signal; der Stabilock überträgt eine Pseudo-Random-Bitsequenz)
  - All Symbols 00** (der Stabilock überträgt eine Sequenz, die nur aus Nullen besteht)
  - All Symbols 01** (der Stabilock überträgt eine Sequenz an Bit-Umkehrungen)
  - All Symbols 10** (der Stabilock überträgt eine Sequenz nur mit Bit-Umkehrungen)
  - All Symbols 11** (der Stabilock überträgt eine Sequenz nur mit Einsen)
  - Unscrambled TCH 7.2** (der Stabilock überträgt vier Zeitschlitz, einer mit einem TCH)
  - T2 (PRBS)** (der Stabilock überträgt das T2-Signal wie in EN 300 394-1 § 5.3.3 definiert)
  - T3 (All Symbols 00)** (der Stabilock überträgt das T3-Signal wie in EN 300 394-1 § 5.3.4 definiert)Das ausgewählte Signal wird vom Stabilock übertragen.
- 4 Um Sendermessungen vorzunehmen ist der Sender der MS einzuschalten.  
Der Stabilock beginnt die Messungen.

## Ausführen der Sendermessungen

Während der Messungen (siehe ["Vorbereiten der Messung" auf Seite 101](#)) werden auf der linken Seite des Generator / Analysator-Menüs folgende Ergebnisse angegeben:

- Leistung
- Frequenzfehler
- RMS- und Peak-Vektorfehler
- Restträgergröße

Einige Messungen werden auch grafisch dargestellt. Grafisch dargestellte Messergebnisse sind:

- Burstprofil
- Modulationsspektrum
- Konstellationsdiagramm

### Hinweis

Um ein akkurates Ergebnis für die Sendermessungen zu erhalten, sollte der Generator des 2305 Stabilock abgeschaltet werden, um Interferenzen mit dem internen Signal zu vermeiden.

## Leistungsmessungen

Die Sendeleistung wird über den aktiven Zeitschlitz gemittelt, wobei die Trainingssequenz zu Bestimmung des aktiven Burstteils berücksichtigt wird.

Zusätzlich zu den numerischen Ergebnissen auf der linken Seite können Sie auch eines der Zeigerinstrumente auf der rechten Seite so konfigurieren, dass der Leistungspegel angezeigt wird; dazu müssen Sie die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und anschließend **Power** auswählen.

Daneben kann Ihnen der Leistungspegel auch grafisch im Vollbildmodus angezeigt werden, wenn Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Power** auswählen. In diesem Modus werden auch die Maximal- und Minimalwerte (ab Messbeginn) grafisch angezeigt, wenn Sie den Softkey **MIN-MAX** in die AUS-Position (OFF) bringen. Eine statistische Auswertung der Ergebnisse ist über den Softkey **Max-Min Table** abrufbar. Das nebenstehende Menü zeigt eine Matrix verschiedener Senderparameter mit den aktuellen Messergebnissen, den Maximal- und Minimalwerten sowie dem Mittelwerten seit Messbeginn an. Die Auswertung kann mit dem Softkey **Reset** neu begonnen werden.

## Frequenzfehler- Messungen

Der Frequenzfehler ist eine Größe für TETRA-Endgeräte ihre Basisfrequenz an die Mittelfrequenz der Basisstation zu koppeln.

### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) darf der Frequenzfehler einen Wert von 100 Hz nicht übersteigen.

Auf der rechten Seite können Sie ebenfalls ein Zeigerinstrument konfigurieren, um sich den Frequenzfehlerwert anzeigen zu lassen; drücken Sie die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend **Frequency Offset** aus.

Daneben kann Ihnen der Frequenzfehler auch grafisch in Vollbildmodus angezeigt werden, wenn Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Frequency Offset** auswählen. In diesem Modus werden auch die Maximal- und Minimalwerte (ab Messbeginn) grafisch angezeigt, wenn Sie den Softkey **MIN-MAX OFF** drücken. Eine statistische Auswertung der Ergebnisse ist über den Softkey **Max-Min Table** abrufbar. Das nebenstehende Menü zeigt eine Matrix verschiedener Senderparameter mit den aktuellen Messergebnissen, den Maximal- und Minimalwerten sowie mit den Mittelwerten seit Messbeginn an. Die Auswertung kann mit dem Softkey **Reset** neu begonnen werden.

## Vektorfehler

Der Vektorfehler ist eine Größe zur Bestimmung der Modulationsqualität für TETRA-Endgeräte. Je geringer der Vektorfehler, desto besser ist die Funkverbindung bei schlechten Empfangspegeln bzw. bei Interferenzbedingungen.

Der Vektorfehler wird für jedes Symbol berechnet; der Maximalwert (Spitzenwert) für alle Symbole eines Bursts und das RMS-Mittel werden geprüft.

### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte der RMS-Vektorfehler einen Wert von 10 % nicht übersteigen, der Spitzenvektorfehler sollte unterhalb von 30 % liegen.

Sie können auf der rechten Seite ebenso Zeigerinstrumente konfigurieren, um sich den Vektorfehler durch Drücken des Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** anzeigen zu lassen und die jeweilige Messart (**RMS Error** oder **Peak Error**) auswählen.

Daneben kann Ihnen der Vektorfehler auch grafisch im Vollbildmodus angezeigt werden, wenn Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend die jeweilige Vektorfehler-Messart auswählen. In diesem Modus werden auch die Maximal- und Minimalwerte (ab Messbeginn) grafisch angezeigt, wenn Sie den Softkey **MIN-MAX OFF** drücken. Eine statistische Auswertung der Ergebnisse ist über den Softkey **Max-Min Table** abrufbar. Das nebenstehende Menü zeigt eine Matrix verschiedener Senderparameter mit den aktuellen Messergebnissen, den

Maximal- und den Minimalwerten sowie den Mittelwerten seit Messbeginn an. Die Auswertung kann mit dem Softkey **Reset** neu begonnen werden.

## Restträgerleistung

Die Restträgerleistung ist eine Größe zur Bestimmung der Modulationsqualität des TETRA-Endgeräts und kann durch DC-Abweichungen auf den Signalpfaden I und Q hervorgerufen werden. Je geringer die Trägerleistung, desto besser ist die Funkverbindung bei geringen Empfangspegeln bzw. bei Interferenzbedingungen.

Die Restträgerleistung wird für alle Symbole eines Bursts berechnet.

### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte die Restträgergröße einen Wert von 5 % nicht übersteigen.

Eine statistische Auswertung der Ergebnisse ist über den Softkey **Max-Min Table** abrufbar. Das nebenstehende Menü zeigt eine Matrix verschiedener Senderparameter mit den aktuellen Messergebnissen, den Minimal- und Maximalwerten sowie den Mittelwerten seit Messbeginn an. Die Auswertung kann mit dem Softkey **Reset** neu begonnen werden.

## Konstellationsdiagramm

Das Konstellationsdiagramm erlaubt Ihnen die Modulationseigenschaften der MS zu prüfen. Auf vielen verschiedenen konfigurierbaren Anzeigearten kann der Stabilock eine schnell, visuelle Einschätzung der Modulationsqualität liefern und grafisch darstellen. Die horizontale Achse zeigt die In-Phasen-Komponente (I) des Signals, die vertikale Achse zeigt die Quadratur-Komponente (Q), die in Bezug auf die durchschnittliche Burstleistung normalisiert wurde.

### Hinweis

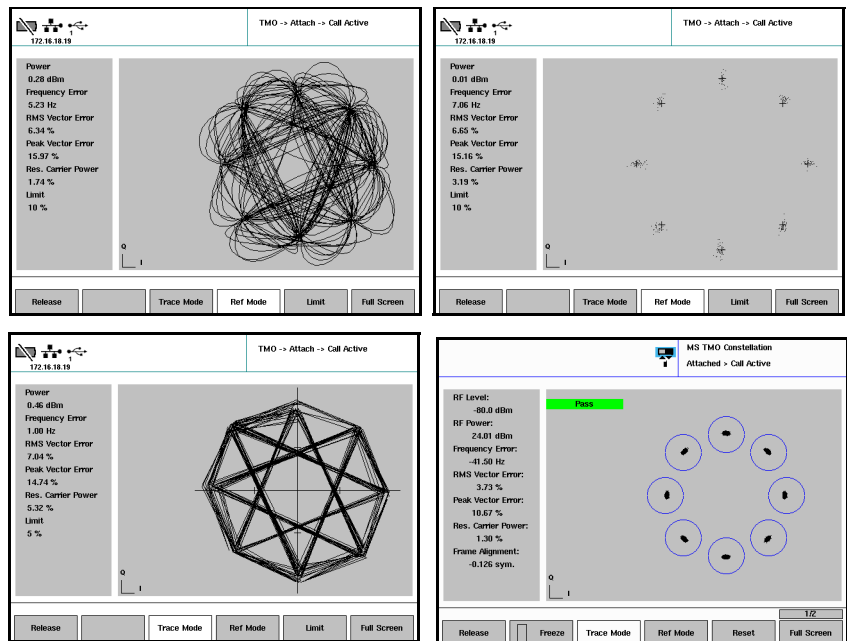
Aeroflex bietet Ihnen das Konstellationsdisplay an, z.B. für einen Modulatorabgleich. Es stellt kein Messverfahren laut TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 dar.

Auf der rechten Seite können Sie eines der Diagramme so konfigurieren, dass das Konstellationsdisplay angezeigt wird; drücken Sie dazu die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend **Constellation** aus.

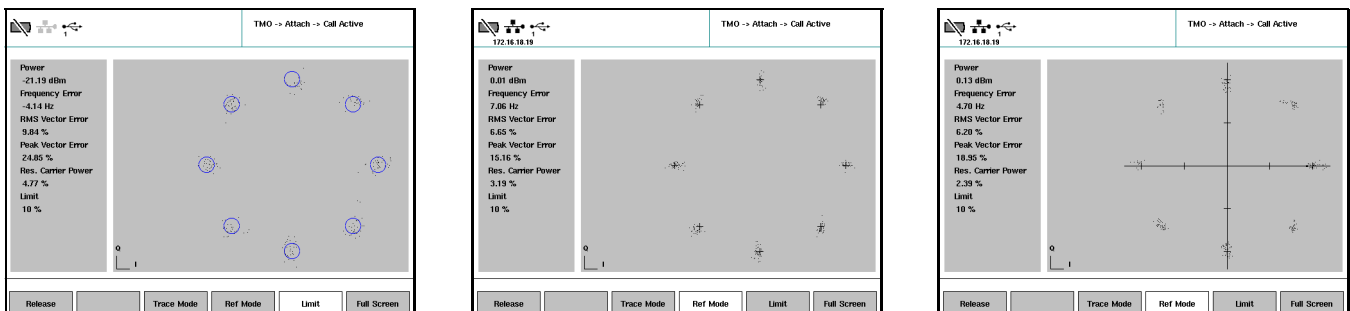
Außerdem können Sie sich das Konstellationsdiagramm auch in Vollbildmodus anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Constellation** auswählen.

Diese Anzeige kann konfiguriert werden:

- Drücken Sie **Trace Mode** und wählen Sie eine der Optionen (**Phase Tracer**, **Dots**, **Lines**, **Accumulated**) aus dem Pulldown-Menü.



- Drücken Sie **Ref Mode** und wählen Sie eine der Optionen des Pull-down-Menüs: **Ref Circles**, um einen Kreis um jeden Punkt mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen, **Ref Lines** um ein Fadenkreuz an jedem Punkt mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen, **Ref Scale** um Koordinatenachsen anzeigen zu lassen.



- Drücken Sie **Limit** und wählen Sie entweder **5 %** oder **10 %** als Grenzwert für den Spitzenvektorfehler. Der ausgewählte Grenzwert wird dann als Kreis angezeigt, wenn Sie Ref Circles gewählt haben.

Wenn Sie die Vollbildanzeige des Konstellationsdisplays verlassen möchten, kehren Sie zum Generator / Analysator-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.

## Burstprofil

Das Burstprofildisplay bietet Ihnen die Möglichkeit, die Fähigkeit der TETRA-Mobilstation den Leistungspegel innerhalb einer bestimmten Zeit zu erhöhen oder zu senken, und den Leistungspegel während des aktiven Burstteils auf einem konstanten Leistungspegel an den Punkten mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen.



### Hinweis

Laut TETRA-Spezifikation (EN 300 392-2) gelten folgende Leistungsgrenzen:

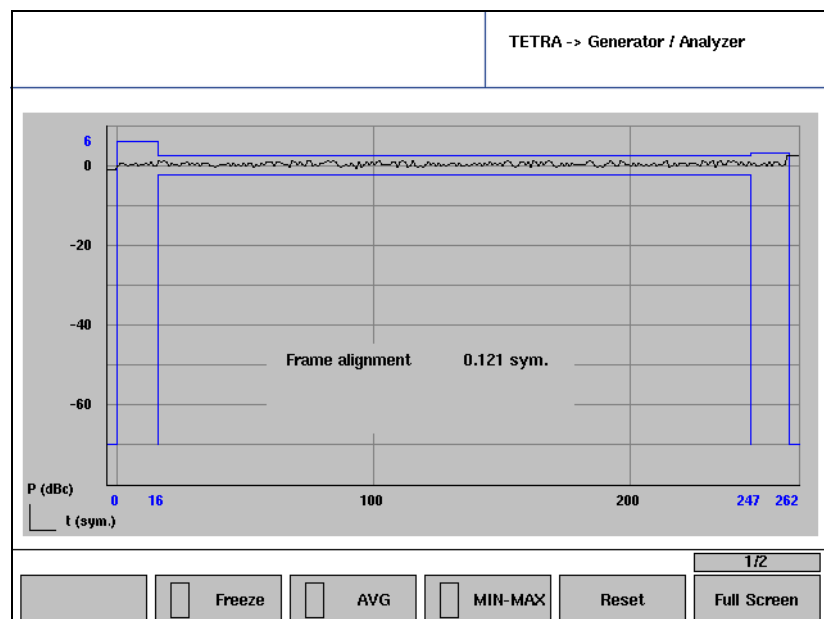
Während der letzten 16 Symbolperioden, bevor das erste Informationssymbol übertragen wird, darf der Leistungspegel einen Wert von 6 dB über dem Mittenburstpegel während des aktiven Teils nicht übersteigen.

Während der ersten 15 Symbolperioden, nachdem das letzte Informationssymbol übertragen wurde, darf der Leistungspegel einen Wert von 3 dB über dem Mittenburstpegel während des aktiven Teils nicht übersteigen.

Auf der rechten Seite können Sie eines der Diagramme so konfigurieren, dass das Burstprofil angezeigt wird, drücken Sie dazu die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend **Burst Template** aus.

Außerdem können Sie sich das Burstprofil auch in Vollbildmodus anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Burst Template** auswählen.

Das Burstprofil wird angezeigt (16 Eingangssymbolperioden, 231 Symbolperioden als aktiven Teil des Bursts und 15 nachhängenden Symbolperioden). Die horizontale Achse zeigt die Zeit in Bitperioden an, die vertikale Achse gibt den Leistungspegel in dBc an.



Wenn Sie die Vollbildanzeige des Burstprofil-Displays verlassen möchten, kehren Sie zum Generator / Analysator-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.

### Hinweis

Aeroflex bietet das Konstellationsdisplay, z.B. für einen Modulatorabgleich. Es stellt kein Messverfahren laut TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 dar.

## Modulationsspektrum

Das Modulationsspektrums-Display bietet Ihnen die Möglichkeit, die Modulationsqualität im Frequenzbereich der TETRA-Endgeräte zu bewerten.

Das Modulationsspektrum wird in einem Bereich von  $\pm 18$  kHz der Trägerfrequenz angezeigt, also in einer Spanne von 36 kHz.

Die horizontale Achse gibt die Frequenz in kHz an, die vertikale Achse den Leistungspegel in dBc. Die vertikalen blauen Linien verdeutlichen die Grenzen des 25 kHz-TETRA-Kanals.

### Hinweis

Aeroflex bietet Ihnen das Modulationsspektrum an, z.B. für einen Modulatorabgleich. Es stellt kein Messverfahren laut TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 dar.

Auf der rechten Seite können Sie eines der Diagramme so konfigurieren, damit das Burstprofil angezeigt wird, drücken Sie dazu die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend **Mod Spectrum** aus.

Außerdem können Sie sich das Burstprofil auch im Vollbildmodus anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Mod Spectrum** auswählen.

Wenn Sie die Vollbildanzeige des Modulationsspektrums verlassen möchten, kehren Sie zum Generator / Analysator-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.

## Ausführen von Empfänger-messungen

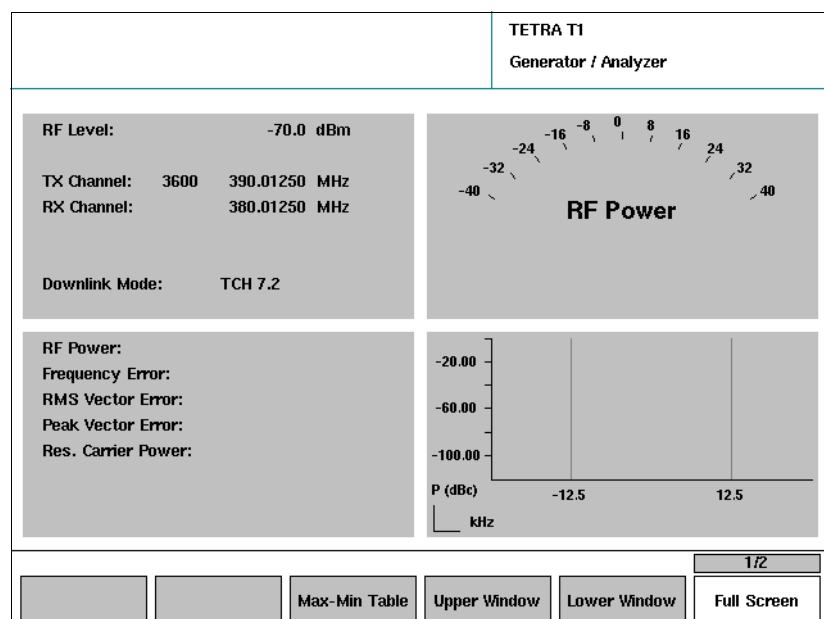
Der 2305 Stabilock unterstützt zwei Sorten von Empfänger-messungen im asynchronen Modus, d.h., dass ein Aufbau eines Anrufs nicht erforderlich ist. Sie sollten jedoch wissen, wie man ein TETRA-Funkgerät in einem Testmodus einstellt, sodass das Gerät die Messung unterstützt.

### Unsymmetrische BER-Messung (normaler T1-Testmodus)

Die Messung wird in einem TETRA-Endgerät ausgeführt. Hierzu gibt die TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 das Testsignal T1, einen verschlüsselten Downlink-Verkehrskanal mit einer Pseudo-Random Bitsequenz (PRBS), vor. Das Gerät sendet das Signal bei einem vorgegebenen Leistungspegel und die MS versucht das Signal zu demodulieren und zu dekodieren. Viele TETRA-Endgerätetypen unterstützen die Messung durch Bewerten des empfangenen Signals, indem sie es mit dem bekannten PRBS in Relation bringen und die Bitfehlerrate (BER) berechnen. Die BER wird anschließend auf dem Endgerät oder auf einem PC, der an die MS angeschlossen wurde, angezeigt.

Um den 2305 Stabilock für den T1-basierten BER-Test zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts"](#) auf Seite 42 beschrieben an.
- 2 Stellen Sie den Generator wie in ["Vorbereiten der Messung"](#) auf Seite 101 beschrieben ein.
- 3 Drücken Sie im Generator/Analysator-Setupmenü **MS RX**. Es erscheint das TETRA T1-Menü.



- 4 Wählen Sie einen Signaltyp im Feld Downlink-Modus: **TCH 7.2** (der 2305 überträgt vier Zeitschlitze pro Rahmen, wobei einer ein typisches TCH/7.2-Signal aufweist und die anderen

Dummy-Bursts aufweisen)

**SCH/F** (der Stabilock überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen , wobei einer einen typischen Steuerkanal darstellt; dieses Signal ist bei MER-Messungen hilfreich)

**BSCH + SCH/HD** ( überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen , wobei einer ein BSCH + SCH/HD-Signal mit PRBS aufweist und die anderen Dummy-Bursts aufweisen )

**TCH 2.4** (der Stabilock überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, wobei einer ein typisches TCH/2.64-Signal aufweist und die anderen Dummy-Bursts aufweisen )

#### Hinweis

Die Kanalkombinationen, das Scrambling und das Daten-Payload werden für die Tests wie in den ETSI-Spezifikationen definiert (z.B. EN 300 394-1 Anhang D.8.4). MCC und MNC sind auf 1 zu stellen, was somit die Einstellungen im Generator/Analysator-Setupmenü aufhebt.

- 5 Bereiten Sie die TETRA-MS auf den T1-Empfängertest vor und lesen Sie die Messergebnisse auf dem Display der MS oder dem angeschlossenen PC ab.

#### Hinweis

Gemäß TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte die Referenz-Empfindlichkeit so definiert werden, dass die Bitfehlerrate (BER) bei einem Leistungspegel von –112 dBm unter 0,122% liegt.

- 6 Nach Beendigung der Messung ist das TETRA-Funkgerät auszuschalten und wieder einzuschalten, sodass der Testmodus verlassen wird und wieder zum normalen Betrieb übergegangen werden kann.

## T1 Loopback-Testmodus

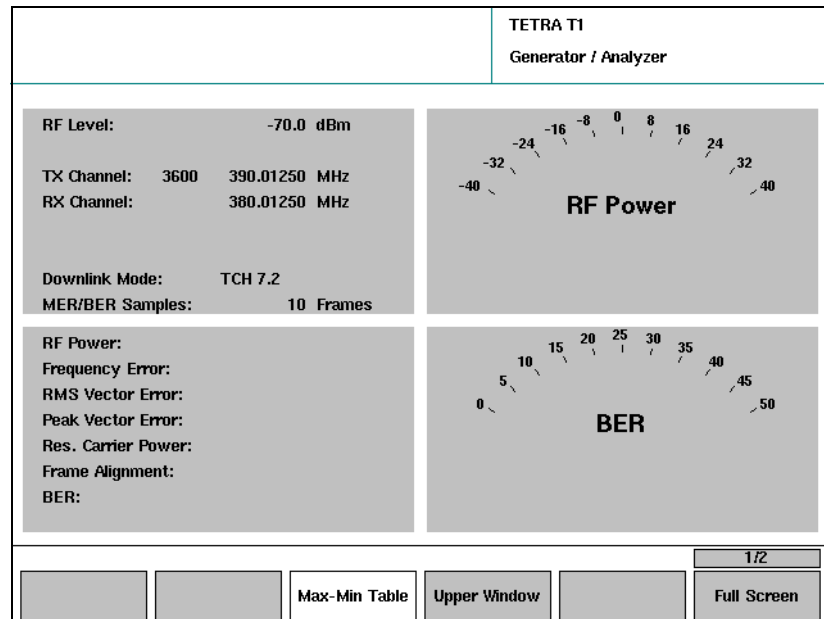
Das TETRA-Funkgerät muss sich im Servicemodus befinden. Die Testvorrichtung (hier der 2305 Stabilock) überträgt ein T1-Signal. Das Funkgerät erkennt dieses T1-Signal und schickt es zurück auf den Uplinkpfad. Die Testvorrichtung empfängt diese Loopbackdaten und vergleicht sie mit den übermittelten. Anschließend wird von der Testvorrichtung die Bitfehlerrate (BER) berechnet und angezeigt.

Die TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 definiert mehrere Arten von T1-Testsignalen. T1 ist dabei immer ein Scramble-Downlinkkanal mit einer Pseudorandom-Bitsequenz (PRBS). Viele verschiedene Kanäle können T1-Signale tragen.

Um den 2305 Stabilock für den T1-basierten BER-Test im Loopback-Modus zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-MS wie in ["Anschließen des zu prüfenden Geräts"](#) auf Seite 42 beschrieben an.
- 2 Stellen Sie den Generator wie in ["Vorbereiten der Messung"](#) auf Seite 101 beschrieben ein.

- 3 Drücken Sie im Generator/Analysator-Setupmenü T1 Loopback **MS RX**.  
Es erscheint das TETRA T1-Menü.



- 4 Wählen Sie einen Signaltyp im Feld Downlink-Modus:
- TCH 7.2** (der 2305 überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, wobei einer ein typisches TCH/7.2-Signal aufweist und die anderen Dummy-Bursts aufweisen)
  - SCH/F** (der 2305 überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, wobei einer einen typischen Steuerkanal darstellt; dieses Signal ist bei MER-Messungen hilfreich)
  - BSCH + SCH/HD** (überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, wobei einer ein BSCH + SCH/HD-Signal mit PRBS aufweist und die anderen Dummy-Bursts aufweisen)
  - TCH 2.4** (der 2305 überträgt vier Zeitschlitz pro Rahmen, wobei einer ein typisches TCH/2.64-Signal aufweist und die anderen Dummy-Bursts aufweisen)

#### Hinweis

Die Kanalkombinationen, das Scrambling und das Daten-Payload werden für die Tests wie in den ETSI-Spezifikationen definiert (z.B. EN 300 394-1 Anhang D.8.4). MCC und MNC sind auf 1 zu stellen, was somit die Einstellungen im Generator/Analysator-Setupmenü aufhebt.

- 5 Geben Sie im MER/BER-Samplefeld die Anzahl der Rahmen, über deren Dauer die Messung ausgeführt werden soll, ein.
- 6 Bereiten Sie die TETRA-MS auf den T1-Loopback-Empfängertest vor. (Dieser Vorgang ist abhängig vom Hersteller und Modell des TETRA-Funkgeräts.)  
Sobald die TETRA-MS in den Loopback-Modus gebracht wurde, synchronisiert der 2305 Stabilock das Signal das er von der TETRA-MS empfängt und zeigt die Messergebnisse für die Bitfehler-rate an.

#### **Hinweis**

Gemäß TETRA-Spezifikation (EN 300 394-1) sollte die Referenz-Empfindlichkeit so definiert werden, dass die Bitfehlerrate (BER) bei einem Leistungspegel von  $-112$  dBm unter 0,122% liegt.

- 7 Nach Beendigung der Messung ist das TETRA-Funkgerät auszu-schalten und wieder einzuschalten, sodass der Testmodus verlassen wird und wieder zum normalen Betrieb übergegangen werden kann.

# Ausführen der Autotests

## 7

Dieses Kapitel bietet praxisbezogene Anweisungen zum Ausführen von Autotests an Funkgeräten mit dem 2305 Stabilock. Autotests an Funkgeräten setzen die 2331 Autotest Option und die 2333 MS Test Option voraus.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 116](#)
- ["Vorbereiten eines automatischen Funkgeräte-Tests" auf Seite 117](#)
- ["Ausführen eines automatischen Funkgeräte-Tests" auf Seite 126](#)
- ["Anzeigen der Ergebnisse" auf Seite 127](#)

## Einleitung

Die Autotest-Funktion des 2305 Stabilock bietet Ihnen die Möglichkeit, eine vollständige, automatische HF-Prüfung eines Mobilgeräts vorzunehmen. Im Stabilock ist eine Testsequenz gespeichert, die über einige Parameter verfügt, die der Benutzer anpassen kann:

- MS-spezifische Parameter (Koppeltyp und Shuttleposition) können im Stabilock gespeichert und leicht geladen werden.
- Netz-spezifische Parameter (wie benutzter Frequenzbereich) können im Stabilock gespeichert und wieder aufgerufen werden.
- Einige Testparameter können angepasst werden, z.B. ob und auf welche Art der Paging-Empfindlichkeitstest ausgeführt wird.
- Die Grenzwerte für Tests können verändert werden.

Der Hintergrund dieser Setup- und Testeinstellungen ist, dass beim Testen eines TETRA-Funkgeräts immer die gleichen Setup-Parameter verwendet werden. So wird immer das gleiche Test-Setup bereitgestellt (Instrument, Koppler und HF-Abschirmeinrichtung oder Kabel) und außerdem können die gleichen zu prüfenden Frequenzkanäle und Netzparameter verwendet werden.



## Vorbereiten eines automatischen Funkgeräte-Tests

### Verwalten von TETRA-Funkgeräten

Bevor Sie mit einem Autotest beginnen, ist die Hochfrequenzverbindung (HF) zwischen dem TETRA-Mobilgerät und dem 2305 Stabilock zu definieren. Wenn zusätzlich der 4914 Antenna Coupler verwendet wird, müssen die HF-Koppelfaktoren eingegeben werden, sodass die korrekten Faktoren für das Setup der Messung und die anschließende Ergebnisausgabe berücksichtigt werden können.

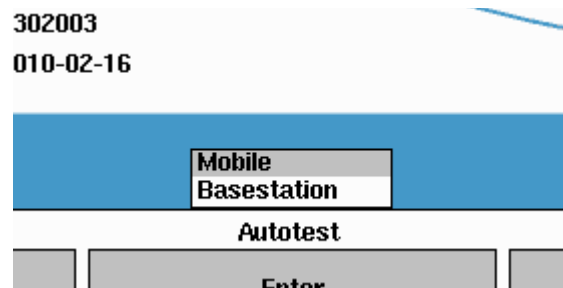
Diese Parameter können eingestellt werden, indem man die Daten entweder manuell vor Beginn jedes Tests eingibt oder sie in einer MS-spezifischen Setupdatei vorliegen hat und zu Beginn eines Tests lädt.

#### Hinweis

In den unten beschriebenen MS-spezifischen Autotest-Setupmenüs befindet sich immer ein aktiver, geladener MS-Typ. Alle Änderungen, die Sie an der Konfiguration vornehmen, werden sofort für diesen MS-Typ gespeichert, d.h. dass frühere Einstellungen ohne Vorwarnung überschrieben werden.

### Laden von vordefinierten Funkeinstellungen

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Autotest**.  
Wenn sowohl MS- als auch BS-Test-Option installiert sind, bestätigen Sie **Mobile** im Auswahlfeld, das auf dem Bildschirm erscheint.



- 2 Wählen Sie **Setup**.  
Es erscheint das MS-Autotest-Setupmenü. Im Eingabefeld links oben werden die aktuell geladenen Funkeinstellungen angezeigt.

Autotest MS Type Setup	
Idle	

## MS Type

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">MS TYPE 182</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> MS TYPE 1  MS TYPE 182  SEPURA 1 </div>	<div style="margin-top: 20px;">Type:     Coupler</div> <div style="margin-top: 20px;">Antenna Coupler Position X: A Y: 1</div> <div style="margin-top: 20px;">Sequence ...</div> <div style="margin-top: 20px;">Channel Setup ...</div> <div style="margin-top: 20px;">Limits ...</div>
--	---

					1/2	
New	Copy	Delete	Sequence	Channel Setup	Limits	

- 3 Wählen Sie aus der Liste auf der linken Seite einen Eintrag aus, der dem zu prüfenden Mobilgerätetyp entspricht.  
Der Verbindungstyp und (wenn das TETRA-Netz mittels Koppler vorhanden ist) der Shuttle werden auf der rechten Seite angezeigt.

