



## Digital Radio Tester CTS für Mobiltelefone

GSM900/1800/1900  
und DECT

Testerfamilie für schnelle und aussagekräftige GSM- und DECT-Messungen im Service

Kompakte, modulare Tester

- Schnelle, präzise Messungen für Reparatur und Abgleich
- Brillantes TFT-Farbdisplay
- Menüs in sechs Sprachen
- Anschlüsse für externen Monitor und Tastatur für noch bequemeres Arbeiten
- Problemloses späteres Aufrüsten vorhandener Geräte

für GSM900/1800/1900

- Messungen gemäß GSM Recommendations
- Quick-Test (schneller Funktions- test)
- Flexibler Autotest
- Manueller Test zur gezielten Fehlerlokalisierung
- Modultest (HF-Messungen ohne Signalisierung)
  - Burst-Analyse
  - HF-Generator
  - Schmalband-Spektrummonitor
- Windows<sup>TM</sup>-Applikationsprogramm für individuellen Autotest

... und auch DECT

- Messungen gemäß CTR06
- Konfigurierbarer Autotest
- Manueller Test zur gezielten Fehlerlokalisierung
- Off-Air-Messungen über empfindlichen Eingang und Leistungsausgang
- Universeller DECT-Frequenz- bereich

# Handy-Test ganz einfach

## GSM- und DECT-Messungen mit nur einem Tester

Digital Radio Tester CTS – eine neue Gerätefamilie von Rohde&Schwarz – präsentiert sich in drei Modellen:

- **CTS55**  
für Mobiltelefone nach GSM900/1800/1900
- **CTS60**  
für DECT-Telefone (Mobilteil und Basisstation)
- **CTS65**  
für GSM und DECT

## Schneller automatischer Funktionstest ...

Mit den automatisch ablaufenden Testroutinen des CTS können Sie dem interessierten Mobilfunkkunden eindrucksvoll die zuverlässige Funktion eines GSM- oder DECT-Telefons demonstrieren. Auch im Fall einer Reklamation zeigen Sie Ihre fachliche Kompetenz: Vor den Augen des Kunden beweist der CTS schlüssig, ob tatsächlich ein Defekt im Mobiltelefon vorliegt, oder die Funktionsstörung wo anders zu suchen ist.

## ... und auch präzise manuelle Fehlersuche

Basierend auf den aussagekräftigen Meßergebnissen des Autotests lässt sich über weitere manuelle Meßroutinen ein Fehler exakt lokalisieren. Der CTS

bietet dafür tiefgehende Meßmöglichkeiten, mit denen Sie die Bitfehlerrate, Phasen-, Frequenz- und Modulationsfehler ermitteln und das Analysieren des Timing-Verhaltens und der Leistungsrampe schnell und präzise durchführen können. Der Weg zu Ihrem perfekten Mobilfunk-Service ist so geebnet.

## Modultest bis auf Komponentenebene

Mit GSM-Modultest (Option CTS-K7) ausgerüstet bietet der CTS zusätzliche Funktionen, die Reparaturen bis auf Komponentenebene erlauben (siehe Seite 8).

## Alles auch ferngesteuert

Fernsteuerung und individuelle automatische Testabläufe bietet die Option Fernsteuerung CTS-K6 (siehe Seite 9).

## Komfortables, ergonomisches Arbeiten im Service

Der CTS passt sich seinem Benutzer an. Nicht umgekehrt. So ist die Bedienung denkbar einfach und ohne spezielle GSM- bzw. DECT-Kenntnisse möglich. Der CTS erlaubt den sofortigen Funktionstest ohne Bedienereingriffe. Menügesteuert über Softkeys werden automatische Testläufe oder auch manuelle Meßroutinen mit zahlreichen voreingestellten systemspezifischen Parametern aufgerufen. Eingabegrößen, die nicht sinnvoll sind, erkennt der CTS sofort und begrenzt sie auf die maximal zulässigen Werte. Das schließt Fehlbedienung weitgehend aus.

Bei aller Vielfalt der Einsatz- und Meßmöglichkeiten des CTS hält er sich doch an einen wichtigen Grundsatz: So viele Features wie nötig, so übersichtlich wie möglich! Damit erleichtert der für Service-Zwecke maßgeschneiderte CTS das Arbeiten: übersichtlich und außerordentlich benutzerfreundlich präsentiert er die wesentlichen Meßgrößen.

## Hochauflösendes Farbdisplay mit herausragender Brillanz

Neue Wege beschreibt der CTS mit seinem TFT-Farbdisplay. Mit herausragender Brillanz und Leuchtkraft schafft es die ideale Voraussetzung für ein ermüdungsfreies Arbeiten auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen.



Der Digital Radio Tester CTS ist ein sehr kompaktes, modular aufgebautes, dabei aber außerordentlich leistungsfähiges Meßgerät. Er verbindet auf ideale Weise komfortable Bedienung mit notwendiger Prüftiefe für einen kombinierten Einsatz in allen Service-Bereichen für Mobil- und Schnurlos-Telefone: vom einfachen Funktionstest bis hin zu Reparaturen. Neueinsteiger wie auch Service-Spezialisten führen mit dem CTS bequem sowohl schnelle automatische Funktionstests als auch anspruchsvolle und umfangreiche manuelle Messungen bis auf Komponentenebene durch.



