

will'tek

Modellserie

Willtek 4200

4201S ■ 4201A ■ 4202S ■ 4202R ■ 4208

Servicetester für Mobiltelefone

GSM 850/900 ■ E-GSM ■ GSM-R ■ GSM 1800 (PCN) ■ GSM 1900 (PCS)

Dual-Band GSM 850/900 + GSM 1800/1900

Multiband GSM 850/900 + GSM 1800 + GSM 1900

GPRS ■ VGCS



Benutzerhandbuch



Manual-Version: 0609-550-A

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Handbuch erfolgt ohne besondere Kennzeichnung, da sie allgemein bekannt sind. Diese Namen können jedoch Eigentum von Firmen, Instituten usw. sein.

Änderungen in diesem Handbuch sind jederzeit und ohne vorherige Ankündigung möglich. Irrtümer vorbehalten.

© 1997-2006 Willtek Communications GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder ein sonstiges Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von Willtek reproduziert oder vervielfältigt werden.

Gestaltung und Text: Redaktion Interpreta, München

Inhalt

Kapitel 1: EINSTIEG

Einleitung	1-10
Betriebsarten	1-10
Wichtige Hinweise	1-12
Sicherer Betrieb	1-12
Nach dem Auspacken	1-13
Tastenfunktionen	1-14
Erste Inbetriebnahme	1-16
Netzbetrieb	1-16
Batteriebetrieb	1-16
Startmenü	1-17
Bedeutung der Softkeys	1-17
System-Info	1-18

Kapitel 2: SETUP

Grundlegende Einstellungen	2-2
Kontrast	2-2
Sprache	2-3
Drucker	2-4
Upload statt Ausdruck	2-5
Datum & Uhrzeit	2-6
Kopfzeile	2-7
PC-Schnittstelle	2-8
Protokoll wählen	2-9
Signalton	2-10
Selbsttest	2-11
Zugang zu den Menüs	2-11
Printer-Test	2-11
Keyboard-Test	2-12
Display-Test	2-12
Internal Test	2-13
Frequency Adjustment	2-14
Tests vorbereiten	2-15
Test-SIM einsetzen	2-15
Ankopplung des Prüflings	2-17
Ankopplung über Antenne	2-17
Anschluss Willtek 4208	2-18
Ankopplung über 4916 Antenna Coupler	2-19
Kabelgebundene Ankopplung	2-20

Kapitel 3: AUTOTEST

Überblick	3-2
Einfluss des Anwenders	3-2

Verfügbare Funktionen	3-3
AUTOTEST starten	3-4
So verläuft ein Standard-AUTOTEST	3-5
Mit Eingabestopps müssen Sie rechnen	3-5
Abbruch eines AUTOTESTs	3-5
Eingabestopps eines Standard-AUTOTESTs	3-6
Blockade des Testers lösen	3-7
Resultate des AUTOTESTs	3-8
Softkey-Funktionen	3-8
Detailauswertung	3-9
Messwerte und Toleranzgrenzen	3-9
Beispiel eines AUTOTEST-Protokolls (Auszug)	3-10
Kanalbelegung prüfen	3-11
Vorbereitung	3-11
Kanalbeobachtung	3-12
Gespeicherte AUTOTESTs auswerten	3-14
Gespeichertes Protokoll auswählen	3-14
Softkey-Funktionen	3-15
Speicherkapazität für AUTOTESTs	3-15
Protokolle in PC laden	3-15
MS TYPE-Datensätze anlegen	3-16
1. Datensatz benennen	3-17
2. Funksystem auswählen	3-18
3. Ankopplung auswählen	3-18
4. AUTOTEST auswählen	3-19
Hintergrund: AUTOTEST	3-20
Standard-AUTOTESTs	3-20
Benutzerdefinierte AUTOTESTs	3-21
5. Kanalnummern eingeben	3-22
6. Kompensationswerte eingeben	3-23
Hintergrund: Vordämpfung	3-23
Einfluss der Ankopplung	3-24
Kompensationswerte ermitteln	3-25
Bei Kabelankopplung	3-25
Mit 4916 Antenna Coupler	3-25
Datensätze kopieren	3-27
Kapitel 4: FAULT FIND	
Überblick	4-2
Die Betriebsart für Experten	4-2
Verfügbare Modi	4-3
Speech/Data-Modus vorbereiten	4-4
Kanalbelegung prüfen	4-4
Kurzanleitung	4-4
Funksystem/Modus auswählen	4-5
Kanäle/HF-Leistung einstellen	4-6
Kanalnummern eingeben	4-6

HF-Leistung einstellen	4-7
Besonderheiten bei Dual-Band-Systemen	4-8
Besonderheiten bei Multiband-Systemen	4-9
Testen von Multiband-Mobiltelefonen	4-9
Signaldämpfung kompensieren.	4-10
Kompensationswerte	4-10
Test-SIM einsetzen	4-11
Mobiltelefon ankoppeln	4-11
Spezialparameter setzen	4-12
Toleranzgrenzen setzen	4-13
Location-Update	4-16
Tests im Speech/Data-Modus	4-17
Das wird getestet	4-17
Test 1.0: Netz erkennen und einbuchen	4-18
Probleme beim Einbuchen	4-19
Problemlösungen	4-19
Test 2.0: Verbindungsaufbau MS CALL	4-20
Test 3.0: Verbindungsaufbau BS CALL	4-21
Test 4.0: Meldungen und Messwerte	4-22
Test 4.1: Sprechkanal wechseln	4-29
Test 4.2: HF-Leistung reduzieren (Tester)	4-30
Test 4.3: Leistungsstufen wechseln	4-31
Test 4.4: Auflegen am Mobiltelefon	4-32
Test 4.5: Auflegen am Tester	4-33
Test 5.0: Bit/Frame-Fehlerrate messen	4-34
Test 6.0: Mobiltelefon-Kenndaten abfragen	4-36
Test 7.0: Sprechtest	4-39
Test 8.0: Cell-Broadcast-Test	4-41
Test 9.0: Burstverlauf prüfen	4-42
Timing Advance	4-43
Test 10.0: Burstspektrum prüfen	4-44
Test 11.0: Phasenfehler prüfen.	4-46
Gruppenruf	4-47
Gruppenruf vorbereiten	4-47
Gruppenruf MS CALL.	4-48
Gruppenruf BS CALL	4-49
SMS-Modus vorbereiten	4-50
Tests im SMS-Modus	4-53
SMS-Empfangstest	4-53
SMS-Sendetest	4-55
Asynchron-Modus vorbereiten	4-57
Tests im Asynchron-Modus	4-59
HF-Parameter (numerisch)	4-60
Messwerte	4-60
Anzeige statistischer Werte.	4-61
HF-Parameter (grafisch)	4-62
Burstspektrum	4-62

Power/Time-Template	4-62
Phasenfehler	4-62
IQ-Tuning	4-63
RF-Generator	4-64
De-Tuning-Test	4-65
Bedienschritte	4-65
Testresultat	4-66
GPRS-Mobiltelefone testen	4-67
GPRS-Tests vorbereiten	4-67
Go/NoGo-Test im GPRS-Modus	4-68
GPRS MS Class	4-70
Messungen im GPRS-Modus.	4-71
BLER-BCS	4-71
BLER-USF	4-73
TX-Messungen	4-75
Softkey-Funktionen	4-76

Kapitel 5: Fernsteuerung

Einführung	5-2
Vorbereitung	5-2
Remote-Modus starten.	5-2
Remote-Modus stoppen	5-2
SCPI-Sonderzeichen.	5-3
SCPI-Syntax	5-3
Abkürzungen.	5-3
Befehlskennzeichnung.	5-4
Zusammengesetzte Befehle	5-4
Parameter	5-5
Text	5-5
Numerisch	5-5
Boolean	5-5
Queries (Abfragen).	5-6
Ergebnisformate	5-6
Abfrage.	5-6
Einstellung & Abfrage	5-6
Mehrfachmessung	5-7
Kompatibilitäten	5-7
Text-Sonderzeichen über SCPI	5-7
SCPI-Befehlssätze	5-8
Programmbeispiele	5-66
Quick-Referenz	5-69

Kapitel 6: ANHANG

Technische Daten	6-2
Schnittstellen	6-3

SubMin-Buchsen	6-3
N-Buchse	6-4
Externe Synchronisation	6-4
Drucken	6-5
Das können Sie drucken	6-5
Anforderungen an den Drucker	6-5
Verkabelung	6-5
Schnelltest	6-6
Fehlersuche	6-6
Datentransfer zwischen Tester und PC	6-8
Wo bekomme ich die Software?	6-8
Installation der Software	6-8
Vorbereitungen.	6-9
Programmbedienung	6-10
Keine Datenübertragung?	6-11
Fehler-/Statusmeldungen.	6-11
Firmware-Update ausführen	6-12
Abbruch während Update	6-13
MS TYPE-Datensätze kopieren	6-14
MS TYPE-Liste auf PC exportieren.	6-14
MS TYPE-Liste vom PC importieren	6-15
Testprotokolle exportieren	6-16
Exportoptionen	6-16
Beispiele exportierter Testprotokolle	6-20
Datenpolling	6-21
Voraussetzung zum Datenpolling	6-21
Datenpolling am PC starten	6-21
Datenpolling am Tester starten	6-22
AUTOTEST importieren	6-23
Kommandozeilenparameter	6-25
Allgemeine Hinweise	6-25
Update der Firmware	6-26
So bekommen Sie ein Update-Paket.	6-26
Das brauchen Sie zum Update	6-27
Inhalt des Update-Pakets.	6-27
Update ausführen.	6-27
Codierung der Protokolle	6-28
Fehlerbeseitigung.	6-36
Willtek 4200 Timeline.	6-38
Zubehör und Optionen.	6-42
Standard-Zubehör	6-42
Extra-Zubehör	6-42
Optionen	6-43
HF-Adapter	6-44
Sonderzeichen über SCPI.	6-45
Übersicht GSM-Grenzwerte	6-46



EINSTIEG

Einleitung

Wir gratulieren Ihnen, dass Sie sich für ein Modell der Serie *Willtek 4200 Mobile Service Tester* entschieden haben. Das Gerät wird Ihnen beim Funktionstest, beim Abgleich und Tunen der HF-Parameter sowie bei der Fehlersuche an GSM-Mobiltelefonen eine wertvolle Hilfe sein.

Die Serie umfaßt derzeit die folgenden Modelle:

Modell	Frequenzband	Funksystem	
Willtek 4201S	850 MHz (Option)	GSM 850/900/1800/1900	Single-Band
Willtek 4201A		E-GSM	Single-Band
Willtek 4202S	900 MHz	GSM-R (nur Willtek 4202R und 4201A)	Single-Band
Willtek 4202R	1800 MHz	GSM 850/900+1800	Dual-Band
Willtek 4208	1900 MHz	GSM 850/900+1900	Dual-Band
		GSM 850/900+1800+1900	Multiband

- Willtek 4201S Basismodell für alle Standardtests im Service.
- Willtek 4201A Wie 4201S, jedoch inkl. GSM-R-Frequenzband und mit uneingeschränktem Verbindungsaufbau/-abbau auf Datenkanälen (siehe auch Seite 4-3).
- Willtek 4202S Wie 4201S, jedoch zusätzlich Tests an GSM-Diensten wie Datentransfer und SMS (siehe auch Seite 4-3).
- Willtek 4202R Wie 4202S, jedoch zusätzlich mit Voice Group Call Service (Gruppenruf) für Tests am GSM-R-Equipment (R = Rail) von Eisenbahngesellschaften.
- Willtek 4208 Wie 4201S, jedoch mit leistungsstärkerer HF-Endstufe und empfindlicherer HF-Eingangsstufe für die kabellose Funkverbindung zum Mobiltelefon über einige Meter hinweg.

■ Betriebsarten

- (AUTOTEST) Schneller, präziser Komplettest eines Mobiltelefons mit der Gesamtbewertung *PASSED* (Mobiltelefon ok) oder *FAILED* (Mobiltelefon defekt). Weitgehend automatischer Test.

FAULT FIND

Betriebsart zur Fehlereinkreisung an defekten Mobiltelefonen. Gezielter Aufruf einzelner Tests. Anzeige von Messwerten zur Bewertung durch den erfahrenen Benutzer. Im Asynchron-Modus lassen sich die HF-Einstellungen eines Mobiltelefons abgleichen und tunen.



Dieses Benutzerhandbuch ist für alle Modelle der Serie Willtek 4200 gültig. Die Modellbezeichnung 4200 wird im Benutzerhandbuch immer dann verwendet, wenn es nicht auf Ausstattungsmerkmale der einzelnen 4200-Modelle ankommt.

Do You speak English?

Der Tester zeigt am Display Text wahlweise in Englisch oder in einer anderen Sprache. Dieses Benutzerhandbuch sieht vor, dass Sie als Sprache Englisch gewählt haben. Abbildungen und Handlungsanweisungen des Benutzerhandbuchs stimmen in diesem Fall mit dem überein, was Sie am Display des Testers sehen.

Sobald eine andere Sprache gewählt ist, geht diese Übereinstimmung verloren. In diesem Fall übernehmen Sie bitte entweder die Aussagen des Handbuchs sinngemäß in die andere Sprache, oder wählen Sie für kurze Zeit die Sprache Englisch (siehe auch Seite 2-3).

Wichtige Hinweise

Sicherer Betrieb

Netzanschluss	Zulässige Netzspannung: 90 V bis 263 V (Wechselspannung; 47 Hz bis 63 Hz). Das Netzgerät stellt sich automatisch auf die Netzspannung ein.
Nicht zweckfremd betreiben	Benutzen Sie einen Willtek 4200 ausschließlich bestimmungsgemäß für den Funktionstest, den Abgleich und für Reparaturen an Mobiltelefonen eines GSM-Mobilfunksystems.
Zulässiger HF-Eingangsspiegel	Zerstörungsgefahr! Der zulässige Maximalwert ist modellabhängig (siehe Dateblatt).
Umgebungsbedingungen	Lagern und betreiben Sie einen Willtek 4200 nur in trockener, staubfreier Umgebung. Betreiben Sie einen Willtek 4200 nur im zulässigen Temperaturbereich von 15 °C bis 35 °C. Halten Sie die zulässigen Lagertemperaturen ein (siehe Anhang: Technische Daten).
Ungehinderte Luftzirkulation	Halten Sie die Lüftungsschlitze frei.
Zerbrechliches Display	Drücken Sie nicht auf das Display.
Elektromagnetische Verträglichkeit	Das Gerät emittiert HF-Strahlung. Betreiben Sie es deshalb nicht in EMV-empfindlicher Umgebung, wenn daraus Gefahren resultieren können (z. B. kein Betrieb in fahrenden Fahrzeugen oder in Luftverkehrsmitteln). Die EMV- und Sicherheitsrichtlinien, die das Gerät erfüllt, sind in der EG-Konformitätserklärung aufgelistet (siehe Kapitel 6).
Nicht öffnen	Nehmen Sie keine technischen Veränderungen am Gerät und am Zubehör vor. Öffnen Sie das Gerät nicht. Sie verlieren sonst Ihren Garantieanspruch. Im Inneren befinden sich keine Teile, die gewartet oder entsorgt werden müssen.
Nur mit Original-Zubehör	Benutzen Sie nur Original-Zubehör.
Keine Lösungsmittel	Benutzen Sie zum Reinigen des Gehäuses keine lösungsmittelhaltigen Substanzen.

- Handhabung** Vermeiden Sie beim Betrieb und bei der Aufbewahrung:
- starke direkte Sonneneinstrahlung,
 - Vibrationen und heftige Stöße,
 - das Eindringen von Flüssigkeiten oder Kleinteilen ins Geräteinnere,
 - Knicken des HF-Adapterkabels,
 - Verschmutzung der elektrischen Kontakte.

Nach dem Auspacken

- Heben Sie die Verpackung Ihres Willtek 4200 auf. Sie erleichtert Ihnen den Versand, wenn Sie das Gerät einmal zur Reparatur einschicken müssen.
- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung:

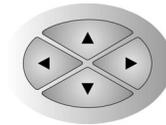
Standard-Lieferumfang

M 101 3XX	1 x Willtek 4200
M 860 164	1 x 1103 USIM- & GSM-Test-SIM, Plug-In-Format (4201S, 4202S und 4208)
M 295 013	1 x Getting-Started-Manual 1 x CD mit Benutzerhandbuch im PDF-Format
M 860 603	1 x Netzkabel
M 860 378	1 x Centronics-Druckerkabel (4201S und 4202S)
M 860 379	1 x RS-232-C-Kabel (Datentransfer zu PCs)
M 382 780	HF-Adapterkabel, N/TNC

Optionen/Extra-Zubehör Eine Auflistung nützlicher Optionen und des Extra-Zubehörs finden Sie in Kapitel 6.

- Kontrollieren Sie den schadensfreien Zustand der Lieferung:
 -  Nehmen Sie einen Willtek 4200 nicht in Betrieb, wenn offensichtliche Schäden am Gerät, am Netzkabel oder am Zubehör erkennbar sind! Verpacken Sie das Gerät wieder, und setzen Sie sich mit der Lieferfirma in Verbindung.

Tastenfunktionen



Die Cursortasten haben zwei Funktionen:

- Auswahl der Menüpunkte.
- Bei Zahlen/Buchstaben-Eingaben: Erreichen der gewünschten Eingabeposition.

(F1) (F2) (F3) (F4) (F5)

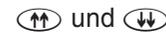
Softkeys: Die aktuelle Tastenfunktion wird vom gerade sichtbaren Menü zugewiesen. Fehlt eine solche Zuweisung, ist der Softkey bedeutungslos.



Ruft das Startmenü auf. Dort lässt sich die gewünschte Funktion (z. B. die Betriebsart) via Softkey starten.

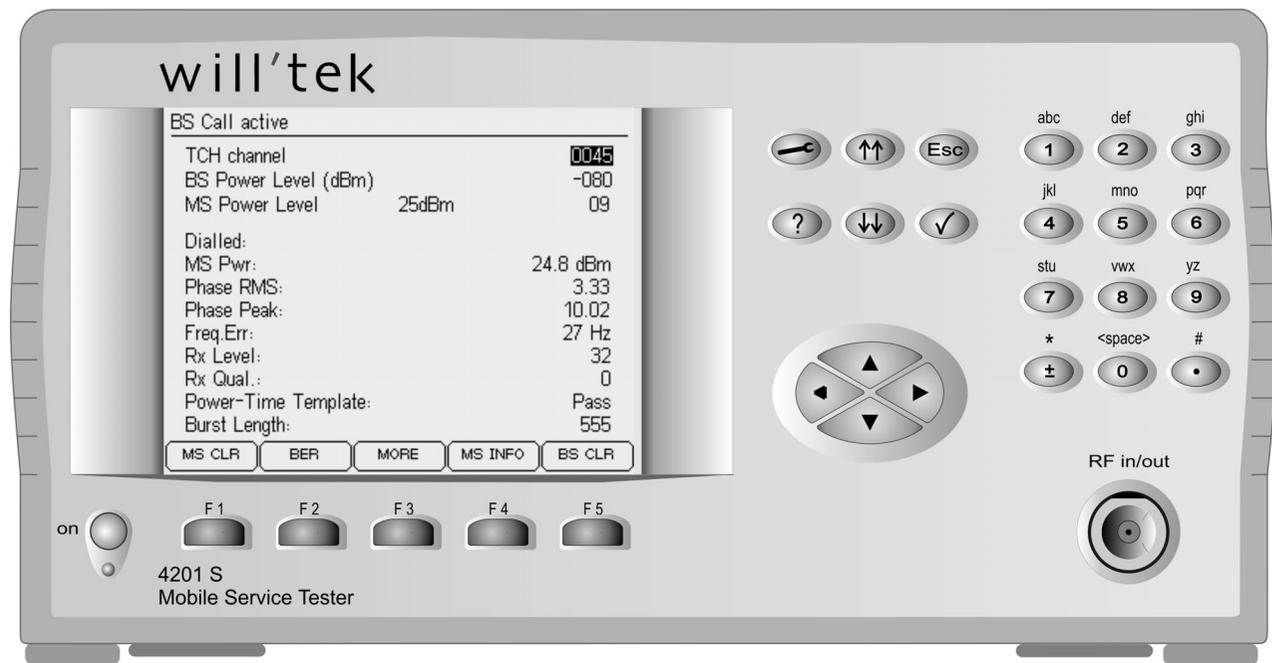


Online-Hilfe: Blendet kurze Erklärungen zum momentan angezeigten Menü ein.



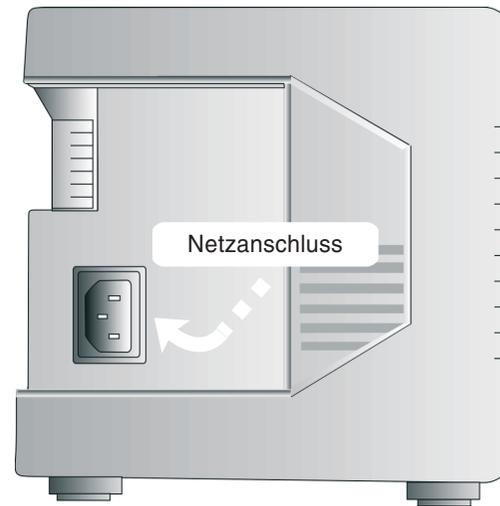
Diese Tasten haben zwei Funktionen:

- Schnelles seitenweises Blättern in abgebildeten Listen (z. B. gespeicherte AUTOTEST-Protokolle oder MS TYPE-Liste mit Testvorgaben).



- Inkrementieren/Dekrementieren (+1/-1) des Zahlenwerts in den Eingabefeldern für die HF-Leistung (BS Power Level und MS Power Level) sowie für die Kanalnummern (BCCH und TCH). Bei Dauerdruck automatische Wertänderung (Autorepeat).
- Ⓞ Taste Ⓞ hat zwei Funktionen:
 - Rücksprung zum übergeordneten Menü.
 - Abbrechen des laufenden Tests.
- ☑ Taste ☑ hat drei Funktionen:
 - Bestätigen einer Eingabe.
 - Aufruf eines untergeordneten Menüs.
 - Starten eines Programms.
- ...○ Die Ziffern-/Buchstabentasten haben folgende Funktionen:
 - Eingabe der Ziffern 1 bis 9 (z. B. Rufnummern).
 - Eingabe der Buchstaben A bis Z (z. B. Kommentare).
 - * Eingabe des Stern-Symbols.
- 0 <...> Eingabe der Ziffer 0 oder eines Zwischenraums (z. B. zwischen zwei Wörtern eines Kommentars).
 - Eingabe des Dezimalpunkts (z. B. 2.5 dB).
-  Ein/Aus-Taste mit LED zur Bereitschaftsanzeige.
 Gelb: Stand-by
 Grün: Gerät ist betriebsbereit
 Diese Ein/Aus-Taste ist wirkungslos, wenn der Tester mit der DC-Option ausgestattet ist (Batteriespeisung). Inbetriebnahme in diesem Fall mit dem Kippschalter der DC-Option, der anstelle des Netzanschlusses zu finden ist.

Erste Inbetriebnahme



Netzbetrieb



Batteriebetrieb

Für die erste Inbetriebnahme genügt es, den Willtek 4200 über das mitgelieferte Netzkabel mit Spannung zu versorgen.

■ Netzbetrieb

- 1 Verbinden Sie das Netzkabel mit der Netzbuchse am Willtek 4200.
- 2 Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Stromnetz.
- 3 Schalten Sie den Willtek 4200 mit der Ein/Aus-Taste ein.

■ Batteriebetrieb

Ist Ihr Willtek 4200 mit der DC-Option ausgestattet, ersetzt ein DC/DC-Konverter mit 7 V ... 28 V zulässiger DC-Eingangsspannung das AC-Standardnetzteil. Für Netzbetrieb wird zusätzlich ein externes AC/DC-Netzgerät mitgeliefert.

- ☞ Bei eingebauter DC-Option ist die Ein/Aus-Taste an der Frontplatte ohne Funktion. Schalten Sie den Tester mit dem Kippschalter in der linken Seitenwand ein (Foto).

■ Startmenü

Unmittelbar nach dem Einschalten zeigt der Willtek 4200 kurz ein Initialisierungsmenü (während dieser Zeit wird u. a. die Betriebsbereitschaft des Geräts geprüft).

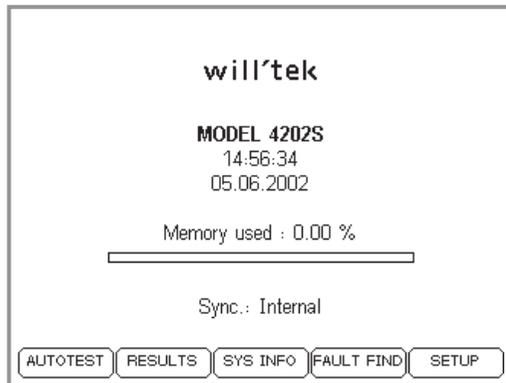
Zum Kühlen der Halbleiter-Bauelemente ist der Tester mit einem wartungsfreien Lüfter ausgestattet. Das daraus resultierende Geräusch ist normal.

Sobald Sie das Startmenü sehen (Bild links) ist das Gerät betriebsbereit.

Tippen Sie bei der ersten Inbetriebnahme jetzt Taste **(SETUP)** an, um die Grundeinstellungen Ihres Willtek 4200 an Ihre Anforderungen anzupassen (siehe Kapitel 2).

Memory used: siehe Seite 3-15

Sync.: siehe Seite 6-4



Startmenü eines Willtek 4202S.

Bedeutung der Softkeys

- (AUTOTEST)** Ruft Betriebsart AUTOTEST auf (Schnelltest an Mobiltelefonen). Detaillierte Informationen dazu gibt Kapitel 3.
- (RESULTS)** Ruft Liste aller gespeicherten AUTOTEST-Protokolle auf (z. B. zum Drucken eines Protokolls). Detaillierte Informationen dazu gibt Kapitel 3.
- (SYS INFO)** Ruft Menü *SYSTEM INFORMATION* auf (siehe Seite 1-18).
- (FAULT FIND)** Ruft Betriebsart FAULT FIND auf (Fehlersuche und Abgleich). Detaillierte Informationen dazu gibt Kapitel 4.
- (SETUP)** Ruft Setup-Menü auf (grundlegende Einstellungen wie Sprache, Kontrast etc). Detaillierte Informationen über die Einstellungen gibt Kapitel 2.

SYSTEM INFORMATION	
Serial number :	313482
Model :	4202S
Version :	2lck from Nov 16 2001 09:10:53
MCU Serial number :	313482
HF Serial number :	313491
HW Revision :	0, 4, 3
Last Calibration :	06.04.2001



SYSTEM INFORMATION OPTION	
AM Sig. Generator :	installed
De - Tuning :	installed
Upload (Polling mode) :	installed
GSM 850 :	installed
GPRS Go/NoGo:	installed
GPRS Measurement:	installed
DC Power Supply :	not installed

System-Info

+ **(SYS INFO)**

Menü *SYSTEM INFORMATION* meldet:

- Seriennummer ihres Testers.
- Modellnummer.
- Versionsnummer der Firmware.
- Zeitpunkt, an dem die Firmware bei Willtek fertig gestellt wurde.
- Kenndaten über den Hardwarestand des Geräts.
- Datum der letzten Kalibration im Werk.

Halten Sie bitte die Informationen dieses Menüs bei Support-Anfragen an Willtek bereit (Ausdruck des Menüs mit Softkey **(PRINT) starten).**

Softkey **(OPTION)** ruft ein Untermenü auf, das alle für den Tester angebotenen Optionen zeigt:

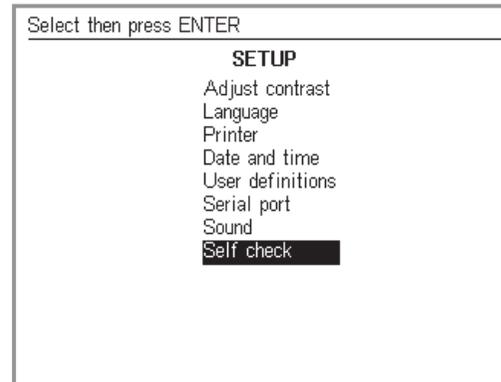
installed Option ist installiert
not installed Option ist nicht installiert

Zurück zum Startmenü mit **(Esc)** oder .



SETUP

Grundlegende Einstellungen

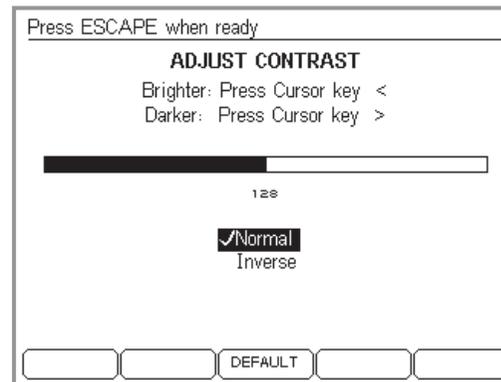


 + (SETUP)

Die grundlegenden Einstellungen müssen in aller Regel nur einmal nach der ersten Inbetriebnahme getroffen werden. Ein hochkapazitiver Kondensator sorgt bei abgeschaltetem Willtek 4200 für die Erhaltung der Grundeinstellungen.

 Der Tester muss mindestens alle 14 Tage für etwa 4 Stunden eingeschaltet sein (Laden des Kondensators), damit es nicht zu einem Datenverlust kommt.

Kontrast



 + (SETUP) + *Adjust contrast* + 

Ablesbarkeit des Displays an die aktuellen Umgebungsbedingungen anpassen.

- 1 Mit Cursortasten Kontrast solange verändern, bis Display bei üblichem Betrachtungswinkel optimal ablesbar ist (Dauerdruck auf Cursortaste startet Autorepeat-Funktion).
- 2 Mit Cursortasten einen der folgenden Einträge auswählen, und Auswahl mit  bestätigen:
Normal Schrift = hell, Hintergrund = dunkel
Invers Schrift = dunkel, Hintergrund = hell
- 3 Zurück mit .

Sprache



Notausgang: Haben Sie probenhalber eine fremde Menüsprache eingestellt, und finden sich deshalb nicht mehr in den Menüs zurecht, benutzen Sie folgenden Notausgang: Zuerst  antippen und dann am Zifferblock die Ziffernfolge **4 2 0 0** eingeben. Damit schalten Sie um auf die Menüsprache Englisch.



 + **SETUP** + Language + 

Sprache auswählen, mit der das Display Texte anzeigt.

- 1 Mit Cursortasten eine der angebotenen Sprachen auswählen.
 - 2 Auswahl mit  bestätigen.
 - 3 Zurück mit **Esc**.
-  Derzeit werden die Sprachen Englisch, Deutsch, Italienisch, Französisch, Chinesisch und Portugiesisch angeboten. Weitere Sprachen sind in Vorbereitung. Die zusätzlichen Sprachen stehen Ihnen nach einem Firmware-Update zur Verfügung (siehe Seite 6-26).

Drucker

Select then press ENTER

PRINTER	
Printer or Printer Compatible	✓ ASCII EPSON HP CANON RS232
Upload Test Result to	
Lines per page	60
Empty lines at top	0

TEST



+ (SETUP) + Printer +

Drucker für die Ausgabe von Testprotokollen auswählen.

Drucker auswählen

- 1 Mit Cursortasten Hersteller Ihres Druckers auswählen (*EPSON*, *HP* oder *CANON*). Auch andere Drucker sind verwendbar, wenn diese eine passende Emulation bieten (schlagen Sie dazu im Handbuch des Druckers nach). Für Drucker, die sich nicht zuordnen lassen, wählen Sie *ASCII*.

Direkt verwendbar sind alle Drucker, die zur Ansteuerung unter DOS *keinen* Treiber benötigen. Neuere Windows-Drucker sind deshalb meist ungeeignet. Solche Modelle können jedoch zum Ausdruck exportierter Testprotokolle via PC verwendet werden (siehe Seite 6-16).

- 2 Auswahl mit bestätigen.

Seitenlänge einstellen

Der Wert *Lines per page* legt für den Ausdruck von Testprotokollen die Anzahl der Druckzeilen pro Druckseite fest (inkl. Leerzeilen am Blattanfang). Erreicht der Ausdruck diesen Wert, löst der Tester einen Seitenvorschub aus (Form Feed). Mit dem Eintrag unter *Empty Lines at top* wird die Anzahl von Leerzeilen am Blattanfang festgelegt (wenn dort z. B. ein Briefkopf nicht überdruckt werden soll).

- 1 Mit Cursortasten Eingabefelder aufsuchen, gewünschten Wert eintragen, und jeden Eintrag mit bestätigen.
- 2 Zurück mit .

Beispiel

Lines per page = 59

Empty lines at top = 9

Am Blattanfang bleiben 9 Druckzeilen frei. Für das Testprotokoll stehen also $59 - 9 = 50$ Druckzeilen pro Blatt zur Verfügung. Ob diese das Blatt nun ganz oder nur teilweise füllen, hängt maßgebend von der Schrifteinstellung am Drucker ab.

Wie die Zeichen zu Papier gebracht werden (Schriftart, Schriftgröße, Zeilenvorschub), entscheidet der Drucker anhand seiner Einstellungen. Änderungen am Erscheinungsbild eines Testprotokolls können daher nur über die Druckereinstellungen vorgenommen werden.

Mit (TEST) können Sie prüfen, ob ein angeschlossener Drucker richtig reagiert (siehe auch Seite 2-11).

Ausdruck am PC

Mit der Windows-Software "4X00 Data Exchange" können Sie Testprotokolle an einen PC übergeben und automatisch am PC-Drucker oder an einem Netzwerkdrucker ausgeben (siehe Seite 6-16).

Upload statt Ausdruck

Select then press ENTER

PRINTER

Printer or Printer Compatible	ASCII
	EPSON
	HP
	CANON
Upload Test Result to	✓RS232
Lines per page	60
Empty lines at top	0

TEST



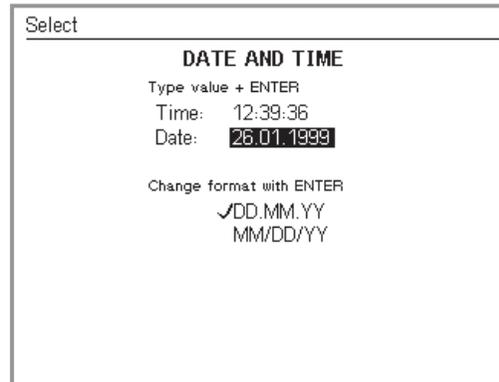
← + **SETUP** + Printer + ✓

Wenn Sie Testprotokolle nicht ausdrucken, sondern auf einen PC übertragen wollen, wählen Sie anstatt eines Druckers den Eintrag *RS232* aus (Option) und bestätigen Sie die Auswahl mit ✓.

☞ Die Auswahl wirkt sich auf andere Menüs aus: Softkey **PRINT** wird dort gegen Softkey **UPLOAD** ersetzt. Der Ausdruck von Testprotokollen ist erst dann wieder möglich, wenn Sie im Menü *PRINTER* den Eintrag *RS232* abgewählt haben.

Verwenden Sie für den Upload von Testprotokollen auf einen PC (Datenpolling) das Programm 4X00 Data Exchange (ab Version 3.00). Einzelheiten dazu finden Sie ab Seite 6-21.

Datum & Uhrzeit



Änderungen am Datumsformat machen sich in Zeile "Date" durch Vertauschen der ersten beiden Werte bemerkbar.

Nach jedem Bestätigen einer Einstellung können Sie eine weitere Einstellung vornehmen oder mit **Esc** das Menü verlassen.



← + **SETUP** + *Date and time* + **✓**

Datum und Uhrzeit einstellen (sichtbar im Startmenü und auf gedruckten Testprotokollen).

Datumsformat

- 1 Mit Cursortasten gewünschtes Datumsformat (im Display unten) auswählen:
DD/MM/YY = Tag/Monat/Jahr
MM/DD/YY = Monat/Tag/Jahr
- 2 Auswahl mit **✓** bestätigen.

Uhrzeit

- 1 Mit Cursortasten Zeile "Time" auswählen.
- 2 Geben Sie die aktuelle Uhrzeit im 24-Stunden-Format ein (vergleichbar mit der Eingabe einer 6stelligen Zahl an einem Taschenrechner).
 Beispiel: 10:32 Uhr
 Eingabe: 103200
- 3 Eingabe mit **✓** bestätigen.

Datum

- 1 Mit Cursortasten Zeile "Date" auswählen.
- 2 Geben Sie das aktuelle Datum im gewählten Datumsformat ein (vergleichbar mit der Eingabe einer 6stelligen Zahl an einem Taschenrechner).
 Beispiel: 14. Juni 1997
 Eingabe: 140697 oder 061497
- 3 Eingabe mit **✓** bestätigen.

Zurück mit **Esc**.

Kopfzeile

Select

USER DEFINITIONS

Set cursor then type char.
Press ENTER when ready.

User name:
PETER MILLER

Company:
WILLTEK

Beispiel (1) abc

Wiederholtes Antippen der Taste (1) abc führt an der aktuellen Schreibposition zur Eingabe folgender Zeichen:

1. Antippen = **A**
 2. Antippen = **B**
 3. Antippen = **C**
 4. Antippen = **1**
 5. Antippen = **A**
 6. Antippen = **B**
- usw.



+ (SETUP) + User definitions +

Text eingeben, der bei ausgedruckten Testprotokollen in der Kopfzeile stehen soll (z. B. Benutzer/Firma).

- 1 Mit Cursortasten gewünschte Eingabezeile auswählen.
- 2 Text Buchstabe für Buchstabe (auch Ziffern sind zulässig) mit den Tasten des Ziffernblocks eingeben. Mehrfaches Antippen einer Zifferntaste führt erst zur Anzeige aller der Taste zugeordneten Buchstaben, dann zur Anzeige der Ziffer. Mit Beginn der Texteingabe zeigt das Menü spezielle Softkeys:
 - Eingabeautomatik: Gehen Sie bei der Zeichen-
auswahl zügig vor. Bei einer Pause von rd. 1 s wird
das gerade sichtbare Zeichen übernommen und au-
tomatisch die nächste Eingabeposition aufgesucht.
 - Korrekturen: Falsches Zeichen mit der nach links
oder rechts weisenden Cursortaste aufsuchen und
Zeichen überschreiben.
 - Zeichen löschen mit (DELETE).
 - Leerzeichen eingeben mit (INSERT).
 - Groß/Klein-Umschaltung mit (ABC abc).
- 3 Texteingabe mit bestätigen.
- 4 Mit Cursortasten zweite Eingabezeile aufsuchen und
Text eingeben – oder zurück mit (Esc).

PC-Schnittstelle

Select then press ENTER

SERIAL PORT	
Baudrate:	4800 9600 19200 ✓38400
RXTX lines:	✓Normal Crossed
Protocol:	✓X-ON / X-OFF RTS / CTS



+ **SETUP** + *Serial port* +

Baudrate (Bit/s) für die serielle Datenkommunikation zwischen PC und Willtek 4200 einstellen und Typ des Übertragungskabels auswählen.

- 1 Mit Cursortasten gewünschte Baudrate auswählen. Je größer die Baudrate, desto kürzer die Übertragungsdauer. Bei älteren PCs kann es nötig sein, eine der niedrigeren Baudraten zu wählen, damit die Datenübertragung störungsfrei abläuft. Weitere Parameter der Datenkommunikation sind (im Hintergrund) fest eingestellt auf:

8 Bit – keine Parität – 1 Stoppbit

- 2 Auswahl mit bestätigen.
- 3 Wenn Sie zur seriellen Datenkommunikation das mitgelieferte RS-232-C-Kabel verwenden, wählen Sie unter *RXTX lines* mit den Cursortasten den Eintrag *Normal* aus. Bei Verwendung anderer Kabel (z. B. Verlängerung) können die Leitungen RXD und TXD gekreuzt sein (Pin 2 und 3, siehe auch Seite 6-3). In diesem Fall *Crossed* auswählen.
- 4 Auswahl mit bestätigen.
- 5 Zurück mit .

Am PC müssen für die benutzte serielle Schnittstelle (COM-Port) dieselben Werte eingestellt sein wie am Willtek 4200. Wird am PC zusätzlich nach dem (Übertragungs-)Protokoll gefragt, wählen Sie "Kein". Wie an Ihrem PC die Baudrate der seriellen Schnittstellen (RS-232-C) und die übrigen Parameter eingestellt werden, erfahren Sie im Handbuch zu Ihrem PC.

Wozu Datenkommunikation?

Die Datenkommunikation zwischen PC und Willtek 4200 erlaubt es, aktuelle Firmware-Versionen, die Sie z. B. aus dem Internet bezogen haben, in Ihren Willtek 4200 einzuspeisen.

Oder Sie laden benutzerspezifische AUTO-TESTs und Bewertungsgrenzwerte, genau abgestimmt auf bestimmte Mobiltelefon-Modelle. Willtek bietet für die dazu erforderliche Datenkommunikation auch die passende Software an (zum Teil als Option).

```

Select then press ENTER
-----
                SERIAL PORT
Baudrate:      4800
                9600
                19200
                 38400
RXTX lines:     Normal
                 Crossed
Protocol:       X-ON / X-OFF
                 RTS / CTS
  
```

■ Protokoll wählen

Bei der Fernsteuerung eines Willtek 4200 regelt das Übertragungsprotokoll den störungsfreien Datentransfer zwischen PC und Tester (Handshake-Betrieb). Zur Auswahl steht je ein Software- und Hardware-Protokoll:

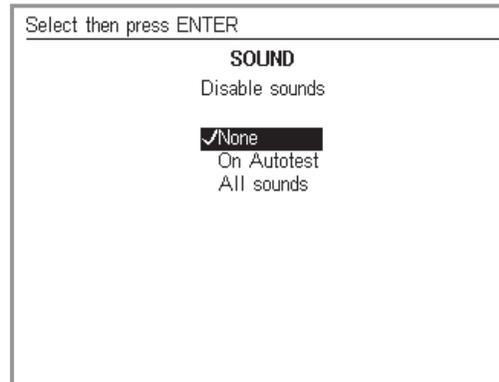
X-ON / X-OFF Wählen Sie dieses Software-Protokoll, wenn der Kabelverbindung zwischen PC und Tester die Leitungen RTS und CTS fehlen (siehe auch Seite 6-3).

RTS / CTS Bei voll beschalteten Kabeln (Willtek Original-Zubehör) ist dieses schnellere Hardware-Protokoll dem Software-Protokoll vorzuziehen.

 Am PC muss für die benutzte serielle Schnittstelle (COM-Port) dasselbe Protokoll eingestellt sein wie am Willtek 4200.

Das eingestellte Protokoll wirkt sich nur bei der Fernsteuerung der Tester aus und stört nicht den Datentransfer mit anderen Protokollen (z. B. beim Laden eines Firmware-Updates).

Signalton



 + **SETUP** + *Sound* + 

Freischalten oder Stummschalten des Signaltons, mit dem ein Willtek 4200 bestimmte Betriebszustände meldet (z. B. Tastenbetätigung, Fehlermeldung, Bereitmeldung).

- 1 Mit Cursortasten gewünschte Einstellung auswählen.

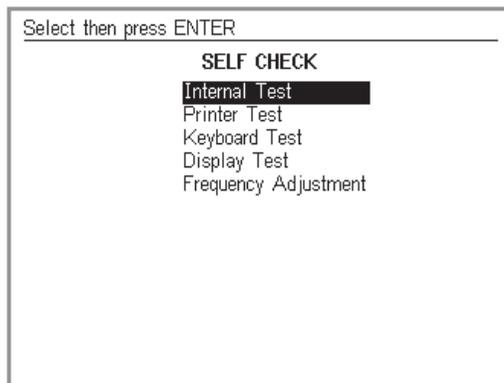
None Signalton ist immer freigeschaltet.

On Autotest Signalton ist während der Ausführung eines AUTOTESTs stummgeschaltet.

All sounds Signalton ist uneingeschränkt stummgeschaltet.

- 2 Einstellung mit  bestätigen.

Selbsttest



+ **SETUP** + *Self check* +

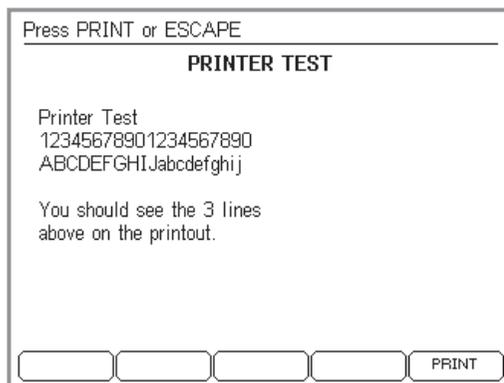
Der Willtek 4200 prüft seine Baugruppen und gibt Auskunft über deren Funktionsfähigkeit. Außerdem werden Informationen über den Versionsstatus einzelner Baugruppen angezeigt.

Zugang zu den Menüs

Sobald Sie das Menü *SELF CHECK* am Display sehen, verläuft der Zugang zu den untergeordneten Menüs immer nach folgendem Schema:

- 1 Mit Cursortasten gewünschtes Menü auswählen.
- 2 Auswahl mit bestätigen. Das Display zeigt jetzt das ausgewählte Menü. Dort können bei einigen Menüs via Softkey Selbsttests gestartet werden.
- 3 Zurück mit .

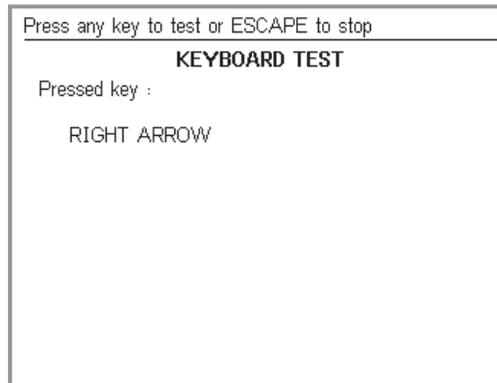
Printer-Test



+ **SETUP** + *Self check* + + *Printer test* +

Test des Druckers.

- 1 Verbinden Sie Willtek 4200 und Drucker mit dem mitgelieferten Centronics-Kabel.
- 2 Starten Sie mit **PRINT** den Druckertest.
 - Gibt der Drucker die drei links im Bild gezeigten Zeilen aus, werden auch Testprotokolle korrekt gedruckt.
 - Reagiert der Drucker nicht oder falsch, schlagen Sie bitte auf Seite 6-5 nach.
- 3 Zurück mit .



Keyboard-Test



+ **SETUP** + *Self check* + + *Keyboard test* +

Test der Tastatur.

Mit dem Aufruf dieses Menüs startet automatisch der Tastaturtest.

- 1 Tippen Sie der Reihe nach alle Tasten Ihres Willtek 4200 an.
 - Meldet das Display die Bezeichnung der angetippten Taste, ist die Taste einwandfrei. Ziffern werden ausgeschrieben (z. B. *FIVE* für Zifferntaste 5).
 - Quittiert das Display einen Tastendruck nicht, ist die Taste defekt (z. B. oxidierte Kontakte nach dem Eindringen von Flüssigkeit). Wenden Sie sich in diesem Fall an Willtek.
- 2 Zurück mit .

Display-Test



+ **SETUP** + *Self check* + + *Display test* +

Test des Flüssigkristall-Displays.

Mit dem Aufruf dieses Menüs startet automatisch der Displaytest.

- Das Display zeigt zwei Flächen, die abwechselnd weiß, grau und schwarz werden. Die Flächen dürfen keine auffälligen Punkte oder Streifen zeigen.
- Sehen Sie z. B. im weißen Feld schwarze Punkte oder Linien, ist das Display defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an Willtek.

Zurück mit .



Internal Test

Internal test	
Loop 1 :	NOT TESTED
Loop 2 :	NOT TESTED
3 Volt :	PASS
5 Volt :	PASS
Vcc :	PASS
-18 Volt :	PASS
+15 Volt :	PASS
+4.9 Volt :	PASS
-10 Volt :	PASS
+5 Volt Loop :	PASS
+5 Volt IQ :	PASS
Synth.synchr.:	PASS

CONT. LOOP ONESHOT



← + (SETUP) + Self check + ✓ + Internal test + ✓

Interner Test wichtiger Baugruppen und der Versorgungsspannungen.

- 1 Mit Softkey (ONESHOT) einmaligen Testlauf oder mit (CONT.) Dauertest starten (Abbruch mit (STOP)). *PASS* quittiert einen bestandenen Testpunkt, *FAIL* signalisiert einen Fehler. Beim Dauertest wird zusätzlich die Anzahl der durchgeführten Tests und die Gesamtzahl dabei festgestellter Fehler gemeldet.

Mit Softkey (LOOP) (nur Willtek 4208) lassen sich die beiden GSM-Loops Loop 1 (GSM 900) und Loop 2 (GSM 1800) in den Selbsttest mit einbeziehen.

(NO LOOP) bewirkt, dass die Loops beim Selbsttest nicht getestet werden.

- Meldet der Test Fehler, können diese auch auf äußere Einflüsse zurückzuführen sein (z. B. starke Störimpulse auf der Netzspannung). Wiederholen Sie in solchen Fällen den Test. Kommt es erneut zu Fehlereinträgen, wenden Sie sich an Willtek.
- 2 Zurück mit (Esc). Dauertest zuvor mit (STOP) abbrechen.

Internal Reference Frequency Adjustment

To de- or increase the internal reference frequency use the following keys. Adjust the remaining freq. error to a minimum.

- Page up / down for big steps
- Cursor up / down for smaller steps
- Cursor left / right for smallest steps

Frequency (MHz) 895.0

Frequency Err. (Hz)

DEFAULT START



Frequency Adjustment

+ **SETUP** + *Self check* + + *Frequency Adj...* +

In speziellen Anwendungsfällen kann es erforderlich sein, die quarzstabile interne Referenzfrequenz des Testers zu verändern.



Setzen Sie sich vor einem Abgleich der Referenzfrequenz mit dem Willtek-Service in Verbindung. Für gängige Servicearbeiten ist KEIN Abgleich erforderlich, willkürliches Verstimmen führt zu Messfehlern!

DEFAULT setzt die Referenzfrequenz zurück auf die Werkseinstellung.

Tests vorbereiten

Die Vorbereitungen für Tests in den Betriebsarten AUTOTEST und FAULT FIND sind identisch und erfordern nur zwei Handlungsschritte:

- Einsetzen des Test-SIMs in den Prüfling.
- Ankopplung des Prüflings an Ihren Willtek 4200.

Test-SIM einsetzen

Setzen Sie vor einem AUTOTEST unbedingt das Test-SIM in das Mobiltelefon ein, denn während des Tests will ein Willtek 4200 Messungen ausführen, die von Original-SIMs meist nicht freigegeben sind. In der Betriebsart FAULT FIND ist das Test-SIM nicht zwingend vorgeschrieben, jedoch nützlich.

- 1 Gewährleisten Sie, dass das Mobiltelefon ausgeschaltet ist.



Beachten Sie beim Hantieren am Mobiltelefon die Vorschriften des Geräteherstellers.

- 2 Ersetzen Sie das vorhandene Original-SIM gegen das Test-SIM. Plug-In-SIMs sind in aller Regel nach Abnehmen des Akkus hinter einer kleinen Klappe verborgen.

Vergessen Sie vor der Rückgabe eines intakten Mobiltelefons nicht, das Test-SIM zu entfernen. Denn mit dem Test-SIM im Mobiltelefon kann sich Ihr Kunde in kein Funknetz mehr einbuchen. Das intakte Mobiltelefon ist für den Kunden unbrauchbar!

■ Hintergrund: SIM

Das Subscriber Identity Module (SIM) enthält die Teilnehmerkennung und ist ein auswechselbarer Bestandteil jedes Mobiltelefons. Fehlt das SIM, ist der Verbindungsaufbau nicht möglich (Ausnahme: Notruf 112). Bei einigen Mobiltelefonen hat das SIM das Format einer Scheckkarte (Full Size), bei anderen sind SIMs im Plug-In-Format üblich.



SIM im Full-Size-Format (oben) und im Plug-In-Format.



Gehen Sie mit SIMs bitte schonend um. SIMs enthalten einen Chip, dessen Verbindungen zu den Kontaktflächen beim Biegen oder durch extrem häufige Benutzung des SIMs beschädigt werden können.

Ankopplung des Prüflings

Ein Willtek 4200 bietet Ihnen zum Testen eines Mobiltelefons drei Anschlussmöglichkeiten für den Prüfling (Ankopplungen):

- Ankopplung über Antenne (Extra-Zubehör).
- Ankopplung über 4916 Antenna Coupler (Extra-Zubehör).
- Kabelgebundene Ankopplung über HF-Adapterkabel und einen zum Mobiltelefon passenden HF-Adapter (Extra-Zubehör).

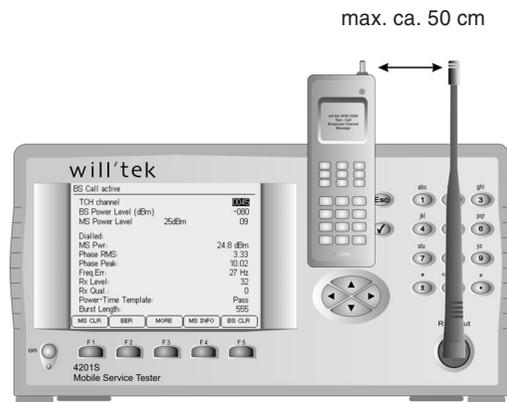
Ankopplung über Antenne

■ Das spricht dafür

- Sehr kurze Testvorbereitung.
- Jedes GSM-Mobiltelefon lässt sich testen.
- Kompletter HF-Signalweg des Mobiltelefons wird getestet (einschließlich Antenne).
- Kein HF-Adapter erforderlich.

■ Das muss beachtet werden

- Einige Tests verlangen klar definierte Testbedingungen (genau bekannten HF-Eingangsspiegel am Antennen-eingang des Prüflings). Sind die Testbedingungen undefiniert, ist die korrekte Einzelbewertung davon betroffener Testresultate nicht möglich (siehe auch Seite 3-20).
- Damit die Dämpfung des HF-Signals auf der Luftstrecke in Grenzen bleibt, darf der Abstand zwischen Tester und Mobiltelefon nicht größer als ca. 50 cm sein (Ausnahme: Willtek 4208).
- Zwischen Tester und Mobiltelefon dürfen sich keine leitfähigen Gegenstände befinden (Abschirmwirkung). Beide Geräte dürfen nicht auf einer leitfähigen Tischplatte liegen.



Drahtlose Ankopplung des Prüflings über Antenne. Die Ausrichtung beider Antennen zueinander ist ohne große Bedeutung.

- Nahe gelegene Basisstationen eines GSM-Mobilfunknetzes können zu einer Verfälschung der Testresultate führen.
- Das (nicht beabsichtigte) Einbuchen des Prüflings in ein öffentliches Mobilfunknetz ist wahrscheinlich und muss zu Beginn eines Testlaufs mit zusätzlichen Handlungsschritten verhindert werden.

■ Anschluss

Wählen Sie die zum Mobilfunksystem passende Antenne aus (Extra-Zubehör, siehe auch Seite 6-42), und schrauben Sie diese mit der Überwurfmutter gut am N-Anschluss des Willtek 4200 fest.

- ☞ Verwechseln Sie nicht die beiden Antennen. Dies würde die Testresultate verfälschen! Die Antenne für GSM 850/900/E-GSM-Mobiltelefone hat eine Gesamtlänge von rd. $\lambda/4 = 165 \text{ mm}$ (6,5 ") und trägt an der Spitze zwei gelbe Markierungsringe. Die Antenne für GSM 1800/1900-Mobiltelefone ist rd. $\lambda/2 = 229 \text{ mm}$ (9 ") lang und hat keine Markierungsringe.

■ Anschluss Willtek 4208

Das Modell Willtek 4208 hat anstelle der gemeinsamen HF-Ein-/Ausgangsbuchse (Frontplatte) getrennte Eingangs- und Ausgangsbuchsen an der Rückseite (siehe Abbildung): Die obere der beiden N-Buchsen ist der Eingang (RX), die untere der Ausgang (TX).

Wegen der stärkeren HF-Endstufe und der empfindlicheren HF-Eingangsstufe kann ein Willtek 4208 mit Antennenkopplung (ohne Zusatzverstärker) Distanzen zum Mobiltelefon bis 20 m überbrücken.

- ☞ Um bei hoher Sendeleistung Interferenzen mit nahegelegenen GSM-Basisstationen zu verhindern, sollten Tests nur auf ungenutzten Kanälen stattfinden (siehe: Kanalbelegung prüfen, Seite 4-4).



Empfehlung: Die um 90° gedrehte Ausrichtung der Antennen kommt der Entkopplung zwischen dem RX- und TX-Signalweg zugute.



Beim 4916 Antenna Coupler kommt es darauf an, Mobiltelefone eines Typs immer in derselben Position zwischen den Halteklammern zu platzieren.

Ankopplung über 4916 Antenna Coupler

■ Das spricht dafür

Der 4916 Antenna Coupler eignet sich für alle Funksysteme (GSM, PCN, PCS). Er vereint die Vorteile der Ankopplung über Antenne weitgehend mit denen der kabelgebundenen Ankopplung. Wegen der besser definierten Testbedingungen sind Messungen und Tests zulässig, die bei einfacher Antennenkopplung zu ungenau wären (siehe auch Seite 3-20).

■ Das muss beachtet werden

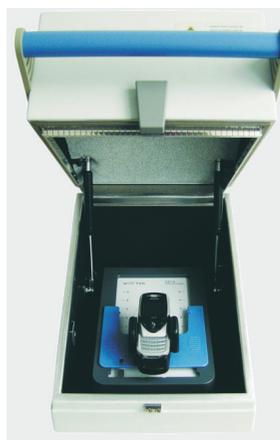
Auch der 4916 Antenna Coupler kann auf veränderte Umgebungsbedingungen reagieren (z. B. Annähern einer Hand). Außerdem sind HF-Störungen durch nahe gelegene Basisstationen möglich. Willtek empfiehlt deshalb den 4921 RF Shield (Extra-Zubehör), der Interferenzen um ca. 50 dB dämpft. Präzisionsmessungen bleiben jedoch der kabelgebundenen Ankopplung vorbehalten.