## Definieren der Funkeinstellungen

Dieser Abschnitt erklärt, wie vor einem Autotest die funkgerätspezifischen Parameter eingestellt werden.

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Autotest > Setup** aus.  
Es erscheint das MS-Autotest-Setupmenü.

	<b>Autotest MS Type Setup</b> Idle
--	---------------------------------------

## MS Type

MS TYPE 182

MS TYPE 1

MS TYPE 182

SEPURA 1

**Type:**      Coupler

**Antenna Coupler Position X:** A  
**Y:** 1

**Sequence ...**

**Channel Setup ...**

**Limits ...**

New
Copy
Delete

Sequence
Channel Setup

1/2

Limits

- 2 Im Typen-Auswahlfeld ist zuerst die Anschlussart des TETRA-Funkgeräts zum Stabilock festzulegen (Kabel oder Koppler).

- 3 Wenn das TETRA-Funkgerät mittels 4914 Antenna Coupler angeschlossen ist, können Sie die Shuttleposition auf dem Koppler in die Antennenkoppler-Positionsfelder (X und Y) eingeben.
- 4 Um die Koppelfaktoren für Übertragung und Empfang einzugeben, müssen Sie zum Startmenü zurückkehren, indem Sie zweimal **ESC** drücken und anschließend **Setup > Definitions** auswählen. Der Koppelfaktor für die Richtung vom Stabilock zur TETRA-MS kann im RX-Feld und der Faktor für die Richtung von der TETRA-MS zum Stabilock im TX-Feld eingegeben werden.

Definitions	
Idle	
<b>Pre-Attenuation</b> RF-Analyzer (MS-TX): 0.00 dB RF-Generator (MS-RX): 0.00 dB	<b>External Synchronization</b> Auto. Detect: ON
<b>Paging Sensitivity</b> Paging Sens. Start Level: -70.0 dBm Paging Sens. Step Width: 2.0 dB Paging Sens. Stop Level: -122.0 dBm	<b>High-Power Attenuator</b> RF Level Limits: -40 dBm ... -122 dBm
<b>Measurements</b> Number of Samples: 10 Unit of Powervalue: dBm	
<div style="text-align: right;">System Default</div>	

### Hinweis

Das Menü Definitions kann auch direkt aus den Messmenüs aufgerufen werden, indem Sie ... > **Definitions** auswählen. Wenn Sie vom Definitionsmenü zum Messmenü zurückkehren, werden alle Messungen zurückgesetzt, und es wird mit den neuen Mittelwerten und Vordämpfungswerten nochmals begonnen.

Speichern der  
Funkeinstellungen in einer  
Datei

Die Einstellungen für ein TETRA-Funkgerät können wie oben beschrieben eingegeben und in einer Datei gespeichert werden, sodass Sie diese Einstellungen später leicht laden und wiederverwenden können. Der Stabilock speichert die Anschlussart, die Shuttleposition und die Koppelfaktoren.

- 1 Stellen Sie die Parameter des TETRA-Funkgeräts wie oben in ["Definieren der Funkeinstellungen"](#) beschrieben ein.
- 2 Drücken Sie im Startmenü **Autotest > Setup**.

Autotest MS Type Setup					
Idle					
<div> <div> <b>MS Type</b> <table border="1"> <tr><td>MS TYPE 182</td></tr> <tr><td>MS TYPE 1</td></tr> <tr><td>MS TYPE 182</td></tr> <tr><td>SEPURA 1</td></tr> </table> </div> <div> Type: Coupler   Antenna Coupler Position X: A  Y: 1   Sequence ...   Channel Setup ...   Limits ... </div> </div>		MS TYPE 182	MS TYPE 1	MS TYPE 182	SEPURA 1
MS TYPE 182					
MS TYPE 1					
MS TYPE 182					
SEPURA 1					
<div> <div>New</div> <div>Copy</div> <div>Delete</div> <div>Sequence</div> <div>Channel Setup</div> <div> <div>1/2</div> <div>Limits</div> </div> </div>					

- Drücken Sie den Softkey **New** um die Einstellungen zu speichern. Der Stabilock speichert die Einstellungen für das TETRA-Funkgerät in einer Datei auf seiner internen Festplatte. Der Dateiname wird automatisch ausgewählt. Die neue Datei mit den Einstellungen wird automatisch im MS-Auswahlfeld aktiviert.

#### Umbenennen einer MS-Datei

Es wird empfohlen, die TETRA-Funkgeräte (und Testbedingungen, falls es mehrere gibt) nach einem bestimmten System zu bezeichnen, sodass Sie die richtigen Setupdaten für Ihre Tests leicht wiederfinden können. Eine MS-Datei kann wie folgt umbenannt werden:

- Aktivieren Sie die Datei, die umbenannt werden soll (d.h. wählen Sie den Dateinamen im Auswahlfeld). Der Dateiname erscheint im oberen Feld.
- Gehen Sie auf das Feld mit dem Dateinamen und geben Sie mithilfe der alphanumerischen Tastatur einen neuen Namen ein.
- Schließen Sie das Feld, indem Sie die Taste **ENTER** drücken. Dieser Dateiname wird nun sowohl im Feld mit der aktivierten Datei als auch im Auswahlfeld angezeigt.

#### Kopieren einer MS-Datei

Um eine Datei mit Einstellungen für ein TETRA-Funkgerät zu kopieren (und nicht die aktuellen Einstellungen speichern), müssen Sie die Datei im MS-Autotest-Setupmenü auswählen und den Softkey **Copy** drücken. Die Kopie dieser Datei wird auf der internen Festplatte gespeichert. Der Dateiname wird automatisch ausgewählt. Die neue Datei mit den Einstellungen wird automatisch im MS-Auswahlfeld aktiviert.

#### Löschen einer MS-Datei

- Wählen sie im MS-Autotest-Setupmenü die Datei aus, die Sie löschen müssen.

- 2 Drücken Sie den Softkey **Delete**.  
Die ausgewählte Datei wird gelöscht. Die nächste Datei in der Liste wird markiert, aber nicht aktiviert.

#### Sortieren von MS-Dateien

MS-Dateien können in einer bestimmten Abfolge in der Liste aufgeführt werden, z.B. um auf die meist verwendeten mit wenigen Tastendrücken zugreifen zu können. Um diese Abfolge zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie diejenige Datei in der Liste rechts des MS-Autotest-Setupmenüs aus, die Sie nach oben oder nach unten bewegen möchten.
- 2 Drücken Sie ... und dann **Move Up** oder **Move Down**, um die Position der Datei in der Liste zu ändern.

#### Einrichten der Kanäle

Wenn Sie einen MS-Typ konfigurieren möchten, müssen die Kanäle und die Netzparameter definiert werden. Diese Daten werden in der MS-Konfiguration gespeichert.

Sie können eine bestehende Einrichtung eines Kanals, die Sie bereits vorgenommen und im Kanal-Setupmenü gespeichert hatten, laden.

Sie können das Kanal-Setup für Autotests wie folgt vornehmen:

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Autotest > Setup > Channel Setup**. Es erscheint das MS-Autotest-Kanal-Setupmenü.

Autotest MS Type Channel Setup	
Idle	
<b>MS Type Channel Setup (MS TYPE)</b>	
MCCH: 3600	Frequency Band: 300 MHz
TCH1: ON	Channel Offset: 12.5 kHz
Channel: 3600 TS: 2	Duplex Spacing: 10 MHz
RX Pre-Attenuation: 2.00 dB	Operating Mode: Normal
TX Pre-Attenuation: 2.00 dB	
TCH2: ON	Lowest Channel: 2400
Channel: 3600 TS: 3	Highest Channel: 3999
RX Pre-Attenuation: 2.00 dB	
TX Pre-Attenuation: 2.00 dB	MCC: 262
TCH3: ON	MNC: 1234
Channel: 3600 TS: 4	BCC: 1
RX Pre-Attenuation: 2.00 dB	LArea: 1
TX Pre-Attenuation: 2.00 dB	
Load Channel Setup	

- 2 Wenn Sie bereits über eine manuell erstellte Datei für eine Basisstation und eine Netzkonfiguration verfügen, wählen Sie **Load Channel Setup** und anschließend eine Kanal-Setup-Datei. Andern-

falls geben Sie die Netz- und Kanalparameter auf der rechten Seite des Menüs, wie in ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 45](#) beschrieben, ein.

- 3 Auf der linken Seite des Menüs ist eine Kanalnummer für den MCCH (Hauptsteuerkanal, Main Control Channel) auszuwählen, falls durch die geladene Kanal-Setup-Datei noch keiner zugeordnet wurde.
- 4 Das Menü bietet bis zu drei Kanäle für Testzwecke. Sie können definieren, auf welchen der Kanälen der Test ausgeführt werden soll (z.B. zum Testen des Frequenzbands drei Kanäle an der unteren Kante, in der Mitte und an der oberen Kante). Für jeden dieser drei Kanäle ist Folgendes zu beachten:
  - a Geben Sie an, ob das TETRA-Funkgerät auf dem Kanal getestet werden soll, indem Sie entweder EIN (ON, Funkgerätests werden ausgeführt) oder AUS (OFF, keine Tests werden ausgeführt) wählen.
  - b Geben Sie die Kanalnummer und den Zeitschlitz für den Test ein.
  - c Geben Sie die Dämpfung für diese Frequenz im Downlink ein (RX: Basisstationsende-, TETRA-Funkgerät-Empfangsfrequenz) und im Uplink (TX: Basisstationsempfangs-, TETRA-Funkgerät-Sendefrequenz) ein. Die Dämpfung kann entweder durch Kabelverlust oder durch Strahlung hervorgerufen werden; sie ist zudem frequenzabhängig. Weitere Details finden Sie auf ["Anschließen des zu prüfenden Geräts" auf Seite 42](#).
- 5 Wählen Sie **ESC**, um zum MS-Autotest-Setupmenü zurückzukehren.

## Ändern der Grenzwerte für Tests

In jedem Test werden zahlreiche Messungen durchgeführt, Mittelwerte gebildet und mit vordefinierten Grenzwerten verglichen. Falls ein Grenzwert überschritten wird, ist der gesamte Autotest fehlgeschlagen.

Um diese Grenzwerte zu definieren, ist folgendermaßen vorzugehen:

- 1 Wählen Sie im Startmenü **Autotest > Setup > Limits**.  
Es erscheint das MS-Autotest-Menü für Grenzwerteinstellungen.

Autotest MS Type Limits				
Idle				
<b>MS Type Limits</b>				
		RF Level	Exp. RF Power	
Power Step 2:	OFF	-100.0 dBm	40.00 dBm	+/- 2.00 dB
Power Step 3:	OFF	-90.0 dBm	35.00 dBm	+/- 2.50 dB
Power Step 4:	ON	-95.0 dBm	30.00 dBm	+/- 2.00 dB
Power Step 5:	ON	-75.0 dBm	25.00 dBm	+/- 2.50 dB
Power Step 6:	ON	-70.0 dBm	20.00 dBm	+/- 2.50 dB
Power Step 7:	ON	-40.0 dBm	15.00 dBm	+/- 2.50 dB
		Lower	Upper	
Frequency Error:		-100.00 Hz	100.00 Hz	Paging Sens. <= -106.0 dBm
RMS Vector Error:		0.00 %	10.00 %	
Peak Vector Error:		0.00 %	30.00 %	
Res. Carrier Power:		0.00 %	5.00 %	
Frame Alignment:		-0.250 sym.	0.250 sym.	
<b>Load RF Power Limits</b>				

- Drücken Sie den Softkey **Load RF Power Limits** um die Leistungsklasse des für den Test relevanten TETRA-Funkgeräts auszuwählen. Die Leistungsschritt-Einstellungen werden durch typische Werte überschrieben und die Leistungsschritte, die für die ausgewählte Leistungsklasse nicht gültig sind werden grau hinterlegt.
- Für jeden dieser Leistungsschrittswerte sind ein HF-Pegel, der nominelle Sende-Leistungspegel und die Grenzwerte, wie sie in ["RF Level, Exp. RF Power \(HF-Pegel, HF-Leistung\)" auf Seite 55](#) beschrieben wurden, auszuwählen. (Ob ein Leistungsschritt getestet wird oder nicht, hängt von dem passenden Eintrag im MS-Autotest-Sequenzmenü ab, siehe dazu ["Anpassen der Testsequenz" auf Seite 123](#)).
- Geben Sie die Grenzwerte für die Sendetest-Parameter (Frequenzfehler etc.) und die Paging-Empfindlichkeit wie in ["Einstellen von Grenzwerten für die Tests" auf Seite 53](#) beschrieben ein.
- Wählen Sie **ESC**, um zum MS-Autotest-Setupmenü zurückzukehren.

## Anpassen der Testsequenz

Einige Parameter der Standard-Autotestsequenz können wie folgt angepasst werden:

- Wählen Sie im Startmenü **Autotest > Setup > Sequence**. Es erscheint das MS-spezifische Autotest-Sequenzmenü.

		Autotest MS Type Sequence Idle	
<b>Parameters (MS TYPE)</b>			
RF Level:	-70.0 dBm	<b>User Definitions</b>	
No. Of Samples For Avg.:	5	MS Identity:	OFF
Registration to Call Delay:	0 s	<b>Power Steps</b>	
Paging Sensitivity:	ON	Power Step Waiting Time:	8 s
Paging Sens. Start Level:	-106.0 dBm	Power Step 2:	OFF
Paging Sens. Step Width:	1.0 dB	Power Step 3:	OFF
Paging Sens. Stop Level:	-122.0 dBm	Power Step 4:	ON
<b>MS Type Channel Setup</b>		Power Step 5:	ON
TCH1:	ON	Power Step 6:	ON
TCH2:	ON	Power Step 7:	ON
TCH3:	ON		
			System Default

## 2 Ändern Sie gegebenenfalls alle Parameter.

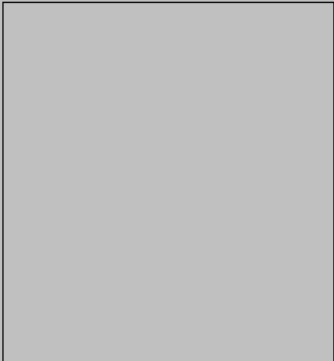
- Der Wert **RF Level** (HF-Pegel) passt den Empfangs-Leistungspegel des TETRA-Funkgeräts an. Dieser Leistungspegel kommt während des Signalisierungsprozesses zum Tragen, d.h. beim Aufbauen und beim Abbauen eines Anrufs. Er sollte hoch genug sein, um sicherzustellen, dass die Signalisierung einen unbekannten Zustand voraussetzt.
- No. Of Samples For Avg.** gibt die Anzahl der Messungen, die gemittelt werden an, bevor das Ergebnis mit einem Testgrenzwert verglichen wird.
- Registration to Call Delay** ist die Zeit, um die ein Anruf zum Funkgerät nach dessen Registrierung verzögert wird. Der Standardwert ist 0 s, aber manche Funkgeräte nehmen einen Anruf unmittelbar nach der Registrierung nicht an, sie benötigen also einige Sekunden Verzögerung, bevor der Stabilock den Anruf durchführt.
- Die Paging-Empfindlichkeit** definiert, ob dieser Empfängertestanruf ausgeführt werden soll oder nicht. Weitere Details finden Sie auf ["Paging-Empfindlichkeitstest" auf Seite 86](#).
- Paging-Empf. Anfangspegel** ist der Empfangs-Leistungspegel des TETRA-Funkgeräts, bei dem der Paging-Empfindlichkeitstest beginnt.
- Paging-Empf. Schrittbreite** ist das Intervall, um das der Empfangs-Leistungspegel mit jedem Schritt reduziert wird.
- Paging-Empf. Endpegel** ist der niedrigste Empfangs-Leistungspegel, bei dem der Paging-Empfindlichkeitstest ausgeführt wird (es sei denn der Test schlägt für das Funkgerät an einem höherem Pegel fehl).




- h **Paging-Empf. Wiederholungen** gibt an, wie oft das TETRA-Funkgerät auf jedem Leistungspegel aufgerufen wurde, bevor der Test fehlgeschlagen ist.
  - i **TCH1 bis TCH3** geben an, ob diese Kanäle im Autotest geprüft werden. Die Kanalnummer wird für jedes TCH im MS-Autotest-Kanal-Setupmenü definiert, siehe dazu auch ["Einrichten der Kanäle" auf Seite 121](#).
  - j **MS-Identität** legt fest, ob die Seriennummer oder die Inventarnummer des TETRA-Funkgeräts im Ergebnislog festgehalten werden soll. Wenn dieser Wert auf "EIN" gestellt wird, wird diese MS-Identität zu Beginn eines Autotest abgefragt. Die Zahl (bis zu 16 Zeichen) kann manuell über eine Frontplatte oder eine externe Tastatur oder automatisch mittels Strichcode-Scanner über eine USB-Schnittstelle eingegeben werden.
  - k **Die Leistungsschritt-Wartezeit** ist die Zeit, die der 2305 Stabilock abwartet, nachdem er seinen Output-Leistungspegel geändert hat, bis der nächste Leistungspegelschritt erfolgt. Durch die Open-Loop-Steuerung passt das TETRA-Funkgerät seine Sendeleistung gemäß dem Empfangs-Leistungspegel an; es kann also einen Moment dauern bis das TETRA-Funkgerät seine Sendeleistung ändert.
  - l **Leistungsschritt 2 bis Leistungsschritt 7** legen fest, ob ein Test an einem bestimmten Sendeleistungspegelschritt ausgeführt werden soll oder nicht. Die Leistungspegelschritte und ihre Grenzwerte werden im MS-Autotest-Grenzwertmenü festgelegt.
- 3 Wählen Sie **ESC**, um zum MS-Autotest-Setupmenü zurückzukehren.

## Ausführen eines automatischen Funkgeräte-Tests

- 1 Drücken Sie im Startmenü den Softkey **Autotest**. Wenn sowohl MS- als auch BS-Test-Option installiert sind, erscheint ein Menü; wählen Sie die Option **Mobile**.  
Es erscheint das MS-Autotest-Menü.

Autotest	
Idle	
	<b>Overall Result</b>
<b>Start</b>	<b>Load Result</b>
<b>Setup</b>	

- 2 Drücken Sie **Start**.  
Es wird eine Liste mit vordefinierten Typen von TETRA-Funkgeräten angezeigt.

		
MTP 850		
Start		
Up	Enter	Down

- 3 Wählen Sie aus der Liste der TETRA-Endgeräte den Typ aus, der Ihrem zu prüfenden Gerät entspricht.  
Der Test beginnt. Auf der linken Seite des Menüs wird der Fortschritt des Tests und auf der rechten Seite das Ergebnis des Tests angezeigt.
- 4 Drücken Sie, um einen laufenden Test abubrechen, die Taste **ESC**.  
Wenn der Test abgeschlossen ist, werden die Endergebnisse des Tests auf der rechten Seite angegeben. Die Ergebnisse werden abgespeichert (siehe dazu ["Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse" auf Seite 30](#)) und können detailliert betrachtet werden, Erklärungen hierzu finden Sie hier ["Anzeigen der Ergebnisse" auf Seite 127](#).
- 5 Um einen Test zu beginnen, fahren Sie mit [Schritt 2](#) fort.

## Anzeigen der Ergebnisse

Die Ergebnisse eines Tests können entweder direkt danach oder später detailliert geprüft werden.

- 1 Falls die Ergebnisse des Tests noch nicht angezeigt werden, drücken Sie auf den Softkey **Load Result** im Autotestmenü.  
Der 2305 Stabilock zeigt eine Liste mit Autotestergebnissen an, die im aktuellen Autotest-Ordner gespeichert wurden (siehe dazu ["Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse"](#) auf Seite 30).
- 2 Wählen Sie eine Logdatei für die Autotest-Ergebnisse und drücken Sie den Softkey **Enter**.  
Die Ergebnisse werden auf der linken Seite in Kurzform angezeigt (Fortschritt). Auf der rechten Seite (Details) finden Sie das Datum und die Uhrzeit des Tests, das Gesamtergebnis, den Name des Tests bzw. Testschritts, die Messergebnisse und die Ober- und Untergrenzen (falls vorhanden, sonst erfolgt die Anzeige der Fortschrittsangaben).

Autotest																																									
Idle																																									
<table border="1"> <tbody> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RF Level</td><td></td></tr> <tr><td>RF Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Freq. Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RF Level</td><td></td></tr> <tr><td>RF Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Freq. Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Call Release</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Paging Sens.</td><td>PASS</td></tr> </tbody> </table>	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	RF Level		RF Power	PASS	Freq. Error	PASS	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	RF Level		RF Power	PASS	Freq. Error	PASS	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	Call Release	PASS	Paging Sens.	PASS	<div>2008-05-26 10:02:38</div> <div><b>Pass</b></div> <div><b>Paging Sensitivity</b></div> <div><b>Pass</b></div> <div>Value: -106.0 dBm</div> <div>Min. Limit: -122.0 dBm</div> <div>Max. Limit: -106.0 dBm</div>
RMS Vector Error	PASS																																								
Peak Vector Error	PASS																																								
Res. Carrier Power	PASS																																								
Frame Alignment	PASS																																								
RF Level																																									
RF Power	PASS																																								
Freq. Error	PASS																																								
RMS Vector Error	PASS																																								
Peak Vector Error	PASS																																								
Res. Carrier Power	PASS																																								
Frame Alignment	PASS																																								
RF Level																																									
RF Power	PASS																																								
Freq. Error	PASS																																								
RMS Vector Error	PASS																																								
Peak Vector Error	PASS																																								
Res. Carrier Power	PASS																																								
Frame Alignment	PASS																																								
Call Release	PASS																																								
Paging Sens.	PASS																																								
Start	Load Result																																								
Setup																																									

- 3 In der Fortschrittsanzeige wird ein Ergebnis in Kurzform oder ein Testschritt markiert dargestellt.  
Details zu den Ergebnissen in Kurzform oder Testschritte werden in der Detailanzeige ausgegeben.

		Autotest Idle																																								
<table border="1"> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RF Level</td><td></td></tr> <tr><td>RF Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Freq. Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RF Level</td><td></td></tr> <tr><td>RF Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Freq. Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Call Release</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Paging Sens.</td><td>PASS</td></tr> </table>		RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	RF Level		RF Power	PASS	Freq. Error	PASS	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	RF Level		RF Power	PASS	Freq. Error	PASS	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	Call Release	PASS	Paging Sens.	PASS	<p>2008-05-26 10:02:38</p> <p><b>Pass</b></p> <p><b>Freq. Error</b></p> <p><b>Pass</b></p> <p>Value: -13.48 Hz</p> <p>Min. Limit: -100.00 Hz</p> <p>Max. Limit: 100.00 Hz</p>
RMS Vector Error	PASS																																									
Peak Vector Error	PASS																																									
Res. Carrier Power	PASS																																									
Frame Alignment	PASS																																									
RF Level																																										
RF Power	PASS																																									
Freq. Error	PASS																																									
RMS Vector Error	PASS																																									
Peak Vector Error	PASS																																									
Res. Carrier Power	PASS																																									
Frame Alignment	PASS																																									
RF Level																																										
RF Power	PASS																																									
Freq. Error	PASS																																									
RMS Vector Error	PASS																																									
Peak Vector Error	PASS																																									
Res. Carrier Power	PASS																																									
Frame Alignment	PASS																																									
Call Release	PASS																																									
Paging Sens.	PASS																																									
Start	Load Result	Setup																																								

		Autotest Idle																																								
<table border="1"> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RF Level</td><td></td></tr> <tr><td>RF Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Freq. Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RF Level</td><td></td></tr> <tr><td>RF Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Freq. Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>RMS Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Peak Vector Error</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Res. Carrier Power</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Frame Alignment</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Call Release</td><td>PASS</td></tr> <tr><td>Paging Sens.</td><td>PASS</td></tr> </table>		RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	RF Level		RF Power	PASS	Freq. Error	PASS	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	RF Level		RF Power	PASS	Freq. Error	PASS	RMS Vector Error	PASS	Peak Vector Error	PASS	Res. Carrier Power	PASS	Frame Alignment	PASS	Call Release	PASS	Paging Sens.	PASS	<p>2008-05-26 10:02:38</p> <p><b>Pass</b></p> <p><b>Parameter</b></p> <p>RF Level: -40.0 dBm</p>
RMS Vector Error	PASS																																									
Peak Vector Error	PASS																																									
Res. Carrier Power	PASS																																									
Frame Alignment	PASS																																									
RF Level																																										
RF Power	PASS																																									
Freq. Error	PASS																																									
RMS Vector Error	PASS																																									
Peak Vector Error	PASS																																									
Res. Carrier Power	PASS																																									
Frame Alignment	PASS																																									
RF Level																																										
RF Power	PASS																																									
Freq. Error	PASS																																									
RMS Vector Error	PASS																																									
Peak Vector Error	PASS																																									
Res. Carrier Power	PASS																																									
Frame Alignment	PASS																																									
Call Release	PASS																																									
Paging Sens.	PASS																																									
Start	Load Result	Setup																																								

4 Drücken Sie **ESC**, um zum Startmenü zurückzukehren.

# Einstellungen und allgemeine Bedienung für BS-Tests

## 8

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das Instrument und die Messparameter für Tests und Messungen an TETRA-Basisstationen eingerichtet werden. Für diese Messungen muss die 2332 TETRA Base Station Test Option installiert sein.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Anschließen der zu prüfenden Basisstation" auf Seite 130](#)
- ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 132](#)
- ["Beginnen einer Messung" auf Seite 137](#)
- ["Einrichten von Grenzwerten" auf Seite 138](#)

## Anschließen der zu prüfenden Basisstation

### Allgemeine Beobachtungen

Es gibt zwei Arten, wie man den 2305 Stabilock an die TETRA-Basisstation anschließen kann: entweder über ein gemeinsames HF-Kabel für Eingangs- und Ausgangssignale, oder mit getrennten Kabeln. Das hängt von der Basisstation ab, die Buchsen für eine gemeinsame oder getrennte Sende-/Empfangsantennen hat.

### Anschließen der Basisstation für eine Antenne

- 1 Benutzen Sie ein doppelt geschirmtes HF-Kabel mit N-Stecker an dem einen Ende und dem entsprechenden Stecker für die zu testende TETRA-Basisstation am anderen Ende.
- 2 Stecken Sie den N-Stecker in die N-Buchse **RF1 IN/OUT** des 2305 Stabilock.
- 3 Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit der HF-Buchse der Basisstation.
- 4 Stellen Sie sicher, dass im Menü TETRA BS Setup der Parameter RF Port auf **RF1** eingestellt ist.
- 5 Stellen Sie im Menü **Setup > Definitions** sicher, dass die HF-Vordämpfung (Pre-Attenuation) richtig eingestellt ist. Wenn Sie den Dämpfungswert des Kabels nicht kennen, stellen Sie sowohl RX Pre-Attenuation als auch TX Pre-Attenuation auf 0 dB.

#### Hinweis

Das Menü Definitions kann auch direkt aus den Menüs für die Messungen über die Tasten ... > **Definitions** aufgerufen werden. Beim Zurückkehren vom Menü Definitions zum Messungs-Menü werden die Messungen neu initialisiert und mit den neuen Werten für Durchschnittsbildung und Vordämpfung wieder gestartet.

### Anschließen der Basisstation für mehrere Antenne

- 1 Stellen Sie sicher, dass Sie doppelt geschirmte HF-Kabel mit N-Stecker an dem einen Ende und dem entsprechenden Stecker für die zu testende TETRA-Basisstation am anderen Ende benutzen.
- 2 Schrauben Sie das erste Kabel an den Senderausgang der Basisstation (TX) und verbinden Sie das andere Ende mit der N-Buchse **RF1 IN/OUT** des 2305 Stabilock.
- 3 Schrauben Sie das zweite Kabel an den (ersten) Empfängereingang (RX) der Basisstation und verbinden Sie das andere Ende mit der Buchse **RF2 OUT** des 2305 Stabilock.
- 4 Stellen Sie im Menü **Setup > Definitions** sicher, dass die HF-Vordämpfung (Pre-Attenuation) richtig eingestellt ist. Wenn Sie den Dämpfungswert des Kabels nicht kennen, stellen Sie sowohl RX Pre-Attenuation als auch TX Pre-Attenuation auf 0 dB.

#### Hinweis

Das Menü Definitions kann auch direkt aus den Menüs für die Messungen über die Tasten ... > **Definitions** aufgerufen werden. Beim Zurückkehren vom Menü Definitions zum Messungs-Menü werden die Messungen neu initialisiert und mit den neuen Werten für Durchschnittsbildung und Vordämpfung wieder gestartet.

#### Vorbereiten der Hardware- Synchronisation

Der 2305 Stabilock kann sich zeitlich auf die Basisstation synchronisieren, entweder über das HF-Signal oder mit Hilfe eines Synchronisationssignals, das die Basisstation zur Verfügung stellt; dies sollte ein TTL-Puls sein, der den Beginn eines Rahmens oder Multirahmens kennzeichnet.

Zur Hardware-Synchronisation benutzen Sie ein Kabel mit BNC-Stecker am einen Ende, um dieses mit der Buchse **TRIGGER IN/OUT** am 2305 Stabilock zu verbinden, und dem benötigten Stecker am anderen Ende, um ihn an der entsprechenden Buchse der Basisstation anzuschließen.

Die Hardware-Synchronisation mit externem Triggersignal muss außerdem in den Menüs des 2305 Stabilock aktiviert werden. Bitte lesen Sie dazu die Abschnitte ["Synchronization" auf Seite 134](#) und ["Verwenden der Trigger In/Out-Buchse" auf Seite 26](#).

## Einstellen der Netzparameter

Die folgenden Parameter müssen mit Bedacht ausgewählt werden, sodass sich der Stabilock erfolgreich mit der zu prüfenden Basisstation synchronisieren kann. Auf diese Parameter können Sie aus einem Menü zugreifen:

Drücken Sie im Startmenü den Softkey **TETRA BS**, um zum Menü BS Test Setup zu gelangen.