### Summe der Erfahrung

Rohde&Schwarz, als eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich Mobilfunkmeßtechnik, konnte sein umfangreiches Know-how und seine Erfahrungen einbringen in die Entwicklung von Abnahmesystemen wie dem GSM-Systemsimulator oder dem überaus erfolgreichen Digital Radiocommunication Tester CMD für den Bereich Produktion und Service. Dieser Hintergrund wurde für die Entwicklung der Digital Radio Tester CTS genutzt, Servicemeßgeräte, die auch für die Meßaufgaben von morgen eingerichtet sind.



Digital Radio Tester CTS55 für GSM-Messungen



Digital Radio Tester CTS60 für DECT-Messungen

## Der CTS auf einen Blick

- Bedienfreundlich durch Menüführung über Softkeys
- Strukturierte Benutzerführung ohne verschachtelte Untermenüs
- Brillantes TFT-Farbdisplay: eine neue Dimension in dieser Meßgerätekategorie
- Menüs in 6 verschiedenen Sprachen
- Handlich durch kompaktes, robustes Gehäuse und geringes Gewicht
- Ermüdfreies Arbeiten
- Meßdynamik für Messung der Leistungsrampe: GSM >55 dB, DECT >60 dB
- Interner Referenzoszillator TCXO oder OCXO (Option CTS-B1)
- Kombinierter HF-Eingang/-Ausgang für GSM und DECT
- DECT-Off-Air-Messungen über zusätzlichen Ein-/Ausgang
- Fernsteuerung über RS-232-C

# Die Technik im Detail

## Aktives TFT-Farbdisplay

Das hochauflösende TFT-Farbdisplay besticht durch seine Leuchtkraft und einen ungewöhnlich großen Betrachtungswinkel, der keine Wünsche offen lässt. Ableseprobleme durch Spiegelungen an der Display-Oberfläche oder durch ungünstige Lichtverhältnisse (Gegenlicht bei direkter Sonneneinstrahlung) werden vermieden.

Farbige Menüs bieten zusätzliche Möglichkeiten, Meßergebnisse übersichtlich darzustellen oder wichtige Meßereignisse wie Toleranzverletzungen auffällig hervorzuheben.

## Flexibles „User-Interface“

Der CTS lässt sich ohne Einschränkungen über sechs Soft-Keys und einen Hard-Key bedienen. Den vollen Komfort haben Sie nach Anschluß einer externen PC-Tastatur. Individuelle Tastaturtreiber berücksichtigen länderspezifische Keyboards.

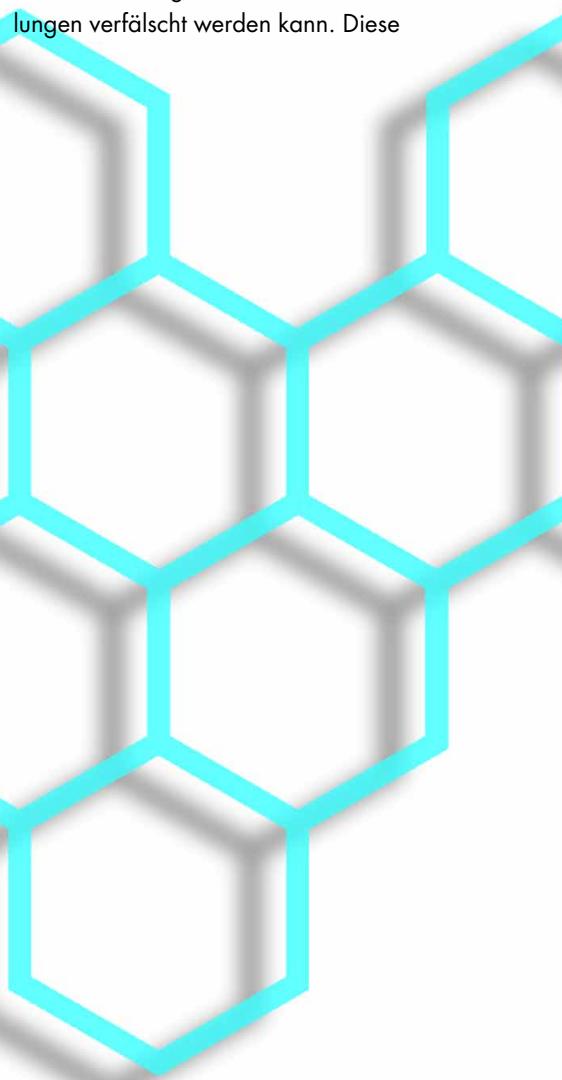
Neben dem TFT-Display kann alternativ auch ein externer Monitor über die VGA-Schnittstelle angeschlossen werden.

## Auf Knopfdruck zum Ergebnis

Die spezifischen Parameter der Netzwerke und der Mobiltelefone können vorab eingestellt werden. Ein Knopfdruck genügt zum Start eines automatischen Testablaufs, der umgehend aussagekräftige Testergebnisse liefert.

## Für störungsfreie Meßergebnisse: Universelle HF-Schirmkammer

Für die Ermittlung der Empfängerempfindlichkeit von Mobiltelefonen sind Sendepegel unter –90 dBm bei DECT-Telefonen und sogar –100 dBm bei GSM-Mobiltelefonen erforderlich, wobei die Messung durch Fremdeinstrahlungen verfälscht werden kann. Diese



treten z. B. dann auf, wenn in unmittelbarer Nachbarschaft einer Basisstation gemessen wird.