■ Anschluss

Verbinden Sie den 4916 Antenna Coupler und den Willtek 4200 mit dem HF-Adapterkabel (Standardzubehör).

Entriegeln Sie die Halteklammern (kleiner Druckknopf), und klemmen Sie das Mobiltelefon so dazwischen, dass das Display in Richtung des Schriftzugs Willtek weist und das Gehäuse unten den Anschlag berührt (siehe Bild links). Drücken Sie die Halteklammern gut zusammen.

☞ Achten Sie darauf, Mobiltelefone eines Typs immer in derselben Position festzuklemmen. Nur dann sind gleichbleibende Testbedingungen und zutreffende Testresultate gewährleistet! Achten Sie beim Komfortstart eines AUTOTESTs darauf, ob am Display besondere Testanweisungen eingeblendet werden (z. B. Antenne ganz herausziehen oder Größe des Batteriepacks prüfen).



Der 4921 RF Shield (Extra-Zubehör) reduziert störende Wechselwirkungen mit umgebenden HF-Signalen. Willtek empfiehlt deshalb den Gebrauch des 4921 RF Shields gemeinsam mit dem 4916 Antenna Coupler.



Kabelgebundene Ankopplung des Prüflings ist für Präzisionsmessungen die beste Wahl.



Willtek 4208 – Gefahr für HF-Eingangsstufe: Ein Willtek 4208 verträgt am RX-Eingang HF-Pegel von maximal +19 dBm. Sendet ein Mobiltelefon mit der Maximalleistung (+33 dBm), kann bei kabelgebundener Ankopplung die HF-Eingangsstufe des Testers beschädigt werden. Um dies zu verhindern, muss sich im HF-Signalweg ein Dämpfungsglied befinden (z. B. 20 dB).

Kabelgebundene Ankopplung

Das spricht dafür

- HF-Adapter mit galvanischer Kopplung gewährleistet definierte Testbedingungen. Alle Tests führen deshalb zu Resultaten, die sich korrekt bewerten lassen.
- Da sich alle Tests in die Bewertung einbeziehen lassen, hat die PASS/FAIL-Bewertung eine breitere Basis als bei drahtloser Ankopplung.
- Unbeabsichtigtes Einbuchen des Prüflings in ein öffentliches Mobilfunknetz ist ausgeschlossen.
- Störende Auswirkungen nahegelegener GSM-Basisstationen sind nicht zu befürchten.

Das muss beachtet werden

- Länger dauernde Testvorbereitung.
- Nur Mobiltelefone, die eine HF-Anschlussbuchse haben, lassen sich so testen.
- Fehler im Antennenzweig des Mobiltelefons werden nicht erkannt.

Anschluss

Wählen Sie den zum Mobiltelefon passenden HF-Adapter (Extra-Zubehör, siehe auch Seite 6-44) aus. Verbinden Sie zuerst das HF-Adapterkabel kontaktsicher mit dem N-Anschluss am Willtek 4200 und mit dem HF-Adapter. Verbinden Sie dann das Mobiltelefon mit dem HF-Adapter. Benutzen Sie nur Original-Zubehör (anderenfalls riskieren Sie Fehlbewertungen oder die Beschädigung des Mobiltelefons).



Achten Sie beim **Anschluss des HF-Adapters** sorgfältig auf die richtige Ausrichtung der Kontakte. Wenden Sie keine Gewalt an. Wenn ein Adapter nicht passen will, haben Sie vielleicht den falschen ausgewählt. Achten Sie auf sichere Kontaktgabe bei allen Steckverbindungen (Wackelkontakte verfälschen die Testresultate).



AUTOTEST

Überblick

Ein AUTOTEST führt weitgehend selbsttätig eine Folge unterschiedlicher Messungen aus. Aus dem Vergleich der Messwerte mit gespeicherten Sollwerten erkennt der Willtek 4200 Fehler am Mobiltelefon. Den Sollwerten zugestandene Toleranzen sind maßgebend für die korrekte Bewertung der Messwerte.

Am Schluss des AUTOTESTs resultiert aus der Bewertung der Einzeltests die Gesamtbewertung: *PASSED* oder *FAILED*.

AUTOTEST PASSED Mobiltelefon ist innerhalb der Toleranzen. Der Prüfling ist technisch einwandfrei. Weiterführende Messungen in der Betriebsart FAULT FIND sind nicht erforderlich.

AUTOTEST FAILED Mobiltelefon ist außerhalb der Toleranzen. Der Prüfling ist defekt. Mit weiterführenden Messungen in der Betriebsart FAULT FIND lässt sich die Fehlerursache eingekreisen.

Stressfrei Testen

Die Testvorgaben lassen sich beliebigen Mobiltelefonen zugeordnet speichern. Sind die Vorgaben für einen Modelltyp erst einmal gespeichert, entfällt bei wiederholten Tests am gleichen Modelltyp diese Vorbereitung – der AUTOTEST kann sofort beginnen. In so einem Fall sind Vorbereitung und Ausführung eines AUTOTESTs voneinander völlig unabhängig. Vorteil: Beide Arbeiten können zeitlich getrennt und unterschiedlich ausgebildeten Personengruppen zugewiesen werden.

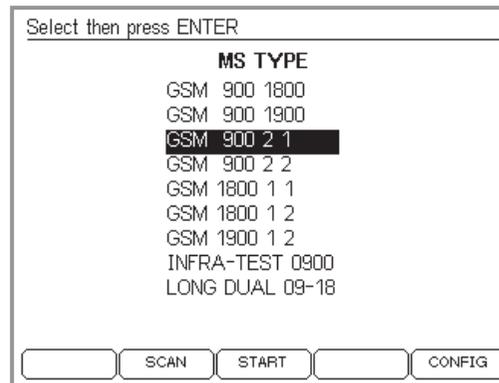
■ Einfluss des Anwenders

Ab Werk enthält ein Willtek 4200 fünf Standard-AUTOTESTs (einen pro Funksystem). Außerdem können benutzerdefinierte AUTOTESTs eingespeist werden. In keinem Fall hat der *Anwender* eines Willtek 4200 Einfluss auf den Programmablauf eines AUTOTESTs (Anzahl, Reihenfolge und Bewertung der Messungen). Diesen Einfluss – begrenzt auf benutzerdefinierte AUTOTESTs – gibt erst die Programmier-Option "Utility-Software". Jeder AUTOTEST lässt sich jedoch auch vom Anwender über die Eingabe von **Testvorgaben** gezielt steuern (Auswahl der Kanäle, Kompensation der HF-Vordämpfung usw.). Damit werden regionale Kanalkonflikte ebenso wie modellabhängige HF-Messfehler eliminiert – der AUTOTEST liefert eine zuverlässige Bewertung des getesteten Mobiltelefons.

Verfügbare Funktionen

- AUTOTESTs ausführen** Zum Ausführen eines AUTOTESTs sind nur wenige Bedienschritte notwendig, vorausgesetzt die Testvorgaben wurden zuvor als sogenannter MS TYPE-Datensatz angelegt und gespeichert.
- ① Am Tester Liste gespeicherter MS TYPE-Datensätze aufrufen.
 - ② Zum Mobiltelefon passenden Datensatz auswählen.
Datensatz fehlt?: Die Eingabe eines neuen MS TYPE-Datensatzes dauert nur wenige Minuten und ist ab Seite 3-16 beschrieben.
 - ③ Mobiltelefon an Tester ankoppeln, Test-SIM einsetzen.
 - ④ AUTOTEST starten und am Display des Testers gezeigte Anweisungen befolgen.
 - ⑤ Testresultat analysieren. Im Fehlerfall meldet der Tester nicht bloß *FAILED*, sondern er meldet alle Messgrößen, deren Werte außerhalb der Toleranzen sind (Seite 3-9).
- Testprotokolle weiterverwerten** Das Protokoll eines ausgeführten AUTOTESTs können Sie drucken, löschen oder archivieren (im Speicher des Testers oder extern auf einem PC, Seite 3-14).
- MS TYPE-Datensätze kopieren** Auch der Export/Import von MS TYPE-Datensätzen ist schnell erledigt. Auf diesem Weg können Datensätze gegen Verlust gesichert oder von einem Tester auf beliebig viele andere Tester kopiert werden (Seite 6-14).
- Freie Kanäle finden** Zeigt ein wiederholt ausgeführter AUTOTEST keine reproduzierbaren Ergebnisse, benutzt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine nahegelegene Basisstation dieselben Kanäle wie der Tester. Antwort darauf gibt die Kanalbeobachtung, die der Tester mit einem intakten Mobiltelefon ausführen kann (Seite 3-11).

AUTOTEST starten



Je besser ein Eintrag der Liste einen Modelltyp charakterisiert, desto kleiner ist das Risiko eines Irrtums.

Achten Sie sorgfältig darauf, genau den zum Prüfling passenden Eintrag auszuwählen. Vielleicht gibt es zu einem Modelltyp mehrere Einträge. Dies kann z. B. vorkommen, wenn die Ankopplung über den 4916 Antenna Coupler vorgesehen ist und es für den Modelltyp unterschiedliche Akkupacks gibt. Weil sich die Dicke des Akkupacks stark auf die Messwerte auswirken kann, sind in so einem Fall mehrere Versionen eines Eintrags nichts Ungewöhnliches.

SCAN: siehe Seite 3-11.

CONFIG: siehe Seite 3-16.



+ **AUTOTEST**

- 1 Wählen Sie mit den Cursortasten in der angebotenen MS TYPE-Liste exakt den Modelltyp aus, den Sie testen möchten (wie Sie der Liste einen Eintrag hinzufügen, ist ab Seite 3-16 beschrieben).

Schnellsuche: Wiederholtes Antippen einer Zifferntaste stellt den Cursor sofort auf die ersten Einträge mit den zugeordneten Anfangsbuchstaben (**7**stu z. B. positioniert den Cursor abwechselnd auf den ersten Eintrag, der mit S, T oder U beginnt).

- 2 Schalten Sie das Mobiltelefon aus, und setzen Sie das Test-SIM ein (siehe Seite 2-15). Gibt schon die Bezeichnung des Modelltyps in der MS TYPE-Liste Hinweise zur erforderlichen Ankopplung, führen Sie diese Ankopplung jetzt aus (siehe Seite 2-17).

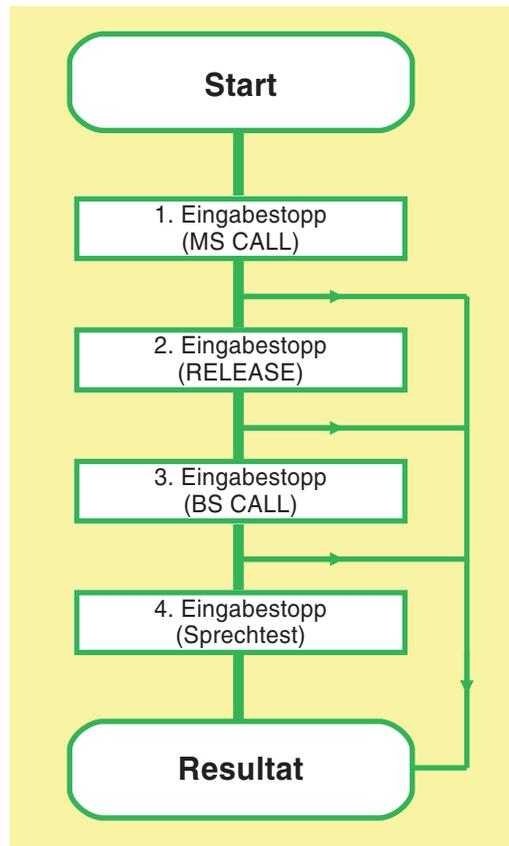


Nur bei zutreffender Ankopplung (Antenne, Koppler oder Kabel) führt ein AUTOTEST zu korrekten Resultaten.

- 3 AUTOTEST mit **✓** oder **START** starten, dann Mobiltelefon einschalten und warten, bis dessen Display die Empfangsfeldstärke oder die Kennung des Testnetzes anzeigt (11 oder 00101). Jetzt die Anweisungen am Display des Willtek 4200 befolgen. Wenn die richtige Ankopplung nicht ohnehin klar ist, sollten Sie spätestens jetzt einen Hinweis auf die erforderliche Ankopplung erhalten.

Ab Seite 3-5 erfahren Sie, mit welchen Eingaben während eines Standard-AUTOTESTs zu rechnen ist.

So verläuft ein Standard-AUTOTEST



AUTOTEST



Die folgende Beschreibung gilt exemplarisch für den gründlichen Standard-AUTOTEST *GSM 900 long* (verfügbar auf Willtek-Website). Andere Standard-AUTOTESTs können davon stark abweichen und auch deutlich schneller ausgeführt werden. Benutzerdefinierte AUTOTESTs unterliegen allein der Verantwortung des Programmierers; sie können einem Standard-AUTOTEST ähneln oder gänzlich anders verlaufen.

■ Mit Eingabestopps müssen Sie rechnen

Nach Start eines Standard-AUTOTESTs kommt es zu einigen Eingabestopps. Der Willtek 4200 zeigt dabei am Display eine Handlungsaufforderung und wartet so lange (ohne Zeitlimit), bis Sie dieser nachkommen. Sehen Sie dagegen die Meldung *ACTIVE*, arbeitet Ihr Willtek 4200 den AUTOTEST ab und erwartet keine Eingabe.

■ Abbruch eines AUTOTESTs

Zügig vorgenommene Eingaben mitgerechnet, dauert ein Standard-AUTOTEST etwa 1 Minute. Kommt es deutlich früher zu der Meldung *AUTOTEST FAILED*, liegt ein schwerwiegender Fehler vor, der weiterführende Messungen unterbindet und deshalb zum vorzeitigen Ende des AUTOTESTs führt (z. B. Fehler beim Verbindungsaufbau).

Welcher Fehler den Abbruch ausgelöst hat, lässt sich über die Fehleranalyse, die der Tester anbietet, exakt ermitteln (siehe Seite 3-9).

Wird ein AUTOTEST mit Hinweis auf die erschöpfte Speicherkapazität des Arbeitsspeichers abgebrochen, müssen Sie vor dem Ausführen weiterer AUTOTESTs einige oder alle gespeicherten AUTOTESTs löschen (siehe Seite 3-15).

AUTOTEST gezielt abbrechen: **Esc**.

■ Eingabestopps eines Standard-AUTOTESTs

AUTOTEST



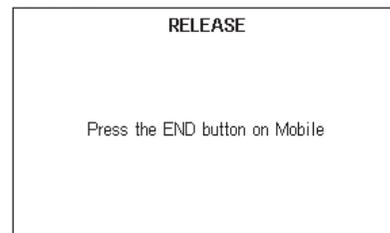
1. Eingabe Beim Verbindungsaufbau (MS CALL) fordert der Tester zur Eingabe einer bestimmten Rufnummer am Mobiltelefon auf.

☞ Beginnen Sie nicht mit der Eingabe, bevor am Display des Mobiltelefons die Feldstärkeanzeige oder die Kennung des Testnetzes erkennbar ist (11 oder 00101).

- Geben Sie am Mobiltelefon die Rufnummer 1234567890 ein (Reihenfolge beachten!), und tippen Sie abschließend am Mobiltelefon die Taste mit der Funktion "Anrufen" an. Der AUTOTEST wird jetzt weiter ausgeführt.

☞ Geben Sie die Rufnummer korrekt ein. Fehlende Ziffern oder falsche Reihenfolge führen zum Testergebnis *FAILED!*

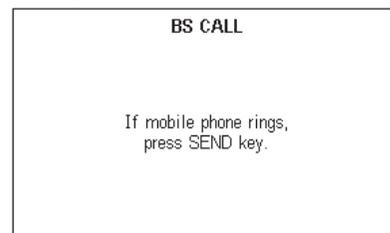
AUTOTEST



2. Eingabe Wurde der AUTOTEST nicht wegen eines Fehlers am Mobiltelefon abgebrochen, erfolgt ein erneuter Stopp unmittelbar vor dem Test des korrekten Verbindungsabbaus (Auflegen am Mobiltelefon).

- Tippen Sie am Mobiltelefon die Taste mit der Funktion "Auflegen" an (meist Taste mit symbolisch aufgelegtem Telefonhörer). Der AUTOTEST wird jetzt weiter ausgeführt.

AUTOTEST



3. Eingabe Wurde der AUTOTEST nicht wegen eines Fehlers am Mobiltelefon abgebrochen, fordert der Tester beim erneuten Verbindungsaufbau (diesmal BS CALL) zur Entgegennahme des Anrufs (kommend vom Tester) auf.

- Bei akustischem und/oder optischem Rufsignal am Mobiltelefon die Taste mit der Funktion "Anrufannahme" antippen (meist identisch mit Tastenfunktion "Anrufen"). Der AUTOTEST wird jetzt weiter ausgeführt.

AUTOTEST

AF LOOP

Talk for some seconds.
Do you hear the echo?
Press softkey

NO YES

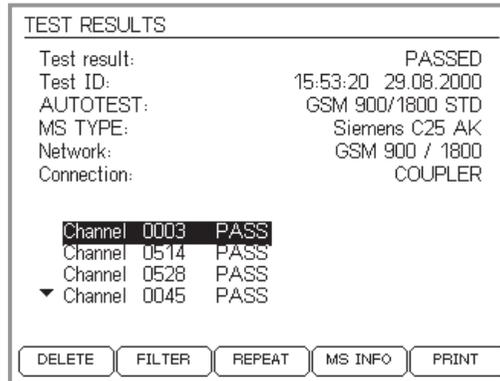
4. Eingabe Wurde der AUTOTEST nicht wegen eines Fehlers am Mobiltelefon abgebrochen, stoppt er ein letztes Mal beim Sprechtest. Dieser Test ist nur dann erfolgreich, wenn alle NF-/HF-Baugruppen im Sende- und Empfangszweig des Mobiltelefons einwandfrei sind.

Sprechen Sie in die Sprechmuschel ein Wort. Ertönt nach ca. 1 s dessen Echo in guter Qualität aus der Hörmuschel, tippen Sie am Tester auf Softkey **(YES)**. Hören Sie nichts, oder ist das Echo verzerrt, tippen Sie auf **(NO)**. Nach Antippen eines der beiden Softkeys wird der AUTOTEST unterbrechungsfrei bis zur Anzeige des Testresultats fortgesetzt.

■ Blockade des Testers lösen

In Ausnahmefällen kann es bei defekten Mobiltelefonen vorkommen, dass der Tester im Verlauf eines AUTOTESTs nicht mehr reagiert. In so einem Fall den Test mit **(Esc)** abbrechen (bis zu 30 s verzögerte Reaktion möglich). Löst dies die Blockade nicht, Tester kurz ausschalten und AUTOTEST erneut starten.

Resultate des AUTOTESTs



Scrollpfeile (▼ und ▲) am linken Bildrand machen darauf aufmerksam, dass sich außerhalb des Scrollbereichs weitere Resultate befinden (erreichbar mit den Cursortasten).



Zeigt das Menü **UPLOAD** anstelle von **PRINT**, ist im Setup-Menü **PRINTER** kein Drucker, sondern der Upload zum PC aktiviert worden (siehe Seite 2-5).

Am Ende eines AUTOTESTs vergibt der Tester für jeden getesteten Kanal eine *PASS/FAIL*-Bewertung sowie die daraus resultierende Gesamtbewertung *PASSED* oder *FAILED*.

Test result Gesamtbewertung des AUTOTESTs.
Test ID Jedes Protokoll wird gespeichert und erhält automatisch eine ID-Nummer (Testzeitpunkt und IMEI). Mit **←** + **RESULTS** lässt sich ein Protokoll über die ID später wieder finden und auswerten (siehe auch Seite 3-14).

AUTOTEST Bezeichnung des verwendeten AUTOTESTs.

MS TYPE Beim Test verwendeter MS TYPE-Datensatz.

Network Simuliertes Funksystem.

Connection Beim Test benutzte Ankopplung.

Unten werden für einen ersten Überblick die Testresultate für jeden getesteten Kanal eingeblendet.

Softkey-Funktionen

- DELETE** Löscht Protokoll des soeben ausgeführten AUTOTESTs und führt zurück zum Menü *MS TYPE*.
- FILTER** Blendet während einer Detailauswertung (siehe Seite 3-9) alle einwandfreien Testresultate aus.
- REPEAT** Wiederholt soeben ausgeführten AUTOTEST.
- MS INFO** Ruft Menü *MS INFO* auf, das Kenndaten des getesteten Mobiltelefons zeigt (z. B. IMSI, IMEI, MS-Power-Class usw.); siehe auch Seite 4-36.
- PRINT** Druckt sofort das Protokoll des soeben ausgeführten AUTOTESTs (allgemeine Hinweise zum Drucken: siehe Seite 6-5, Upload: siehe Seite 6-21).

Mit **Esc** zurück zum Menü *MS TYPE*.

TEST RESULTS	
Test result:	FAILED
Test ID:	16:04:30 29.08.2000
AUTOTEST:	GSM 900/1800 STD
MS TYPE:	Siemens C25 AK
Network:	GSM 900 / 1800
Connection:	COUPLER
Channel 0003	PASS
Channel 0514	PASS
Channel 0528	FAIL
Channel 0045	FAIL



Channel 0528		FAIL
▲ Traffic channel		528
Power level		5
TX power	*4.1 dBm	
RX level	* 11	

Traffic channel		45
Power level		7
TX power	*19.9 dBm	
RX level	* 16	
▼ Broadcast channel		598



Channel 0528	
DETAIL	
TX power too low.	
High limit:	28.0 dBm
MEASURED:	4.1 dBm
Low limit:	12.0 dBm

Detailauswertung

Zusätzlich zur pauschalen *PASS/FAIL*-Bewertung eines Sprechkanals gibt der Tester auch detailliert Auskunft über alle Messwerte, die für diese Bewertung herangezogen wurden. Am Display lassen sich damit dieselben Informationen ablesen, wie vom gedruckten AUTOTEST-Protokoll.

Messwerte und Toleranzgrenzen

- 1 Mit Cursortasten beliebigen *PASS*- oder *FAIL*-Eintrag in der Liste der getesteten Kanäle auswählen.
- 2 aktiviert die erste Ebene der Detailanzeige. In der Kopfzeile zeigt das Menü die Nummer des ausgewählten Kanals und seine Bewertung an. Darunter sind in chronologischer Reihenfolge alle Einstellungen und Tests aufgelistet (inkl. Testresultat), die während des AUTOTESTs auf dem Kanal ausgeführt wurden. Testresultate, die außerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen liegen, sind mit dem Sternsymbol * markiert. blendet zum schnelleren Überblick alle einwandfreien Testresultate aus (wieder einblenden mit).
- 3 Mit Cursortasten in der Liste der Einstellungen/Tests beliebigen Test auswählen.
- 4 aktiviert die zweite Ebene der Detailanzeige, falls für den ausgewählten Test eine Bewertung stattfindet (nicht der Fall z. B. beim Test *RX level*). Zusätzlich zum Testresultat (Messwert) sind hier die für die *PASS/FAIL*-Bewertung maßgebenden Toleranzgrenzen erkennbar.
- 5 führt zurück in die nächsthöhere Menüebene.

Beispiel eines AUTOTEST-Protokolls (Auszug)

```

Willtek 4201S Mobile Tester          Overall Test Result : FAILED
AUTOTEST: GSM Standard (GSM / E-GSM)
Test ID : 09:58:42 17.04.99
Mobile connection via : CABLE

IMSI : 001011234567890             IMEI : 490125513271390
MS Power Class : 4 (33 dBm)        Revision level : Phase 1
Extended freq. : NO                 SMS : YES   A5 : 1

Pre attenuation : 1.5 dB
RF output -60.0 dBm
Broadcast channel 63
Traffic channel 3
Power level 9                      (25dBm)

Call from Mobile                    PASS
Dialled number                      PASS      1234567890  (1234567890)
Mobile release                      PASS
Broadcast channel 63
Traffic channel 27
Power level 5                      (33dBm)

Call from Basestation              PASS
Power Time template                PASS
TX power                           PASS      35.1 dBm  (29.0 - 37.0 dBm)
RMS phase                          PASS      3.63 deg  (0.00 - 8.50 deg)
Peak phase                          PASS      9.68 deg  (0.00 - 23.50 deg)
Freq. error                        PASS      12 Hz     (-140 - 140 Hz)
Burst length                       PASS      559 us    ( 543 - 563 us)
RX level                           FAIL *    63        ( 45 - 55)
RX quality                         PASS      0         ( 0 - 0)
RF output -80.0 dBm
Power level 9                      (25dBm)
Power Time template                PASS
TX power                           PASS      26.9 dBm  (20.0 - 30.0 dBm)
RMS phase                          PASS      2.52 deg  (0.00 - 8.50 deg)
Peak phase                          PASS      7.76 deg  (0.00 - 23.50 deg)
Freq. error                        PASS     -12 Hz    (-140 - 140 Hz)
RX level                           FAIL *    42        ( 25 - 35)
RX quality                         PASS      0         ( 0 - 0)
RF output -96.0 dBm
BER                                PASS      0.00 %   (0.00 - 0.30 %)
RF output -102.0 dBm
BER                                PASS      0.00 %   (0.00 - 2.44 %)
RF output -80.0 dBm
Power level 14                    (15dBm)
Traffic channel 123
TX power                           PASS      18.0 dBm  (10.0 - 20.0 dBm)
RMS phase                          PASS      2.58 deg  (0.00 - 8.50 deg)
Peak phase                          PASS      8.70 deg  (0.00 - 23.50 deg)
    
```

Kanalbelegung prüfen

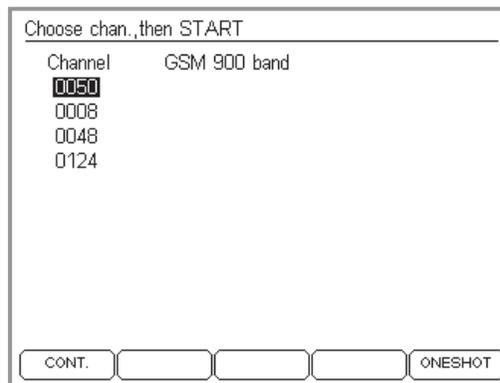
Benutzen nahe gelegene Basisstationen dieselben HF-Kanäle wie ein Willtek 4200, kann dies Messfehler verursachen oder das Einbuchten in das vom Tester angebotene Netz stören.

Vor dem Start eines AUTOTESTs sollte deshalb mit Hilfe eines intakten Referenz-Mobiltelefons, das als HF-Sonde fungiert, geprüft werden, ob die vom Tester benutzten Kanäle tatsächlich frei sind.

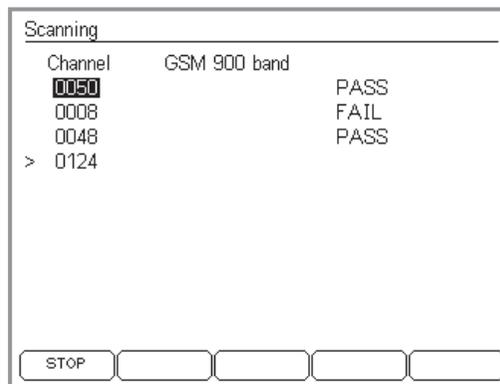
■ Vorbereitung

- **1-mal zu Beginn:** Legen Sie passend zum Referenz-Mobiltelefon einen MS TYPE-Datensatz an (siehe Seite 3-16ff). Wählen Sie dabei das richtige Funksystem (z. B. GSM 900) und diejenige Ankopplung (*CABLE* oder *COUPLER*), die später auch beim AUTOTEST verwendet wird. Ankopplung *ANTENNA* ist ungünstig, da sie stark auf Fremdeinwirkungen reagiert. Alle übrigen MS TYPE-Einstellungen sind beliebig oder für die Kanalkontrolle bedeutungslos.
- **Vor jeder Kanalkontrolle:** Referenz-Mobiltelefon so an Tester ankoppeln, wie es (oben) im MS TYPE-Datensatz vereinbart wurde. Mobiltelefon noch nicht einschalten.

Kanalbeobachtung



Bei GSM 900 oder einem anderen Single-Band-System werden vier Kanalnummern gezeigt. Bei Dual-Band-Systemen sind es vier pro Band, z. B. vier für GSM 900 und vier für GSM 1800.



Während der Kanalbeobachtung bewertet der Tester freie Kanäle mit PASS, belegte mit FAIL.



+ (AUTOTEST) + MS TYPE-Auswahl + (SCAN)

- 1 Mit + (AUTOTEST) Liste der MS TYPE-Datensätze aufrufen und Cursorbalken auf Datensatz des Mobiltelefons platzieren, das (nach der Kanalkontrolle) getestet werden soll (Auswahl *nicht* mit bestätigen).
- 2 (SCAN) antippen.
Das jetzt sichtbare Menü zeigt in Spalte *Channel* Kanalnummern, deren Werte vom ausgewählten MS TYPE-Datensatz übernommen wurden (Signalisierungskanal BCCH + Sprechkanäle TCH, siehe Seite 3-22). Dies sind die Nummern der Kanäle, deren Belegung kontrolliert werden soll.
- 3 Angezeigte Kanalnummern notieren und mit (Esc) zurück zur MS TYPE-Liste.
- 4 Cursorbalken jetzt auf MS TYPE-Datensatz des Referenz-Mobiltelefons platzieren (Auswahl *nicht* mit bestätigen).
- 5 (SCAN) antippen.
Kanalnummern in Spalte *Channel* mit Cursor aufsuchen, zuvor notierte Werte eingeben (Reihenfolge beliebig) und jede Eingabe mit bestätigen.
- 6 Kanalbeobachtung starten:
(CONT.) Dauertest (Abbruch mit (STOP))
(ONESHOT) Einzeltest
Nach dem Start erwartet der Tester einen MS CALL (Verbindungsaufbau ausgehend vom Mobiltelefon).
- 7 Schalten Sie jetzt das Referenz-Mobiltelefon ein. Sobald am Display die Kennung des Testnetzes angezeigt wird (11 oder 00101 oder ähnlich), beliebige Rufnummer eingeben und Sendetaste drücken (Verbindung aufbauen).

Scanning		Count: 24
Channel	GSM 900 band	
0050		PASS
0008		FAIL (23)
0048		PASS
0124		PASS
Channel	GSM 1800 band	
> 0598		PASS
0512		PASS
0698		PASS
0884		PASS

STOP

Hier wird gerade das GSM 900/1800-Band beobachtet. Oben rechts ist die Gesamtanzahl der Beobachtungszyklen erkennbar. Der Wert neben FAIL nennt die Anzahl der Zyklen, in denen der Kanal belegt war.

Choose chan., then start		Count: 2
Channel	GSM 900 band	
0063		PASS
> 0003		PASS
0045		PASS
0123		PASS
Channel	GSM 1800 band	
0598		PASS
0514		PASS
0528		PASS
0884		PASS

CONT. 1900 ONESHOT

Für Multiband-Mobiltelefone gilt: Zuerst per Softkey das gewünschte Band einstellen (z. B. 900/1800 oder 1900) und dann die Kanalbeobachtung mit **CONT** oder **ONESHOT** starten.

- 8 Das Referenz-Mobiltelefon ermittelt nun auf jedem vereinbarten Kanal den HF-Empfangspegel. Der Tester analysiert diese Messwerte und meldet das Resultat für jeden Kanal einzeln:

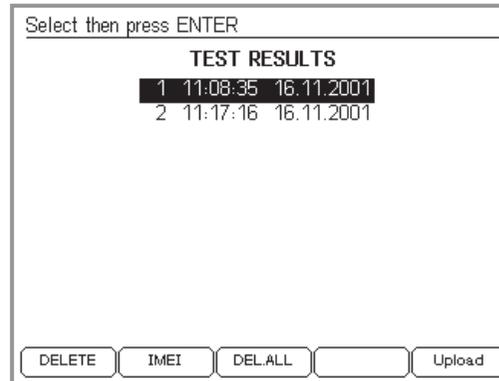
PASS Kanal ist frei
FAIL Kanal ist belegt

Bei dieser Bewertung ist zu beachten, dass Basisstationen abhängig von ihrer Kapazitätsauslastung mehr oder weniger viele Sprechkanäle belegen, ein gerade noch freier Kanal deshalb plötzlich belegt sein kann. Eine längere Langzeitbeobachtung mit **CONT.** schafft hier Gewissheit. Der Tester meldet bei diesem Dauertest **FAIL** für alle Kanäle, die während der Beobachtungszeit mindestens 1-mal belegt waren.

Bewertung

- ☺ Ergibt die Kanalbeobachtung **PASS** für alle beobachteten Kanäle, kann der geprüfte MS TYPE-Datensatz unverändert zum Starten von AUTOTESTs verwendet werden. Messfehler durch benachbarte Basisstationen sind nicht zu befürchten.
- ☹ Dort, wo **FAIL** gemeldet wird, neue Kanalnummer eintragen (bisheriger Wert ± 2) und Kanalbeobachtung solange wiederholen, bis keine Fail-Bewertung mehr erfolgt. Neu gefundene freie Kanalnummern in den geprüften MS TYPE-Datensatz übernehmen (siehe Seite 3-22).

Gespeicherte AUTOTESTs auswerten



Mit (IMEI) (Date) können Sie sich gespeicherte Testprotokolle wahlweise geordnet nach IMEI oder nach Testzeitpunkt anzeigen lassen.

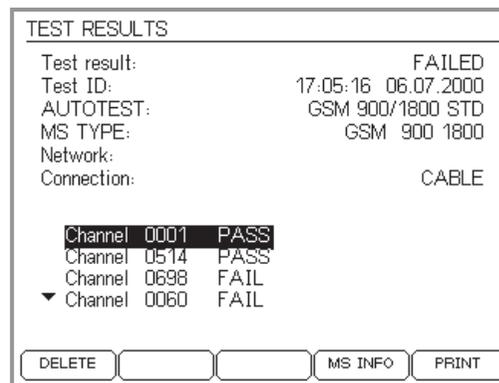


+ (RESULTS)

Haben Sie es nicht unmittelbar nach dem Ausführen gelöscht, wird ein AUTOTEST-Protokoll im Speicher Ihres Willtek 4200 abgelegt. Zur Identifikation (ID) verwendet der Tester automatisch die IMEI des Mobiltelefons und den Zeitpunkt (Uhrzeit und Datum), an dem Sie den AUTOTEST gestartet haben. Die ID ist am Schluss jedes AUTOTESTs sichtbar, damit Sie später ein Protokoll gezielt wiederfinden können.

■ Gespeichertes Protokoll auswählen

- + (RESULTS) zeigt eine Liste aller gespeicherten AUTOTEST-Protokolle.
- Mit Cursortasten gesuchte ID (AUTOTEST) auswählen. "Scrollpfeile" am linken Rand signalisieren, dass sich außerhalb des Sichtfensters weitere IDs befinden. / platziert den Cursorbalken am Ende/Anfang der Liste. Mit und blättern Sie seitenweise in der Liste.



+ (RESULTS) + ID-Auswahl +

- zeigt ein Kurzprofil des ausgewählten AUTOTEST-Protokolls mit den wichtigsten Kenndaten. Handelt es sich um das gesuchte Protokoll, können Sie es jetzt löschen oder drucken. (Esc) führt zurück in die Liste.
- + (AUTOTEST) oder + (FAULT FIND) führen zurück in die gewünschte Betriebsart.

■ Softkey-Funktionen

- (DELETE)** Löscht (nach Sicherheitsrückfrage) das aktuell ausgewählte AUTOTEST-Protokoll.
- (IMEI) / (Date)** Anzeige der Testprotokolle geordnet nach IMEI des Prüflings oder nach dem Zeitpunkt des Tests (Uhrzeit und Datum).
- (DELALL)** Löscht (nach Sicherheitsrückfrage) alle gespeicherten AUTOTEST-Protokolle.
- (PRINT)** Druckt das komplette Protokoll des aktuell ausgewählten AUTOTESTs (allgemeine Hinweise zum Drucken: siehe Seite 6-5). Zeigt das Menü **(UPLOAD)** anstelle von **(PRINT)**, ist im Setup-Menü *PRINTER* kein Drucker, sondern der Upload zum PC aktiviert worden (siehe Seite 2-5).

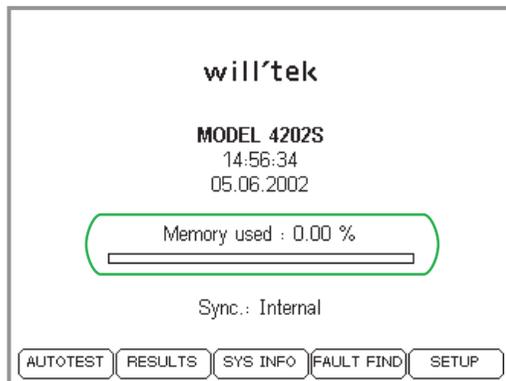
■ Speicherkapazität für AUTOTESTs

Der Speicher fasst etwa 300 Standard-AUTOTEST-Protokolle. Bei benutzerdefinierten AUTOTESTs kann dieser Wert abhängig vom Umfang der Tests deutlich über- oder unterschritten werden.

Ist der Speicher voll, kommt es beim Start oder Ausführen des darauffolgenden AUTOTESTs zu einer Fehlermeldung. Machen Sie in diesem Fall Speicherkapazität frei (Löschen von Protokollen).

■ Protokolle in PC laden

Wenn Sie kein gespeichertes Protokoll verlieren möchten, Protokolle archivieren oder statistisch auswerten möchten, übertragen Sie die gespeicherten Protokolle auf einen PC (siehe Seite 6-16 und Seite 6-21).



MS TYPE-Datensätze anlegen

Richtige Testvorgaben in Form von MS TYPE-Datensätzen sind von entscheidender Bedeutung: Zum einen bereiten sie einen AUTOTEST soweit vor, dass sich dieser später auf Tastendruck starten lässt. Zum anderen steuern die Testvorgaben einen AUTOTEST so, dass weder modellspezifische Eigenheiten eines Mobiltelefons noch regionale Kanalkonflikte das Testergebnis verfälschen.

Select then press ENTER

MS TYPE

AAAAE
A.AME
BLUE MOBILE
GREEN MOBILE
GSM MOBILE
MOBILE BIG
MOBILE SMALL
MOD-157 CABEL
MOD-3491 CABEL

- DELETE** löscht den markierten Datensatz aus der Liste.
- INSERT** leitet Neuanlage eines Datensatzes ein.
- MODIFY** leitet Änderungen am markierten Datensatz ein.



+ **AUTOTEST** + **CONFIG**

Menü *MS TYPE* zeigt nur dann Einträge, wenn bereits Datensätze für Testvorgaben angelegt wurden.

Die Eingabe der Testvorgaben umfasst nur wenige Arbeitsschritte, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden:

- **Datensatz benennen.**
- **Auswahl des Funksystems und der Art der Ankopplung.**
- **Auswahl des gewünschten AUTOTESTs.**
- **Eingabe der Kanalnummern und der Kompensationswerte für die HF-Vordämpfung.**

Auch bei der Eingabe der Testvorgaben führt **Esc** zurück ins vorangegangene Menü.

Beachten Sie bitte, dass die Testvorgaben nur exakt für den Mobilfontyp gültig sind, für den sie eingegeben werden. Bereits Bauformvarianten eines Mobiltelefons können (bei drahtloser Ankopplung via 4916 Antenna Coupler) die Anlage zusätzlicher Datensätze erforderlich machen.

1. Datensatz benennen



+ (AUTOTEST) + (CONFIG) + (INSERT)

Alle Testvorgaben werden in einem Datensatz gespeichert, der mit einer möglichst aussagekräftigen Bezeichnung benannt werden sollte (Typ des Mobiltelefons, für den die Testvorgaben gültig sind). Die Bezeichnung wird später im Menü *MS TYPE* angezeigt und dient dort dem gezielten Start des modellspezifischen AUTOTESTs.

Zusätzlich lässt sich ein längerer Text eingeben, der später unmittelbar vor dem Start des AUTOTESTs angezeigt wird (z. B. Benutzerinformationen, die für einen korrekten Test wichtig sind).

Für die Datensatzbezeichnung steht 1 Zeile (oben) zur Verfügung, für die Benutzerinformation (unten) bis zu 4 Zeilen.

Wenn später andere Personen AUTOTESTs ausführen, sollten Sie unbedingt detaillierte Angaben machen. Missverständliche oder lückenhafte Angaben können zum Start eines unzutreffenden AUTOTESTs führen! Ist z. B. die Art der Ankopplung nicht ohnehin klar, sollten Sie – am besten schon bei der Datensatzbezeichnung – auf die richtige Ankopplung hinweisen.

Einen Hinweis wert sind auch unterschiedlich dicke Akkupacks für ein Mobiltelefon. Je nach Modell können sich diese bei Anwendung des 4916 Antenna Couplers mit erheblichen Messwertabweichungen bemerkbar machen.

- 1 Mit Cursortasten gewünschte Eingabezeile auswählen.
- 2 Text Buchstabe für Buchstabe (auch Ziffern sind zulässig) mit den Tasten des Ziffernblocks eingeben. Die Eingabeautomatik ist auch hier wirksam (siehe Seite 2-7).
- 3 Texteingabe mit bestätigen.
- 4 Mit Cursortasten nächste Eingabezeile aufsuchen und Text eingeben – oder weiter mit (NEXT).

2. Funksystem auswählen

Press NEXT if ready

NAME

Assign system:	Assign connection:
<input checked="" type="checkbox"/> GSM 850 / 900	<input checked="" type="checkbox"/> CABLE
<input type="checkbox"/> GSM 1800 (PCN)	<input type="checkbox"/> ANTENNA
<input type="checkbox"/> GSM 1900 (PCS)	<input type="checkbox"/> COUPLER
<input type="checkbox"/> GSM 850 / 900 / 1800	
<input type="checkbox"/> GSM 850 / 900 / 1900	
<input type="checkbox"/> GSM 850/900/1800+1900	
<input type="checkbox"/> GSM 900/1800+850/1900	



+ (AUTOTEST) + (CONFIG) + (INSERT) + (NEXT)

Wählen Sie hier das Funksystem aus, dem das Mobiltelefon angehört.

- 1 Mit Cursortasten gewünschtes System auswählen. *GSM 850* wird nur dann angeboten, wenn diese Option installiert ist (siehe Seite 1-18).
- 2 Auswahl mit bestätigen.

3. Ankopplung auswählen

Press NEXT if ready

NAME

Assign system:	Assign connection:
<input checked="" type="checkbox"/> GSM 850 / 900	<input checked="" type="checkbox"/> CABLE
<input type="checkbox"/> GSM 1800 (PCN)	<input type="checkbox"/> ANTENNA
<input type="checkbox"/> GSM 1900 (PCS)	<input type="checkbox"/> COUPLER
<input type="checkbox"/> GSM 850 / 900 / 1800	
<input type="checkbox"/> GSM 850 / 900 / 1900	
<input type="checkbox"/> GSM 850/900/1800+1900	
<input type="checkbox"/> GSM 900/1800+850/1900	

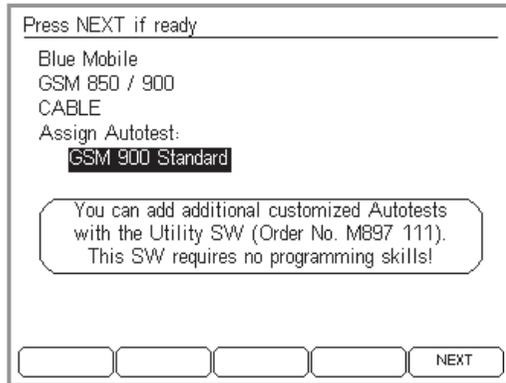


+ (AUTOTEST) + (CONFIG) + (INSERT) + (NEXT)

Wählen Sie hier die Ankopplung, die später beim Test des Mobiltelefons benutzt werden soll. Entscheidungshilfen zur Ankopplung finden Sie ab Seite 2-17.

- 1 Mit Cursortasten gewünschte Ankopplung auswählen.
- 2 Auswahl mit bestätigen.
- 3 Weiter mit (NEXT).

4. AUTOTEST auswählen



← + (AUTOTEST) + (CONFIG) + (INSERT) + 2 x (NEXT)

Dieses Menü zeigt oben eine Zusammenfassung der bislang vereinbarten Testvorgaben. Das ist wichtig, denn unten werden nicht einfach alle in Ihrem Willtek 4200 gespeicherten AUTOTESTs aufgelistet, sondern nur diejenigen, die die Testvorgaben bezüglich *Funksystem* und *Ankopplung* erfüllen. Diese beiden Testvorgaben filtern sozusagen aus den gespeicherten AUTOTESTs die passenden heraus. Auskunft über die ab Werk verfügbaren Standard-AUTOTESTs gibt der folgende Abschnitt. Über die Tests und Messungen, die ein benutzerdefinierter AUTOTEST ausführt, informieren Sie sich bitte beim Verfasser des AUTOTESTs.

Dieses Menü listet unten nur diejenigen AUTOTESTs auf, die den oben erkennbaren Testvorgaben entsprechen.

Hinweis auf Utility-Software

Sind auf dem Tester ausschließlich Standard-AUTOTESTs installiert, wird am Display ein Hinweis auf die Utility-Software (Option) eingeblendet. Mit diesem Windows-Programm können Sie benutzerdefinierte AUTOTESTs schnell und einfach schreiben. Programmierkenntnisse sind dazu nicht erforderlich.

Ein Willtek 4200 hat mindestens sechs AUTOTESTs gespeichert (je Funksystem einen Standard-AUTOTEST). Da die Testvorgabe "Funksystem" im obigen Beispiel "GSM 900" lautet, taucht nur dieser Standard-AUTOTEST in der Liste auf.

- 1 Mit Cursortasten gewünschten AUTOTEST auswählen, der später beim Test des Mobiltelefons gestartet werden soll.
- 2 Weiter mit (NEXT).

■ Mindestens ein AUTOTEST

Zeigt die Liste einen erwarteten AUTOTEST nicht, sollten Sie zuerst die beiden Testvorgaben prüfen. Die ab Werk gespeicherten Standard-AUTOTESTs (1 je Funksystem) lassen bei Testvorgabe *Ankopplung* alle drei Varianten zu. Deshalb zeigt die Liste immer zumindest den Standard-AUTOTEST, der zugleich die Testvorgabe *Funksystem* erfüllt (z. B. *GSM 900 Standard*). Standard-AUTOTESTs haben hinter der Funksystemkennung immer die Bezeichnung *Standard*.

Hintergrund: AUTOTEST

Ein Willtek 4200 kann zwei Versionen eines AUTOTESTs speichern und ausführen:

- Standard-AUTOTESTs (ab Werk verfügbar).
- Benutzerdefinierte AUTOTESTs (erfordert Option "Utility-Software").

■ Standard-AUTOTESTs

Damit Sie bei der Auswahl von AUTOTESTs gezielt vorgehen können, müssen Sie wissen, welche Tests und Messungen ein AUTOTEST ausführt. Für alle Standard-AUTOTESTs (unabhängig vom Funksystem) gibt dazu folgende Tabelle Auskunft. Beachten Sie den Einfluss der Ankopplung.

Nur gültig für Standard-AUTOTESTs!				
	Test/Messung	Drahtlos		Kabel
		Koppler	Antenne	
1	HF-Ausgangsleistung	✓		✓
2	Bit Error Ratio (BER)			✓
3	Frame Erasure Ratio (FER)			✓
4	Phasenfehler (Effektiv/Spitze)	✓	✓	✓
5	Frequenzablage	✓	✓	✓
6	RX Level	✓		✓
7	RX Quality			✓
8	Power/Time-Template	✓		✓
9	IMSI/IMEI	✓	✓	✓
10	Antenne	✓	✓	
11	Tastenfeld	✓	✓	✓
12	Ruf vom/zum Mobiltelefon	✓	✓	✓
13	Verbindungsabbau	✓	✓	✓
14	Audio-Rückkopplung	✓	✓	✓

Je nach Ankopplung werden einzelne Tests/Messungen nicht ausgeführt, weil dies entweder ausgeschlossen ist (Antenne bei Kabelankopplung) oder das Resultat wegen unkalkulierbarer äußerer Einflüsse fragwürdig wäre.

PASS contra FAIL

Die korrekte FAIL-Bewertung erfordert bei Standard-AUTOTESTs eine Erweiterung der GSM-Grenzwerte um die physikalisch bedingten Messtoleranzen. Wegen dieser in der Praxis üblichen Methode wird ein knapp außerhalb der GSM-Grenzwerte liegendes Mobiltelefon mit PASS bewertet. Zugleich ist auf jeden Fall ausgeschlossen, dass ein einwandfreies Mobiltelefon die Bewertung FAIL erhält.

Alle Standard-AUTOTESTs stützen sich bei der PASS/FAIL-Bewertung der Testresultate auf die offiziellen Grenzwerte der "GSM-Recommendations". Blieben Messtoleranzen unberücksichtigt, könnte ein knapp innerhalb der Grenzwerte liegendes Mobiltelefon irrtümlich mit FAIL bewertet werden. Um dies sicher auszuschließen, bewerten Standard-AUTOTESTs mit etwas größeren Toleranzfenstern (GSM-Grenzwerte + Toleranzzuschlag).

Messung	Toleranzzuschlag	
	GSM 900/E-GSM	GSM 1800/1900
HF-Leistung	±1,0 dB	±1,0 dB
Peak Vektor	±1,3°	±1,3°
RMS Vektor	±1,3°	±1,3°
Frequenzablage	±15 Hz	±30 Hz
Burstlänge	±0 µs	±0 µs
RX Sens	±1,0 dB	±1,0 dB

Benutzerdefinierte AUTOTESTs können bauartbedingte Eigenheiten von Mobiltelefonen berücksichtigen und damit sehr zuverlässige PASS/FAIL-Entscheidungen treffen.

■ Benutzerdefinierte AUTOTESTs

Mit der Utility-Software (Option 897 110) lassen sich benutzerdefinierte AUTOTESTs erstellen und in einen Willtek 4200 einspeisen (siehe Benutzerhandbuch der Option). Die für die PASS/FAIL-Bewertung maßgebenden Grenzwerte können hierbei ebenso verändert werden wie Anzahl und Reihenfolge der einzelnen Messungen. Über "Question Boxes" (Dialogboxen) können an beliebigen Stellen im Testablauf Fragen oder Anweisungen an den Benutzer gerichtet werden, auf die dieser erst reagieren muss (Softkey antippen), bevor der AUTOTEST fortgesetzt wird.

Ein Willtek 4200 kann bis zu 20 benutzerdefinierte AUTOTESTs speichern.

5. Kanalnummern eingeben

Press OK if ready

BLUE MOBILE
GSM 900 / 1800 / 1900
CABLE
GSM900/1800/1900STD

Assign pre-attenuation (db): GSM 1900

	CHAN	RX	TX
BCCH	0661	002.0	002.0
TCH A	0513	002.0	002.0
TCH B	0683	002.0	002.0
TCH C	0807	002.0	002.0

OK



+ (AUTOTEST) + (CONFIG) + (INSERT) + 3 x (NEXT)

Geben Sie in diesem Menü die Nummern der Kanäle ein, auf denen Ihr Willtek 4200 später das Mobiltelefon testen soll. Getestet werden der Signalisierungskanal (BCCH) und drei Sprechkanäle (TCH). Freie Kanäle: siehe Seite 3-11.

- 1 Mit Cursortasten in Spalte *CHAN* gewünschte Zeile auswählen (*BCCH*, *TCH A*, *TCH B* oder *TCH C*).
- 2 Kanalnummer eingeben. Möglichst keine gleichlautenden Kanalnummern verwenden.

Zulässige Kanalnummern (BCCH und TCH)

GSM 850 (Option)	0128 bis 0251
GSM 900	0001 bis 0124
E-GSM	0000 bis 0124 und 0975 bis 1023
GSM-R (nur 4202R)	0000 bis 0124 und 0955 bis 1023
GSM 1800 (PCN)	0512 bis 0885
GSM 1900 (PCS)	0512 bis 0810

- 3 Eingabe mit bestätigen. Unzulässige Kanalnummern werden erkannt und zurückgewiesen.
- 4 Nächsten Kanal auswählen und Eingabe wiederholen. Menü am Schluss nicht verlassen, da noch die Eingabe der Kompensationswerte aussteht.

BCCH-Kanalnummer: Um Störungen zu vermeiden (insbesondere bei drahtloser Ankopplung), nicht die Signalisierungskanäle nahe liegender Basisstationen benutzen.

Unten – Mitte – Oben

Damit frequenzabhängige Defekte nicht verborgen bleiben, ist es ratsam, die drei TCH-Kanalnummern so zu wählen, dass sie gleichmäßig im Frequenzband verteilt sind.

Nur bei Dual- und Multiband

Haben Sie sich zuvor bei der Auswahl des Funksystems für ein Dual-Band- oder Multiband-System entschieden, wird das oben abgebildete Menü für jedes Band separat angeboten. (NEXT) führt zum nächsten Band, (ESC) führt zurück. In Zeile Assign pre-attenuation ist abzulesen, welches Band momentan ausgewählt ist. Sobald Sie das letzte Band erreicht haben, wird Softkey (OK) angeboten. Mit (OK) werden alle vorangegangenen Eingaben bestätigt und an den Tester übergeben. Bei Single-Band-Funksystemen wird (OK) sofort angeboten.

Einfluss der Ankopplung

4916 Antenna Coupler Die Testbedingungen sind für eine sinnvolle Kompensation hinreichend kalkulierbar. Da die Koppeldämpfung (Signaldämpfung des Kopplers) jedoch frequenzabhängig ist, muss der Empfangs- und Sendepfad des HF-Signals beachtet werden. Denn GSM-Funksysteme senden und empfangen in unterschiedlichen Frequenzbändern (siehe auch Seite 6-2). In Sende- und Empfangsrichtung kann die Signaldämpfung deshalb stark unterschiedliche Werte haben. Die Kompensation berücksichtigt dies, indem für den RX- und TX-Pfad getrennte Werte eingegeben werden können.

Die HF-Signalwegangaben RX und TX beziehen sich immer auf das Mobiltelefon (nicht auf den Tester):

RX Empfangsweg des Mobiltelefons (identisch mit Sendeweg des Testers).

TX Sendeweg des Mobiltelefons (identisch mit Empfangsweg des Testers).

Kabel Bei kabelgebundener Ankopplung ist die Kompensation optimal. Die Kopplung ist nahezu frequenzunabhängig, sodass nicht zwischen dem Empfangs- und Sendepfad des HF-Signals (RX/TX) unterschieden werden muss. Für beide Pfade gilt derselbe Kompensationswert.

Antenne Bei einfacher Antennenkopplung ist die Kompensation sinnlos. Unkalkulierbare äußere Einflüsse prägen die HF-Signaldämpfung so stark, dass mit der Kompensation kein Gewinn an Messgenauigkeit verbunden ist.

Der 4916 Antenna Coupler eignet sich auch für andere HF-Messgeräte und zum Ankoppeln von Analog-Mobiltelefonen.

Achten Sie bei solchen Applikationen darauf, dass keine HF-Interferenzen auftreten. Außerdem sollte das Messgerät einen HF-Pegeloffset von mindestens 15 dB zulassen, damit Sie Messwerte ohne nachträgliche Korrekturwertberechnungen sofort ablesen können.

Abweichungen bis 20 dB!

Messungen in den Willtek-Labors haben gezeigt, dass die Koppeldämpfung des 4916 Antenna Couplers sehr stark vom Mobiltelefontyp abhängt (Abweichungen bis 20 dB). Unterschiedlich dicke Akkupacks und eine mehr oder weniger ausgezogene Antenne wirken sich schon massiv auf den Wert der Koppeldämpfung aus. Deshalb kann es hier keinen für alle Typen gültigen Kompensationswert geben.

Kompensationswerte ermitteln

Da die einfache Antennenkopplung ausscheidet, sind nur Kompensationswerte für die verbleibenden Ankopplungsarten von Bedeutung. Erfreulich einfach ist die Sache, wenn Sie die Kabelankopplung benutzen.

■ Bei Kabelankopplung

Hier ist ein fester Kompensationswert ausreichend, den Sie in die RX- und TX-Eingabefelder eintragen können:

- 1.5 gilt für GSM 900/E-GSM
- 2.0 gilt für GSM 1800 (PCN) und GSM1900 (PCS)

Werte sind für den RX- und TX-Signalfeld identisch, da die Kabelankopplung frequenzunabhängig ist! Beachten Sie, dass die Werte nur zutreffen, wenn Sie Originalteile verwenden (Kabel, HF-Adapter).

■ Mit 4916 Antenna Coupler

Glücklicherweise benötigen Sie nicht etwa einen HF-Messsender und -empfänger, um für den Koppler die Kompensationswerte zu ermitteln. In der Praxis reichen dazu ein Willtek 4200 und ein **intaktes** Mobiltelefon aus.

- 1 Klemmen Sie das Mobiltelefon zwischen den Halteklammern des 4916 Antenna Couplers fest.
- 2 Legen Sie für das Mobiltelefon einen Datensatz mit zutreffenden Testvorgaben an. Wählen Sie bei der Ankopplung den Eintrag *COUPLER*, selektieren Sie den angebotenen Standard-AUTOTEST, und tragen Sie in sämtliche Eingabefelder der RX- und TX-Kompensationswerte den Wert 0 ein.
- 3 Starten Sie mit dem soeben angelegten Datensatz einen AUTOTEST, und drucken Sie das Testprotokoll aus. Sollte es *FAIL*-Kommentare zeigen, liegt dies an den 0-dB-Kompensationswerten und ist deshalb nicht weiter wichtig.

Je nach Funksystem und Ankopplung kann das Protokoll vom rechts abgebildeten Muster (GSM) geringfügig abweichen. Wichtig sind jedoch nur die Zeilen **TX power** und **RX level**, die pro Sprechkanalnummer (Traffic channel) 1-mal im Protokoll enthalten sind.