BS Test Setup	
Idle	
RF Port/Level:	RF2 -110.0 dBm
Channel System:	User Defined
Gen. Channel: 3600	400.00000 MHz
Ana. Channel:	390.00000 MHz
Frequency Band:	300 MHz
Channel Mode:	ON
Channel Offset:	0 kHz
Duplex Spacing:	10.00000 MHz
Operating Mode:	Reverse
Base Station:	User Defined
Lowest Channel:	2000
Highest Channel:	4095
Bit Sequence Mode:	PRBS
Uplink Mode:	TCH 7.2
Test Signal:	T1 (EN 300394)
Synchronization:	RF Signal
Downlink Mode:	Detected

Start
Select Channel System

### RF Port/Level (HF-Pegel)

Das Feld RF Port entscheidet darüber, ob der 2305 getrennte Buchsen für seine Eingangs- und Ausgangssignale benutzt oder ob er eine gemeinsame Buchse dafür benutzt. Wenn RF1 eingestellt ist, wird als gemeinsame Buchse **RF1 IN/OUT** verwendet; wenn RF2 eingestellt ist, werden getrennte Buchsen verwendet und das Ausgangssignal des 2305 wird an **RF2 IN** zur Verfügung gestellt.

Im nächsten Feld können Sie den Wert des HF-Leistungspegels einstellen, mit dem der 2305 Stabilock zur Basisstation sendet. Gültige Einträge liegen zwischen –122 und –40 dBm für RF1 In/Out und zwischen –122 und 0 dBm for RF2 Out, wenn keine Vordämpfung eingestellt wurde (siehe auch ["Anschließen der zu prüfenden Basisstation" auf Seite 130](#) ).

#### Hinweis

TETRA-Basisstationen haben üblicherweise bei Signalen über –108 dBm guten Empfang.

### Gen. Channel (TX-Kanal)

Dies ist die (Kanalnummer und) Frequenz (in Megahertz) des zu prüfenden HF-Kanals. Die Kanalnummer wird nur angezeigt, wenn Channel Mode eingeschaltet ist (ON). Lesen Sie in [Anhang A](#) im



Abschnitt ["Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen"](#) auf [Seite 186](#) mehr über die richtige Auswahl von Kanälen und Frequenzen.

Wenn Sie die TX-Kanalnummer oder Frequenz ändern, wird automatisch die RX-Kanal-Frequenz mitgeändert, da beide Parameter miteinander gekoppelt sind (siehe ["Duplex Spacing \(Duplexabstand\)"](#)).

Der gültige Eingabebereich ist möglicherweise durch die Werte für Lowest Channel (niedrigster Kanal) und Highest Channels (höchster Kanal), die auf der rechten Seite des Menüs stehen, eingeschränkt. Wenn Sie die Kanalnummer (auf der linken Seite) ändern, wird die Änderung automatisch in die entsprechende neue Frequenz umgerechnet (auf der rechten Seite), und umgekehrt. Der 2305 Stabilock benutzt die Kanalparameter auf der rechten Seite (Frequenzband, Kanalabweichung, Duplexabstand), um Kanalnummern und Frequenzen zu berechnen.

Ana. Channel (RX-Kanal)	<p>Dies ist die Frequenz (in Megahertz) des Kanals, auf dem der 2305 Stabilock sendet. Siehe <a href="#">Anhang A Abschnitt "Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen" auf Seite 186</a> über die richtige Wahl von Kanälen und Frequenzen. Der gültige Eingabebereich ist möglicherweise durch die Werte für Lowest Channel (niedrigster Kanal) und Highest Channels (höchster Kanal), die auf der rechten Seite des Menüs stehen, eingeschränkt.</p> <p>Wenn Sie die RX-Kanalnummer ändern, werden automatisch die TX-Kanalnummer und Frequenz mitgeändert, da beide Parameter miteinander gekoppelt sind (siehe <a href="#">"Duplex Spacing (Duplexabstand)"</a>).</p>
Channel Mode	<p>Wenn dieses Feld auf ON gestellt ist, wird das Feld Channel Number (Kanalnummer) angezeigt, und Kanalnummern können direkt eingegeben werden; die entsprechenden TX- und RX-Frequenzen werden aus den Eingaben für Frequenzband, Kanalabweichung und Duplexabstand berechnet.</p> <p>Wenn Channel Mode auf ON gestellt ist, werden Frequenzeingaben automatisch überprüft und korrigiert, sodass sie zum eingestellten Kanalschema passen.</p>
Base Station Type	Dieses Feld kann mit dieser Firmware-Version nicht verändert werden.
Bit Sequence Mode	Dieses Feld kann mit dieser Firmware-Version nicht verändert werden.
Uplink Mode	<p>Dieses Feld bestimmt, welcher Kanal vom 2305 Stabilock simuliert wird. Gültige Eingaben sind:</p> <p>TCH 7.2</p> <p>SCH/F</p>

STCH + STCH  
 TCH 2.4  
 SCH/HU + SCH/HU

Eine Erklärung dieser Kanäle finden Sie im ["Glossar" auf Seite 233](#).

**Test Signal** In diesem Feld wird festgelegt, welches Testsignal von der Basisstation erwartet wird. Das kann entweder ein T1-Signal nach EN 300 394 (mit Synchronisationsinformationen in Rahmen 18) oder ein modifiziertes T1-Signal ohne besonderen Rahmen 18 sein.

**Synchronization** Dieses Auswahlfeld bestimmt die Synchronisationsmethode, die der 2305 Stabilock bei der Basisstation anwenden soll.  
 Wenn „RF Signal“ ausgewählt ist, synchronisiert sich der Stabilock auf das HF-Signal auf. Die Scrambling-Parameter (MCC, MNC, BCC) für den Uplink werden dem Downlink-Signal entnommen.  
 Wenn „Ext. Trigger“ ausgewählt ist, wertet der Stabilock das Eingangssignal an der Buchse **TRIGGER IN/OUT** auf der Geräterückseite aus, um sich mit dem Basisstationssignal zu synchronisieren. Zusätzliche Parameter (Triggersignal, Flanke, Verzögerung) sollten angegeben werden.  
 – Die Scrambling-Parameter (MCC, MNC, BCC), die im Uplink benutzt werden sollen, müssen auf der rechten Seite des Menüs eingegeben werden. – Mehr Details dazu finden Sie in ["Vorbereiten der Hardware-Synchronisation" auf Seite 131](#).

**Downlink Mode** Dieses Feld wird nur angezeigt, wenn „RF Signal“ (HF-Signal) als Synchronisationsmethode gewählt wurde.

Downlink Mode:	TCH 7.2
Test Signal:	T1 (EN 300394)
Synchronization:	RF Signal
Downlink Mode:	Detected

Start	Select Channel System	
-------	-----------------------	--

In diesem Feld können Sie den Downlink-Kanal wählen, den der 2305 Stabilock zur Synchronisation mit der Basisstation nutzen soll. Zur Wahl stehen folgende Möglichkeiten:

- TCH 7.2 (für HF-Kanäle ohne Main Control Channel)
- SCH/F (für HF-Kanäle mit Main Control Channel)
- STCH + STCH
- TCH 2.4
- SCH/HD + SCH/HD
- T1 Protocol (für Basisstationen im T1-Testmodus)

- Detected (wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie sich nicht über die richtige Möglichkeit im Klaren sind; diese Einstellung kann aber in einigen Fällen zu unzuverlässigen Ergebnissen führen)

Eine Erklärung der Kanäle finden Sie im ["Glossar" auf Seite 233](#).

**Signal** Dieses Feld erscheint nur, wenn „Ext. Trigger“ als Synchronisationsmethode gewählt wurde.

Test Signal:	T1 (18 frames)	MCC:	100
		MNC:	200
Synchronization:	Ext. Trigger	BCC:	1
Signal:	Multiframe		
Slope:	Positive		
Delay:	0 sym.		

Start

Select Channel System

In diesem Feld geben Sie an, ob das Triggersignal zu Beginn eines jeden Downlink-Rahmen (d.h. alle 56,67 ms) oder eines jeden Multirahmen (1,02 s) erscheint.

**Slope (Flanke)** Dieses Feld erscheint nur, wenn „Ext. Trigger“ als Synchronisationsmethode gewählt wurde. – Hier wählen Sie die Flanke des Triggersignals, d.h. ob der Pegel zu Beginn des Rahmens oder Multirahmens steigt (positive) oder fällt (negative).

**Delay (Verzögerung)** Dieses Feld erscheint nur, wenn „Ext. Trigger“ als Synchronisationsmethode gewählt wurde. – Hier können Sie die Verzögerung des Triggersignals (in Symbolängen) in Bezug auf den Beginn des Downlink-Rahmens oder Multirahmens eingeben. Gültige Eingabewerte liegen im Bereich von –1020 bis +1020 Symbolängen und decken damit  $\pm 1$  Rahmen ab.

**Channel System (Kanalsystem)** Drücken Sie den Softkey **Select Channel System**, um einen anderen (vordefinierten) Satz von Parameterwerten auszuwählen oder um die Parameter benutzerdefiniert zu ändern.

#### Hinweis

Wenn vordefinierte Parametereinstellungen gewählt werden, können die einzelnen Parameter nicht verändert werden. Sie können jedoch zu benutzerdefinierten Einstellungen wechseln; die aktuellen Werte (aus dem vordefinierten Parametersatz) bleiben auf dem Bildschirm und können verändert werden.

Frequency Band (Frequenzband)	Das Frequenzband ist ein Vielfaches von 100 MHz und gibt den Frequenzbereich an, in dem das Endgerät betrieben werden kann. Einer der folgenden Werte kann aus der Liste gewählt werden: 300 MHz, 400 MHz, 800 MHz, 900 MHz.
Channel Offset (Kanalabweichung)	Die Kanalabweichung ist die Abweichung der Trägerfrequenz in Bezug zu Vielfachen von 25 kHz. Einer der folgenden Werte kann aus der Liste gewählt werden: 0 kHz, 12,5 kHz, +6,25 kHz, –6,25 kHz. Stellen Sie sicher, dass die korrekte Kanalabweichung ausgewählt wird. Wenn der 2305 nicht über denselben Einstellwert der Kanalabweichung wie das Netz verfügt, für das die TETRA-MS programmiert wurde, kann die MS unter Umständen nicht mit dem Stabilock kommunizieren.
Duplex Spacing (Duplexabstand)	Der Duplexabstand ist die Differenz zwischen der Downlinkfrequenz (Basisstations-Sendefrequenz) und der Uplinkfrequenz (Endgeräte-Sendefrequenz). Einer der folgenden Werte kann aus der Liste gewählt werden: 0 MHz, 10 MHz, 45 MHz. Die meisten Netze senden im Frequenzbereich 300 und 400 MHz und verwenden einen Duplexabstand von 10 MHz, wohingegen Netze, die in den Bändern 800 und 900 MHz betrieben werden, üblicherweise einen Duplexabstand von 45 MHz verwenden. Sie können die Liste der verfügbaren Werte für den Duplexabstand erweitern; lesen Sie dazu den Abschnitt <a href="#">"Einstellen neuer Werte für den Duplexabstand" auf Seite 18</a> .
Operating Mode (Betriebsmodus)	Wählen Sie <b>Normal</b> , falls die Basisstation auf einer höheren Frequenz sendet. Wenn die Basisstation im niedrigeren Band sendet, ist <b>Reverse</b> zu wählen.
Lowest Channel (niedrigster Kanal)	In diesem Eingabefeld können Sie die kleinste Kanalnummer, den die BS unterstützt, eingeben. Dadurch wird sichergestellt, dass nur gültige TX-Kanalnummern eingegeben werden.
<div><div></div><div><b>Hinweis</b> Wenn neue Kanaleinstellungen geladen werden (wie in Abschnitt <a href="#">"Einrichten eines vordefinierten Kanals" auf Seite 16</a> gezeigt), werden der niedrigste und der höchste Kanal auf den maximal möglichen Bereich zurückgestellt.</div></div>	
Highest Channel (höchster Kanal)	In diesem Eingabefeld können Sie die größte Kanalnummer, den die BS unterstützt, eingeben. Dadurch wird sichergestellt, dass nur gültige TX-Kanalnummern eingegeben werden.

## Beginnen einer Messung

Die Messungen können mit **TETRA BS > Start** gestartet werden.  
Die Messungen sind in [Kapitel 9](#) beschrieben.

## Einrichten von Grenzwerten

Der 2305 Stabilock gibt an, wenn ein Testergebnis einen Grenzwert übersteigt. Die werkseitig programmierten Grenzwerte des Stabilock entsprechen denen der TETRA-Spezifikationen. Sie können diese Grenzwerte jedoch auch ändern, z.B. um die Messunsicherheit oder genauere, vom Hersteller definierte Grenzwerte zu berücksichtigen.

Sie gelangen über das Startmenü zum Menü der Test-Grenzwerte, indem Sie **TETRA BS > Start > ... > Limits** oder **Setup > Limits > BS Limits** drücken.

BS Test Limits				
Generator/Analyzer				
<b>BS - Limits</b>				
	Lower	Upper	Power Class	Exp. RF Power
Frequency Error:	-100.00 Hz	100.00 Hz	2 ( 25W)	44.00 dBm +- 2.00 dB
RMS Vector Error:	0.00 %	10.00 %		
Peak Vector Error:	0.00 %	30.00 %		
Res. Carrier Power:	0.00 %	5.00 %		
BER:	<= -110.0 dBm	1.00 %		
MER:	<= -112.0 dBm	0.00 %		
<div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>System Default</div> </div>				

### Frequency Error (Frequenzfehler)

Der Frequenzfehler wird in Bezug auf die interne Zeitbasis des Stabilock gemessen. Die Genauigkeit kann durch die Verwendung einer externen Zeit- und Frequenzbasis verbessert werden; über den Anschluss einer solchen lesen Sie mehr in Abschnitt ["Verwenden einer externen Zeitbasis"](#) auf Seite 26.

Hier können ein oberer und ein unterer Grenzwert festgelegt werden. Der ETSI-Standard gibt einen Toleranzbereich von  $\pm 0,2$  ppm bis 520 MHz und  $\pm 0,1$  ppm oberhalb 520 MHz vor; das entspricht einem Bereich von besser als  $\pm 100$  Hz.

### RMS Vector Error (RMS-Vektorfehler)

Der Vektorfehler ist eine Größe zur Messung der Modulationsqualität; hier kann nur ein oberer Grenzwert festgelegt werden, da der RMS-Vektor einen absoluten Wert darstellt (die kleinstmögliche Wert ist 0 %). Der vom ETSI festgelegte Grenzwert beträgt 10 %; weitere Details dazu finden Sie auf [Seite 78](#).

**Peak Vector Error** Der Spitzenvektorfehler ist der größtmögliche Vektorfehler innerhalb eines Bursts. Der vom ETSI festgelegte Spitzengrenzwert beträgt 30 %; weitere Details dazu finden Sie auf [Seite 78](#).

**Res. Carrier Power (Restträgerleistung)** Die Restträgerleistung (Restträgergröße) ist eine weitere Größe zur Angabe der Modulationsqualität. Der Mindestwert ist 0; der Höchstwert kann hier eingegeben werden. Der vom ETSI festgelegte Grenzwert beträgt 5 %; weitere Details dazu finden Sie auf [Seite 80](#).

**BER** In diesen beiden Eingabefeldern können Sie den maximalen Pegel und die entsprechende Bitfehlerrate (Bit Error Rate, BER) im T1-Loopback-Test eingeben. Diese BER darf oberhalb des gewählten Leistungswertes nicht überschritten werden.

**MER** Die beiden Eingabefelder ermöglichen es Ihnen, den maximalen Leistungspegel und die entsprechende Nachrichtenfehlerrate (Message Erasure Rate, MER) für den T1-Loopback-Test einzugeben. Die MER darf bei Leistungspegeln über dem gegebenen Wert nicht überschritten werden.

**Power Class (Leistungsklasse)** Stellen Sie die Leistungsklasse der Basisstation vor Eingabe der gültigen Leistungsgrenzen ein. Dies ist notwendig, da z.B. am höchsten Leistungspegel üblicherweise engere Leistungsgrenzen herrschen. ETSI definiert einen Toleranzbereich von  $\pm 2$  dB. Weitere Details finden Sie im Abschnitt ["Leistungspegel von TETRA-Basisstationen"](#) auf [Seite 192](#).

Wählen Sie **User defined**, um eine neue Leistungsklasse mit eigener nominaler Ausgangsleistung einzugeben.

Upper	Power Class	Exp. 1
0.00 Hz	User Defined	44.00 dB
0.00 %	1 ( 40W)	
0.00 %	2 ( 25W)	
0.00 %	3 ( 15W)	
5.00 %	4 ( 10W)	
	5 (6.3W)	
	6 ( 4W)	
1.00 %	7 (2.5W)	
0.00 %	8 (1.6W)	
	9 ( 1W)	
	10 (0.6W)	

**Power Class, Exp. RF Power (Leistungsklasse, erwartete HF-Leistung)** Im Menü BS Test Limits wird eine Tabelle angezeigt, die die Nennausgangsleistungen (mittlere Spalte) und die damit verbundenen Leistungsgrenzwerte (rechte Spalte) aufführt.

Power Class	Exp. RF Power
2 ( 25W)	44.00 dBm +- 2.00 dB

In der rechten Spalte können Sie die symmetrische Leistungstoleranz für jeden Nenn-Leistungspegelschritt anpassen.

Beispiel: Wenn Sie den Toleranzbereich für die Nennleistung von 38 dBm auf  $\pm 2,5$  dB setzen, ist ein Messwert von 35,5 dB innerhalb, aber ein Wert von 35,4 dB außerhalb des Toleranzbereichs.



# Ausführen von Tests und Messungen an Basisstationen

## 9

Dieses Kapitel bietet praxisbezogene Anweisungen zur Verwendung der Funktionen der 2332 TETRA Base Station Test Option des 2305 Stabilock. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 142](#)
- ["Informationen über die Basisstation aus dem Downlink-Signal gewinnen" auf Seite 142](#)
- ["Durchführen von Sendermessungen" auf Seite 143](#)
  - ["Beginnen und Abbrechen von Messungen" auf Seite 143](#)
  - ["Messen der Sendeleistung" auf Seite 146](#)
  - ["Messen des Frequenzfehlers" auf Seite 147](#)
  - ["Messen des Modulationsfehlers \(Vektorfehler\)" auf Seite 148](#)
  - ["Messen der Restträgerleistung" auf Seite 149](#)
  - ["Beobachten des Modulationsfehlers im Konstellationsdiagramm" auf Seite 149](#)
  - ["Anzeigen des Modulationsspektrums" auf Seite 151](#)
- ["Durchführen von Empfängertests" auf Seite 152](#)
  - ["Empfängermessungen für TETRA" auf Seite 152](#)
  - ["Bitfehlerraten-Messungen im Loopback" auf Seite 152](#)
  - ["Offene Bitfehlerraten-Messungen \(Single-ended BER\)" auf Seite 153](#)
  - ["Vorbereiten und Starten einer Empfängermessung" auf Seite 153](#)
  - ["Auslesen der Ergebnisse" auf Seite 155](#)

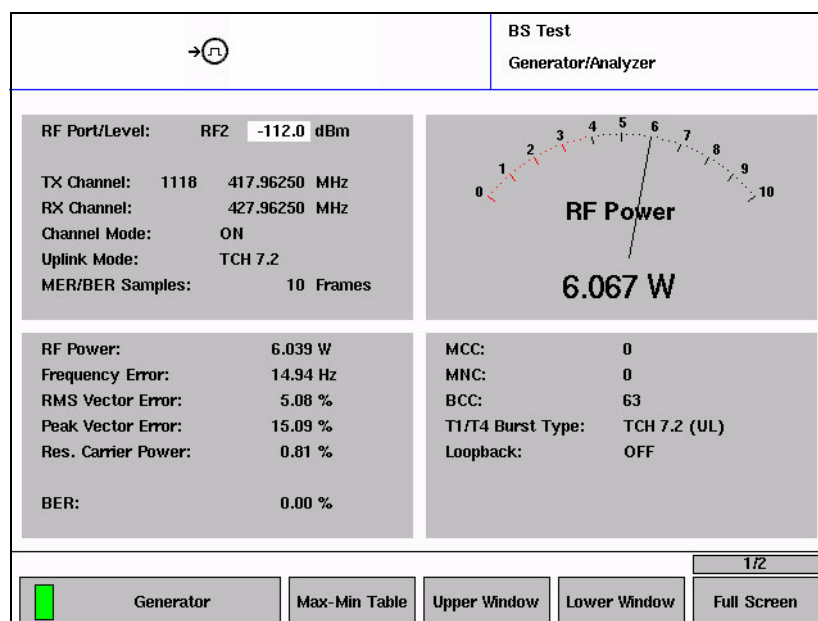
## Einleitung

Dieses Kapitel zeigt Ihnen, wie Sie Messungen durchführen und Ergebnisse ablesen. Dazu sollte die Basisstation angeschlossen sein und der 2305 Stabilock, wie in [Kapitel 8](#) erklärt, eingestellt sein.

## Informationen über die Basisstation aus dem Downlink-Signal gewinnen

Es ist in manchen Fällen notwendig, Basisstationsparameter wie MCC, MNC und BCC zu kennen, z.B. um die Scrambling-Parameter des Stabilock einzustellen. Sie können wie folgt gefunden werden:

- 1 Schließen Sie die TETRA-Basisstation (BS) an und schalten Sie sie ein (siehe [Seite 130](#)).
- 2 Initialisieren Sie den 2305 Stabilock und wählen Sie **BS Test > Start**. Das Menü BS Test erscheint.  
Der Stabilock sucht nach einem TETRA-HF-Signal und zeigt Messergebnisse an, wenn er eins gefunden hat.
- 3 Wählen Sie **Lower Windows > BS T1 Information**.  
Im unteren rechten Bereich des Menüs werden MCC, MNC, BCC, Art des Bursts und Loopback-Status des Downlink-Kanals angezeigt, auf den sich der 2305 Stabilock synchronisiert hat.



Zum Menü BS Test Setup gelangen Sie mit der Taste **Esc**.

## Durchführen von Sendermessungen

### Beginnen und Abbrechen von Messungen

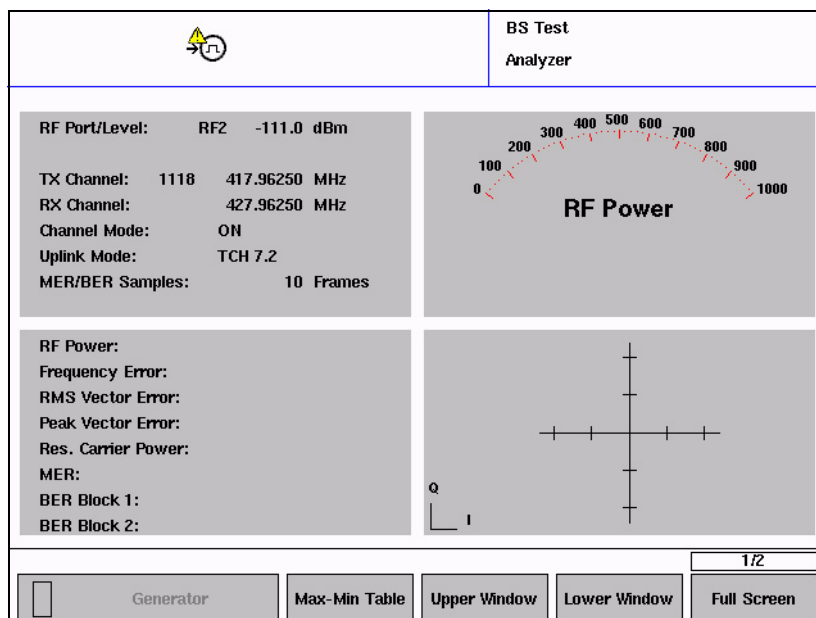
Um die Messungen zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die TETRA-BS an und fahren Sie sie hoch (siehe [Seite 130](#)).
- 2 Im Startmenü drücken Sie den Softkey **TETRA BS**. Das Menü BS Test erscheint.

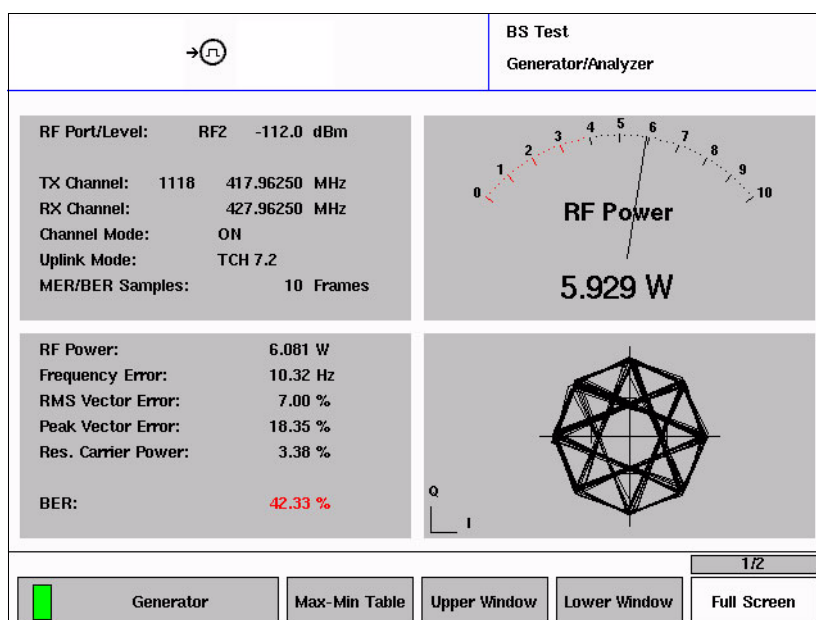
BS Test Setup	
Idle	
RF Port/Level:	RF2 -110.0 dBm
Channel System:	User Defined
Gen. Channel: 3600	400.00000 MHz
Frequency Band:	300 MHz
Ana. Channel:	390.00000 MHz
Channel Offset:	0 kHz
Channel Mode:	ON
Duplex Spacing:	10.00000 MHz
Operating Mode:	Reverse
Base Station:	User Defined
Lowest Channel:	2000
Bit Sequence Mode:	PRBS
Highest Channel:	4095
Uplink Mode:	TCH 7.2
Test Signal:	T1 (EN 300394)
Synchronization:	RF Signal
Downlink Mode:	Detected
<div> <div>Start</div> <div>Select Channel System</div> </div>	

- 3 Wählen Sie die Kanalparameter für die Basisstation, die getestet werden soll.  
Dazu gehören TX- und RX-Kanal auf der linken Seite, sowie Frequenzband, Kanalabweichung, Duplexabstand und Betriebsmodus auf der rechten Seite des Menüs. Wenn Sie Basisstationen verschiedener Netze testen, können Sie die Parameter auf der rechten Seite für das jeweilige Netz einfach voreinstellen, indem Sie ein Kanalsystem auswählen. – Eine Erklärung der Parameter finden Sie in Abschnitt ["Einstellen der Netzparameter"](#) auf [Seite 132](#).
- 4 Wählen Sie den logischen Kanal, auf dem Sie testen möchten (Uplink Mode), sowie die Rahmenstruktur im Testmodus, die von der Basisstation unterstützt wird (Test Signal). Mehr zu diesen Parametern finden Sie auf [Seite 133](#).
- 5 Wählen Sie die Synchronisationsmethode und damit zusammenhängende Parameter (Felder Synchronization und Downlink Mode, siehe [Seite 134](#)).

- 6 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Das Menü BS Test erscheint. Das Synchronisationssymbol im oberen linken Bereich des Menüs zeigt, dass das Stabilock nicht mit der Basisstation synchronisiert ist. Der 2305 Stabilock beginnt nun, sich auf das Signal der Basisstation aufzusynchronisieren.



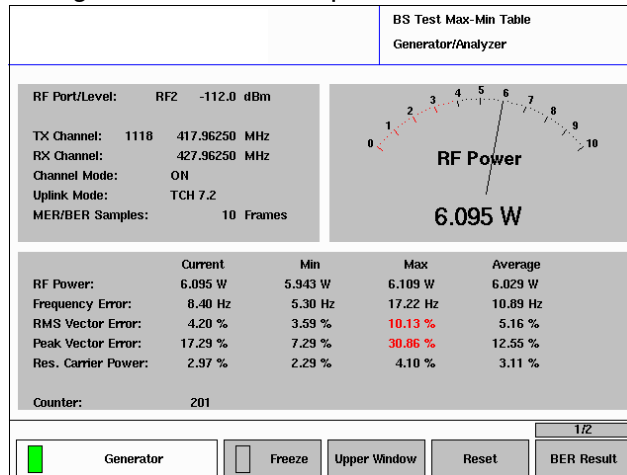
Wenn der 2305 Stabilock mit der BS synchron läuft, wechselt das Synchronisationssymbol oben links und die Sendermessungen beginnen.



Die folgenden Abschnitte geben Ihnen genauere Informationen über die Messungen und darüber, wie der Bildschirm für verschiedene Ansichten der Ergebnisse konfiguriert wird.

Wenn Sie mit den Messungen fertig sind, können Sie sie abbrechen, indem Sie mit der Taste **Esc** zum Menü BS Test Setup zurückkehren.

Mit Hilfe der Softkeys können Sie die Anzeige der Messergebnisse in der oberen oder unteren Hälfte des Bildschirms, einer ganzen Bildschirmseite oder in einer statistischen Darstellung in der unteren Hälfte konfigurieren (siehe Beispiel unten).



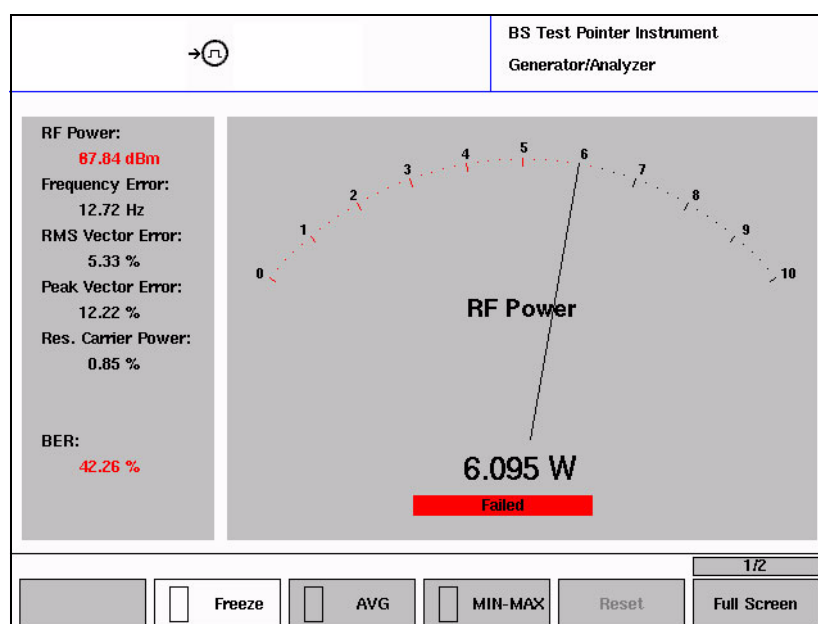
## Messen der Sendeleistung

Die Messung der Sendeleistung bezieht sich auf die mittlere Sendeleistung während des aktiven Teils eines Zeitschlitzes. Weitere Messungen beziehen sich auf die Restträgerleistung und das Burstprofil. Die Sendeleistungen werden über den aktiven Zeitschlitz gemittelt. In ["Leistungspegel von Fungeräten im TETRA-Netz" auf Seite 189](#) finden Sie weitere Informationen über Leistungskontrolle, Pegel und Toleranzen.