Die universelle HF-Abschirmkammer CTS-Z12 von Rohde & Schwarz gewährleistet eine fremdeinstrahlungsfreie Meßumgebung in allen Bändern des zellularen Mobilfunks. Damit lassen sich auch unter schwierigen Störfeldbedingungen die Bitfehrrate (BER) sowie die Empfängermessungen RxLev und RxQual des Mobiltelefons fehlerfrei messen.

Funktionstests von GSM-Mobiles können sehr schnell auch ohne entsprechendes Adapterkabel über den universellen Antennenkoppler CTS-Z10 erfolgen. Die Antennenkopplung im Bereich 900 MHz, 1800 MHz und 1900 MHz erfolgt hierbei über die Luft-

schnittstelle und erlaubt damit auch zuverlässig die Bestimmung eines möglichen Antennendefektes.

Systembedingt sind alle „nicht kabelgebundenen“ Kopplungen anfällig gegenüber Einstrahlungen und sollten wirkungsvoll abgeschirmt werden. Die universelle HF-Abschirmkammer CTS-Z12 wurde für den gemeinsamen Betrieb mit dem universellen Antennenkoppler CTS-Z10 optimiert und erlaubt die störungsfreie Durchführung der Messung.

Der CTS bietet auch hier ein optimales Zusammenspiel. Alle wichtigen Größen wie die Koppler-Ein- und -Ausgangsdämpfung, die Dämpfung der Adapterkabel und weitere gerätespezifische Parameter können im CTS gespeichert und dann komfortabel per Knopfdruck wieder aufgerufen werden.

## GSM – Meß-, Test- und Abgleichmöglichkeiten

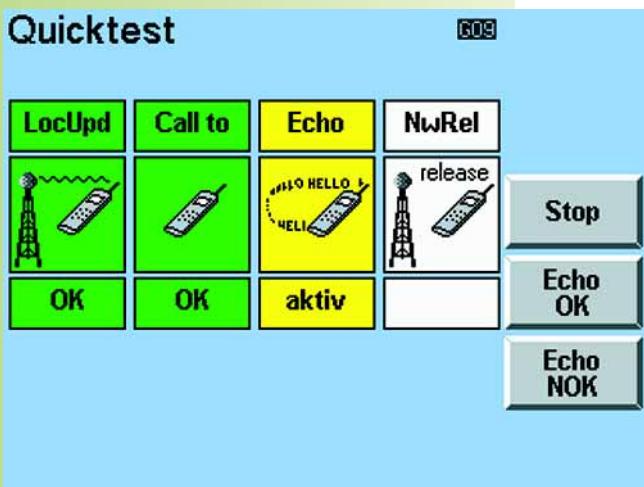
- Synchronisation des Mobilfunkgerätes mit der Basisstation (die durch den CTS simuliert wird)
- Registrierung (Location Update)
- Verbindungsauftbau (kommend/gehend)
- Verbindungsabbau (kommend/gehend)
- Steuerung und Messung der Sendeleistung
- Handover (Kanalwechsel)
- Empfindlichkeit
  - Bitfehrraten BER und RBER
  - Grenzempfindlichkeit über Suchroutine
  - RxLev und RxQual
- Phasen- und Frequenzfehler
- Leistungsverlauf über der Zeit (Leistungsrampe)
- Timing-Fehler
- AFC (Automatic Frequency Correction) und RSSI (Radio Signal Strength Indication) über die Option GSM-Modultest CTS-K7
- I/Q-Modulator-Abgleich über Schmalband-Spektrumonitor (Option CTS-K7)
- Echotest (Sprachtest, bei dem u. a. auch der Lautsprecher und das Mikrofon getestet werden)
- Funktionstest der Mobile-Tastatur durch Anzeige der Rufnummer
- Anzeige von
  - IMSI (International Mobile Subscriber Identity)
  - IMEI (International Mobile Equipment Identity)
  - Leistungsklasse
  - Revision Level
- Übertragung von Kurznachrichten (SMS)



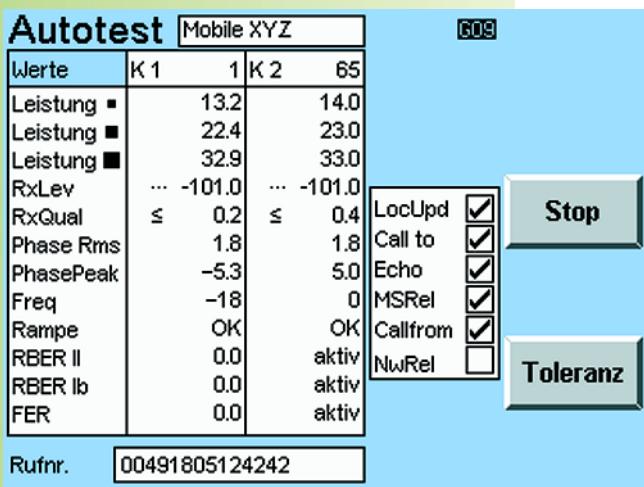
Digital Radio Tester CTS 65 für GSM- und DECT-Messungen