Messwerte



	Traffic channel 3			(25dBm)
	Power level 9			
	Call from Mobile	PASS		
	Dialled number	PASS	1234567890	(1234567890)
	Power Time template	PASS		
A1	TX power	PASS	22.1 dBm	(20.0 - 30.0 dBm)
	RMS phase	PASS	3.63 deg	(0.00 - 7.50 deg)
	Peak phase	PASS	9.68 deg	(0.00 - 22.50 deg)
	Freq. error	PASS	12 Hz	(-115 - 115 Hz)
	Burst length	PASS	559 us	(543 - 563 us)
A2	RX level	PASS	26	(25 - 35)
	RX quality	PASS	0	(0 - 0)
	Mobile release	PASS		
	Broadcast channel 63			
	Traffic channel 27			(33dBm)
	Power level 5			
	Call from Basestation	PASS		
	RF output -80.0 dBm	PASS		
	Power Time template	PASS		
B1	TX power	PASS	29.4 dBm	(28.0 - 38.0 dBm)
	RMS phase	PASS	3.63 deg	(0.00 - 7.50 deg)
	Peak phase	PASS	9.68 deg	(0.00 - 22.50 deg)
	Freq. error	PASS	12 Hz	(-115 - 115 Hz)
	Burst length	PASS	559 us	(543 - 563 us)
B2	RX level	PASS	25	(25 - 35)
	RX quality	PASS	0	(0 - 0)
	RF output -96.0 dBm	PASS		
	BER	PASS	0.00 %	(0.00 - 0.30 %)
	RF output -102.0 dBm	PASS		
	BER	PASS	0.00 %	(0.00 - 1.50 %)
	FER	PASS	0.08 %	(0.00 - 0.10 %)
	RF output -80.0 dBm	PASS		
	Traffic channel 14			(15dBm)
C1	TX power	PASS	12.6 dBm	(10.0 - 20.0 dBm)
	RMS phase	PASS	2.58 deg	(0.00 - 7.50 deg)
	Peak phase	PASS	8.70 deg	(0.00 - 22.50 deg)
	Freq. error	PASS	-52 Hz	(-115 - 115 Hz)
	AF loop	PASS		
C2	RX level	PASS	27	(25 - 35)
	Basestation release	PASS		

- 4 Suchen Sie in Ihrem Protokoll die 6 Zeilen, die im abgebildeten Protokollauszug markiert sind, und notieren Sie die Messwerte (z. B. A1 = 22.1) sowie die zugehörige TCH-Kanalnummer.
- 5 Ermitteln Sie mit folgenden Differenzbildungen die Kompensationswerte. Tragen Sie dazu anstelle von A1 bis C2 den jeweiligen Messwert ein. Die Tabelle ist ebenso gestaltet wie das Menü zur Eingabe der Kompensationswerte. Sie müssen die Resultate dort nur noch in die gleichen Felder eintragen.

Press OK if ready

BLUE MOBILE
GSM 900
CABLE
GSM 900 Standard

Assign pre-attenuation (db):

	CHAN	RX	TX
BCCH	0063	001.5	001.5
TCH A	0003	001.5	001.5
TCH B	0045	001.5	001.5
TCH C	0123	001.5	001.5

COPY [] [] [] [] OK

	CHAN	RX	TX	
		GSM/PCN/PCS	GSM 900	PCN/PCS
BCCH				
TCH A		30 - A2	25 - A1	12 - A1
TCH B		30 - B2	33 - B1	20 - B1
TCH C		30 - C2	15 - C1	2 - C1

Press OK if ready

BLUE MOBILE
GSM 900
CABLE
GSM 900 Standard

Assign pre-attenuation (db):

	CHAN	RX	TX
BCCH	0063	001.5	001.5
TCH A	0003	001.5	001.5
TCH B	0045	001.5	001.5
TCH C	0123	001.5	001.5

COPY OK

Für den Signalisierungskanal BCCH benutzen Sie die Werte des nächstgelegenen TCH (diese Näherung ist zulässig, da auf dem BCCH keine HF-Messungen ausgeführt werden).



+ (AUTOTEST) + (CONFIG) + (MODIFY) + 3 x (NEXT)

⑥

Wählen Sie im Menü *MS TYPE* den Datensatz des Mobiltelefons aus, korrigieren Sie dort die Kompensationswerte, und speichern Sie den Datensatz mit (OK). Ein Willtek 4200 kann 100 solche Datensätze speichern.

Datensätze kopieren

Mit dem Programm "4X00 Data Exchange" können Sie alle MS TYPE-Datensätze und AUTOTESTs auf einen anderen Willtek 4200 kopieren (siehe auch Seite 6-14). Oder Sie speichern damit eine Kopie dieser Daten auf der Festplatte eines PCs, damit Sie im Falle eines Datenverlusts auf dieses Backup zurückgreifen können.



Beim Kopieren werden sämtliche MS TYPE-Datensätze und AUTOTESTs auf dem Zielgerät überschrieben!

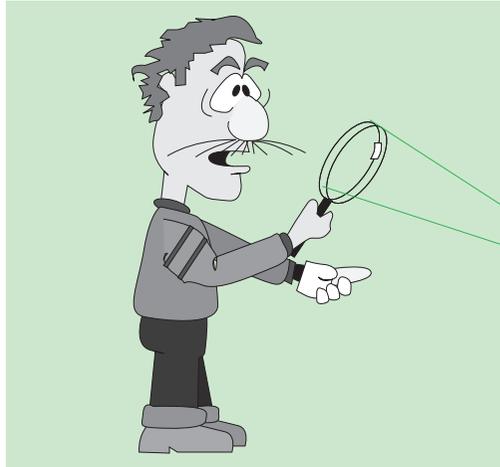
4X00 Data Exchange (de4X00.exe) ist auf der beiliegenden CD gespeichert. Die aktuelle Version steht auch im Internet zum Download bereit.

<http://www.willtek.com>



FAULT FIND

Überblick

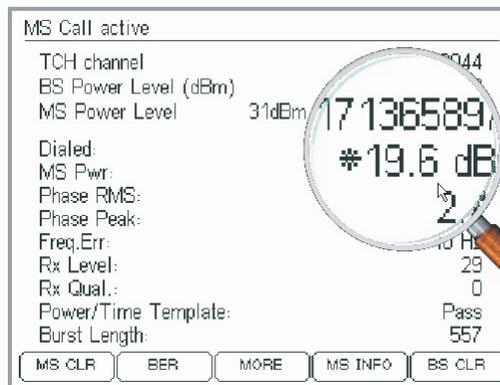


In der Betriebsart FAULT FIND zeigt ein Willtek 4200, was in ihm steckt. Die richtige Interpretation der Testresultate und Messwerte erfordert jedoch einige Sachkenntnis der GSM-Messtechnik.

In der Betriebsart FAULT FIND haben Sie Zugriff auf alle Tests, die ein Willtek 4200 ausführen kann. Dazu zählen die Tests, die unter der Betriebsart AUTOTEST automatisch aufgerufen werden. Außerdem sind Zusatztests möglich. Und mit numerisch angezeigten Messwerten lassen sich wichtige Qualitätsparameter eines Mobiltelefons gezielt aufdecken.

Die Betriebsart für Experten

In der Betriebsart FAULT FIND werden Messwerte, die außerhalb zulässiger Toleranzen liegen, mit einem Sternsymbol * markiert. Im Gegensatz zur Betriebsart AUTOTEST bietet FAULT FIND dem Anwender eine Möglichkeit, die zulässigen Toleranzgrenzen für Messwerte individuell festzulegen (z. B. zulässige Frequenzablage). FAULT-FIND-Tests sind deshalb eher etwas für Sachkundige, die mit den einzelnen Testresultaten und Messwerten eine gezielte Fehlereinkreisung durchführen oder die HF-Parameter eines Mobiltelefons abgleichen/tunen möchten.



◀ Das Sternsymbol vor Messwerten macht darauf aufmerksam, dass ein Messwert außerhalb der zugelassenen Toleranzen liegt (siehe auch Seite 4-13).

■ Verfügbare Modi

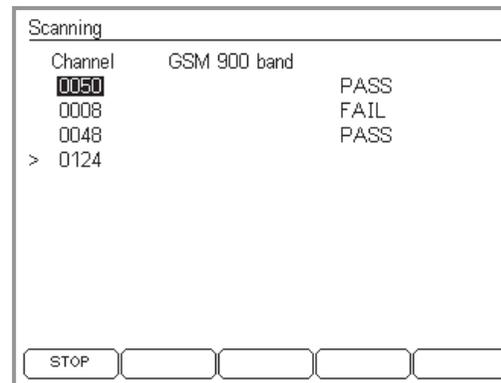
Betriebsart FAULT FIND bietet – abhängig vom Modell der Willtek 4200-Serie – für Tests an Mobiltelefonen folgende Modi an (Menü *SELECT MODE*):

- SPEECH** Tester simuliert Sende/Empfangsbetrieb einer Basisstation im Sprechverkehr und tauscht dazu mit dem Mobiltelefon situationsabhängig Signalisierungen aus. Tests an unbekanntem Mobiltelefonen sind möglich. Mehr ab Seite 4-4.
 verfügbar in allen Willtek 4200
- GPRS** Tester simuliert GPRS-Basisstation. Die Testtiefe ist von der installierten GPRS-Option abhängig (Go/NoGo oder Measurement). Mehr ab Seite 4-67.
 Option für Willtek 4202S
- VGCS (GSM-R)** Tester simuliert Gruppenruf-Funktion (Voice Group Call Service) einer GSM-R-Basisstation im Sende/Empfangsbetrieb. Mehr ab Seite 4-47.
 verfügbar in Willtek 4202R
- DATA 9600** Identisch zum Speech-Modus, jedoch Simulation von Datenverbindungen mit 9600 Bit/s und Wegfall des Sprechtests. Tests im Speech/Data-Modus werden ab Seite 4-4 beschrieben. Einschränkungen beim Modell Willtek 4201S: a) Enthalten AUTOTESTs Data-Calls (programmiert mit der Option Utility-Software), so werden diese vom Tester ignoriert. b) Kein ferngesteuerter Verbindungsaufbau/-abbau auf Datenkanälen (siehe Kapitel 5).
 voll verfügbar in Willtek 4202S + 4202R + 4201A
 eingeschränkt verfügbar in Willtek 4201S
- SMS** Tester simuliert SMS-Funktion einer Basisstation im Sende/Empfangsbetrieb und tauscht dazu mit dem Mobiltelefon situationsabhängig Signalisierungen aus. Mehr ab Seite 4-50.
 verfügbar in Willtek 4202S + 4202R
- DE-TUNING** Spezialmodus mit gezieltem Frequenzoffset für den Signalisierungskanal BCCH. Mehr ab Seite 4-65.
 Option für alle Willtek 4200-Modelle
- ANALYZER** Modus für Werksservice. Mobiltelefon befindet sich in einem speziellen Testmodus. Tester wertet HF-Signale des Mobiltelefons aus, sendet keine Signalisierung. Mehr ab Seite 4-57.
 verfügbar in allen Willtek 4200
- RF GENERATOR** Tester erzeugt definiertes HF-Trägersignal, wahlweise unmoduliert, GMSK- oder amplitudenmoduliert. Mehr ab Seite 4-64.
 verfügbar in allen Willtek 4200

Speech/Data-Modus vorbereiten

Einmal Vorbereiten genügt

Haben Sie den Speech/Data-Modus erst einmal komplett vorbereitet, können Sie nach wiederholtem Aufruf des Speech/Data-Modus sofort mit Tests beginnen. Denn alles, was Sie während der Vorbereitung am Tester einstellen, wird gespeichert und gilt automatisch solange, bis Sie Änderungen vornehmen.



Das Aussehen dieses Menüs hängt davon ab, welches Funksystem ausgewählt wurde (hier: GSM 900). Nach dem Aufruf zeigt das Menü stets die Kanalnummern, die zuletzt in der Betriebsart FAULT FIND verwendet wurden.

Die Testvorbereitung im Speech/Data-Modus umfasst maximal sieben Handlungsschritte:

- Kanalbelegung prüfen.
- Funksystem auswählen und Speech- oder Data 9600-Modus aufrufen.
- Kanäle/HF-Leistung einstellen.
- Signaldämpfung kompensieren.
- Mobiltelefon ankoppeln und Test-SIM einsetzen.
- Spezialparameter setzen.
- Location-Update ausführen.

Kanalbelegung prüfen



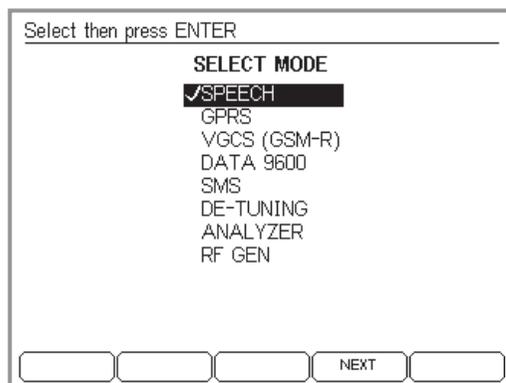
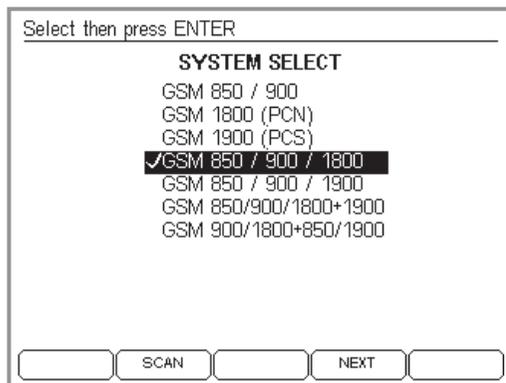
+ **FAULT FIND** + **SCAN** + **ONESHOT**

Die Prüfung der aktuellen Kanalbelegung im GSM-Band dient der Kontrolle, ob nahe gelegene Basisstationen die Testresultate verfälschen können.

Die Vorgehensweise ist ab Seite 3-11 für die Betriebsart AUTOTEST ausführlich beschrieben. Im FAULT FIND-Modus fallen einige Bedienschritte sogar weg.

Kurzanleitung

- 1 Referenz-Mobiltelefon auf dieselbe Weise ankoppeln, wie später der Prüfling angekoppelt wird (Kabel oder 4916 Antenna Coupler).
- 2 Nach + **FAULT FIND** zuerst Funksystem auswählen (Auswahl mit bestätigen), dann weiter mit **SCAN**.
- 3 Unter *Channel* Nummern der Kanäle eingeben, die geprüft werden sollen.



SPEECH

BCCH channel
TCH channel
BS Power Level (d

DATA 9600

BCCH channel
TCH channel
BS Power Level (d

- 4 Kanalbeobachtung mit **CONT.** oder **ONESHOT** starten und ggf. mit geänderten Kanalnummern solange wiederholen, bis das Menü überall *PASS* meldet.

Funksystem/Modus auswählen

Ein Willtek 4200 kann Tests an Mobiltelefonen unterschiedlicher GSM-Funksysteme ausführen. Deshalb beginnt die Testvorbereitung mit der Auswahl des GSM-Funksystems.



FAULT FIND

- 1 Cursorbalken auf dem Mobilfunksystem platzieren, dem das Mobiltelefon angehört. *GSM 850* wird nur dann angeboten, wenn diese Option installiert ist (siehe Seite 1-18).
- 2 Auswahl mit **✓** bestätigen.
- 3 Mit **✓** oder **NEXT** weiter zum Menü *SELECT MODE*.
- 4 Im Menü *SELECT MODE* mit Cursortasten Eintrag *SPEECH* (Tests mit Sprechverbindung) oder *DATA 9600* (Tests mit Datenverbindung) auswählen und mit **✓** bestätigen.

GPRS siehe Seite 4-67
VGCS (GSM-R) siehe Seite 4-47
SMS siehe Seite 4-50
DE-TUNING siehe Seite 4-65
ANALYZER siehe Seite 4-57
RF GEN siehe Seite 4-64

- 5 Mit **✓** oder **NEXT** weiter zur Eingabe der Testparameter (Kanäle/HF-Leistung usw.)



Speech- oder Data-Modus aktiv? Ausgewählter Modus wird im Kopf der Menüs eingeblendet.

Kanäle/HF-Leistung einstellen

Hier wählen Sie aus:

- Auf welchem Kanal soll die Signalisierung zwischen Tester und Mobiltelefon stattfinden (BCCH).
- Auf welchem Kanal soll der Sprech- bzw. Datenverkehr zwischen Tester und Mobiltelefon stattfinden (TCH).
- HF-Sendeleistung des Testers (BS Power Level).
- HF-Sendeleistung des Mobiltelefons nach erfolgtem Verbindungsaufbau (MS Power Level).

SPEECH	
BCCH channel	0060
TCH channel	0060
BS Power Level (dBm)	-80.0
GSM 850 / 900	
MS Power Level	25dBm 09
Pre-attenuation (dB) RX	001.5
Pre-attenuation (dB) TX	001.5
GSM 1800	
MS Power Level	24dBm 03
Pre-attenuation (dB) RX	002.0
Pre-attenuation (dB) TX	002.0
MS CALL LOC UPD PARAMETER BS CALL	

BCCH und TCH?

BCCH (Broadcast Control Channel): Über diesen Kanal tauschen Basisstation und Mobiltelefon elementare Verbindungsdaten aus, wie augenblickliche Position des Mobiltelefons, Netzwerkkennung etc.

TCH (Traffic Channel): Nutzkanal zur Übertragung von Sprache und Daten.

 Ist Option GSM 850 installiert, wählen Sie mit der Kanalnummer automatisch das System aus (GSM 850 oder GSM 900).



 + (FAULT FIND) + Systemauswahl + SPEECH/DATA 9600

Bei Dual-Band-Systemen: siehe Seite 4-8.

Bei Multiband-Systemen: siehe Seite 4-9

Kanalnummern eingeben

- 1 Mit Cursortasten Zeile *BCCH channel* auswählen.
- 2 Nummer des Kanals eingeben, auf dem die Signalisierung stattfinden soll, und Eingabe mit  bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit  und  (Dauerdruck = Autorepeat).
- 3 Mit Cursortasten Zeile *TCH channel* auswählen.
- 4 Nummer des Kanals eingeben, auf dem der Sprech- bzw. Datenverkehr stattfinden soll, und Eingabe mit  bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit  und  (Dauerdruck = Autorepeat).

Zulässige Kanalnummern (BCCH und TCH)

GSM 850 (Option)	0128 bis 0251
GSM 900	0001 bis 0124
E-GSM	0000 bis 0124 und 0975 bis 1023
GSM-R (nur 4202R/4201A)	0000 bis 0124 und 0955 bis 1023
GSM 1800 (PCN)	0512 bis 0885
GSM 1900 (PCS)	0512 bis 0810

HF-Leistung einstellen

- 1 Mit Cursortasten Zeile *BS Power Level* auswählen.
- 2 Wert der HF-Sendeleistung eingeben (in dBm), mit der der Willtek 4200 Signale zum Mobiltelefon senden soll (Auflösung: 0,1 dBm), und Eingabe mit bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit und (Dauerdruck = Autorepeat).

Geben Sie am besten den Maximalwert ein, damit es bei Einbuchversuchen keine Komplikationen gibt. Sie können später noch den Pegel beliebig verändern.

HF-Sendeleistung des Testers	
GSM 850/900/E-GSM	-117,0 dBm bis -38,0 dBm
GSM 1800/1900	-117,0 dBm bis -44,0 dBm
Für das Modell Willtek 4208 gelten andere Werte (siehe Datenblatt).	

Das Minuszeichen wird automatisch vergeben.

- 3 Mit Cursortasten Zeile *MS Power Level* auswählen.
- 4 Leistungsstufe eingeben (kennzeichnet Wert der HF-Sendeleistung), mit der das Mobiltelefon Signale zum Tester senden soll (siehe Tabelle), und Eingabe mit bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit und (Dauerdruck = Autorepeat).

Bei Handys (nicht Autotelefonen) ist die HF-Ausgangsleistung auf maximal 33 dBm begrenzt. Beachten Sie dies bei der Wahl der Leistungsstufe.

Unzulässige Eingaben führen zur Meldung *INPUT ERROR* und zur Anzeige zulässiger Werte.

Zulässige Leistungsstufen und zugehörige HF-Leistung in dBm																							
Leistungsstufe	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	29	30	31
GSM 850/900/E-GSM	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	-	-	-
GSM 1800 (PCN)	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	-	-	-	-	36	34	32
GSM 1900 (PCS)	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	res	res	res	res	res	33	32

SPEECH			
BCCH channel			0060
TCH channel			0060
BS Power Level (dBm)			-80.0
GSM 850 / 900			
MS Power Level	25dBm		09
Pre-attenuation (dB) RX			001.5
Pre-attenuation (dB) TX			001.5
GSM 1800			
MS Power Level	24dBm		03
Pre-attenuation (dB) RX			002.0
Pre-attenuation (dB) TX			002.0
<input type="button" value="MS CALL"/> <input type="button" value="LOC UPD"/> <input type="button" value="PARAMETER"/> <input type="button" value="BS CALL"/>			

Menü *SPEECH/DATA 9600* beim Testen von Single-Band-Mobiltelefonen.

SPEECH			
BCCH channel			0060
TCH channel			0528
BS Power Level (dBm)			-80.0
GSM 900 band			
MS Power Level	25dBm		09
Pre-attenuation (dB) RX			001.5
Pre-attenuation (dB) TX			001.5
GSM 1800 band			
MS Power Level	24dBm		03
Pre-attenuation (dB) RX			002.0
Pre-attenuation (dB) TX			002.0
<input type="button" value="MS CALL"/> <input type="button" value="LOC UPD"/> <input type="button" value="PARAMETER"/> <input type="button" value="BS CALL"/>			

Menü *SPEECH/DATA 9600* beim Testen von Dual-Band-Mobiltelefonen.

Besonderheiten bei Dual-Band-Systemen

Solange Single-Band-Mobiltelefone getestet werden, zeigt ein Willtek 4200 Menü *SPEECH/DATA 9600* in der links oben abgebildeten Form. Die Bedeutung der dort erkennbaren Eingabefelder wird auf den folgenden Seiten erklärt.

Beim Test von Dual-Band-Mobiltelefonen erfordert das Menü die gleichen Eingaben wie bei Single-Band-Systemen. Nur sind einige Eingaben, getrennt nach Band, 2-mal erforderlich (siehe unten).

☞ Auf den folgenden Seiten werden die Dual-Band-Systeme nicht mehr eigens erwähnt, da alle Erklärungen ohne Einschränkung auch für diese Systeme gelten.

Separate Eingabefelder pro Band

Sobald am Willtek 4200 ein Dual-Band-System eingestellt wird (GSM 900+1800 oder GSM 900+1900), hat Menü *SPEECH/DATA 9600* die links unten abgebildete Form. Die Eingabefelder *MS Power Level* und *Pre-attenuation (RX/TX)* stehen dort für jedes Band separat zur Verfügung. Beim *MS Power Level* hat dies den Vorteil, dass sich beide Sendezeige des Mobiltelefons (900 MHz und 1800/1900 MHz) unabhängig voneinander prüfen lassen (z. B. der eine bei Leistungsstufe 9, der andere bei Stufe 3).

Die separaten Eingabefelder der *Pre-attenuation* kommen dagegen der Messgenauigkeit zugute. Da die Vordämpfung (und damit auch deren Kompensation) frequenzabhängig ist, sind aufs jeweilige Frequenzband abgestimmte Kompensationswerte vorteilhaft. Mehr über die Vordämpfung und die Kompensationswerte erfahren Sie auf den Seiten 3-23 und 4-10.

SPEECH		
BCCH channel		0060
TCH channel		0060
BS Power Level (dBm)		-80.0
GSM 850 / 900		
MS Power Level	25dBm	09
Pre-attenuation (dB) RX		001.5
Pre-attenuation (dB) TX		001.5
GSM 1800		
MS Power Level	24dBm	03
Pre-attenuation (dB) RX		002.0
Pre-attenuation (dB) TX		002.0

MS CALL LOC UPD 1900 PARAMETER BS CALL

Beim Testen von Multiband-Mobiltelefonen steht Menü SPEECH bzw. DATA 9600 zweimal zur Verfügung: Sind die Eingaben fürs untere und mittlere Band eingetragen, führt (1900) zu den Eingabefeldern fürs obere Band (siehe folgende Abbildung).

SPEECH		
BCCH channel		0661
TCH channel		0783
BS Power Level (dBm)		-80.0
MS Power Level	24dBm	03
Pre-attenuation (dB) RX		002.0
Pre-attenuation (dB) TX		002.0
Before starting: Insert test SIM.		

MS CALL LOC UPD 900/1800 PARAMETER BS CALL

Menü zur Eingabe von MS Power Level und Pre-attenuation (RX/TX) fürs obere Band. Softkey (900/1800) führt zurück zu den Eingabefeldern fürs untere und mittlere Band.



Auf den folgenden Seiten werden Multiband-Systeme nicht mehr eigens erwähnt, da alle Erklärungen ohne Einschränkung auch für diese Systeme gelten.

Besonderheiten bei Multiband-Systemen

Wurde bei der Auswahl des Funksystems ein Multiband-System eingestellt (GSM 900+1800+1900), zeigt Menü SPEECH/DATA 9600 zunächst die Eingabefelder fürs untere und mittlere Band. Vergleichbar zum Menü der Dual-Band-Systeme können Sie hier zunächst die erforderlichen Eingaben für MS Power Level und Pre-attenuation (RX/TX) getrennt nach Band vornehmen (siehe auch Seite 4-8). Rufen Sie anschließend mit (1900) das Eingabemenü fürs obere Band auf und geben Sie auch dort für MS Power Level und Pre-attenuation (RX/TX) die gewünschten Werte ein. (900/1800) führt zurück ins Eingabemenü fürs untere und mittlere Band.

Testen von Multiband-Mobiltelefonen

Grundsätzlich ist es möglich, ein Multiband-Mobiltelefon der Reihe nach auf allen Bändern zu testen, indem bei der Auswahl des Funksystems am Tester einfach das jeweils gewünschte Band ausgewählt wird (siehe Seite 4-5). Besser ist es, gleich das passende Multiband auszuwählen, denn dann entfällt das umständliche Zurück ins Menü SYSTEM SELECT. Wegen doppelt vergebenen Kanalnummern im 1800- und 1900-Band ist jedoch zu beachten:

- Kanalwechsel zwischen 900- und 1900-Band sowie 1800- und 1900-Band und sind nicht möglich.
- Erledigt das Mobiltelefon die Band-Umschaltung nicht automatisch, muss dies manuell geschehen.
- Die Umschaltung zwischen 900/1800 und 1900 am Tester erfordert folgende Bedienschritte:

- 1 Bestehende Verbindung abbauen.
- 2 Bandumschaltung mit (900/1800) oder (1900) auslösen.
- 3 Mobiltelefon in neues Band einbuchen lassen.
- 4 Verbindung neu aufbauen und Test fortsetzen.

SPEECH			
BCCH channel			0060
TCH channel			0060
BS Power Level (dBm)			-80.0
GSM 850 / 900			
MS Power Level	25dBm		09
Pre-attenuation (dB) RX			001.5
Pre-attenuation (dB) TX			001.5
GSM 1800			
MS Power Level	24dBm		03
Pre-attenuation (dB) RX			002.0
Pre-attenuation (dB) TX			002.0
<input type="button" value="MS CALL"/> <input type="button" value="LOC UPD"/> <input type="button" value="PARAMETER"/> <input type="button" value="BS CALL"/>			

Für jedes Funksystem sind eigene Kompensationswerte zulässig, die bei der Auswahl des Systems automatisch gültig sind.

 Eine im Speech-Modus vereinbarte Kompensation wirkt sich **nicht** in der Betriebsart AUTOTEST aus. Dort gelten die für einzelne Mobiltelefonmodelle in der MS TYPE-Liste separat vereinbarten Kompensationswerte.

Signaldämpfung kompensieren

Einzelheiten über die Kompensation der Signaldämpfung finden Sie ab Seite 3-23. Die dort für AUTOTESTs getroffenen Aussagen gelten auch im Speech-Modus mit folgenden Abweichungen:

- Es steht nur je ein Eingabefeld (*RX* und *TX*) für die Kompensationswerte zur Verfügung.
- Die Kompensationswerte gelten für den TCH *und* BCCH (zulässig, da im BCCH keine Messungen ausgeführt werden).

 Im Speech-Modus haben Sie nach einem Verbindungsaufbau die Möglichkeit, dem TCH andere Kanalnummern zuzuweisen. Achten Sie deshalb beim Auswerten von HF-Größen (z. B. *MS Pwr* und *Rx Level*) darauf, dass diejenige TCH-Kanalnummer eingestellt ist, für die die Kompensationswerte gelten! Nur bei der (frequenzunabhängigen) Kabelkopplung entfällt diese Einschränkung.

■ Kompensationswerte

Bei Kabelkopplung ist ein fester Kompensationswert ausreichend, den Sie in die RX- und TX-Eingabefelder eintragen können:

- 1.5 gilt für GSM 900/E-GSM
- 2.0 gilt für GSM1800 (PCN) und GSM1900 (PCS)

Werte sind für den RX- und TX-Signalfeld identisch, da die Kabelankopplung nahezu frequenzunabhängig ist! Beachten Sie, dass die Werte nur zutreffen, wenn Sie Originalteile verwenden (Kabel, HF-Adapter). Ist dies nicht der Fall, oder testen Sie mit drahtloser Ankopplung, gelten andere, individuell zu ermittelnde Kompensationswerte.

Test-SIM einsetzen

Montagehinweise: siehe Seite 2-15.

Das Einsetzen des Test-SIMs ist im Speech-Modus nicht unbedingt nötig. Bis auf die Messung der Bit/Frame-Fehlerrate sind alle Tests auch mit dem Original-SIM möglich. Dennoch gibt es einen wichtigen Grund für den Einbau des Test-SIMs: Mit dem Einbau vergisst das Mobiltelefon alle Informationen über sein angestammtes Heimatnetz und betrachtet stattdessen das vom Tester simulierte GSM-Netz als Heimatnetz. Vorteil: Das Einbuchten des Mobiltelefons in das Testnetz verläuft in aller Regel problemlos (siehe auch Seite 4-19).

 Tauschen Sie die SIMs wieder aus, wenn der Test am Mobiltelefon abgeschlossen ist!

Mobiltelefon ankoppeln

Hinweise zur Ankopplung: siehe Seite 2-17.



Zerstörungsgefahr: Der empfindliche RX-Eingang eines Willtek 4208 verträgt maximal +19 dBm! Höhere Eingangspegel erfordern die Zwischenschaltung eines Dämpfungsgliedes.

Welche Ankopplung die richtige ist, hängt davon ab, welche Tests und Messungen Sie ausführen möchten. Kabelgebundene Ankopplung bietet die höchste Testtiefe, erfordert jedoch passende HF-Adapter.

 Beachten Sie bitte, dass bei Ankopplung über den 4916 Antenna Coupler und besonders bei Ankopplung über Antenne die HF-Messwerte mit Unsicherheiten behaftet sein können. Die Tabelle auf Seite 3-20 gibt Auskunft, welche Tests/Messungen davon betroffen sind.

PARAMETER	
Mobile Country Code (MCC)	001
Mobile Network Code (MNC)	01
BS-PA-MFRMS	4
Accept test SIM cards only	<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off

LIMIT DEFAULT

Spezialparameter setzen

Mit den Einstellungen im Menü *PARAMETER* können Sie gezielt Einfluss nehmen auf das GSM-Netz, das der Willtek 4200 dem Mobiltelefon anbietet (Testnetz).

- 1 Menü mit **PARAMETER** aufrufen.
- 2 Mit Cursor gewünschten Parameter markieren (siehe unten) und neuen Wert eintragen.
- 3 Eingabe mit **✓** bestätigen.
- 4 Bei Bedarf setzt **DEFAULT** alle Parameter zurück auf die Werkseinstellungen.
- 5 Mit **Esc** zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*.

Mobile Country Code (MCC) International genormte Landeskenning eines Mobilfunknetzes (3-stellig). Defaultwert: 001.

Mobile Network Code (MNC) Nationale Kennung eines Mobilfunknetzes innerhalb eines Landes (2-stellig). Defaultwert: 01.

 Nach Änderungen am MCC und/oder MNC ist ein Location-Update erforderlich (siehe Seite 4-16).

BS-PA-MFRMS Base Station Paging Multiframe. Dieser Parameter legt die Anzahl der Multiframe fest, die die Basisstation (Tester) zwischen zwei Paging-Request-Aufforderungen an das Mobiltelefon sendet. Je höher der Wert, desto seltener muss das Mobiltelefon seinen Empfänger aktivieren (geringere Stromaufnahme, längere Stand-by-Zeit).

Zwischen dem Eingabewert und der Anzahl Multiframe gilt folgende Zuordnung:

Wert 0 = 2 Multiframe	Wert 4 = 6 Multiframe
Wert 1 = 3 Multiframe	Wert 5 = 7 Multiframe
Wert 2 = 4 Multiframe	Wert 6 = 8 Multiframe
Wert 3 = 5 Multiframe	Wert 7 = 9 Multiframe

Accept test SIM cards only Betrifft nur Willtek 4208: Bei aktivierter Option nimmt der Tester ausschließlich Mobiltelefone an, die mit einem Test-SIM ausgestattet sind. Alle anderen Mobiltelefone, die versuchen eine Verbindung herzustellen, werden abgewiesen. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass sich im Funk-Umfeld eines Willtek 4208 Mobiltelefone in realen Mobilfunknetzen weiterhin störungsfrei verwenden lassen.

Ist die Option deaktiviert, nimmt der Tester auch Mobiltelefone mit gewöhnlichen SIMs an. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass fremde Mobiltelefone nicht gestört werden.

LIMIT				
	3	2	1	Max
Power 900 (dB)		5.0	2.5	2.0
Power 1800/1900	5.0	4.0	3.0	2.0
Freq. error 900 (Hz)				090
Freq. error 1800/1900				180
Peak Phase (*)				020
RMS Phase (*)				5.0
BER/FER (FR) (%)				2.0
[] [] [] [] [DEFAULT]				

Menü *LIMITS* wird vom Menü *PARAMETER* ausgehend mit **(LIMITS)** aufgerufen (zurück zum Menü *PARAMETER* mit **(ESC)**).

■ Toleranzgrenzen setzen

Ab Werk verwendet ein Willtek 4200 zur Bewertung der Messwerte in der Betriebsart *FAULT FIND* die Toleranzgrenzen, die in den GSM-Recommendations spezifiziert sind. Im Menü *LIMITS* lassen sich jedoch einige Toleranzgrenzen auch individuell setzen. Damit können Sie gezielt bestimmen, ab wann ein gemessener Wert (z. B. Frequenzablage) als unzulässig eingestuft wird, erkennbar am eingeblendeten Sternsymbol * (siehe auch Seite 4-2).

 Im Menü *LIMITS* eingetragene Toleranzgrenzen für die Messwertbewertung gelten ausschließlich in der Betriebsart *FAULT FIND* (nicht *AUTOTEST*). Die eingetragenen Werte entscheiden darüber, ob ein Messwert als zulässig oder unzulässig eingestuft wird. Bei der Interpretation der Messwerte sollten Sie deshalb immer wissen, welche Toleranzgrenzen im Menü *LIMITS* wirksam sind!

Beispiel: Ein übliches GSM-900-Mobiltelefon (Leistungsklasse 4) erreicht mit Leistungsstufe 5 seine maximale Sendeleistung von 33 dBm. Den hierfür zulässigen Toleranzwert (z. B. 2.0 dB) tragen Sie unter "Max." ein. Den Toleranzwert für Sendeleistungen zwischen 31 dBm und 13 dBm (Leistungsstufen 6 bis 15) tragen Sie unter "1" ein, den für noch schwächere Sendeleistungen unter "2".
Der unter "Max." eingetragene Toleranzwert gilt übrigens auch dann, wenn der Tester das Mobiltelefon auf eine höhere Leistungsstufe dirigiert (hier z. B. 3), die es wegen seiner Leistungsklasse gar nicht unterstützt.

Power 900 Limits für zulässige Sendeleistung des Mobiltelefons im 900-MHz-Band (in \pm dB). Sie können drei Toleranzwerte für unterschiedliche Leistungsstufen (Power Level) eingeben:

- Max.** Toleranz, wenn das das Mobiltelefon mit maximaler Leistung sendet, die Leistungsstufe also der Leistungsklasse (Power Class) des Geräts entspricht (siehe auch Seite 4-24 und 4-37).
- 1** Toleranz, wenn das Mobiltelefon mit kleinerer Leistung bis Leistungsstufe 15 sendet.
- 2** Toleranz, wenn das Mobiltelefon mit Leistungsstufe 16 bis 19 sendet.

Übersicht zur Power-Level-Zuordnung (Leistungsstufen)				
Spalte ►	3	2	1	Max.
Power 900	entfällt	19 bis 16	bis \leq 15	Maximalleistung
Power 1800/1900	28 bis 14	13 bis 9	bis \leq 8 und 29 bis 30	Maximalleistung

Hintergrund: Im Speech/Data-Modus erkennt der Tester anhand der MS-Info-Daten automatisch die Leistungsklasse eines Prüflings. Deshalb kann er die MS-Power-Limits selbst für den Sonderfall korrekt zuordnen, dass ein Mobiltelefon mit maximaler Leistung sendet. Im Asynchron-Modus kann er dies nicht, da hierbei keine MS-Info-Daten zur Verfügung stehen. MS-Power-Messwerte werden deshalb im Asynchron-Modus nicht bewertet (kein Sternsymbol bei unzulässigen Werten).

Power 1800/1900 Limits für zulässige Sendeleistung des Mobiltelefons im 1800- und 1900-MHz-Band (in \pm dB). Sie können vier Toleranzwerte für unterschiedliche Leistungsstufen (Power Level) eingeben:

- Max.** siehe *Power 900*.
- 1** Toleranz, wenn das Mobiltelefon mit schwächerer Leistung bis Leistungsstufe 8 sendet oder mit den Leistungsstufen 29 und 30.
- 2** Toleranz, wenn das Mobiltelefon mit Leistungsstufe 9 bis 13 sendet.
- 3** Toleranz, wenn das Mobiltelefon mit Leistungsstufe 14 bis 28 sendet.

Freq. error 900 Limit der zulässigen Frequenzablage im 900-MHz-Band (in Hz).

Freq. error 1800/1900 Limit der zulässigen Frequenzablage im 1800- und 1900-MHz-Band (in Hz).

- Peak Phase* Limit für zulässigen Phasenfehler (Spitzenwert) des GSM-Burstsignals (in °).
- RMS Phase* Limit für zulässigen Phasenfehler (Mittelwert) des GSM-Burstsignals (in °).
- BER/FER (FR)* Limit für zulässige BER/FER-Fehlerrate (in %).

DEFAULT ersetzt alle individuellen Einträge des Menü *LIMITS* gegen die Werksvorgaben (Standard-Grenzwerte gemäß GSM-Recommendations).

SPEECH			
BCCH channel			0060
TCH channel			0060
BS Power Level (dBm)			-80.0
GSM 850 / 900			
MS Power Level	25dBm		09
Pre-attenuation (dB) RX			001.5
Pre-attenuation (dB) TX			001.5
GSM 1800			
MS Power Level	24dBm		03
Pre-attenuation (dB) RX			002.0
Pre-attenuation (dB) TX			002.0

MS CALL LOC UPD PARAMETER BS CALL

Location-Update?

Wird ein Mobiltelefon eingeschaltet, das mit dem Original-SIM ausgestattet ist, sucht es sofort nach empfangswürdigen GSM-Basisstationen. Jede Basisstation identifiziert sich mit einem typischen LAC (Location Area Code).

Auf dem SIM ist der LAC der zuletzt benutzten Basisstation gespeichert. Entdeckt das Mobiltelefon (durch Vergleich der LACs) wieder die zuletzt benutzte Basisstation, bucht es automatisch ein. Ist dies z. B. nach einem Ortswechsel nicht möglich, findet ein "Location Update" statt. Das Mobiltelefon prüft dabei, welche Basisstation des Heimatnetzes am besten empfangen wird (Heimatnetz: GSM-Netz, das beim Kauf des Mobiltelefons auf der SIM freigeschaltet wurde).

Den zur gefundenen Basisstation gehörigen LAC speichert das Mobiltelefon auf der SIM und bucht zugleich in das Heimatnetz ein. Ist das Test-SIM eingebaut, reagiert das Mobiltelefon nicht anders. Als Heimatnetz gilt dann jedoch das vom Tester simulierte GSM-Funknetz.

Location-Update

Ein Location-Update gehört zu den Vorbereitungen, die nicht regelmäßig notwendig sind.

Normalerweise führt ein Mobiltelefon einen Location-Update erst bei einem Ortswechsel durch (Anmeldung bei neuer Basisstation). Sie können diesen Vorgang jedoch auch erzwingen und damit z. B. noch vor dem ersten Test gewährleisten, dass der Prüfling das GSM-Netz erkennt, das vom Tester simuliert wird.

- 1 Vorangegangene Schritte zur Vorbereitung sind alle ausgeführt, das Mobiltelefon ist angekoppelt (aber noch ausgeschaltet), und der Tester ist bereit für Tests im Speech-Modus.
- 2 Zuerst **LOC UPD** antippen, dann Mobiltelefon einschalten. Der Tester weist das Mobiltelefon jetzt an, einen Location-Update auszuführen.
- 3 Am Display des Testers wird solange eine **WAIT**-Box angezeigt, bis das Mobiltelefon das Testnetz erkannt und sich beim Tester angemeldet hat. Gelingt die Anmeldung nicht: Abbruch mit **Esc**.

Misslingen eines Location-Update und Probleme beim Einbuchten haben dieselben Ursachen (siehe Seite 4-19).

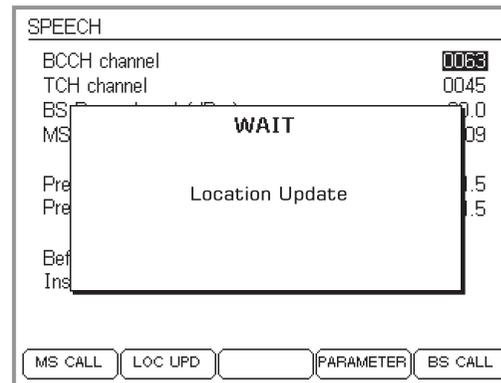
Tests im Speech/Data-Modus

■ Das wird getestet

Im Speech/Data-Modus können Sie folgende Funktionen und qualitätsbestimmende Parameter eines Mobiltelefons testen:

Funktion	Test Nr.	Speech	Data
Einbuchten	Test 1.0	✓	✓
Anruf ausgehend vom Mobiltelefon (Verbindungsaufbau)	Test 2.0	✓	✓
Anruf-Entgegennahme (Mobiltelefon)	Test 3.0	✓	✓
Reaktion auf TCH-Wechsel	Test 4.1	✓	✓
Reaktion auf geänderte HF-Leistung (Tester)	Test 4.2	✓	✓
Reaktion auf geänderte Leistungsstufe (Mobiltelefon)	Test 4.3	✓	✓
Auflegen am Mobiltelefon	Test 4.4	✓	✓
Auflegen am Tester	Test 4.5	✓	✓
Korrekte Übermittlung von IMEI/IMSI	Test 6.0	✓	✓
Korrekte Auswertung der Leistungsklasse	Test 6.0	✓	✓
Tastatur des Mobiltelefons	Test 2.0	✓	✓
Akustischer Sprechtest (Audio Loopback)	Test 7.0	✓	–
Broadcast Cell (Anzeige von Textbotschaften)	Test 8.0	✓	✓
Parameter			
Sendeleistung des Mobiltelefons	Test 4.0	✓	✓
Phasenfehler (RMS und Spitzenwert)	Test 4.0	✓	✓
Phasenfehler (Verlauf, RMS, Spitzenwert)	Test 11.0	✓	✓
Frequenzablage	Test 4.0	✓	✓
RX Level	Test 4.0	✓	✓
RX Quality	Test 4.0	✓	✓
Power/Time-Template (Pass/Fail)	Test 4.0	✓	✓
Power/Time-Template (grafisch)	Test 9.0	✓	✓
BER/FER-Fehlerrate	Test 5.0	✓	✓
Burstspektrum	Test 10.0	✓	✓

Test 1.0: Netz erkennen und einbuchen



Display des Testers nach Antippen des Softkeys (LOC UPD).

Testnetz auswählen

Abhängig vom Typ des Mobiltelefons und dessen Einstellung erfordert die Auswahl des Testnetzes höchst unterschiedliche Handlungen. So kann es sein, dass Sie erst Funktionen wie "Netz wählen" und "Neu suchen" manuell aufrufen müssen. Wie immer Sie es auch anstellen: Das Mobiltelefon muss nach erfolgter Netzsuche die Kennung des Testnetzes zeigen. Diese lautet:

MCC:001 MNC:01

Die Darstellung der Kennung am Mobiltelefon kann davon abweichen (z. B. 1 1 oder 00101). Wichtig ist nur, dass Sie nicht irrtümlich ein öffentliches Netz auswählen!

Das Einbuchen des Mobiltelefons in das vom Willtek 4200 simulierte GSM-Funknetz ist ein elementarer Test. Scheitert bereits dieser erste Test, liegt ein eklatanter Fehler vor, und alle anderen Tests können nicht ausgeführt werden!

Testvoraussetzungen

- Testvorbereitung abgeschlossen (siehe Seite 4-4) und Willtek 4200 betriebsbereit (Menü *SPEECH* oder *DATA 9600* sichtbar)?
- Mobiltelefon ausgeschaltet? Falls es eingeschaltet ist, schalten Sie es jetzt aus!

Test 1.0 Schritt für Schritt

- 1 Tippen Sie am Willtek 4200 Softkey (LOC UPD) an.
- 2 Schalten Sie das Mobiltelefon ein, und geben Sie (falls gefordert) die PIN ein (PIN des Test-SIMs = 0000).
- 3 Nur bei Geräten mit Original-SIM kann es jetzt nötig sein, das Testnetz auszuwählen (siehe Text links).
- 4 Achten Sie auf die Reaktion des Mobiltelefons.

Test 1.0 Resultat

- ☺ Das Mobiltelefon zeigt die Kennung des Testnetzes an (siehe Kasten links), am Tester wird die *WAIT*-Box ausgeblendet. Weiter mit Test 2.
- ☹ Mobiltelefon zeigt Kennung des Testnetzes nicht an, am Tester wird die *WAIT*-Box dauernd angezeigt. Mit (Esc) zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*.

Probleme beim Einbuchen

Auch bei intaktem Mobiltelefon kann es – mit Original-SIM – beim Einbuchversuch ins Testnetz zu einem Problem kommen:

- Das Mobiltelefon bucht nicht in das Testnetz, sondern in ein öffentliches Netz ein. Damit ist insbesondere dann zu rechnen, wenn folgende Randbedingungen gegeben sind:
 - Drahtlose Ankopplung des Prüflings an den Tester.
 - Signal des Willtek 4200 konkurriert mit starken Basisstationen.

Problemlösungen

Führen Sie die folgenden Handlungsschritte aus, und wiederholen Sie nach jedem den Einbuchversuch (Test 1.0).

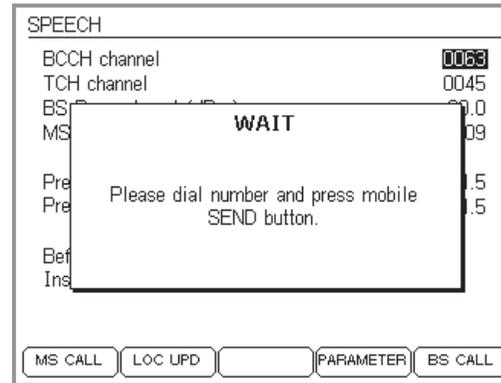
- 1 HF-Ausgangspegel des Testers auf Maximalwert einstellen.
- 2 Prüfen, ob gültige Kanalnummer eingestellt ist. So dürfen z. B. für ein Mobiltelefon, das E-GSM nicht unterstützt, die Kanalnummern 955 bis 1023 nicht eingestellt werden (siehe auch Seite 4-6).
- 3 Scheitert der Einbuchversuch mit Original-SIM, schalten Sie das Mobiltelefon aus, und bauen Sie das Test-SIM ein (siehe auch Seite 2-15).
- 4 Gewährleisten Sie, dass die am Tester eingestellten Kanäle (BCCH + TCH) frei sind, d.h. nicht von nahe gelegenen Basisstationen mitbenutzt werden (siehe Seite 4-4).
- 5 Scheitert der Einbuchversuch mit drahtloser Ankopplung des Prüflings, versuchen Sie es – falls möglich – mit drahtgebundener Ankopplung über HF-Adapter.

Weitere Tipps...

Wenn Sie mit dem Original-SIM arbeiten, ist es ratsam, schon vor Beginn der Tests einen Location-Update auszuführen (siehe Seite 4-16).

Beginnen Sie nicht mit Test 1, sondern mit Test 2 (MS Call). Dabei wird der Einbuchvorgang automatisch mit ausgeführt. Dies ist vorteilhaft, wenn Sie mit dem Original-SIM arbeiten oder mit einem neuen Test-SIM, auf der noch keine "Location" gespeichert ist.

Test 2.0: Verbindungsaufbau MS CALL



Mit Test 2.0 stellen Sie fest, ob das Mobiltelefon eine Telefonverbindung zum Willtek 4200 aufbauen kann. Sobald die Verbindung steht, können viele weitere Funktionen und Parameter des Mobiltelefons überprüft werden.

■ Testvoraussetzungen

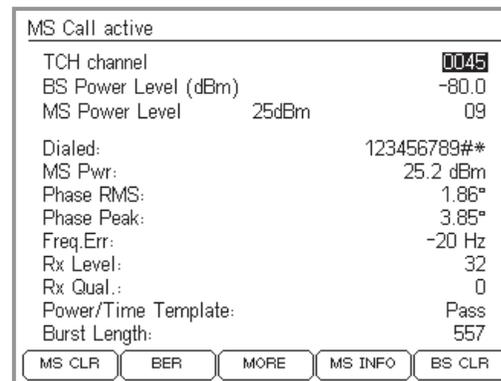
- Mobiltelefon hat zuvor Test 1.0 bestanden und das vom Tester simulierte Funknetz erkannt.
- Keine Telefonverbindung zwischen Mobiltelefon und Tester (stehende Verbindung abbauen mit Test 4.4 oder 4.5).

■ Test 2.0 Schritt für Schritt

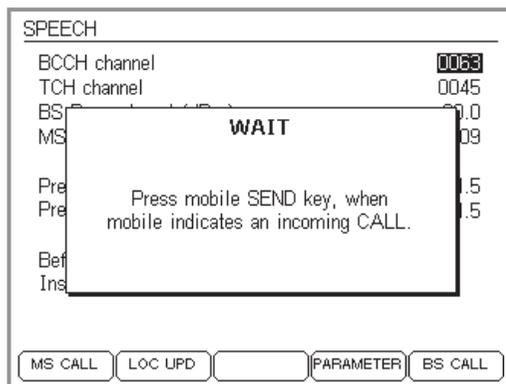
- 1 Am Willtek 4200 Softkey **MS CALL** antippen (Tester erwartet Anruf des Mobiltelefons und zeigt ein **WAIT**-Menü). Das Display zeigt eine Handlungsaufforderung (siehe Bild).
- 2 Am Mobiltelefon eine beliebige Rufnummer eintippen (maximal 20 Stellen). Alle Ziffern von 0 bis 9 eingeben, damit Sie diese später am Display des Testers ablesen und defekte Zifferntasten erkennen können.
- 3 Am Mobiltelefon Taste mit der Funktion "Anrufen" antippen und damit den Verbindungsaufbau starten.

■ Test 2.0 Resultat

- ☺ Der Verbindungsaufbau klappt, das Display des Testers zeigt jetzt das Menü **MS CALL ACTIVE** (**MS** erinnert bei den folgenden Tests daran, dass der Verbindungsaufbau per **MS CALL** erfolgte). Weiter mit Test 4.0.
- ☹ Der Verbindungsaufbau scheitert, das Display des Testers zeigt unverändert das **WAIT**-Menü. Mobiltelefon hat Test nicht bestanden. Mit **Esc** zurück zum Menü **SPEECH/DATA 9600**.



Test 3.0: Verbindungsaufbau BS CALL



Mit Test 3.0 stellen Sie fest, ob das Mobiltelefon einen Verbindungswunsch, kommend vom Willtek 4200, erfüllt. Sobald die Verbindung steht, können viele weitere Funktionen und Parameter des Mobiltelefons überprüft werden.

■ Testvoraussetzungen

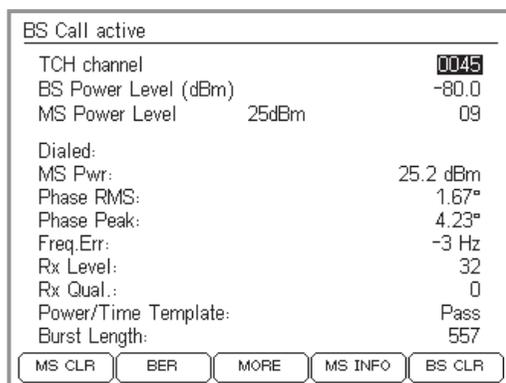
- Mobiltelefon hat zuvor Test 1.0 bestanden und das vom Tester simulierte Funknetz erkannt.
- Keine Telefonverbindung zwischen Mobiltelefon und Tester (stehende Verbindung abbauen mit Test 4.4 oder 4.5).

■ Test 3.0 Schritt für Schritt

- 1 Am Willtek 4200 Softkey **BS CALL** antippen (Tester ruft Mobiltelefon an und zeigt ein *WAIT*-Menü).
- 2 Bei visuellem und/oder akustischem Rufsignal am Mobiltelefon mit Taste "Anrufannahme" den Anruf am Mobiltelefon annehmen.

■ Test 3.0 Resultat

- ☺ Der Verbindungsaufbau klappt, das Display des Testers zeigt jetzt das Menü **BS CALL ACTIVE** (**BS** erinnert bei den folgenden Tests daran, dass der Verbindungsaufbau per **BS CALL** erfolgte). Weiter mit Test 4.0.
- ☹ Der Verbindungsaufbau scheitert, das Display des Testers zeigt unverändert das *WAIT*-Menü. Mobiltelefon hat Test nicht bestanden. Mit **Esc** zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*.



Test 4.0: Meldungen und Messwerte

MS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level	25dBm 09
Diald: 123456789##	
MS Pwr:	25.2 dBm
Phase RMS:	1.86°
Phase Peak:	3.85°
Freq.Err:	-20 Hz
Rx Level:	32
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	Pass
Burst Length:	557
MS CLR	BER
MORE	MS INFO
BS CLR	

Alleinige Anzeige der Momentanwerte.

MS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level	25dBm 09
Count:	30
	Cur. Max. Avg. Min.
MS Pwr (dBm):	25.8 25.8 25.7 25.7
Phase RMS (°):	1.89 1.89 1.73 1.53
Phase Peak (°):	4.82 5.17 4.14 2.82
Freq.Err (Hz):	14 25 3 -13
Rx Level/Qual.:	31 / 0
Power/Time Template:	Pass
Burst Length:	557
	MORE
	SINGLE
	RESET

Die statistische Messwertauswertung kann ein- und ausgeblendet werden.

Bei erfolgreichem Verbindungsaufbau zeigt das Display direkt im Menü *CALL ACTIVE* Meldungen und qualitätsbestimmende Messwerte an. Die Anzeigen gelten stets für die Testbedingungen, die in den ersten drei Zeilen des Menüs vereinbart sind. Die Auswirkung geänderter Testbedingungen (siehe Test 4.1 bis 4.3) ist sofort ablesbar.

☞ Beachten Sie bei allen Messwerten, die HF-Pegelwerte betreffen, dass diese nur dann korrekt sind, wenn die Kompensation der Signaldämpfung einwandfrei ist (siehe auch Seite 4-10).

■ Testvoraussetzung

Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.

■ Anzeige statistischer Werte

Für die Messwerte *MS Pwr*, *Phase RMS*, *Phase Peak* und *Freq Err* bietet der Tester zusätzlich zur Anzeige der Momentanwerte die statistische Messwertauswertung an (Min/Max-Werte, Mittelwert).

- 1 Softkey **(MINMAX)** antippen, um die statistische Messwertauswertung zu starten. Wird der Softkey nicht angeboten: **(MORE)** antippen. Das Display zeigt jetzt zusätzlich zum Momentanwert (Spalte *Cur.*) die statistisch berechneten Werte an. Der Zähler *Count* nennt die Anzahl der Messwerte, die der Statistik zugrunde liegen. **(RESET)** setzt den Zähler zurück und startet die Auswertung neu. Abhängig von der im **SETUP** eingestellten Sprache sind während der Anzeige statistischer Werte andere Resultate (z. B. *Dialed*) nicht sichtbar.
- 2 **(SINGLE)** bricht die statistische Auswertung ab und führt zur alleinigen Anzeige der Momentanwerte.

■ Test 4.0 Interpretation der Anzeigen

Dialed Rufnummer, die im Zuge des Tests 2.0 (MS CALL) am Mobiltelefon eingegeben wurde (keine Anzeige, wenn Verbindung mit BS CALL aufgebaut wurde).

- ☺ Anzeige ist identisch zur eingegebenen Rufnummer.
- ☹ Abweichende Anzeige (fehlende Ziffern oder mehrmals dieselbe Ziffer nacheinander) deutet auf defekte Zifferntastatur hin (Kontakte oxidiert, Tastenprellen).

MS Pwr HF-Sendeleistung des Mobiltelefons (Anzeige statistischer Werte möglich).

- ☺ Wert passt zu der momentan gültigen Leistungsstufe des Mobiltelefons (Sollwert wird in Zeile *MS Power Level* angezeigt). Zulässige Abweichungen vom Sollwert nennt die folgende Tabelle (gemäß GSM-Standard).