Im Menü BS Test finden Sie den Wert für Power (Leistung) auf der linken Seite. Wenn das Ergebnis die erlaubten Grenzen überschreitet, so erscheint der Messwert in rot.

Sie können auch eins der Zeigerinstrumente auf der rechten Seite so konfigurieren, dass es den Pegel anzeigt, indem Sie auf einen der Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und **Power** auswählen.

Alternativ dazu können Sie den Leistungspegel sogar groß graphisch darstellen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und **Power** auswählen. In dieser Betriebsart können Sie auch minimale und maximale Messwerte (seit Beginn der Messungen) anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **MIN-MAX** in den Zustand „On“ (Ein) bringen, d.h. Sie drücken ihn so oft, bis das grüne Rechteck erscheint, das anzeigt, dass die Minimal- und Maximalzeiger eingeschaltet sind.



## Messen des Frequenzfehlers

Die Frequenzgenauigkeit hängt von dem Oszillator und der damit zusammenhängenden Schaltung ab.

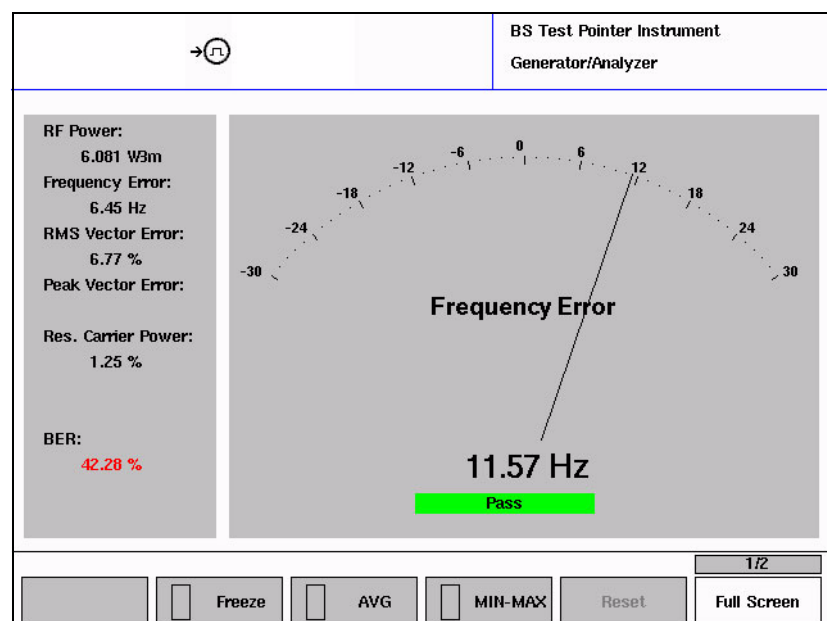
### Hinweis

Gemäß TETRA-Spezifikationen (EN 300 394-1) sollte der Frequenzfehler 100 Hz nicht überschreiten.

Den Wert des Frequenzfehlers lesen Sie auf der linken Seite des Menüs ab. Wenn das Ergebnis den erlaubten Bereich überschreitet, erscheint der Wert in rot.

Sie können auch eines der Zeigerinstrumente auf der rechten Seite des Bildschirms für die Anzeige des Frequenzfehlers konfigurieren, indem Sie den Softkey **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und **Frequency Offset** auswählen.

Alternativ dazu können Sie den Frequenzfehler sogar graphisch groß anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und **Frequency Offset** wählen. In dieser Betriebsart können Sie auch den minimalen und den maximalen Messwert (seit Beginn der Messungen) anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **MIN-MAX** in den Zustand „On“ (Ein) bringen, d.h. Sie drücken ihn so oft, bis das grüne Rechteck erscheint, das anzeigt, dass die Minimal- und Maximalzeiger eingeschaltet sind.



## Messen des Modulationsfehlers (Vektorfehler)

Der Vektorfehler ist ein Maß für die Modulationsqualität der TETRA-Basisstation. Je niedriger der Vektorfehler, desto besser wird die Funkverbindung bei niedrigen Empfangspegeln oder bei Interferenzen. Der Vektorfehler wird für jedes Symbol berechnet; der maximale (Spitzen-) Wert über alle Symbole eines Burst (Zeitschlitz) wird ebenso wie der RMS-Mittelwert berechnet.

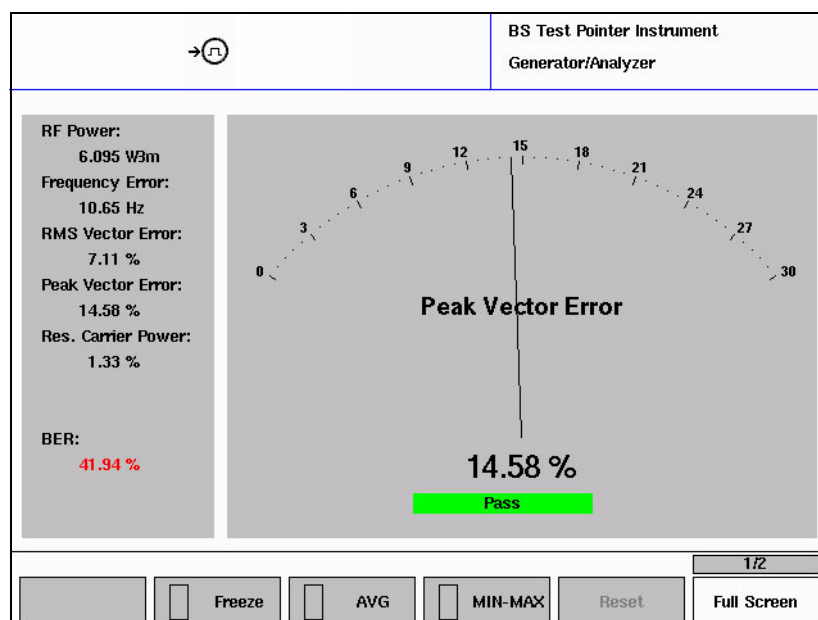
### Hinweis

Gemäß den TETRA-Spezifikationen (EN 300 394-1) sollte der RMS-gemittelte Vektorfehler 10 % nicht überschreiten; der Spitzen-Vektorfehler sollte höchstens 30 % betragen.

Die Werte von RMS Vector Error und Peak Vector Error lesen Sie auf der linken Seite des Menüs ab. Wenn das Ergebnis den erlaubten Bereich überschreitet, erscheint das Ergebnis in rot.

Sie können auch eins der Zeigerinstrumente auf der rechten Seite so konfigurieren, dass es den Vektorfehler anzeigt, indem Sie den Softkey **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und die gewünschte Vektorfehlermessung auswählen (**RMS Error** oder **Peak Error**).

Alternativ dazu können Sie den Vektorfehler sogar groß graphisch anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und die entsprechende Vektorfehlermessung auswählen. In dieser Betriebsart können Sie auch die minimalen und maximalen Messwerte (seit Beginn der Messungen) anzeigen lassen; drücken Sie dazu den Softkey **MIN-MAX OFF**.





## Messen der Restträgerleistung

Die Restträgerleistung ist ein Maß für die Modulationsqualität der TETRA-Basisstation und kann durch Gleichspannungsanteile in den I- und Q-Signalfaden verursacht sein. Je niedriger die Restträgerleistung, desto besser wird die Funkverbindung auch bei niedrigen Empfangspegeln oder bei Interferenzen.  
Die Restträgerleistung wird über alle Symbole eines Burst berechnet.

### Hinweis

Gemäß den TETRA-Spezifikationen (EN 300 394-1) sollte die Restträgerleistung 5 % nicht überschreiten.

Lesen Sie die Werte für Res. Carrier Power auf der linken Seite des Menüs ab. Wenn das Ergebnis den erlaubten Bereich überschreitet, erscheint der Wert in rot.

## Beobachten des Modulationsfehlers im Konstellationsdiagramm

Das Konstellationsdiagramm erlaubt es Ihnen, die Modulationseigenschaften der Basisstation zu prüfen. In verschiedenen, konfigurierbaren Menüs kann der Stabilock eine schnelle, visuelle Einschätzung der Modulationsqualität liefern und grafisch darstellen. Die horizontale Achse zeigt die In-Phase-Komponente (I) des Signals, die vertikale Achse zeigt die Quadratur-Komponente (Q), die auf die durchschnittliche Burstleistung normalisiert wurde.

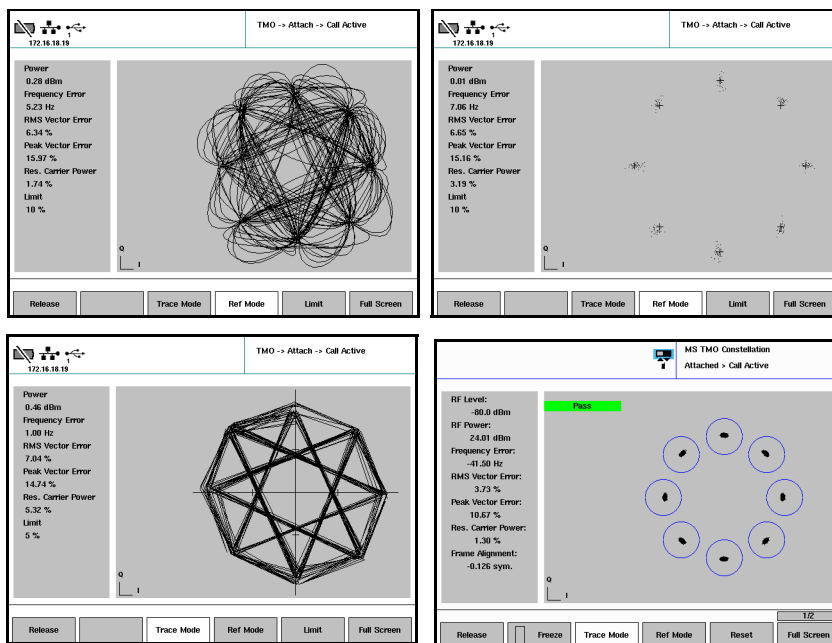
### Hinweis

Aeroflex bietet Ihnen das Konstellationsdisplay z.B. für einen Modulatorabgleich. Es stellt kein Messverfahren laut TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 dar.

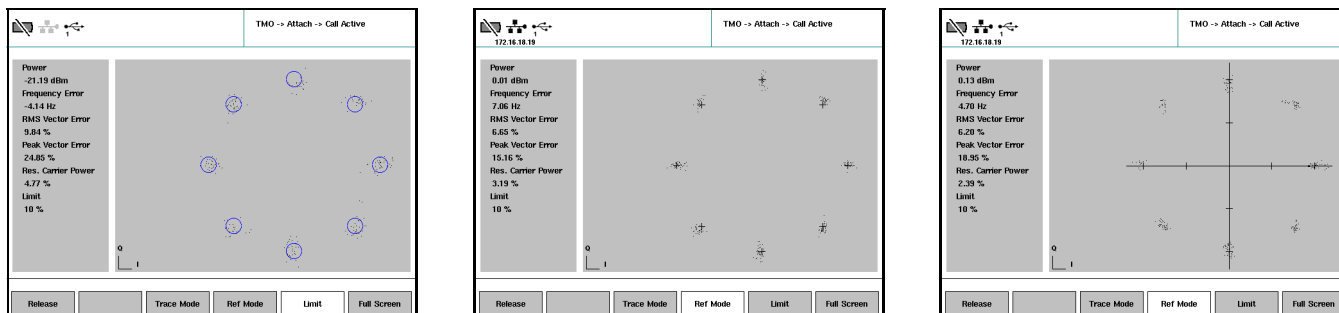
Sie können einen der Graphen auf der rechten Seite so konfigurieren, dass er das Konstellationsdiagramm anzeigt, indem Sie den Softkey **Upper Window** oder **Lower Window** drücken und **Constellation** wählen.

Sie können das Konstellationsdiagramm stattdessen auch groß anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und **Constellation** wählen. Die Anzeige kann konfiguriert werden:

- Drücken Sie **Trace Mode** und wählen Sie eine der Optionen (**Phase Tracer**, **Dots**, **Lines**, **Accumulated**) aus dem Pulldown-Menü.



- Drücken Sie **Ref Mode** und wählen Sie eine der Optionen des Pulldown-Menüs: **Ref Circles**, um einen Kreis um jeden Punkt mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen, **Ref Lines**, um ein Fadenkreuz an jedem Punkt mit höchster Wirkung anzeigen zu lassen, **Ref Scale**, um Koordinatenachsen anzeigen zu lassen.



- Drücken Sie **Limit** und wählen Sie entweder **5 %** oder **10 %** als Grenze für den Spitzenvektorfehler. Der ausgewählte Grenzwert wird dann als Kreis angezeigt, wenn Sie Ref Circles gewählt haben.

Wenn Sie die Vollbildanzeige des Konstellationsdisplays verlassen möchten, kehren Sie zum Call Active-Menü zurück, indem Sie die Taste **ESC** drücken.

## Anzeigen des Modulationsspektrums

Das Modulationsspektrums-Display bietet Ihnen die Möglichkeit, die Modulationsqualität der TETRA-Basisstation im Frequenzbereich zu bewerten.

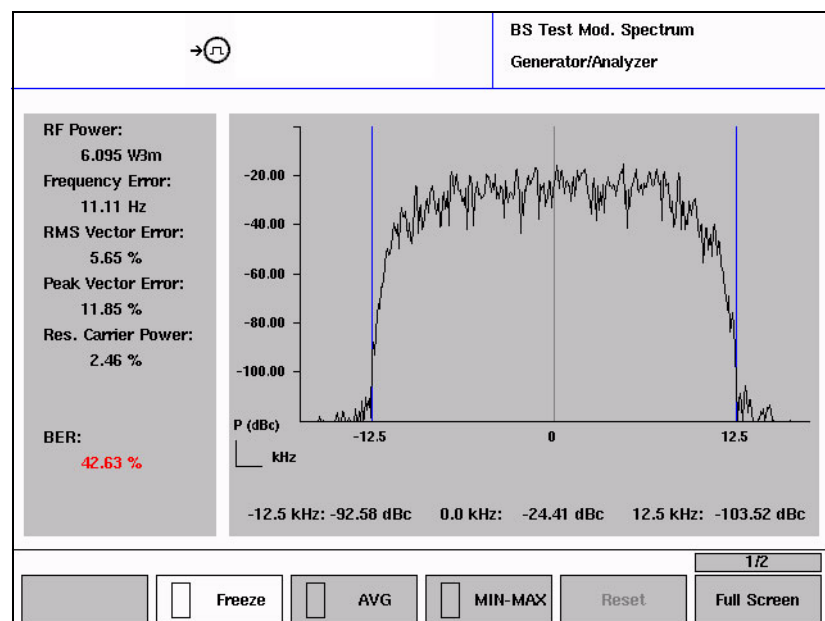
Das Modulationsspektrum wird in einem Bereich von  $\pm 18$  kHz der Trägerfrequenz angezeigt, also über 36 kHz Breite.

Die horizontale Achse gibt die Frequenz in kHz an, die vertikale Achse den Leistungspegel in dBc. Die vertikalen blauen Linien verdeutlichen die Grenzen des 25-kHz-TETRA-Kanals.

Auf der rechten Seite können Sie eines der Diagramme so konfigurieren, dass das Burstprofil angezeigt wird; drücken Sie dazu die Softkeys **Upper Window** oder **Lower Window** und wählen Sie anschließend **Mod Spectrum** aus.

Außerdem können Sie sich das Burstprofil auch im Vollbildmodus anzeigen lassen, indem Sie den Softkey **Full Screen** drücken und anschließend **Mod Spectrum** auswählen.

Das Modulationsspektrum wird zusammen mit der Leistung an Bandmitte und an den Bandkanten angezeigt.



Wenn Sie die Untersuchungen in der Vollbild-Anzeige des Modulationsspektrums abgeschlossen haben, kehren Sie durch Drücken der Taste **ESC** zum Menü BS Test zurück.

## Durchführen von Empfänger tests

Dieser Abschnitt beschreibt die BS-Empfänger tests und unterstützende Funktionen des 2305 Stabilock.

### Empfängermessungen für TETRA

Bei Kommunikationssystemen mit digitaler Modulation von Sprache und Daten wird der Empfänger mittels Messungen der Bitfehlerrate (Bit Error Rate, BER) oder der Nachrichtenfehlerrate (Message Erasure Rate, MER) bewertet. Der Empfänger des Prüflings wird durch eine Folge von Pseudozufallsbits stimuliert; im Idealfall schleift der Prüfling den demodulierten und dekodierten Bitstrom zurück, das Messgerät zählt die fehlerhaften Bits (relativ zur Gesamtzahl der gesendeten und empfangenen Bits). Wenn der Prüfling einen ganzen Datenrahmen nicht dekodieren kann, wird dies als gelöschte Nachricht signalisiert, was in einer Aktualisierung der Nachrichtenfehlerrate resultiert.

Das Signal, das der zu prüfenden Basisstation angeboten wird, kann von mittlerer Stärke sein, aber normalerweise wird der Empfänger bei sehr niedrigen (oder sehr hohen) Pegeln getestet.

Die Empfänger messung kann nur durchgeführt werden, wenn die Basisstation (der Prüfling) in einen Testmodus versetzt wurde, in dem sie Daten zurückschleift (entweder über ein Kabel oder über die HF), sogar ohne dass ein Gespräch aufgebaut wurde. Das Messgerät wählt einfach einen Zeitschlitz, auf dem es dann die Pseudozufallsbitsequenz sendet. Die Art des logischen Kanals (z.B. Verkehrskanal oder Signalisierungskanal) muss jedoch definiert werden. Manche Basisstationen benutzen den letzten Rahmen im Multirahmen (Frame 18), um Informationen abweichend von einem Kanal unter echten Bedingungen auszutauschen, andere nutzen alle 18 Rahmen pro Multirahmen, um Kanaldaten zu empfangen und zu prüfen.

### Bitfehlerraten- Messungen im Loopback

Wenn die Basisstation den empfangenen, demodulierten und dekodierten Datenstrom über die Funkschnittstelle zurückschleift, kann der 2305 Stabilock den Datenstrom untersuchen und Bitfehler- und/oder Nachrichtenfehlerratenmessungen, abhängig vom Kanal (siehe untenstehende Liste), durchführen). Die Ergebnisse werden auf dem Bildschirm des Stabilock angezeigt.

Der TETRA-Standard definiert Empfänger messungen für verschiedene logische Kanäle, wie in [Tabelle 2](#) gezeigt.

**Tabelle 2 BS-Empfängermessungen auf logischen Kanälen**

Kanal	Messart	Hinweise
TCH (7.2 oder 2.4)	BER	
SCH/F	MER	
STCH + STCH	MER	Messung in zwei Blöcken

**Tabelle 2 BS-Empfängermessungen auf logischen Kanälen**

Kanal	Messart	Hinweise
SCH/HU + SCH/HU	BER, MER	BER-Messung in zwei Blöcken

### Offene Bitfehlerraten-Messungen (Single-ended BER)

Manche Basisstationen schleifen das empfangene Signal nicht zum Messgerät zurück, sondern untersuchen die Empfangsqualität direkt. Das ist möglich, weil die vom Messgerät gesendeten Testdaten nicht aus zufälligen Daten, sondern einer definierten Bitfolge bestehen. Sie müssen dafür aber dem Hersteller der Basisstation vertrauen, dass er die Empfängerqualität in seinen Basisstationen richtig berechnet und anzeigt.

Im Falle der offenen Bitfehlerratenmessung kann der 2305 Stabilock die Ergebnisse nicht anzeigen. Sie werden üblicherweise auf einem Rechner angezeigt, mit dem die Basisstation auch in den Testmodus versetzt wird.

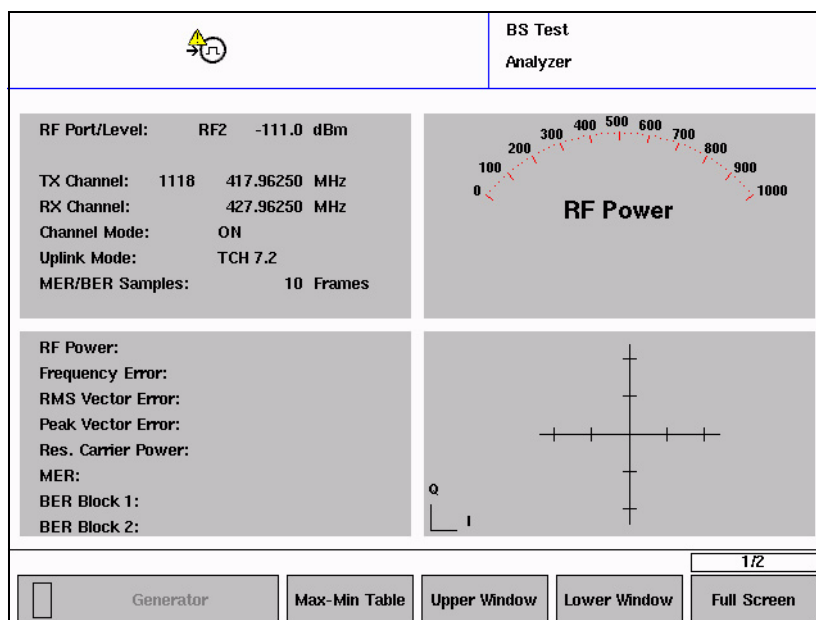
### Vorbereiten und Starten einer Empfängermessung

- 1 Wählen Sie aus dem Startmenü den Softkey **TETRA BS**. Das Menü BS Test Setup erscheint.

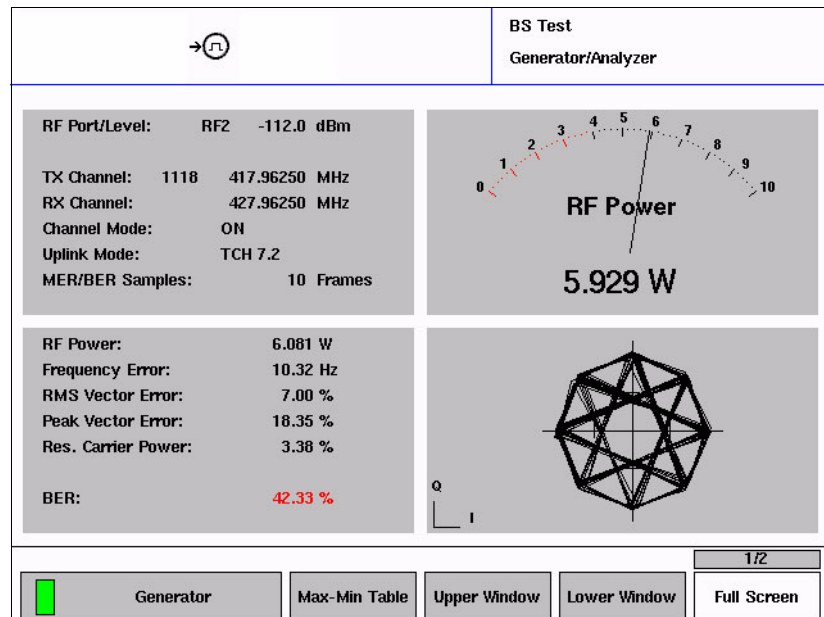
BS Test Setup	
Idle	
RF Port/Level:	RF2 -110.0 dBm
Gen. Channel:	3600 400.00000 MHz
Ana. Channel:	390.00000 MHz
Channel Mode:	ON
Base Station:	User Defined
Bit Sequence Mode:	PRBS
Uplink Mode:	TCH 7.2
Test Signal:	T1 (EN 300394)
Synchronization:	RF Signal
Downlink Mode:	Detected
Channel System:	User Defined
Frequency Band:	300 MHz
Channel Offset:	0 kHz
Duplex Spacing:	10.00000 MHz
Operating Mode:	Reverse
Lowest Channel:	2000
Highest Channel:	4095
<div>Start</div> <div>Select Channel System</div>	

- 2 Wählen Sie die Kanalparameter für die zu prüfende Basisstation. Das sind die TX- und RX-Kanäle auf der linken Seite sowie Frequenzband, Kanalabweichung, Duplexabstand und Betriebsart auf der rechten Seite des Menüs. Wenn Sie Basisstationen verschiedener Hersteller testen, können Sie einfach die Parameter auf der rechten Seite für das jeweilige Netz voreinstellen, indem Sie ein Kanalsystem auswählen. Schlagen Sie den Abschnitt ["Einstellen der Netzparameter" auf Seite 132](#) auf, um eine Erklärung dieser Parameter nachzulesen.

- 3 Wählen Sie den logischen Kanal, auf dem getestet werden soll (Uplink Mode), und die Rahmenstruktur, die die Basisstation im Testmodus unterstützt (Test Signal). Mehr zu diesen Parametern finden Sie auf [Seite 133](#).
- 4 Wählen Sie die Synchronisationsart und damit zusammenhängende Parameter (siehe [Seite 134](#)). Diese sind  
Downlink Mode wenn Synchronisation auf das HF-Signal gewählt wurde.  
Signal, Slope, Delay, MCC, MNC, BCC wenn Ext. Trigger gewählt wurde.
- 5 Drücken Sie den Softkey **Start**.  
Das Menü BS Test erscheint. Das Synchronisationssymbol in der oberen linken Ecke des Menüs zeigt an, dass der Stabilock nicht mit der Basisstation synchronisiert. Der 2305 Stabilock beginnt nun damit, sich auf die Basisstation aufzusynchronisieren.



Wenn der 2305 Stabilock sich auf die Basisstation aufsynchro-  
nisiert hat, ändert sich das Synchronisationssymbol und die Sender-  
messungen werden gestartet.



- 6 Wählen Sie den HF-Pegel des Stabilock und schalten Sie den Generator ein, indem Sie den Softkey **Generator** drücken, sodass das grüne Feld auf dem Softkey erscheint. Der Stabilock beginnt, die Bitsequenz auf dem gewählten Kanal zu übertragen. Wenn die Basisstation das empfangene Signal zurückschleift, wird die entsprechende BER und/oder MER angezeigt. Wenn die Basisstation die Daten nicht zurückschleift oder wenn das Signal des Stabilock nicht empfangen wird, liegt die BER zwischen 40 und 60% und die MER nahe 100%.

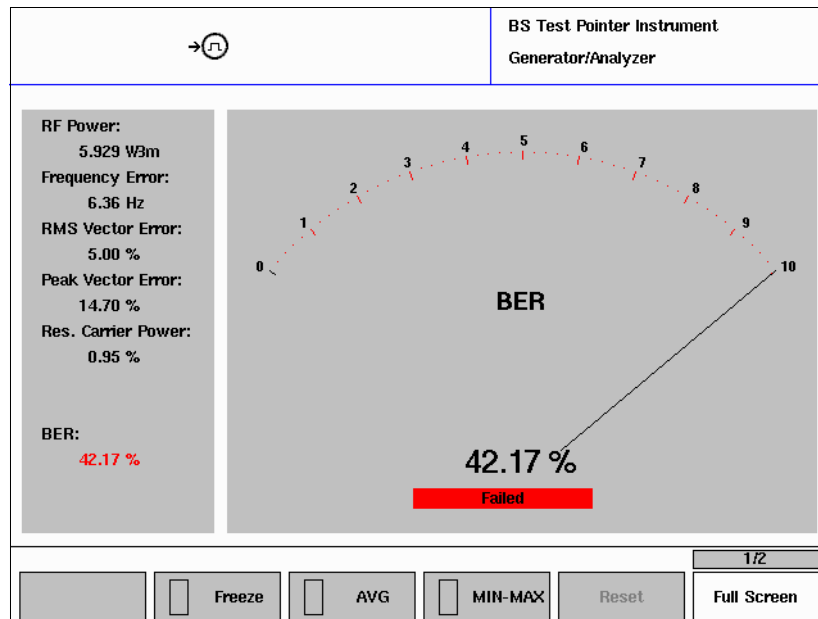
#### Hinweis

Stellen Sie sicher, dass der Generator des Stabilock eingeschaltet ist, wenn Sie die Ergebnisse ablesen. Der Generator wird automatisch ausgeschaltet, wenn die Synchronisation mit der Basisstation verloren geht, er wird aber wieder eingeschaltet, sobald sich der Stabilock wieder synchronisiert hat.

#### Auslesen der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Empfängermessungen werden im unteren rechten Bereich des Menüs angezeigt. Bei Drücken des Softkey **Lower Window** oder **Upper Window** erscheint ein Pullup-Menü, in dem Sie das Menü so konfigurieren können, dass es die Ergebnisse oben oder unten rechts graphisch anzeigt.

Alternativ können die Ergebnisse graphisch bildschirmfüllend angezeigt werden. Wählen Sie die entsprechende Empfängermessung nach Drücken des Softkey **Full Screen**.





# Steuern der Basisstation

## 10

Dieses Kapitel bietet praxisbezogene Anweisungen zur Fernsteuerung von Basisstationen durch den 2305 Stabilock. Für diese Funktion werden die 2332 TETRA Base Station Option und die 2334 BS Control Option im Messgerät benötigt.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 158](#)
- ["Anwenden eines Steuerskripts für Basisstationen" auf Seite 159](#)
- ["Erzeugen und Ändern eines Steuerskripts für Basisstationen" auf Seite 165](#)

## Einleitung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Basisstationen für Testzwecke vom 2305 Stabilock aus ferngesteuert werden können. Dieses Leistungsmerkmal ist bei Basisstationen sinnvoll, bei denen zahlreiche Befehle manuell an einem PC eingegeben werden müssen, die dann über eine serielle Schnittstelle (RS-232) übertragen werden. Die 2334 BS Control Option übernimmt diese Aufgabe, sodass Sie nur eine Benutzerschnittstelle zu bedienen brauchen. Die Option versetzt die Basisstation typischerweise in einen Testmodus, der für die Messungen erforderlich ist; sie stellt die jeweiligen Kanäle ein und setzt die Basisstation nach den Tests in den Normalzustand zurück.

Die eigentlichen Tests können ebenfalls automatisiert werden; dazu ist zusätzlich die 2331 Autotest Option erforderlich. Mehr Informationen dazu finden Sie in [Kapitel 11 "Durchführen von Autotests an Basisstationen"](#).