# GSM-Messungen im Detail

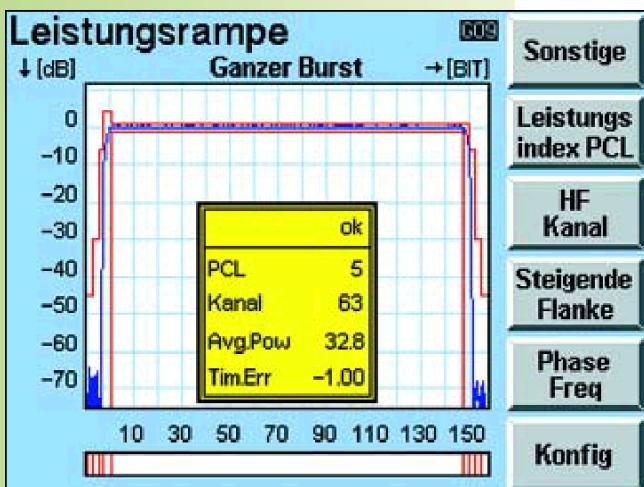
## Quicktest



## Autotest



## Leistungsrampe



Sender- und Empfängereigenschaften des Mobiltelefons getestet. Der CTS prüft hierbei neben den verschiedenen Signalisierungsfunktionen auch die Sendeleistung unterschiedlicher Leistungsklassen und die Empfängerempfindlichkeit anhand der vom Mobile ausgegebenen Werte RxLev und RxQual. Ein digitaler Signalprozessor ermöglicht zusätzlich die Messung des Phasen- und des Frequenzfehlers, der Bitfehlerrate und das Prüfen der Leistungsrampe.

## Echotest

Dabei werden ins Mikrofon des Mobiltelefons gesprochene Worte zum CTS gesendet, dort zwischen gespeichert und zurückgeschickt. Auf diese Weise lässt sich der gesamte Signalweg überprüfen, vom HF-Sende-/Empfangsteil, Modulator, Demodulator, Signali sierungsteil, Sprachcoder/-decoder, analogen Audiokomponenten bis hin zum Lautsprecher. Meßablauf und Ergebnisse werden sehr anschaulich in einer Grafik dargestellt.

## Flexibel testen

Der Meßumfang und damit auch die Ablaufzeit des automatischen Tests ist variabel: Sie können festlegen, ob im Meßablauf eine kurze Testzeit oder aber eine hohe Meßtiefe dominieren sollen. So lassen sich beispielsweise auch die Anzahl der Kanäle oder der Meßwerte für unterschiedliche Anforderungen anpassen.

## Präsentation der Meßergebnisse

Die einzelnen Meßergebnisse können wie folgt dargestellt werden:

- Als „OK“/„Nicht-OK“-Aussage im „Pass/Fail-Modus“
  - Ausführlich mit den genauen Werten im „Value“-Modus, tabellarisch angezeigt auf dem Display – und falls gewünscht auch ausgedruckt
- Zusätzlich ist es möglich, die festgelegten Toleranzwerte anzuzeigen.

## Manueller Test (6)

Der Digital Radio Tester CTS bietet außer den Autotest-Routinen auch umfangreiche manuelle Meßmöglichkeiten. So werden Sendermessungen wie Sendeleistung und auch charakteristische Meßwerte des Empfängers wie RxLev und RxQual angezeigt. Außerdem sind folgende Signalisierungsfunktionen verfügbar: Location

Update, Verbindungsaufbau und -abbruch, jeweils vom CTS oder vom Mobiltelefon aus. Angezeigt werden die gewählte Rufnummer sowie IMSI, IMEI, Leistungsklasse und Revision Level. Der CTS ermöglicht auch das Senden und Empfangen von Kurznachrichten SMS (Short Message Service Point To Point).

### GSM-spezifische HF-Messungen

#### Leistungsrampe (3)

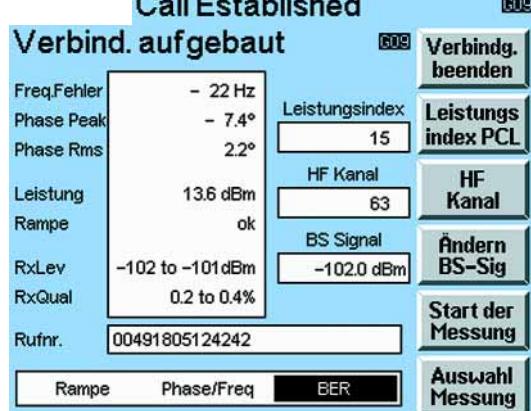
Den Verlauf der Leistungsrampe kann der CTS mit einer Meßdynamik von >55 dB messen und numerisch oder grafisch darstellen. Bei grafischer Anzeige besteht die Wahl zwischen Gesamt- oder Teilansicht, die mittels Zoom-Funktion aktivierbar sind. Die Auswertung der Leistungsrampe erfolgt in Bezug zur Trainingssequenz. Bereiche außerhalb des Toleranzschlusses werden optisch hervorgehoben.

#### Phasen- und Frequenzfehler (4)

Ist die Trainingssequenz erkannt, führt der CTS diese Messungen entsprechend den GSM-Richtlinien durch. Die Ergebnisse erscheinen grafisch und numerisch.