- ☹ Wert liegt außerhalb der zulässigen Toleranzen. Dies kann zum Verbindungsabbruch führen (Wert zu klein) oder zur Störung anderer Teilnehmer (Wert zu groß). Bei Verbindungsabbruch: (BS CLR) solange drücken, bis Quittungssignal ertönt (zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*).

☞ **Nur Modell Willtek 4208:** Bei instabilen HF-Signalbedingungen verkürzt der Tester automatisch den Messzyklus (Schnellmessung) und zeigt in dieser Betriebsart nur noch drei Messwerte an: *MS Pwr*, *Rx Level* und *Rx Qual* (siehe Abbildung). Sobald sich stabile HF-Signalbedingungen eingestellt haben, schaltet der Tester automatisch auf normale Messung und das Display zeigt (wieder) alle Messwerte.

MS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level 25dBm	09
Dialed:	123456789##
MS Pwr:	25.2 dBm
Phase RMS:	1.86°
Phase Peak:	3.85°
Freq.Err:	-20 Hz
Rx Level:	32
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	Pass
Burst Length:	557
MS CLR	BER
MORE	MS INFO
BS CLR	

MS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level 25dBm	09
Dialed:	
MS Pwr:	-15.7 dBm
Phase RMS:	---
Phase Peak:	---
Freq.Err:	--- Hz
Rx Level:	35
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	---
Burst Length:	---
MS CLR	BER
MORE	MS INFO
BS CLR	

Beispiel

Der Tester meldet für MS Pwr z. B. den Messwert 24,8 dBm. In Zeile MS Power Level ist der Sollwert (z. B. 25 dBm) und die zugehörige Leistungsstufe abzulesen (hier: 09). Gemäß Tabelle darf der Prüfling bei Leistungsstufe 9 mit 25 dBm ± 3 dB senden. Das heißt, der Messwert liegt innerhalb der zugelassenen Toleranzen.

Leistungsstufe/HF-Leistung/zul. Toleranzen								
GSM 850/900/E-GSM			GSM 1800 (PCN)			GSM 1900 (PCS)		
0	43 dBm	±2 dB	29	36 dBm	±2 dB	29	res	–
1	41 dBm	±3 dB	30	34 dBm	±3 dB	30	33 dBm	±2 dB
2	39 dBm	±3 dB	31	32 dBm	±3 dB	31	32 dBm	±3 dB
3	37 dBm	±3 dB	0	30 dBm	±3 dB	0	30 dBm	±3 dB
4	35 dBm	±3 dB	1	28 dBm	±3 dB	1	28 dBm	±3 dB
5	33 dBm	±3 dB	2	26 dBm	±3 dB	2	26 dBm	±3 dB
6	31 dBm	±3 dB	3	24 dBm	±3 dB	3	24 dBm	±3 dB
7	29 dBm	±3 dB	4	22 dBm	±3 dB	4	22 dBm	±3 dB
8	27 dBm	±3 dB	5	20 dBm	±3 dB	5	20 dBm	±3 dB
9	25 dBm	±3 dB	6	18 dBm	±3 dB	6	18 dBm	±3 dB
10	23 dBm	±3 dB	7	16 dBm	±3 dB	7	16 dBm	±3 dB
11	21 dBm	±3 dB	8	14 dBm	±3 dB	8	14 dBm	±3 dB
12	19 dBm	±3 dB	9	12 dBm	±4 dB	9	12 dBm	±4 dB
13	17 dBm	±3 dB	10	10 dBm	±4 dB	10	10 dBm	±4 dB
14	15 dBm	±3 dB	11	8 dBm	±4 dB	11	8 dBm	±4 dB
15	13 dBm	±3 dB	12	6 dBm	±4 dB	12	6 dBm	±4 dB
16	11 dBm	±5 dB	13	4 dBm	±4 dB	13	4 dBm	±4 dB
17	9 dBm	±5 dB	14	2 dBm	±5 dB	14	2 dBm	±5 dB
18	7 dBm	±5 dB	15	0 dBm	±5 dB	15	0 dBm	±5 dB
19	5 dBm	±5 dB	–	–	–	–	–	–

 **Markierte Werte:** Entspricht die Leistungsstufe der Leistungsklasse eines Mobiltelefons, ist eine Toleranz von ±2,0 dB zulässig.

Phase RMS, Peak Phasenfehler des GSM-Burstsignals (links Mittelwert, rechts Spitzenwert). Der Phasenfehler ist ein Qualitätsindikator für den korrekten Abgleich des Modulators (siehe auch Test 11.0: Phasenfehler prüfen).

☺ Der Phasenfehler überschreitet nicht folgende Grenzwerte (GSM-Standard, unabhängig vom Funksystem):
 RMS: $\leq 5^\circ$
 Peak: $\leq 20^\circ$

☹ Wert liegt über den Grenzwerten. Typische Fehlersymptome: Probleme beim Verbindungsaufbau, Probleme beim Halten einer Verbindung, Verzerrungen des Sprachsignals.

Freq. Err Frequenzablage des Mobiltelefon-HF-Trägersignals vom Sollwert.

Zulässige Frequenzablage (GSM-Standard)		
GSM 850/900/E-GSM	GSM 1800 (PCN)	GSM 1900 (PCS)
$\leq \pm 90$ Hz	$\leq \pm 180$ Hz	$\leq \pm 180$ Hz

☺ Frequenzablage hält Grenzwerte ein.

☹ Eine unzulässige Frequenzablage kann zur Störung anderer Teilnehmer in Nachbarkanälen führen oder dieselben Fehlersymptome zeigen, wie ein unzulässiger Phasenfehler.

RX Level Maß für den HF-Pegel, mit dem das Mobiltelefon das Signal der Basisstation (hier Tester) empfängt. Mobiltelefone messen in regelmäßigen Abständen den HF-Empfangspegel und melden den Messwert in Form einer Kennzahl (0 bis 63) an die Basisstation. Je höher der gemessene HF-Pegel ist, desto höher ist auch die Kennzahl.

Es empfiehlt sich, die Kennzahl *Rx Level* bei unterschiedlich hohem *BS Power Level* (hoher, mittlerer und niedriger Wert) zu kontrollieren.

```

MS Call active
TCH channel          0045
BS Power Level (dBm) -80.0
MS Power Level      25dBm  09

Dialed:              123456789##*
MS Pwr:              25.2 dBm
Phase RMS:           1.86°
Phase Peak:          3.85°
Freq.Err:            -20 Hz
Rx Level:            32
Rx Qual.:            0
Power/Time Template: Pass
Burst Length:       557

MS CLR  BER  MORE  MS INFO  BS CLR
    
```

Der gemeldete Rx Level muss zum BS Power Level passen.

Formel für den Sollwert der gemeldeten Rx Level-Kennzahl:

$$Rx\ Level = 110 - |BS\ Power\ Level|$$

z. B. $110 - |-80| = 30$

Zuordnung Kennzahl/HF-Empfangspegel (dBm)					
0	< -110	22	-89 bis -88	44	-67 bis -66
1	-110 bis -109	23	-88 bis -87	45	-66 bis -65
2	-109 bis -108	24	-87 bis -86	46	-65 bis -64
3	-108 bis -107	25	-86 bis -85	47	-64 bis -63
4	-107 bis -106	26	-85 bis -84	48	-63 bis -62
5	-106 bis -105	27	-84 bis -83	49	-62 bis -61
6	-105 bis -104	28	-83 bis -82	50	-61 bis -60
7	-104 bis -103	29	-82 bis -81	51	-60 bis -59
8	-103 bis -102	30	-81 bis -80	52	-59 bis -58
9	-102 bis -101	31	-80 bis -79	53	-58 bis -57
10	-101 bis -100	32	-79 bis -78	54	-57 bis -56
11	-100 bis -99	33	-78 bis -77	55	-56 bis -55
12	-99 bis -98	34	-77 bis -76	56	-55 bis -54
13	-98 bis -97	35	-76 bis -75	57	-54 bis -53
14	-97 bis -96	36	-75 bis -74	58	-53 bis -52
15	-96 bis -95	37	-74 bis -73	59	-52 bis -51
16	-95 bis -94	38	-73 bis -72	60	-51 bis -50
17	-94 bis -93	39	-72 bis -71	61	-50 bis -49
18	-93 bis -92	40	-71 bis -70	62	-49 bis -48
19	-92 bis -91	41	-70 bis -69	63	> -48
20	-91 bis -90	42	-69 bis -68	-	-
21	-90 bis -89	43	-68 bis -67	-	-

- ☺ Die im Feld Rx Level angezeigte Kennzahl sollte gemäß GSM-Standard dem eingestellten HF-Ausgangspegel des Testers entsprechen (Wert in Zeile BS Power Level – Umrechnung: siehe Tabelle).
- ☹ Der aus der Kennzahl Rx Level resultierende HF-Empfangspegel weicht unzulässig stark vom Sollwert (BS Power Level) ab.

Rx Qual Maß für die Übertragungsqualität beim aktuellen HF-Empfangspegel. Mobiltelefone ermitteln in regelmäßigen Abständen die Bitfehlerrate (BER) der decodierten Daten und melden den Messwert in Form einer Kennziffer (0 bis 7) an die Basisstation. Je höher die BER ist, desto höher ist auch die Kennziffer.

Zuordnung Kennziffer/BER*			
0	< 0,2 %	1	0,2 % bis 0,4 %
2	0,4 % bis 0,8 %	3	0,8 % bis 1,6 %
4	1,6 % bis 3,2 %	5	3,2 % bis 6,4 %
6	6,4 % bis 12,8 %	7	> 12,8 %

**) BER, gemessen vom Mobiltelefon. Nicht zu verwechseln mit der BER-Messung des Testers.*

- ☺ Bei einem HF-Empfangspegel von -102 dBm muss die vom Mobiltelefon gemeldete BER $< 2,44$ % sein (entspricht Kennziffer: 4).
- ☹ Die BER überschreitet den zulässigen Grenzwert (je stärker die Überschreitung ist, desto stärker sind die daraus resultierenden Verzerrungen im Sprachsignal). Zur akustischen Bestätigung: Test 7.0 ausführen.

Power/Time-Template Der zeitliche Verlauf des GSM-Burstsignals muss gemäß GSM-Standard in eine "Schablone" passen, die dem Signalverlauf definierte Toleranzzonen zuweist. Ein Willtek 4200 prüft, ob der Burst die Toleranzgrenzen an keiner Stelle der Schablone verletzt und meldet das Resultat mit *Pass* oder *Fail* (siehe auch Test 9.0: Burstverlauf prüfen).

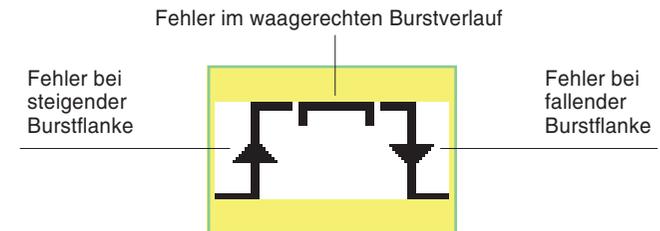
Pass Burstverlauf ist einwandfrei.

Fail Burst verletzt an einer oder mehreren Stellen die Toleranzgrenzen. Typisches Fehlersymptom: Stören von Gesprächen, die auf demselben HF-Kanal, jedoch in anderen Zeitschlitzten stattfinden.

BS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level	25dBm 09
Dialed:	
MS Pwr:	25.2 dBm
Phase RMS:	2.22°
Phase Peak:	6.16°
Freq.Err:	13 Hz
Rx Level:	31
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	Fail
Burst Length:	557
MS CLR BER MORE MS INFO BS CLR	

Symbole zeigen, wo die Toleranzzone des Power/Time-Templates nicht eingehalten wurde.

Drei Symbole, die einzeln oder in Kombination angezeigt werden, melden, an welchen Stellen die Toleranzzone nicht eingehalten wurde (Burst Edge Failure Indication).



Test 4.1: Sprechkanal wechseln

MS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level	25dBm 09
Dialed:	123456789##
MS Pwr:	25.2 dBm
Phase RMS:	1.86°
Phase Peak:	3.85°
Freq.Err:	-20 Hz
Rx Level:	32
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	Pass
Burst Length:	557
MS CLR	BER
MORE	MS INFO
BS CLR	

Während einer Telefonverbindung muss ein Mobiltelefon auf einen anderen Sprechkanal (TCH) wechseln können, den die Basisstation (hier: Willtek 4200) zuweist.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

■ Test 4.1 Schritt für Schritt

- 1 Mit Cursortasten Zeile *TCH channel* auswählen.
- 2 Andere gültige Kanalnummer eingeben und Eingabe mit **✓** bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit **↑↑** und **↓↓**:

Zulässige Kanalnummern (TCH)	
GSM 850 (Option)	0128 bis 0251
GSM 900	0001 bis 0124
E-GSM	0000 bis 0124 und 0975 bis 1023
GSM-R (nur 4202R/4201A)	0000 bis 0124 und 0955 bis 1023
GSM 1800 (PCN)	0512 bis 0885
GSM 1900 (PCS)	0512 bis 0810

■ Test 4.1 Resultat

- ☺ Verbindung bleibt bestehen, Menü *CALL ACTIVE* zeigt weiterhin einwandfreie Messwerte. Test mit anderer Kanalnummer wiederholen, oder nächsten Test ausführen.
- ☹ Verbindung bricht ab. Das Display des Testers zeigt keine Messwerte mehr an. Mobiltelefon hat Test nicht bestanden. **BS CLR** solange drücken, bis Quittungssignal ertönt (zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*).

Test 4.2: HF-Leistung reduzieren (Tester)

BS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level	25dBm 09
Dialed:	
MS Pwr:	25.2 dBm
Phase RMS:	1.67°
Phase Peak:	4.23°
Freq.Err:	-3 Hz
Rx Level:	32
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	Pass
Burst Length:	557
MS CLR BER MORE MS INFO BS CLR	

Dieser Test simuliert die raue Wirklichkeit: Mit zunehmender Entfernung zur Basisstation sinkt am Mobiltelefon der HF-Empfangspegel. Bis mindestens -102 dBm Empfangspegel sollte ein Handy die Verbindung störungsfrei aufrecht erhalten können (Autotelefone: -104 dBm) – so verlangt es die GSM-Spezifikation.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

■ Test 4.2 Schritt für Schritt

- 1 Mit Cursortasten Zeile *BS Power Level* auswählen.
- 2 HF-Sendepegel des Testers eingeben und Eingabe mit **✓** bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit **↑↑** und **↓↓**.

Pegelwert gemäß GSM-Standard:
 -102 dBm bei Handys
 -104 dBm bei Autotelefonen

■ Test 4.2 Resultat

- ☺ Verbindung bleibt bestehen, Menü *CALL ACTIVE* zeigt weiterhin einwandfreie Messwerte. Test mit kleinerem HF-Pegel wiederholen, oder nächsten Test ausführen.
- ☹ Verbindung bricht ab. Das Display des Testers zeigt keine Messwerte mehr an. HF-Empfindlichkeit des Mobiltelefons ist unzureichend. **BS CLR** solange drücken, bis Quittungssignal ertönt (zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*). Test neu starten (mit höherem Pegel, z. B. -90 dBm), und schrittweise den genauen Wert des HF-Pegels ermitteln, bei dem die Verbindung abreißt.

Test 4.3: Leistungsstufen wechseln

BS Call active	
TCH channel	0045
BS Power Level (dBm)	-80.0
MS Power Level	25dBm 09
Dialed:	
MS Pwr:	25.2 dBm
Phase RMS:	1.67°
Phase Peak:	4.23°
Freq.Err:	-3 Hz
Rx Level:	32
Rx Qual.:	0
Power/Time Template:	Pass
Burst Length:	557
MS CLR	BER
MORE	MS INFO
BS CLR	

Änderungen am MS Power Level sollten sich sofort auf den Messwert MS Pwr auswirken.

Während einer Telefonverbindung muss ein Mobiltelefon auf eine andere Leistungsstufe umschalten können, die die Basisstation (hier: Tester) dem Mobiltelefon vorgibt. Grund: Akku-Schonung bei Annäherung an eine Basisstation oder Sicherheit der Verbindung beim Entfernen von einer Basisstation.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

 Dieser Test ergibt nur dann aussagekräftige Resultate, wenn Tester und Mobiltelefon über Kabel verbunden sind!

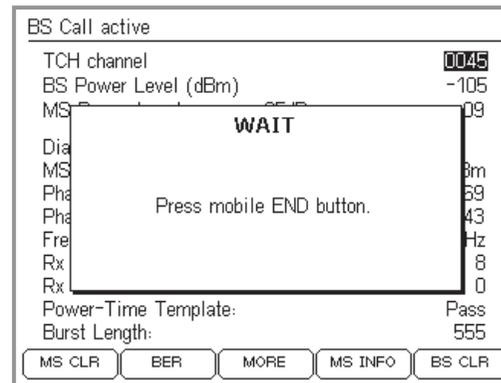
■ Test 4.3 Schritt für Schritt

- 1 Mit Cursortasten Zeile *MS Power Level* auswählen.
- 2 Andere Leistungsstufe eingeben, und Eingabe mit  bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit  und .

■ Test 4.3 Resultat

- ☺ Verbindung bleibt bestehen, der Messwert *MS Pwr* passt zur gewählten Leistungsstufe in Zeile *MS Power Level*. Test mit anderen Leistungsstufen wiederholen, oder nächsten Test ausführen.
- ☹ Verbindung bricht ab, oder Messwert *MS Pwr* ist außerhalb der zulässigen Toleranzen (siehe Tabelle auf Seite 4-24). **BS CLR** solange drücken, bis Quittungssignal ertönt (zurück zum Menü *SPEECH/DATA 9600*). Mobiltelefon hat Test nicht bestanden.

Test 4.4: Auflegen am Mobiltelefon



MS CLR führt zur Aufforderung des Testers, am Mobiltelefon die Taste "Auflegen" anzutippen.

 *Ist dies der letzte Test des Mobiltelefons, und haben Sie das Test-SIM eingebaut, dann vergessen Sie bitte nicht, nach dem Test das Test-SIM zu entfernen!*

Eine Telefonverbindung kann entweder vom Mobiltelefon oder von der Basisstation (Gesprächsteilnehmer) abgebaut werden. Dieser Test stellt fest, ob die Verbindung korrekt abgebaut wird, wenn der Abbau vom Mobiltelefon ausgeht.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü **BS CALL ACTIVE** oder **MS CALL ACTIVE** ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

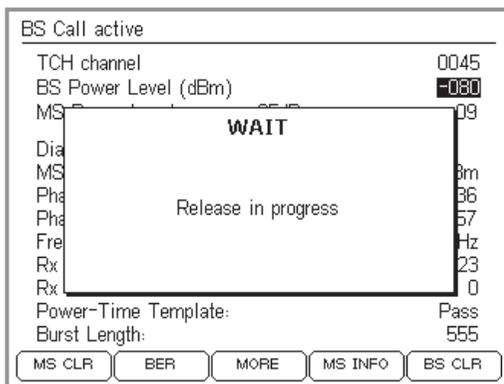
■ Test 4.4 Schritt für Schritt

- 1 Softkey **MS CLR** antippen. Wird der Softkey nicht angeboten: **MORE** antippen.
- 2 Am Mobiltelefon Taste mit der Funktion "Auflegen" antippen.
- 3 Display des Testers beobachten.

■ Test 4.4 Resultat

- ☺ Nach einem korrekten Verbindungsabbau zeigt der Willtek 4200 wieder das Menü **SPEECH/DATA 9600**. Jetzt kann ein neuer Verbindungsaufbau mit **MS CALL** oder **BS CALL** gestartet oder mit **Esc** zum Menü **SYSTEM SELECT** zurückgesprungen werden.
- ☹ Fehler beim Verbindungsabbau, z. B. weil Taste "Auflegen" am Mobiltelefon defekt ist. **BS CLR** solange drücken, bis Quittungssignal ertönt (zurück zum Menü **SPEECH/DATA 9600**), oder Gerät kurz ausschalten. Mobiltelefon hat Test nicht bestanden.

Test 4.5: Auflegen am Tester



Verläuft der Verbindungsabbau mit **(BS CLR)** störungsfrei, zeigt das Display die **WAIT**-Info-box nur ca. 4 s.



Ist dies der letzte Test des Mobiltelefons, und haben Sie das Test-SIM montiert, dann vergessen Sie bitte nicht, nach dem Test das Test-SIM zu entfernen!

Eine Telefonverbindung kann entweder vom Mobiltelefon oder von der Basisstation (Gesprächsteilnehmer) abgebaut werden. Dieser Test stellt fest, ob die Verbindung korrekt abgebaut wird, wenn der Abbau vom Tester ausgeht.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü **BS CALL ACTIVE** oder **MS CALL ACTIVE** ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **(Esc)** zurück zum Menü).

■ Test 4.5 Schritt für Schritt

- 1 Softkey **(BS CLR)** antippen. Wird der Softkey nicht angeboten: **(MORE)** antippen.
- 2 Display des Testers beobachten.

■ Test 4.5 Resultat

- ☺ Nach korrektem Verbindungsabbau (Dauer: max. ca. 5 s) zeigt der Willtek 4200 wieder das Menü **SPEECH/DATA 9600**. Jetzt kann ein neuer Verbindungsaufbau mit **(MS CALL)** oder **(BS CALL)** gestartet oder mit **(Esc)** zum Menü **SYSTEM SELECT** zurückgesprungen werden.
- ☹ Fehler beim Verbindungsabbau. Zeigt der Tester nach ca. 20 s noch immer das **WAIT**-Menü, Gerät kurz ausschalten. Mobiltelefon hat Test nicht bestanden.

Test 5.0: Bit/Frame-Fehlerrate messen

BER / FER				
BS Power Level (dBm)				-99.0
Count:				8
	Cur.	Min.	Avg.	Max.
BER (%)	0.18	0.13	0.22	0.38
FER (%)	0.00	0.00	0.00	0.00
				RESET

Die Bit- und Frame-Fehlerrate ist ein Maß für die HF-Empfindlichkeit des Mobiltelefons.

 Dieser Test ist nur dann garantiert ausführbar, wenn das Mobiltelefon das Test-SIM enthält.

Die Bit- und Frame-Fehlerrate ist ein Maß für die HF-Empfindlichkeit eines Mobiltelefons. Auch bei schwachem HF-Empfangspegel sollten Mobiltelefone noch eine akzeptable Übertragungsqualität der Sprache bieten (kleine BER/FER-Werte).

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Dieser Test ist nur dann garantiert ausführbar, wenn das Mobiltelefon das Test-SIM enthält (Einbau: siehe Seite 2-15)!
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

■ Test 5.0 Schritt für Schritt

- 1 Softkey **BER** antippen. Wird der Softkey nicht angeboten: **MORE** antippen.
- 2 HF-Sendepegel des Testers in Feld *BS Power Level* eingeben (verzögerte Reaktion des Testers zu Beginn der Eingabe ist normal). Der GSM-Standard empfiehlt für den Test drei Pegelwerte:
 - 100 dBm (alle GSM-Mobiltelefone).
 - 104 dBm bei Autotelefonen ($P > 2\text{ W}$).
 - 102 dBm bei Handys ($P \leq 2\text{ W}$).
 Beginnen Sie mit –100 dBm (Willtek 4208: –60 dBm)
- 3 Eingabe mit **✓** bestätigen.

 Wertänderungen im Feld *BS Power Level* gelten nur für die BER/FER-Messung (keine Rückwirkung auf *BS Power Level* in anderen Menüs).
- 4 Das Display des Testers zeigt jetzt die Messwerte BER (Bitfehlerrate) und FER (Rahmen-Auslöschungsrate).

Zusätzlich zum Momentanwert (Spalte *Cur.*) werden statistisch berechnete Werte angezeigt (Min/Max-Werte, Mittelwert). Der Zähler *Count* nennt die Anzahl der Messwerte, die der Statistik zugrunde liegen. **RESET** setzt den Zähler zurück und startet die Berechnung neu.

Kontrollieren Sie, ob die Werte unterhalb der zulässigen Grenzwerte sind (FER-Wert ist nur dann von Bedeutung, wenn HF-Sendepegel auf -102 dBm eingestellt ist).

Abhängig vom eingestellten HF-Sendepegel gelten gemäß GSM-Standard folgende Grenzwerte:

BER/FER zulässige Grenzwerte			
HF-Pegel	Telefon	BER	FER
-100 dBm	alle	0,00 %	–
-104 dBm	$P > 2$ W	$< 2,44$ %	–
-102 dBm	$P \leq 2$ W	$< 2,44$ %	0,10 %

- 5 Zweiten HF-Pegelwert in Feld *BS Power Level* eingeben (siehe 2) und Eingabe mit  bestätigen. Oder: Schrittweise Wertänderung mit  und .
- 6 Messwerte kontrollieren.
- 7 Test mit  beenden.

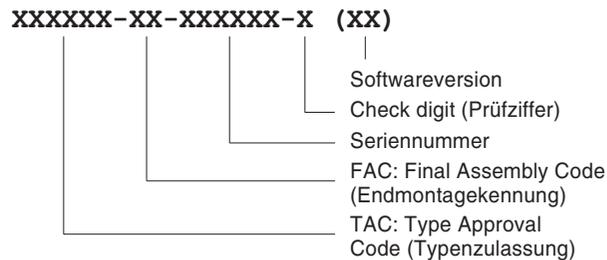
■ Test 5.0 Resultat

-  Grenzwerte werden nicht überschritten.
-  Grenzwerte werden überschritten. Typisches Fehlersymptom: Kunde reklamiert häufige Mängel bei Sprechqualität oder Abbrüche bei der modemgestützten Datenübertragung.

IMEI oder IMEISV

Via SCPI-Kommando lassen sich IMEI oder IMEISV wahlweise abfragen (siehe Kapitel 5).

IMEISV International Mobile Equipment Identity and Software Version: Geräte-Identität des Mobiltelefons. In der **IMEI** sind die Typenzulassungsnummer, das Herstellerkennzeichen sowie die Seriennummer des Mobiltelefons und eine Prüfziffer enthalten. Die **IMEISV** nennt zusätzlich die Softwareversion des Mobiltelefons.



☞ Seit 31.12.2002 beginnt die IMEI mit einem 8-stelligen TAC. Der FAC wurde abgeschafft, da die Anzahl unterschiedlicher Mobilfontypen die Millionengrenze überschritten hatte. Die Unterscheidung, ob eine IMEI mit TAC + FAC beginnt oder nur mit TAC, kann nicht getroffen werden.

MS Pwr class HF-Leistungsklasse des Mobiltelefons (Kennziffer und Absolutwert der max. HF-Leistung in dBm; Anzeige entfällt beim Test von Dual-Band-Mobiltelefonen).

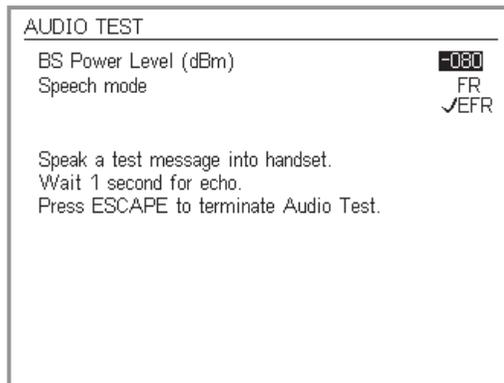
HF-Leistungsklassen					
Kennziffer	1	2	3	4	5
GSM 850/900/E-GSM	43 dBm	39 dBm	37 dBm	33 dBm	29 dBm
GSM1800 (PCN)	30 dBm	24 dBm	36 dBm	–	–
GSM1900 (PCS)	30 dBm	24 dBm	33 dBm	–	–

Rev. Level Meldung, welchem GSM-Entwicklungsstand die Hard- und Software des Mobiltelefons genügt. Gemäß GSM-Spezifikation lautet die Anzeige *Phase 1* oder *Phase 2*.

Ext. Freq. Meldung, ob das Mobiltelefon den erweiterten Kanalbereich beherrscht (E-GSM): *YES* = Ja, *NO* = Nein.

- SMS* Meldung, ob das Mobiltelefon den GSM-Dienst SMS (Short Message Service) unterstützt: *YES* = Ja, *NO* = Nein.
- EFR* Meldung, ob Mobiltelefon die Betriebsart Enhanced-Full-Rate beherrscht (bessere Sprachqualität): *YES* = Ja, *NO* = Mobiltelefon beherrscht nur Betriebsart Full-Rate.
- A5 Support* Kennziffer des Algorithmus A5, gespeichert im Mobiltelefon: *1* = A5/1, *2* = A5/2, *3* = A5/1+A5/2
Aus Datenschutzgründen werden Sprache und alle Verkehrsdaten vor der Übertragung verschlüsselt und beim Empfänger wieder entschlüsselt.
- Nur bei Dual-Band-Mobiltelefonen**
- Multiband* Meldung, welche Frequenzbereiche das Mobiltelefon unterstützt: *900* (oder *900E*) und *1800* oder *1900*.
- Ext. Protocol* Meldung über den Status des Extension-Bits:
NO = 0, *YES* = 1.
- MS Pwr class 1* Leistungsklasse des Mobiltelefons für GSM 900/E-GSM.
- MS Pwr class 2* Leistungsklasse des Mobiltelefons für GSM 1800/1900.

Test 7.0: Sprechtest



Speech mode EFR wird nur dann angezeigt, wenn das Mobiltelefon diese Betriebsart, die eine bessere Sprachqualität gewährleistet, auch beherrscht.

Beim Sprechtest durchläuft das Testsignal den kompletten Übertragungsweg von der Mobiltelefon-Sprechmuschel zur Basisstation (Tester) und zurück zur Mobiltelefon-Hörmuschel. Das heißt: nur wenn alle HF- und NF-Signalwege im Mobiltelefon intakt sind, verläuft der Test positiv. Starten Sie diesen Test deshalb zur ersten Funktionskontrolle oder zum gezielten Prüfen der NF-Signalwege.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

■ Test 7.0 Schritt für Schritt

- 1 Softkey **SPEECH** antippen (ruft gezeigtes Menü auf). Wird der Softkey nicht angeboten: **MORE** antippen.
 -  Sprechtest entfällt, wenn der Tester im Modus *DATA 9600* ist (siehe Seite 4-3).
- 2 HF-Sendepiegel des Testers in Feld *BS Power Level* eingeben (empfohlener Anfangswert: -60 dBm).
- 3 Beherrscht der Sprachcodec des Prüflings die Betriebsart Enhanced-Full-Rate *EFR*, wird diese zusätzlich zur Standard-Betriebsart Full-Rate *FR* angezeigt. Nur in diesem Fall lässt sich die gewünschte Betriebsart mit den Cursortasten auswählen und mit **✓** bestätigen.
- 4 In die Sprechmuschel des Mobiltelefons ein Wort sprechen.
- 5 Nach etwa einer Sekunde Verzögerung sollte das Wort in der Hörmuschel des Mobiltelefons zu hören sein (Echoschleife).

- 6 Sprechtest beliebig oft wiederholen. Dabei HF-Sendepegel des Testers schrittweise reduzieren. Auch eine EFR/FR-Umschaltung während des Tests ist zulässig.
- 7 Mit  zurück zum Menü *CALL ACTIVE*, und dort anderen Test aufrufen.

■ Test 7.0 Resultat

-  Bis etwa -96 dBm sollte das Echo unabhängig von der Betriebsart EFR/FR unverzerrt klingen. Bei kleinerem Pegel (etwa -102 dBm) treten zuerst unter FR Verzerrungen auf, die bei weiterer Pegelreduzierung auch unter EFR hörbar werden.
-  Echo fehlt oder klingt bereits verzerrt, wenn Pegelwerte deutlich größer als -96 dBm eingestellt sind. Zeigt das Mobiltelefon keine anderen Fehler, kann eine gestörte NF-Signalverarbeitung (defektes Mikrofon, defekter Lautsprecher usw.) Ursache des Fehlers sein.

Test 8.0: Cell-Broadcast-Test

Cell Broadcast?

Der Cell-Broadcast-Dienst ist nicht mit SMS zu verwechseln (Short Message Service). SMS ermöglicht individuell adressierte Textbotschaften, die den Empfänger über den TCH erreichen (siehe auch Seite 4-50).

Cell-Broadcast überträgt öffentliche Meldungen (z. B. Verkehrsmeldungen, Spielresultate) auf dem BCCH einer Funkzelle. Ist ein Mobiltelefon fürs Decodieren von SMS-Texten eingerichtet (siehe Test 6.0), heißt das nicht zwangsläufig, dass es auch den Cell-Broadcast-Dienst unterstützt.

**Willtek - THE
wireless solution
provider - Cell Broadcast
Channel Message**

Beim Cell-Broadcast-Test sendet der Willtek 4200 eine Textbotschaft an das Mobiltelefon. Ist die Decodierstufe des Mobiltelefons intakt, zeigt es den empfangenen Text am Display.

■ Testvoraussetzungen

- Der Cell-Broadcast-Test ist nur dann sinnvoll, wenn der Prüfling für den Empfang solcher Textnachrichten eingerichtet ist. Leider gibt es kein allgemein gültiges Verfahren, dies festzustellen. Bleibt am Mobiltelefon die Suche nach Menüpunkten ähnlich *Cell Broadcast* oder *Broadcast Call* erfolglos, unterstützt das Gerät den Dienst mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht.
- Haben Sie einen passenden Menüpunkt gefunden, schalten Sie damit die Cell-Broadcast-Funktion am Mobiltelefon jetzt ein.
- Schalten Sie das Mobiltelefon aus.
- Treffen Sie die übliche Testvorbereitung (siehe Seite 4-4), wobei die Wahl der TCH-Kanalnummer bedeutungslos ist. Achten Sie darauf, dass sich der Willtek 4200 im Modus *SPEECH/DATA 9600* befindet (Tester sendet bereits dann auf dem BCCH!).

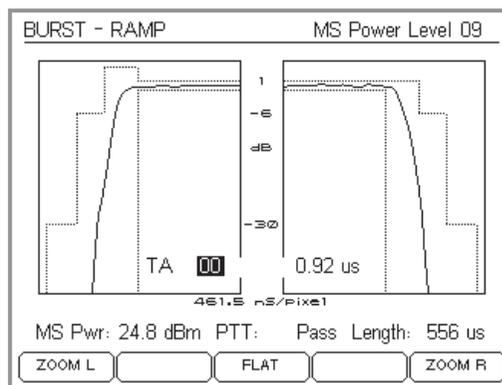
■ Test 8.0 Schritt für Schritt

Schalten Sie das Mobiltelefon ein, und beobachten Sie dessen Display.

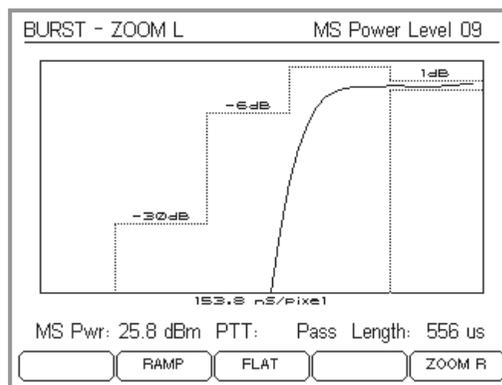
■ Test 8.0 Resultat

- ☺ Unmittelbar nach dem Einbuchen zeigt das Display den links gezeigten Text (Darstellungsform kann modellabhängig anders sein).
- ☹ Text bleibt aus oder ist verstümmelt.

Test 9.0: Burstverlauf prüfen



Grafische Darstellung des Burstverlaufs mit alphanumerischer Anzeige der aktuellen HF-Sendeleistung des Mobiltelefons (MS Pwr), der Qualitätsbewertung (PTT: Pass oder PTT: Fail) und der Burstdauer (Length).



Zoomdarstellung der ansteigenden Burstflanke.

Zusätzlich zur PASS/FAIL-Bewertung des Power/Time-Templates (Test 4.0) kann der Tester auch den gemessenen Verlauf von GSM-Bursts sowie die Toleranzzone gemäß GSM-Spezifikation anzeigen. Im Fehlerfall hilft eine Zoomdarstellung beim Lokalisieren der Stellen, wo Bursts die Toleranzzone durchbrechen.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

■ Test 9.0 Schritt für Schritt

- 1 Softkey **BURST** antippen. Wird der Softkey nicht angeboten: **MORE** antippen. Das Display zeigt jetzt im Menü *BURST RAMP* das Power/Time-Template (PTT) der gemessenen GSM-Bursts sowie die zulässigen Toleranzgrenzen. Die Anzeige wird ca. alle 0,5 s aktualisiert.
- 2 Mit den Softkeys kann jetzt eine vergrößerte Darstellung wichtiger Burstabschnitte aufgerufen werden:

ZOOM L	ansteigende Flanke
FLAT	Dach
ZOOM R	fallende Flanke

 Mit **RAMP** aus diesen Menüs zurück zum Menü *BURST RAMP*.
- 3 HF-Sendeleistung des Mobiltelefons (*MS Power Level*) mit **↑** und **↓** auf gewünschte Leistungsstufe einstellen (siehe auch Seite 4-7).
- 4 Test mit **Esc** beenden.

Bewegliche Toleranzgrenzen

Gemäß GSM-Spezifikation sind die Toleranzgrenzen im Power/Time-Template nicht unverrückbar festgeschrieben, sondern abhängig von der momentanen Leistungsstufe des Mobiltelefons (MS Power Level). Die Position der -30 dB-Grenze ist außerdem von der gemessenen HF-Sendeleistung des Mobiltelefons abhängig (MS Pwr). Der Willtek 4200 berücksichtigt diese Einflussgrößen und blendet situationsbezogen zutreffende Toleranzzonen ein.

Hintergrund Timing Advance

Je nachdem, wie weit ein Mobiltelefon von der Basisstation (BTS) entfernt ist, hat das HF-Signal eine längere oder kürze Laufzeit. Damit die HF-Signale unterschiedlich weit entfernter Mobiltelefone innerhalb eines bestimmten Zeitschlitzes bei der BTS eintreffen, regelt diese per Timing Advance (TA) den Sendezeitpunkt von Mobiltelefonen. Anderenfalls würden diese sich gegenseitig stören.

Befindet sich ein Mobiltelefon direkt bei der BTS, muss es nicht vorzeitig senden. Der TA-Wert, er wird in Bit angegeben, bleibt in diesem Fall auf 0 Bit. Am Zellrand kann er einen Wert von maximal 63 Bit annehmen, dies entspricht einer Entfernung von 35 km.

Um Störungen zu vermeiden, muss das Mobiltelefon in der Lage sein, den von der BTS angewiesenen TA-Wert (Zeitversatz beim Senden) genau einzuhalten. Der zeitliche Fehler, den das Mobiltelefon dabei macht, wird vom Tester angezeigt.

Test 9.0 Resultat

- ☺ Meldet der Willtek 4200 die Bewertung *PTT: Pass*, sind die Bursts überall innerhalb der Toleranzzone. Zur Sicherheit kann nachgeprüft werden, ob die Toleranzeinhaltung an kritischen Stellen nur knapp ausfällt.
- ☹ Der Meldung *PTT: Fail* folgt symbolisch die Auskunft, in welchem Burstabschnitt die Toleranzzone nicht eingehalten wird (siehe auch Seite 4-28). Aus der vergrößerten Darstellung dieser Abschnitte lassen sich Rückschlüsse auf die Fehlerursache ziehen.

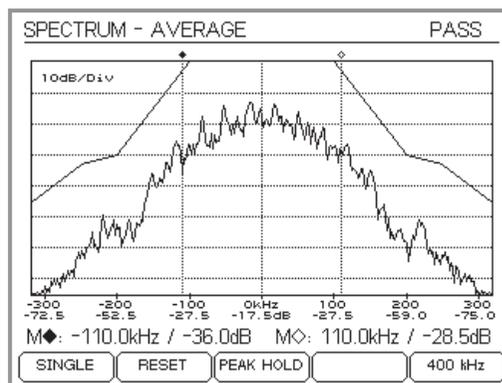
Die Bewertung *PTT: Fail* gilt immer für den gesamten Burst, auch dann, wenn vom Burst nur ein vergrößerter (evtl. einwandfreier) Teilabschnitt sichtbar ist.

Timing Advance

Im Feld *TA* (Timing Advance) des Menüs *BURST RAMP* können Werte von 00 bis 63 (Bit) eingetragen werden. Das rechts benachbarte Anzeigefeld meldet dann, passend zum momentanen TA-Wert den zeitlichen Fehler, mit dem das Mobiltelefon die Bursts aussendet.

Zulässig ist ein Fehler von maximal $\pm 3,69 \mu\text{s}$, dies entspricht einem zeitlichen Versatz um ± 1 Bit gegenüber dem Sollzeitpunkt (siehe Textkasten).

Test 10.0: Burstspektrum prüfen



Bei der Mittelwertanzeige AVERAGE sammelt der Tester erst einige Bursts ein, berechnet daraus einen durchschnittlichen Burstverlauf und zeigt diesen an. Anschließend wird der älteste Burst gelöscht, ein neuer Burst gemessen und wieder der Mittelwert berechnet sowie angezeigt usw.

Grenzwertlinie

Bleibt das Burstspektrum überall unterhalb der eingeblendeten Grenzwertlinie, zeigt das Menü in der Kopfzeile die Bewertung PASS.

Die Grenzwertlinie resultiert aus der linearen Interpolation zwischen folgenden Stützwerten:

Frequenzoffset	Stützwert
±0 bis ±100 kHz	+0,5 dB
±200 kHz	-30 dB
±250 kHz	-33 dB
±400 kHz	-60 dB

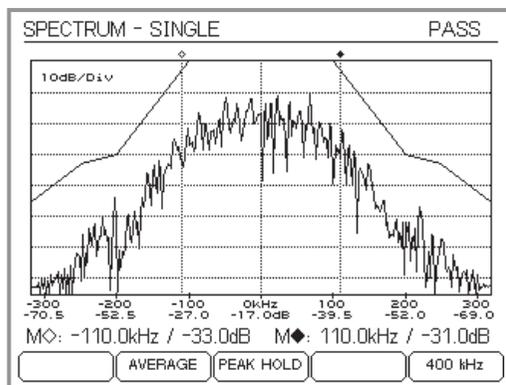
Aus der grafischen Anzeige des Modulationsspektrums können Fachleute z. B. auf einen defekten Modulator schließen, der Störungen in Nachbarkanälen verursachen kann.

Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

Test 10.0 Schritt für Schritt

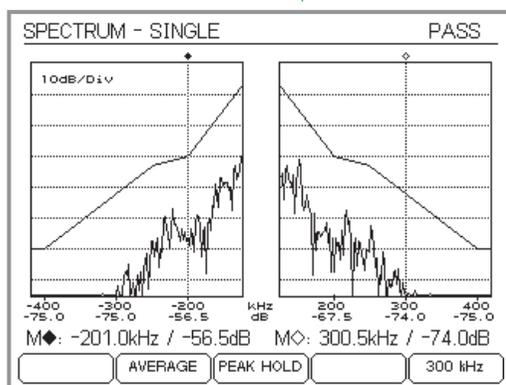
- 1 Softkey **SPECTRUM** antippen. Wird der Softkey nicht angeboten: **MORE** antippen.
Das Display zeigt das zuletzt aktiv gewesene Menü *SPECTRUM* (z. B. *AVERAGE*) und passend zum Menü das aktuell gemessene Burstspektrum einschließlich zulässiger Grenzwertlinie.
- 2 Mit den folgenden Softkeys lassen sich jetzt unterschiedliche Darstellungsmodi des Burstspektrums aufrufen:
 - SINGLE** Anzeige beruht auf der Messung einzelner Bursts (Messintervall: ca. 0,5 s).
 - AVERAGE** Anzeige beruht auf Mittelwerten, gebildet aus den 5 zuletzt gemessenen Bursts (Messintervall: ca. 0,5 s).
 - PEAK HOLD** Anzeige beruht nur auf Spitzenwerten. Nach Antippen des Softkeys werden alle eintreffenden Bursts ausgewertet (Messintervall: unbefristet).
 - RESET** Setzt Anzeige zurück auf Anfangszustand (im Modus *AVERAGE* und *PEAK HOLD*).
 - 300 kHz** Darstellung des Burstspektrums im Frequenzbereich ±300 kHz (relativ zur kanalabhängigen Trägerfrequenz). Vorzugs-



300 kHz



400 kHz



weise zur Leistungsmessung in träger-nahen Spektralbändern.

400 kHz

Darstellung des Burstspektrums im Frequenzbereich ± 400 kHz, wobei der innere Spektralbereich (± 127 kHz) nicht angezeigt wird zugunsten der Anzeige des äußeren. Vorzugsweise zur Leistungsmessung in trägerfernen Spektralbändern.

- 3 Zur gezielten Leistungsmessung stehen zwei Marker zur Verfügung, die sich mit den Tasten des Cursorblocks auswählen und unabhängig voneinander bewegen lassen:

▲ oder ▼ Auswahl des Markers, der bewegt werden soll.

M◆ = Marker ausgewählt

M◇ = Marker nicht ausgewählt

◀ oder ▶ Bewegt ausgewählten Marker nach links oder rechts. Bei Dauerdruck zunehmende Bewegungsgeschwindigkeit.

Die am Schnittpunkt Marker/Spektrum ermittelten Messwerte (Frequenz, relative Leistung, bezogen auf Bandmitte) werden für jeden Marker separat angezeigt. Die doppelt skalierte x-Achse gibt unabhängig von den Markern einen schnellen Überblick darauf, welchen dB-Wert das momentane Spektrum bei den gezeigten kHz-Werten aufweist.

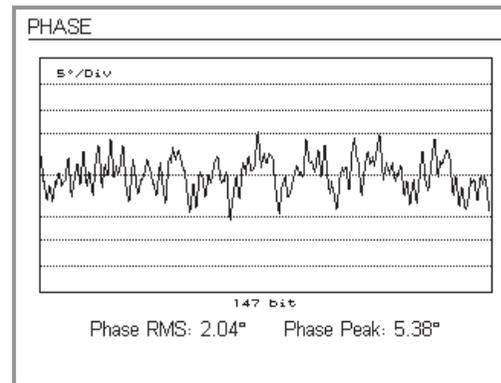
- 4 Test mit **Esc** beenden.

Test 10.0 Resultat

☺ **PASS:** Grenzwertlinie gemäß GSM-Spezifikation wird an keiner Stelle überschritten.

☹ **FAIL:** Grenzwertlinie wird überschritten.

Test 11.0: Phasenfehler prüfen



Aus der grafischen Anzeige des Phasenfehlers können Fachleute Rückschlüsse ziehen, z. B. auf die Qualität des Modulators oder auf einen überlagerten Frequenzfehler.

■ Testvoraussetzungen

- Zwischen Mobiltelefon und Tester besteht eine intakte Telefonverbindung, aufgebaut mit Test 2.0 oder 3.0.
- Menü *BS CALL ACTIVE* oder *MS CALL ACTIVE* ist sichtbar (aus tieferliegenden Menüs führt **Esc** zurück zum Menü).

■ Test 11.0 Schritt für Schritt

- 1 Softkey **PHASE** antippen. Wird der Softkey nicht angeboten: **MORE** antippen.
Das Display zeigt jetzt im Menü *PHASE* den Verlauf des Phasenfehlers, aufgetragen über die Dauer eines Bursts (vertikale Skalierung: 5° pro Skalenteil). Die Anzeige wird ca. alle 0,5 s aktualisiert.

Passend zum gezeigten Verlauf werden folgende numerischen Messwerte für den Phasenfehler angezeigt:

Phase RMS Mittelwert (1 Burst)

Phase Peak höchster Spitzenwert (1 Burst)

- 2 Test mit **Esc** beenden.

■ Test 11.0 Resultat

- ☺ Kein Spitzenwert außerhalb des Anzeigefensters ($\pm 20^\circ$), Mittelwert $< 5^\circ$.
- ☹ Spitzenwert $\geq \pm 20^\circ$, Mittelwert $\geq 5^\circ$.

Gruppenruf

☞ Beachten Sie bitte, Tests der GSM-R-Funktion "Gruppenruf" sind nur mit dem Modell 4202R der Willtek 4200-Serie möglich.

Im Modus VGCS (GSM-R) kann ein Willtek 4202R priorisierte Gruppenrufe aussenden und empfangen (Voice Group Call Service). Gruppenrufe zählen zum erweiterten Sprachdienst von GSM-R-Netzen (ASCI: Advanced Speech Call Items). Die Priorisierung solcher Gruppenrufe legt u. a. fest, ob ein Gruppenruf einen anderen niedrigerer Priorität verdrängen darf.

Gruppenruf vorbereiten

Select then press ENTER

```

SELECT MODE
SPEECH
GPRS
✓VGCS (GSM-R)
DATA 9600
SMS
DE-TUNING
ANALYZER
RF GEN
  
```

⏪ ⏩ ⏴ ⏵ NEXT

VOICE GROUP CALL SERVICE

BCCH channel		0955
TCH channel		0965
BS Power Level (dBm)		-60.0
Group ID		000000299
Priority level		0
MS Power Level	25dBm	09
Pre-attenuation (dB) RX		001.5
Pre-attenuation (dB) TX		001.5

MS CALL LOC UPD PARAMETER BS CALL



⏪ + (FAULT FIND) + Systemauswahl + (NEXT)
VGCS (GSM-R) nur im Modell Willtek 4202R verfügbar.

■ Testparameter einstellen

- 1 Prüfen, ob Mobiltelefon mit einem SIM des Bahnbetreibers ausgestattet ist, das Gruppenrufe zulässt. Das Test-SIM von Willtek unterstützt derzeit keine Gruppenrufe (Funktion in Vorbereitung).
- 2 Mobiltelefon ausschalten und an Tester ankoppeln (siehe auch Kapitel 2).
- 3 Am Tester Menü *SELECT MODE* (Abbildung oben) aufrufen, mit Cursortasten Eintrag *VGCS (GSM-R)* auswählen und mit bestätigen.
- 4 Standardtestparameter einstellen (Kanalnummern usw.), wie ab Seite 4-6 für den Speech/Data-Modus beschrieben. Wurde zuvor bei der Systemauswahl kein Single-Band-Funksystem ausgewählt, beachten Sie bitte die Hinweise ab Seite 4-8. Für die via Softkey erreichbaren Testvorbereitungen gilt:
(LOC UPD) siehe Seite 4-16
(PARAMETER) siehe Seite 4-12

- 5 Gruppenruf-Testparameter eingeben:

Group ID Gruppenkennung (max. 9-stellig)
Priority level Rufpriorität (0 bis 4, A oder B)

Die eingegebenen Gruppenruf-Testparameter werden vom Tester nur dann verwendet, wenn ein Gruppenruf ausgehend vom Tester stattfindet (BS CALL). Beim Empfang eines Gruppenrufs (MS CALL) zeigt der Tester die vom Mobiltelefon gemeldeten Werte für *Group ID* und *Priority level* an.

Gruppenruf MS CALL

VGCS MS Call active	
TCH channel	0965
BS Power Level (dBm)	-60.0
MS Power Level	25dBm 09
Group ID:	000000200
Priority level:	4
MS Pwr:	*16.8 dBm
Phase RMS:	1.91°
Phase Peak:	4.27°
Freq.Err:	7 Hz
Rx Level / Rx Qual.:	47 / 0
Power/Time Template:	Fail
Burst Length:	550
BS CLR	

Im Remote-Betrieb kann der Listener/Talker-Modus über das Signalling-Register abgefragt werden. Siehe Seite 5-74, Quick-Referenz, Signalling-Statusregister, Bit 4.

- 1 Tester mit (MS CALL) auf Empfang schalten. Der Tester erwartet jetzt das Eintreffen eines Gruppenrufs (Abbruch mit (Esc)).

- 2 Mobiltelefon einschalten und Gruppenruf, je nach Modell, via Kurzwahl oder Auswahl eines Menüpunkts auslösen.

 Sprechtaaste muss für die Dauer des Tests gedrückt bleiben. Wird die Sprechtaaste (engl.: PTT-Taste, Push to Talk) losgelassen, schaltet das Mobiltelefon automatisch von Senden auf Empfangen. Beim erneuten Drücken der Sprechtaaste wird die Verbindung zum Tester wieder aufgebaut und die Messung beginnt erneut.

- 3 Der Tester zeigt jetzt zusätzlich zu den üblichen Messwerten die *Group ID* und den *Priority level* so an, wie sie vom Mobiltelefon übermittelt wurden.

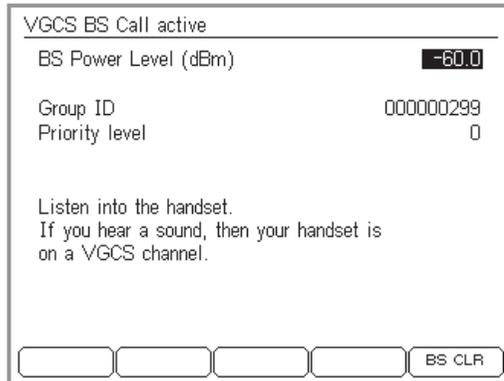
- 4 Test mit (BS CLR) beenden.

Testresultat

☺ Vom Mobiltelefon abgefragte Gruppenrufparameter haben die erwarteten Sollwerte.

☹ Keine oder nicht den Sollwerten entsprechende Gruppenrufparameter.

Gruppenruf BS CALL

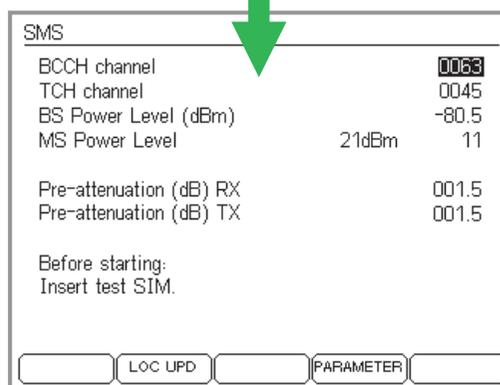
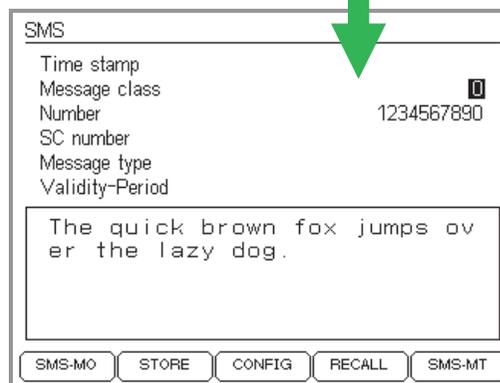
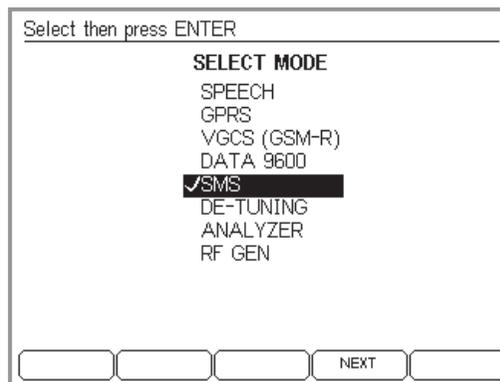


- 1 Mit **(BS CALL)** einen Gruppenruf ausgehend vom Tester starten. Der Tester zeigt jetzt das Menü *VGCS BS CALL active*. Im Menü sind die Gruppenruf-Testparameter erkennbar, mit denen der Gruppenruf an das Mobiltelefon abgesetzt wird.
- 2 Mobiltelefon einschalten und prüfen, ob dort ein 1-kHz-Dauerton zu hören ist.
- 3 Test mit **(BS CLR)** beenden. Für weitere Tests ins Menü *SELECT MODE* zurückkehren und dort gewünschten Modus (z. B. *SPEECH*) auswählen.

■ Testresultat

- ☺ Mobiltelefon reagiert gemäß seiner Gruppenzugehörigkeit. Der Dauerton darf nur dann zu hören sein, wenn die vom Tester übertragene Group ID zur Gruppenzugehörigkeit des Mobiltelefons passt (gespeichert auf SIM).
Die Rufpriorität ist netzwerktypisch und kann deshalb unterschiedliche Reaktionen hervorrufen, etwa spezielle Klingeltöne am Mobiltelefon auslösen, einen Ruf niedrigerer Priorität verdrängen und/oder das Aufleuchten von Signallampen im Führerstand eines Zuges bewirken.
- ☹ Mobiltelefon gibt trotz richtiger Gruppenzugehörigkeit den Dauerton nicht wieder. Die gegensätzliche Fehlfunktion ist eher unwahrscheinlich: Am Mobiltelefon ist der Dauerton zu hören, obwohl dies wegen anders lautender Gruppenzugehörigkeit des Mobiltelefons eigentlich unterbunden sein sollte.

SMS-Modus vorbereiten



Unterstützt ein Mobiltelefon den GSM-Dienst SMS (Short-Message-Service), kann es individuell adressierte Textmeldungen empfangen und senden (siehe auch: Menü *MS INFO*, Seite 4-38 und Cell-Broadcast, Seite 4-41). Mit einem Willtek 4202 testen Sie die SMS-Funktion von Mobiltelefonen sowohl in Empfangs- als auch in Senderichtung.