## Anwenden eines Steuerskripts für Basisstationen

### Starten eines Skripts

Wir gehen an dieser Stelle davon aus, dass auf dem 2305 Stabilock bereits ein oder mehrere Steuerskripte installiert sind. Wenn noch keine vorhanden sind, lesen Sie bitte in Abschnitt ["Verwalten von BS-Steuerskript-Dateien"](#) auf Seite 164 nach.

- 1 Verbinden Sie die HF- und Steuerkabel, wie in ["Anschließen der zu prüfenden Basisstation"](#) auf Seite 130 erklärt.
- 2 Verbinden Sie die RS-232-Buchsen des 2305 Stabilock und der Basisstation unter Verwendung des entsprechenden RS-232-Kabels miteinander.



- 3 Stellen Sie im Menü **Setup > Connections** sicher, dass **BS Control** im Feld RS-232 Mode ausgewählt ist.

Connection Setup	
Idle	
<b>Ethernet</b>	<b>RS-232</b>
DHCP: ON	Mode: <input type="text" value="SCPI"/> <input type="text" value="BS Control"/>
IP Address: 255.255.255.255	Bit Rate: 115200
Subnet Mask: 255.255.255.255	Bits: 8
Gateway: 255.255.255.255	Parity: NONE
	Stopbits: 1
<b>Remote Control</b>	<b>Remote Control</b>
Port: 49200	Terminator: CR
Terminator: CRLF	
<b>NFS</b>	
Server: 172.16.18.137	
Path: 2303/0002004	

- 4 Drücken Sie den Softkey **BS Test**.  
Das Menü BS Test Setup erscheint.

BS Test Setup	
Idle	
RF Port/Level:	RF2 -110.0 dBm
Channel System:	User Defined
Gen. Channel:	3600 400.00000 MHz
Frequency Band:	300 MHz
Ana. Channel:	390.00000 MHz
Channel Offset:	0 KHz
Channel Mode:	ON
Duplex Spacing:	10.00000 MHz
Operating Mode:	Reverse
Base Station:	User Defined
Bit Sequence Mode:	EADS TB3
Lowest Channel:	2000
Motorola EBT5	Highest Channel:
Motorola MTS R52	4095
Motorola MTS R60	
Uplink Mode:	
Test Signal:	T1 (18 frames)
MCC:	100
MNC:	200
BCC:	1
Synchronization:	Ext. Trigger
Signal:	Frame
Slope:	Positive
Delay:	2 sym.

Start

Select Channel System

- 5 Wählen Sie im Auswahlfeld Base Station das Steuerskript für die entsprechende Basisstation und bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.  
Die Einstellparameter für diese Basisstation werden geladen. Diese Parameter werden im Menü grau dargestellt und können nicht mehr geändert werden.

BS Test Setup	
Idle	
RF Port/Level:	RF2 -70.0 dBm
Channel System:	User Defined
Gen. Channel:	3691 382.28750 MHz
Frequency Band:	300 MHz
Ana. Channel:	392.28750 MHz
Channel Offset:	12.5 KHz
Channel Mode:	ON
Duplex Spacing:	10.00000 MHz
Operating Mode:	Normal
Base Station Type:	Motorola MTS
Lowest Channel:	2400
Highest Channel:	4095
Bit Sequence Mode:	PRBS
Uplink Mode:	TCH 7.2
Test Signal:	T1 (18 frames)
MCC:	0
MNC:	0
BCC:	1
Synchronization:	Ext. Trigger
Signal:	Frame
Slope:	Positive
Delay:	2 sym.

Start

Select Channel System

- 6 Sie können nun die übrigen Parameter definieren, z.B. das System von Kanälen.

- 7 Drücken Sie auf **Start**.  
Das Menü BS Control erscheint.

BS Control		Generator/Analyzer	
BER/MER:		RSSI:	
RF Port/Level:	RF2	-65.0 dBm	BS Receiver: RX2
MER/BER Samples:	10 Frames	BS Transmitter:	5W
Command:			
Start	BER/MER	Stop	

- 8 Drücken Sie auf **Start**.  
Das Steuerskript wird ausgeführt. Dazu gehört typischerweise, dass die Basisstation in einem Testmodus neu gestartet wird und alle notwendigen Parameter eingestellt werden. Nachrichten von der Steuerschnittstelle der Basisstation werden in einem Fenster auf dem Display dargestellt. Wenn die Einstellprozedur beendet ist, wechselt der Softkey "Start" zu "BS Test".

### Hinweis

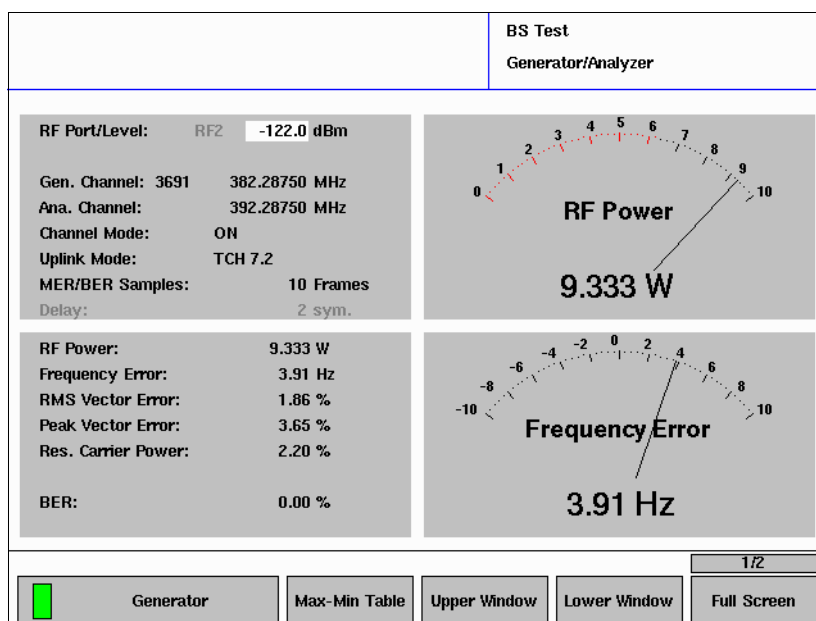
Der genaue Ablauf hängt vom Steuerskript ab.

Beispiel:

BS Test BS Control		Generator/Analyzer	
BER/MER 0.02 %			
<pre> Checking partitions... No partition table found on ramdisk:0 Verifying partition:1 name:ram device:ramdisk unit:0 lo:4 hi:2031 format:hafsfat Creating partition:1 name:ram lo:4 hi:2031 format:hafsfat Mounting volumes... Mounting volume: volume/1 Mounting volume /ramlog format:clfs device:clfs params:type=ram,blocksize=0x4000,size=0x4000 Mounting volume: volume/2 Mounting volume /log format:clfs device:clfs params:type=flash,blocksize=0x20000,size=0x20000 Mounting volume: volume/3 Mounting volume /ram format:hafsfat device:ramdisk params:unit=0,partition=1,quick Formatting volume /ram Checking flash objects... SUCCESS username: Downloading configuration file (brc01.cf.2)... SUCCESS </pre>			
RF Port/Level:	RF2	-122.0 dBm	BS Receiver: RX2
MER/BER Samples:	10 Frames	BS Transmitter:	10W
Command:			
Start	BER/MER	Stop	

## Starten von Sendermessungen

- 1 Wählen Sie die notwendigen Senderparameter im Auswahlfeld **BS Transmitter**. Die verfügbaren Einstellungen (zum Beispiel Sendeleistung oder Nummer des Senders) hängen von der Basisstation ab.
- 2 Die üblichen Sendermessungen werden nach einem Druck auf den Softkey **BS Test** durchgeführt.  
Das Menü BS Test Generator/Analyzer wird angezeigt, die Messungen werden gestartet und die Ergebnisse auf dem Bildschirm angezeigt. Einige Testparameter können im Menü geändert werden. Sie können mit Hilfe der verfügbaren Softkeys die Darstellung der Ergebnisse beeinflussen. Lesen Sie mehr dazu in [Kapitel 9 "Ausführen von Tests und Messungen an Basisstationen"](#).



Drücken Sie auf **ESC**, um zum Menü BS Control zurückzukehren.

## Starten von Empfängermessungen

- 1 Wählen Sie im Menü BS Test BS Control die notwendigen Empfängerparameter im Bereich **BS Receiver**. Abhängig vom Typ der Basisstation kann dies die Nummer des Empfängers oder irgendein anderer Parameter sein.
- 2 Stellen Sie den Empfangspegel (Sendepegel des Stabilock) im Feld **RF Port/Level** ein.
- 3 Die typischen Empfängermessungen werden nach Drücken des Softkey **MER/BER** durchgeführt.  
Die Messungen werden gestartet und die Ergebnisse auf dem Display angezeigt. Einige Testparameter können im Menü geändert werden.

### Hinweis

Die genauen Parameter, die angezeigt werden bzw. die verändert werden, hängen vom Steuerskript und den Möglichkeiten der Basisstation ab.

10-08-23  
12:45  
10.114.6.15

BS Test BS Control  
Generator/Analyzer

BER/MER 0.97 %

Total Bits/Msgs	= 4320	4320	4320
Bits/Msgs in Error	= 2068	4	2035
BER/MER (%)	= 47.870	0.093	47.106
RSSI (dBm)	= -134	-122	-135

factory>

ppr -orxch1 -a10 -r1

Receiver Number	= 1	2	3
SGC Attenuation (dB)	= 0	0	0
Sync Location (1/10 symb)	= -8	40	58
Sync. Amplitude (dB)	= -110	-92	-111
Total Bits/Msgs	= 4320	4320	4320
Bits/Msgs in Error	= 2036	42	2022
BER/MER (%)	= 47.130	0.972	46.806
RSSI (dBm)	= -134	-122	-135

factory>

RF Port/Level: RF2 -122.0 dBm

MER/BER Samples: 10 Frames

Command:

BS Receiver: RX2

BS Transmitter: 10W

BS Test

BER/MER

Stop

Drücken Sie auf **ESC**, um zum Menü BS Control zurückzukehren.

#### Hinweis

Die Empfängermessungen werden nicht vom 2305 Stabilock durchgeführt, sondern von der Basisstation (siehe auch ["Durchführen von Empfängertests" auf Seite 152](#)). Der Stabilock holt die Ergebnisse von der Basisstation ab und zeigt sie auf seinem Bildschirm an.

Das Gleiche gilt für die RSSI-Messungen.

#### Auswählen der Basisstations-Parameter

Sie können einfach Messungen am Sender der Basisstation bei verschiedenen Pegeln durchführen; die Fernsteuer-Software im 2305 Stabilock kann den Pegel oder andere Parameter ändern, die am Bildschirm änderbar sind.

Wählen Sie im Menü BS Control die Sendeleistung im Auswahlfeld **BS Transmitter**.

Die Messungen werden angehalten, die Sendeleistung der Basisstation wird auf den neuen Pegel eingestellt und die Messungen werden wieder aufgenommen.

-135

**BS Receiver:** RX2

**BS Transmitter:** 10W

▼

BER/MER

Stop

## Wählen eines Empfängers in der Basisstation

Wenn die Basisstation mit mehr als einem Empfänger ausgestattet ist, kann die Fernsteuer-Software des 2305 Stabilock den aktiven Empfänger der Basisstation ändern.

- 1 Wählen Sie im Menü BS Control im Auswahlfeld **BS Receiver** einen anderen Empfänger.  
Die Messungen und der Sender des Stabilock werden gestoppt, der bisherige Empfänger der Basisstation wird ausgeschaltet und ein Popup-Menü fordert Sie auf, das Kabel mit dem neu gewählten Empfänger zu verbinden.
- 2 Verbinden Sie den neu gewählten Empfänger mit der entsprechenden HF-Buchse des 2305 Stabilock.
- 3 Bestätigen Sie die Aufforderung.  
Der BS-Empfänger wird eingeschaltet, das Messgerät setzt die Übertragung fort und die Messungen werden neu gestartet.

## Ausschalten des Senders der Basisstation

Für Einstell- und andere Zwecke können Sie vom Menü BS Control durch Drücken von **ESC** zurückkehren.  
Der 2305 Stabilock geht zum Menü BS Test Setup zurück. Die Basisstation wird im Testmodus gehalten, aber der Sender wird ausgeschaltet.

Vom Menü BS Test Setup aus gelangen Sie wieder ins Menü BS Control, indem Sie den Softkey **Start** drücken; der Sender wird wieder eingeschaltet.

## Zum normalen Betrieb der Basisstation Zurückkehren

Drücken Sie im Menü BS Control **Stop**, um den Testmodus in der Basisstation auszuschalten.  
Die Basisstation wird typischerweise neu gebootet und auf Normalbetrieb gestellt. Der 2305 Stabilock zeigt das Menü BS Test Setup.

## Verwalten von BS- Steuerskript-Dateien

Steuerskripte für Basisstationen können einfach kopiert oder zwischen verschiedenen Speichermedien verschoben werden. Lesen Sie Abschnitt ["Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock"](#) auf Seite 34, um mehr darüber zu erfahren.

Die Dateien können mit Hilfe eines Standard-Texteditors auf einem externen Rechner geändert werden. Ein Programmeditor mit Syntaxüberprüfung für XML wird empfohlen.



## Erzeugen und Ändern eines Steuerskripts für Basisstationen

**Einleitung** Sie können eine vorhandene Skriptdatei an Ihre Anforderungen oder einen neuen Basisstationstyp anpassen. Das BS-Steuerskript ist in einer Standard-Textdatei im 2305 Stabilock gespeichert und kann auf einen externen PC kopiert werden (mehr dazu in ["Verwalten von Dateien im 2305 Stabilock" auf Seite 34](#)). Aeroflex empfiehlt, Änderungen nur an einer Kopie der ursprünglichen Datei unter einem neuen Dateinamen vorzunehmen, sodass Sie leicht zur alten Datei zurückkehren können, wenn das nötig werden sollte.

**Dateinamenskvention** Im 2305 Stabilock liegen die Basisstations-Steuerskripte im Verzeichnis Stabilock2300/BSCtrl. Der Dateiname sollte immer mit „Stabilock2300\_“ beginnen, gefolgt von einem Namen, der den Typ von Basisstation beschreibt. Die Dateinamenserweiterung muss „bsctrl“ sein.

Beispiel: Stabilock2300\_Motorola\_MTS.bsctrl

Im Auswahlfeld Base Station des Menüs BS Test Setup und im Dateimanager wird nur der Text zwischen „Stabilock2300\_“ and „.bsctrl“ angezeigt. Im obigen Beispiel ist das „Motorola\_MTS“.

**Dateistruktur** Die Datei kann auf einem externen Rechner mit einem Standard-Texteditor geändert werden. Es wird ein Programmierer für XML empfohlen, der die Syntax überprüfen kann.

Das Skript benutzt eine XML-artige Befehlsbeschreibung mit der Struktur wie unten gezeigt.

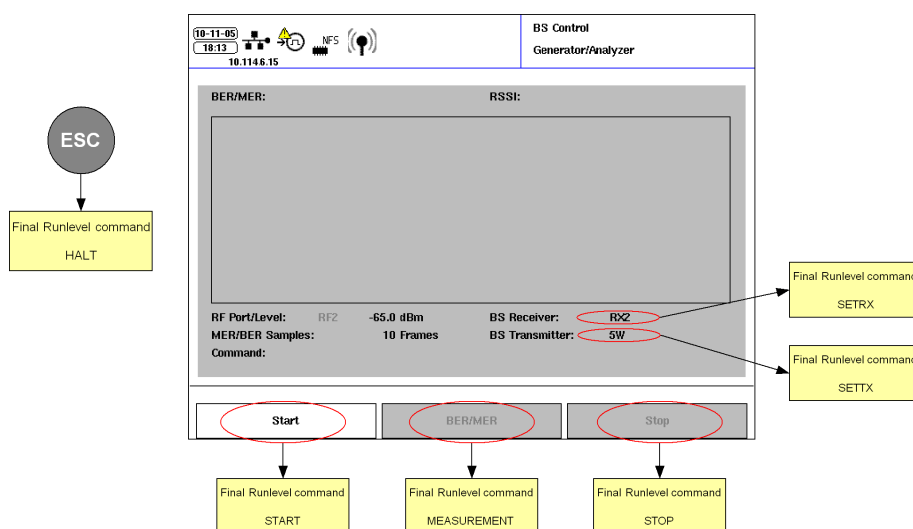
```
- <Script>
  <!-- Service Terminal -->
- <Interface>
  <!-- Final Runlevel -->
- <Runlevel>
  <!-- Final Runlevel command - Initialize BS Testmode -->
+ <Start>
  <!-- Final Runlevel command - Set BS Receiver -->
+ <SetRX>
  <!-- Final Runlevel command - Set BS Transmitter -->
+ <SetTX>
  <!-- Final Runlevel command - BER/MER and RSSI measurement -->
+ <Measurement>
  <!-- Final Runlevel command - Switch off BS Transmitter -->
+ <Halt>
  <!-- Final Runlevel command - Terminate BS Testmode -->
+ <Stop>
</Runlevel>
</Interface>
</Script>
```

Dasselbe Skript kann in zwei verschiedenen Betriebsarten genutzt werden. Im manuellen Betrieb (auch BS-Test-Modus genannt) wird die Kommunikation zwischen dem 2305 Stabilock und der Basisstation auf dem Bildschirm des Messgeräts angezeigt; im BS-Autotest-Modus läuft die Kommunikation im Hintergrund.

Jede dieser Betriebsarten erfordert eine individuelle Benutzerführung. Daher kann das Skript Definitionen für Popup-Fenster mit Hinweisen enthalten, wobei bestimmte Attribute definieren, ob das Fenster in der jeweiligen Betriebsart angezeigt wird.

## Benutzerschnittstelle und Skript

Für jeden Menüpunkt im BS Control-Menü ist ein Abschnitt (Befehl Final Runlevel), der die durchzuführenden Aktionen definiert. [Tabelle 3](#) zeigt, wie die Softkeys und die dazugehörigen „Final Runlevel“-Befehlsabschnitte im Skript benutzt werden sollten.



**Tabelle 3** Empfohlene Verwendung der „Final Runlevel“-Befehle

Eingabe an der Frontplatte (Taste)	„Final Runlevel“-Befehl	Empfohlene Aktivität
Softkey <b>Start</b>	Start	Versetzt die Basisstation in den Testmodus und initialisiert sie.
Softkey <b>BS Test</b>	(keine eigene Aktivität vom Skript ausgehend)	Das Menü BS Test Generator/Analyzer wird angezeigt, und bietet vollen Zugriff auf die Sendermessungen. Die MER/BER-Ergebnisse werden von der Basisstation über die RS-232-Schnittstelle übernommen.

**Tabelle 3 Empfohlene Verwendung der „Final Runlevel“-Befehle**

Eingabe an der Frontplatte (Taste)	„Final Runlevel“-Befehl	Empfohlene Aktivität
Softkey <b>MER/BER</b>	Measurement	Startet eine BER- oder MER-Einzelmessung und RSSI-Messung in der Basisstation und aktualisiert den Bildschirm mit den Ergebnissen.
Eingabe in Auswahlfeld <b>BS Receiver</b>	SetRX	Ändert die Einstellungen der Empfängerparameter. Die Empfängereinstellungen, die angezeigt und geändert werden können, sind im Skript definiert.
Eingabe im Auswahlfeld <b>BS Transmitter</b>	SetTX	Ändert Einstellungen der Senderparameter. Die Sendereinstellungen, die angezeigt und änderbar sein sollen, sind im Skript definiert.
Softkey <b>Stop</b>	STOP	Der Testmodus in der Basisstation wird beendet (im Idealfall wird die BS neu gebootet und in den Normalbetrieb versetzt).
Taste <b>ESC</b>	HALT	Schaltet den Sender der Basisstation aus.

## Syntaxbeschreibung

Eine ausführliche Beschreibung der Skriptelemente finden Sie in [Anhang C](#).



# Durchführen von Autotests an Basisstationen

## 11

Dieses Kapitel bietet praxisbezogene Anweisungen zur Durchführung von BS-Autotests mit dem 2305 Stabilock. Autotests an Basisstationen setzen die 2331 Autotest Option, die 2332 BS Test Option und die 2334 BS Control Option voraus.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 170](#)
- ["Allgemeines Konzept" auf Seite 170](#)
- ["Vorbereiten eines automatisierten Basisstationstests" auf Seite 171](#)
- ["Durchführen eines Basisstationstests" auf Seite 177](#)
- ["Anzeige der Ergebnisse" auf Seite 179](#)

## Einleitung

Die Autotest-Funktion des 2305 Stabilock ermöglicht es Ihnen, automatische, umfassende HF-Prüfungen an der Basisstation durchzuführen. Zusammen mit der 2334 TETRA BS Control Option kann die Autotest-Option eine ganze Reihe von Aufgaben automatisiert durchführen, spart so dem Benutzer Zeit und macht die Bedienung von Basisstation und Messgerät zuverlässig:

- Die Basisstation wird in einen Testmodus versetzt; Kanal- und Leistungsparameter werden automatisch eingestellt und geändert.
- Gespeicherte Testeinstellungen werden automatisch geladen und Testabläufe ausgeführt.
- Messergebnisse des Stabilock (Sendermessungen) und der Basisstation (Empfängermessungen) werden mit definierten Grenzwerten verglichen und ein Gesamtergebnis (Pass oder Fail) wird angezeigt.

Das Konzept hinter den Einstell- und Testmöglichkeiten ist es, dass dieselben Einstellparameter und Grenzwerte für einen bestimmten Typ von Basisstationen verwendet werden, z.B. wird man immer denselben Prüfaufbau (Messgerät, Kabel) und dieselben Frequenzkanäle und Netzparameter für die Tests benutzen.

## Allgemeines Konzept

Die automatisierten Tests an Basisstationen werden von einem Autotest-Skript gesteuert, das an individuelle Anforderungen angepasst werden kann. Dieses Testskript dient nicht nur zur Einstellung der Testparameter, dem Aufruf von Messroutinen und der Auswertung der Ergebnisse. Es nutzt auch ein Steuerskript, um die Basisstation ferngesteuert in den Testmodus zu versetzen und dort Parameter wie Frequenzen und Sendeleistung einzustellen und zu ändern. Im Basisstations-Steuerskript ist auch festgelegt, welche Parameter fest bleiben und welche vom Benutzer eingestellt werden können.

Zwei grundlegende Dateien legen fest, wie eine Basisstation getestet wird: die BS-Type-Datei und das BS-Steuerskript.

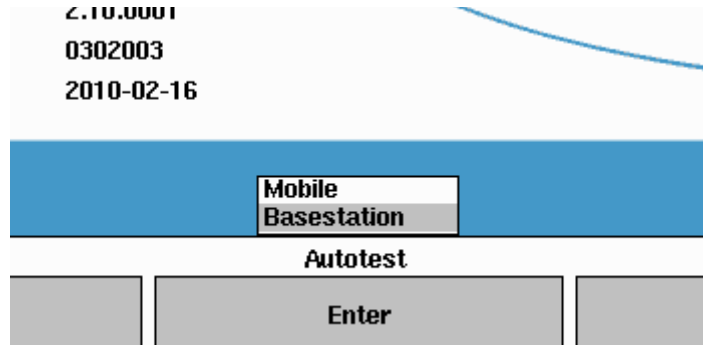
Die BS-Type-Datei enthält den Namen des BS-Steuerskripts und alle benutzerdefinierten Testparameter.

Das BS-Steuerskript hängt vom Typ der Basisstation ab, die getestet werden soll. Darüber hinaus sind einige Parameter enthalten, die über die Benutzerschnittstelle des 2305 Stabilock geändert werden können; dazu gehören die Anzahl der Sender und Empfänger, die Leistungspegel, bei denen getestet werden soll, die Kanaleinstellungen und die Grenzwerte. Diese vom Benutzer änderbaren Testparameter können in den Menüs Sequence, Channel und Limit im BS-Autotest-Modus eingestellt werden.

## Vorbereiten eines automatisierten Basisstationstests

### Laden einer Autotest-Parameterdatei

- 1 Wählen Sie im Startmenü den Softkey **Autotest**.  
Wenn sowohl die TETRA MS Test Option als auch die TETRA BS Test Option installiert sind, öffnet sich ein Auswahlfeld; wählen Sie darin **Base Station**.



Es erscheint das Menü Autotest BS.



- 2 Wählen Sie **Setup**.  
Das Menü Autotest BS Type Setup erscheint.

Autotest BS Type Setup	
Idle	
<div> <div> <b>BS Type</b> <div> <div>mts (1)</div> <div>mts (1)</div> <div>ebts</div> </div> </div> <div> <div>Base Station: Motorola MTS</div> <div>BS Identity: OFF</div> <div>Sequence ...</div> <div>Channel Setup ...</div> <div>Limits ...</div> </div> </div>	
<div> <div>New</div> <div>Copy</div> <div>Delete</div> <div>Sequence</div> <div>Channel Setup</div> <div>1/2</div> <div>Limits</div> </div>	

- Wählen Sie im Feld BS Type eine Parameterdatei für den Typ von Basisstation, der getestet werden soll.  
 Das Basisstations-Steuerskript und die dazugehörigen Parameter werden geladen.

## Definieren der Funk- und Testeinstellungen

Dieser Abschnitt erläutert, wie die BS-spezifischen Parameter eingestellt werden, bevor ein Autotest gestartet wird.

- Wählen Sie aus dem Startmenü **Autotest > Setup**.  
 Das Menü Autotest BS Type Setup erscheint.
- Drücken Sie den Softkey **Sequence**.  
 Das Menü Autotest BS Type Sequence erscheint.

Autotest BS Type Sequence	
Idle	
<div> <b>BS Receiver (mts (1))</b> <div> <div>RF Port:</div> <div>RF2</div> <div>1. RF Level: -40.0 dBm</div> <div>2. RF Level: -80.0 dBm</div> <div>3. RF Level: -115.0 dBm</div> <div>RSSI: ON</div> <div>MER/BER Samples: 10 Frames</div> <div>RX1: ON</div> <div>RX2: ON</div> <div>RX3: ON</div> </div> <div> <b>BS Transmitter</b> <div> <div>5W ON</div> <div>10W ON</div> <div>40W ON</div> <div>No. Of Samples For Avg.: 5</div> <div>Receiver Measurement: 0W</div> </div> </div> </div>	
<div> <div></div> <div>System Default</div> </div>	



### 3 Überprüfen und ändern Sie die Funk- und Testparameter im Menü Autotest BS Type Sequence:

#### Hinweis

Das Menü zeigt nur die relevanten Parameter an, so wie sie im BS-Steuerskript angegeben sind.

- a Um den Empfangspegel an der Basisstation während der Tests zu ändern, stellen Sie den Wert unter **RF Level** im Bereich BS Receiver auf der linken Seite ein.  
Empfängertests werden häufig bei verschiedenen Pegeln durchgeführt, z.B. bei einem hohen, einem mittleren und einem niedrigen Empfangspegel.
  - b um die RSSI-Messung der Basisstation zu untersuchen, stellen Sie das Auswahlfeld **RSSI** auf ON; ansonsten stellen Sie es auf OFF.
  - c Im Eingabefeld **MER/BER Samples** können Sie die Anzahl der Rahmen definieren, über die die MER- und BER-Messungen durchgeführt werden sollen. Je höher der Wert, desto besser ist die Schätzung und je länger dauert die Messung.
  - d In den Auswahlfeldern **RX1**, **RX2**, ... stellen Sie ein, welchen Empfänger Sie gerade testen wollen.
  - e Im Abschnitt BS Transmitter wählen Sie die Sendepegel, bei denen Sie testen wollen (z.B. 5W, 10W, 40W).
  - f Messungen werden üblicherweise gemittelt und diese gemittelten Werte werden angezeigt. Im Feld **No. Of Samples For Avg.** geben Sie die Anzahl der Messungen ein, über die gemittelt werden soll.
  - g Im Feld **Receiver Measurement** geben Sie den Leistungspegel an, mit dem die Basisstation während der Empfänger-messungen senden soll. Ein niedriger Wert sorgt für geringere Störungen der Empfänger-messung durch das Sendesignal. Wenn der 2305 Stabilock mit der Basisstation durch ein externes Triggersignal synchronisiert ist, können Sie 0 Watt eingeben. Wenn der Stabilock über das HF-Signal synchronisiert ist, verwenden Sie einen niedrigen Wert, mit dem noch eine gute Synchronisation aufrecht erhalten werden kann.
- 4 Wenn Sie mit dem Prüfen und Einstellen der Parameter im Menü Sequence fertig sind, drücken Sie die Taste **ESC**, um ins Menü Autotest BS Type zurückzukehren.
  - 5 Drücken Sie den Softkey **Channel Setup**.  
Das Menü Autotest BS Type Channel Setup erscheint.

Autotest BS Type Channel Setup	
Idle	
<b>BS Type Channel Setup (mts (1))</b>	
Gen. Channel: 3691	382.28750 MHz
Ana. Channel:	392.28750 MHz
Channel Mode:	ON
BS-TX Pre-Atten.:	1.50 dB
BS-RX Pre-Atten.:	24.50 dB
Frequency Band:	300 MHz
Channel Offset:	12.5 kHz
Duplex Spacing:	10.00000 MHz
Operating Mode:	Normal
Lowest Channel:	3691
Highest Channel:	3691
Bit Sequence Mode:	PRBS
Uplink Mode:	TCH 7.2
Test Signal:	T1 (18 frames)
MCC:	0
MNC:	0
BCC:	1
Synchronization:	Ext. Trigger
Signal:	Frame
Slope:	Positive
Delay:	2 sym.
<div> <div>Load Channel Setup</div> <div>Duplex spacing</div> </div>	

- 6 Ändern Sie die Parameter wie in ["Einstellen der Netzparameter"](#) auf Seite 132 beschrieben. Parameter, die grau dargestellt sind, können nicht geändert werden, weil sie bereits im Basisstations-Steuerskript fest eingestellt sind.
- 7 Wenn Sie mit den Änderungen fertig sind, drücken Sie die Taste **ESC**, um ins vorherige Menü zurückzukehren.
- 8 Drücken Sie den Softkey **Limits**.  
Das Menü Autotest BS Type Limits erscheint.

Autotest BS Type Limits	
Idle	
<b>BS Type Limits (mts (1))</b>	
Exp. RF Power	
5W	37.00 dBm +- 2.00 dB
10W	40.00 dBm +- 2.00 dB
40W	46.00 dBm +- 2.00 dB
1. RF Level BER/MER:	0.00 %
2. RF Level BER/MER:	0.00 %
3. RF Level BER/MER:	4.00 %
Lower	Upper
Frequency Error:	-100.00 Hz 100.00 Hz
RMS Vector Error:	0.00 % 10.00 %
Peak Vector Error:	0.00 % 30.00 %
Res. Carrier Power:	0.00 % 5.00 %
RSSI:	+- 2.00 dB
<div> <div></div> <div>System Default</div> </div>	

- 9 Ändern Sie die Grenzwerte für die Tests, falls nötig. (Das Menü zeigt nur die Messparameter, die für die Tests gemäß BS-Steuerskript relevant sind.)
- 10 Wenn Sie damit fertig sind, drücken Sie die Taste **ESC**, um ins vorherige Menü zurückzukehren.