#### Bitfehlerrate (5)

Sie ist ein wichtiges Kriterium für die Bewertung der Empfängereigenschaften des Mobiltelefons. Der CTS bestimmt diese Eigenschaften über verschiedene Meßroutinen wie RBER (Klasse Ib; II; FER) und BER (Ib; II). Eine Suchroutine erlaubt schnell und präzise die Bestimmung der Grenzempfindlichkeit der Mobiltelefone.



### Menüs in sechs Sprachen (6)

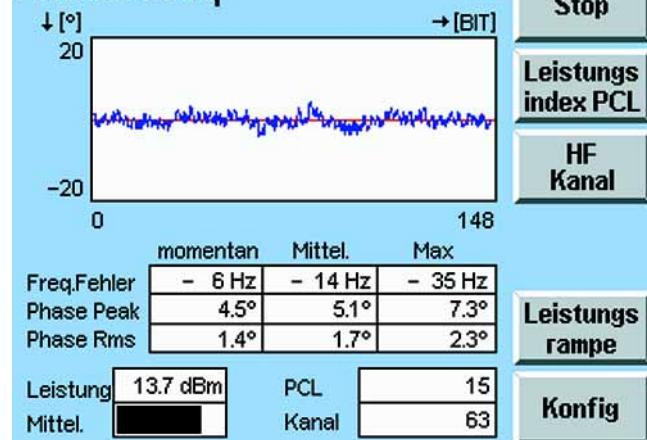
Der mehrsprachige CTS macht sich weltweit verständlich. Für seine Bedienung stellt er sechs Sprachen zur Wahl: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Niederländisch.

### Frei wählbare Netzwerkparameter (MCC, MNC, NCC, LAC)

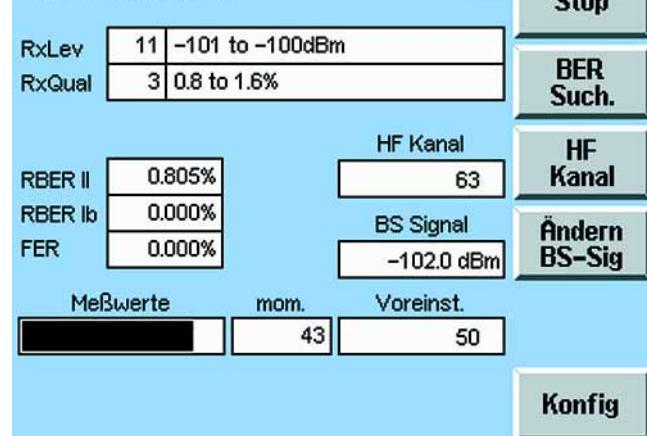
Durch diese Eigenschaft kann der CTS jedes beliebige GSM-Netz simulieren. Das hat Vorteile, wenn:

- das Mobile zusammen mit der Netz-SIM-Karte überprüft werden soll
- die Test-SIM-Karte vom Mobiltelefon nicht angenommen wird
- keine Test-SIM-Karte verfügbar ist