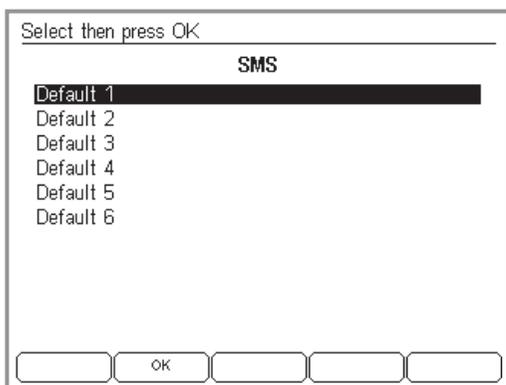
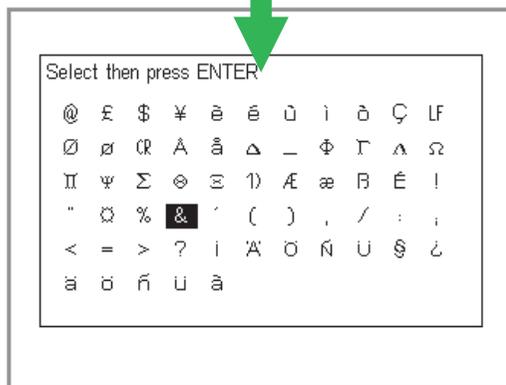
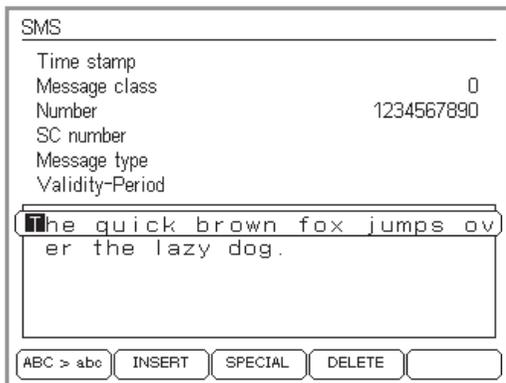


[Esc] + [FAULT FIND] + Systemauswahl + [NEXT]

SMS nur in Willtek 4202-Modellen verfügbar.

HF-Testparameter einstellen

- 1 Mobiltelefon an Tester ankoppeln und einschalten (siehe auch Kapitel 2).
- 2 Menü *SELECT MODE* (Abbildung oben) aufrufen, mit Cursortasten Eintrag *SMS* auswählen und mit **[Enter]** bestätigen.
- 3 Mit **[Enter]** oder **[NEXT]** weiter zum SMS-Hauptmenü (Abbildung Mitte).
- 4 Mit **[CONFIG]** weiter zum SMS-Konfigurationsmenü (Abbildung unten, gültig für Single-Band-Funksystem; bei Dual-Band- oder Multibandmodellen: siehe Seite 4-8ff).
- 5 Das SMS-Konfigurationsmenü ermöglicht die Einstellung der HF-Testparameter, die bei SMS-Tests gültig sein sollen. Nach dem Aufruf zeigt das Menü zunächst die Werte, die zuletzt im Speech/Data-Modus wirksam waren. Belassen Sie es bei den Werten, oder ändern Sie diese nach Bedarf (wie ab Seite 4-6 beschrieben).
- 6 Zurück ins SMS-Hauptmenü mit **[Esc]**.



Sie können bei jedem SMS-Empfangstest beliebige Meldungen am Tester neu verfassen oder (schneller) auf vorbereitete Meldungen zurückgreifen. Für SMS-Sendetests ist diese Vorbereitung nicht erforderlich.

Meldungstext eingeben/speichern

- 1 Im SMS-Hauptmenü mit den Cursortasten die umrandete Textbox auswählen. Die Softkeys erhalten dadurch neue Funktionen zur Groß/Klein-Umschaltung und zum Editieren (Abbildung oben).
- 2 Meldungstext Zeile für Zeile eingeben oder mit **INSERT** und **DELETE** editieren (siehe dazu Seite 2-7). **✓** am Zeilenende führt zur nächsten Zeile. Zulässige Text-Gesamtlänge: max. 140 Zeichen. **SPECIAL** ruft Menü mit Sonderzeichen auf (Abbildung Mitte): Gewünschtes Zeichen mit Cursortasten auswählen. **✓** fügt das Zeichen an der aktuellen Cursorposition in den Meldungstext ein (oder Abbruch mit **Esc**).
 Weitere Sonderzeichen lassen sich indirekt eingeben: Zuerst Sonderzeichen 1) am Bildschirm auswählen und mit **✓** in den Meldungstext einfügen, dann Steuerzeichen gemäß Tabelle auswählen und ebenfalls mit **✓** in den Meldungstext einfügen.

Sonderzeichen	Steuerzeichen	String am Display
€	e	1)e
{	(1)(
})	1))
[<	1)<
]	>	1)>
~	=	1)=
\	/	1)/

Die Anzeige von Sonderzeichen am Display eines Mobiltelefons setzt voraus, dass das Mobiltelefon die Darstellung der Sonderzeichen unterstützt.

- 3 Letzte Texteingabe mit **✓** abschließen.

- 4 Im SMS-Hauptmenü **STORE** antippen. Dies ruft das Menü zum Speichern des Meldungstextes auf (Abbildung unten).
- 5 Gewünschten Speicherplatz *Default X* mit Cursortasten auswählen, ggf. Bezeichnung ändern (siehe dazu Seite 2-7) und Speicherung mit **OK** starten.

■ Meldungstext laden

- 1 Im SMS-Hauptmenü **RECALL** antippen.
- 2 Gewünschten Speicherplatz mit Cursortasten auswählen, und zugeordneten Meldungstext mit  laden oder mit **DEFAULT** den Standard-Meldungstext *The quick brown fox...* laden (enthält alle ASCII-Standardzeichen).

Tests im SMS-Modus

Mit Original-SIM testen

Einige SMS-Parameter (z. B. Datentyp) lassen sich am Mobiltelefon einstellen und sind dann auf dem Original-SIM gespeichert. Zur gezielten Abfrage dieser Parameter durch den Tester (SMS-Sendetest) ist es daher vorteilhaft, das Original-SIM ins Mobiltelefon einzusetzen.

Das wird getestet

Empfang (Willtek 4202 → Mobiltelefon)	Feld
Zeitstempel der Meldung	Time stamp
Message-Class der Meldung	Message class
Übermittelte Rufnummer (SMS-Absender)	Number
Meldungstext (GSM-Standardzeichensatz)	Textbox
Sendung (Mobiltelefon → Willtek 4202)	Feld
Übermittelte Rufnummer (SMS-Absender)	Number
Kennnummer des Service-Zentrums (SC)	SC number
Datentyp der Meldung	Message type
Lebensdauer der Meldung	Validity-Period
Meldungstext (GSM-Standardzeichensatz)	Textbox

SMS-Empfangstest

SMS-Hauptmenü

Beim Empfangstest empfängt das Mobiltelefon einen Meldungstext, gesendet vom Tester.

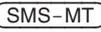
Testvoraussetzungen

- Mobiltelefon unterstützt SMS (siehe Seite 4-38).
- Abgeschlossene Testvorbereitungen (siehe Seite 4-50).

Test Schritt für Schritt

- 1 Im SMS-Hauptmenü mit Cursortasten Feld *Message class* auswählen, gewünschten Wert eintragen (0 bis 3) und mit bestätigen.

Message class	Bedeutung für die Meldung
0	Anzeige am Display
1	Speichern im Arbeitsspeicher
2	Speichern auf SIM
3	Speichern auf externem Gerät (z. B. PDA)

- 2 Mit Cursortasten Feld *Number* auswählen, beliebige Rufnummer (SMS-Absender) eingeben und mit  bestätigen.
- 3 Mit Cursortasten umrandete Textbox aufsuchen und Text der Meldung eingeben (siehe Seite 4-51), oder mit  einen der vorbereiteten Texte laden (siehe Seite 4-51).
- 4 Mit  Meldung abschicken (Mobile Terminated) und Reaktion des Mobiltelefons beobachten.

Feld *Time stamp* wird beim Abschicken der Meldung vom Tester ausgefüllt. Die Meldung erhält dadurch den üblichen SMS-Zeitstempel (Datum & Uhrzeit).

■ Testresultate

-  Mobiltelefon empfängt Meldung und zeigt Text, Rufnummer (SMS-Absender) und Zeitstempel fehlerlos an.
-  Empfängt das Mobiltelefon die Meldung nicht, prüfen Sie, ob alle Testvoraussetzungen zutreffen und die richtige Rufnummer eingetragen ist. Sollten bei drahtloser Ankopplung Zweifel an der Zuverlässigkeit des Verbindungsaufbaus aufkommen, prüfen Sie zur Sicherheit auch die Kanalbelegung (siehe Seite 4-4). Bei fehlerhaftem Zeitstempel Einstellung für Uhrzeit/Datum am Tester prüfen (siehe Seite 2-6).

SMS-Sendetest

SMS	
Time stamp	
Message class	<input type="checkbox"/>
Number	123456789
SC number	123558933
Message type	<input type="checkbox"/>
Validity-Period	300 minutes
HELLO WORLD!	
<input type="button" value="SMS-MO"/> <input type="button" value="STORE"/> <input type="button" value="CONFIG"/> <input type="button" value="RECALL"/> <input type="button" value="SMS-MT"/>	

Feld Number

Beim SMS-Empfangstest wird in Feld Number eine beliebige Rufnummer eingetragen, die das Mobiltelefon dann als SMS-Absender anzeigt. Beim SMS-Sendetest ist Feld Number dagegen ein Ergebnisfeld, das die Rufnummer anzeigt, an die das Mobiltelefon die Meldung abgeschickt hat.

Hintergrund: Das Mobiltelefon kennt seine eigene Rufnummer nicht, sondern nur die IMSI (gespeichert auf dem SIM), die mit der Rufnummer nichts zu tun hat. Erst der MSC im Netzwerk ordnet der IMSI die Rufnummer zu. Vorteil: Wenn man sein Mobiltelefon verliert, genügt es, das bisherige SIM zu sperren und ein neues anzufordern. Im MSC wird dann für die neue IMSI die bisherige Zuordnung übernommen, so dass man seine gewohnte Rufnummer behalten kann.

Time stamp

Number

SC number

Message type

Beim Sendetest sendet das Mobiltelefon einen Meldungstext an den Tester. Der Tester wertet die Meldung aus und zeigt zusätzlich zu wichtigen SMS-Parametern den Meldungstext an (GSM-Standardzeichensatz).

Testvoraussetzungen

- Mobiltelefon unterstützt SMS (siehe Seite 4-38).
- Abgeschlossene Testvorbereitungen (siehe Seite 4-50).

Test Schritt für Schritt

- 1 Im SMS-Hauptmenü mit Tester auf SMS-Empfang schalten (Mobile Originated).
- 2 Am Mobiltelefon Meldung eingeben und an beliebige Rufnummer abschicken. Reaktion am Tester beobachten.

Bedeutung der Ergebnisfelder

SMS-Zeitstempel der Meldung.

Rufnummer, an die das Mobiltelefon die Meldung abgeschickt hat (nicht SMS-Absender!).

Kennung des Service-Zentrums. Die Kennung ist vom Netzbetreiber abhängig. Sie lässt sich am Mobiltelefon eingeben (erste Inbetriebnahme) und wird auf dem SIM gespeichert. Bei unzutreffender Kennung erreichen Meldungen nicht oder nur unzuverlässig den Empfänger.

Datentyp der Meldung. Von den vielen zulässigen Datentypen gemäß GSM-Spezifikation zeigt die Tabelle einen kleinen Ausschnitt. Üblich ist *Message type* = 0.

Message type	Datentyp
0	Text
1	Telex
2 oder 3	Fax (Gruppe 3 oder Gruppe 4)
18	eMail

Der Datentyp lässt sich am Mobiltelefon eingeben und wird auf dem SIM gespeichert.

Validity-Period Lebensdauer der Meldung bis zum Löschen im Service-Zentrum durch den Netzbetreiber. Eine Meldung geht verloren, wenn deren Empfänger sein Mobiltelefon während der SMS-Lebensdauer nicht ins GSM-Netz einbucht. Die *Validity-Period* lässt sich am Mobiltelefon eingeben und wird auf dem SIM gespeichert.

Textbox Text der Meldung, wenn diese im GSM-Standardzeichensatz verfasst ist. Bei anderen Zeichensätzen werden der Zeichensatztyp und die Anzahl der empfangenen Zeichen (max. 140 Byte) gemeldet.

■ Testresultate

☺ Ergebnissfelder zeigen erwartete Werte.

Tip: Zeigt die Textbox z. B. bei chinesischen Zeichen den Meldungstext nicht an, lässt sich der Meldungstext dennoch mit **(STORE)** speichern. Anschließend kann diese Meldung via SMS-Empfangstest an ein Mobiltelefon mit passendem Zeichensatz abgeschickt und dort gelesen werden.

☹ Empfängt der Tester die Meldung nicht, prüfen Sie im Speech/Data-Modus die elementare Funktionstüchtigkeit des Mobiltelefons. Sollten bei drahtloser Ankopplung Zweifel an der Zuverlässigkeit des Verbindungsaufbaus aufkommen, prüfen Sie zur Sicherheit auch die Kanalbelegung (siehe Seite 4-4).

■ Empfangenen Meldungstext speichern

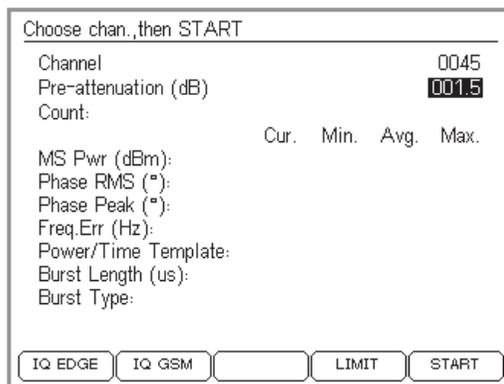
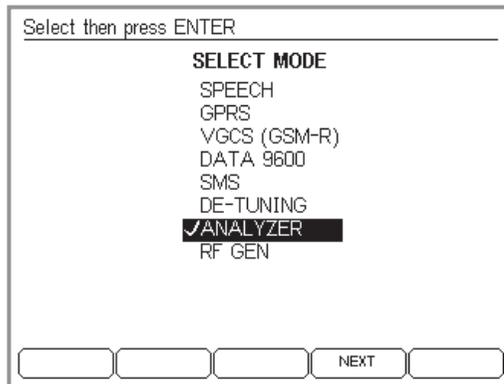
Auch empfangene Meldungstexte können mit **(STORE)** gespeichert und mit **(RECALL)** wieder aufgerufen werden (siehe Seite 4-51).

Asynchron-Modus vorbereiten

Jedes GSM-Mobiltelefon lässt sich in den "Testmodus" versetzen. In dieser Betriebsart lassen sich unter anderem auch die HF-Parameter abgleichen oder tunen. Wie der Testmodus aufgerufen wird, und welche Eigenschaften ein Mobiltelefon im Testmodus aufweist, ist von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich – eine allgemein gültige Anleitung ist daher nicht möglich.

■ Bedienschritte

- 1 Koppeln Sie das Mobiltelefon an den Tester an (siehe Kapitel 2), und versetzen Sie es gemäß Herstellerangaben in den Testmodus.
 - 2 Stellen Sie am Mobiltelefon gemäß Herstellerangaben die gewünschten Testparameter ein (z. B. Kanalnummer, Leistungsstufe).
- ← 
- 3 Im Menü *SELECT MODE* (links) mit Cursortasten Eintrag *ANALYZER* auswählen, und mit  bestätigen.
 - 4 Mit  oder *(NEXT)* weiter zur Eingabe der Testparameter.
 - 5 Geben Sie ins Eingabefeld *Channel* diejenige Kanalnummer ein, die zuvor auch am Mobiltelefon eingestellt wurde. Bestätigung mit . Eine Unterscheidung in TCH oder BCCH entfällt, da die Kanalnummer lediglich zum Abstimmen des Empfängers im Willtek 4200 dient.
 - 6 Im Feld *Pre-attenuation* Wert eingeben, der zur Kompensation der HF-Vordämpfung verwendet wird (Details: siehe Seite 3-23). Bestätigung mit .
 - 7 Falls erforderlich, mit *(LIMIT)* das gleichnamige Menü aufrufen und dort individuelle Toleranzgrenzen zur Messwertbewertung eintragen (siehe Seite 4-13).
 - 8 Test gemäß Tabelle auf Seite 4-59 via Softkey starten.



Ist ein Mobiltelefon im Testmodus, reagiert es im Allgemeinen nicht mehr auf übliche Signalisierungen. Das heißt, alle Einstellungen müssen direkt am Mobiltelefon erfolgen (manuell oder über Fernsteuerung). Im Asynchron-Modus tauschen ein Willtek 4200 und das Mobiltelefon keine Signalisierungen aus. Der Tester ist vielmehr dauerhaft auf Empfang geschaltet und in der Lage, die HF-Signale des Mobiltelefons auszuwerten.

Tests im Asynchron-Modus

Choose chan., then START

Channel	0045
Pre-attenuation (dB)	001.5
Count:	
	Cur. Min. Avg. Max.
MS Pwr (dBm):	
Phase RMS (°):	
Phase Peak (°):	
Freq.Err (Hz):	
Power/Time Template:	
Burst Length (us):	
Burst Type:	

IQ EDGE IQ GSM LIMIT START

 Nach Abschluss der Messungen oder z. B. vor dem Aufruf des **FAULT FIND-Modus** (oder **RF Gen.**) muss der Testmodus am Mobiltelefon wieder verlassen werden.

■ Das wird getestet

Im Asynchron-Modus zeigt ein Willtek 4200 die gemessenen HF-Parameter numerisch und grafisch an:

HF-Parameter (numerische Anzeige)	(START)
Sendeleistung des Mobiltelefons	–
Phasenfehler (RMS und Spitzenwert)	–
Frequenzablage	–
Power/Time-Template (Pass/Fail)	–
Burstdauer	–
HF-Parameter (grafische Anzeige)	(START) +
Burstspektrum	(SPECTRUM)
Power/Time-Template (grafisch, Pass/Fail)	(BURST)
Phasenfehler (grafisch, RMS, Spitzenwert)	(PHASE)
Sonderfunktionen	–
Spektralbänder ±50,81 kHz zum Träger	(IQ EDGE)
Spektralbänder ±67,71 kHz zum Träger	(IQ GSM)

■ Bandwechsel bei Multibandgeräten

Soll bei der Messung eines Multiband-Mobiltelefons ein Wechsel zwischen den Bändern 900/1800 und 1900 erfolgen, beachten Sie bitte folgende Bedienschritte:

- 1 Aktuelle Messung (z. B. im 900/1800-Band) mit (Esc) beenden.
- 2 Testmodus am Mobiltelefon beenden.
- 3 Tester via Softkey auf neues Band umschalten (z. B. auf 1900-Band).
- 4 Mobiltelefon wieder in Testmodus versetzen und auf neues Band einstellen.
- 5 Am Mobiltelefon sowie am Tester neue Kanalnummer einstellen und Messung mit (START) fortsetzen.

HF-Parameter (numerisch)

Press ESCAPE to STOP measurements.				
Channel	0045			
Pre-attenuation (dB)	001.5			
Count:	99			
	Cur.	Min.	Avg.	Max.
MS Pwr (dBm):	25.9	25.9	25.9	26.0
Phase RMS (*):	2.36	1.51	2.15	2.64
Phase Peak (*):	6.43	2.21	5.10	9.00
Freq.Err (Hz):	-2395	-2395	-2261	-2115
Power/Time Template:	Pass			
Burst Length (us):	558			
Burst Type:	Burst + T			

SPECTRUM BURST PHASE RESET

Nach **(START)** führt der Tester Dauermessungen mit einer Aktualisierungsrate von 2,5/s durch. Während der Messungen kann die Kanalnummer nicht umgestellt werden. Die numerisch angezeigten Messwerte stehen sofort zur Verfügung. Über die neu belegten Softkeys können die grafisch angezeigten Messwerte abgerufen werden.

(Esc) beendet die Dauermessung.

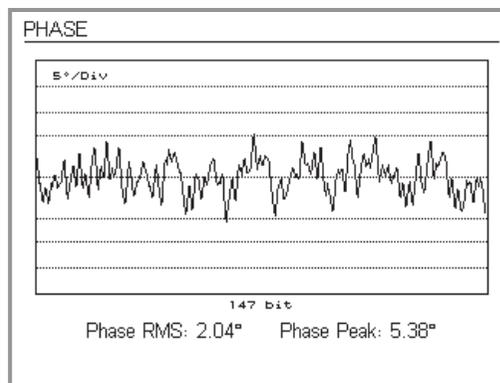
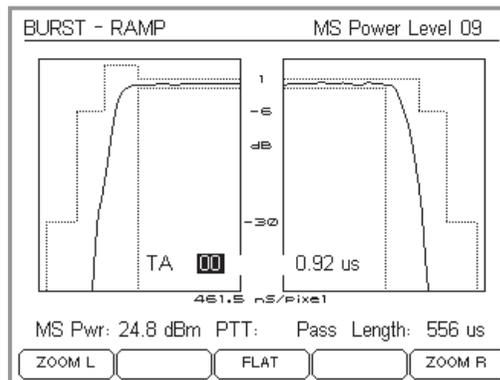
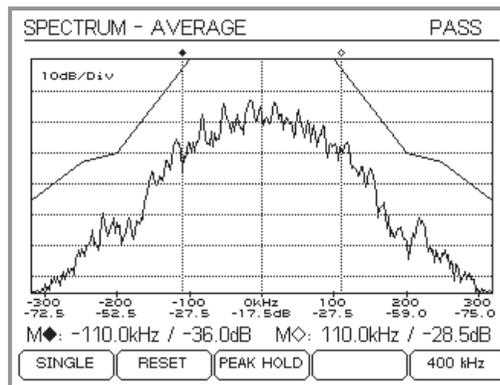
Messwerte

<i>MS Pwr</i>	HF-Sendeleistung des Mobiltelefons.
<i>Phase RMS</i>	Phasenfehler des GSM-Burstsignals (Mittelwert).
<i>Phase Peak</i>	Phasenfehler des GSM-Burstsignals (Spitzenwert).
<i>Freq.Err</i>	Frequenzablage des HF-Trägersignals.
<i>Power/Time-Template</i>	Bewertung, ob das GSM-Burstsignal korrekt innerhalb der Toleranzzonen der "Schablone" verläuft (Details: siehe Seite 4-28).
<i>Burst Length</i>	Dauer eines GSM-Bursts.
<i>Burst Type</i>	Detailinformation über die Eigenschaften der GSM-Bursts. Der Tester vergleicht dazu die empfangenen Bursts mit gespeicherten Referenzmustern. Abhängig vom Ergebnis dieses Vergleichs kommt es zu folgenden Meldungen:
<i>Burst + T</i>	Burst mit Trainingssequenz.
<i>Cont.</i>	Das Mobiltelefon sendet keine Bursts, sondern ein kontinuierliches GMSK-moduliertes HF-Signal.
—	Keine Detailinformation über Bursts verfügbar.

■ Anzeige statistischer Werte

Zusätzlich zum Momentanwert (Spalte *Cur.*) werden statistisch berechnete Werte angezeigt (Min/Max-Werte, Mittelwert). Der Zähler *Count* nennt die Anzahl der Messwerte, die der Statistik zugrunde liegen. setzt den Zähler zurück und startet die Berechnung neu.

HF-Parameter (grafisch)



Burstspektrum

Aufruf mit **SPECTRUM**.

Menü und Bedienung unterscheiden sich nicht vom entsprechenden Test im Speech-Modus (ausführliche Beschreibung auf Seite 4-44).

Seitenbandabgleich auf Minimum: siehe Seite 4-63.

Mit **Esc** zurück zur numerischen Messwertanzeige.

Power/Time-Template

Aufruf mit **BURST**.

Menü und Bedienung unterscheiden sich nicht vom entsprechenden Test im Speech-Modus (ausführliche Beschreibung auf Seite 4-42).

Mit **Esc** zurück zur numerischen Messwertanzeige.

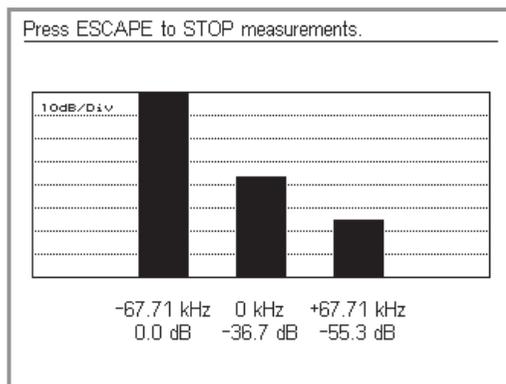
Phasenfehler

Aufruf mit **PHASE**.

Menü und Bedienung unterscheiden sich nicht vom entsprechenden Test im Speech-Modus (ausführliche Beschreibung auf Seite 4-46).

Mit **Esc** zurück zur numerischen Messwertanzeige.

IQ-Tuning



Aufruf mit **IQ GSM** oder **IQ EDGE**

Für Abgleichzwecke kann ein Willtek 4200 die links gezeigte Sonderform des Burstspektrums darstellen. Die Balkenanzeige der relativen Leistung in Abhängigkeit zur Frequenz ist hier auf den Träger und zwei Seitenbänder reduziert. IQ GSM und IQ EDGE unterscheiden sich allein im Offset der Seitenbänder zur Trägerfrequenz:

IQ GSM Offset = $\pm 67,71$ kHz
 IQ EDGE Offset = $\pm 50,81$ kHz

Je höher ein Balken ist, desto mehr HF-Leistung wird auf der zugeordneten Frequenz abgestrahlt (Frequenzwerte relativ zur Trägerfrequenz).

Abbruch mit **Esc**.

Ziel des IQ-Tunings ist es, den IQ-Modulator des Mobiltelefons abzugleichen (DC-Offset, Amplitudenbalance, Phasenlage). Das Mobiltelefon muss dazu kontinuierlich ein spezielles Bitfolge-Testsignal senden (maximale Leistung in einem der Seitenbänder).

Beispiel für IQ GSM (mit speziellem Testsignal)

- 67,71 kHz Maximalwert (Bezugspunkt 0 dB).
- 0 kHz Balkenhöhe durch Abgleich des DC-Offsets minimieren.
- +67,71 kHz Balkenhöhe durch Abgleich der Amplitudenbalance und Phasenlage minimieren.

RF-Generator

Select then press ENTER

```

SELECT MODE
SPEECH
GPRS
VGCS (GSM-R)
DATA 9600
SMS
DE-TUNING
ANALYZER
✓RF GEN
  
```

Next button visible



Choose chan. and level

Channel	0060
Frequency (MHz)	947.0
BS Power Level (dBm)	-80.0
Pre-attenuation (dB)	001.5
Modulation	✓Off GMSK AM
AM Mod. Freq. (kHz)	1
AM Mod. Depth (%)	83

Sendefrequenz berechnen

Untere Bandfrequenz + 0,2 MHz (Kanalraster) x n (Kanalnummer). Für GSM 900 gilt z. B.:

$$f = 935 \text{ MHz} + 0,2 \text{ MHz} \times n$$

Für Test- und Abgleichzwecke kann es sinnvoll sein, das Mobiltelefon mit einem definierten HF-Trägersignal zu speisen. Diese Funktion bietet der Tester mit dem Menüpunkt *RF GEN* im Menü *SELECT MODE* an. Sobald das Menü des RF-Generators sichtbar ist, sendet der Willtek 4200 ein Trägersignal entsprechend den im Menü eingetragenen Werten.

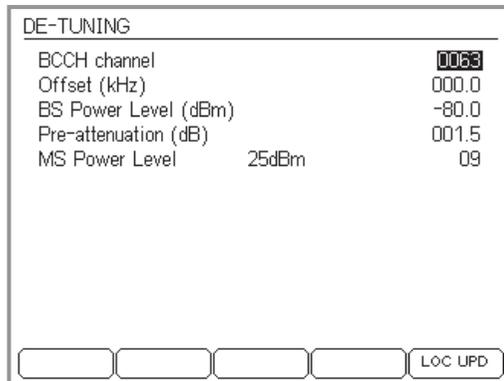
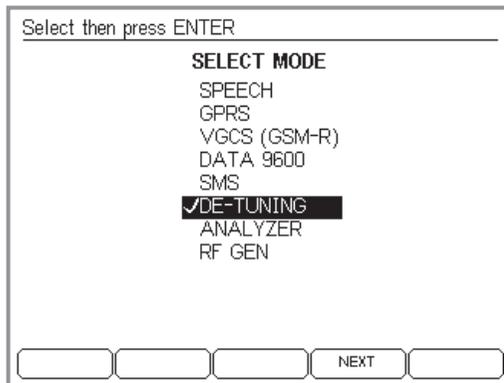
Modulation *GMSK* bewirkt einen Frequenzversatz des Trägersignals um +67,71 kHz (bezogen auf die aktuelle Kanalfrequenz). Dies entspricht einem digitalen Modulationssignal der Form 000000...

Modulation *AM* bewirkt die Amplitudenmodulation des Trägers mit einem NF-Signal. Modulationsfrequenz (*AM Mod Freq.*) und Modulationsgrad (*AM Mod. Depth*) sind einstellbar.

☞ Die Eingabefelder für Amplitudenmodulation werden nur dann angeboten, wenn der Tester mit der Option *AM-Modulation* ausgestattet ist (erkennbar im Menü *SYSTEM INFORMATION*, siehe Seite 1-18).

Abbruch mit **Esc**.

De-Tuning-Test



Ausgestattet mit der Option De-Tuning, kann ein Willtek 4200 die Signalisierung im BCCH mit einem Frequenzoffset ausstrahlen. In der Praxis kommt es zu solchen Frequenzverschiebungen, wenn sich die Entfernung eines Autotelefon zur Basisstation schnell ändert (Dopplereffekt). Auch unter diesen Bedingungen müssen sich Mobiltelefone problemlos einbuchen können.

Bedienschritte

- 1 Mobiltelefon an Tester ankoppeln (siehe Kapitel 2), jedoch noch nicht einschalten.



+ **FAULT FIND** + Systemauswahl + **NEXT**

Nur mit Option De-Tuning verfügbar.

- 2 Im Menü *SELECT MODE* (links) mit Cursortasten Eintrag *DE-TUNING* auswählen und mit bestätigen.
- 3 Mit oder **NEXT** weiter zur Eingabe der Testparameter.
- 4 Mit Cursortasten Eingabefelder auswählen, Testparameter eingeben und jede Eingabe mit bestätigen.

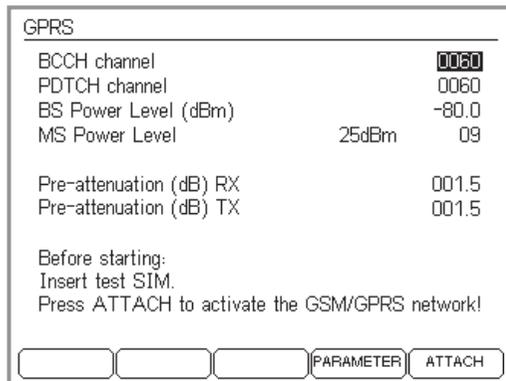
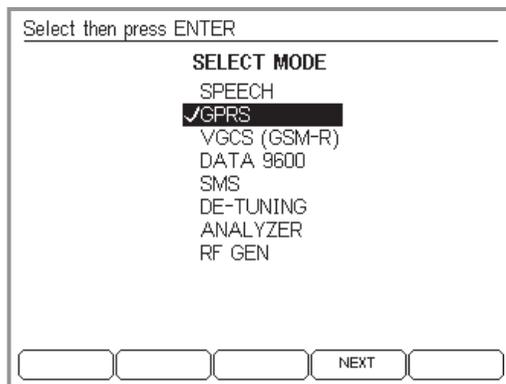
- *BCCH channel*: Nummer des Signalisierungskanals, der verstimmt werden soll.
- *Offset*: Gewünschter Frequenzoffset des BCCH (max. $\pm 75,0$ kHz).
- *BS Power Level*: HF-Sendeleistung des Testers.
- *Pre-attenuation*: Kompensation der HF-Signaldämpfung auf dem Übertragungsweg (siehe Seite 3-25).
- *MS Power Level*: Leistungsstufe, mit der das Mobiltelefon HF-Signale zum Tester senden soll (siehe Seite 4-7).

- 5 Zuerst **LOC UPD** antippen, dann Mobiltelefon einschalten. Der Tester weist das Mobiltelefon jetzt an, einen Location-Update auszuführen.

■ Testresultat

- ☺ Am Display des Testers wird solange eine *WAIT*-Box angezeigt, bis das Mobiltelefon das Testnetz (Kennung: 001 01) erkannt und sich beim Tester angemeldet hat.
- ☹ Gelingt die Anmeldung nicht: Abbruch mit **Esc**. Test ohne Frequenzoffset wiederholen. Verläuft der Location-Update jetzt erfolgreich, Test mit schrittweise größer werdendem Frequenzoffset wiederholen.

GPRS-Mobiltelefone testen



Ist Ihr Willtek 4202S mit der Option GPRS ausgestattet (General Packet Radio System), können Sie auch die GPRS-Funktion von Mobiltelefonen testen. Welche Tests möglich sind, hängt vom Typ der installierten GPRS-Option ab (Go/NoGo oder Measurement, siehe auch Seite 6-18).

GPRS-Tests vorbereiten

1 Mobiltelefon an Tester ankoppeln (siehe Kapitel 2).



↶ + (FAULT FIND) + Systemauswahl + (NEXT)

Verfügbar nur mit Willtek 4202S + Option GPRS.

2 Im Menü *SELECT MODE* mit Cursortasten Eintrag *GPRS* auswählen und mit bestätigen. Mit oder (NEXT) weiter zur Eingabe der Testparameter.

3 Der Inhalt des Menüs *GPRS* wird weitgehend vom zuvor ausgewählten Funksystem bestimmt (Single-, Dual- oder Multibandsystem; siehe auch Seite 4-8). Geben Sie die üblichen Testparameter *BCCH channel*, *BS Power Level*, *MS Power Level* und *Pre-attenuation RX/TX* so ein, wie ab Seite 4-6 für den Speech/Data-Modus beschrieben.

4 *PDTCH* bedeutet Packed Data Traffic Channel. Weisen Sie diesem Testparameter passend zum Funksystem eine beliebige Kanalnummer zu. Auf diesem Kanal wird später die GPRS-Verbindung zwischen Tester und Mobiltelefon aufgebaut. Bei einigen Mobiltelefonen ist es nötig, *PDTCH* und *BCCH* auf gleiche Kanalnummern einzustellen, damit die BLER-Messungen störungsfrei verlaufen (siehe auch Seite 4-72).

5 Mit (PARAMETER) können Sie diverse Netzparameter erreichen und verändern (siehe auch Seite 4-12).

Go/NoGo-Test im GPRS-Modus

GPRS ATTACH	
PDTCH channel	0955
BS Power Level (dBm)	-40.0
MS Power Level	25dBm 09
DL Slots	2
UL Slots	2
IMSI:	262015110027501
IMEISV:	449102-51-863560-0 (5)
GPRS MS Class:	12: 4/4/5
MS Pwr class 1:	4 33 dBm
MS Pwr class 2:	1 30 dBm
<input type="button" value="MS INFO"/> <input type="button" value="DETACH"/>	

Menü *GPRS ATTACH* nach der Anmeldung eines Mobiltelefons am GPRS-Netz des Testers. ruft eine komplette Auflistung aller Kenndaten des Mobiltelefons auf. meldet das Mobiltelefon ab und führt zurück zum Menü *GPRS*.

Ausgestattet mit der Option "GPRS Go/NoGo" kann der Tester prüfen, ob ein Mobiltelefon die An- und Abmeldung (Attach/Detach) am GPRS-Netz (hier simuliert vom Tester) korrekt ausführt.

■ Testvoraussetzungen

- Willtek 4202S + Option GPRS Go/NoGo.
- Mobiltelefon unterstützt GPRS.
- Abgeschlossene Testvorbereitungen (siehe Seite 4-67).

■ Test Schritt für Schritt

- 1 Tester auf das Eintreffen einer Attach-Anforderung des Mobiltelefons vorbereiten. Dazu im Menü *GPRS* antippen.
- 2 Mobiltelefon einschalten und (falls notwendig) in GPRS-Modus versetzen.
- 3 Bei erfolgreicher Anmeldung des Mobiltelefons am simulierten GPRS-Netz des Testers zeigt das Display das Menü *GPRS ATTACH* (siehe Abbildung).

 **Keine Anmeldung:** Einige Mobiltelefone melden sich nur dann erfolgreich an, wenn die Kanäle BCCH und PDTCH im selben Frequenzband liegen.

Die beiden Eingabefelder *DL Slots* und *UL Slots* (Downlink/Uplink Slots) sind nur für Tests mit der Option GPRS Measurement relevant.

Die untere Hälfte des Menüs *GPRS ATTACH* zeigt als Testresultat die wichtigsten Kenndaten des getesteten Mobiltelefons. Weitere Kenndaten sind mit erreichbar (zurück mit). Die Bedeutung der *GPRS MS Class* ist auf Seite 4-70 nachzulesen, alle übrigen Kenndaten wie *IMSI*, *IMEISV* usw. sind auf Seite 4-36 beschrieben.

- 4) **DETACH** meldet das Mobiltelefon ab und führt zurück zum Menü *GPRS*. Die Anmeldung kann jetzt mit veränderten Testparametern wiederholt werden. **Esc** beendet den Go/NoGo-Test und führt zurück ins Menü *SELECT MODE*.

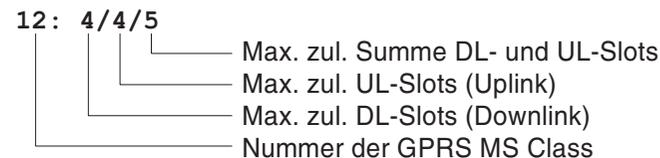
■ Testresultat

- ☺ Mobiltelefon meldet sich am GPRS-Netz des Testers an, erkennbar daran, dass Menü *GPRS ATTACH* die Kenndaten des Prüflings anzeigt. Bei korrekter Abmeldung mit **DETACH** zeigt der Tester wieder das Menü *GPRS*.
- ☹ An- oder Abmeldung schlägt fehl. Abbruch mit **Esc**.

GPRS MS Class

Die Multislotklasse eines GPRS-Mobiltelefons informiert die Basisstation darüber, wie viele Zeitschlitz das Mobiltelefon maximal im Down- und Uplink verwenden kann.

Beispiel einer GPRS MS Class-Anzeige



Unter der maximal zulässigen Anzahl von Slots ist die Anzahl Zeitschlitz zu verstehen, die ein Mobiltelefon pro TDMA-Frame empfangen (DL-Slots) oder senden kann (UL-Slots).

Bei den Klassen 1 bis 12 ist zusätzlich zur max. Anzahl der DL- und UL-Slots auch die Summe der DL- und UL-Slots pro TDMA-Frame begrenzt. Die tatsächlich vom Mobiltelefon verwendeten DL- und UL-Slots können diesen Höchstwert nicht überschreiten. So ist bei Klasse 12 ein Downlink mit vier Zeitschlitz und ein Uplink mit drei Zeitschlitz deshalb nicht möglich, weil das Mobiltelefon – gemäß Klasse (siehe auch Tabelle) – insgesamt höchstens fünf Zeitschlitz (und nicht sieben) nutzen kann. Erlaubt sind dagegen beliebige Zeitschlitz-Kombinationen wie 3 DL + 2 UL oder 4 UL + 1 DL, solange die Beziehung gilt:
 $1 \leq DL + UL \leq \text{Summe}$.

 Die Anzeige der *GPRS MS Class* hat insbesondere den Zweck, bei tiefer gehenden Tests (mit Option GPRS Measurement) die zulässigen Grenzwerte für die Eingabefelder *DL Slots* und *UL Slots* aufzudecken. Beachten Sie jedoch, dass beim Tester der Höchstwert in beiden Eingabefeldern auf 4 begrenzt ist.

GPRS-Multislotklassen				
Klasse	Max. zulässige Anzahl Zeitschlitz			Duplextyp
	Downlink	Uplink	Summe	
1	2	1	3	halb
2	1	1	2	halb
3	2	2	3	halb
4	3	1	4	halb
5	2	2	4	halb
6	3	2	4	halb
7	3	3	4	halb
8	4	1	5	halb
9	3	2	5	halb
10	4	2	5	halb
11	4	3	5	halb
12	4	4	5	halb
13	3	3	–	voll
14	4	4	–	voll
15	5	5	–	voll
16	6	6	–	voll
17	7	7	–	voll
18	8	8	–	voll
19	6	2	–	halb
20	6	3	–	halb
21	6	4	–	halb
22	6	4	–	halb
23	6	6	–	halb
24	8	2	–	halb
25	8	3	–	halb
26	8	4	–	halb
27	8	4	–	halb
28	8	6	–	halb
29	8	8	–	halb

Messungen im GPRS-Modus

Hintergrund: BLER-BCS

Während der Messung sendet der Tester auf maximal vier Downlink-Zeitschlitz (einstellbar) Datenblöcke ans Mobiltelefon. Dazu wird der PDTCH verwendet. Das Mobiltelefon prüft anhand der Check-Sequenz jedes empfangenen Datenblocks, ob dieser unversehrt ist und ob ein Datenblock evtl. verloren gegangen ist. Nach einer bestimmten Anzahl versendeter Datenblöcke fragt der Tester am Mobiltelefon an, wie viele Datenblöcke es insgesamt empfangen hat und wie viele davon unversehrt waren. Das Mobiltelefon übergibt dem Tester die gewünschten Informationen ebenfalls auf dem PDTCH, jedoch in einem Zeitschlitz in Uplink-Richtung.

Der Tester berechnet aus den zurückgemeldeten Informationen das Verhältnis fehlerhaft oder nicht empfangener Datenblöcke zur Gesamtanzahl der versendeten Datenblöcke und zeigt das Resultat als prozentualen Messwert BLER-BCS an. Je empfindlicher das Empfangsteil des Mobiltelefons ist, desto kleiner ist der HF-Pegel, bei dem der zulässige BLER-BCS-Wert erreicht wird.

Ausgestattet mit der Option "GPRS Measurement" (setzt Option "GPRS Go/NoGo" voraus), kann ein Willtek 4202S an GPRS-Mobiltelefonen folgende Messungen zusätzlich zum Go/NoGo-Test vornehmen:

Block-Error-Rate (BLER)

Qualitätsbewertung des GPRS-Empfangsteils im Mobiltelefon durch Messung der Block-Error-Rate (BLER). Diese Messung ist in den von der ETSI vorgesehenen Varianten BCS (Block-Check-Sequence) und USF (Uplink-State-Flag) durchführbar. In beiden Fällen wird das Coding-Schema CS-1 verwendet. Der Tester zeigt die Resultate inklusive statistischer Auswertung an (z. B. Maximalwert).

TX-Messungen

Sendermessungen auf dem gewählten Kanal (PDTCH) u. a. mit grafischer Darstellung des Burstspektrums, des Burstverlaufs und des Phasenfehlerverlaufs.

BLER-BCS

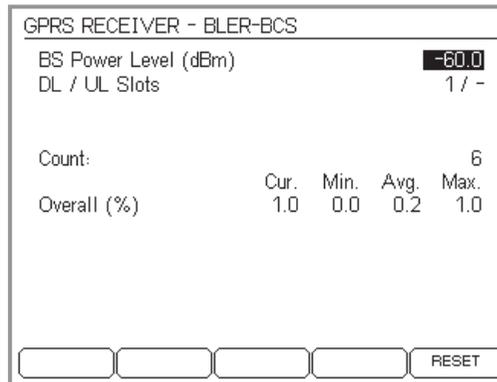
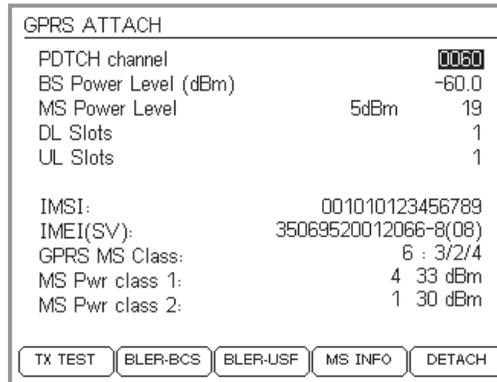
Die Messung der Block-Error-Rate mit Hilfe der Block-Check-Sequence nutzt GPRS-Standardfunktionen und ist deshalb für alle GPRS-Mobiltelefone geeignet.

■ Testvoraussetzungen

- Willtek 4202S + Option GPRS Measurement.
- Mobiltelefon unterstützt GPRS.
- Abgeschlossene Testvorbereitungen (siehe Seite 4-67).

■ Test Schritt für Schritt

- 1 Tester auf das Eintreffen einer Attach-Anforderung des Mobiltelefons vorbereiten. Dazu im Menü *GPRS* (ATTACH) antippen.
- 2 Mobiltelefon einschalten und (falls notwendig) in GPRS-Modus versetzen.



Starke Messwertschwankungen?

Bei einigen Mobiltelefonen kann es vorkommen, dass zu Beginn eines Messzyklusses, ohne dass der BS Power Level verändert wird, nach nur wenigen Messungen (Count) der Messwert Cur. von 0 % auf 100 % ansteigt. Dieser Effekt lässt sich sowohl bei BLER-BCS- wie auch bei BLER-USF-Messungen vermeiden, indem Sie BCCH und PDTCH gleiche Kanalnummern zuweisen.

- 3 Bei erfolgreicher Anmeldung des Mobiltelefons am simulierten GPRS-Netz des Testers zeigt das Display das Menü *GPRS ATTACH* (siehe Abbildung).
- 4 Tragen Sie im Feld *DL Slots* die Anzahl der Downlink-Zeitschlitzte ein, auf denen die BLER-BCS-Messung stattfinden soll. Die zulässige Anzahl wird von der erkannten *GPRS MS Class* des Mobiltelefons bestimmt (siehe Seite 4-70). Werte > 4 lässt der Tester aus technischen Gründen nicht zu.
- 5 Messung mit (BLER-BCS) starten. Der Tester zeigt jetzt das Menü *GPRS RECEIVER - BLER-BCS* mit laufend aktualisierten Messwerten. Oben ist die Anzahl der DL-Slots erkennbar, die an der Messung beteiligt sind.

<i>Count</i>	Anzahl der durchgeführten Messungen (1 Messung = 100 Blöcke).
<i>Cur.</i>	Block-Error-Rate der zuletzt vermessenen 100 Blöcke in Prozent.
<i>Min.</i>	Minimalwert im Messzyklus.
<i>Avg.</i>	Mittelwert im Messzyklus.
<i>Max.</i>	Maximalwert im Messzyklus.

(RESET) setzt den Zähler *Count* und alle Messwerte auf Null zurück und startet einen neuen Messzyklus.

- 6 Im Feld *BS Power Level* den HF-Ausgangspegel des Testers reduzieren und Messwerte beobachten. Bei etwa -100 dBm ist die Empfindlichkeitsgrenze üblicher Empfänger erreicht, die BLER-Messwerte steigen sprunghaft.
- 7 Mit (Esc) zurück ins Menü *GPRS ATTACH*. Sie können dort für eine erneute BLER-BCS-Messung eine andere DL-Slot-Anzahl einstellen oder eine der anderen Messungen aufrufen.

Hintergrund: BLER-USF

Während der Messung sendet der Tester eine festgelegte Anzahl von Datenblöcken im PDTCH (1 oder 2 DL-Slots). In diesen Datenblöcken ist das Uplink-State-Flag (USF) gesetzt. Erkennt das Mobiltelefon ein gesetztes USF, reagiert es darauf, indem es sofort einen Datenblock im Uplinkpfad des PDTCH sendet. Die Anzahl der benutzten UL-Slots ist stets gleich der der DL-Slots.

Trifft nach Aussendung eines Datenblocks am Tester kein Datenblock des Mobiltelefons ein, gilt dies als Block-Error, weil davon ausgegangen wird, dass das Mobiltelefon wegen zu schwachem HF-Pegel das USF nicht mehr erkennen konnte und deshalb nicht reagierte.

Das Verhältnis ausbleibender UL-Datenblöcke zur Gesamtanzahl der verschickten DL-Datenblöcke wird als prozentualer Messwert BLER-USF angezeigt. Im Gegensatz zur BCS-Messvariante wird zusätzlich zur gemittelten Overall-BLER auch die BLER auf jedem beteiligten Zeitschlitz angezeigt.

GPRS ATTACH	
PDTCH channel	0060
BS Power Level (dBm)	-60.0
MS Power Level	5dBm 19
DL Slots	1
UL Slots	1
IMSI:	001010123456789
IMEI(SV):	35069520012066-8(08)
GPRS MS Class:	6 : 3/2/4
MS Pwr class 1:	4 33 dBm
MS Pwr class 2:	1 30 dBm
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border-top: 1px solid black; padding-top: 5px;"> TX TEST BLER-BCS BLER-USF MS INFO DETACH </div>	

Testresultat

- ☺ Beim vorgesehenen HF-Pegel bleiben die BLER-BCS-Messwerte unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Gemäß ETSI-Spezifikation ist bei -102 dBm ein BLER-BCS-Wert von höchstens 10 % zulässig.
- ☹ BLER-BCS-Wert überschreitet beim vorgesehenen HF-Pegel den zulässigen Grenzwert.

BLER-USF

Die Messung der Block-Error-Rate mit Hilfe des Uplink-State-Flags nutzt GPRS-Sonderfunktionen und ist deshalb nicht für alle GPRS-Mobiltelefone geeignet.

Testvoraussetzungen

- Willtek 4202S + Option GPRS Measurement.
- Mobiltelefon unterstützt GPRS im Testmodus.
- Mobiltelefon reagiert auf USF-Signalisierung.
- Abgeschlossene Testvorbereitungen (siehe Seite 4-67).

Test Schritt für Schritt

- 1 Tester auf das Eintreffen einer Attach-Anforderung des Mobiltelefons vorbereiten. Dazu im Menü *GPRS* (ATTACH) antippen.
- 2 Mobiltelefon einschalten und gemäß Herstellerangaben in GPRS-Testmodus versetzen.
- 3 Bei erfolgreicher Anmeldung des Mobiltelefons am simulierten GPRS-Netz des Testers zeigt das Display das Menü *GPRS ATTACH* (siehe Abbildung).
- 4 Tragen Sie im Feld *UL Slots* die Anzahl der Uplink-Zeitschlitze ein, auf denen die BLER-USF-Messung stattfinden soll. Die zulässige Anzahl wird von der erkannten *GPRS MS Class* des Mobiltelefons bestimmt (siehe Seite 4-70). Werte > 2 lässt der Tester aus technischen Gründen bei BLER-USF nicht zu.

GPRS RECEIVER - BLER-USF				
BS Power Level (dBm)				-60.0
DL / UL Slots				- / 1
Count:				5
Slot	Cur.	Min.	Avg.	Max.
First (%)	0.0	0.0	0.0	0.0
Second (%)	----	----	----	----
Overall (%)	----	----	----	----
				RESET

- 5 Messung mit **(BLER-USF)** starten. Der Tester zeigt jetzt das Menü *GPRS RECEIVER – BLER-USF* mit laufend aktualisierten Messwerten. Oben ist die Anzahl der UL-Slots erkennbar, die an der Messung beteiligt sind.

Count Anzahl der durchgeführten Messungen
(1 Messung = 100 Blöcke).

Die Messwertanzeige entspricht der bei BLER-BCS, jedoch werden zusätzlich zum Overall-Mittelwert (gebildet über beteiligte Zeitschlitze) die Einzelwerte der beteiligten Zeitschlitze angezeigt.

Bei unerklärlichen starken Messwertschwankungen beachten Sie bitte den Hinweis auf Seite 4-72.

(RESET) setzt den Zähler *Count* und alle Messwerte auf Null zurück und startet einen neuen Messzyklus.

- 6 Im Feld *BS Power Level* den HF-Ausgangspegel des Testers reduzieren und BLER-Messwerte beobachten. Bei etwa -100 dBm ist die Empfindlichkeitsgrenze üblicher Empfänger erreicht, die BLER-Messwerte steigen sprunghaft.
- 7 Mit **(Esc)** zurück ins Menü *GPRS ATTACH*. Sie können dort für eine erneute BLER-USF-Messung eine andere UL-Slot-Anzahl einstellen oder eine der anderen Messungen aufrufen.

■ Testresultat

- ☺ Beim vorgesehenen HF-Pegel bleiben die BLER-USF-Messwerte unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Gemäß ETSI-Spezifikation ist bei -102 dBm ein BLER-USF-Wert von höchstens 1 % zulässig.
- ☹ BLER-USF-Wert überschreitet beim vorgesehenen HF-Pegel den zulässigen Grenzwert.

GPRS ATTACH	
PDTCH channel	0060
BS Power Level (dBm)	-60.0
MS Power Level	5dBm 19
DL Slots	1
UL Slots	1
IMSI: 001010123456789	
IMEI(SV): 35069520012066-8(08)	
GPRS MS Class: 6 : 3/2/4	
MS Pwr class 1: 4 33 dBm	
MS Pwr class 2: 1 30 dBm	
<input type="button" value="TX TEST"/> <input type="button" value="BLER-BCS"/> <input type="button" value="BLER-USF"/> <input type="button" value="MS INFO"/> <input type="button" value="DETACH"/>	



GPRS TX TEST	
PDTCH channel	0060
BS Power Level (dBm)	-60.0
MS Power Level	25dBm 09
DL / UL Slots	- / 1
Result for UL slot	1
MS Pwr: 25.2 dBm	
Phase RMS: 2.47°	
Phase Peak: 4.56°	
Freq.Err: 0 Hz	
Power/Time Template: Pass	
Burst Length: 557	
<input type="button" value="SPECTRUM"/> <input type="button" value="BURST"/> <input type="button" value="PHASE"/> <input type="button" value="MIN/MAX"/>	

TX-Messungen

Die TX-Messungen geben darüber Auskunft, welche Eigenschaften das Sendeteil des Mobiltelefons hat. Technisch unterscheiden sich diese TX-Messungen nicht von denen, wie sie ausführlich im Abschnitt "Tests im Speech/Data-Modus" beschrieben sind. Anstelle des Sprech- oder Datenkanals tritt der PDTCH. Beachten Sie: Das Mobiltelefon muss auf die USF-Signalisierung reagieren, da diese dazu verwendet wird, das Mobiltelefon zum Senden zu stimulieren.

Testvoraussetzungen

- Willtek 4202S + Option GPRS Measurement.
- Mobiltelefon unterstützt GPRS im Testmodus.
- Mobiltelefon reagiert auf USF-Signalisierung.
- Abgeschlossene Testvorbereitungen (siehe Seite 4-67).

Test Schritt für Schritt

- 1 Tester auf das Eintreffen einer Attach-Anforderung des Mobiltelefons vorbereiten. Dazu im Menü *GPRS* (*ATTACH*) antippen.
- 2 Mobiltelefon einschalten und gemäß Herstellerangaben in GPRS-Testmodus versetzen.
- 3 Bei erfolgreicher Anmeldung des Mobiltelefons am simulierten GPRS-Netz des Testers zeigt das Display das Menü *GPRS ATTACH* (siehe Abbildung).
- 4 Tragen Sie im Feld *UL Slots* die Anzahl der Uplink-Zeitschlitze ein, auf denen TX-Messungen stattfinden sollen. Die zulässige Anzahl wird von der erkannten *GPRS MS Class* des Mobiltelefons bestimmt (siehe Seite 4-70). Werte > 2 lässt der Tester aus technischen Gründen nicht zu.
- 5 Messung mit (*TX TEST*) starten. Der Tester zeigt jetzt das Menü *GPRS TX TEST* mit laufend aktualisierten Messwerten in der unteren Bildhälfte. Erklärungen zu den Messwerten lesen Sie bitte ab Seite 4-22 nach.

Beachten Sie, dass die angezeigten Messwerte im Zusammenhang mit dem in der oberen Maskenhälfte ausgewählten UL-Slot zu sehen sind:

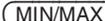
DL / UL Slots Nennt Anzahl der UL-Slots, wie sie zuvor im Menü *GPRS ATTACH* eingetragen wurde (Maximalwert: 2).

Result for UL-Slot Tragen Sie hier die Nummer des UL-Slots ein, auf dem gemessen werden soll. Alle angezeigten TX-Messwerte gelten für den hier eingetragenen UL-Slot.

Die Softkeys rufen weiterführende Messungen auf, die Sie schon im Speech/Data-Modus des Testers kennen lernen konnten (siehe unten).

 Mit  zurück ins Menü *GPRS ATTACH*.

■ Softkey-Funktionen

-  Grafische Anzeige des Modulationsspektrums (siehe auch Seite 4-44).
-  Grafische Anzeige des Burstverlaufs mit Zoom-Funktion (siehe auch Seite 4-42). Unter GPRS steht die Messfunktion "Timing Advance" nicht zur Verfügung.
-  Grafische Anzeige des Phasenfehlers über die Dauer eines Bursts (siehe auch Seite 4-46).
-  Statistische Auswertung der in Menü *GPRS TX TEST* angezeigten numerischen Messwerte (siehe auch Seite 4-22).

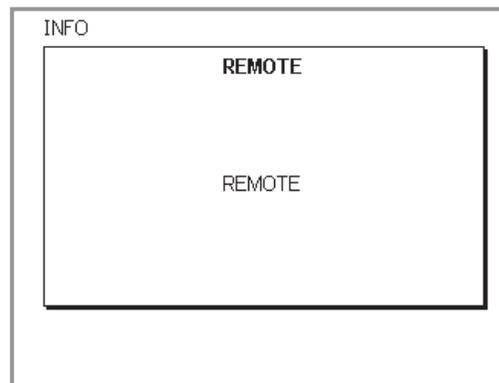


Fernsteuerung

Einführung

Ein Willtek 4200 lässt sich über die serielle Schnittstelle (RS-232-C) fernsteuern (Remote-Modus). Die folgenden Abschnitte beschreiben die dazu erforderlichen SCPI-Befehle (sprich: *Skipi*; Standard Commands for Programmable Instruments). SCPI ist eine Befehlssprache für die Kommunikation zwischen Messgeräten und Steuerrechnern.

Vorbereitung



- 1 Verbinden Sie mit dem mitgelieferten RS-232-C-Kabel (860 379) die serielle Schnittstelle des Testers mit einem freien COM-Port am Steuerrechner (PC).
- 2 Wählen Sie am Tester im Menü *SERIAL PORT* Baudrate, Protokoll und Leitungstyp passend zu den Einstellungen des COM-Ports (siehe auch Seite 2-8).
- 3 Starten Sie am Steuerrechner die Software zum Schreiben oder Ausführen des Steuerprogramms (z. B. Visual Basic, C oder Pascal). Für erste Versuche können SCPI-Befehle auch direkt über ein Terminalprogramm erteilt werden (z. B. Hyper-Terminal unter Windows 95/98).