## Speichern von Funkeinstellungen in einer Datei

### Erstellen einer BS-Type-Datei

Die TETRA-Funkeinstellungen können wie oben beschrieben eingestellt und in einer Datei gespeichert werden, um sie später einfach wieder laden und wiederverwenden zu können. Der Stabilock speichert das Basisstations-Steuerskript und die Parameter, die in den Menüs Sequence, Channel Setup und Limits eingestellt werden können.

- 1 Stellen Sie die TETRA-Funkparameter ein wie in ["Definieren der Funk- und Testeinstellungen"](#) oben beschrieben.

- 2 Im Menü **Autotest > Setup** drücken Sie den Softkey **New**, um die Einstellungen zu speichern.  
Der Stabilock speichert die TETRA-Funkeinstellungen in einer Datei auf seiner internen Festplatte. Der Dateiname wird automatisch vergeben. Die neue Datei mit den Einstellungen wird im Auswahl-feld BS Type zur aktiven Datei.

### Hinweis

In den oben beschriebenen Menüs Autotest BS Type Setup gibt es immer einen aktiven BS-Typ, der ausgewählt und geladen ist. Alle Änderungen, die Sie an der Konfiguration vornehmen, werden sofort mit diesem BS-Typ gespeichert, d.h. die vorherigen Einstellungen werden ohne Warnung überschrieben.

### Umbenennen einer BS-Type-Datei

Es ist sinnvoll, den TETRA-BS-Typ (und die Testbedingungen, wenn es mehrere verschiedene gibt) im Dateinamen abzubilden, sodass Sie richtige Datei mit den Einstellungen für Ihre Tests einfach wiederfinden können. Eine BS-Type-Datei kann wie folgt umbenannt werden:

- 1 Machen Sie die Datei, die Sie umbenennen wollen, zur aktiven Datei (d.h. wählen Sie den Dateinamen in der Dateiauswahl-Box). Der Dateiname erscheint im darüber liegenden Feld.
- 2 Bewegen Sie den Cursor in das Feld mit dem Dateinamen und geben Sie einen neuen Namen mit Hilfe der alphanumerischen Tastatur ein. Der Dateiname darf auch Leerzeichen enthalten.
- 3 Schließen Sie das Feld durch Drücken der Taste **ENTER**. Der neue Dateiname wird sowohl im Feld für die aktive Datei als auch in der Dateiauswahl-Box angezeigt.

**Kopieren einer BS-Type-Datei** Um eine Datei mit TETRA-Funeinstellungen zu kopieren (und nicht um die momentan aktiven Einstellungen zu speichern), wählen Sie die Datei im Menü Autotest BS Type Setup und drücken Sie den Softkey **Copy**. Eine Kopie der Datei wird auf der internen Festplatte gespeichert. Der Dateiname wird automatisch vergeben. Die neue Datei mit Einstellungen wird in der BS-Type-Auswahl-Box zur aktiven Datei.

**Löschen einer BS-Type-Datei**

- 1 Wählen Sie im Menü Autotest BS Type Setup die zu löschende Datei.
- 2 Drücken Sie auf den Softkey **Delete**. Die gewählte Datei wird gelöscht. Die nächste Datei in der Liste wird ausgewählt, aber nicht geladen.

**Sortieren von BS-Type-Dateien** Sie wollen eine bestimmte Reihenfolge in der Liste der BS-Type-Dateien beibehalten, z.B. um die meistbenutzte Datei mit möglichst wenigen Tastendrücken zu erreichen. Um die Reihenfolge der Dateien ändern:

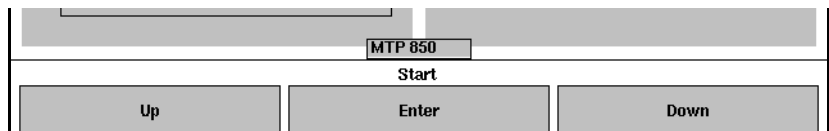
- 1 Wählen Sie die Datei, die Sie in der Liste nach oben oder unten verschieben wollen, auf der rechten Seite im Menü Autotest BS Type Setup.
- 2 Drücken Sie ..., dann **Move Up** oder **Move Down**, um die Position der Datei innerhalb der Liste zu verändern.

## Durchführen eines Basisstationstests

- 1 Drücken Sie im Startmenü auf den Softkey **Autotest**. Wenn sowohl MS- als auch BS-Option installiert sind, erscheint ein Menü; wählen Sie die Option **Base Station**.  
Das Menü Autotest BS erscheint.



- 2 Drücken Sie auf **Start**.  
Eine Liste der vordefinierten TETRA-Basisstationstypen wird angezeigt.



- 3 Wählen Sie aus der Liste der TETRA-Basisstationen den Typ, den Sie testen wollen.  
Der Test wird gestartet. Die linke Seite des Menüs zeigt den Testfortschritt, während die rechte Seite das Ergebnis anzeigt.
- 4 Um einen laufenden Test abubrechen, drücken Sie die Taste **ESC**. Ansonsten werden, wenn der Test vollständig durchgelaufen ist, die Ergebnisse angezeigt. Die Ergebnisse werden auch gespeichert (siehe ["Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse" auf Seite 30](#)) und können im Detail angeschaut werden, wie in ["Anzeige der Ergebnisse" auf Seite 179](#) erläutert.

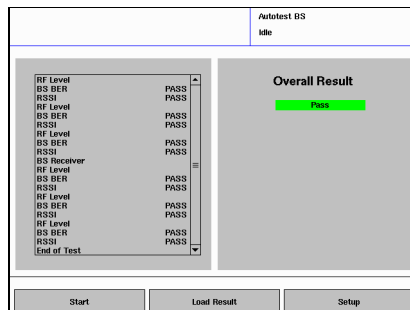
Autotest BS																																									
Idle																																									
<table border="1"><tbody><tr><td>RF Level</td><td></td></tr><tr><td>BS BER</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RSSI</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RF Level</td><td></td></tr><tr><td>BS BER</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RSSI</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RF Level</td><td></td></tr><tr><td>BS BER</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RSSI</td><td>PASS</td></tr><tr><td>BS Receiver</td><td></td></tr><tr><td>RF Level</td><td></td></tr><tr><td>BS BER</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RSSI</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RF Level</td><td></td></tr><tr><td>BS BER</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RSSI</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RF Level</td><td></td></tr><tr><td>BS BER</td><td>PASS</td></tr><tr><td>RSSI</td><td>PASS</td></tr><tr><td>End of Test</td><td></td></tr></tbody></table>	RF Level		BS BER	PASS	RSSI	PASS	RF Level		BS BER	PASS	RSSI	PASS	RF Level		BS BER	PASS	RSSI	PASS	BS Receiver		RF Level		BS BER	PASS	RSSI	PASS	RF Level		BS BER	PASS	RSSI	PASS	RF Level		BS BER	PASS	RSSI	PASS	End of Test		<div><b>Overall Result</b></div> <div>Pass</div>
RF Level																																									
BS BER	PASS																																								
RSSI	PASS																																								
RF Level																																									
BS BER	PASS																																								
RSSI	PASS																																								
RF Level																																									
BS BER	PASS																																								
RSSI	PASS																																								
BS Receiver																																									
RF Level																																									
BS BER	PASS																																								
RSSI	PASS																																								
RF Level																																									
BS BER	PASS																																								
RSSI	PASS																																								
RF Level																																									
BS BER	PASS																																								
RSSI	PASS																																								
End of Test																																									
Start	Load Result	Setup																																							

5 Um einen neuen Test zu starten, fahren Sie mit [Schritt 2](#) fort.

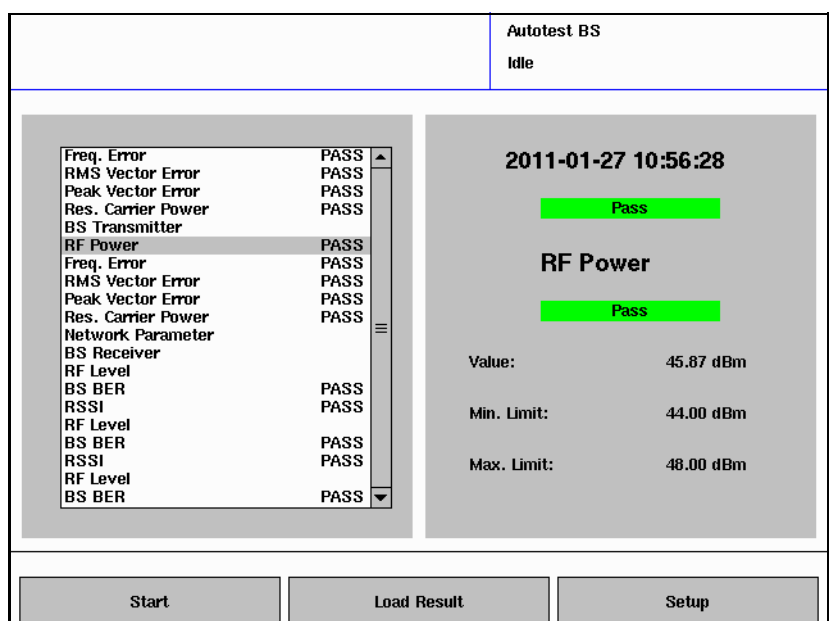
## Anzeige der Ergebnisse

Die Ergebnisse eines Tests können entweder sofort nach dem Test oder später im Detail überprüft werden.

- 1 Wenn die Ergebnisse nicht schon angezeigt werden, drücken Sie den Softkey **Load Result** im Menü Autotest.  
Der 2305 Stabilock zeigt eine Liste von Autotest-Ergebnissen, die im aktuellen Autotest-Ordner gespeichert sind (siehe ["Auswählen des Speicherorts für Screenshots und Autotest-Ergebnisse"](#) auf Seite 30).
- 2 Wählen Sie eine Logdatei mit Autotest-Ergebnissen und drücken Sie den Softkey **Enter**.  
Die Ergebnisse werden in Kurzform auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt (Verlaufsansicht). Die rechte Seite (Detailansicht) zeigt das Gesamtergebnis.



- 3 Markieren Sie in der Verlaufsanzeige ein Ergebnis oder einen Testschritt, um Details darüber zu erfahren.  
Die rechte Seite (Detailansicht) zeigt Datum und Zeit des Tests, das Gesamtergebnis, der Name des Tests oder des Testschritts, das Messergebnis und die oberen und unteren Grenzwerte (falls anwendbar, ansonsten Details zum Ablauf) an.



- 4 Drücken Sie auf **ESC**, um zum Startmenü zurückzukehren.



# Wartung und Problemlösung

## 12

In diesem Kapitel wird beschrieben wie Sie Probleme in Zusammenhang mit dem 2305 Stabilock identifizieren und lösen können. Die in diesem Kapitel beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- [“Warten Ihrer Einheit” auf Seite 182](#)
- [“Problemlösung” auf Seite 183](#)

## Warten Ihrer Einheit

### Firmware-Updates

Aeroflex strebt eine permanente Verbesserung seiner Produkte an. Updates für die Firmware können über das Internet auf [www.aeroflex.com](http://www.aeroflex.com) bezogen werden.

Um die Firmware-Version 2.10 durch eine höhere oder aktuellere Version zu ersetzen, ist wie folgt vorzugehen:

- 1 Laden Sie sich die Firmware von der Aeroflex-Webseite herunter.
- 2 Kopieren Sie die Firmware auf das Hauptverzeichnis eines USB-Sticks.
- 3 Schließen Sie den USB-Stick an den USB-Port des 2305 Stabilock an.
- 4 Wählen Sie im Startmenü **Setup > Update Manager** aus. Es erscheint das Menü Update Manager.
- 5 Wählen Sie **Verify**.  
Der Stabilock vergleicht alle Firmware-Bestandteile des USB-Sticks mit der aktuell installierten Firmware und zeigt die Ergebnisse auf dem Display an. Falls ein Bestandteil der Firmware aktualisiert werden kann, wechselt die Beschreibung des Softkeys zu "Install".
- 6 Wählen Sie **Install**.  
Neuere Firmwarekomponenten werden auf den 2305 Stabilock kopiert. Nach der Aktualisierung ändert sich die Beschreibung des Softkeys und wird zu "Reboot".
- 7 Wählen Sie **Reboot**.  
Das Gerät wird neu gestartet, und die Firmware kann verwendet werden.

#### Hinweis

Stellen Sie sicher, dass der 2305 Stabilock an die Stromversorgung angeschlossen ist oder über genügend Akku-Kapazität für den gesamten Aktualisierungsprozess verfügt!  
Der 2305 Stabilock wird den Aktualisierungsprozess nicht beginnen, wenn Sie über Firmware-Version 1.40 oder höher verfügen und der Akkustand bereits auf einem niedrigen Stand ist.

### Kalibrierung und Feineinstellung

Der 2305 Stabilock ist ein Messgerät. Wie alle Messgeräte muss der Stabilock regelmäßig kalibriert werden, um genau Messergebnisse auszugeben. Aeroflex empfiehlt, Kalibrierungen des Stabilock in Intervallen von einem Jahr vorzunehmen.

## Problemlösung

Wenn Sie, nicht in der Lage sind, Probleme, die im Zusammenhang mit dem 2305 Stabilock auftreten, zu lösen, erhalten Sie hier Hilfe: [“Technische Hilfe” auf Seite xii.](#)

### Unerwartetes Anrufende

Wenn sich das Telefon im simulierten Netzwerk registriert hat (angeschlossen wurde) und Sie dennoch keinen Anruf aufbauen können, gibt Ihnen das Feld Disconnect Cause auf der rechten Seite nützliche Informationen, dem Problem auf den Grund zu gehen.

Das gilt auch für Anrufe, die abrupt und unerwartet beendet werden.

					MS TMO Attached	
<b>RF Level: -60.0 dBm</b>  MCCH: 3600 390.01250 MHz TCH: 3600 390.01250 MHz TS: 2  Call Setup Type: Group  Short Subscriber ID: 815 Dynamic Group: 2303 DGNA Name Type: Default				<b>TETRA Air IF Standard: EN 300 392-2, -7</b>  Short Subscriber ID: 10030 Selected Group: 100  Paging Sensitivity:  Disconnect Cause:		
1/2						
Call	Emergency Call	Dynamic Group	SDS	Paging Sensitivity	Request Command Registration	



# Kanalparameter



Dieser Anhang wurde erstellt, um Ihnen bei der korrekten Wahl der Kanal- und Netzwerkparameter für Ihre Messungen zu helfen. Die in diesem Anhang beschriebenen Themen lauten wie folgt:

- ["Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen" auf Seite 186](#)
- ["Leistungspegel von Fungeräten im TETRA-Netz" auf Seite 189](#)
- ["Leistungspegel von TETRA-Basisstationen" auf Seite 192](#)
- ["Netzparameter" auf Seite 193](#)

## Berechnung der Kanalnummern und Frequenzen

In TETRA-Systemen gibt es normalerweise zwei verschiedene Kanalnummern-Systeme: Das erste ist für die Anwendung durch Benutzer und Netzbediener bestimmt, das andere wird in den Protokollen verwendet.

### Benutzerkommunikation: Funkkanalnummern

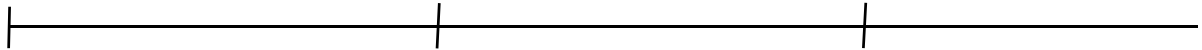
Der Netzbediener und die Benutzergruppen beginnen die Kanalnummerierung in der Regel mit 1 für den ersten Kanal des zugewiesenen Spektrums (z.B. das Spektrum für öffentliche Sicherheit und Sicherheitsdienste in Europa, ab 380 MHz). Diese Kanalnummerierung wird auch als Funkkanalnummerierung bezeichnet (siehe TS 300 392-15). Das zugewiesene Spektrum beginnt in der Regel bei einer ganzen Zahl eines MHz-Werts (380,000 MHz) ungeachtet der Kanalabweichung (z.B. 12,5 kHz).

Viele Benutzer legen sich im TETRA-Direktmodus (DMO) häufig auf eine andere Funkkanalnummer fest.

Die folgenden Abbildungen geben die verschiedenen Varianten der Funkkanalnummerierung an. Hierbei ist zu beachten, dass hinsichtlich der Begriffsverwendung zwischen Benutzern (Funkkanalnummern) und Signalprotokoll (Funkträgernummer, Trägerfrequenz, Frequenzabweichung) ein Unterschied besteht.

### Variante A

Bandkantenfrequenz + 0 kHz      Bandkantenfrequenz + 25 kHz      Bandkantenfrequenz + 50 kHz



Funkkanalnummer: 1

2

Funkträgernummer: N

N+1

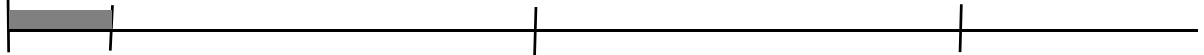
Trägerfrequenz: Bandkantenfrequenz + 12,5 kHz

Bandkantenfrequenz + 37,5 kHz

Frequenzabweichung = 12,5 kHz

### Variante B

Bandkantenfrequenz + 6,25 kHz      Bandkantenfrequenz + 31,25 kHz      Bandkantenfrequenz + 56,25 kHz



Funkkanalnummer: 1

2

Funkträgernummer: N+1

N+2

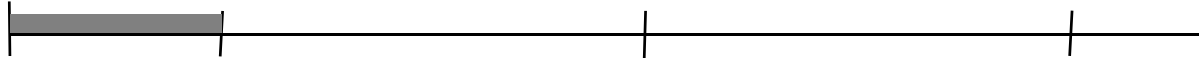
Trägerfrequenz: Bandkantenfrequenz + 18,75 kHz

Bandkantenfrequenz + 43,75 kHz

Frequenzabweichung = ±6,25 kHz

### Variante C

Bandkantenfrequenz + 12,5 kHz      Bandkantenfrequenz + 37,5 kHz      Bandkantenfrequenz + 62,5 kHz



Funkkanalnummer: 1

2

Funkträgernummer: N+1

N+2

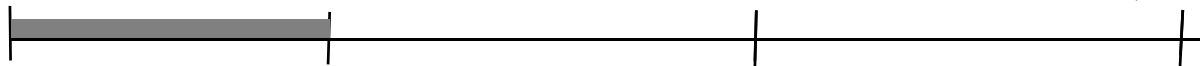
Trägerfrequenz: Bandkantenfrequenz + 25 kHz

Bandkantenfrequenz + 50 kHz

Frequenzabweichung = 0 kHz

### Variante D

Bandkantenfrequenz + 18,75 kHz      Bandkantenfrequenz + 43,75 kHz      Bandkantenfrequenz + 68,75 kHz



Funkkanalnummer:

1

2

Funkträgernummer:

N+1

N+2

Trägerfrequenz: Bandkantenfrequenz + 31,25 kHz

Bandkantenfrequenz + 56,25 kHz

Frequenzabweichung = +6,25 kHz

Signalisierungs- und  
Instrumenten-  
Kommunikation:  
Funkträgernummern

Zusammen mit dem TETRA-Frequenzband, der Frequenzabweichung und dem Duplexabstand wird die Funkträgernummer im TETRA-Protokoll verwendet, um eine genau definierte Funkfrequenz festzulegen, die eindeutig in allen TETRA-Systemen und daher unabhängig von der Netzwerkimplementierung ist.

Die Gleichung zur Berechnung der Downlink (DL)-Trägerfrequenz (TETRA-Basisstation zu TETRA-Endgerät) aus diesen Komponenten lautet:

$$\text{DL-Trägerfrequenz} = \text{Frequenzband} + (\text{Funkträgernummer}) * 25 \text{ kHz} + \text{Frequenzabweichung}$$

Für die Uplink (UL)-Trägerfrequenz (TETRA MS zu BS) gilt:

$$\text{UL-Trägerfrequenz} = \text{DL Trägerfrequenz} - \text{Duplexabstand}$$

Das TETRA-Frequenzband ist ein Vielfaches von 100 MHz, gültige Frequenzbänder sind demnach 100 MHz, 200 MHz, 300 MHz und so weiter bis 900 MHz. (Beachten Sie, dass der 2305 Stabilock nur Frequenzbänder unterstützt, die zu dem Zeitpunkt verwendet werden).

Die Frequenzabweichung weist einen der nachstehenden Werte auf: 0; 12,5 kHz; +6,25 kHz; –6,25 kHz. Der häufigste Wert ist 12,5 kHz.

Der Duplexabstand bestimmt die Abweichung zwischen den Übertragungsfrequenzen der Basisstation und des Endgeräts. Der häufigste Wert für den Duplex-Abstand in den 300- und 400 MHz-Bändern ist 10 MHz, wohingegen 45 MHz der häufigste Wert in den 800- und 900 MHz-Bändern darstellt.

Die Funkträgernummer stellt eine einfache Zahl dar, bei der 0 der erste Wert der Trägerfrequenz an oder nahe des Frequenzwerts des bezeichneten Frequenzbands angibt, z.B. 300 MHz.

Beispiel: Bei einer Frequenzabweichung von 12,5 kHz im 300 MHz-Band entspricht die Funkträgernummer 3600 der DL-Trägerfrequenz 390,0125 MHz. Im europäischen Band für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben ergibt dies die Funk-Downlink-Kanalnummer 1, wie von den Benutzern definiert. Die entsprechende Uplink-Frequenz beträgt 380,0125 MHz.



## Leistungspegel von Fungeräten im TETRA-Netz

**Leistungsklassen** Jede TETRA-MS gehört zu einer Leistungsklasse, durch die die maximale HF-Ausgangsleistung angegeben wird. Die Leistungsklassen entsprechen je nach Zweck denen der Endgeräte, von kleinen Handgeräten (Leistungsklasse 4L, 0,56 W) bis hin zu fahrzeugmontierten Endgeräten, die über die Fahrzeugbatterie versorgt werden (Leistungsklasse 1, 30 W). Die Leistungsklassen sind in der unten stehenden Tabelle aufgelistet.

Die Leistungsklasse kann vom TETRA-Funk im Normalmodus nicht abgefragt werden. Dies ist jedoch im TETRA-Testmodus möglich. Weitere Details dazu, siehe Abschnitt ["TETRA-Testmodus" auf Seite 88](#).

**Tabelle 4 Nennwerte für die Leistung von TETRA-Endgeräten**

Leistungs- klasse	Leistungspegel (annähernd)	Nennwert Leistungspegel
1	30,0 W	45,0 dBm
1L	17,5 W	42,5 dBm
2	10,0 W	40,0 dBm
2L	5,6 W	37,5 dBm
3	3,0 W	35,0 dBm
3L	1,8 W	32,5 dBm
4	1,0 W	30,0 dBm
4L	0,56 W	27,5 dBm

**Leistungssteuerung** Darüber hinaus ist die MS in der Lage, ihren Leistungspegel den externen Gegebenheiten in 5-dB Schritten anzupassen. Zwei Mechanismen sind hierfür verfügbar: Open-Loop-Steuerung und Closed-Loop-Steuerung.

In der Open-Loop-Steuerung passt die TETRA-MS ihre Übertragungsleistung je nach Signalqualität, die es beim Downlink von der Basisstation erhält, an. Je schwächer das Signal von der Basisstation ist, desto höher ist die Funkfrequenzleistung (hier HF-Leistung), mit der die MS überträgt. Wenn das BS-Signal stärker wird, reduziert das Endgerät den HF-Leistungspegel wieder. Wundern Sie sich also nicht, wenn die MS seine Ausgangsleistung ändert, wenn Sie die des Stabilocks ändern!

In einem Datenverkehrskanal kann die Verringerung des Stabilock-Leistungspegels die richtige Wahl zur Änderung der Leistung des Endgeräts sein.

In der Closed-Loop-Steuerung misst die Basisstation die Stärke des Signals, das sie von der MS empfängt. Sie kann dann entscheiden, ob sie einen Befehl an das Endgerät weitergibt, dessen Leistungsepegel um ein Vielfaches von 5 dB anzupassen. Diesen Befehl kann das Endgerät jedoch nicht ausführen, wenn sie Signale mit einem HF-Leistungsepegel senden soll, den sie nicht unterstützt, der also entweder höher als der Wert seiner Leistungsklasse oder geringer als seine Mindestausgangsleistung ist.

Die Closed-Loop-Steuerung wird vom Stabilock nicht unterstützt.

## Leistungsschritte

Die TETRA-MS muss in der Lage sein, ihre Ausgangsleistung in Schritten oder Vielfachen von 5 dB zu ändern.

Die Leistungsepegelgenauigkeit muss  $\pm 2$  dB vom Nennwert des Leistungsepegels, der der Leistungsklasse entspricht, betragen und für alle anderen Nennwerte des Leistungsepegels  $\pm 2,5$  dB aufweisen. Der Unterschied zwischen aufeinanderfolgenden Leistungsschritten muss 5 dB  $\pm 2,5$  dB außer für TETRA-Endgeräte mit dem Leistungsklassenmodifikator L sein, bei dem die Schrittlänge vom höchsten zulässigen Nennwert des Leistungsepegels zum nächst geringeren bei 2,5 dB  $\pm 2,5$  dB liegen muss.

Die Nennwerte für die Ausgangsleistung und die ihre Toleranzwerte werden in den unten stehenden Tabellen angegeben.

**Tabelle 5 Leistungsschritte und Toleranzen für TETRA-Endgeräte**

Leistungsschritt	Leistungsklasse 1 (30 W)	Leistungsklasse 2 (10 W)	Leistungsklasse 3 (3 W)	Leistungsklasse 4 (1 W)
1 (45 dBm)	45 dBm $\pm 2$ dB	40 dBm $\pm 2$ dB	35 dBm $\pm 2$ dB	30 dBm $\pm 2$ dB
2 (40 dBm)	40 dBm $\pm 2,5$ dB	40 dBm $\pm 2$ dB	35 dBm $\pm 2$ dB	30 dBm $\pm 2$ dB
3 (35 dBm)	35 dBm $\pm 2,5$ dB	35 dBm $\pm 2,5$ dB	35 dBm $\pm 2$ dB	30 dBm $\pm 2$ dB
4 (30 dBm)	30 dBm $\pm 2,5$ dB	30 dBm $\pm 2,5$ dB	30 dBm $\pm 2,5$ dB	30 dBm $\pm 2$ dB
5 (25 dBm)	25 dBm $\pm 2,5$ dB	25 dBm $\pm 2,5$ dB	25 dBm $\pm 2,5$ dB	25 dBm $\pm 2,5$ dB
6 (20 dBm)	20 dBm $\pm 2,5$ dB	20 dBm $\pm 2,5$ dB	20 dBm $\pm 2,5$ dB	20 dBm $\pm 2,5$ dB
7 (15 dBm)	15 dBm $\pm 2,5$ dB	15 dBm $\pm 2,5$ dB	15 dBm $\pm 2,5$ dB	15 dBm $\pm 2,5$ dB

**Tabelle 6 Leistungsschritte und Toleranzwerte für TETRA-Endgeräte mit Leistungsklassenmodifikator L**

Leistungsschritt	Leistungsklasse 1L (17,5 W)	Leistungsklasse 2L (5,6 W)	Leistungsklasse 3L (1,8 W)	Leistungsklasse 4L (0,56 W)
1 (45 dBm)	42,5 dBm $\pm 2$ dB	37,5 dBm $\pm 2$ dB	32,5 dBm $\pm 2$ dB	27,5 dBm $\pm 2$ dB
2 (40 dBm)	40 dBm $\pm 2,5$ dB	37,5 dBm $\pm 2$ dB	32,5 dBm $\pm 2$ dB	27,5 dBm $\pm 2$ dB
3 (35 dBm)	35 dBm $\pm 2,5$ dB	35 dBm $\pm 2,5$ dB	32,5 dBm $\pm 2$ dB	27,5 dBm $\pm 2$ dB
4 (30 dBm)	30 dBm $\pm 2,5$ dB	30 dBm $\pm 2,5$ dB	30 dBm $\pm 2,5$ dB	27,5 dBm $\pm 2$ dB
5 (25 dBm)	25 dBm $\pm 2,5$ dB	25 dBm $\pm 2,5$ dB	25 dBm $\pm 2,5$ dB	25 dBm $\pm 2,5$ dB
6 (20 dBm)	20 dBm $\pm 2,5$ dB	20 dBm $\pm 2,5$ dB	20 dBm $\pm 2,5$ dB	20 dBm $\pm 2,5$ dB
7 (15 dBm)	15 dBm $\pm 2,5$ dB	15 dBm $\pm 2,5$ dB	15 dBm $\pm 2,5$ dB	15 dBm $\pm 2,5$ dB

## Leistungspegel von TETRA-Basisstationen

**Leistungsklassen** Jede TETRA-BS gehört zu einer Leistungsklasse, mit der die Fähigkeiten bezüglich der HF-Ausgangsleistung festgelegt sind. Die Leistungsklassen sind in der Tabelle unten aufgeführt. Der Toleranzbereich ist  $\pm 2$  dB.

**Tabelle 7 Nominelle Leistung der TETRA-Basisstationen**

Leistungs- klasse	Ungefährer Leistungspegel	Nomineller Leistungspegel
1	40,0 W	46,0 dBm
2	25,0 W	44,0 dBm
3	15,0 W	42,0 dBm
4	10,0 W	40,0 dBm
5	6,3 W	38,0 dBm
6	4,0 W	36,0 dBm
7	2,5 W	34,0 dBm
8	1,6 W	32,0 dBm
9	1,0 W	30,0 dBm
10	0,6 W	28,0 dBm

## Netzparameter

### Mobile Country Code (MCC)

Der MCC ist eine 3-stellige Zahl zur Kennzeichnung der Länder, in der das Netz vorhanden ist. Die gültigen MCC sind im ITU-Standard E.212 ("Land Mobile Numbering Plan") aufgeführt. Die unten stehende Tabelle gibt die derzeit zugewiesenen Länderkennungen an. Die Kennung 001 wird üblicherweise zu Testzwecken verwendet. Jedoch ist dies bei TETRA-Endgeräten selten von Bedeutung.