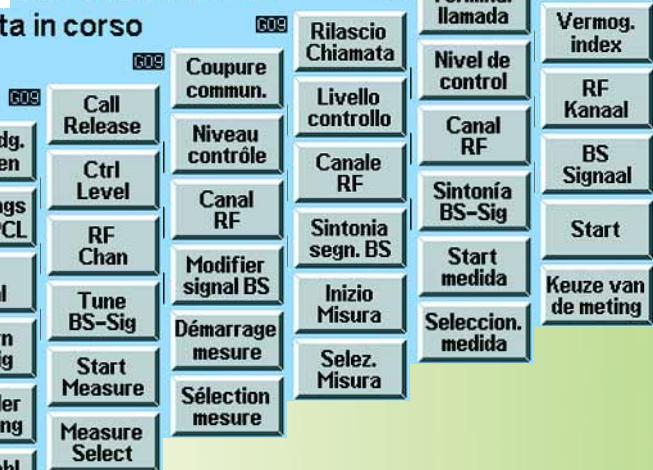
### Phase/Freq



### Bitfehlerrate

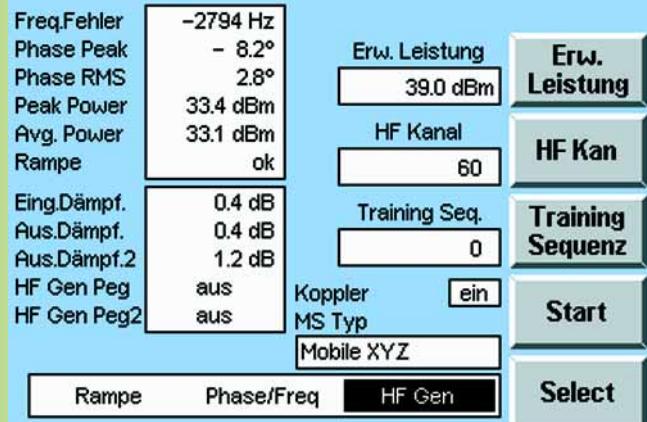


### Verbindung Llamada establec.

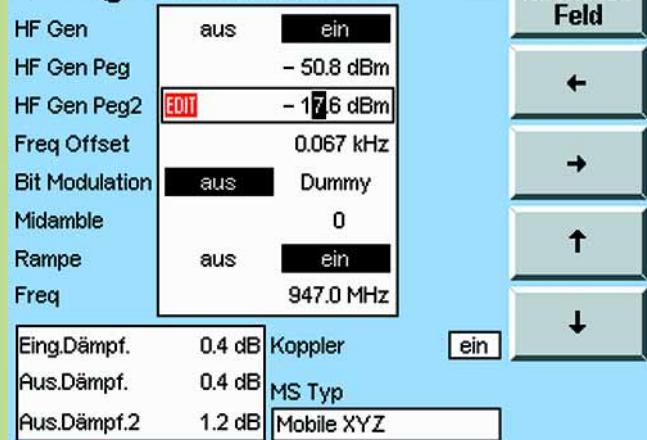


# Tests auf Komponentenebene

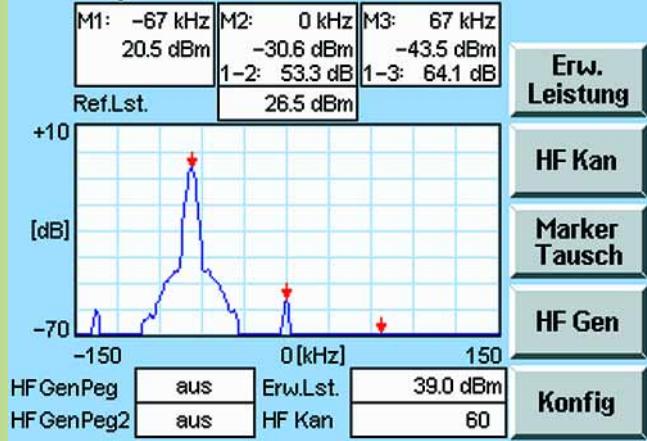
## 1 Burstanalyse



## 2 HF Signal Generator



## 3 IQ – Spektrum



## GSM-Modultest (Option CTS-K7)

Der GSM-Modultest bietet zusätzliche Funktionen, die Reparaturen bis auf Komponentenebene erlauben:

- Burstanalyse
- HF-Generator
- Schmalband-Spektrummonitor für den Abgleich des I/Q-Modulators

## HF-Generator (2)

Ein unabhängiger HF-Generator erzeugt GSM-typische Signale, die für Abgleicharbeiten wie AFC oder RSSI notwendig sind. Neben den üblichen Modulationsmustern (Trainings-Sequenz 0 bis 7) kann alternativ auch ein Frequenzoffset eingegeben werden, der einer permanenten 0- oder 1-Modulation entspricht.

Ein zweiter HF-Ausgang erweitert den Leistungsbereich des CTS (RF OUT2, -15 dBm bis -75 dBm).

## Schmalband-Spektrummonitor (3)

Der Schmalband-Spektrummonitor in der Option Modultest erlaubt ein schnelles und bequemes Abgleichen des I/Q-Modulators von Mobiltelefonen.

Das Menü ist für typische Anwendungen optimiert, so daß ein problemloses Zusammenspiel mit vorhandener Software sichergestellt ist.

## OCXO-Referenzoszillator (Option CTS-B1)

Er garantiert:

- Exzellente Absolutgenauigkeit
- Minimale Empfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen
- Besonders hohe Langzeitstabilität (Änderung  $0,2 \cdot 10^{-6}$ /Jahr)

Im Service-Modus wird der Frequenzfehler des Mobiles nicht relativ zum CTS gemessen, sondern absolut. Da die Stabilität des Referenzoszillators direkt die Meßgenauigkeit bestimmt, sollte für diese Applikation die Option CTS-B1 verwendet werden.

## Burstanalyse (1)

Alle charakteristischen Meßwerte des Senders wie die Sendeleistung oder Phasen- und Frequenzfehler werden übersichtlich in einem Menü dargestellt.

Der CTS ist in der Lage, die üblichen Modulationsmuster („Trainings-Sequenz“, Muster 0 bis 8) zu erkennen und auszuwerten