■ Remote-Modus starten

Der Tester schaltet automatisch in den Remote-Modus, wenn ein SCPI-Befehl empfangen wird (Infotext *REMOTE* am Display).

■ Remote-Modus stoppen

Esc stoppt den Remote-Modus. Laufen zum Stopp-Zeitpunkt Signalisierungsvorgänge im Call-Modus, muss **Esc** zweimal gedrückt werden.

SCPI-Sonderzeichen

- Doppelpunkt : Vor jedem SCPI-Befehl steht ein Doppelpunkt. Ein Doppelpunkt zu Beginn einer Befehlszeile – vor dem ersten Befehl – ist optional.
- Strichpunkt ; Der Strichpunkt trennt komplette Befehle, die gemeinsam erteilt werden sollen.
- Terminator ↵ Abschlusszeichen (z. B. CR), hier endet der SCPI-Befehl oder die Befehlsfolge.

SCPI-Syntax

Bei der Definition der SCPI-Befehlssätze kommen einige Textsymbole vor, die folgende Bedeutung haben:

- Spitze Klammern < > In spitzen Klammern steht ein Platzhalter für Werte, die stattdessen eingesetzt werden müssen. Sehen Sie den Platzhalter <System>, geben Sie an seiner Stelle die Bezeichnung des gewünschten Funksystems ein (Bezeichnung der Funksysteme: siehe Seite 5-37).

Beispiel für GSM1800

```
CONFigure:<System>:MS:TCH:PLEVel
```



```
CONFigure:GSM1800:MS:TCH:PLEVel
```

- Eckige Klammern [] Optionale Befehle sind mit eckigen Klammern eingeschlossen.

Abkürzungen

Schlüsselwörter werden ganz oder abgekürzt geschrieben. Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden. Innerhalb eines Schlüsselwortes darf kein Leerzeichen vorkommen. Die Kurzform ist in diesem Handbuch Fett gekennzeichnet (z. B. **CONF**igure).

In diesem Kapitel genannte Zahlenwerte gehören dem Dezimalsystem an. Trifft dies einmal nicht zu, wird auf das zugeordnete Zahlensystem ausdrücklich hingewiesen.

Befehlskennzeichnung

Alle SCPI-Befehle können – müssen aber nicht – einen Doppelpunkt am Anfang haben. Jeder auftretende Doppelpunkt in einem Befehl bewirkt eine weitere Verzweigung in der Befehlshierarchie nach unten.

Beispiel: **CONF**igure:**GSM**:**BS**:**TCH**:**ARFC**n 120↵

Mehrere Befehle in einer Zeile werden durch Semikolon (;) getrennt. Die Ausführung erfolgt von links nach rechts.

Beispiel: **RFG**enerator:**GSM**:**LEV**el?; :**SYST**em:**ERR**or?↵

Zusammengesetzte Befehle

Befehle eines Befehlssatzes dürfen zusammengesetzt – getrennt durch Semikolon – in eine Zeile geschrieben werden. Zusammengesetzte Befehle werden von links nach rechts ausgeführt.

Zusammengesetzter Befehl: **SYST**:**DATE** 1997,10,13;**TIME** 15,0,0↵

gleichbedeutend mit: **SYST**:**DATE** 1997,10,13↵

SYST:**TIME** 15,0,0↵

DATE und **TIME** sind Befehle der gleichen Ebene, deshalb ist diese Vorgehensweise zulässig.

Parameter

Drei Arten von Parametern sind zulässig, wobei zwischen Befehl und Parameter immer ein **Leerzeichen** stehen muss:

■ Text

Zeichenfolgen, die auch numerische Zeichen enthalten können.

Beispiel: **AUT:MSTY:STAR?** "Standard GSM"

■ Numerisch

Numerische Parameter (Integer, Gleitkomma, Exponential) können mit einer Einheit angegeben werden. Messergebnisse und Rückgabewerte von Parametern werden standardmäßig in Exponentialformat übergeben.

Beispiel: Einstellung: **RFGenerator:GSM:LEVel** -60.5dBm
Abfrage: **RFGenerator:GSM:LEVel?**

Rückgabewert in dBm: -6.05e1

■ Boolean

Zulässig sind die "Label" OFF und ON. Bei Abfragen wird 0 oder 1 zurückgegeben. Jeder Parameter hat einen minimalen, einen maximalen und einen ab Werk vorgegebenen Default-Wert. Diese drei Werte sind einstellbar durch Angabe von 'MAX', 'MIN' oder 'DEF' anstelle eines numerischen Wertes.

Beispiel: **RF:GSM:LEVel** MIN

Queries (Abfragen)

Ergebnisformate

Messergebnisse werden im Exponentialformat ausgegeben. Die Formate anderer Abfragen sind dem jeweiligen Wert angepasst.

Abfrage

Queries werden gekennzeichnet durch das Anhängen eines Fragezeichens ans Ende des Befehls. Es können aktuelle Parametereinstellungen abgefragt werden. Bestimmte Befehle sind nur mit Fragezeichen zulässig. Ausnahmen sind jeweils beschrieben. Antworten auf Queries werden immer durch CR+LF (↵) abgeschlossen.

Beispiel: Burstlänge messen
MEAS:RFTR:LENG?

Beispiel: **SYST:TIME?;*ESR?**

Antwort z. B.: 17,40,55↵4↵

Die Systemzeit ist 17:40:55, der Event-Status des Testers ist 4.

Einstellung & Abfrage

Werden in einer Zeile Queries zusammen mit Befehlen verwendet, die Einstellungen für einen Parameter vornehmen, ist die Antwort der Query abhängig von der Veränderung des Parameters.

Beispiel: Zusammengesetzter Befehl
RFG:GSM:LEV?;LEV -80;LEV?
Antwort: -6.0e1↵-8.0e1↵

Mehrfachmessung

Wird eine Mehrfachmessung gestartet, sind die Rückgabewerte der Messungen (Antworten) durch Semikolon getrennt.

Kompatibilitäten

Innerhalb eines SCPI-Befehls sind für die Bezeichnung der Funksysteme zwei Schreibweisen zulässig (siehe auch Seite 5-37):

GSM	oder	GSM900
PCN	oder	GSM1800
PCS	oder	GSM1900
GSM,PCN	oder	GSM900,GSM1800
GSM,PCS	oder	GSM900,GSM1900

Beispiel: **RFG:GSM:LEV?** = **RFG:GSM900:LEV?**

Text-Sonderzeichen über SCPI

Text-Sonderzeichen können über SCPI mit Escape-Sequenzen eingegeben werden (siehe Anhang, Seite 6-45).

SCPI-Befehlssätze

Die SCPI-Befehle sind in folgende Befehlssätze eingeordnet:

MEASure	Start von Einzel- und Mehrfachmessungen.
RFGenerator	Ausgangsleistung des HF-Generators einstellen.
CONFigure	Alle systemspezifischen Parameter einstellen (GSM 900, GSM 1800, GSM 1900).
CALL	Starten aller Signalisierungsroutinen.
STATus	Abfrage der internen Stati.
SYSTEM	Alle Geräteparameter einstellen (Schnittstellen, Systemzeit, Benutzerangaben usw.).
CALibration	Justage vor TX-Messungen starten.

Übersicht SCPI-Befehle

Die Quick-Referenz am Ende dieses Kapitels nennt – geordnet nach Befehlssätzen – alle SCPI-Befehle nochmals in komprimierter Form.

Befehlssatz MEASure	5-11
Sendermessung komplett	5-11
Frequenzfehler	5-14
Peak-Phasenfehler	5-16
RMS-Phasenfehler	5-18
Sendeleistung	5-20
Burstdauer	5-22
Power/Time-Template	5-24
BER	5-26
FER	5-28
Burstspektrum	5-30
Burstverlauf	5-33
GPRS	5-35
Befehlssatz RFGenerator	5-36
HF-Ausgangspegel einstellen	5-36
Modulation schalten	5-36
AM-Modulationsfrequenz setzen	5-36
AM-Modulationsgrad setzen	5-36
Befehlssatz CONFigure	5-37
System einstellen	5-37
BCCH setzen	5-37
Periodic Location Update Intervall-Timer einstellen	5-38
TCH setzen	5-38
Momentan aktiven BCCH abfragen	5-38

Momentan aktiven TCH abfragen	5-38
Asynchron-Modus schalten	5-39
Async.-Modus (auto. Synchronisation)	5-39
Async.-Modus (Time)	5-39
Power Level (BCCH) setzen	5-40
Power Level (TCH) setzen	5-40
Timing Advance einstellen	5-40
Audio-Loopback schalten	5-40
Anzahl Samples für BER-Messung setzen	5-40
Anzahl Samples für FER-Messung setzen	5-41
Vordämpfung setzen (systemabhängig)	5-41
Externe Synchronisation setzen	5-41
De-Tuning BCCH	5-41
GSM-R-Gruppenruf: Group ID setzen	5-41
GSM-R-Gruppenruf: Rufpriorität setzen	5-42
GSM-R: IDs automatisch abarbeiten	5-42
GSM-R: Gespeicherte IDs löschen	5-42
GSM-R: Werte von IDs abfragen	5-43
GSM-R: 1 kHz Ton während Gespräch	5-43
GPRS: Kanalnummer (PDTCH) setzen	5-44
GPRS: Power level (PDTCH) setzen	5-44
GPRS: Anzahl BLER-BCS-Blöcke setzen	5-44
GPRS: Anzahl BLER-USF-Blöcke setzen	5-44
GPRS: Anzahl UL-Slots setzen	5-45
GPRS: Anzahl DL-Slots setzen	5-45
Befehlssatz CALL	5-46
Verbindungsaufbau Speech (MS)	5-46
Verbindungsabbau Speech (MS)	5-46
Verbindungsaufbau Speech (Tester)	5-46
Automatisch angenommener Anruf	5-46
Verbindungsabbau Speech (Tester)	5-46
Verbindungsaufbau Data (MS)	5-47
Verbindungsabbau Data (MS)	5-47
Verbindungsaufbau Data (Tester)	5-47
Verbindungsabbau Data (Tester)	5-47
Location-Update erzwingen	5-47
Mobile-Country-Code setzen	5-47
Mobile-Network-Code setzen	5-47
BS-PA-MFRMS setzen	5-48
RX-Level abfragen	5-48
RX-Quality abfragen	5-48
Rufnummer abfragen	5-48
IMSI abfragen	5-48
IMEI oder IMEISV abfragen	5-48
MS Power Class abfragen	5-48
Revision Level abfragen	5-49
SMS-Unterstützung abfragen	5-49
E-GSM-Unterstützung abfragen	5-49
A5-Algorithmus abfragen	5-49
Classmark 3: Status abfragen	5-49

Multiband: Status abfragen	5-49
Extension-Bit: Status abfragen	5-50
MS Power Class (E)-GSM 900 abfragen	5-50
MS Power Class GSM 1800/1900 abfragen	5-50
SMS (MS → Tester)	5-50
SMS (Tester → MS)	5-51
GSM-R: Rufaufbau MS CALL	5-51
GSM-R: Rufaufbau BS CALL	5-51
GSM-R: Verbindungsabbau	5-51
GSM-R: User-to-User-Message	5-52
GPRS: Attach	5-52
GPRS: Detach	5-52
GPRS: BLER-BCS-Signalisierung	5-52
GPRS: BLER-USF-Signalisierung	5-53
GPRS: Multislotklasse abfragen	5-53
GPRS: Slot für TX-Messungen setzen	5-53
IMSI-Liste konfigurieren	5-54
IMSI-Liste initialisieren	5-54
Abfrage RX-Pegel während Loc-Update	5-54
Befehlssatz STATus	5-55
Register Operation abfragen	5-55
Register Signalling abfragen	5-55
Register QUEStionable abfragen	5-55
Befehlssatz SYSTem	5-56
Tester in Local-Mode schalten	5-56
Systemdatum einstellen	5-56
Systemzeit einstellen	5-56
Vordämpfung definieren	5-56
Timeout schalten	5-57
Timeout-Dauer setzen	5-58
Error-Queue lesen – Code und Text	5-58
Error-Queue lesen – Nur Code	5-58
Error-Queue lesen – Alle Codes	5-58
Anzahl Fehler in Error-Queue abfragen	5-58
Error-Queue-Meldungen	5-59
ESC-Kommando	5-60
Verzögerung für ESC-Kommando	5-60
Ton ein-/ausschalten	5-60
Baudrate einstellen	5-60
Handshakeprotokoll einstellen	5-61
RXTX-Leitung Normal oder Crossed	5-61
Befehlssatz CALibration	5-62
Justage vor TX-Messungen starten	5-62
Allgemeine Befehle	5-63
Statusregister löschen	5-63
Event-Statusregister-Maske setzen	5-63
Event-Statusregister lesen	5-63
Geräteerkennung lesen	5-64

Befehlssatz MEASure

Sendermessung komplett

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:GROup:ALL?**

Parameter: Keine

Antwort: <PPEak>,<PRMS>,<FREQuency>,<LENGth>,<POWEr>

PPEak: Peak-Phasenfehler in Grad

PRMS: RMS-Phasenfehler in Grad

FREQuency: Frequenzfehler in Hz

LENGth: Burstdauer in μ s

POWEr: Leistung in dBm

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:GROup:ALL:LIMit:FAIL?**

Parameter: <PPEak limu>,<PPEak liml>,
<PRMS limu>,<PRMS liml>,
<FREQuency limu>,<FREQuency liml>,
<LENGth limu>,<LENGth liml>,
<POWEr limu>,<POWEr liml>

limu: Oberes Limit

liml: Unteres Limit

Antwort: <PPEak Pass/Fail>,
<PRMS Pass/Fail>,
<FREQuency Pass/Fail>,
<LENGth Pass/Fail>,
<POWEr Pass/Fail>

0 = PASS 1 = FAIL

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:GROup:ALL?**
 Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
 Antwort: <PPEak Messwert 1>,<PRMS Messwert 1>,
 <FREQuency Messwert 1>,<LENGth Messwert 1>,
 <POWer Messwert 1>;...<PPEak Messwert n>,
 <PRMS Messwert n>,<FREQuency Messwert n>,
 <LENGth Messwert n>,<POWer Messwert n>
 Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:GROup:ALL:MAVerage?**
 Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
 Antwort: <PPEak Mittelwert>,
 <PRMS Mittelwert>,
 <FREQuency Mittelwert>,
 <LENGth Mittelwert>,
 <POWer Mittelwert>
 Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:GROup:ALL:LIMit:FAIL?**
 Parameter: <n>,
 <PPEak limu>,<PPEak liml>,
 <PRMS limu>,<PRMS liml>,
 <FREQuency limu>,<FREQuency liml>,
 <LENGth limu>,<LENGth liml>,
 <POWer limu>,<POWer liml>
 n: Anzahl Messungen (max. 10)
 limu: Oberes Limit
 liml: Unteres Limit
 Antwort: <PPEak Pass/Fail 1>,<PRMS Pass/Fail 1>,
 <FREQuency Pass/Fail 1>,<LENGth Pass/Fail 1>,
 <POWer Pass/Fail 1>;...<PPEak Pass/Fail n>,
 <PRMS Pass/Fail n>,<FREQuency Pass/Fail n>,
 <LENGth Pass/Fail n>,<POWer Pass/Fail n>
 0 = PASS 1 = FAIL
 Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:GROup:ALL:MAVerage**
:LIMit:FAIL?

Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
<PPEak limu>,<PPEak liml>,
<PRMS limu>,<PRMS liml>,
<FREQuency limu>,<FREQuency liml>,
<LENGth limu>,<LENGth liml>,
<POWer limu>,<POWer liml>
limu: Oberes Limit
liml: Unteres Limit

Antwort: <PPEak Pass/Fail>,
<PRMS Pass/Fail>,
<FREQuency Pass/Fail>,
<LENGth Pass/Fail>,
<POWer Pass/Fail>
0 = PASS 1 = FAIL

Bemerkung: Nur Abfrage.

Frequenzfehler

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:FREQuency?**
Parameter: Keine
Antwort: Frequenzfehler in Hz
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:FREQuency:LIMit:FAIL?**
Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in Hz
liml: Unteres Limit in Hz
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:FREQuency:UNIT?**
Parameter: Keine
Antwort: Hz
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:FREQuency?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:FREQuency:MAVerage?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: Mittelwert in Hz
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:FREQuency:LIMit:FAIL?**
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in Hz
liml: Unteres Limit in Hz
Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>
0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:FREQuency:MAVerage:
:LIMit:FAIL?**
Parameter: <n>,<limu>;<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in Hz
liml: Unteres Limit in Hz
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

Peak-Phasenfehler

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:PPEak?**
Parameter: Keine
Antwort: Peak-Phasenfehler in Grad
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:PPEak:LIMit:FAIL?**
Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in Grad
liml: Unteres Limit in Grad
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:PPEak:UNIT?**
Parameter: Keine
Antwort: deg
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PPEak?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PPEak:MAV**erage?
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: Mittelwert in Grad
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PPEak:LIMit:FAIL?**
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in Grad
liml: Unteres Limit in Grad
Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>
0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PPEak:MAV**erage
:LIMit:FAIL?
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in Grad
liml: Unteres Limit in Grad
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

RMS-Phasenfehler

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:PRMS?**
Parameter: Keine
Antwort: RMS Phasenfehler in Grad
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:PRMS:LIMit:FAIL?**
Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in Grad
liml: Unteres Limit in Grad
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:PRMS:UNIT?**
Parameter: Keine
Antwort: deg
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PRMS?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PRMS:MAV**erage?
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: Mittelwert in Grad
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PRMS:LIMit:FAIL?**
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in Grad
liml: Unteres Limit in Grad
Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>
0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:PRMS:MAV**erage
:LIMit:FAIL?
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in Grad
liml: Unteres Limit in Grad
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

Sendeleistung

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:POWer?**
Parameter: Keine
Antwort: TX-Leistung in dBm
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:POWer:LIMit:FAIL?**
Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in dBm
liml: Unteres Limit in dBm
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:POWer:UNIT?**
Parameter: Keine
Antwort: dBm
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:POWer?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:POWer:MAVerage?**
 Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
 Antwort: Mittelwert in dBm
 Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:POWer:LIMit:FAIL?**
 Parameter: <n>,<limu>,<liml>
 n: Anzahl Messungen (max. 10)
 limu: Oberes Limit in dBm
 liml: Unteres Limit in dBm
 Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>
 0 = PASS 1 = FAIL
 Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:POWer:MAVerage
:LIMit:FAIL?**
 Parameter: <n>,<limu>,<liml>
 n: Anzahl Messungen (max. 10)
 limu: Oberes Limit in dBm
 liml: Unteres Limit in dBm
 Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
 Bemerkung: Nur Abfrage.

Burstdauer

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:LENGth?**
Parameter: Keine
Antwort: Burstdauer in μs
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:LENGth:LIMit:FAIL?**
Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in μs
liml: Unteres Limit in μs
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:LENGth:UNIT?**
Parameter: Keine
Antwort: us
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:LENGth?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:LENGth:MAVerage?**
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: Mittelwert in μs
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:LENGth:LIMit:FAIL?**
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in μs
liml: Unteres Limit in μs
Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>
0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung – Mittelwert

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit:LENGth:MAVerage:
:LIMit:FAIL?**
Parameter: <n>,<limu>,<liml>
n: Anzahl Messungen (max. 10)
limu: Oberes Limit in μs
liml: Unteres Limit in μs
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

Power/Time-Template

■ Einzelmessung

Befehl: **MEAS**ure:**RF**TRansmit:**TEMP**late?

Parameter: Keine

Antwort: <Pass/Fail Gesamt>,
<Pass/Fail ansteigende Flanke>,
<Pass/Fail Mittelbereich>,
<Pass/Fail abfallende Flanke>,
0 = PASS 1 = FAIL

<Async. Burst-Information>
0 = keine Information
1 = Burst mit Trainingssequenz
2 = Burst ohne Trainingssequenz
3 = kontinuierliche Aussendung

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEAS**ure:**ARR**ay:**RF**TRansmit:**TEMP**late?

Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)

Antwort: <Pass/Fail 1 Gesamt>,
<Pass/Fail 1 ansteigende Flanke>,
<Pass/Fail 1 Mittelbereich>,
<Pass/Fail 1 abfallende Flanke>,
<Async. Burst-Information>;

...

<Pass/Fail n Gesamt>,
<Pass/Fail n ansteigende Flanke>,
<Pass/Fail n Mittelbereich>,
<Pass/Fail n abfallende Flanke>,
<Async. Burst-Information>

0 = PASS 1 = FAIL

Async. Burst-Information: siehe Einzelmessung

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Timing Advance messen

Befehl: **MEASure:RFTRansmit:UTIMe?**

Parameter: Keine

Antwort: <Messwert> in μs .

Bemerkung: Nur Abfrage. Die Messung dauert etwas länger, da zu Beginn 10-mal mit TA = 0 gemessen wird, um einen Bezugswert (Mittelwert) für die tatsächliche Messung zu bekommen.

Einstellung des TA-Werts: siehe Seite 5-40.

Hintergrundinfo zur TA-Messung: siehe Seite 4-43

BER

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFR**receive:**RB**ER:C2?
Parameter: Keine
Antwort: Bit Error Ratio in %
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFR**receive:**RB**ER:C2:**LIM**it:**FAIL**?
Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in %
liml: Unteres Limit in %
Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFR**receive:**RB**ER:C2:**UNIT**?
Parameter: Keine
Antwort: %
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARR**ay:**RFR**receive:**RB**ER:C2?
Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)
Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFRceive:RBER:C2:LIMit:FAIL?**

Parameter: <n>,<limu>,<liml>

n: Anzahl Messungen (max. 10)

limu: Oberes Limit in %

liml: Unteres Limit in %

Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>

0 = PASS 1 = FAIL

Bemerkung: Nur Abfrage.

FER

■ Einzelmessung

Befehl: **MEASure:RFR**receive:**RB**ER:**FER**?

Parameter: Keine

Antwort: Frame Erasure Ratio in %

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einzelmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:RFR**receive:**RB**ER:**FER**:**LIM**it:**FAIL**?

Parameter: <limu>,<liml>
limu: Oberes Limit in %
liml: Unteres Limit in %

Antwort: <Pass/Fail> 0 = PASS 1 = FAIL

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Einheit abfragen

Befehl: **MEASure:RFR**receive:**RB**ER:**FER**:**UNIT**?

Parameter: Keine

Antwort: %

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung

Befehl: **MEASure:ARR**ay:**RFR**receive:**RB**ER:**FER**?

Parameter: <n> Anzahl Messungen (max. 10)

Antwort: <Messwert 1>;<Messwert 2>...<Messwert n>

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mehrfachmessung mit Bewertung

Befehl: **MEASure:ARRay:RFRceive:RBER:FER:LIMit:FAIL?**

Parameter: <n>,<limu>,<liml>

n: Anzahl Messungen (max. 10)

limu: Oberes Limit in %

liml: Unteres Limit in %

Antwort: <Pass/Fail 1>;<Pass/Fail 2>...<Pass/Fail n>

0 = PASS 1 = FAIL

Bemerkung: Nur Abfrage.

Burstspektrum

Grafikdaten gemessener Burstspektren abfragen (siehe auch Seite 4-44).

■ Einzelmessung

Befehl: **MEAS**ure[:**SCAL**ar]:**RFTR**ansmit[:**ONLY**]:**BLOC**kdata
:**MSPE**ctrum[:**MCUR**rent]?

Parameter: [<Offset>] Messbereich in kHz relativ zur Bandmitte.
zul. Bereich: ±50 kHz ... ±500 kHz
Offset ist optional. Fehlen des Werts bewirkt, dass der
Defaultwert ±135 kHz verwendet wird.

Antwort: Offset, MaxYdB, MinYdB, MaxYPixel, MinYPixel, XLen,
X₁...X_n

Offset:	Messbereich in ± kHz
MaxYdB	Maximalwert in dB
MinYdB	Minimalwert in dB
MaxYPixel	Maximalwert in Pixel
MinYPixel	Minimalwert in Pixel
XLen	Anzahl Grafikdaten
X _n	Grafikdaten

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Spitzenwerterfassung

Dieser Messauftrag führt pro Aufruf eine Einzelmessung aus. Das Ergebnis wird mit dem Ergebnis des vorangegangenen Aufrufs auf Spitzenwerte hin verglichen. Das jüngste Ergebnis zeigt stets die höchsten Spitzenwerte aller vorangegangenen Aufrufe. Ausnahme: Wurde zwischen zwei Aufrufen ein anderer Messauftrag gesendet, beginnt die Spitzenwerterfassung neu.

Befehl: **MEASure:ARRay:RFTRansmit[:ONLY]:BLOCKdata:MSPectrum:PHOLd?**

Parameter: [**<Offset>**]

Offset: Siehe "Einzelmessung". Bei jeder Änderung des Werts wird die Erfassung neu gestartet.

Antwort: Offset, MaxYdB, MinYdB, MaxYPixel, MinYPixel, XLen, X₁...X_n

Offset: Messbereich in \pm kHz
 MaxYdB: Maximalwert in dB
 MinYdB: Minimalwert in dB
 MaxYPixel: Maximalwert in Pixel
 MinYPixel: Minimalwert in Pixel
 XLen: Anzahl Grafikdaten
 X_n: Grafikdaten

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Mittelwertbildung

Ausgabe über die letzten n Messungen gebildeter Mittelwerte. Nach jeder neuen Messung werden die ältesten Messwerte gelöscht und die Mittelwerte neu berechnet. Ausnahme: Wurde zwischen zwei Aufrufen ein anderer Messauftrag gesendet, beginnt die Mittelwertbildung neu.

Befehl: **MEAS**ure : **ARR**ay : **RF**TRansmit [: **ONLY**] : **BLOC**kdata : **MS**Pectrum : **MAV**erage?

Parameter: n, [<Offset>]

n: Anzahl der Messungen (1...100), auf die sich die Mittelwertbildung stützt. Bei jeder Änderung der Anzahl wird die Messung neu gestartet.

Offset: Siehe "Einzelmessung". Bei jeder Änderung des Werts wird die Messung neu gestartet.

Antwort: Offset, MaxYdB, MinYdB, MaxYPixel, MinYPixel, XLen, X₁...X_n

Offset: Messbereich in ± kHz

MaxYdB: Maximalwert in dB

MinYdB: Minimalwert in dB

MaxYPixel: Maximalwert in Pixel

MinYPixel: Minimalwert in Pixel

XLen: Anzahl Grafikdaten

X_n: Grafikdaten

Bemerkung: Nur Abfrage.

Burstverlauf

Grafikdaten gemessener Burstspektren abfragen (siehe auch Seite 4-42).

■ Gesamtverlauf

Befehl: **MEAS**ure [:**SCAL**ar] :**RFTR**ansmit [:**ONLY**] :**BLOCK**data
:**BURST**shape [:**MCUR**rent] ?

Parameter: Keine

Antwort: RefOffset, DeltaOffset, SampleTime, MaxYdB, MinYdB,
MaxYPixel, MinYPixel, XLen, X₁...X_n

RefOffset: Zeiteinheiten vordere Flanke

DeltaOffset: Zeiteinheiten bis Beginn hintere Flanke

SampleTime: Abtastdauer in ns (Nanosekunden)

MaxYdB Maximalwert in dB

MinYdB Minimalwert in dB

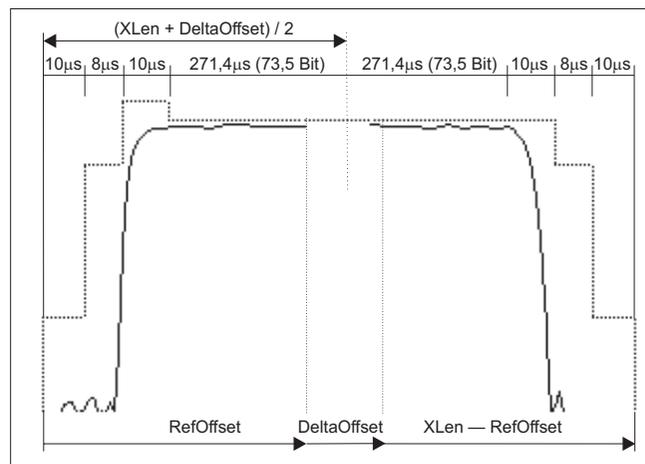
MaxYPixel Maximalwert in Pixel

MinYPixel Minimalwert in Pixel

XLen Anzahl Grafikdaten

X_n Grafikdaten

Die Grafik zeigt die Bedeutung von RefOffset und DeltaOffset für die zeitliche Zuordnung der Burstdaten.



Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Flankenbereich

Befehl: **MEASure** [: **SCALar**] : **RFTR**ansmit [: **ONLY**] : **BLOCk**data
: **BURSt**shape : **RAMP**?

Parameter: Keine

Antwort: RefOffset, DeltaOffset, SampleTime, MaxYdB, MinYdB,
MaxYPixel, MinYPixel, XLen, X₁...X_n

RefOffset: Zeiteinheiten vordere Flanke

DeltaOffset: Zeiteinheiten bis Beginn hintere Flanke

SampleTime: Abtastdauer in ns (Nanosekunden)

MaxYdB Maximalwert in dB

MinYdB Minimalwert in dB

MaxYPixel Maximalwert in Pixel

MinYPixel Minimalwert in Pixel

XLen Anzahl Grafikdaten

X_n Grafikdaten

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Dachbereich

Befehl: **MEASure** [: **SCALar**] : **RFTR**ansmit [: **ONLY**] : **BLOCk**data
: **BURSt**shape : **FLAT**ness?

Parameter: Keine

Antwort: RefOffset, DeltaOffset, SampleTime, MaxYdB, MinYdB,
MaxYPixel, MinYPixel, XLen, X₁...X_n

RefOffset: Zeiteinheiten vordere Flanke

DeltaOffset: Zeiteinheiten bis Beginn hintere Flanke

SampleTime: Abtastdauer in ns (Nanosekunden)

MaxYdB Maximalwert in dB

MinYdB Minimalwert in dB

MaxYPixel Maximalwert in Pixel

MinYPixel Minimalwert in Pixel

XLen Anzahl Grafikdaten

X_n Grafikdaten

Bemerkung: Nur Abfrage.

GPRS

■ BLER-BCS-Messung

Befehl: **MEASure:GPRS:BLER:BCS?**

Parameter: Keine

Antwort: Block-Error-Rate in %

Bemerkung: Nur Abfrage.
Setzt BLER-BCS-Signalisierung voraus: Seite 5-52
Messparameter setzen: Seite 5-44

■ BLER-USF-Messung

Befehl: **MEASure:GPRS:BLER:USF?**

Parameter: Keine

Antwort: Block-Error-Rate in %

Bemerkung: Nur Abfrage.
Setzt BLER-USF-Signalisierung voraus: Seite 5-53
Messparameter setzen: Seite 5-44

Befehlssatz RFGenerator

■ HF-Ausgangspegel einstellen

Befehl: **RFGenerator**:<System>:**LEVEL**

Parameter: <Wert>

Nur Willtek 4208

GSM 850/900: -24,0 dBm bis -103,0 dBm

GSM 1800/1900: -30,0 dBm bis -103,0 dBm

Alle anderen Willtek 4200

GSM 850/900: -38,0 dBm bis -117,0 dBm

GSM 1800/1900: -44,0 dBm bis -117,0 dBm

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Modulation schalten

Befehl: **RFGenerator**:<System>:**MODulation:STATE**

Parameter: ON | GMSK | AM | OFF

ON GMSK-Modulation ein (Tester sendet kontinuierlich die Bitfolge 11111...).

GMSK Identisch zu ON.

AM AM-Modulation ein (siehe unten).

OFF Modulation aus.

Bemerkung: Mit Abfrage. Parameter AM ist nur dann wirksam, wenn Option AM-Modulation installiert ist (siehe auch Seite 4-64).

■ AM-Modulationsfrequenz setzen

Befehl: **RFGenerator**:<System>:**MODulation:AM:MFR**equency

Parameter: <Wert>

Wert Modulationsfrequenz 1 kHz bis 10 kHz in 1-kHz-Schritten

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ AM-Modulationsgrad setzen

Befehl: **RFGenerator**:<System>:**MODulation:AM:MDEP**th

Parameter: <Wert>

Wert Modulationsgrad 1 % bis 100 %

Bemerkung: Mit Abfrage.

Befehlssatz CONFigure

Einstellen aller Testparameter. Alle diese Einstellungen wirken sich unmittelbar auf den Befehlssatz CALL aus.

■ System einstellen

Befehl: **CONFigure:CSYS**tem

Parameter: GSM | PCN | PCS | GSM,PCN | GSM,PCS

Bemerkung: Mit Abfrage. Die Abfrage liefert einen der folgenden fett markierten Texte:

GSM = GSM 900 **PCN** = GSM 1800 **PCS** = GSM 1900

GSMPCN = GSM 900+1800 **GSMPCS** = GSM 900+1900

Wenn Sie beim Parameter die moderneren System-Bezeichnungen bevorzugen, gilt folgender Befehl:

Befehl: **CONFigure:SYS**tem

Parameter: GSM900 | GSM1800 | GSM1900 | GSM900,GSM1800 | GSM900,GSM1900

Bemerkung: Mit Abfrage. Die Abfrage liefert eine der folgenden Kennziffern:

1 = GSM 900 3 = GSM 900+1800 5 = GSM 900+1900

2 = GSM 1800 4 = GSM 1900

 Auf Seite 5-67 zeigt ein Beispiel die Verwendung der SCPI-Befehle beim Test von Dual-Band-Mobiltelefonen.

■ BCCH setzen

Befehl: **CONFigure:<System>:BS:CCH:ARFC**n

Parameter: <Kanalnummer>

GSM 900: 1...124

E-GSM: 0...124 und 975...1023

GSM-R: 0...124 und 955...1023

GSM 1800: 512...885

GSM 1900: 512...810

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Periodic Location Update Intervall-Timer einstellen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS**:**PUIT**

Parameter: <Wert>

Wert: 0...255,
Einstellung in 6-Minuten-Intervallen
(Dezi-Stunden),
0 = Abgeschaltet

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ TCH setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS**:**TCH**:**ARFC**n

Parameter: <Kanalnummer>

GSM 900: 1...124
E-GSM: 0...124 und 975...1023
GSM-R: 0...124 und 955...1023
GSM 1800: 512...885
GSM 1900: 512...810

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Momentan aktiven BCCH abfragen

Befehl: **CONF**igure:**BS**:**CCH**:**ARFC**n?

Antwort: <Kanalnummer BCCH>

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Momentan aktiven TCH abfragen

Befehl: **CONF**igure:**BS**:**TCH**:**ARFC**n?

Antwort: <Kanalnummer TCH>

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Asynchron-Modus schalten

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS**:**ABUR**st:**STAT**e

Parameter: ON | FPOWER | OFF

- ON Tester schaltet in Asynchron-Modus.
Anschließend können alle in dieser Betriebsart zulässigen Messungen aus dem Befehlssatz MEASure aufgerufen werden.
- FPOWER Tester schaltet in Asynchron-Modus.
Anschließend ist allein die HF-Leistungsmessung zulässig.
Vorteil: Gegenüber ON halbiert sich die Messdauer auf etwa 50 %.
- OFF Tester schaltet vom Asynchron-Modus zurück in die normale Betriebsart.

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Async.-Modus (auto. Synchronisation)

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS**:**ABUR**st:**ASE**arch:**STAT**e

Parameter: ON | OFF

- ON Im Asynchron-Modus synchronisiert der Tester regelmäßig auf erkannte Bursts (siehe Parameter <Time>). Abhängig von der Stabilität des Mobiltelefons lassen sich Driftprobleme damit zum richtigen Zeitpunkt beseitigen.
- OFF Im Asynchron-Modus synchronisiert der Tester nur 1-mal auf den ersten erkannten Burst.

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Async.-Modus (Time)

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS**:**ABUR**st:**ASE**arch:**TIME**

Parameter: <Time>

Time: Zeitdauer (1 s bis 300 s) für die automatische Synchronisation im Asynchron-Modus.

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Power Level (BCCH) setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**MS:CCH:PLE**vel
Parameter: <Power Level>
GSM 900: 0...19
GSM 1800: 0...15 und 29...31
GSM 1900: 0...15, 30, 31
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Power Level (TCH) setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**MS:TCH:PLE**vel
Parameter: <Power Level>
GSM 900: 0...19
GSM 1800: 0...15 und 29...31
GSM 1900: 0...15, 30, 31
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Timing Advance einstellen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**MS:TADV**ance
Parameter: <TA-Wert>
TA-Wert 0...63
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Audio-Loopback schalten

Speech mode = FR (Full Rate)
Befehl: **CONF**igure:<System>:**AUD**io:**LOOP**back
Speech mode =EFR (Enhanced Full Rate)
CONFigure:<System>:**AUD**io:**EFR**ate:**LOOP**back
Parameter: ON | OFF
Bemerkung: Mit Abfrage. Nur im Speech-Modus verfügbar, nicht für VGCS-Rufe.

■ Anzahl Samples für BER-Messung setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BER:ERR**or:**COUNT**
Parameter: <Wert> Anzahl der Samples (500...100000).
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Anzahl Samples für FER-Messung setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BER:FER**asure:**COUN**t
Parameter: <Wert> Anzahl der Samples (500...100000).
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Vordämpfung setzen (systemabhängig)

Befehl: **CONF**igure:<System>:**PATT**enuation:**LEV**el
Parameter: <RX>, <TX>
RX: RX-Vordämpfung (-50.0 dB...+50.0 dB)
TX: TX-Vordämpfung (-50.0 dB...+50.0 dB)
Bemerkung: Mit Abfrage. Eine mit dem Befehl **SYST**em gesetzte systemunabhängige Vordämpfung überschreibt die systemabhängig gesetzten Vordämpfungswerte.

■ Externe Synchronisation setzen

Befehl: **CONF**igure:**FREQ**uency:**ERE**ference:**STAT**e
Parameter: ON | OFF
ON: externe Synchronisation wirksam
OFF: externe Synchronisation unwirksam
Bemerkung: Mit Abfrage.
Antwort: 0 = Interne Synchronisation
5 = 5 MHz externe Synchronisation
10 = 10 MHz externe Synchronisation
13 = 13 MHz externe Synchronisation

■ De-Tuning BCCH

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS:FREQ**uency:**OFF**SET
Parameter: <Wert> Frequenzoffset (max. -75 kHz bis +75 kHz)
Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl ist nur dann wirksam, wenn Option De-Tuning installiert ist. Siehe auch Seite 4-65.

■ GSM-R-Gruppenruf: Group ID setzen

Befehl: **CONF**igure:**VGCS:GID**
Parameter: <Wert> Group ID (max. 9-stellig)
Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Gruppenruf: siehe auch Seite 4-47.

■ GSM-R-Gruppenruf: Rufpriorität setzen

Befehl: `CONFfigure:VGCS:CPRIority`

Parameter: <Wert> 0 bis 7

Parameter	Priority level	Parameter	Priority level
0	reserviert	4	1
1	4	5	0
2	3	6	B
3	2	7	A

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Gruppenruf: siehe auch Seite 4-47.

■ GSM-R: IDs automatisch abarbeiten

Befehl: `CONFfigure:USSD:FNUMber:AUTomatic:STATe`

Parameter: ON | OFF

Antwort: 0 = OFF

1 = ON

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Aktivieren der automatischen Registrierung und Deregistrierung funktionaler IDs.
Es werden 10 IDs gespeichert. Ist der Speicher voll, werden Registrierungen abgearbeitet, aber nicht mehr gespeichert.
Zum erneuten Speichern muss der Speicher mit `CONF:USSD:FNUM:CLE` gelöscht werden.

■ GSM-R: Gespeicherte IDs löschen

Befehl: `CONFfigure:USSD:FNUMber:CLEar`

Parameter: keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Der Speicher der funktionalen IDs wird mit diesem Kommando gelöscht.

■ GSM-R: Werte von IDs abfragen

Befehl: **CONF**igure:USSD:FNUMber?

Parameter: <Anzahl> (Optional, nur relevant, wenn
CONF:USSD:FNUM:AUT:STAT=OFF ist)
Gibt die erwartete Anzahl der zu empfangenden
funktionalen IDs an.
Default: 1
Wertebereich: 1 bis 10

Antwort: <USSDString>
Registrierung: **214*SI***#
Deregistrierung: ##214*SI***#
SI = Supplementary Information,
enthält die internationale
funktionale ID.
Beispiel für <USSDString>:
214*04921234501*#,##214*04926666601***#,##21
4*04921234501***#,,,,,,

Bemerkung: Nur Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.

Wenn CONF:USSD:FNUM:AUT:STAT=ON:
Letzten 10 gespeicherten IDs werden ausgegeben. Es
werden immer 10 Werte zurückgegeben, auch wenn
IDs leer sind.

Wenn CONF:USSD:FNUM:AUT:STAT=OFF:
Befehl gibt erst dann die IDs zurück, wenn die vom
Parameter <Anzahl> vorgegebene Anzahl von IDs
erreicht ist. Ohne Parameter gilt: Anzahl = 1.

■ GSM-R: 1 kHz Ton während Gespräch

Befehl: **CONF**igure:<System>:AUDIo:GENerator

Parameter: ON | OFF

Antwort: 0 = OFF
1 = ON

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ GPRS: Kanalnummer (PDTCH) setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**BS**:**GPRS**:**PDTCh**:**ARFCn**

Parameter: <Kanalnummer>

GSM 900: 1...124

E-GSM: 0...124 und 975...1023

GSM-R: 0...124 und 955...1023

GSM 1800: 512...885

GSM 1900: 512...810

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl.
GPRS-Option zulässig.

■ GPRS: Power level (PDTCH) setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**MS**:**GPRS**:**PDTCh**:**PLEV**el

Parameter: <Power Level>

GSM 900: 0...19

GSM 1800: 0...15 und 29...31

GSM 1900: 0...15, 30, 31

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl.
GPRS-Option zulässig.

■ GPRS: Anzahl BLER-BCS-Blöcke setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**GPRS**:**BLER**:**BCS**:**COUNT**

Parameter: <Wert> Anzahl der Blöcke (100 bis 5000)

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl.
GPRS-Option zulässig.

■ GPRS: Anzahl BLER-USF-Blöcke setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**GPRS**:**BLER**:**USF**:**COUNT**

Parameter: <Wert> Anzahl der Blöcke (100 bis 5000)

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl.
GPRS-Option zulässig.

■ GPRS: Anzahl UL-Slots setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**GPRS**:**ULSL**ot

Parameter: <Wert> Anzahl der UL-Zeitschlitz (1 oder 2)

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig. Die Anzahl der UL-Zeitschlitz ist für die BLER-USF-Messung und für die TX-Messungen von Bedeutung (siehe auch Seite 5-35).

■ GPRS: Anzahl DL-Slots setzen

Befehl: **CONF**igure:<System>:**GPRS**:**DLSL**ot

Parameter: <Wert> Anzahl der DL-Zeitschlitz (1 bis 4)

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig. Die Anzahl der DL-Zeitschlitz ist für die BLER-BCS-Messung von Bedeutung (siehe auch Seite 5-35).

Befehlssatz CALL

Mit diesem Befehlssatz können Verbindungen aufgebaut und dann Informationen über das Mobiltelefon (MS) abgefragt werden.

■ Verbindungsaufbau Speech (MS)

Befehl: **CALL:MSOR**iginat

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

■ Verbindungsabbau Speech (MS)

Befehl: **CALL:MSR**elease

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

■ Verbindungsaufbau Speech (Tester)

Befehl: **CALL:BSOR**iginat

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

■ Automatisch angenommener Anruf

Befehl: **CALL:BSOR**iginat:**AUT**omatic:**ACC**ept

Parameter: <"imsi">

imsi IMSI (Anführungszeichen beachten!)
 Optionaler Parameter

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4208 zulässig. Wenn kein Parameter angegeben ist, werden die Standard-IMSI (001010123456789) und die zuletzt eingebuchte IMSI angerufen. Die Standard-IMSI wird immer angerufen. Verbindungsabbau mit `CALL:BSRelease`

■ Verbindungsabbau Speech (Tester)

Befehl: **CALL:BSR**elease

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

■ Verbindungsaufbau Data (MS)

Befehl: `CALL:DATA:MSORiginate`
Parameter: Keine
Bemerkung: Keine Abfrage. Nicht verfügbar in Willtek 4201S

■ Verbindungsabbau Data (MS)

Befehl: `CALL:DATA:MSRelease`
Parameter: Keine
Bemerkung: Keine Abfrage. Nicht verfügbar in Willtek 4201S

■ Verbindungsaufbau Data (Tester)

Befehl: `CALL:DATA:BSORiginate`
Parameter: Keine
Bemerkung: Keine Abfrage. Nicht verfügbar in Willtek 4201S

■ Verbindungsabbau Data (Tester)

Befehl: `CALL:DATA:BSRelease`
Parameter: Keine
Bemerkung: Keine Abfrage. Nicht verfügbar in Willtek 4201S

■ Location-Update erzwingen

Befehl: `CALL:LUPDate`
Parameter: Keine
Bemerkung: Keine Abfrage. Siehe auch Seite 4-16

■ Mobile-Country-Code setzen

Befehl: `CALL:CELL:LAI:MCC`
Parameter: <Wert> 0...999
Bemerkung: Mit Abfrage. Siehe auch Seite 4-12

■ Mobile-Network-Code setzen

Befehl: `CALL:CELL:LAI:MNC`
Parameter: <Wert> 0...99
Bemerkung: Mit Abfrage. Siehe auch Seite 4-12

■ BS-PA-MFRMS setzen

Befehl: **CALL:CELL:BSP**_{amfrms}

Parameter: <Wert> 0...7

Bemerkung: Mit Abfrage. Siehe auch Seite 4-12

■ RX-Level abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:RX**_{Level?}

Antwort: <Wert> 0...63

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ RX-Quality abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:RXQ**_{ual?}

Antwort: <Wert> 0...7

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Rufnummer abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:NUM**_{ber?}

Antwort: <Rufnummer>

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ IMSI abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:IMSI?**

Antwort: 15-stellige Dezimalzahl

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ IMEI oder IMEISV abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:IMEI?**

CALL:MSINfo:SVIMEI?

Antwort: IMEI: 15-stellige Dezimalzahl

SVIMEI: 17-stellige Dezimalzahl

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ MS Power Class abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:MSCL**_{ass?}

Antwort: <Wert> 1...5 (siehe Seite 4-37)

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Revision Level abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:RLEVEL?**

Antwort: <Wert>
0 = Phase 1 1 = Phase 2

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ SMS-Unterstützung abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:SMS?**

Antwort: <Wert> 1 = Ja 0 = Nein

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ E-GSM-Unterstützung abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:EFRfrequency?**

Antwort: <Wert> 1 = Ja 0 = Nein

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ A5-Algorithmus abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:A5?**

Antwort: <Wert> 0...7
1 = A5/1 2 = A5/2 4 = A5/3

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Classmark 3: Status abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:CM3?**

Antwort: <Wert>
0 = Classmark-3-Information ist nicht verfügbar
1 = Classmark-3-Information ist verfügbar

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Multiband: Status abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:MBAND?**

Antwort: <Wert>
0 = Kein Multibandgerät
5 = GSM900 + GSM1800
6 = E-GSM900 + GSM1800

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Extension-Bit: Status abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:EBIT?**

Antwort: <Wert>
0 = Nein
1 = Ja

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ MS Power Class (E)-GSM 900 abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:ARC1?**

Antwort: <Wert> 1...5

Bemerkung: Nur Abfrage. Siehe auch Seite 4-37.

■ MS Power Class GSM 1800/1900 abfragen

Befehl: **CALL:MSINFO:ARC2?**

Antwort: <Wert> 1...5

Bemerkung: Nur Abfrage. Siehe auch Seite 4-37.

■ SMS (MS → Tester)

Befehl: **CALL:SMS:MSORIGinate?**

Antwort: <Message Class>,<Message Type>,<Number>,
<SC number>,<Validity Period>,<Text>

Message Class: 0 bis 3

Message Type: 0 bis 63

Number: ASCII

SC number: ASCII

Validity Period (VP): 0 bis 255 (siehe Tabelle)

Text: ASCII

Bemerkung: Nur Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202-Modelle zulässig. Siehe auch Seite 4-50.

Umrechnungstabelle für Validity Period

VP = 0 bis 143	t = (VP+1) x 5 Minuten
VP = 144 bis 167	t = 12 h + ((VP-143) x 30 Minuten)
VP = 168 bis 196	t = (VP-166) x 1 Tage
VP = 197 bis 255	t = (VP-192) x 1 Wochen

SMS (Tester → MS)

Befehl: **CALL:SMS:BSOR**iginate

Parameter: <Message Class>,<"Number">,<Text>

Message Class: 0 bis 3

Number: Rufnummer (Anführungs-
zeichen beachten!)

Text: ASCII

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202-Modelle
zulässig. Siehe auch Seite 4-50.

GSM-R: Rufaufbau MS CALL

Befehl: **CALL:VGCS:MSOR**iginate

Parameter: Keine

Bemerkung: Mit Abfrage (Group ID und Priority level). Befehl nur für
Willtek 4202R zulässig. Gruppenruf: siehe auch
Seite 4-47.

GSM-R: Rufaufbau BS CALL

Befehl: **CALL:VGCS:BSOR**iginate

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Gruppenruf: siehe auch Seite 4-47.

GSM-R: Verbindungsabbau

Befehl: **CALL:VGCS:BSR**elease

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Gruppenruf: siehe auch Seite 4-47.

GSM-R: User-to-User-Message

Befehl: **CALL:VGCS:UUM**essage

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202R zulässig.
Befehl zum Abfangen der User-to-User-Message nach einem Test-Notruf.
Im Questionable-Statusregister kann abgefragt werden, ob eine User-to-User-Message abgearbeitet wurde oder ob der Befehl durch ein Remote-Timeout nach 30 s abgebrochen wurde.

GPRS: Attach

Befehl: **CALL:GPRS:ATT**ach

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig. GPRS: siehe auch Seite 4-67.

GPRS: Detach

Befehl: **CALL:GPRS:DET**ach

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig. GPRS: siehe auch Seite 4-67.

GPRS: BLER-BCS-Signalisierung

Befehl: **CALL:GPRS:BLER:BCS**

Parameter: ON | OFF

ON: BLER-BCS-Signalisierung starten
OFF: BLER-BCS-Signalisierung stoppen

Bemerkung: Mit Abfrage. Setzt vorangegangene Signalisierung GPRS Attach voraus. BLER-BCS- und BLER-USF-Signalisierung nicht gleichzeitig starten. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig.
Messparameter setzen: Seite 5-44.
Abfrage des Messresultats: Seite 5-35.

■ GPRS: BLER-USF-Signalisierung

Befehl: **CALL:GPRS:BLER:USF**

Parameter: ON | OFF
ON: BLER-USF-Signalisierung starten
OFF: BLER-USF-Signalisierung stoppen

Bemerkung: Mit Abfrage. Setzt vorangegangene Signalisierung GPRS Attach voraus. BLER-USF- und BLER-BCS-Signalisierung nicht gleichzeitig starten. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig.
Messparameter setzen: Seite 5-44.
Abfrage des Messresultats: Seite 5-35.

■ GPRS: Multislotklasse abfragen

Befehl: **CALL:MSINfo:GPRS:MSCLass?**

Antwort: <Wert> 1 bis 29 (siehe Seite 4-70)

Bemerkung: Nur Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig.

■ GPRS: Slot für TX-Messungen setzen

Befehl: **CALL:GPRS:TXSLot**

Parameter: <Wert> Nummer des UL-Zeitschlitzes (1 oder 2),
der bei den TX-Messungen verwendet
werden soll.

Bemerkung: Mit Abfrage. Befehl nur für Willtek 4202S inkl. GPRS-Option zulässig. Mehr zu den TX-Messungen: siehe Seite 4-75.

■ IMSI-Liste konfigurieren

Befehl: **CALL:LUPDate:IMSI**
Parameter: <Wert>, <"imsi">
Wert = 1 bis 20
Es können bis zu 20 IMSIs eingetragen werden, die der Tester akzeptiert.
imsi = IMSI (Anführungszeichen beachten!).
Teilweise Eingabe der IMSI ist zulässig:
* = Platzhalter für alle folgenden Zeichen oder eine Zeichengruppe.
? = Platzhalter für ein Zeichen
Werkseinstellung: "00101*"
Eintrag löschen mit: ""
Alle Mobiltelefone akzeptieren mit: "*"
Antwort: Abfrage: **CALL:LUPDate:IMSI?** <Wert>
imsi = IMSI-String
Bemerkung: Befehl nur für Willtek 4208 zulässig.

■ IMSI-Liste initialisieren

Befehl: **CALL:LUPDate:IMSI:INITial**
Parameter: Keine
Bemerkung: Keine Abfrage. Der Befehl löscht alle Einträge, die mit dem Befehl zum Konfigurieren der IMSI-Liste angelegt wurden (Seite 5-54), und trägt als IMSI-Defaultwert den String "00101*" ein. Befehl nur für Willtek 4208 zulässig.

■ Abfrage RX-Pegel während Loc-Update

Befehl: **CALL:LUPDate:PMMeasurement**
Parameter: Keine
Antwort: <Wert> in dBm
Bemerkung: Nur Abfrage. Befehl nur für Willtek 4208 zulässig. Messwertabfrage des letzten Location-Updates. Eingestellte Vordämpfungswerte werden berücksichtigt.

Befehlssatz STATus

Dieser Befehlssatz gibt Informationen über den aktuellen Status des Testers.

Einzelheiten über die Statusregister nennt die Quick-Referenz am Ende dieses Kapitels (Abschnitt STATus).

■ Register Operation abfragen

Befehl: **STATus:OPERation[:EVENT]?**

Antwort: <Wert> 0...32768

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Register Signalling abfragen

Befehl: **STATus:OPERation:SIGNalling[:EVENT]?**

Antwort: <Wert> 0...255

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Register QUESTIONable abfragen

Befehl: **STATus:QUEStionable[:EVENT]?**

Antwort: <Wert> 0...32768

Bemerkung: Nur Abfrage.

Befehlssatz SYSTem

Mit dem Befehlssatz SYSTem können Geräteeinstellungen und Abfragen über den aktuellen Fehlerstatus vorgenommen werden.

■ Tester in Local-Mode schalten

Befehl: **SYSTem:COMMunicate:LOCal**

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

■ Systemdatum einstellen

Befehl: **SYSTem:DATE**

Parameter: <Jahr>,<Monat>,<Tag>

Jahr: 4-stellige Jahreszahl (1997...2049)

Monat: 1...12

Tag: 1...31

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Systemzeit einstellen

Befehl: **SYSTem:TIME**

Parameter: <Stunde>,<Minute>,<Sekunde>

Stunde: 0...23

Minute: 0...59

Sekunde: 0...59

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Vordämpfung definieren

Befehl: **SYSTem:SETTings:PATTenuation:LEVel**

Parameter: <RX>,<TX>

RX: RX-Vordämpfung (–50.0 dB...+50.0 dB)

TX: TX-Vordämpfung (–50.0 dB...+50.0 dB)

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Timeout-Dauer setzen

Befehl: **SYSTem:COMMunicate:SERial:TIMeout**
Parameter: <Wert>
<Wert> Dauer Timeout in Sekunden
(1 s bis 100000 s)
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Error-Queue lesen – Code und Text

Befehl: **SYSTem:ERRor[:NEXT]?**
Antwort: <Wert>,<String>
Wert: Fehlercode (siehe Tabelle)
String: Fehlermeldung in Textform
z. B. -350,"Queue overflow"
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Error-Queue lesen – Nur Code

Befehl: **SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]?**
Antwort: <Wert> Fehlercode (siehe Tabelle)
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Error-Queue lesen – Alle Codes

Befehl: **SYSTem:ERRor:CODE:ALL?**
Antwort: <Wert 1>;<Wert 2>...<Wert n>
Fehlercode (siehe Tabelle)
Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Anzahl Fehler in Error-Queue abfragen

Befehl: **SYSTem:ERRor:COUNt?**
Antwort: <Wert> Anzahl Fehlermeldungen, die z. Z. in der
Error-Queue gespeichert sind.
Bemerkung: Nur Abfrage.

Error-Queue-Meldungen

Code	Meldung	Erläuterung
0	No error	Keine Fehlercodes in der Queue
Kommandofehler		
-100	Command error	Allg. Kommandofehler
-101	Invalid character	Unerlaubtes Zeichen
-102	Syntax error	Kommando oder Datentyp unzulässig
-103	Invalid separator	Unerlaubtes Trennzeichen
-104	Data type error	Unerlaubter Datentyp
-108	Parameter not allowed	Zu viele Parameter empfangen
-109	Missing parameter	Zu wenige Parameter empfangen
-112	Program mnemonic too long	Ein Befehlsname ist länger als 12 Zeichen
-113	Undefined header	Der Befehlsname ist nicht definiert
Fehler bei der Programmausführung		
-200	Execution error	Allgemeiner Ausführungsfehler
-225	Out of memory	Nicht genügend Speicher für die Durchführung des Befehls
-233	Invalid version	Der Befehl wird in dieser Version nicht unterstützt
-240	Hardware error	Der Befehl kann wegen eines Hardwareproblems nicht ausgeführt werden
Gerätefehler		
-300	Device-specific error	Allgemeiner gerätespezifischer Fehler
-311	Memory error	Fehler im Systemspeicher (z. B. fehlerhafte Prüfsumme)
-315	Configuration memory lost	Tabellen im EEPROM der HF-Stufe sind fehlerhaft
-330	Self-test failed	Selbsttest meldet Fehler
-340	Calibration failed	Kalibrierung konnte nicht durchgeführt werden
-350	Queue overflow	Ersatzcode, wenn für den eigentlichen Fehlercode kein Platz mehr in der Queue zur Verfügung steht
-360	Communication error	Fehler bei der Kommunikation über die serielle Schnittstelle
Query-Fehler		
-400	Query error	Allgemeiner Abfragefehler

ESC-Kommando

Befehl: **SYSTem:UBReak**
Parameter: Keine
Antwort: Keine
Bemerkung: Die Wirkung des ESC-Kommando (Escape) ist vergleichbar mit der Wirkung der Taste **Esc**. So lässt sich z. B. ein Location-Update durch Abschicken des ESC-Kommandos abbrechen.
Am Controller muss für diesen Befehl das Software-Handshakeprotokoll abgeschaltet sein!