412 Afghanistan	625 Kap Verde
276 Albanien	346 Kaimaninseln (UK)
603 Algerien	623 Zentralafrikanische Republik
544 Amerikanisch Samoa (USA)	622 Tschad
213 Andorra	730 Chile
631 Angola	460 China
365 Anguilla	732 Kolumbien
344 Antigua und Barbuda	654 Komoren
722 Argentinien	629 Republik Kongo
283 Armenien	548 Cookinseln (Neuseeland)
363 Aruba (Niederlande)	712 Costa Rica
505 Australien	612 Elfenbeinküste
232 Österreich	219 Kroatien
400 Aserbaidshan	368 Kuba
364 Bahamas	280 Zypern
426 Bahrain	230 Tschechische Republik
470 Bangladesch	630 Demokratische Republik Kongo
342 Barbados	238 Dänemark
257 Weißrussland	638 Dschibuti
206 Belgien	366 Dominica
702 Belize	370 Dominikanische Republik
616 Benin	514 Ost-Timor
350 Bermuda (UK)	740 Ecuador
402 Bhutan	602 Ägypten
736 Bolivien	706 El Salvador
218 Bosnien und Herzegowina	627 Äquatorial Guinea
652 Botswana	657 Eritrea
724 Brasilien	248 Estland
348 Britische Jungferninseln (UK)	636 Äthiopien
528 Brunei Darussalam	288 Färöer Inseln (Dänemark)
284 Bulgarien	542 Fidschi
613 Burkina Faso	244 Finnland
642 Burundi	208 Frankreich
456 Kambodscha	742 Französisch-Guyana (Frankreich)
624 Kamerun	
302 Kanada	

547 Französisch-Polynesien (Frankreich)	295 Liechtenstein
628 Gabun	246 Litauen
607 Gambia	270 Luxemburg
282 Georgien	455 Macao (China)
262 Deutschland	294 Mazedonien
620 Ghana	646 Madagaskar
266 Gibraltar (UK)	650 Malawi
202 Griechenland	502 Malaysia
290 Grönland (Dänemark)	472 Malediven
352 Grenada	610 Mali
340 Guadeloupe (Frankreich)	278 Malta
535 Guam (US)	551 Marshallinseln
704 Guatemala	340 Martinique (Frankreich)
611 Guinea	609 Mauretanien
632 Guinea-Bissau	617 Mauritius
738 Guyana	334 Mexiko
372 Haiti	550 Föderierte Staaten von Mikronesien
708 Honduras	259 Moldawien
454 Hongkong (China)	212 Monaco
216 Ungarn	428 Mongolei
274 Island	354 Montserrat (UK)
404 Indien	604 Marokko
405 Indien	643 Mosambik
510 Indonesien	414 Myanmar
432 Iran	649 Namibia
418 Irak	536 Nauru
272 Irland	429 Nepal
425 Israel	204 Niederlande
222 Italien	362 Niederländische Antillen (Niederlande)
338 Jamaika	546 Neukaledonien (Frank- reich)
441 Japan	530 Neuseeland
440 Japan	710 Nicaragua
416 Jordanien	614 Niger
401 Kasachstan	621 Nigeria
639 Kenia	534 Nördliche Marianen (USA)
545 Kiribati	242 Norwegen
467 Nordkorea	422 Oman
450 Südkorea	410 Pakistan
419 Kuwait	552 Palau
437 Kirgisistan	714 Panama
457 Laos	537 Papua-Neuguinea
247 Lettland	744 Paraguay
415 Libanon	716 Peru
651 Lesotho	515 Philippinen
618 Liberia	
606 Libyen	

260 Polen  
351 Portugal  
330 Puerto Rico (USA)  
427 Katar  
647 Réunion (Frankreich)  
226 Rumänien  
250 Russische Föderation  
635 Ruanda  
356 Saint Kitts und Nevis  
358 Saint Lucia  
308 Saint Pierre und Miquelon (Frankreich)  
360 St. Vincent und die Grenadinen  
549 Samoa  
292 San Marino  
626 São Tomé und Príncipe  
420 Saudi-Arabien  
608 Senegal  
220 Serbien und Montenegro (alt)  
633 Seychellen  
619 Sierra Leone  
525 Singapur  
231 Slowakei  
293 Slowenien  
540 Salomonen  
637 Somalia  
655 Südafrika  
214 Spanien  
413 Sri Lanka  
634 Sudan  
746 Suriname  
653 Swasiland  
240 Schweden  
228 Schweiz  
417 Syrien  
466 Taiwan  
436 Tadschikistan  
640 Tansania  
520 Thailand  
615 Togo  
539 Tonga  
374 Trinidad und Tobago  
605 Tunesien  
286 Türkei  
438 Turkmenistan  
376 Turks- und Caicosinseln (UK)  
641 Uganda  
255 Ukraine

424 Vereinigte Arabische Emirate  
430 Vereinigte Arabische Emirate (Abu Dhabi)  
431 Vereinigte Arabische Emirate (Dubai)  
235 Vereinigtes Königreich  
234 Vereinigtes Königreich  
310 Vereinigte Staaten von Amerika  
311 Vereinigte Staaten von Amerika  
312 Vereinigte Staaten von Amerika  
313 Vereinigte Staaten von Amerika  
314 Vereinigte Staaten von Amerika  
315 Vereinigte Staaten von Amerika  
316 Vereinigte Staaten von Amerika  
332 Amerikanische Jungferninseln (USA)  
748 Uruguay  
434 Usbekistan  
541 Vanuatu  
225 Vatikanstadt  
734 Venezuela  
452 Vietnam  
543 Wallis und Futuna (Frankreich)  
421 Jemen  
645 Sambia  
648 Simbabwe

#### Mobile Network Code (MNC)

Der MNC ist eine Zahl zwischen 0 und 16.383. Die MNCs (Mobile Network Codes) werden jedem Land einzeln zugewiesen. Aeroflex wird zugegebener Zeit eine Liste bekannter MNCs veröffentlichen. Wenden Sie sich bis dahin bitte an den Netzbetreiber, um den korrekten Netzcode zu erfahren.



# Bestimmen der HF-Koppelfaktoren

## B

Dieser Anhang zeigt, wie der Leistungsverlust im Hochfrequenzbereich bei Messungen an TETRA-Funkgeräten über Luftschnittstelle, also an der Antenne ermittelt werden können. Die Hauptthemen lauten wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 198](#)
- ["Auswählen eines Referenz-Endgeräts" auf Seite 198](#)
- ["Bestimmen der TX-Vordämpfung" auf Seite 198](#)
- ["Bestimmen der RX-Vordämpfung" auf Seite 200](#)
- ["Zusammenfassung" auf Seite 201](#)

## Einleitung

Das Messen der Sender- und Empfängerqualität mithilfe eines Antennenkopplers hat mehrere Vorteile. Diese Methode erfordert zur exakten Messung der Leistung und Empfängerempfindlichkeit genaue Kenntnis der Koppelfaktoren zwischen dem TETRA-Funkgerät und dem Antennenkoppler. Die Koppelfaktoren sind im Menü Definitionen als RX- und TX-Vordämpfungswerte (siehe ["Verwenden eines Antennenkopplers" auf Seite 43](#) oder ["Paging-Empfindlichkeitstest" auf Seite 86](#)) einzutragen.

Es ist zu beachten, dass die Koppelfaktoren bei Verwendung von Antennenkoppler und Abschirmeinrichtung von denen unter bloßer Verwendung von Antennenkopplern abweichen. Daher sollte der jeweilige Anbieter die Bedingungen, unter denen die Koppelfaktoren gelten, angeben.

Dieser Anhang erklärt, wie die Vordämpfungswerte (Koppelfaktoren) bestimmt werden können.

## Auswählen eines Referenz-Endgeräts

Die Koppelfaktoren werden mithilfe eines zuverlässigen Referenz-Funkgeräts bestimmt (auch "goldene MS" genannt, denn es sollte eine MS mit guter Leistung verwendet werden). Eine Messung des Koppelfaktors mit einem TETRA-Funkgerät unbekannter Qualität birgt die Gefahr, dass man Werte erhält, die für ein normalerweise gut funktionierendes TETRA-Endgerät untypisch sind.

## Bestimmen der TX-Vordämpfung

Die folgenden Anweisungen gelten für einen Test mit einem TETRA-Funkgerät, dem Aeroflex 2305 Stabilock und dem Aeroflex 4914 Antenna Coupler. Der Aeroflex 4921 RF Shield kann optional hinzugefügt werden.

- 1 Anschließen des Antennenkopplers:
  - a Ohne Abschirmbox: Schließen Sie den Antennenkoppler an den 2305 Stabilock mit dem vorgegebenen Kabel an.
  - b Mit Abschirmbox: Platzieren Sie den Antennenkoppler in die vorgegebene Position der Abschirmbox. Schließen Sie den HF-Stecker des Antennenkopplers an den inneren HF-Stecker der Abschirmbox. Schließen Sie die Abschirmbox mit der Testvorrichtung mittels des vorgegebenen HF-Kabels an (N-Stecker beidseitig).
- 2 Schalten Sie den 2305 Stabilock ein.
- 3 Unter **Setup > Definitions** werden die RX- und TX-Vordämpfungswerte auf Null gesetzt.

- 4 Wählen Sie **TMO** und geben Sie einen geringen HF-Pegelwert ein (z.B. –95 dBm).

#### Hinweis

Ein geringer Leistungspegel vom Stabilock ist deshalb wichtig, weil das TETRA-Funkgerät mit höchstem Leistungspegel senden soll. Dies wird durch eine Open-Loop-Steuerung erreicht, indem das Funkgerät mit einem geringen Eingangspegel "angelockt" wird.

- 5 Geben Sie gültige Netz- und Kanalparameter ein. Entweder Sie verwenden einen Kanal in der Mitte des vom TETRA-Funkgerät unterstützten Frequenzbandes oder Sie bestimmen Koppelfaktoren für verschiedene Frequenzen, z.B. die niedrigste, die höchste und eine mittlere Frequenz.
- 6 Platzieren Sie die TETRA-MS auf den XY-Shuttle des Antennenkopplers, wobei sich der Shuttle in Position A-1 befindet. Wenn Sie die Abschirmbox verwenden, ist diese zu schließen.
- 7 Beginnen Sie die Messungen.
- 8 Bauen Sie einen Anruf auf und stellen Sie sicher, dass das TETRA-Funkgerät die Übertragung aufrechterhält (entweder mittels Duplexanruf oder durch Gedrückthalten der PTT-Taste).
- 9 Notieren Sie zehn Ablesewerte der HF-Leistungsmessung.
- 10 Beenden Sie den Anruf und berechnen Sie das Mittel und die Schwankung der Leistungswerte.
- 11 Wiederholen Sie [Schritt 6](#) bis [Schritt 10](#) für alle weiteren Shuttlepositionen, d.h. für A-2, A-3, A-4, B-1 usw. bis zur Position D-4.
- 12 Notieren Sie den Durchschnittswert der HF-Leistung für die Shuttleposition mit der geringsten Schwankung zusammen mit der Shuttleposition.
- 13 Bestimmen Sie den reellen Wert der Sendeleistung:  
Entweder Sie wiederholen die Messung ohne Antennenkoppler jedoch mit Kabelverbindung zwischen dem TETRA-Funkgerät und dem 2305 Stabilock.  
Oder Sie verwenden den nominellen Höchstwert des Leistungspegels (laut Leistungsklassen für TETRA-Funkgeräte) als reellen Wert der Sendeleistung.
- 14 Die Differenz zwischen dem Durchschnittswert der HF-Leistung, die an der besten Position gemessen wurde (bestimmt in [Schritt 12](#)) und die reelle Sendeleistung (bestimmt in [Schritt 13](#)) ist dann der Koppelfaktor für die jeweilige Übertragungsrichtung.

## Bestimmen der RX-Vordämpfung

Die folgenden Anweisungen gelten für einen Test mit einem TETRA-Funkgerät, dem Aeroflex 2305 Stabilock und dem Aeroflex 4914 Antenna Coupler. Der Aeroflex 4921 RF Shield kann optional hinzugefügt werden.

- 1 Stellen Sie die TETRA-MS in einen Modus, in dem die Empfangs-Signalstärke auf dem Display oder auf einem PC, der an die MS angeschlossen wurde, angezeigt wird.
- 2 Anschließen des Antennenkopplers:
  - a Ohne Abschirmbox: Schließen Sie den Antennenkoppler an den 2305 Stabilock mit dem vorgegebenen Kabel an.
  - b Mit Abschirmbox: Platzieren Sie den Antennenkoppler in die vorgegebene Position in der Abschirmdose. Schließen Sie den HF-Stecker des Antennenkopplers an den inneren HF-Stecker der Abschirmbox an. Schließen Sie die Abschirmbox mithilfe des vorgegebenen Kabels an die Testvorrichtung an.
- 3 Schalten Sie den 2305 Stabilock ein.
- 4 Unter **Setup > Definitions** werden die RX- und TX-Vordämpfungswerte auf Null gesetzt.
- 5 Wählen Sie **TMO** und geben Sie einen mittleren HF-Pegelwert ein (z.B. -65 dBm).
- 6 Geben Sie gültige Netz- und Kanalparameter ein. Entweder Sie verwenden einen Kanal in der Mitte des vom TETRA-Funkgerät unterstützten Frequenzbandes oder Sie bestimmen Koppelfaktoren für verschiedene Frequenzen, z.B. die niedrigste, die höchste und eine mittlere Frequenz.
- 7 Platzieren Sie das TETRA-Endgerät auf den XY-Shuttle des Antennenkopplers, wobei sich der Shuttle in der Position, die in ["Bestimmen der TX-Vordämpfung"](#) bestimmt wurde, befindet.
- 8 Beginnen Sie die Messungen.
- 9 Bauen Sie einen Anruf auf und stellen Sie sicher, dass das TETRA-Funkgerät Daten empfangen kann (entweder mittels Duplexanruf oder durch Loslassen der PTT-Taste).
- 10 Notieren Sie RSSI-Werte auf Display (PC oder MS).
- 11 Beenden Sie den Anruf und berechnen Sie den Durchschnittswert der Leistung.
- 12 Vergleichen Sie die RSSI-Ablesewerte mit dem eingestellten HF-Pegelwert. Die Differenz ist die RX-Vordämpfung (der Koppelfaktor) auf dieser Frequenz.

## Zusammenfassung

Die Koppelfaktoren können als Vordämpfungswerte im Menü Definitionen des 2305 Stabilock eingegeben werden. Die folgenden Bedingungen unter denen die Faktoren bestimmt wurden sind zu beachten und für die Messung eines TETRA-Funkgeräts desselben Typs anzuwenden:

- Typ des TETRA-Endgeräts
- Typ des Antennenkopplers
- Abschirmbox verwendet? Welche?
- Typ des HF-Kabels zwischen Antennenkoppler und Testvorrichtung
- Kanalnummer (falls mehr als ein Wertesatz bestimmt wurde)



# Syntaxdefinition für die Basisstations-Steuerung



Dieser Anhang erläutert die Syntax für Steuerskripte zur BS-Fernsteuerung. Die Hauptthemen sind wie folgt:

- ["Einleitung" auf Seite 204](#)
- ["Begriffe und Definitionen" auf Seite 204](#)
- ["Escape-Sequenzen" auf Seite 205](#)
- ["Kommentare" auf Seite 206](#)
- ["Skriptelemente" auf Seite 207](#)

## Einleitung

Dieser Anhang listet und erklärt die gültigen Elemente von Skripten zur Steuerung von Basisstationen. Eine allgemeine Beschreibung der BS-Fernsteuerung und der Dateistruktur finden Sie in [Kapitel 10 "Steuern der Basisstation"](#).

Die Skriptsprache verwendet eine Untermenge von XML, siehe [Extensible Markup Language \(XML\) 1.0 W3C recommendation of November 2008](#).

## Begriffe und Definitionen

**XML** — Extensible Markup Language (erweiterbare Auszeichnungssprache)

**Tag (Auszeichnung)** — Ein Auszeichnungs-Konstrukt, das mit "<" beginnt und mit ">" endet. Es gibt drei Arten von Tags: Start-Tags, z.B. <Script>, Ende-Tags, z.B. </Script>, und Leer-Element-Tags, z.B. <BerMerResult/>.

**Element** — Eine logische Komponente eines Dokuments, die entweder mit einem Start-Tag beginnt und einem dazu passenden Ende-Tag aufhört, oder nur aus einem Leer-Element-Tag besteht. Die Zeichen zwischen dem Start- und dem Ende-Tag, falls vorhanden, sind der Inhalt des Elements und können Auszeichnungen (Markups) einschließlich anderer Elemente beinhalten, die dann Child-Elemente genannt werden. Ein Beispiel für ein Element ist

```
<Command> power -otxchl -a0\x0d</Command>.
```

Ein anderes Beispiel: <BerMerResult/>.

**Attribut** — Ein Auszeichnungs- (Markup-) Konstrukt, das aus einem Paar aus Namen und Wert besteht, das wiederum in einem Start-Tag oder einem Leer-Element-Tag enthalten ist. Das Element Interface, zum Beispiel, hat drei Attribute: Baudrate, Format und Terminator:

```
<Interface Baudrate="19200" Format="8N1" Terminator="CR">
```

**UNIX-Format** — Unix und seine Derivate (Linux, BSD u.a.) verwenden ein einzelnes LF-Zeichen (Zeilenumbruch) um eine neue Zeile einzuleiten. DOS-basierende Systeme einschließlich Windows und eine Reihe anderer, älterer Nicht-UNIX-Betriebssysteme verwenden ein Wagenrücklauf-Zeichen (carriage return, CR) gefolgt von einem Zeilenumbruch-Zeichen (LF).

**Runlevel** — Der Begriff Runlevel bezieht sich auf eine Betriebsart der Basisstations-Steuerschnittstelle. Der letzte Runlevel ist erreicht, wenn die Testmodus-Schnittstelle der Basisstation aktiviert ist.



## Escape-Sequenzen

Statt Referenzen durch Zeichenketten (wie `&amp;` und `&lt;`), stellt die Skriptsprache des 2305 Stabilock Escape-Sequenzen zur Formatierung bereit.

**Tabelle 8 Escape-Sequenzen zur Ausgabe-Formatierung**

Escape-Sequenz	Bedeutung
<code>\b</code>	Backspace
<code>\f</code>	Form feed (Seitenvorschub)
<code>\r</code>	Carriage return (Zeilenrücksprung)
<code>\t</code>	Horizontal tab
<code>\v</code>	Vertical tab
<code>\'</code>	Single quotation mark
<code>\"</code>	Double quotation mark
<code>\\</code>	Backslash
<code>\xhh</code>	ASCII-Zeichen in hexadezimaler Schreibweise

Beispiel:

```
<Runlevel Prompt="BRC" \r\x1b\x5b\x35\x43"
Input="reset\x0d" Wait="2" Timeout="45"
On-Error="\x0d">
```

## Kommentare

Kommentare können überall in der Definitionsdatei erscheinen, außer innerhalb eines Start-, Ende- oder Leer-Tag. Kommentare müssen zwischen `<!--` und `-->` gesetzt werden. Der Inhalt wird ignoriert.

Beispiele:

```
<!-- First Runlevel - Command interface in normal mode -->

<!-- Not used!
    <RFPort      Set="1"/>
    <TestSignal  Set="1"/>
    <Synchron    Set="1"/>
-->
```

## Skriptelemente

**Interface** Der Interface-Tag setzt die RS-232-Parameter.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Baudrate	9600 19200 38400 57600 115200	Zulässige Einstellungen der Datenrate
Format	5N1, 6N1, 7N1, 8N1, 5O1, 6O1, 7O1, 8O1, 5E1, 6E1, 7E1, 8E1, 5N2, 6N2, 7N2, 8N2, 5O2, 6O2, 7O2, 8O2, 5E2, 6E2, 7E2 oder 8E2	Erstes Zeichen: 5, 6, 7 oder 8 Datenbits Zweites Zeichen: ohne (N), ungerade (O) oder gerade (E) Parität Drittes Zeichen: 1 oder 2 Stoppbits
Terminator	CRLF LF CR	Carriage Return und Line Feed Line Feed Carriage Return (Zeilenende-Zeichen, das im letzten Runlevel-Modus ver- wendet wird. Dieser Parameter wird nur bei Nutzung des Befehlseingabefelds am Gerät benötigt.)

**Child-Element** **Runlevel:** Normalerweise der erste Runlevel, meist die Befehlsschnittstelle der Basisstation im Normalbetrieb.

**Beispiel**

```
<Interface Baudrate="9600" Format="8N1" Terminator="CR">
...
</Interface>
```

**Runlevel** Der Runlevel-Tag definiert den letzten Runlevel oder einen Zwischenschritt, um ihn zu erreichen. Der letzte Runlevel ist als Basisstations-Befehlsschnittstelle definiert, die es erlaubt, Empfänger, Sender und BER/MER-Messung der Basisstation zu steuern.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Prompt	frei definierbar	Zeichenkette auf der Kommandozeile, die anzeigt, dass die Basisstation bereit zur Annahme von Eingaben ist.
Input	frei definierbar	Befehlszeichenkette zur Erreichung der nächsten Ebene. Wenn dieses Attribut fehlt, ist die letzte Ebene erreicht.
Wait	0...65535	Zeitdauer in Sekunden, die bei Übereinstimmung mit dem Prompt-Text gewartet wird. Nur wenn keine weiteren Zeichen innerhalb dieser Zeit empfangen werden, wird der Prompt-Text akzeptiert.
Timeout	0...65535	Während dieser Zeitdauer (in Sekunden) muss der Prompt-Text gefunden werden.
OnError	frei definierbar	Diese Befehlszeichenkette wird nach dem ersten Timeout-Fehler gesendet. Sie soll die BS dazu auffordern, den Prompt-Text nochmals zu senden.

**Child-Elemente** Bei Runlevel 1...n: **Runlevel**: Nächster Runlevel.

Beim letzten Runlevel:

- Eingabeparameter zur Initialisierung. Setzt die Eingabeparameter auf die gewünschten Werte und schützt vor Änderungen durch den Benutzer.
- Befehle des letzten Runlevel. Um die Basisstation im letzten Runlevel zu steuern, benutzt der Stabilock sechs grundlegende Befehle.

**Beispiel**

```
<Runlevel Prompt="username: " Input="mmm\x0d" Wait="2"
Timeout="5" OnError="\x0d">
...
  <Runlevel Prompt="factory> " Wait="0" Timeout="5"
```

```
OnError="\x0d">  
    ...  
    </Runlevel>  
</Runlevel>
```

## Eingabeparameter zur Initialisierung

Diese setzen die Eingabeparameter auf die gewünschten Werte und verhindern, dass sie durch den Benutzer geändert werden.

### Elemente

Element	Beschreibung
RFPort	Siehe „RF Port“ im Menü BS Test Setup
BitSeqMode	Siehe <a href="#">“Bit Sequence Mode”</a> im Menü BS Test Setup
UplinkMode	Siehe <a href="#">“Uplink Mode”</a> im Menü BS Test Setup
TestSignal	Siehe <a href="#">“Test Signal”</a> im Menü BS Test Setup
Synchron	Siehe <a href="#">“Synchronization”</a> im Menü BS Test Setup
DownlinkMode	Siehe <a href="#">“Downlink Mode”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation steht auf RF Signal)
Signal	Siehe <a href="#">“Signal”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation steht auf Ext. Trigger)
Slope	Siehe <a href="#">“Slope (Flanke)”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation steht auf Ext. Trigger)
Delay	Siehe <a href="#">“Delay (Verzögerung)”</a> im Menü BS Test Setup menu (Synchronisation steht auf Ext. Trigger)
MCC	Siehe MCC im Menü BS Test Setup
MNC	Siehe MNC im Menü BS Test Setup
BCC	Siehe BCC im Menü BS Test Setup
BerMerSamples	Siehe MER/BER Samples im Menü BS Control – Generator/Analyzer
BSTransmitter	Siehe BS Transmitter im Menü BS Control – Generator/Analyzer
BSReceiver	Siehe BS Receiver im Menü BS Control – Generator/Analyzer

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Set	Numerischer Wert. Der Wertebereich hängt vom Typ des Eingabeparameters ab. Die erste Eingabe eines Feldes wird mit „0“ gewählt, die zweite mit "1" usw.	Setzt den Eingabeparameter auf den gewünschten Wert und deaktiviert das Eingabefeld.
Preset	Numerischer Wert. Der Wertebereich hängt vom Typ des Eingabeparameters ab. Die erste Eingabe eines Feldes wird mit „0“ gewählt, die zweite mit "1" usw.	Nur für BS Transmitter und BS receiver Setzt den Eingabeparameter auf den gewünschten Wert .
Text	Frei definierbar	Nur für BS Transmitter Definiert den Text des Auswahlfeldes BS Transmitter. Sollte nur im Zusammenhang mit der Einstellung eines Grenzwertes verwendet werden.
Limit	0 ... 50.00	Nur für BS Transmitter Stellt die Leistungsklasse auf "User defined" und die erwartete HF-Leistung auf den gegebenen Wert in dBm, siehe Menü BS Test Limits.

Child-Element **Select:** Definiert den Text des Auswahlfelds BS Receiver (nur für BSReceiver).

Beispiel

```
<RFPort Set="1"/>
<BSTransmitter Text="5Watt" Limit="36.99" />
```

**Befehle für den letzten Runlevel** Um die Basisstation im letzten Runlevel zu steuern, benutzt der Stabilock sechs grundlegende Befehle.

#### Elemente

Element	Beschreibung
Start	Stellt sicher, dass der letzte Runlevel erreicht ist, und initialisiert den Testmodus.
SetRX	Stellt den Empfänger der Basisstation ein
SetTX	Stelle den Sender der Basisstation ein
Measurement	Startet eine BER/MER-Messung und liest das Ergebnis aus
Halt	Beendet den Messmodus, hält die BS aber im letzten Runlevel
Stop	Setzt die Basisstation zurück und versetzt sie in den Normalbetrieb

#### Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Mode		Nur für das Measurement-Element. Optional, Standardeinstellung ist Automatic.
	Manual	Startet die BER/MER-Messung nur, wenn der Softkey BER/MER im Menü BS Control gedrückt wird
	Automatic	Startet periodisch die BER/MER-Messung im Menü BS Test

**Child-Elemente** **Sequence:** Beinhaltet einen weiteren Befehl des letzten Runlevel.

**Command:** Definiert einen Befehl für die Basisstation.

**Hint:** Öffnet ein Fenster mit einer Meldung auf dem Bildschirm.

#### Beispiel

```
<Stop>
  <Sequence>Halt</Sequence>
  <Command Wait="5" Timeout="5">reset -oplatform\x0d</
Command>
</Stop>
```



Hint (Meldungsfenster) Das Hint-Element definiert ein Meldungsfenster.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Type		Definiert die Art des Fensters mit der Meldung.
	OK	ESC oder ENTER drücken, um fortzufahren
	Query	Mit ENTER bestätigen, mit ESC abbrechen
Autotest		Definiert die Bedingung für den Autotest-Modus, der das Verhalten des Meldungsfensters steuert. Wenn es sich nicht öffnet, wird die erwartete Eingabe auf ESC gesetzt.
	Never	Das Fenster geht nicht auf.
	Sequence	Das Fenster geht nur auf, wenn es als Untersequenz läuft.
	Command	Das Fenster geht nicht auf, wenn es als Untersequenz läuft.
	Always	Das Fenster geht immer auf (Standardeinstellung)
Manual		Definiert die Bedingung für den manuellen Betrieb, die das Verhalten des Meldungsfensters steuert. Wenn es nicht aufgeht, wird die erwartete Eingabe auf ESC gesetzt.
	Never	Das Fenster geht nicht auf.
	Sequence	Das Fenster geht nur auf, wenn es als Untersequenz läuft.
	Command	Das Fenster geht nicht auf, wenn es als Untersequenz läuft.
	Always	Das Fenster geht immer auf (Standardeinstellung)

Child-Elemente

**Sequence:** Die Folge wird ausgeführt, wenn das Meldungsfenster geschlossen wurde und nicht durch Benutzereingabe abgebrochen wurde.

**Command:** Der Befehl wird ausgeführt, wenn das Meldungsfenster geschlossen wurde und nicht durch Benutzereingabe abgebrochen wurde.

**Hint:** Öffnet ein weiteres Meldungsfenster, wenn das Meldungsfenster geschlossen wurde und nicht durch Benutzereingabe abgebrochen wurde.

**English:** Definiert die Meldung in Englisch.

**German:** Definiert die Meldung in Deutsch.

**French:** Definiert die Meldung in Französisch.

**Beispiel**

```
<Hint Type="OK">
  <English>Connect the BS TX port\nto the RF1 port\ndand the
BS RX port to RF2 port.</English>
  <Sequence>SetRX</Sequence>
  <Hint Type="Query">
    <English>Activate BS Transmitter?</English>
    <Sequence>SetTX</Sequence>
  </Hint>
</Hint>
```

## Definition der Sprache im Meldungsfenster

Diese Elemente werden nur als Child-Elemente von Hint verwendet.  
Die Benutzerführung des Stabilock unterstützt drei Sprachen; für jede  
kann ein individueller Text definiert werden.

### Elemente

Element	Beschreibung
English	Definiert den englischen Text.
German	Definiert den deutschen Text.
French	Definiert den französischen Text.

### Child-Elemente

**BSReceiver:** Fügt Text ein, der den derzeit gewählten Empfänger der  
Basisstation bezeichnet.

**BSTransmitter:** Fügt Text ein, der den derzeit gewählten Sender der  
Basisstation bezeichnet.

**RFPort:** Fügt Text ein, der den derzeit gewählten HF-Port bezeichnet.

### Beispiel

```
<Hint Type="Query">
  <English>"Connect the BS"<BSReceiver>" port to the
"<RFPort>" port."
  </RFPort>
  </BSReceiver>
</English>
<Sequence>SetRX</Sequence>
</Hint>
```

Sequence	Dieses Element schließt einen Befehl des letzten Runlevel in eine weitere Definition ein.
Inhalt	Start, SetRX, SetTX, Measurement, Halt, Stop
Child-Elemente	Keine.
Beispiel	<pre>&lt;Stop&gt;   &lt;Sequence&gt;Halt&lt;/Sequence&gt;   &lt;Command Wait="5" Timeout="5"&gt;reset -oplatform\x0d&lt;/ Command&gt; &lt;/Stop&gt;</pre>

**Command** Dieses Element definiert einen Befehl an die Basisstation.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Prompt	Frei definierbar	Optional, ersetzt die Definition des letzten Runlevel. Zeichenkette auf der Kommentarebene, das anzeigt, dass die Basisstation bereit zur Annahme von Tastatureingaben ist.
Wait	0...65535	Optional, ersetzt die Definition des letzten Runlevel. Zeitdauer (in Sekunden), die bei Übereinstimmung mit dem Prompt-Text gewartet wird. Nur wenn in dieser Zeit keine weiteren Zeichen empfangen werden, wird der Prompt-Text akzeptiert.
Timeout	0...65535	Optional, ersetzt die Definition des letzten Runlevel. Während dieser Zeitdauer (in Sekunden) muss der Prompt-Text gefunden werden.