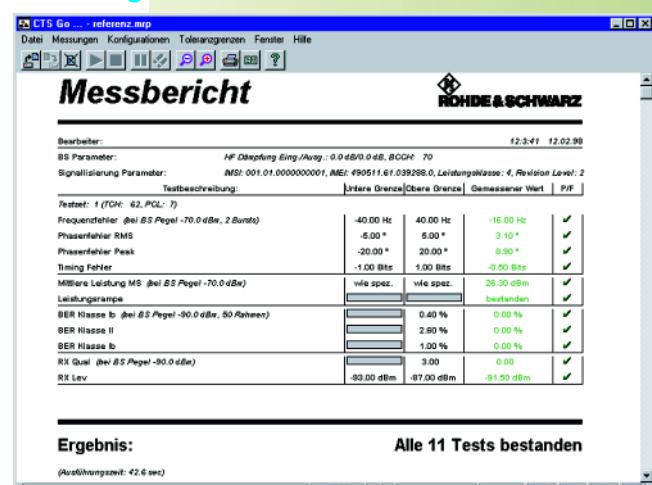
# Alles auch ferngesteuert

## Fernsteuerung (Option CTS-K6)

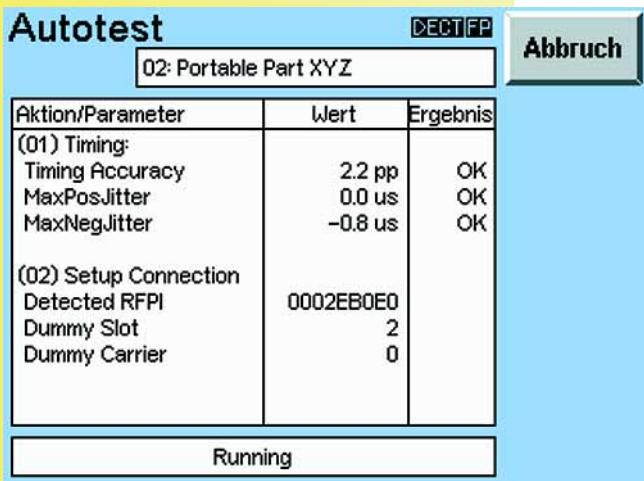
Mit der Option CTS-K6 ist der CTS über die serielle Schnittstelle (RS-232-C) fernsteuerbar. Hierbei können sowohl alle Einstellungen des manuellen und des Modultests via RS-232-C angesprochen als auch die Meßergebnisse und Displayanzeigen zurückgelesen werden. Das im Lieferumfang enthaltene Windows™-Applikationsprogramm CTS-GO ermöglicht ein sehr schnelles und einfaches Erstellen von automatischen Testabläufen. Mit nur wenigen Mausklicks ist ein Ablaufprogramm mit individueller Toleranzauswertung erstellt (1): Zu jedem automatischen Testablauf lassen sich eigene Toleranzwerte speichern. Dies ermöglicht ein Maximum an Flexibilität. Mobile-spezifische Schwachstellen werden somit über entsprechende Toleranzwerte berücksichtigt.

Der Testablauf kann sehr einfach und mit nur wenigen Mausklicks angepaßt und gespeichert werden. Bis zu sechs verschiedene Testsequenzen pro Testablauf sind definierbar, wobei in jeder Testsequenz sämtliche HF-Messungen einzeln angewendet werden können (2).

Der CTS gibt die Ergebnisse auf einem übersichtlichen Protokoll aus (3). Sie können aber auch im PC zur Archivierung gespeichert werden. Über Datenfilter lassen sich die Ergebnisse für statistische Auswertungen in andere Programme exportieren (z. B. Microsoft® Excel).

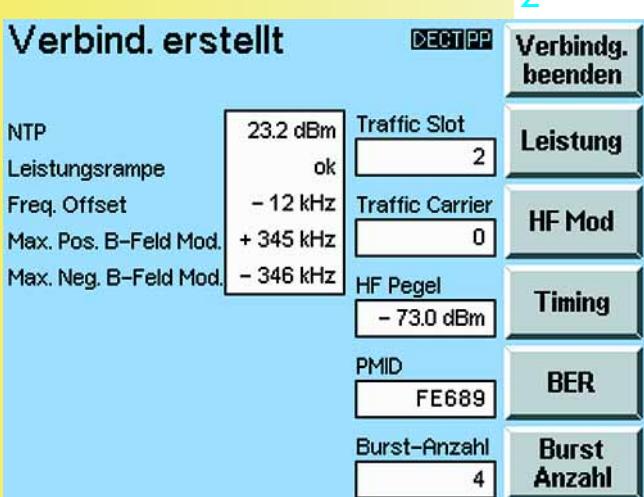


# DECT-Messungen

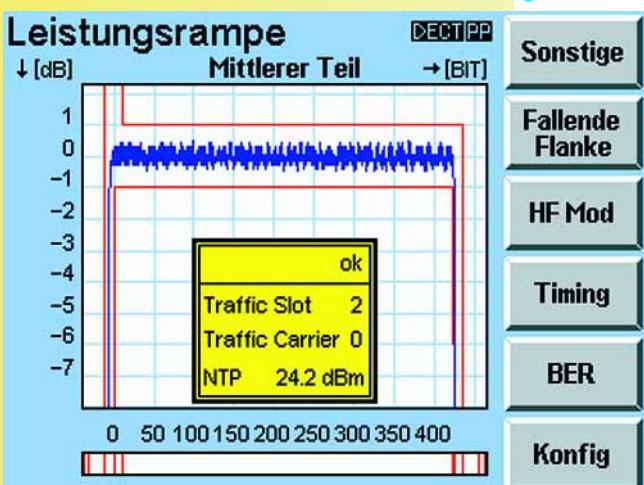


## DECT-Messungen mit CTS60 und CTS65

separat gespeichert und ermöglichen eine individuelle Konfiguration. Mit Hilfe von bedingten Sprüngen kann auch der Ablauf ergebnisabhängig geändert werden: z. B. um Teile der Messung mehrfach oder gar nicht auszuführen.



Die beiden Modelle bieten DECT-Messungen am Fixed Part (FP) und am Portable Part (PP) im Servicemodus (CTR06-Modus). Dabei werden die relevanten HF-Parameter gemessen und Standardsignalisierungen geprüft. Selbstverständlich sind schnelle automatische Funktionstests und auch umfangreiche manuelle Messungen durchführbar.



Die beiden CTS-Modelle verfügen über einen Hochpegelausgang, der zusammen mit dem zusätzlichen empfindlichen Eingang „Off-Air“-Messungen erlaubt.