Verzögerung für ESC-Kommando

Befehl: **SYSTem:UBReak:DELaY**
Parameter: <Time> Verzögerungszeit 0 bis 60 s, Defaultwert: 0
Antwort: Time
Bemerkung: Mit Abfrage. Mit diesem Befehl wird die Ausführung des ESC-Kommandos verzögert, d. h. nach Abschicken des Kommandos wird ein Vorgang nicht sofort abgebrochen. Beispiel: Location-Update soll nicht sofort abgebrochen werden, Verzögerungszeit ist 2 s. 4208 wartet 2 Sekunden auf Informationen, die im Rahmen des Location-Updates eintreffen.

Ton ein-/ausschalten

Befehl: **SYSTem:SOUNd**
Parameter: ON | OFF
Antwort: 0 = ON
1 = OFF
Bemerkung: Mit Abfrage.

Baudrate einstellen

Befehl: **SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUDrate**
Parameter: <Baudrate>
Baudrate = 4800 | 9600 | 19200 | 38400
Defaultwert = 9600
Antwort: Baudrate
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Handshakeprotokoll einstellen

Befehl: **SYSTem:COMMunicate:SERial:PROTocol**
Parameter: <Protokoll>
Protokoll = XONXOFF | RTSCTS
Defaultwert = XONXOFF
Antwort: 1 = XONXOFF
2 = RTSCTS
Bemerkung: Mit Abfrage.

■ RXTX-Leitung Normal oder Crossed

Befehl: **SYSTem:COMMunicate:SERial:RXTX**
Parameter: <RXTX>
RXTX = NORMAL | CROSSED
Antwort: 1 = NORMAL
2 = CROSSED
Bemerkung: Mit Abfrage.

Befehlssatz CALibration

Dieser Befehlssatz enthält nur den Befehl CALibration. Vor Sendermessungen erteilt, justiert der Befehl einen Tester so, dass die beste Messgenauigkeit erzielt wird. Während der Warmlaufphase des Testers sollte öfter justiert werden als nach Erreichen der Betriebstemperatur. Eine Justage dauert etwa 6 s (Single-Band-System) bis 10 s (Multiband).

■ Justage vor TX-Messungen starten

Befehl: **CAL**ibration[:**ALL**]

Parameter: keine

Bemerkung: Keine Abfrage. Während der Justage sollte kein Messsignal am Tester eingespeist werden.

Allgemeine Befehle

■ Statusregister löschen

Befehl *CLS setzt das Statusreportsystem zurück.
Nachfolgende Aktionen werden ausgeführt:

- Statusbyte wird zurückgesetzt.
- Event-Statusregister wird zurückgesetzt.
- Operation-Statusregister wird zurückgesetzt.
- Signallingregister wird zurückgesetzt.
- Questionable-Statusregister wird zurückgesetzt.
- Event/Error-Queue wird gelöscht.

Befehl: *CLS

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

■ Event-Statusregister-Maske setzen

Die Maske für die Berechnung des Summenbits im Statusbyte wird durch diesen Befehl definiert. Das Event-Statusregister (ESR) wird mit der Maske UND-verknüpft, bevor aus dem Ergebnis der Wert des Summenbits berechnet wird.

Befehl: *ESE

Parameter: <Wert> 0...255

Bemerkung: Mit Abfrage.

■ Event-Statusregister lesen

Befehl: *ESR?

Parameter: Keine

Antwort: <Wert> 0...255

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Geräteerkennung lesen

Befehl: ***IDN?**

Parameter: Keine

Antwort: <Hersteller>,<Modell>,<Seriennummer>,<Versionsnr.>
z. B. Willtek,4201S,00123456,1.40

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Reset auslösen

Tester wird neu gestartet. Das Statusreportsystem wird gelöscht und die Signalisierung abgeschaltet.

Befehl: ***RST**

Parameter: Keine

Bemerkung: Keine Abfrage.

Während eines Resets reagiert der Tester für kurze Zeit nicht auf eintreffende Befehle. Da diese Pausendauer von der Firmware abhängt, sind fest vorgegebene Wartezeiten vor dem Ausführen des nächsten Befehls nicht zu empfehlen. Besser ist es, den *RST-Befehl mit einer schnellen Abfrage zu koppeln (z. B. *RST;*IDN?). Die Abfrage wird stets unmittelbar nach dem Reset ausgeführt. Ein darauf folgender Befehl erreicht daher zuverlässig den Tester.

■ Statusbyte lesen

Befehl: ***STB?**

Parameter: Keine

Antwort: <Wert> 0...255

Bemerkung: Nur Abfrage.

■ Selbsttest durchführen

Befehl: ***TST?**

Parameter: <loop/no_loop>

loop/no_loop 1 = Internal Loop 1 und 2 werden getestet.

0 = Internal Loop 1 und 2 werden nicht getestet.

Defaultwert = 0 (Willtek 4208), 1 (alle anderen Modelle)

Antwort: <Antwort 1>,<Antwort 2>...<Antwort 13>

0 = PASS 1 = FAIL 2 = Nicht getestet

1	Summenbit	8	+15 V
2	GSM-Loop (Loop 1)	9	+4.9 V
3	GSM 1800-Loop (Loop 2)	10	-10 V
4	+3 V	11	+5-V-Loop
5	+5 V	12	+5-V-IQ
6	Vcc	13	+Synth. Sync.
7	-18 V		

Bemerkung: Nur Abfrage. Test der internal Loop 1 und 2 eines Willtek 4208 erfordert, dass dessen RX- und TX-Buchse miteinander verbunden sind.

Programmbeispiele

Single-Band-Mobiltelefon

Befehl (Kurzform)	Antwort Tester	Kommentar
*CLS		;Statusreport löschen
CONF:CSYS GSM		;GSM-System wählen
CONF:GSM:BS:CCH:ARFC 63		;Kanal 63 ist CCH
CONF:GSM:BS:TCH:ARFC 27		;Kanal 27 ist TCH
CONF:GSM:MS:CCH:PLEV 9		;MS sendet auf CCH mit Power Level 9
CONF:GSM:MS:TCH:PLEV 9		;MS sendet auf TCH mit Power Level 9
SYST:SETT:PATT:LEV 1.5,1.5		;Vordämpfung für TX/RX: 1,5 dB
RFG:GSM:LEV -60		;Ausgangspegel 4200: -60 dBm
CALL:MSOR		;Verbindungsaufbau von MS
CALL:MSIN:IMSI?	001011234567890	;IMSI lesen
CALL:MSIN:IMEI?	445200516624260	;IMEI lesen
CALL:MSIN:NUMB?	1234567890	;Gewählte Rufnummer lesen
MEAS:ARR:RFTR:GRO:ALL:MAV? 10	...6.79e+00,2.42e+00,-1e+00	;Sendermessung, 10-mal, Mittelwert
MEAS:RFTR:TEMP?	0,0,0,0,0	;Power/Time-Template = PASS!
RFG:GSM:LEV -102		;Ausgangspegel: -102 dBm
CONF:GSM:BER:ERR:COUN 4000		;Anzahl Samples für BER-Messung
MEAS:RFR:RBER:C2:LIM:FAIL? 2.44,0	0	;BER = PASS!
RFG:GSM:LEV -80		;Ausgangspegel: -80 dBm
CONF:GSM:BS:TCH:ARFC 120		;TCH = 120
CONF:GSM:MS:TCH:PLEV 5		;MS Power Level = 5
MEAS:RFTR:POW?	3.27e+01	;Leistungsmessung
MEAS:RFTR:POW:UNIT?	dBm	;Einheit lesen
CALL:BSR		;Auflegen durch 4200
SYST:ERR:COUN?	0	;Error-Queue: Kein Fehler
SYST:COMM:LOC		;4200 in Local-Modus schalten
		;ENDE

Dual-Band-Mobiltelefon

Befehl (Kurzform)	Antwort Tester	Kommentar
*CLS		;Statusreport löschen
CONF:SYST GSM900,GSM1800		;GSM 900/1800-System wählen
CONF:GSM900:BS:CCH:ARFC 63		;GSM 900 Kanal 63 ist CCH
CONF:GSM1800:BS:TCH:ARFC 698		;GSM 1800 Kanal 698 ist TCH
CONF:GSM900:MS:CCH:PLEV 9		;MS sendet auf GSM 900 CCH mit Power Level 9
CONF:GSM1800:MS:TCH:PLEV 5		;MS sendet auf GSM 1800 TCH mit Power Level 5
CONF:GSM900:MS:TCH:PLEV 10		;MS sendet auf GSM 900 TCH mit Power Level 10
CONF:GSM900:PATT:LEV 1.5,1.5		;GSM 900 Vordämpfung für TX/RX: 1,5 dB
CONF:GSM1800:PATT:LEV 2.0,2.0		;GSM 1800 Vordämpfung für TX/RX: 2,0 dB
RFG:GSM900:LEV -60		;GSM 900 Ausgangspegel 4200: -60 dBm
RFG:GSM1800:LEV -60		;GSM 1800 Ausgangspegel 4200: -60 dBm
CALL:MSOR		;Verbindungsaufbau von MS
CALL:MSIN:IMSI?	001011234567890	;IMSI lesen
CALL:MSIN:IMEI?	445200516624260	;IMEI lesen
CALL:MSIN:NUMB?	1234567890	;Gewählte Rufnummer lesen
MEAS:RFTR:POW?	2.10e+01	;Leistung, Einzelmessung
MEAS:RFTR:TEMP?	0,0,0,0,0	;Power/Time-Template = PASS!
RFG:GSM1800:LEV -102		;GSM 1800 TCH-Ausgangspegel: -102 dBm
CONF:GSM1800:BER:ERR:COUN 4000		;GSM 1800 Anzahl Samples für BER-Messung
MEAS:RFR:RBER:C2:LIM:FAIL? 2.44,0	0	;BER = PASS!
RFG:GSM1800:LEV -80		;GSM 1800 TCH-Ausgangspegel: -80 dBm
CONF:GSM900:BS:TCH:ARFC 120		;Wechsel auf TCH = 120
CONF:GSM900:MS:TCH:PLEV 5		;MS Power Level = 5
MEAS:RFTR:FREQ?	2.3e+01	;Frequenzfehler, Einzelmessung
MEAS:RFTR:FREQ:UNIT?	Hz	;Einheit lesen
CALL:BSR		;Auflegen durch 4200
SYST:ERR:COUN?	0	;Error-Queue: Kein Fehler
SYST:COMM:LOC		;4200 in Local-Modus schalten
		;ENDE

GPRS-Mobiltelefon

Command (abbreviated)	Response from tester	Comment
*CLS		;Clear status report
CONF:CSYS GSM		;Select GSM system
CONF:GSM:BS:GPRS:PDTCH:ARFCN 35		;Channel 35 is packet data frequency channel
CONF:GSM:BS:CCH:ARFCN 35		;Channel 35 is GSM control channel
CONF:GSM:MS:GPRS:PDTCH:PLEV 9		;MS to transmit GPRS at power control step 9
CONF:GSM:MS:CCH:PLEV 9		;MS to transmit GSM at power control step 9
SYST:SETT:PATT:LEV 2.0,2.0		;Set pre-attenuation of 2.0 dB for TX and RX
RFG:GSM:LEV -60		;Output level of 4200: -60 dBm
CALL:GPRS:ATTACH		;Establish GPRS link (attachment) with MS
Switch on MS only now		
CALL:MSIN:GPRS:MSCLASS?	10	;Query GPRS multislot class.10 means MS supports 4 slots in the downlink, 2 slots in the uplink, max. 5 both at the same time
CALL:MSIN:IMSI?	001011234567890	;Read IMSI
CALL:MSIN:IMEI?	445200516624260	;Read IMEI
TX measurements – MS should support BLER-USF		
CONF:GSM:GPRS:ULSL 2		;Configure 2 slots in the uplink (if supported by MS)
CONF:GSM:GPRS:BLER:USF:COUN 100		;Configure 100 blocks per BLER-USF measurement
CALL:GPRS:BLER:USF ON		;Initiate BLER-USF mode
CALL:GPRS:TXSL 2		;Select the second time slot to be measured (applicable if two slots are configured in the uplink)
MEAS:RFTR:GRO:ALL?	9.32e+00,2.42e+00,...	;Measure transmit parameters for second slot
CALL:GPRS:TXSL 1		;Select the first time slot to be measured
MEAS:RFTR:GRO:ALL?	...	;Measure transmit parameters for first slot (using this or any other TX measurement command)
CALL:GPRS:BLER:USF OFF		;Stop BLER-USF mode
RX measurements based on BLER-USF test mode		
CALL:GPRS:BLER:USF ON		;Initiate BLER-USF mode again (must be released and reinitiated when changing between TX and RX measurements)
MEAS:GPRS:BLER:USF?	.00	;Measure BLER-USF, in %
MEAS:GPRS:BLER:USF?	.00	;Measure BLER-USF again
CALL:GPRS:BLER:USF OFF		;Stop BLER-USF mode
BLER-BCS receiver measurements		
CONF:GSM:GPRS:DLSL 3		;Configure 3 slots in the downlink (if MS supports it)
CONF:GSM:GPRS:BLER:BCS:COUN 100		;Configure 100 blocks per BLER-BCS measurement
CALL:GPRS:BLER:BCS ON		;Initiate BLER-BCS mode
MEAS:GPRS:BLER:BCS?	.00	;Measure BLER, in %
MEAS:GPRS:BLER:BCS?	.00	;Measure BLER again
CALL:GPRS:BLER:BCS OFF		;Stop BLER-BCS mode
RFG:GSM:LEV -104		;Select different 4200 transmit power (-104 dBm)
CALL:GPRS:BLER:BCS ON		;Resume BLER-BCS mode
MEAS:GPRS:BLER:BCS?	.00	;Measure BLER, in %
CALL:GPRS:BLER:BCS OFF		;Stop BLER-BCS mode
CALL:GPRS:DETACH		;Release GPRS connection

Quick-Referenz

Konvention { } Zeigt eine Befehlsfolge geschweifte Klammern, steht zwischen diesen als Platzhalter der Name einer Tabelle. Aus dieser Tabelle muss der gewünschte Eintrag übernommen werden.

MEASure						
Einheitenabfrage	MEASure	{Messgröße}	{unit}	?		
Einzelmessung	MEASure	{Messgröße}	{statistik}	?		
Einzelmessung Grafikdaten	MEASure	[:SCALar]	{Grafik}	?		
Einzelmessung mit Bewertung	MEASure	{Messgröße}	{statistik}	{limit}		
Mehrfachmessung	MEASure	:ARRay	{Messgröße}	{statistik}	?	<Anzahl>
Mehrfachmessung Grafikdaten	MEASure	:ARRay	{Grafik}	?		
Mehrfachmessung mit Bewertung	MEASure	:ARRay	{Messgröße}	{statistik}	{arraylimit}	
GPRS: BLER-BCS-Messung	MEASure	:GPRS	:BLER	:BCS	?	
GPRS: BLER-USF-Messung	MEASure	:GPRS	:BLER	:USF	?	

Tabelle: {Messgröße} für MEASure

Sendermessungen

Komplettmessung aller Werte	:RFTRansmit	:GROup	:ALL			
Peak-Phasenfehler	:RFTRansmit	:PPEak				
RMS-Phasenfehler	:RFTRansmit	:PRMS				
Frequenzfehler	:RFTRansmit	:FREQUency				
Burstdauer	:RFTRansmit	:LENGth				
HF-Leistung (Peak Power)	:RFTRansmit	:POWer				
Power/Time-Template	:RFTRansmit	:TEMPlate				
Timing-Advance messen	:RFTRansmit	:UTIME				

Empfängermessungen

Class II: RBER II (Residual Mode)	:RFReceive	:RBER	:C2			
FER (Residual Mode)	:RFReceive	:RBER	:FER			

Tabelle: {Grafik} für MEASure

Grafik Burstspektrum	:RFTRansmit	[:ONLY]	:BLOCkdata	:MSPectrum	[:MCURrent]	
Grafik Burstspektrum (Average)	:RFTRansmit	[:ONLY]	:BLOCkdata	:MSPectrum	:MAVerage	
Grafik Burstspektrum (Peak Hold)	:RFTRansmit	[:ONLY]	:BLOCkdata	:MSPectrum	:PHOLd	
Grafik Burstverlauf	:RFTRansmit	[:ONLY]	:BLOCkdata	:BURStshape	[:MCURrent]	
Grafik Burstverlauf (Flanken)	:RFTRansmit	[:ONLY]	:BLOCkdata	:BURStshape	:RAMP	
Grafik Burstverlauf (Dach)	:RFTRansmit	[:ONLY]	:BLOCkdata	:BURStshape	:FLATness	

Tabelle: {unit} für MEASure

Abfrage der eingestellten Einheit	:UNIT	?				
-----------------------------------	-------	---	--	--	--	--

Tabelle: {statistik} für MEASure	
Aktuellen Messwert zurückgeben	erfolgt automatisch
Durchschnittswert zurückgeben	:MAverage

Tabelle: {limit} für MEASure				
Pass/Fail-Abfrage mit neuen Werten für oberes <limu> und unteres <liml> Limit (nur für diese Messung)	:LIMit	:FAIL	?	<limu>,<liml>

Tabelle: {arraylimit} für MEASure				
Pass/Fail-Abfrage mit neuen Werten für oberes <limu> und unteres <liml> Limit (nur für diese Messung)	:LIMit	:FAIL	?	<Anzahl Messungen>,<limu>,<liml>

RFGenerator					
Ausgangspegel abfragen	RFGenerator	{System}	:LEVel	?	
Ausgangspegel einstellen	RFGenerator	{System}	:LEVel	<Wert>	
Modulation ein	RFGenerator	{System}	:MODulation	:STATe	ON oder GMSK AM
Modulation aus	RFGenerator	{System}	:MODulation	:STATe	OFF
Modulation Status abfragen	RFGenerator	{System}	:MODulation	:STATe	?

Tabelle: {System} für RFGenerator	
GSM 900/E-GSM/GSM-R	:GSM oder :GSM900
GSM 1800 (PCN)	:PCN oder :GSM1800
GSM 1900 (PCS)	:PCS oder :GSM1900
GSM 900+1800	:GSM,PCN oder :GSM900,GSM1800
GSM 900+1900	:GSM,PCS oder :GSM900,GSM1900

CONFigure					
Welches System ist aktiv?	CONFigure	:CSYSem	?		
GSM-System aktivieren	CONFigure	:CSYSem	GSM		
PCN-System aktivieren	CONFigure	:CSYSem	PCN		
PCS-System aktivieren	CONFigure	:CSYSem	PCS		
GSM+PCN-System aktivieren	CONFigure	:CSYSem	GSM,PCN		
GSM+PCS-System aktivieren	CONFigure	:CSYSem	GSM,PCS		
Welches System ist aktiv?	CONFigure	:SYSTem	?		
GSM900-System aktivieren	CONFigure	:SYSTem	GSM900		Die Wirkung des Befehls SYST ist identisch mit der Wirkung von CSYS . Unterschiedlich sind lediglich die Bezeichnungen der einzelnen Funkssysteme.
GSM1800-System aktivieren	CONFigure	:SYSTem	GSM1800		
GSM1900-System aktivieren	CONFigure	:SYSTem	GSM1900		
GSM900+1800-System aktivieren	CONFigure	:SYSTem	GSM900,GSM1800		
GSM900+1900-System aktivieren	CONFigure	:SYSTem	GSM900,GSM1900		
BCCH-Nr. abfragen (systemunabhängig)	CONFigure	:BS	:CCH	:ARFCn	?
TCH-Nr. abfragen (systemunabhängig)	CONFigure	:BS	:TCH	:ARFCn	?

BCCH-Nr. abfragen	CONFigure	{System}	:BS	:CCH	:ARFCn	?	
BCCH-Nr. setzen	CONFigure	{System}	:BS	:CCH	:ARFCn	<Wert>	
PLU-Intervall-Timer einstellen	CONFigure	{System}	:BS	:PUIT		<Wert>	
TCH-Nr. abfragen	CONFigure	{System}	:BS	:TCH	:ARFCn	?	
TCH-Nr. setzen	CONFigure	{System}	:BS	:TCH	:ARFCn	<Wert>	
Power-Level TCH abfragen	CONFigure	{System}	:MS	:TCH	:PLEVel	?	
Power-Level TCH setzen	CONFigure	{System}	:MS	:TCH	:PLEVel	<Wert>	
Timing-Advance-Wert abfragen	CONFigure	{System}	:MS	:TADVance		?	
Timing-Advance-Wert setzen	CONFigure	{System}	:MS	:TADVance		<Wert>	
Async.-Modus ein	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:STATe	ON	
Async.-Modus ein (Fast Power)	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:STATe	FPOWER	
Async.-Modus aus	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:STATe	OFF	
Async.-Modus Status abfragen	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:STATe	?	
Async.-Modus auto. Sync. ein	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:ASEarch	:STATe	ON
Async.-Modus auto. Sync. aus	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:ASEarch	:STATe	OFF
Async.-Modus auto. Sync. Status	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:ASEarch	:STATe	?
Async.-Modus auto. Sync. Zeit setzen	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:ASEarch	:TIME	<Wert>
Async.-Modus auto. Sync. Zeit Status	CONFigure	{System}	:BS	:ABURst	:ASEarch	:TIME	?
De-Tuning BCCH-Frequenz	CONFigure	{System}	:BS	:FREQuency	:OFFSEt	<Wert>	
Power-Level CCH abfragen	CONFigure	{System}	:MS	:CCH	:PLEVel	?	
Power-Level CCH setzen	CONFigure	{System}	:MS	:CCH	:PLEVel	<Wert>	
RX/TX-Vordämpfung setzen	CONFigure	{System}	:PATTenuation		:LEVEl	<RX-Wert>,<TX-Wert>	
RX/TX-Vordämpfung abfragen	CONFigure	{System}	:PATTenuation		:LEVEl	?	
1-kHz-Ton bei Call = ein	CONFigure	{System}	:AUDio	:GENerator		ON	
1-kHz-Ton bei Call = aus	CONFigure	{System}	:AUDio	:GENerator		OFF	
1-kHz-Ton Einstellung abfragen	CONFigure	{System}	:AUDio	:GENerator		?	
Einstellung Audio-Loopback abfragen	CONFigure	{System}	:AUDio	:LOOPback		?	
Audio-Loopback ein	CONFigure	{System}	:AUDio	:LOOPback		ON	
Audio-Loopback aus	CONFigure	{System}	:AUDio	:LOOPback		OFF	
Anzahl Frames für BER abfragen	CONFigure	{System}	:BER	:ERRor	:COUNt	?	
Anzahl Frames für BER setzen	CONFigure	{System}	:BER	:ERRor	:COUNt	<Wert>	
Anzahl Frames für FER abfragen	CONFigure	{System}	:BER	:FERasure	:COUNt	?	
Anzahl Frames für FER setzen	CONFigure	{System}	:BER	:FERasure	:COUNt	<Wert>	
Ext. Synchronisation = wirksam	CONFigure	:FREQuency		:EREFErence		:STATe	ON
Ext. Synchronisation = unwirksam	CONFigure	:FREQuency		:EREFErence		:STATe	OFF
Ext. Synchronisation abfragen	CONFigure	:FREQuency		:EREFErence		:STATe	?
GSM-R: Funkt. IDs autom. abarbeiten	CONFigure	:USSD		:FNUMber	:AUTomatic	:STATe	ON
GSM-R: Funkt. IDs manu. abarbeiten	CONFigure	:USSD		:FNUMber	:AUTomatic	:STATe	OFF
GSM-R: Funkt. ID-Modus abfragen	CONFigure	:USSD		:FNUMber	:AUTomatic	:STATe	?
GSM-R: Funkt. ID-Speicher löschen	CONFigure	:USSD		:FNUMber	:CLEar		

GSM-R: Group ID setzen	CONFIgure	:VGCS	:GID	<Wert>			
GSM-R: Group ID abfragen	CONFIgure	:VGCS	:GID	?			
GSM-R: Priority level setzen	CONFIgure	:VGCS	:CPRIority	<Wert>			
GSM-R: Priority level abfragen	CONFIgure	:VGCS	:CPRIority	?			
GPRS: PDTCH-Nummer setzen	CONFIgure	:{System}	:BS	:GPRS	:PDTch	:ARFCn	<Wert>
GPRS: PDTCH-Nummer abfragen	CONFIgure	:{System}	:BS	:GPRS	:PDTch	:ARFCn	?
GPRS: Power Level setzen	CONFIgure	:{System}	:MS	:GPRS	:PDTch	:PLEvel	<Wert>
GPRS: Power Level abfragen	CONFIgure	:{System}	:MS	:GPRS	:PDTch	:PLEvel	?
GPRS: BLER-BCS-Blöcke setzen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:BLER	:BCS	:COUNt	<Wert>
GPRS: BLER-BCS-Blöcke abfragen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:BLER	:BCS	:COUNt	?
GPRS: BLER-USF-Blöcke setzen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:BLER	:USF	:COUNt	<Wert>
GPRS: BLER-USF-Blöcke abfragen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:BLER	:USF	:COUNt	?
GPRS: UL-Slots setzen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:ULSLot	<Wert> 1 oder 2		
GPRS: UL-Slots abfragen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:ULSLot	?		
GPRS: DL-Slot setzen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:DLSLot	<Wert> 1 bis 4		
GPRS: DL-Slot abfragen	CONFIgure	:{System}	:GPRS	:DLSLot	?		

Tabelle: {System} für CONFIgure

GSM 900/E-GSM/GSM-R	:GSM	oder :GSM900
GSM 1800 (PCN)	:PCN	oder :GSM1800
GSM 1900 (PCS)	:PCS	oder :GSM1900
GSM 900+1800	:GSM,PCN	oder :GSM900,GSM1800
GSM 900+1900	:GSM,PCS	oder :GSM900,GSM1900

CALL				
Verbindungsaufbau Speech Tester	CALL	:BSORiginate		
Automatisch angenommener Anruf	CALL	:BSORiginate	:AUTomatic	:ACCept <"imsi"> (nur 4208)
Verbindungsabbau Speech Tester	CALL	:BSRRelease		
Verbindungsaufbau Speech MS	CALL	:MSORiginate		
Verbindungsabbau Speech MS	CALL	:MSRRelease		
Verbindungsaufbau Data Tester	CALL	:DATA	:BSORiginate	
Verbindungsabbau Data Tester	CALL	:DATA	:BSRRelease	
Verbindungsaufbau Data MS	CALL	:DATA	:MSORiginate	
Verbindungsabbau Data MS	CALL	:DATA	:MSRRelease	
Location-Update erzwingen	CALL	:LUPDate		
IMSI-Liste konfigurieren	CALL	:LUPDate	:IMSI	<Wert>, <"imsi">
Wert aus IMSI-Liste abfragen	CALL	:LUPDate	:IMSI	? <Wert>
IMSI-Liste initialisieren	CALL	:LUPDate	:IMSI	:INITial
RX-Pegel bei Loc-Update abfragen	CALL	:LUPDate	:PMEasurement	?
MCC setzen/abfragen	CALL	:CELL	:LAI:MCC	? oder <Wert>

MNC setzen/abfragen	CALL	:CELL	:LAI:MNC	? oder <Wert>
BS-PA-MFRMS setzen/abfragen	CALL	:CELL	:BSPamfrms	? oder <Wert>
RX-Level, von MS gemessen	CALL	:MSINfo	:RXLevel	?
RX-Qual., von MS gemessen	CALL	:MSINfo	:RXQual	?
Rufnummer, nur bei Verbindungsaufbau durch MS	CALL	:MSINfo	:NUMBer	?
IMSI lesen	CALL	:MSINfo	:IMSI	?
IMEI lesen	CALL	:MSINfo	:IMEI	?
IMEISV lesen	CALL	:MSINfo	:SVIMei	?
Mobile-Power-Class lesen	CALL	:MSINfo	:MSCLass	?
Phase 1/2-Support abfragen	CALL	:MSINfo	:RLEVel	?
SMS-Unterstützung abfragen	CALL	:MSINfo	:SMS	?
Unterstützung für erweiterten Frequenzbereich abfragen	CALL	:MSINfo	:EFRequency	?
Verwendete A5-Algorithmen abfragen	CALL	:MSINfo	:A5	?
Classmark 3: Status abfragen	CALL	:MSINfo	:CM3	?
Extension Bit: Status abfragen	CALL	:MSINfo	:EBIT	?
Multiband: Status abfragen	CALL	:MSINfo	:MBANd	?
MS Power Class 1 (Multiband) abfragen	CALL	:MSINfo	:ARC1	?
MS Power Class 2 (Multiband) abfragen	CALL	:MSINfo	:ARC2	?
SMS (MS → Tester)	CALL	:SMS	:MSORiginate	?
SMS (Tester → MS)	CALL	:SMS	:BSORiginate	<Message Class>,<Number>,<Text>
GSM-R: Werte funkt. IDs abfragen	CALL	:USSD	:FNUMber	? <Anzahl>
GSM-R: Gruppenruf mit MS CALL	CALL	:VGCS	:MSORiginate	
GSM-R: Group ID/Priority lev. abfragen	CALL	:VGCS	:MSORiginate	?
GSM-R: Gruppenruf mit BS CALL	CALL	:VGCS	:BSORiginate	
GSM-R: Verbindung abbauen	CALL	:VGCS	:BSRelease	
GSM-R: User-to-User-Message	CALL	:VGCS	:UUMessage	
GPRS: Attach	CALL	:GPRS	:ATTach	
GPRS: Detach	CALL	:GPRS	:DETach	
GPRS: Multislotklasse abfragen	CALL	:MSINfo	:GPRS	:MSCLass?
GPRS: BLER-BCS Status	CALL	:GPRS	:BLER:BCS	? oder <ON OFF>
GPRS: BLER-USF Status	CALL	:GPRS	:BLER:USF	? oder <ON OFF>
GPRS: TX-Slot setzen	CALL	:GPRS	:TXSLot	<Wert> 1 oder 2
GPRS: TX-Slot abfragen	CALL	:GPRS	:TXSLot	?

					STATus
Operation-Statusregister lesen	STATus	:OPERation	[:EVENT]	?	
Signalling-Statusregister lesen	STATus	:OPERation	:SIGNalling	[:EVENT]	?
Questionable-Statusregister lesen	STATus	:QUESTionable	[:EVENT]	?	

Bedeutung der Registerbits	
Operation-Statusregister	
0	CALibrating: Tester hat eine Kalibrierung durchgeführt
1-3	nicht verwendet
4	MEASuring: Tester hat eine Messung durchgeführt
5-7	nicht verwendet
8	Zusammenfassung des Signalling-Statusregisters
9-12	nicht verwendet
13	INSTRument Summary Bit: Zeigt an, dass ein Operational Status gesetzt wurde
14	PROGram running: Tester hat ein AUTOTEST-Programm durchgeführt
15	Dieses Bit ist immer auf 0 gesetzt
Signalling-Statusregister	
0	Idle: Tester befindet sich im Idle Mode, die Signalisierung ist ausgeschaltet
1-3	nicht verwendet
4	GSM-R: Anzeige Talker mode
5	GPRS: attached
6	Call Active: Tester befindet sich z.Z. im Gesprächszustand
7	Closed Loop: Tester hat MS in den Testmodus geschaltet (BER oder AFLOOP)
Questionable-Statusregister	
0-4	nicht verwendet
5	FREQUency: Synthesizer ist nicht eingeschwungen
6-7	nicht verwendet
8	CALibration: Es ist ein Fehler bei der Kalibrierung aufgetreten
9	Bit wird gesetzt bei Remote-Timeout oder manuellem Abbruch mit 
10-12	nicht verwendet
13	INSTRument Summary Bit: Zeigt an, dass ein QUESTionable-Status gesetzt wurde
14	Command Warning: Ein fehlerhafter Befehl wurde nicht ausgeführt
15	Dieses Bit ist immer auf 0 gesetzt

	SYSTem				
Fehlermeldung aus Error-Queue lesen (Code + Text)	SYSTem	:ERRor	[:NEXT]	?	
Anzahl Fehlermeldungen in Error-Queue abfragen	SYSTem	:ERRor	:COUNt	?	
Fehlermeldung aus Error-Queue lesen (nur Code)	SYSTem	:ERRor	:CODE	[:NEXT]	?
Gesamte Error-Queue auslesen (nur Code)	SYSTem	:ERRor	:CODE	:ALL	?
Von Remote auf Local schalten	SYSTem	:COMMunicate	:LOCal		
Baudrate einstellen/abfragen	SYSTem	:COMMunicate	:SERial	:BAUDrate	? oder <Baudrate>

Protokoll einstellen/abfragen	SYSTem	:COMMunicate	:SERial		:PROTocol	? oder <Protokoll>
RXTX-Leitungen einstellen/abfragen	SYSTem	:COMMunicate	:SERial		:RXTX	? oder <RXTX>
Timeout aktivieren	SYSTem	:COMMunicate	:SERial	:TIMEout	:STATe	ON
Timeout deaktivieren	SYSTem	:COMMunicate	:SERial	:TIMEout	:STATe	OFF
Timeout Status abfragen	SYSTem	:COMMunicate	:SERial	:TIMEout	:STATe	?
Timeout-Dauer setzen (in Sekunden)	SYSTem	:COMMunicate	:SERial	:TIMEout		<second>
Timeout-Dauer Status abfragen	SYSTem	:COMMunicate	:SERial	:TIMEout		?
ESC-Funktion	SYSTem	:UBReak				
Verzögerung von SYST:UBReak	SYSTem	:UBReak	:DELay			<Time>
Ton ein/aus oder Abfrage	SYSTem	:SOUNd				<ON OFF> oder ?
Systemdatum setzen	SYSTem	:DATE				<year>,<month>,<day>
Systemdatum abfragen	SYSTem	:DATE				?
Systemzeit setzen	SYSTem	:TIME				<hour>,<minute>,<second>
Systemzeit abfragen	SYSTem	:TIME				?
RX/TX-Vordämpfung setzen	SYSTem	:SETTings	:PATTenuation		:LEVel	<RX-Wert>,<TX-Wert>
RX/TX-Vordämpfung abfragen	SYSTem	:SETTings	:PATTenuation		:LEVel	?

CALibration

Justage vor TX-Messungen starten	CALibration	[:ALL]
----------------------------------	--------------------	---------------

Allgemeine Befehle

Statusregister löschen	*CLS	
Maske des Event-Statusregisters für die Gewinnung des Summenbits im Statusbyte	*ESE	<Wert>
Abfrage der Maske	*ESE?	
Event-Statusregister lesen (siehe unten)	*ESR?	
Geräteerkennung lesen	*IDN?	
Reset auslösen	*RST	
Statusbyte lesen (siehe unten)	*STB?	
Selbsttest durchführen	*TST?	
Selbsttest durchführen ohne Loops (nur Willtek 4208)	*TST?	0

Event-Statusregister: Bedeutung der Registerbits	
0	Operation Complete: Wird gesetzt, wenn alle vorliegenden Befehle ausgeführt wurden
1	nicht verwendet
2	Query Error: Wird gesetzt, wenn ein Abfragefehler verursacht wurde (Fehlercode = -400 bis -499)
3	Device Dependent Error: Wird gesetzt, wenn ein gerätespezifischer Fehler verursacht wurde (Fehlercode = -300 bis -399)
4	Execution Error: Wird gesetzt, wenn ein Ausführungsfehler verursacht wurde (Fehlercode = -200 bis -299)
5	Command Error: Wird gesetzt, wenn ein Kommandofehler verursacht wurde (Fehlercode = -100 bis -199)
6	nicht verwendet
7	Power On: Wird beim Einschalten des Testers gesetzt

Statusbyte: Bedeutung der Bits	
0-1	nicht verwendet
2	Error-Queue: Es sind Fehler in der Error-Queue gespeichert
3	Zusammenfassung Questionable-Statusregister
4	nicht verwendet
5	Zusammenfassung Event-Statusregister
6	nicht verwendet
7	Zusammenfassung Operation-Statusregister



ANHANG

Technische Daten

HF-Generator

Frequenzbereich (Standard)	GSM 850	869 bis 894 MHz
	GSM 900	935 bis 960 MHz
	E-GSM	925 bis 960 MHz
	GSM-R (4202R/4201A)	921 bis 960 MHz
	GSM 1800	1805 bis 1880 MHz
	GSM 1900	1930 bis 1990 MHz
Erweiterter Frequenzbereich	GSM 900	921 bis 963 MHz
	GSM 1800	1802 bis 1885 MHz
	GSM 1900	1926 bis 1995 MHz

HF-Messungen

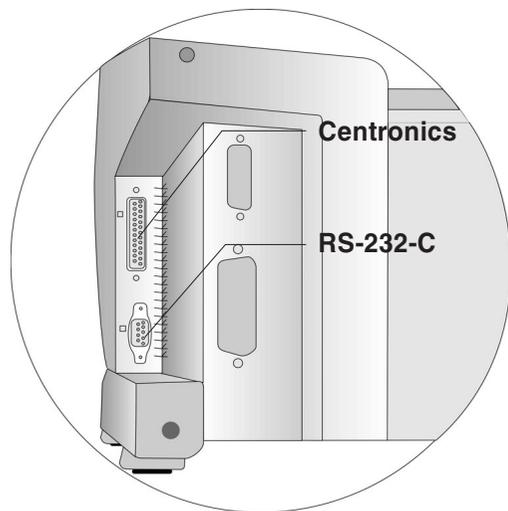
Frequenzbereich	GSM 850	824 bis 849 MHz
	GSM 900	890 bis 915 MHz
	E-GSM	880 bis 915 MHz
	GSM-R (4202R/4201A)	876 bis 915 MHz
	GSM 1800	1710 bis 1785 MHz
	GSM 1900	1850 bis 1910 MHz

Allgemeine Daten

Impedanz Ein-/Ausgang	50 Ω
Zulässige Lagertemperatur	-30 °C bis +50 °C
Zulässige Betriebstemperatur	+15 °C bis +35 °C
Abmessungen	310 mm x 170 mm x 165 mm
Masse	2,4 kg

Eine komplette Zusammenstellung aller technischen Daten gibt das 4200 Datenblatt. Die aktuelle Ausgabe des Datenblatts finden Sie auf der Willtek-Website: www.willtek.com

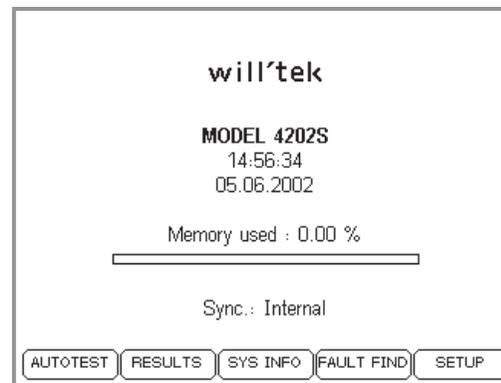
Schnittstellen



SubMin-Buchsen

Die Centronics-Schnittstelle ist für den Anschluss eines Druckers bestimmt, die serielle RS-232-C-Schnittstelle für den Datentransfer zwischen dem Tester und einem PC.

Pinbelegung der Buchsen		
Pin	Belegung	
1	DCD	R S 2 3 2 C
2	RXD	
3	TXD	
4	DTR	
5	GND	
6	DSR	
7	RTS	
8	CTS	
9	-	
1	Strobe	C e n t r o n i c s
2	D0	
3	D1	
4	D2	
5	D3	
6	D4	
7	D5	
8	D6	
9	D7	
10	Ack	
11	Busy	
12	Paper End	
13	Select	
14	-	
15	Fault	
16	Reset	
17	Select Input	
18 bis 25	GND	



N-Buchse

HF-Ein-/Ausgang des Testers. Anstelle des mitgelieferten HF-Adapterkabels kann hier auch eine Antenne angeschlossen werden (Extra-Zubehör; erfordert HF-Adapter N/TNC).

- ☞ Ziehen Sie mit der Hand die Überwurfhülse des N-Steckers immer gut fest, damit ein einwandfreier Kontakt zustande kommt. Nur so sind zuverlässige, reproduzierbare Messwerte gewährleistet. Achten Sie darauf, dass die Kontaktflächen der Steckverbinder sauber bleiben (Kontaktsicherheit).

Externe Synchronisation

Die BNC-Buchse (Rückwand) ist der Eingang für ein extern erzeugtes Synchronisationssignal (z. B. In-House-Referenz).

$$U_{in} \geq 0.2 V_{eff} \text{ an } 50 \Omega$$

Sie können den Willtek 4200 mit jeder der folgenden Frequenzen synchronisieren:

$$5 \text{ MHz} - 10 \text{ MHz} - 13 \text{ MHz}$$

Den momentanen Status der Synchronisation meldet das Startmenü. Dort steht in Zeile *Sync.* der Frequenzwert des erkannten Synchronisationssignals. Der Eintrag *Internal* bedeutet, dass keine externe Synchronisation wirksam ist.

- ☞ Wenn Sie mit externer Synchronisation arbeiten wollen, stellen Sie zuerst die Verbindung her, und schalten Sie erst dann den Willtek 4200 ein. Nach jeder Änderung am Synchronisationssignal muss kurz das Startmenü aufgerufen werden. Erst dadurch werden die Änderungen an den Tester übergeben.

Drucken



Testprotokolle ausdrucken

Mit der Windows-Software "4X00 Data Exchange" können Sie Testprotokolle an einen PC übergeben und automatisch am PC-Drucker oder an einem Netzwerkdrucker ausgeben (siehe Seite 6-16).

■ Das können Sie drucken

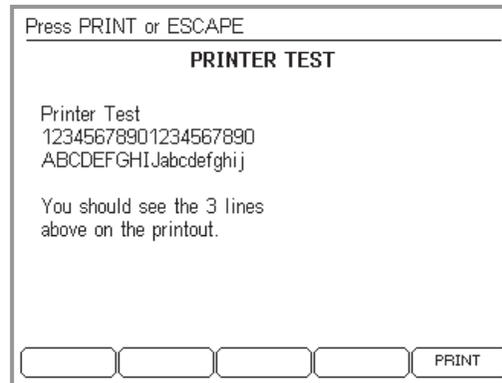
- AUTOTEST-Protokolle (detaillierte Auflistung aller ausgeführten Messungen mit Soll- und Istwerten, siehe auch Seite 3-8).
- Konfiguration Ihres Willtek 4200 (Seriennummer, Firmware-Version usw., siehe auch Seite 1-18).

■ Anforderungen an den Drucker

- Zulässig sind beliebige Druckermodelle, sofern diese unter DOS arbeiten, ohne dass dazu ein DOS-Treiber benötigt wird. Soll ein AUTOTEST-Protokoll jedoch auch Grafiken zeigen (z. B. Firmenlogo), sind Drucker der Marken Epson oder HP (Hewlett Packard) erforderlich oder Drucker, die den Grafik-Befehlssatz dieser beiden Marken beherrschen. Einzelheiten darüber erfahren Sie im Handbuch des Druckers.
- Standard-Centronics-Schnittstelle (36-polige Buchse).
- Möglichkeit zum Einstellen einer Monospace-Schrift (z. B. *Courier*, alle Zeichen haben dieselbe Breite). Einzelheiten darüber erfahren Sie im Handbuch Ihres Druckers.

■ Verkabelung

- 1 Schalten Sie Ihren Willtek 4200 und den Drucker aus.
- 2 Verbinden Sie die Centronics-Buchse am Tester mit der Centronics-Buchse am Drucker. Benutzen Sie dazu das mitgelieferte Centronics-Kabel (860 378). Handelsübliche Verlängerungen sind zulässig, solange die Gesamtlänge des Kabels rd. 5 m nicht überschreitet (Pinbelegung: Seite 6-3).



■ Schnelltest

Der Schnelltest gibt Auskunft, ob die Datenkommunikation zwischen Ihrem Willtek 4200 und dem Drucker klappt.

+ **SETUP** + *Self check* + + *Printer test* +

- 1 Willtek 4200 und Drucker einschalten. Betriebsbereitschaft des Druckers gewährleisten (Papiervorrat, Online/Ready-Meldung).
- 2 Am Tester Menü *PRINTER TEST* aufrufen: Schnelltest mit **PRINT** starten. Beim Test wird immer der aktuell eingestellte Druckertreiber verwendet (siehe auch Seite 2-4).
- 3 Werden drei Testzeilen gedruckt, ist die Datenkommunikation grundsätzlich in Ordnung. Stoßen Sie später beim Druck von AUTOTEST-Protokollen dennoch auf Fehler (Grafiken fehlen, Formatierungsfehler), finden Sie im folgenden Abschnitt Hinweise zur Fehlerbeseitigung.
- 4 Zurück mit **Esc**.

■ Fehlersuche

Drucker reagiert nicht Ein Totalausfall beruht in aller Regel auf einer fehlerhaften Verkabelung oder auf einem ungeeigneten Drucker. Die von PCs her bekannten Treiberprobleme scheiden als Ursache aus, da der Tester (beim Schnelltest) pure ASCII-Daten ausgibt.

- Einstellungen im Menü *PRINTER* prüfen (siehe Seite 2-4).
- Wenn Sie ein Verlängerungskabel benutzen, wiederholen Sie den Schnelltest ohne Verlängerung.
- Prüfen Sie den festen Sitz der Kabel-Steckverbindungen.
- Drucker ist ein Windows-Drucker, der die reinen ASCII-Daten nicht (wie ein DOS-Drucker) interpretieren kann. Steht kein DOS-Drucker zur Verfügung, exportieren Sie Testprotokolle zunächst auf einen PC (siehe Seite 2-4).

he Seite 6-16), und drucken Sie sie von dort auf dem Windows-Drucker aus.

- Testen Sie die Betriebsbereitschaft des Druckers, indem Sie ihn an einen PC anschließen und dort z. B. aus einer Textverarbeitung heraus einen Ausdruck starten (dazu am PC passenden Druckertreiber einstellen).

Fehlerhafte Zeichen Produziert der Drucker Zeichensalat, wählen Sie am Tester im Menü *PRINTER* die Einstellung *ASCII*.

Formatierungsfehler AUTOTEST-Protokolle sind so formatiert, dass z. B. alle *PASS/FAIL*-Bewertungen übersichtlich, kolonnenförmig untereinander angeordnet sind. Dies setzt voraus, dass am Drucker eine Monospace-Schrift wie *Courier* eingestellt ist. Keine Kolonnenform zeigt der Ausdruck, wenn am Drucker eine Proportionalchrift eingestellt ist. Ziehen Sie zur Schriftumstellung bitte Ihr Druckerhandbuch zu Rate.

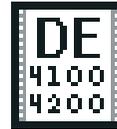
Richtig formatiert mit Monospace-Schrift

Call from Basestation *PASS*
Power Time template *PASS*
TX power *PASS*

Falsch formatiert mit Proportionalchrift

Call from Basestation *PASS*
Power Time template *PASS*
TX power *PASS*

Datentransfer zwischen Tester und PC



de4x00.exe

Mit der Windows-Software "4X00 Data Exchange" übertragen Sie unkompliziert Daten zwischen Ihrem Willtek 4200 und einem PC:

- **Firmware-Update:** Tester mit neuer Firmware ausstatten, die Sie gratis z. B. von der Willtek-Website bezogen haben (siehe auch Seite 6-26).
- **MS TYPE-Liste:** Kopieren der Testvorgaben für Mobiltelefone von einem Tester auf beliebig viele andere Tester (inkl. benutzerdefinierte AUTOTESTs). Erspart mühsames manuelles Eingeben identischer Testvorgaben an den Zielgeräten.
- **Testprotokolle:** Exportieren der im Tester gespeicherten AUTOTEST-Protokolle auf einen PC, z. B. zur Datensicherung, zum Ausdrucken oder zur statistischen Auswertung der Testprotokolle.
- **AUTOTEST:** Importieren benutzerdefinierter AUTOTESTs, die mit der Utility-Software (Option) erzeugt und z. B. via Internet zur Verfügung gestellt werden.

■ Wo bekomme ich die Software?

www.willtek.com

4X00 Data Exchange (de4X00.exe) ist auf der beiliegenden CD gespeichert. Die aktuelle Version steht auch im Internet zum Download bereit.

Installation der Software

Speichern Sie die Datei `de4X00.exe` in ein beliebiges Verzeichnis auf der Festplatte Ihres PCs. Eine Setup-Prozedur ist nicht erforderlich. Beim ersten Start erzeugt das Programm im Programmverzeichnis eine INI-Datei, die beim Export von Testprotokollen im Excel-Format von Bedeutung ist (siehe Seite 6-18).

Vorbereitungen

Gleichgültig welche Art von Datentransfer Sie vorhaben, die Vorbereitungen dafür sind stets dieselben.

- 1 Schalten Sie den PC und Ihren Tester aus.
- 2 Verbinden Sie mit dem mitgelieferten RS-232-C-Kabel (860 379) die serielle Schnittstelle des Testers mit einem freien COM-Port am PC (COM1...COM255).
- 3 Schalten Sie PC und Tester ein. Rufen Sie am Tester das Menü *SERIAL PORT* auf.

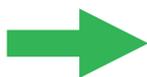
Select then press ENTER

SERIAL PORT	
Baudrate:	4800
	9600
	19200
	✓38400
RXTX lines:	✓Normal
	Crossed
Protocol:	✓X-ON / X-OFF
	RTS / CTS



+ (SETUP) + Serial port +

- 4 Wählen Sie eine Baudrate aus (siehe auch Seite 2-8).
- 5 Starten Sie am PC die Software 4X00 Data Exchange mit einem Doppelklick auf `de4x00.exe`.



- 6 Mit den Pull-Down-Menüs **Port** und **Baudrate** den benutzten COM-Port und die zuvor am Tester eingestellte Baudrate auswählen.

Damit sind alle Vorbereitungen abgeschlossen. Sie können jetzt einen der nachfolgend beschriebenen Datentransfers zwischen Tester und PC ausführen.

Programmbedienung

Auswahl der Übertragungsparameter

Auswahl des gewünschten Datentransfers

Fortschritt des Datentransfers

Statusfeld 1: Meldet aktuellen Betriebszustand, z. B. Anzahl übertragener Datenpakete

Statusfeld 2: Bisherige Dauer des Datentransfers

Statusfeld 3: Fehlermeldungen (siehe Tabelle)

Statusfeld 4: Modelltyp des erkannten Testers (siehe Tabelle auf nächster Seite)

Startet Datentransfer

Bricht Datentransfer ab

Ermöglicht bei Uploads (Datentransfer vom 4200 zur Festplatte) die Auswahl des Zielverzeichnisses

Einrichten des PC-Druckers, der bei "Direct Printout" verwendet wird

Optionsen bei Function = Upload Result List

<p>Polling mode</p> <p>Delete All</p> <p>Direct Printout</p> <p>IMEI Filename</p> <p>Willtek Output File</p> <p>Excel (*.csv)</p> <p>Printout (*.txt)</p>	<p>Einzelne Testprotokolle gezielt exportieren. Details: siehe Seite 6-21.</p> <p>Nach dem Export von Testprotokollen (siehe Seite 6-16) werden alle Testprotokolle im Tester automatisch gelöscht.</p> <p>Testprotokolle am PC-Drucker ausdrucken (Druckereinrichtung mit [Print Setup]), siehe Seite 6-16.</p> <p>Alle Testprotokolle werden beim Export in einer Containerdatei zusammengeführt (Feld nicht gesetzt) oder einzeln exportiert (Feld gesetzt), wobei die IMEI jedes Protokolls automatisch den Dateinamen bestimmt. Details: siehe Seite 6-17.</p> <p>Auswahl der Ausgabedateien, die beim Export von Testprotokollen geschrieben werden. In den meisten Fällen genügt die Ausgabe im Excel- und/oder Printout-Format (Textdatei). Für spezielle Auswertungen können zusätzlich die Original-Rohdaten gespeichert werden (mehr dazu ab Seite 6-18).</p>
---	--

■ Keine Datenübertragung?

Kommt keine Datenübertragung zwischen Tester und PC zustande, zeigt das Programm im Statusfeld 4 nach ca. 2 s die Meldung `Timeout`. In diesem Fall prüfen Sie bitte:

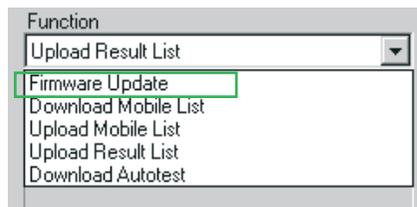
- Tester am richtigen COM-Port angeschlossen?
- Kontaktsichere Verkabelung?
- Identische Baudraten am Tester und im Programm 4200 Data Exchange eingestellt?
- Einstellungen für `RXTX lines` und `Protocol` am Tester korrekt? Wenn Sie mit Kabeln des Original-Zubehörs arbeiten, wählen Sie bitte die Einstellungen `Normal` und `X-ON / X-OFF`.
- Baudrate für PC-Schnittstelle zu hoch (nur bei älteren PCs)?

 Schalten Sie bei missglücktem Dateittransfer Ihren Willtek 4200 vor einem erneuten Versuch kurzzeitig ab, um stabile Betriebsbedingungen zu gewährleisten.

■ Fehler-/Statusmeldungen

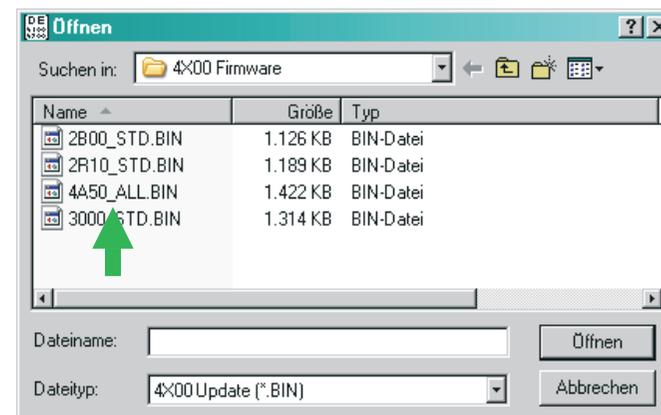
Statusfeld 3	
Aborted	Abbruch des Datentransfers durch Benutzer
Timeout	Zeitüberschreitung; Tester reagiert nicht auf Anforderungen des Programms
Completed	Datentransfer erfolgreich abgeschlossen
Out of sync	Abbruch, weil Sender/Empfänger asynchron sind
Unknown	Abbruch mit unbekannter Ursache
NACK	Sender bittet um Wiederholung einer Empfangsquittung (Non Acknowledge)
CRC Error	Abbruch wegen ungültiger Prüfsumme
Statusfeld 4	
4XXX	Modelltyp des erkannten Testers
Timeout	Keine Antwort vom Tester
Unknown	Unbekanntes Modell

Firmware-Update ausführen



Standard-Dialogbox zum Öffnen des Firmware-Files *.BIN unter Windows 95/98 (hier Deutsch). Wird das File nicht auf Anhieb angezeigt (hier msw_0211.bin), müssen Sie zuerst gemäß den üblichen Windows-Konventionen den richtigen Ordner öffnen.

- 1 Vorbereitungen ausgeführt (siehe Seite 6-9)? Dann wählen Sie jetzt in 4X00 Data Exchange unter **Function** den Eintrag **Firmware Update**.
- 2 Bestätigen Sie die Einstellungen mit einem Mausklick auf die Schaltfläche [OK].
- 3 Nach dem Betätigen der Schaltfläche [OK] zeigt Windows die Standard-Dialogbox zum Öffnen einer Datei. Da Sie einen Firmware-Update ausführen möchten, ist als Dateityp bereits *.BIN im entsprechenden Feld eingetragen.



- 4 Ein Doppelklick auf dem BIN-File leitet den Ladevorgang ein. Im Störfall schlagen Sie bitte auf Seite 6-11 nach.
- 5 Sobald die Datenübertragung abgeschlossen ist, startet der Willtek 4200 automatisch neu.
- 6 Rufen Sie am Tester das Menü **SYSTEM INFORMATION** auf. Wird dort die neue Firmware-Version gemeldet, ist der Update erfolgreich verlaufen.

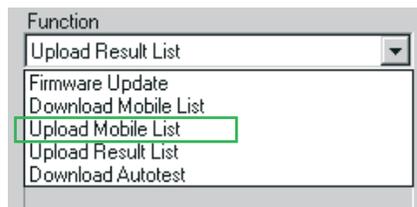


■ Abbruch während Update

Kommt es während der Datenübertragung eines Firmware-Updates zu einem Abbruch (z. B. Abschalten des Testers), entscheidet der Zeitpunkt des Abbruchs über die Folgereaktion.

- Bei frühzeitigem Abbruch sind SETUP-Einstellungen und gespeicherte Testprotokolle bereits verloren, der Tester startet ansonsten aber wie gewohnt (mit der bisherigen Firmware).
- Bei spätem Abbruch startet der Tester nur noch mit einer Aufforderung zum Download am Display. Starten Sie in diesem Fall den Ladevorgang am PC erneut mit einem Doppelklick auf dem Firmware-File.

MS TYPE-Datensätze kopieren



Der Filename des exportierten MS TYPE-Datensatzes ist gerätetypisch, denn er zeigt immer – der eindeutigen Zuordnung wegen – die MCU-Seriennummer des Testers, von dem die MS TYPE-Liste stammt (siehe auch Seite 1-18. Die Erweiterung zum Filenamen lautet immer AUT.

Wenn Sie eine umfangreiche Liste von MS TYPE-Datensätzen inkl. der benutzerdefinierten AUTOTESTs von einem Tester auf andere Tester übergeben möchten, exportieren Sie zuerst die MS TYPE-Liste. Das daraus resultierende AUT-File lässt sich via Diskette, eMail oder Internet versenden. Die Empfänger importieren das File in die Zielgeräte.