**Child-Elemente** Variable Parameter. Parameter von der Benutzeroberfläche, die in den Befehltext eingefügt werden.

**Sequence:** Fügt einen Befehl des letzten Runlevel ein.

**Command:** Definiert einen weiteren Befehl an die Basisstation.

**Hint:** Öffnet ein Meldungsfenster.

**Result:** Entnimmt ein Ergebnis aus den Daten, die von der Basisstation empfangen wurden.

Beispiel

```
<Command>"ppr -orxchl -a"
  <BerMerSamples>
    <Command>" -r1\x0d"</Command>
  </BerMerSamples>
  <Result Qualifier="BER/MER (%)" Separator=" =\t"
Timeout="10">
    <BerMerResult BSReceiver="RX1">
      <BerMerResult BSReceiver="RX2">
        <BerMerResult BSReceiver="RX3" />
      </BerMerResult>
    </BerMerResult>
  </Result>
</Command>
```

```
        </BerMerResult>  
    </Result>  
</Command>
```

Variable  
Befehlsparameter

Diese Elemente sind Eingabeparameter von der Benutzeroberfläche, die in den Befehlstext an die Basisstation eingefügt werden sollen. Numerische Eingabewerte werden direkt eingefügt; Eingaben aus Auswahlfeldern müssen mit Hilfe der Definition im Element Select übersetzt werden.

Elemente

Element	Beschreibung
BSTXFrequencyHz	Sendefrequenz in Hertz, ganzzahliger Wert. Siehe Frequenz-Eingabefeld für TX Channel im Menü BS Test Setup.
BSTXFrequencyMHz	Sendefrequenz in Megahertz, Fließkommazahl. Siehe Frequenz-Eingabefeld für TX Channel im Menü BS Test Setup.
BSRXFrequencyHz	Empfangsfrequenz in Hertz, ganzzahliger Wert.
BSRXFrequencyMHz	Empfangsfrequenz in Megahertz, Fließkommazahl.
RFPort	Siehe „RF Port“ im Menü BS Test Setup
BitSeqMode	Siehe <a href="#">“Bit Sequence Mode”</a> im Menü BS Test Setup
UplinkMode	Siehe <a href="#">“Uplink Mode”</a> im Menü BS Test Setup
TestSignal	Siehe <a href="#">“Test Signal”</a> im Menü BS Test Setup
Synchron	Siehe <a href="#">“Synchronization”</a> im Menü BS Test Setup
DownlinkMode	Siehe <a href="#">“Downlink Mode”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation auf RF Signal eingestellt)
Signal	Siehe <a href="#">“Signal”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation auf Ext. Trigger gestellt)
Slope	Siehe <a href="#">“Slope (Flanke)”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation auf Ext. Trigger eingestellt)
Delay	Siehe <a href="#">“Delay (Verzögerung)”</a> im Menü BS Test Setup (Synchronisation auf Ext. Trigger gestellt)
MCC	Siehe „MCC“ im Menü BS Test Setup
MNC	Siehe „MNC“ im Menü BS Test Setup
BCC	Siehe „BCC“ im Menü BS Test Setup
BerMerSamples	Siehe „MER/BER Samples“ im Menü BS Control – Generator/Analyzer

Element	Beschreibung
BSTransmitter	Siehe „BS Transmitter“ im Menü BS Control – Generator/Analyzer
BSReceiver	Siehe „BS Receiver“ im Menü BS Control – Generator/Analyzer

**Child-Elemente**    **Select:** Definiert den entsprechenden Befehlstext für einen Wert im Auswahlfeld.

**Command:** Definiert zusätzlichen Befehlstext.

**Beispiel**    `<Command>"freq -orx_all -f"  
                  <FrequencyMHz>  
                  <Command>\x0d</Command>  
                  </FrequencyMHz>  
                  </Command>`

Wenn der Wert von FrequencyMHz 382.28750MHz beträgt, resultiert daraus der folgende Befehlstext:  
freq -orx\_all -f382.28750\x0d



**Select** Das Select-Element definiert den Befehlstext für einen Eintrag in einem Auswahlfeld.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Command	Frei definierbar	Befehlstext an die Basisstation
Text	Frei definierbar	Nur für BS Transmitter und BS Receiver Definiert den Text des Auswahl-felds BS Transmitter.
Limit	0 ... 50.00	Nur für BS Transmitter und AutotestRFLevel Setzt die Leistungsklasse auf „User defined“ und die erwartete HF-Leistung auf den gewünschten Wert in dBm.
LRange	0...5.00	Nur für BS Transmitter Stellt die erlaubte Abweichung von der erwarteten HF-Leistung in dBm ein.
Autotest	ON or OFF	Nur für BS Transmitter Wenn ON gewählt wurde, werden die entsprechenden Sendereinstellungen im Autotest gemessen.

Child-Elemente Keine.

Beispiele

```

<UplinkMode>
  <Select Command="TCH_72" />
  <Select Command ="SCH_F" />
  <Select Command ="STCH"/>
  <Select Command ="TCH_24"/>
  <Select Command ="SCH_HU"/>
</UplinkMode>

<BSTransmitter>
  <Select Text="0W" Command ="0" Limit="0"></Select>
  <Select Text="10W" Command ="10" Limit="40"></Select>
  <Select Text="40W" Command ="40" Limit="46.02"></
Select>
  <Select Text="60W" Command ="60" Limit="47.78"></
Select>
  <Select Text="85W" Command ="85" Limit="49.29"></
Select>
</BSTransmitter>

```

**Result** Dieses Element entnimmt den Daten, die von der Basisstation empfangen wurden, ein Ergebnis.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
Qualifier	Frei definierbar	Die empfangenen Daten werden nach diesem Text durchsucht.
Separator	Frei definierbar	Die empfangenen Daten werden hinter dem Abfragekriterium in Textsegmente aufgeteilt. Diese Zeichenliste definiert einen oder mehrere Trennzeichen im Text.
Timeout	0 ... 65535	Während dieser Zeitdauer (in Sekunden) muss das Abfragekriterium gefunden werden.
Wait	0 ... 65535	Wartedauer, bevor die Suche nach dem Abfragekriterium beginnt. Während dieser Zeit werden Daten gelesen, aber noch nicht ausgewertet.
Terminal	VT100	VT100-Terminalemulation ist aktiviert.

**Child -Elemente** **BerMerResult:** Setzt das BER/MER-Ergebnis auf den Wert, der im Textabschnitt gegeben ist. Dies sollte die BER oder MER in % sein. Alternativ wird BerMerResult automatisch aus BerMerTotal und BerMerError wie folgt berechnet, falls diese gegeben sind:  $\text{BerMerResult} = \text{BerMerError} * 100 / \text{BerMerTotal}$ .

**SkipResult:** Ignoriert den Textabschnitt.

**BerMerTotal:** Setzt die Gesamtzahl der von der BS empfangenen Bits auf den Wert, der im Textabschnitt gegeben ist. Wenn BerMerError ein gültiger Wert ist, wird das BER/MER-Ergebnis berechnet (siehe BerMerResult).

**BerMerError:** Setzt die Zahl der von der BS empfangenen fehlerhaften Bits auf den Wert, der im Textabschnitt gegeben ist. Wenn BerMerTotal ein gültiger Wert ist, wird das BER/MER-Ergebnis berechnet (siehe BerMerResult).

**BSRSSI.** Setzt das RSSI-Ergebnis auf den Wert, der im Textabschnitt gegeben ist.

**Result.** Wird benutzt, um einen neuen Text als Abfragekriterium zu definieren.

**Command.** Definiert eine Befehlszeichenkette, die gesendet wird, wenn das Abfragekriterium gefunden wurde. Im diesem Zusammenhang sind keine Attribute und nur die anderen Child-Elemente des Result-Elements zugelassen.

Beispiel

```
<Result Qualifier=" 0 " Separator="=\t" Timeout="10">
  <SkipResult>
    <SkipResult>
      <SkipResult>
        <SkipResult>
          <SkipResult>
            <BerMerResult/>
          </SkipResult>
        </SkipResult>
      </SkipResult>
    </SkipResult>
  </SkipResult>
</Result>
```

Siehe auch ["Ergebniswerte" auf Seite 224](#).

**Ergebniswerte** Diese Elemente werden zur Übertragung der BER/MER-Messungen von der Basisstation zum Stabilock verwendet.

Elemente

Element	Beschreibung
SkipResult	Überspringt das potenzielle Ergebnis.
BerMerResult	Setzt das BER/MER-Ergebnis, bzw. überspringt das Ergebnis, wenn der BS-Empfänger nicht gewählt wurde.
BerMerTotal	Setzt das Ergebnis von BER/MER Total, bzw. überspringt das Ergebnis, wenn der BS-Empfänger nicht gewählt wurde.
BerMerError	Setzt das Ergebnis von BER/MER Error, bzw. überspringt das Ergebnis, wenn der BS-Empfänger nicht gewählt wurde.
BSRSSI	Setzt das RSSI-Ergebnis, bzw. überspringt das Ergebnis, wenn der BS-Empfänger nicht gewählt wurde.

Attribute

Attribut	Wert	Beschreibung
BSReceiver	Frei definierbar	Nur für BerMerResult und BerMerTotal Definiert den Text des Auswahlfelds BS Receiver. Die nicht gewählten Einträge werden wie SkipResult-Elemente behandelt.
Calculate	Arithmetische Operationen (Wert)	Nur für BSRSSI Der Ergebniswert kann mit den arithmetischen Operationen +, -, * und / verändert werden.

**Child-Elemente** **BerMerResult:** Mehrere dieser Elemente unterscheiden sich durch ihre BSReceiver-Attribute.

**BerMerTotal:** Mehrere dieser Elemente unterscheiden sich durch die BSReceiver-Attribute.

**BerMerError:** Wird immer zusammen mit dem BerMerTotal-Element behandelt.

**BSRSSI:** Mehrere dieser Elements unterscheiden sich durch ihre BSReceiver-Attribute.

**SkipResult:** Ein mögliches Ergebnis wird ignoriert.

Beispiel

```
<Result Qualifier="BER/MER (%)" Separator="=" \t"
Timeout="10">
  <BerMerResult BSReceiver="RX1">
    <BerMerResult BSReceiver="RX2">
      <BerMerResult BSReceiver="RX3" />
    </BerMerResult>
  </BerMerResult>
</Result>
```

Wenn BS Receiver 1 ist (RX2), so wird das folgende Ergebnis daraus extrahiert:

```
factory> ppr -orxch1 -a1 -r1
```

Receiver Number	=	1	2	3
SGC Attenuation (dB)	=	0	0	0
Sync Location (1/10 symb)	=	36	36	38
Sync. Amplitude (dB)	=	-86	-46	-87
Total Bits/Msqs	=	432	432	432
Bits/Msqs in Error	=	4	0	3
BER/MER (%)	=	0.926	0.000	0.694
RSSI (dBm)	=	-116	-79	-116

Qualifier

BerMerResult

10-08-23

12:45

10.114.6.15

BS Test BS Control  
Generator/Analyzer

BER/MER 0.97 %

Total Bits/Msqs	=	4320	4320	4320
Bits/Msqs in Error	=	2068	4	2035
BER/MER (%)	=	47.870	0.093	47.106
RSSI (dBm)	=	-134	-122	-135

```
factory>
ppr -orxch1 -a10 -r1
Receiver Number      = 1      2      3
SGC Attenuation (dB) = 0      0      0
Sync Location (1/10 symb) = -8    40    58
Sync. Amplitude (dB) = -110   -92   -111
Total Bits/Msqs      = 4320   4320  4320
Bits/Msqs in Error   = 2036   42    2022
BER/MER (%)          = 47.130  0.972  46.806
RSSI (dBm)           = -134   -122   -135
factory>
```

RF Port/Level: RF2 -122.0 dBm
MER/BER Samples: 10 Frames
Command:

BS Receiver: RX2
BS Transmitter: 10W

BS Test

BER/MER

Stop

**AutotestRFLevel** Das AutotestRFLevel-Element definiert den HF-Pegel und die entsprechenden BER/MER-Grenzwerte, die in den Autotest-BS-Empfänger-messungen verwendet werden.

**Child-Element** **Select.** Definiert den entsprechenden HF-Pegel (Command-Attribut) und die BER/MER-Grenzwerte (Limit-Attribut).

**Beispiel**

```
<AutotestRFLevel>
  <Select Command="-20.0" Limit="0"/>
  <Select Command="-80.0" Limit="0"/>
  <Select Command="-115.0" Limit="4"/>
</ AutotestRFLevel >
```

# Garantie und Reparatur



In diesem Kapitel wird der Kundenservice von Aeroflex näher beschrieben. Folgende Themengebiete werden in diesem Kapitel behandelt:

- [“Garantieangaben” auf Seite 228](#)
- [“Anweisungen zur Rücksendung von Anlagen” auf Seite 229](#)

## Garantieangaben

Aeroflex garantiert, dass alle Produkte den von Aeroflex veröffentlichten Spezifikationen entsprechen und ein Jahr lang, ab Kaufdatum des Originalkäufers, keinerlei Mängel an Materialien und Verarbeitung auftreten werden, wenn diese Produkte unter normalen Betriebsbedingungen und innerhalb der Einsatzbedingungen, für die sie entwickelt wurden, verwendet werden. Diese Garantie ist nicht übertragbar und gilt nicht für gebrauchte oder Vorführprodukte.

Im Garantiefall haftet Aeroflex ausschließlich für Reparatur oder gegebenenfalls kostenfreien Ersatz, Montage oder Einzelkomponenten (außer Akkus), wobei es ausschließlich im Ermessen von Aeroflex liegt, in welchem Umfang die Garantie gilt. Falls Aeroflex außerstande ist, nicht konforme, defekte Teile oder Komponenten zu modifizieren, zu reparieren oder zu ersetzen und sie innerhalb einer zumutbaren Zeit nach Kenntnisnahme in einen Zustand zu versetzen, für den die Garantieleistung ausgesprochen wurde, erhält der Käufer ein Guthaben in Höhe des Rechnungsbetrags des Produkts.

Es liegt in der Verantwortung des Käufers, Aeroflex innerhalb der Garantiefrist schriftlich über den Defekt oder die Nichtkonformität des Produkts in Kenntnis zu setzen und das betreffende Produkt innerhalb von 30 Tagen nach Feststellen des Defekts oder der Nichtkonformität an die Produktionsstätten, den zuständigen Service-Dienstleister oder das autorisierte Service-Center von Aeroflex zurückzusenden. Der Käufer hat für Produkte, die an Aeroflex oder den zuständigen Service-Dienstleister zurückgesandt werden, die Liefer- und Versicherungskosten im Voraus zu tragen, um Garantieleistungen erhalten zu können. Aeroflex oder der zuständige Dienstleister übernehmen die Kosten für den Rücktransport zum Käufer.

Die Haftung von Aeroflex und die einzige Möglichkeit des Käufers sich schadlos zu halten, beschränkt sich laut dieser Hardwaregarantie auf Reparatur oder Ersatz des mangelhaften Produkts. Aeroflex übernimmt keinerlei Haftung, wenn nachweislich: (a) das Produkt verändert, repariert oder bearbeitet wurde und zwar von einer anderen Partei außer Aeroflex ohne die schriftliche Einwilligung von Aeroflex; (b) ergeht, dass die Mängel aus unzulänglicher Aufbewahrung, Bedienung, aus Missbrauch oder nicht vorgesehenen Gebrauch des Produkts hervorgingen; (c) hervorgeht, dass die Mängel das Ergebnis der Verwendung des Produkts zusammen mit Anlagen, die weder elektronisch noch mechanisch kompatibel mit dem Produkt oder von minderer Qualität sind; oder (d) hervorgeht, dass, der Mangel aus einem Schaden, einem Feuer, einer Explosion, einem Stromausfall oder durch höhere Gewalt hervorgerufen wurde.

Die hier beschriebene Garantie ist die einzige Möglichkeit des Käufers, schadlos zu bleiben, keine andere Garantie, ob schriftlich oder mündlich, ausdrücklich oder durch Gesetz oder Verkaufsklauseln impliziert, findet Anwendung. Aeroflex schließt jede implizierte Garantie aus Marktgängigkeits- oder Tauglichkeitsgründen für einen speziellen Zweck aus. Keine Aussage, Darlegung, Vereinbarung oder Einvernehmen, ob mündlich oder schriftlich, durch einen Partner, Vertriebs-



beauftragten oder Angestellten von Aeroflex, die nicht in der vorstehenden Garantiebeschreibung enthalten ist, ist für Aeroflex bindend, es sei denn die Änderung wurde schriftlich festgehalten und von einem autorisierten Repräsentanten von Aeroflex vorgenommen. Unter keinen Umständen ist Aeroflex für direkte, indirekte, vorab konkret zu bestimmende, mittelbare und Folgeschäden, sowie Ausgaben oder Verluste, einschließlich entgangene Gewinne, egal ob diese auf einem Vertrag, einer unerlaubten Handlung oder einem anderen rechtlichen Tatbestand beruhen, verantwortlich.

## Anweisungen zur Rücksendung von Anlagen

Bitte wenden Sie sich per Telefon oder Internet an Ihren lokalen Service-Dienstleister für Aeroflex-Produkte, wenn Sie Geräte zurücksenden wollen oder eine offizielle Autorisierung für die Rücksendung Ihres Geräts benötigen. Jedes Teil des Geräts, das zur Reparatur zurückgesandt wird muss mit den folgenden Informationen versehen (beschriftet) werden:

- Name, Anschrift und Telefonnummer des Eigentümers.
- Seriennummer, Produkttyp und Modell.
- Garantiestatus. (Wenn Sie nicht sicher sind, welcher Garantiestatus für Ihr Gerät gilt, senden Sie eine Kopie Ihrer Rechnung oder des Lieferscheins mit.)
- Detaillierte Angaben zum Problem oder zur notwendigen Serviceleistung.
- Name und Telefonnummer der Kontaktperson, hinsichtlich Fragen zur Reparatur.
- Rückgabeautorisationsnummer (RA) oder Referenznummer.

Bitte senden Sie das Gerät wenn möglich in der Originalverpackung zurück. Zusätzliche Verpackungscontainer sind bei Aeroflex auf Anfrage erhältlich. Wenn der Originalverpackungs-Container nicht mehr vorhanden ist, ist das Gerät sorgsam zu verpacken, um Schäden während des Transports zu vermeiden. Aeroflex übernimmt keine Haftung für Schäden, die während des Rücksendetransports auftreten. Der Käufer muss die von Aeroflex erteilte Rückgabeautorisationsnummer (RA) oder Referenznummer deutlich auf der Verpackung vermerken und frankiert und versichert an Aeroflex senden.



# Endbenutzer-Lizenzvertrag



In diesem Anhang werden die Bedingungen für die Verwendung der Instrumentensoftware (Firmware) aufgeführt.

Alle Rechte in und am Softwareprodukt liegen bei Aeroflex oder seinen Lizenzgebern. Die Software ist durch Copyright-Gesetze und internationale Verträge sowie durch weitere Gesetze und Verträge bezüglich des geistigen Eigentums geschützt.

Dieser Endbenutzervertrag gewährt Ihnen das Recht, die Software dieses Produkts unter folgenden Bedingungen zu verwenden. Ausgeschlossen sind:

- (i) die gleichzeitige Benutzung der Software und/oder einer Kopie der Software auf verschiedenen Computern, es sei denn es handelt sich um ein Update, dass aus dem Internet von [www.aeroflex.com](http://www.aeroflex.com) per Download bezogen wurde;
- (ii) das Kopieren der Software, außer zu Archivierungszwecken gemäß Ihrer Standardarchivierungsvorgänge;
- (iii) die Weitergabe der Software an Dritte, ohne dabei das Gesamtprodukt weiterzugeben;
- (iv) Modifikationen, Dekompilierungen, Zerteilungen und Zurückentwicklungen sowie jeglicher weitere Versuch, die Software umzuschreiben;
- (v) die Software zu exportieren, und dabei gültige Exportgesetze und -bestimmungen des Kauflandes zu umgehen;
- (vi) die Software zu verwenden, ohne dabei das Produkt zu betreiben.

Die Zulieferer der Lizenzgeber gewähren dem Endbenutzer oder Dritten keinerlei Zusicherungen, implizite oder gesetzlich vorgegebene Garantien oder reichen diese weiter, auch nicht in Vertretung der Zulieferer für – aber nicht beschränkt auf – die implizite Garantie gegen Nichtverletzung, Übereignung, Mindestqualität oder Eignung für einen bestimmten Zweck.

Aeroflex übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Sie oder Dritte verursacht wurden (einschließlich aber nicht beschränkt auf Allgemein-, vorab konkret zu bestimmende oder Folgeschäden sowie Störfälle, einschließlich Schäden wegen Verlust von Geschäftseinnahmen oder Geschäftsausfall, Verlust von Geschäftsinformationen u.Ä.), die durch die Lieferung, die Benutzung oder die Funktion der Software entstehen.

# Glossar

---

## B

**BER** — Bit error rate (Bitfehlerrate).

---

## D

**DGNA** — Dynamic Group Number Assignment (dynamische Zuordnung einer Gruppennummer).

**DMO** — Direktmodus-Betrieb, alternativer Modus (zu TMO), bei dem TETRA-Funkgeräte ohne Basisstation direkt miteinander kommunizieren. Alle TETRA-Funkgeräte verwenden eine einzelne Frequenz (Simplexmodus).

---

## E

**ETSI** — European Telecommunications Standards Institute.

---

## M

**MCC** — Mobile Country Code, eine eindeutige Zahl, die Länder kennzeichnet, in denen das Netz existiert oder in denen die TETRA-Endgeräte registriert sind. Im Abschnitt ["Netzparameter" auf Seite 193](#) finden Sie eine Liste mit gültigen Kennzeichnungen und den Entsprechungen.

**MCCH** — Main control channel (Hauptsteuerkanal).

**MER** — Message error rate (Nachrichtenfehlerrate).

**MNC** — Mobile network code. Jedes TETRA-Netz wird eindeutig durch eine Kombination aus MCC und MNC identifiziert. Weitere Details finden Sie im Abschnitt "[Mobile Network Code \(MNC\)](#)" auf [Seite 196](#).

**MS** — Endgerät (mobile station). Dieser Begriff bezeichnet ein mobiles Funkgerät im TETRA-Netz.

---

## P

**Power Class** — Die Leistungsklasse bestimmt die maximale Leistung, mit der das TETRA-Funkgerät sendet. Auf [Seite 189](#) finden Sie eine Liste mit den Leistungsklassen.

**PTT** — Push to talk. Die PTT-Taste ist eine Taste am TETRA-Endgerät, das das Gerät vom Modus Empfang (Hören) auf Sendung (Sprechen) in Simplexanrufen umstellt. Wenn der Benutzer senden (sprechen) will, muss er die Taste gedrückt halten.

---

## R

**Receiver classes** — Je nach Zweck und Anwendung existieren für TETRA-Funkgeräte und Basisstationen verschiedene Leistungsanforderungen. Die TETRA-Spezifikation EN 300 392-2 gibt vier verschiedene Empfängerklassen an:

- Geräte der Klasse B wurden auf den Einsatz in bebauten und urbanen Gebieten optimiert.
- Geräte der Klasse A wurden auf den Einsatz in urbanen Gebieten sowie in hügeligen und bergigen Gebieten optimiert.
- Geräte der Klasse D haben dieselben Leistungsanforderungen wie die der Klasse A für  $\pi/4$ -DQPSK-Modulation und wurden zusätzlich auf höhere Leistungen von  $\pi/8$ -D8PSK-Modulation in hügeligen oder bergigen Gebieten optimiert, wofür Entzerrung und andere Techniken angewandt wurden.
- Geräte der Klasse E umfassen einen Entzerrer und sind für  $\pi/4$ -DQPSK-Modulation in statischem TU50-, HT200- (nur PACQ) und EQ200-Bedingungen ausgelegt. Dies gilt nicht für Basisstationen. Die Klasse E ist nur für  $\pi/4$ -DQPSK-Modulation ausgelegt.

---

## S

**SCH/F** — Synchronisationskanal mit einem Fullrate-Kanal (Verbindungen über gesamte Bandbreite).

**SCH/HD** — Signalling Channel for mapping onto Half-bursts on the Downlink (Signalisierungskanal auf halben Bursts im Downlink).

**SCH/HU** — Signalling Channel for mapping onto Half-bursts on the Uplink (Signalisierungskanal auf halben Bursts im Uplink).

**SDS** — Short Data Service. Mit SDS können TETRA-Funkgeräte Kurznachrichten senden und empfangen. Dieser Dienst ähnelt dem Short Message Service (SMS) aus öffentlichen Mobilfunknetzen, ist aber leistungstärker.

**SSID** — Die Short Subscriber-ID (SSID) ist eine Zahl für Übertragungen über Funkschnittstelle, um einzelne TETRA-Endgeräte zu identifizieren.

**STCH** — Stealing Channel, ein Signalisierungskanal, der bei Bedarf kurzzeitig den Verkehrskanal ersetzt.

---

## T

**T1 signal** — Die TETRA-Spezifikation EN 300 394-1 definiert das T1-Testsignal als einen verschlüsselten Downlink-Verkehrskanal mit einer Pseudo-Random Bitsequenz (PRBS). Das Testsystem überträgt das Signal bei einem definiertem Leistungspegel und die MS versucht, das Signal zu demodulieren und zu dekodieren. Es wird üblicherweise zum Testen des MS-Empfängers verwendet.

**T2 signal** — Die ETSI-Spezifikation EN 300 394-1 definiert das Testsignal T2 als durchgehendes, PRBS-moduliertes Signal ohne Trainingssequenz. Es wird in großen Testsystemen als Störsignal eingesetzt und spielt üblicherweise beim Testen keine Rolle.

**T3 signal** — Die ETSI-Spezifikation EN 300 394-1 definiert das Testsignal T3 als durchgehendes, unmoduliertes, sinusförmiges Signal. Es wird in großen Testsystemen als Störsignal eingesetzt und spielt üblicherweise beim Testen keine Rolle.

**TCH** — Traffic channel (Verkehrskanal). Der TETRA-Standard definiert Verkehrskanäle mit verschiedenen Arten von Dateninhalten: Sprachkanäle mit Full-Rate (hoher Datenrate, TCH/F) und Half-Rate (halber Datenrate, TCH/H) sowie Datenkanäle mit verschiedenen Datenraten (TCH 2.4, TCH 7.2)

**TDMA** — Time division multiple access, eine Technologie, bei der mehrere Kommunikationskanäle über einen Frequenzträger durch Bündeln der Kanäle in mehreren Zeitschlitzen pro Rahmen geführt werden. TETRA verwendet vier Zeitschlitze pro Rahmen, d.h. dass auf einem TETRA-Träger vier Anrufe getätigt werden können. Die Basisstation sendet alle vier Zeitschlitze im Downlink (an das TETRA-Endgerät), während bis zu vier Endgeräte senden können. Dies erfordert präzise, zeitnahe Synchronisierung. – Weitere Zugriffstechnologien sind FDMA (Frequency division multiple access), CDMA (Code division multiple access) und OFDMA (Orthogonal frequency division multiple access).

**TEI** — Der TEI (TETRA Equipment Identifier) ist eine elektronische Seriennummer des TETRA-Funkgeräts. Er besteht aus einem sechsstelligen Zahlencode (Type approval code, TAC), einem zweistelligen Code (Final Assembly Code, FAC), einer sechsstelligen, elektronischen Seriennummer (ESN) und einer Zusatzziffer. Jede Ziffer ist eine Hexadezimalzahl (von 0 bis 9 und A bis F).

**TETRA** — Terrestrial Trunked Radio, der Name des Funkstandards des ETSI.

**TMO** — Trunked mode operation (Bündelmodusbetrieb), der normale Betriebsmodus, in dem TETRA-Funkgeräte über ein Netz mit einer oder mehreren Basisstationen kommunizieren. Die Funkkommunikation erfolgt über ein Kanälepaar: Die Basisstation sendet auf einem Kanal Signale, z.B. an ein anderes TETRA-Funkgerät, während das TETRA-Funkgerät über einen anderen Kanal sendet. – Die Alternative zu TMO lautet DMO.

**TS** — Time slot (Zeitschlitz).



# Dokumentversionen

Revision	Kommentar
1007-200-A	Erste Version.
1101-210-A	Autotest für Basisstationen und andere neue Leistungsmerkmale von Firmware-Version 2.10 ergänzt.

Aeroflex und sein Logo sind eingetragene Handelsmarken von Aeroflex Incorporated. Alle weiteren Handelsmarken und eingetragene Handelsmarken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Spezifikationen und allgemeine Bedingungen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

© Copyright 2011 Aeroflex GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ohne eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Aeroflex darf dieses Handbuch, auch nicht teilweise, reproduziert oder in irgendeiner Form (Drucken, Fotokopieren oder jedwede andere Methode) vervielfältigt werden.

**CHINA Beijing**  
Tel: [+86] (10) 6539 1166  
Fax: [+86] (10) 6539 1778

**CHINA Shanghai**  
Tel: [+86] (21) 5109 5128  
Fax: [+86] (21) 6457 7668

**FINLAND**  
Tel: [+358] (9) 2709 5541  
Fax: [+358] (9) 804 2441

**FRANCE**  
Tel: [+33] 1 60 79 96 00  
Fax: [+33] 1 60 77 69 22

**GERMANY**  
Tel: [+49] 8131 2926-0  
Fax: [+49] 8131 2926-130

**HONG KONG**  
Tel: [+852] 2832 7988  
Fax: [+852] 2834 5364

**INDIA**  
Tel: [+91] (0) 80 4115 4501  
Fax: [+91] (0) 80 4115 4502

**JAPAN**  
Tel: [+81] 3 3500 5591  
Fax: [+81] 3 3500 5592

**KOREA**  
Tel: [+82] (2) 3424 2719  
Fax: [+82] (2) 3424 8620

**SCANDINAVIA**  
Tel: [+45] 9614 0045  
Fax: [+45] 9614 0047

**SPAIN**  
Tel: [+34] (91) 640 11 34  
Fax: [+34] (91) 640 06 40

**UK Stevenage**  
Tel: [+44] (0) 1438 742200  
Fax: [+44] (0) 1438 727601  
Freephone: 0800 282388

**USA**  
Tel: [+1] (316) 522 4981  
Fax: [+1] (316) 522 1360  
Toll Free: 800 835 2352

Manual ident: AG 290 102 DE  
Manual version: 1101-210-A

As we are always seeking to improve our products, the information in this document gives only a general indication of the product capacity, performance and suitability, none of which shall form part of any contract. We reserve the right to make design changes without notice. All trademarks are acknowledged. Parent company Aeroflex, Inc. ©Aeroflex 20

**www.aeroflex.com**  
**info-test@aeroflex.com**