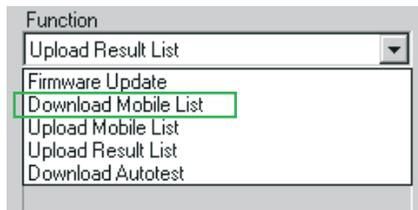
■ MS TYPE-Liste auf PC exportieren

- 1 Vorbereitungen ausgeführt (siehe Seite 6-9)? Dann wählen Sie jetzt in 4X00 Data Exchange unter **Function** den Eintrag **Upload Mobile List**.
- 2 Klicken Sie auf [Directory], und wählen Sie das gewünschte Zielverzeichnis auf der Festplatte aus.
- 3 Bestätigen Sie die Einstellungen mit einem Mausklick auf die Schaltfläche [OK] von 4X00 Data Exchange.
- 4 Nach dem Betätigen der Schaltfläche [OK] beginnt der Upload der MS TYPE-Datensätze vom Tester auf den PC, erkennbar an der Meldung *REMOTE* im Display des Willtek 4200 und am Zähler *Packet* im Statusfeld 1 des Programms. Im Störfall schlagen Sie bitte auf Seite 6-11 nach.

Sie können den exportierten Datensatz z. B. per eMail einem Empfänger übergeben, der den Datensatz – ebenfalls mit der Software 4X00 Data Exchange – vom PC auf seinen Willtek 4200) importiert.



Beim Export der MS TYPE-Liste wird auf dem PC ein bereits im Zielverzeichnis gespeicherter MS TYPE-Datensatz ohne Rückfrage überschrieben. Abhilfe: Vorhandene Datei umbenennen oder in ein anderes Verzeichnis verschieben.



■ MS TYPE-Liste vom PC importieren

- 1 Vorbereitungen am Zielgerät ausgeführt (siehe Seite 6-9)? Dann wählen Sie jetzt in 4X00 Data Exchange unter **Function** den Eintrag **Download Mobile List**.
- 2 Bestätigen Sie die Einstellungen mit einem Mausklick auf die Schaltfläche [OK].
- 3 Nach dem Betätigen der Schaltfläche [OK] zeigt Windows die Standard-Dialogbox zum Öffnen einer Datei (siehe auch Seite 6-12). Da Sie eine MS TYPE-Liste laden möchten, ist als Dateityp bereits *.AUT im entsprechenden Feld eingetragen. Öffnen Sie in der Dialogbox den Order, der das zu importierende AUT-File enthält.

 Der Import einer MS TYPE-Liste löscht auf dem Zielgerät alle vorhandenen MS TYPE-Datensätze und benutzerdefinierte AUTOTESTs. Durch vorheriges Exportieren der MS TYPE-Liste des Zielgeräts lassen sich diese Daten sichern.
- 4 Ein Doppelklick auf dem AUT-File leitet den Ladevorgang ein. Im Störfall schlagen Sie bitte auf Seite 6-11 nach.
- 5 Sobald die Datenübertragung abgeschlossen ist, stehen die frisch importierten MS TYPE-Datensätze inkl. der benutzerdefinierten AUTOTESTs sofort zur Anwendung bereit.

Testprotokolle exportieren

Testprotokolle, die im Verlauf von AUTOTESTs im Speicher eines Willtek 4200 abgelegt wurden, lassen sich auf einen PC exportieren und dort z. B. archivieren oder statistisch auswerten.

- 1 Vorbereitungen ausgeführt (siehe Seite 6-9)? Dann wählen Sie jetzt in 4X00 Data Exchange unter **Function** den Eintrag **Upload Result List**.
- 2 Wählen Sie mit dem Mauszeiger die gewünschten Optionen für den Export aus, indem Sie Häkchen in die -Kästchen setzen/entfernen. Details zu den Exportoptionen sind unten beschrieben.
- 3 Klicken Sie auf [Directory], und wählen Sie das gewünschte Zielverzeichnis auf der Festplatte aus.
- 4 Bestätigen Sie die Einstellungen mit einem Mausklick auf die Schaltfläche [OK] von 4X00 Data Exchange.
- 5 Nach dem Betätigen der Schaltfläche [OK] beginnt der Upload der Testprotokolle vom Tester auf den PC, erkennbar an der Meldung *REMOTE* im Display des Willtek 4200 und am Zähler *Packet* im Statusfeld 1 des Programms. Im Störfall schlagen Sie bitte auf Seite 6-11 nach.

Exportoptionen

- | | |
|-----------------|---|
| Polling mode | Ausführliche Beschreibung ab Seite 6-21. |
| Delete All | Mit ✓: Nach dem Export zum PC werden im Tester alle Testprotokolle automatisch gelöscht (im Speicher Platz schaffen).
Ohne ✓: Protokolle bleiben im Tester erhalten. |
| Direct Printout | Mit ✓: Funktionsidentisch mit <code>Printout (*.txt)</code> , jedoch wird die TXT-Datei (Testresultate) zusätzlich am PC- oder Netzwerkdrucker ausgegeben. Druckereinstellung mit [Print Setup].
Ohne ✓: keine Druckausgabe. |

IMEI Filename Diese Exportoption wirkt 2-fach: Sie extrahiert aus dem Willtek Output File sämtliche Testprotokolle und sie wirkt sich auf die Form der Dateinamensvergabe aus, die beim Export automatisch stattfindet.

Willtek Output File

Ein Willtek Output File (ALL-Datei, siehe auch Seite 6-18) enthält die Rohdaten sämtlicher exportierten Testprotokolle. Alle anderen Exportdateien sind deshalb nur Abkömmlinge der ALL-Datei. Wird die ALL-Datei (via Exportoption IMEI Filename) in einzelne Testprotokolle zerteilt, entstehen ebenso viele RES-Dateien wie Protokolle in der ALL-Datei enthalten sind. Doch auch diese RES-Dateien enthalten noch immer die schwierig zu interpretierenden Rohdaten. Erst wenn das Programm Data Exchange mit Hilfe von INI-Dateien die Rohdaten ergänzt (Formatierung, Text), entstehen aus der ALL-Datei oder den RES-Dateien die leichter verständlichen TXT- und CSV-Dateien (siehe auch Seite 6-18).

Beispiele Namensgebung

143_153.ALL: Datei enthält Protokolle, die zwischen dem 23. Mai (143er Tag des aktuellen Jahres) und 2. Juni im Tester gespeichert wurden.

143_0952.ALL: Datei enthält Protokolle, die alle am 23. Mai im Tester gespeichert wurden. Das jüngste (letzte) Protokoll wurde um 9:52 Uhr gespeichert.

Mit ✓: Aus dem Willtek Output File (ALL-Datei), werden automatisch alle darin enthaltenen Testprotokolle extrahiert und in Form separater Textdateien mit der Endung RES gespeichert (Result). Die RES-Dateien enthalten noch Rohdaten. Deshalb ist es zweckmäßig, zusätzlich die Exportoption *Excel* oder *Printout* auszuwählen (oder beide): Dies führt ebenfalls zu separaten Testprotokollen, jedoch im besser interpretierbaren Dateiformat TXT und/oder CSV.

Die Namensgebung für RES-, TXT- und CSV-Dateien erfolgt automatisch gemäß dem Schema:

IMEI_HHMMSS_DDMMYYYY

IMEI IMEI-Nummer des getesteten Mobiltelefons (siehe auch Seite 4-37).

HHMMSS Testzeitpunkt: Stunde-Minute-Sekunde.

DDMMYY Testzeitpunkt: Tag-Monat-Jahr.

Ohne ✓: Aus der ALL-Datei werden keine RES-Dateien extrahiert. Da die Exportdateien (ALL, TXT, CSV) nun Container für mehrere Testprotokolle sind, gilt für die Namensgebung folgendes Schema:

AAA_BBBB

AAA Tagezähler (1 bis 365): Tag, an dem das älteste Testprotokoll im Tester gespeichert wurde.

BBBB Tagezähler (1 bis 0365): Tag, an dem das jüngste Testprotokoll im Tester gespeichert wurde,

oder (falls alle Protokolle vom selben Tag sind) Uhrzeit, zu der das jüngste Testprotokoll im Tester gespeichert wurde.

Willtek Output File

Mit ✓: Exportiert Testprotokolle in Form einer ALL-Datei (siehe auch Seite 6-17). Dabei handelt es sich um eine Textdatei mit unbearbeiteten Rohdaten (Beispiel: Seite 6-20). Die ALL-Datei ist ein Container, der alle Testprotokolle enthält, die zum Exportzeitpunkt im Tester gespeichert waren.

Ohne ✓: ALL-Datei wird nicht erzeugt.

Excel (*.csv)

Mit ✓: Exportiert Testprotokolle in Form einer CSV-Textdatei, die für den Import in eine Tabellenkalkulation vorbereitet ist (Separator: Semikolon). Identifier (siehe Seite 6-28) werden dabei mit Hilfe des Files DE4X00.INI (siehe Seite 6-8) um Erklärungen im Klartext ergänzt (z. B. Identifier A15 um *MS Power Level*). Seite 6-20 zeigt, wie ein solches CSV-File aussehen kann.

Die Abschnitte [Excel column] und [Excel row] im File DE4X00.INI bestimmen, wie das CSV-File für die Betrachtung unter Excel vorbereitet wird (Definition der Spaltenbeschriftungen und der zeilenweisen Darstellung jedes einzelnen Testresultats). Erst daraus resultiert die sehr übersichtliche Präsentation in Tabellenform. Der folgende Auszug einer solchen Tabelle zeigt, wie die Spalten- und Zeilendefinitionen des INI-Files (links) in eine Excel-Tabelle übernommen werden.

Tipp: DE4X00.INI lässt sich mit üblichen ASCII-Texteditoren laden, bearbeiten und speichern. Werden also Begriffe wie MS Power Level übersetzt, sind die Erklärungen in der Landessprache gegeben.

[Excel column]

4 Time
5 Date
6 Result
7 MSTYPE name
8 Autotest name
...
38 Question ID
39 Printout

1	2	3	4	5	6	7	...	39
			Time	Date	Result	MSTYPE name		Printout
A01	Test name	Demotest	02:36:19	12.05.99	Fail	Mobile XYZ		
A02	Mobile inf...	00101123...						
A03	Tester inf...	4201S						
...								
A42	Question...	Pull antenna...			Pass			O.K.

[Excel row]

A01;Test name;4,5,6:PASS:FAIL,7,8,9,10:Cable:Antenna:Coupler,11:Standard:User
A02;Mobile information;12,13,14,15::Phase 1:Phase 2,16:No:Yes,17:No:Yes,18
A03;Tester information;19,20,21,22
...
A42;Question box;38,6:PASS:FAIL,39

Ohne ✓: CSV-Datei wird nicht erzeugt.

Printout (*.txt) **Mit** ✓: Exportiert Testprotokolle in derselben Form, wie sie beim Ausdruck zu Papier gebracht werden (simulierter Ausdruck). Die daraus resultierende Exportdatei ist eine Textdatei (TXT). Zur Betrachtung des simulierten Ausdrucks eignen sich beliebige Texteditoren oder Textverarbeitungsprogramme.
Ohne ✓: TXT-Datei wird nicht erzeugt.

■ Beispiele exportierter Testprotokolle

Nachfolgend zwei identische Datensätze, einmal als ALL-File exportiert (oben) und einmal als CSV-File. Mit Hilfe des Files DE4X00.INI (siehe Seite 6-8) ist das CSV-File gegenüber dem ALL-File automatisch so modifiziert worden, dass es unter Excel als übersichtliche Tabelle dargestellt wird. Enthält ein Datensatz mehrere Testprotokolle, markiert A01 stets den Beginn des nächsten Protokolls.

```

A01;02:36:19,05.10.98,1,AA GSM STANDARD,GSM 900 Standard,1,0,0
A03;Willtek 4201S,212044,USER NAME,USER COMPANY,3a00
A23;A,B,63,15.0,13.0
A23;A,T,3,15.0,13.0
A23;B,T,45,15.0,13.0
A23;C,T,123,15.0,13.0
A21;-80.0
A22;63
A16;1,3
A15;0,9
A10;1

```

```

;;;Time;Date;Result;MSTYPE name;Autotest name;Tested network;
Connection;Test;IMSI;IMEI;MS class;MS Revision;Extended frequency;
Short message capability;A5 cipherring support;Tester model;Serial
number;User name;User company;Level;TCH;TX Pre attenuation (dB);RF
level;Broadcast no;Channel ID;Channel type;Channel no;RX pre att
(dB);TX pre att (dB);Dialed digits;Reference digits;Measured;Low
limit;High limit;Question ID;Printout;
A01;Test name;;02:36:19;05.10.98;FAIL;AA GSM STANDARD;GSM 900
Standard;1;Cable;Standard;
A03;Tester information;;;;;;;;;;;;;Willtek 4201S;212044;USER
NAME;USER COMPANY;3a00;
A23;Pre att by MSTYPE;;;;;;;;;;;;;A;B;63;15,0;13,0;
A23;Pre att by MSTYPE;;;;;;;;;;;;;A;T;3;15,0;13,0;
A23;Pre att by MSTYPE;;;;;;;;;;;;;B;T;45;15,0;13,0;
A23;Pre att by MSTYPE;;;;;;;;;;;;;C;T;123;15,0;13,0;
A21;RF output level (dBm);;;;;;;;;;;;;;-80,0;
A22;Broadcast channel;;;;;;;;;;;;;63;
A16;Traffic channel;;;FAIL;;;;;;;;;;;;;3;
A15;MS power level;;;PASS;;;;;;;;;;;;;9;
A10;Call from mobile;;;FAIL;

```



Im Gegensatz zum normalen Export von Testprotokollen (siehe Seite 6-16) lassen sich per Datenpolling gezielt einzelne Testprotokolle auf einen PC übertragen.

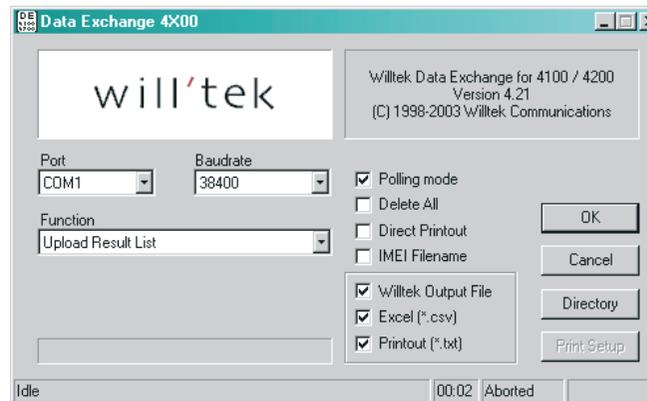
Praxistipp: Platzieren Sie 4X00 Data Exchange im Autostart-Ordner von Windows, startet es beim Hochfahren des PCs mit den zuletzt gültig gewesenen Einstellungen. War das Datenpolling beim Herunterfahren des PCs noch aktiv, lassen sich nach dem Hochfahren sofort wieder Daten übertragen. Eine unterbrochene Arbeitssitzung lässt sich so komfortabel wieder aufnehmen.

Datenpolling

Ab Version 3.00 kann das Programm 4X00 Data Exchange Testresultate auch per Datenpolling übertragen. Dazu muss auch der Tester auf Datenpolling eingestellt sein. Die Ausgabe auf einen Drucker wird dann via RS-232-C-Schnittstelle auf einen PC umgeleitet. In den entsprechenden Menüs des Testers wird Softkey **(PRINT)** gegen **(UPLOAD)** ersetzt.

Voraussetzung zum Datenpolling

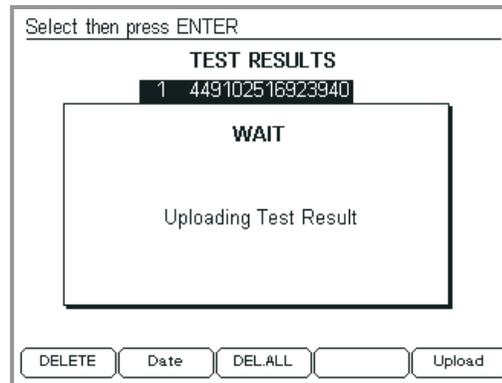
- Der Tester muss mit der Option *Upload (Polling mode)* ausgestattet sein. Ob dies bei Ihrem Tester der Fall ist, zeigt das Menü *SYSTEM INFORMATION* (siehe Seite 1-18).



- Am Tester muss im Menü *PRINTER* der Upload der Testresultate aktiviert sein (siehe Seite 2-5). Nur wenn dies der Fall ist, zeigt Menü *TEST RESULTS* den Softkey **(UPLOAD)** anstelle von **(PRINT)**.

Datenpolling am PC starten

- Vorbereitungen ausgeführt (siehe Seite 6-9)? Dann wählen Sie jetzt in 4X00 Data Exchange unter **Function** den Eintrag **Upload Result List** aus.
- Setzen Sie im Kästchen **Polling mode** per Mausklick das Häkchen.



Sie können das Datenpolling zuerst am PC und dann am Tester starten – oder umgekehrt. Wenn Sie am Tester beginnen, erlischt die hier gezeigte Meldung erst dann, wenn am PC 4X00 Data Exchange zum Datenempfang bereit ist.

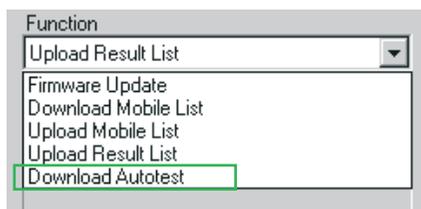
- 3 Klicken Sie auf [Directory], und wählen Sie das gewünschte Zielverzeichnis auf der Festplatte aus, auch Netzlaufwerke sind zulässig.
- 4 Starten Sie das Datenpolling mit einem Mausklick auf die Schaltfläche [OK] von 4X00 Data Exchange. Das Programm erwartet jetzt Daten (kommend vom Tester) und meldet dies im Statusfeld 1 mit *Waiting for transmitter*. Im Störfall schlagen Sie bitte auf Seite 6-11 nach.

Datenpolling am Tester starten

Sobald das Datenpolling am PC gestartet ist, können Sie beliebige Testprotokolle vom Tester an den PC übertragen. Dies gilt nicht nur für gespeicherte Testprotokolle, sondern auch für ungespeicherte (unmittelbar nach Ausführung eines AUTOTESTs).

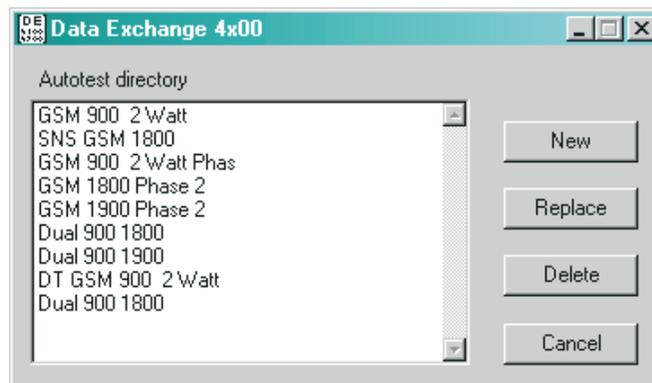
- 1 Rufen Sie mit $\leftarrow + \text{RESULTS}$ Menü *TEST RESULTS* auf und wählen Sie dort das gewünschte Testprotokoll aus. Oder führen Sie den AUTOTEST aus, dessen Resultat Sie an den PC übertragen möchten.
- 2 UPLOAD startet das Datenpolling am Tester. Die Meldung *Uploading Test Results* erlischt, sobald das Testprotokoll komplett übertragen wurde. Welchen Dateinamen das exportierte Testprotokoll bekommt, hängt vom Status der Exportoption *IMEI Filename* ab (siehe Seite 6-17). Sie können auf diese Weise beliebig viele Testprotokolle der Reihe nach an den PC übertragen.
- 3 Beenden Sie das Datenpolling unter 4X00 Data Exchange mit einem Mausklick auf [Cancel].

AUTOTEST importieren



Mit der Utility-Software (Option) lassen sich benutzerdefinierte AUTOTESTs komfortabel erstellen und als DLD-File speichern (Down Load Data). Wenn Ihnen ein solches File z. B. von einem Telefonanbieter im Internet zur Verfügung gestellt wird, können Sie es in Ihren Willtek 4200 importieren.

- 1 Vorbereitungen ausgeführt (siehe Seite 6-9)? Dann wählen Sie jetzt in 4X00 Data Exchange unter **Function** den Eintrag **Download Autotest**.
- 2 Nach dem Betätigen der Schaltfläche [OK] zeigt Windows die Standard-Dialogbox zum Öffnen einer Datei (siehe auch Seite 6-12). Da Sie einen AUTOTEST importieren möchten, ist als Dateityp bereits *.DLD im entsprechenden Feld eingetragen. Öffnen Sie in der Dialogbox den Order, der das zu importierende DLD-File enthält.
- 3 Doppelklicken auf dem DLD-File öffnet ein Fenster, das alle in Ihrem Tester gespeicherten benutzerdefinierten AUTOTESTs auflistet.



- 4 Wollen Sie den neuen Test einfügen, klicken Sie auf [New]. Wollen Sie einen vorhandenen Test überschreiben, wählen Sie ihn durch Klicken auf die Bezeichnung aus, und klicken Sie anschließend auf

[Replace]. Mit [Delete] löschen Sie den momentan markierten AUTOTEST und mit [Cancel] verlassen Sie das Fenster, ohne dass eine Aktion ausgeführt wird.

Der Download des AUTOTESTs vom PC in den Tester ist erkennbar an der Meldung *REMOTE* im Display des Willtek 4200 und am Zähler *Packet* im Statusfeld 1 des Programms. Im Störfall schlagen Sie bitte auf Seite 6-11 nach.

Kommandozeilenparameter

-Fn	Function (n = 0 to 4)	
-F0	Firmware Update	
-F1	Download Mobile List	
-F2	Upload Mobile List	
-F3	Upload Result List	
-F4	Download Autotest	
-Cn	Port (n = 1 to 255)	
-Cn	COMn	
-Bn	Baudrate (n = 4800 to 38400)	
-B4800	4800 Baud	
-B9600	9600 Baud	
-B19200	19200 Baud	
-B38400	38400 Baud	
-P"Path or file name"	Entry depends on the selected function	
Firmware Update	File name of the update	
Download Mobile List	File name of the mobile list	
Upload Mobile List	Target folder of the mobile list	
Upload Result List	Target folder of the result list	
Download Autotest	File name of the AUTOTEST	
-Mxn	Upload Result modes (x = P,D,E,T, l or W) (n = 0 or 1)	
-MP0	Polling mode off	
-MP1	Polling mode on	
-MD0	Delete All off	
-MD1	Delete All on	
-ME0	Excel file off	
-ME1	Excel file on	
-MT0	Printout file off	
-MT1	Printout file on	
-MI0	IMEI filename off	
-MI1	IMEI filename on	
-MW0	Willtek Output File off	
-MW1	Willtek Output File on	

Das Programm 4x00 Data Exchange kennt Kommandozeilenparameter, die beim Start des Programms automatisch die gewünschte Aktion auslösen.

Syntax:

```
de4x00.exe -Fn -Cn -Bn -P"Pfad \Filename" -Mxn
```

Beispiel: Das Programm soll die Firmware eines Willtek 4200 automatisch aktualisieren und dazu den Port COM1 sowie eine Übertragungsrate von 38400 Baud verwenden. Der dazu passende Programmaufruf lautet:

```
de4x00.exe -F0 -C1 -B38400  
-P"C:\Update\V400.bin"
```

Allgemeine Hinweise

- Ungültige Parameter werden ignoriert.
- Bei fehlenden Parametern verwendet das Programm die zuletzt benutzten.
- Wird keine Funktion (-Fn) vereinbart, erwartet das Programm nach dem Start die manuelle Auswahl einer Funktion.
- Werden die Funktionen *Firmware Update*, *Download Mobile List* oder *Download Autotest* ohne den Parameter -P aufgerufen, erwartet das Programm nach dem Start die manuelle Eingabe/Auswahl eines Dateinamens.
- Nach der Programmausführung wird das Programm automatisch geschlossen.
- Kommandozeilenaktionen protokolliert das Programm in der Datei de4x00.log.

Update der Firmware



Ein Firmware-Update löscht alle *SETUP-Einstellungen* und alle im Tester gespeicherten *Testprotokolle* (*Testprotokolle sichern: siehe Seite 6-16*). Die *MS TYPE-Liste* und alle *AUTOTESTs* bleiben erhalten.



Die Betriebssoftware (Firmware) prägt maßgebend die Leistungsmerkmale Ihres Willtek 4200. Willtek pflegt die Firmware und stellt in unregelmäßigen Abständen neue Versionen unentgeltlich bereit. Machen Sie von diesen Firmware-Updates Gebrauch, können Sie mit neuen oder optimierten Leistungsmerkmalen rechnen.

■ So bekommen Sie ein Update-Paket

- **Internet:** Wenn Sie einen Internet-Zugang haben, können Sie die aktuelle Firmware auch von der Download-Area der Willtek-Web-Site zuerst in einen PC und von dort in den Tester laden:

<http://www.willtek.com>

Die Files des Update-Pakets sind alle in einer selbstentpackenden Datei mit folgender Benennung enthalten:

4200_XXX.EXE

└── Kennung der Firmware-Version



- **Direktvertrieb:** Wenden Sie sich an eine Willtek-Niederlassung (siehe letzte Umschlagseite). Zur Identifikation der momentan in Ihrem Tester geladenen Firmware halten Sie bitte die Informationen des Menüs *SYSTEM INFORMATION* bereit (siehe Seite 1-18).

■ Das brauchen Sie zum Update

- PC mit dem Betriebssystem Windows 95/98 oder höher.
- Das Update-Paket (Software).
- RS-232-C-Verbindungskabel (860 379) zwischen PC und Tester (im Standard-Lieferumfang enthalten).
- Freien COM-Port am PC (serielle Schnittstelle).

■ Inhalt des Update-Pakets

Ein Firmware-Update besteht aus mehreren Files. Die wichtigsten davon sind:

- **DE4X00.EXE** Windows-Programm, das die Übertragung des Firmware-Files vom PC in Ihren Willtek 4200 übernimmt (4X00 Data Exchange). Das Programm wird auch für den Austausch anwenderbezogener Daten (Testprotokolle, MS TYPE-Liste) zwischen PC und Tester eingesetzt.
- **XXXX.BIN** Firmware-File für den Tester.
- **README1st.TXT** Textfile mit Begleitinformationen, die auch eine vom Handbuch abweichende aktuelle Installationsanleitung enthalten können.

■ Update ausführen

Wie Sie einen Firmware-Update mit dem Windows-Programm 4X00 Data Exchange ausführen, erfahren Sie ab Seite 6-12.

Sie können das Update-Paket in ein beliebiges Verzeichnis auf Ihrer Festplatte entpacken. Auch nachträgliches Verschieben der Files in andere Verzeichnisse ist zulässig.

Codierung der Protokolle

Von oben nach unten gelesen, spiegeln die Protokolle exakt den zeitlichen Verlauf eines AUTOTESTs wider. Jedes Protokoll beginnt mit dem Identifier A01. An diesem Identifier erkennen Sie in ALL-Dateien den Beginn eines neuen Protokolls.

Auskunft über die Bedeutung jedes Identifiers und der zugeordneten (in derselben Zeile stehenden) Daten geben die folgenden (englischsprachigen) Tabellen.

General information = A01

Field type	Example	Information
Identifier	A01;	
Test ID (time)	10:14:42	Time of test start
Test ID (date)	07.03.97	Date of test start
Overall Test Result	0	0=PASS, 1=FAIL
MS TYPE Name	BLUE MOBILE	Name from MS TYPE list
AUTOTEST Name	GSM STANDARD	Name of the performed test
Tested network	1	1=GSM900 2=GSM1800 3=GSM900+1800 4=GSM1900 5=GSM900+1900 7=GSM900+1800+1900
Connection	0	0=Cable, 1=Antenna 2=Coupler
Test type	0	0=Standard 1=User

Mobile information = A02

Identifier	A02;	
IMSI	001011234567890	Subscriber id
IMEI	490402810032110	Mobile id
MS class	4	Power class of mobile
MS revision	1	1=Phase 1, 2=Phase 2
Extended frequency	0	0=No, 1=Yes
Short message capability	0	0=No, 1=Yes
A5 cyphering support	1	0 to 7 1=a5/1, 2=A5/2, 4=A5/3

Identifier	A02;	
Classmark 3 info	1	0=Classmark 3 not avail. 1=Classmark 3 available
Extension Bit status*	0	0=No, 1=Yes
Multiband info*	5	0=single band mobile 5=GSM900+1800 6=E-GSM900+1800
MS Pwr class 1*	4	valid for (E-)GSM900
MS Pwr class 2*	1	valid for GSM1800
MS Pwr class 1900*	3	valid for GSM1900 (Tri-band only)
EFR Speech mode	1	0=Only FR available 1=EFR available
IMEI SV	00	Software version (2 digits)
MS Class	4	GPRS power class MS
RX max. slots	2	GPRS max number RX slots
TX max. slots	4	GPRS max number TX slots
Summary max. slots	5	GPRS max number of RX+TX slots (total slots)
*) Only if Classmark 3 is available		

Tester information = A03

Identifier	A03;	
Tester model	4201S	Model
Tester serial number	120025	Serial number
User name	MILLER	
User company	Willtek	
Firmware version	2.10	



Die Nummerierung der Identifier ist nicht immer fortlaufend, Lücken sind beabsichtigt.

Call from mobile = A10

Identifier	A10;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL

Call from base station = A11

Identifier	A11;	
Result	1	0=PASS 1=FAIL

Release from mobile = A12

Identifier	A12;	
Result	0	0=PASS 1=FAIL

Release from base station = A13

Identifier	A13;	
Result	0	0=PASS 1=FAIL

MS power level = A15

Identifier	A15;	
Result	0	Level change 0=PASS, 1=FAIL
Level	5	Power level
Network	4	1=P-GSM900 4=GSM1800 2=E-GSM900 5=GSM1900 3=R-GSM900 6=GSM850

Traffic channel = A16

Identifier	A16;	
Result	0	Handover signaling 0=PASS, 1=FAIL
TCH	27	Traffic channel
Network	1	1=P-GSM900 4=GSM1800 2=E-GSM900 5=GSM1900 3=R-GSM900 6=GSM850

Pre-att. defined by AUTOTEST = A20

Identifier	A20;	
RX value	1.5	Dimension dB
TX value	1.5	Dimension dB

RF output level (tester) = A21

Identifier	A21;	
Value	-60.0	Dimension dBm

Broadcast channel = A22

Identifier	A22;	
Value	63	
Network	4	1=P-GSM900 4=GSM1800 2=E-GSM900 5=GSM1900 3=R-GSM900 6=GSM850

Pre-att. defined by MS TYPE = A23

Identifier	A23;	
Channel ID	1	1=First channel 2=Second channel 3=Third channel
Channel type	2	1=Broadcast channel 2=Traffic channel
Channel	63	
RX value	1.5	Dimension dB
TX value	1.5	Dimension dB
Network	1	1=GSM900 2=GSM1800 3=GSM1900

Dialled number = A30

Identifier	A30;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Dialled digits	123456789	Transmitted from mobile
Reference digits	123456789	

Power/Time Template = A31

Identifier	A31;	
Total result	0	0=PASS, 1=FAIL
Rising edge res.	0	0=PASS, 1=FAIL
Middle area res.	0	0=PASS, 1=FAIL
Falling edge res.	0	0=PASS, 1=FAIL
Burst information (answer 1 to 3 in asynchronous mode only)	1	0=No information 1=With training sequ. 2=All other GMSK bursts 3=Contin. GMSK signal
GPRS uplink slot	0	0=none GPRS >0=Measured slot

TX power = A32

Identifier	A32;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	34.0	Dimension dBm
Low limit	29.0	Dimension dBm
High limit	37.0	Dimension dBm
GPRS uplink slot	0	0=none GPRS >0=Measured slot

RMS phase = A33

Identifier	A33;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	2.77	Dimension degrees
Low limit	0.00	Dimension degrees
High limit	8.50	Dimension degrees
GPRS uplink slot	0	0=none GPRS >0=Measured slot

Peak phase = A34

Identifier	A34;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	9.33	Dimension degrees
Low limit	0.00	Dimension degrees
High limit	22.50	Dimension degrees
GPRS uplink slot	0	0=none GPRS >0=Measured slot

Frequency error = A35

Identifier	A35;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	37	Dimension Hz
Negative limit	-115	Dimension Hz
Positive limit	115	Dimension Hz
GPRS uplink slot	0	0=none GPRS >0=Measured slot

Burst length = A36

Identifier	A36;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	559	Dimension μ s
Low limit	543	Dimension μ s
High limit	563	Dimension μ s
GPRS uplink slot	0	0=none GPRS >0=Measured slot

RX level = A37

Identifier	A37;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	52	
Low limit	46	
High limit	54	

RX quality = A38

Identifier	A38;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	0	
Low limit	0	
High limit	1	

BER = A39

Identifier	A39;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	0.20	Dimension %
Low limit	0.00	Dimension %
High limit	1.50	Dimension %

AF loop = A40

Identifier	A40;	
Result	0	0=PASS 1=FAIL
Speech mode	1	0=FR 1=EFR

FER = A41

Identifier	A41;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	0.20	Dimension %
Low limit	0.00	Dimension %
High limit	1.50	Dimension %

Quest. box def. in AUTOTEST = A42

Identifier	A42;	
Question Identifier	1	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Printout	BATTERY	

Input box defined in AUTOTEST = A43

Identifier	A43;	
Input Identifier	4	
User input	123456789	e.g. UUT serial number

User break = A50

Identifier	A50;	
Fail flag	1	Signals with (BREAK) disrupted connection

Location Update = A51

Identifier	A51;	
Result	1	0=PASS, 1=FAIL

Data call from Mobile = A52

Identifier	A52;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL

Data call from Base Station = A53

Identifier	A53;	
Result	1	0=PASS, 1=FAIL

MS Timing Advance = A54

Identifier	A54;	
Value	0...63	See page 4-43

MS Timing Advance Result = A55

Identifier	A55;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	2.77	$n \times 3,69/4 \mu\text{s}$ Dimension = μs
Low Limit	-3.69	Dimension = μs
High Limit	3.69	Dimension = μs

GSM-R Voice Group Call: Start Listener = A56

Identifier	A56;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Group ID	500	
Priority level	2	0 through 4, A or B

GSM-R Voice Group Call: Stop Listener = A57

Identifier	A57;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL

GSM-R Voice Group Call: Start Talker = A58

Identifier	A58;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Group ID	500	
Priority level	2	0 through 4, A or B

GSM-R Voice Group Call: Stop Talker = A59

Identifier	A59;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL

GPRS Attach = A60

Identifier	A60;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL

GPRS Detach = A61

Identifier	A61;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL

GPRS BLER USF = A62

Identifier	A62;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	0.90	Dimension = %
Low limit	0.00	Dimension = %
High limit	1.50	Dimension = %
Blocks	1000	Number of blocks
Uplink slot	2	Mesured slot

GPRS BLER BCS = A63

Identifier	A63;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Measured	0.90	Dimension = %
Low limit	0.00	Dimension = %
High limit	1.50	Dimension = %
Blocks	1000	Number of blocks
Uplink slot	2	Mesured slot

SMS from mobile = A64

Identifier	A64;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Received SMS text	Hello World	
Estimated SMS text	Hello World	

SMS from base station = A65

Identifier	A65;	
Result	0	0=PASS, 1=FAIL
Transmitted SMS text	Hello World	

Fehlerbeseitigung

- Grundeinstellungen verloren
 - Zum Puffern der Grundeinstellungen verwenden die Tester keine Batterie, sondern einen hochkapazitiven Kondensator. Bleibt ein Tester länger als ca. 14 Tage ausgeschaltet, können die Energiereserven erschöpft sein. Zum Laden des Kondensators muss der Tester eingeschaltet sein; es genügt nicht, den ausgeschalteten Tester via Netzgerät mit Spannung zu versorgen. Zum erneuten Setzen der Grundeinstellungen schlagen Sie bitte in Kapitel 2 nach.
- Keine Anzeige am Display
 - Kontrast korrekt eingestellt?
 - Spannungsversorgung in Ordnung?
- Mobiltelefon erkennt Tester nicht
 - Test-SIM korrekt montiert?
 - Akku des Mobiltelefons ausreichend geladen?
 - Richtiges Funksystem (GSM 900/1800/1900)?
 - HF-Ausgangspegel des Testers auf Maximalwert eingestellt (*BS Power Level*)?
 - Bei drahtloser Ankopplung: Abstand Tester und Mobiltelefon kleiner als etwa 50 cm?
 - Bei drahtgebundener Ankopplung: Richtiger und korrekt montierter HF-Adapter?

SYSTEM INFORMATION

Serial number :	313482
Model :	4202S
Version :	21ck from Nov 16 2001 09:10:53
MCU Serial number :	313482
HF Serial number :	313491
HW Revision :	0, 4, 3
Last Calibration :	06.04.2001

⏪ + (SETUP) + Self check + ⏩ + System info + ⏩

Halten Sie bitte die Informationen dieses Menüs bei Support-Anfragen an Willtek bereit. Ausdruck des Menüs mit Softkey (PRINT) starten.

OPTION
PRINT

- Tests nicht reproduzierbar
 - Test-Kanäle (BCCH und TCH) frei von Benutzung durch dicht benachbarte Basisstation?
 - Akku des Mobiltelefons ausreichend geladen?
 - Bei drahtloser Ankopplung: metallische Gegenstände zwischen Tester und Mobiltelefon?
 - Bei Tests mit dem 4916 Antenna Coupler: Stört eine nahe gelegene Basisstation auf den gewählten Testkanälen? Wurden die Mobiltelefone (desselben Typs) tatsächlich immer in der exakt gleichen Position von den Halteklammern des Kopplers fixiert?
- Druckprobleme
 - Siehe Seite 6-6.

Willtek 4200 Timeline

Die in englischer Sprache geführte chronologische Timeline gibt Ihnen Auskunft darüber, welche Änderungen an der Firmware (FW) und am Benutzerhandbuch vorgenommen wurden. Nach einem Firmware-Update hilft Ihnen die Timeline, sich im aktuellen Benutzerhandbuch schnell über alle wesentlichen Änderungen (siehe Code) zu informieren.

FW	Manual Version	Code C = Correction I = Important Note N = New Feature M = Modified		See Chapter
			Comment	
1.00	9905-100-A	–	First edition of the manual (unapproved preliminary version); in English only	–
	9907-100-A	M	First edition of the manual (approved version) incl. description of External Synchronization	6
	9908-100-A	C	Technical Data updated and final edition of "Declaration of EU Conformity"	6
	9909-100-A	C	Order numbers corrected	6
1.10	0004-120-A	N	Graphic display of the measured burst signal (power/time template)	4
		N	Graphic display of the measured burst spectrum (modulation spectrum)	4
		N	Graphic display of the measured phase error	4
		N	Bargraph for easy tuning the IQ modulator	4
		M	Description "Asynchronous Mode" moved from chapter 5 to chapter 4	4
		N	SCPI commands in command set MEASure (read graphics data of burst, spectrum etc)	5
1.20	0004-120-A	N	Check function for used/unused RF channels	3
		N	Easy entry of identical pre-attenuation values with COPY	4
		I	Usable are printers that need no driver for printing in DOS mode	2
		N	Additional menu for entry of special test parameters: MCC, MNC	4
		N	Audio echo loop now with FR/EFR selection and RF level adjustment	4
		N	Forced Location update	4
		N	SCPI commands in command set CALL (location update, set and read MNC/MCC etc)	5
		N	Speech mode EFR considered in identifiers A02 and A40	6
		N	Bit 9 in questionable status register signals timeout in remote mode	5
		0005-120-A	C	Some minor fixes in the manual
2.00	0009-210-A	M	User Guide valid for all models of the 4200 series	all
		M	<i>SYSTEM INFORMATION</i> menu reachable via the start menu	1
		N	Identification of inclosed options within the <i>SYSTEM INFORMATION</i> menu	1
		M	Inverse mode for the display is available again	2
		N	Complete new and improved result presentation of an AUTOTEST	3
		N	Additional sub-modes in FAULT FIND mode: DATA 9600, SMS and DE-TUNING	4
		N	Testing of the burst profile now with setting of the MS power level	4
		N	Input option for Base Station Paging Multiframe in the <i>PARAMETER</i> menu	4
		N	Statistical calculation (Min., Max., Avg.) for important measurement values	4

FW	Manual Version	Code C = Correction I = Important Note N = New Feature M = Modified		See Chapter
			Comment	
2.00	0009-210-A	N	Limit curve in burst spectrum displays for easy rating	4
		N	Additional SCPI commands matching the new sub-modes in FAULT FIND mode	5
		N	Additional identifiers (A51 to A53) for data calls and location update	6
2.01	0009-210-A	N	Option AM modulation for RF carrier signal	4/6
		N	Last calibration date reported in menu <i>SYSTEM INFORMATION</i>	1
2.10	0103-210-A	N	The test set now supports multiband radio systems (GSM 900+1800+1900)	4
		N	Entry of limits to verify measurement results in FAULT FIND mode (menu LIMIT in Parameter setup)	4
		I	Emergency exit in case of selecting a complete unknown menu language	2
2.11	0106-211-A	C	Bug fixes	–
	0107-211-A	M	Minor changes in the manual only	–
2.12	0108-212-A	C	Bug fixes in IQ tuning and MS power level	–
	0109-212-A	M	SIM adapter from plug-in to full-size format no longer part of the standard items	1/6
2.20	0201-220-A	N	GSM 850 radio system available (option)	3/4
		N	New menu for recognition of available and installed options	1
		N	Direct data upload (test results) to a PC with new polling mode (option)	6
		N	Timestamp sorting of stored test results supplemented by IMEI sorting	3
		N	Timing Advance measurement incl. new SCPI commands and identifiers (4202S only)	4/5/6
		M	Renaming of the brand from Wavetek to Acterna	all
	M	Test 1 now with Location Update instead of BS Call	4	
	0202-220-A	N	New RF Shield II available	3/6
2.30	0207-230-A	N	Frequency extension in generator mode (see technical data)	6
		N	Possibility to adjust the internal reference frequency oscillator for special purposes	2
		N	Portuguese user interface	2
		M	Renaming of the brand from Acterna to Willtek	all
3.00	0211-300-A	N	Introduction of the new model Willtek 4202R for GSM-R equipment test	all
		N	Voice Group Call Service: Additional test mode incl. new SCPI commands for Willtek 4202R	4/5
		M	MS Info menu shows IMEISV instead of IMEI	4
		C	Bug fixes	–
4.00	0302-400-A	N	Basic GPRS testing (Go/NoGo test)	4
		M	4x00 Data Exchange software version 4.00 with new user interface and new functionality	6
		N	Command line parameters for 4x00 Data Exchange software	6
		N	Additional Axx identifier for GSM-R (VGCS) and GPRS, new SCPI commands for GPRS	5/6
		M	Voice Group Call Service: Call Priority (value: 0..7) changed to Priority level (0..4, A, B)	4/5
4.50	0308-450-A	N	Enhanced GPRS testing (BLER BCS/USF and TX measurements)	4
			Description of battery operation with DC option	1

FW	Manual Version	Code C = Correction I = Important Note N = New Feature M = Modified		See Chapter
			Comment	
4.50	0308-450-A	N	New SCPI commands for GPRS measurements	5
		N	4x00 Data Exchange software version 4.20 with full COM-port support and direct printout feature	6
		N	New RF Shield III available	–
4.51		N	EDGE IQ-Tuning implemented (function only, without description)	–
5.00	0401-500-A	N	4x00 Data Exchange (4.21): new export option Willtek output file	6
		M	4x00 Data Exchange (4.21): modified file extensions for Excel/Printout output files	6
		N	4x00 Data Exchange (4.21): new button to delete a selected AUTOTEST	6
		C	Bug fixes	–
		N	GPRS: Multislot capability added	4
5.10	0404-510-A	N	GPRS: Multislot measurement support for AUTOTEST	–
		C	Bug fixes	–
		N	Description of EDGE IQ tuning taken at the manual (see FW 4.51)	4
		C	GPRS: SCPI command TXSLot moved from CONFIG to CALL section	5
		M	Mode ASYNCHRON renamed to ANALYZER	4
		M	RF GENERator now reachable by menu SELECT MODE	4
5.11	0406-511-A	N	Support of new model Willtek 4201A in the 4200 Mobile Service Tester series	1/5
5.13	0412-513-A	C	Correctly transmitted phone number in SMS mode	–
		N	Recovery time reduced from 30 to 5 seconds when a call is terminated unexpectedly	–
		N	Motorola G20 supported	–
		N	Lenovo mobiles supported	–
		N	New Sony Ericsson mobiles supported	–
		C	A connected printer does not eject an empty page when switching on the Willtek 4200	–
		N	USB to RS-232 adapters supported	–
		C	Bug fixes	–
5.20	0505-520-A	N	Introduction of new model Willtek 4208 Off-Air Mobile Tester	all
		N	New SCPI commands	5
		M	New Cell Broadcast Channel Message	4
		M	Online Help updated	–
		C	Bug fixes	–
5.30	0509-530-A	N	Fast Power Measurement for Willtek 4208	4
		N	Automatic Accept Call for Willtek 4208	5
		N	New SCPI commands for extended IMSI lists for Willtek 4208	5
		N	Extended Special characters for SMS available	4
		C	Generation of triband testprotocol corrected	–
		C	Autotest for EFR audioloop corrected	–

Zubehör und Optionen

■ Standard-Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
M 860 164	1103 USIM- & GSM-Test-SIM, Plug-In-Format (4201S, 4202S und 4208)
M 860 603	Netzkabel
M 860 378	Centronics-Kabel, 3 m (4201S und 4202S). <i>Anwendung: Verbindung zwischen Drucker und Willtek 4200</i>
M 860 379	RS-232-C-Kabel, D-Sub 9-pol., 2 m. <i>Anwendung: Verbindung zwischen PC und Willtek 4200</i>
M 382 780	HF-Adapterkabel, N/TNC
M 295 013	Getting-Started-Manual CD mit Benutzerhandbuch im PDF-Format

■ Extra-Zubehör

M 860 XXXX	HF-Adapter für unterschiedliche Mobiltelefone (siehe Seite 6-44)
M 248 641	4916 Antenna Coupler (siehe Seite 2-19)
M 248 346	4921 RF Shield (N-TNC)
M 248 348	RF Shield-Paket (= M 248 641 + M 248 346)
M 860 261	Antenne 850/900 MHz (erfordert M 886 098)
M 860 262	Antenne 1,8/1,9 GHz (erfordert M 886 098) <i>Anwendung: Kabelloser Test von Mobiltelefonen</i>
M 886 098	HF-Anschlussadapter N(m) auf TNC(w). <i>Anwendung: Adapter für Antennen mit TNC-Anschluss</i>
M 205 014	External Battery Kit 4281 (inkl. Battery-Pack 8 Ah). Wird an der Unterseite eines Willtek 4200 befestigt
M 205 012	Battery-Pack 8 Ah

Optionen

- M 897 110 **Utility-Software** inkl. Handbuch. *Anwendung: Menügestütztes Zusammenstellen benutzerdefinierter AUTOTESTs mit individueller Wahl der Testtiefe und der Grenzwerte für PASS/FAIL-Bewertungen*
- M 248 505 Software-Option **De-Tuning**. Die Option ist für alle Modelle der Serie Willtek 4200 ab Seriennummer 0213000 direkt verwendbar, ältere Geräte können vom Werksservice kostenpflichtig mit der Option nachgerüstet werden. *Anwendung: Gezielten Frequenzoffset für Signalisierungskanal BCCH setzen.*
- M 248 506 Option **AM-Modulation Upgrade-Kit**. Die Option ist für alle Modelle der Serie Willtek 4200 direkt verwendbar. *Anwendung: Amplitudenmodulation des Trägersignals für spezielle Abgleichzwecke.*
- M 897 136 Software-Option **Upload (Polling mode)**. Komfortables Übertragen von Testprotokollen vom Tester auf einen PC (Datenpolling); siehe auch Seite 6-21, 22.
- M 897 185 Software-Option **GPRS Go/NoGo**. Nur für Willtek 4202S. Mit dieser Option sind elementare GPRS-Tests wie Anmelde- und Abmeldeprozedur möglich (Attach und Detach).
- M 897 186 Software-Option **GPRS Measurement** (erfordert Option GPRS Go/NoGo). Nur für Willtek 4202S. Tiefer gehende GPRS-Funktionstests wie BLER und Multislotmessungen. Tester mit Seriennummer < 613 XXX benötigen für die Hardware zusätzlich ein GPRS-Upgrade-Kit (M 248 657).
- M 248 418 Option **GSM 850**. Tester mit Seriennummer < 613 XXX benötigen für die Hardware zusätzlich ein GSM 850-Upgrade-Kit (M 248 404).
- M 204 094 **DC-Option**. Ersetzt internes AC-Standardnetzteil gegen einen DC/DC-Konverter mit 7 V...28 V zulässiger Eingangsspannung. Für Netzbetrieb wird zusätzlich ein externes AC/DC-Netzgerät mitgeliefert.

- M 248 748 **Remote-Power-Option.** Innerhalb eines Systems muss ein Willtek 4200 bei Einsatz der Remote-Power-Option nicht mehr einzeln manuell ein- und ausgeschaltet werden, der Tester lässt sich über den Hauptschalter des Systems einschalten.
- M 248 500 **Upgrade** von Willtek 4201S auf Willtek 4202S.

HF-Adapter



Wegen der Vielzahl unterschiedlicher Mobiltelefone sind für kabelgebundene Tests HF-Adapter erforderlich. Diese verbinden den HF-Anschluss der Mobiltelefone mit dem HF-Adapterkabel, das zum Tester führt. Willtek empfiehlt diese Form der Ankopplung, wenn Sie Präzisionsmessungen durchführen möchten.

☞ Passende Adapter werden von Willtek und den Herstellern der Mobiltelefone angeboten. Wenn Sie einen bestimmten HF-Adapter benötigen, nehmen Sie bitte Kontakt zur nächstgelegenen Willtek-Vertriebsniederlassung auf.

Wenn kein passender HF-Adapter zur Hand ist, können Sie mit dem 4916 Antenna Coupler (Extra-Zubehör) Schnelltests an Mobiltelefonen ausführen (siehe Kapitel 2). Der 4921 RF Shield (Extra-Zubehör) unterbindet bei dieser Form der Ankopplung die unerwünschten Wechselwirkungen mit umgebenden HF-Signalen. Willtek empfiehlt im Interesse reproduzierbarer Testresultate den Gebrauch des 4921 RF Shields.

Sonderzeichen über SCPI

Über SCPI können Sonderzeichen mit Hilfe von Escape-Sequenzen eingegeben werden. Eine Escape-Sequenz beginnt immer mit \x gefolgt von einer zweistelligen Hexadezimalzahl (Zeichensetzung).

Beispiel: \x00 = @

Sonderzeichen	Escape-Sequenz	Sonderzeichen	Escape-Sequenz
@	\x00	Æ	\x1C
£	\x01	æ	\x1D
\$	\x02	ß	\x1E
¥	\x03	É	\x1F
è	\x04	“	\x22
é	\x05	α	\x24
ù	\x06	,	\x2C
ì	\x07	ı	\x40
ò	\x08	¿	\x60
Ç	\x09	Ä	\x5B
LF	\x0A	Ö	\x5C
Ø	\x0B	Ñ	\x5D
ø	\x0C	Ü	\x5E
CR	\x0D	§	\x5F
Å	\x0E	ä	\x7B
å	\x0F	ö	\x7C
Δ	\x10	ñ	\x7D
_	\x11	ü	\x7E
Φ	\x12	à	\x7F
Γ	\x13	€	\x1Be
Λ	\x14	{	\x1B(
Ω	\x15	}	\x1B)
Π	\x16	[\x1B<
Ψ	\x17]	\x1B>
Σ	\x18	~	\x1B=
Θ	\x19	\	\x1B/
Ξ	\x1A		

Übersicht GSM-Grenzwerte

Das Benutzerhandbuch nennt an unterschiedlichen Stellen zulässige Grenzwerte für Mobiltelefone (GSM-Standard-Spezifikation). Nachfolgend eine Übersicht dieser Daten.

Leistungsklassen

	HF-Leistungsklassen				
	Kennziffer	1	2	3	4
GSM 850/900/E-GSM	43 dBm	39 dBm	37 dBm	33 dBm	29 dBm
GSM 1800 (PCN)	30 dBm	24 dBm	36 dBm	-	-
GSM 1900 (PCS)	30 dBm	24 dBm	33 dBm	-	-

Leistungsstufen/Leistung

	Leistungsstufe/HF-Leistung/zul. Toleranzen								
	GSM 850/900/E-GSM			GSM 1800 (PCN)			GSM 1900 (PCS)		
0	43 dBm	±2 dB	29	36 dBm	±2 dB	29	res	-	
1	41 dBm	±3 dB	30	34 dBm	±3 dB	30	33 dBm	±2 dB	
2	39 dBm	±3 dB	31	32 dBm	±3 dB	31	32 dBm	±3 dB	
3	37 dBm	±3 dB	0	30 dBm	±3 dB	0	30 dBm	±3 dB	
4	35 dBm	±3 dB	1	28 dBm	±3 dB	1	28 dBm	±3 dB	
5	33 dBm	±3 dB	2	26 dBm	±3 dB	2	26 dBm	±3 dB	
6	31 dBm	±3 dB	3	24 dBm	±3 dB	3	24 dBm	±3 dB	
7	29 dBm	±3 dB	4	22 dBm	±3 dB	4	22 dBm	±3 dB	
8	27 dBm	±3 dB	5	20 dBm	±3 dB	5	20 dBm	±3 dB	
9	25 dBm	±3 dB	6	18 dBm	±3 dB	6	18 dBm	±3 dB	
10	23 dBm	±3 dB	7	16 dBm	±3 dB	7	16 dBm	±3 dB	
11	21 dBm	±3 dB	8	14 dBm	±3 dB	8	14 dBm	±3 dB	
12	19 dBm	±3 dB	9	12 dBm	±4 dB	9	12 dBm	±4 dB	
13	17 dBm	±3 dB	10	10 dBm	±4 dB	10	10 dBm	±4 dB	
14	15 dBm	±3 dB	11	8 dBm	±4 dB	11	8 dBm	±4 dB	
15	13 dBm	±3 dB	12	6 dBm	±4 dB	12	6 dBm	±4 dB	
16	11 dBm	±5 dB	13	4 dBm	±4 dB	13	4 dBm	±4 dB	
17	9 dBm	±5 dB	14	2 dBm	±5 dB	14	2 dBm	±5 dB	
18	7 dBm	±5 dB	15	0 dBm	±5 dB	15	0 dBm	±5 dB	
19	5 dBm	±5 dB	-	-	-	-	-	-	

Markierte Werte: Entspricht die Leistungsstufe der Leistungsklasse des Mobiltelefons, sind nur noch ±2,0 dB Toleranz zulässig.

Rx Level

Zuordnung Kennzahl/HF-Empfangspegel (dBm)					
0	< -110	22	-89 bis -88	44	-67 bis -66
1	-110 bis -109	23	-88 bis -87	45	-66 bis -65
2	-109 bis -108	24	-87 bis -86	46	-65 bis -64
3	-108 bis -107	25	-86 bis -85	47	-64 bis -63
4	-107 bis -106	26	-85 bis -84	48	-63 bis -62
5	-106 bis -105	27	-84 bis -83	49	-62 bis -61
6	-105 bis -104	28	-83 bis -82	50	-61 bis -60
7	-104 bis -103	29	-82 bis -81	51	-60 bis -59
8	-103 bis -102	30	-81 bis -80	52	-59 bis -58
9	-102 bis -101	31	-80 bis -79	53	-58 bis -57
10	-101 bis -100	32	-79 bis -78	54	-57 bis -56
11	-100 bis -99	33	-78 bis -77	55	-56 bis -55
12	-99 bis -98	34	-77 bis -76	56	-55 bis -54
13	-98 bis -97	35	-76 bis -75	57	-54 bis -53
14	-97 bis -96	36	-75 bis -74	58	-53 bis -52
15	-96 bis -95	37	-74 bis -73	59	-52 bis -51
16	-95 bis -94	38	-73 bis -72	60	-51 bis -50
17	-94 bis -93	39	-72 bis -71	61	-50 bis -49
18	-93 bis -92	40	-71 bis -70	62	-49 bis -48
19	-92 bis -91	41	-70 bis -69	63	> -48
20	-91 bis -90	42	-69 bis -68	—	—
21	-90 bis -89	43	-68 bis -67	—	—

Rx Qual(ity)

Zuordnung Kennziffer/BER*			
0	< 0,2 %	1	0,2 % bis 0,4 %
2	0,4 % bis 0,8 %	3	0,8 % bis 1,6 %
4	1,6 % bis 3,2 %	5	3,2 % bis 6,4 %
6	6,4 % bis 12,8 %	7	> 12,8 %

*) BER, gemessen vom Mobiltelefon. Nicht zu verwechseln mit der BER-Messung des Testers.

BER/FER

BER/FER zulässige Grenzwerte			
HF-Pegel	Telefon	BER	FER
-100 dBm	alle	0,00 %	–
-104 dBm	$P > 2 \text{ W}$	< 2,44 %	–
-102 dBm	$P \leq 2 \text{ W}$	< 2,44 %	0,10 %

Kanalnummern

Zulässige Kanalnummern (BCCH und TCH)	
GSM 850 (Option)	0128 bis 0251
GSM 900	0001 bis 0124
E-GSM	0000 bis 0124 und 0975 bis 1023
GSM-R (nur 4202R/4201A)	0000 bis 0124 und 0955 bis 1023
GSM 1800 (PCN)	0512 bis 0885
GSM 1900 (PCS)	0512 bis 0810

Frequenzablage

Zulässige Frequenzablage		
GSM 850/900/E-GSM	GSM 1800 (PCN)	GSM 1900 (PCS)
$\leq \pm 90 \text{ Hz}$	$\leq \pm 180 \text{ Hz}$	$\leq \pm 180 \text{ Hz}$

Phasenfehler

Zulässiger Phasenfehler	
Phasenfehler (Spitze)	$\leq \pm 20^\circ$
Phasenfehler (Mittelwert)	$\leq \pm 5^\circ$