## Automatisches Testen (1)

DECT-Autotests sind einfach zu erstellen und dann per Knopfdruck zu starten.

Jede einzelne Funktion, wie z. B. Verbindungsauflauf oder Leistungsmessung, steht als Testschritt zur Verfügung. Toleranzgrenzen für die OK-/Nicht-OK-Auswertung werden zu jedem Makro

## Manuelles Messen (2)

### Zentrales Meßmenü

Fehlfunktionen, die im automatischen Test entdeckt wurden, können im manuellen Test exakt lokalisiert werden. Ein zentrales Meßmenü zeigt die wichtigsten HF-Parameter im Überblick. Alle weiteren Meßroutinen stehen direkt in den entsprechenden Untermenüs zur Verfügung.

### Leistungsrampe (3)

Der CTS misst den Verlauf der Leistungsrampe des von einem FP oder PP ausgesendeten Signals mit einer Meßdynamik von >60 dB. Die Auswertung der Leistungsrampe bezieht sich hierbei auf das P0-Bit und ermöglicht neben der Messung der Sendeleistung auch eine genaue zeitliche Analyse des Signals. Bereiche, die außerhalb des zulässigen Toleranzschlauches liegen, werden schnell und präzise über Zoom-Funktionen und farbige Markierung bestimmt.

### HF-Modulation (4)

Im Menü HF-Modulation wird das demodulierte Signal in einem Oszilloskop-Fenster grafisch dargestellt, um ein einfaches und schnelles Auffinden von typischen Datenmustern mit verschiedenen Zoom-Funktionen zu ermöglichen. Charakteristische Modulationsparameter können für die Datenmuster „Figure 31; 01010101, 00001111“ gemessen und numerisch dargestellt werden.

## Timing (5)

Mit den Meßwerten „Zeitgenauigkeit“ (nur FP-Test), „Jitter“ und „Paketverzögerung“ (nur PP-Test) gibt der CTS Aufschluß über die Genauigkeit und Konstanz der gesendeten Rahmenintervalle. (Seite 8)

## Bitfehlerrate (6)

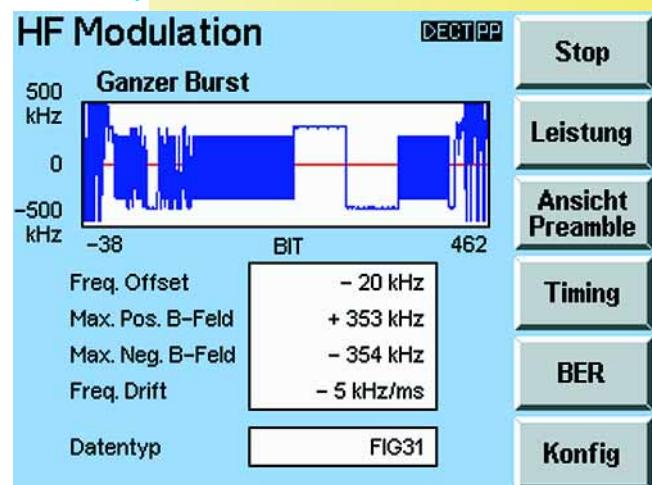
Die Bitfehlerraten-Messung ergibt zuverlässige Aussagen über die Eigenschaften des Empfängers im FP oder PP. Der CTS mißt Bit- und Rahmenfehlerrate (BER, FER) und zeigt sowohl den aktuellen Meßwert als auch einen statistischen Mittelwert über einer definierten Anzahl von Rahmen an.

## DECT – Meß-, Test- und Abgleichmöglichkeiten

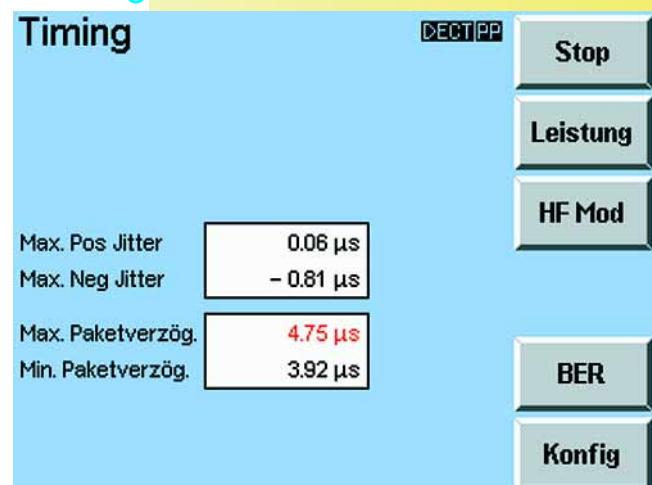
- Synchronisation des DUT mit dem CTS
- Verbindungsaufbau
- Verbindungsabbau
- Echotest
- Erkennen und Anzeigen der RFPI (FP)
- Sendeleistung (NTP)
- Leistungsverlauf über der Zeit (Leistungsrampe)
- Modulationsverlauf über der Zeit
- Frequenzoffset
- Maximaler Modulationshub
- Frequenzdrift
- Timing (Jitter, Packet Delay)
- Bitfehlerrate (BER), Rahmenfehlerrate (FER)

Für DECT-Messungen mit höchster Genauigkeit sollte ebenfalls der OCXO-Referenzoszillator (Option CTS-B1) verwendet werden.

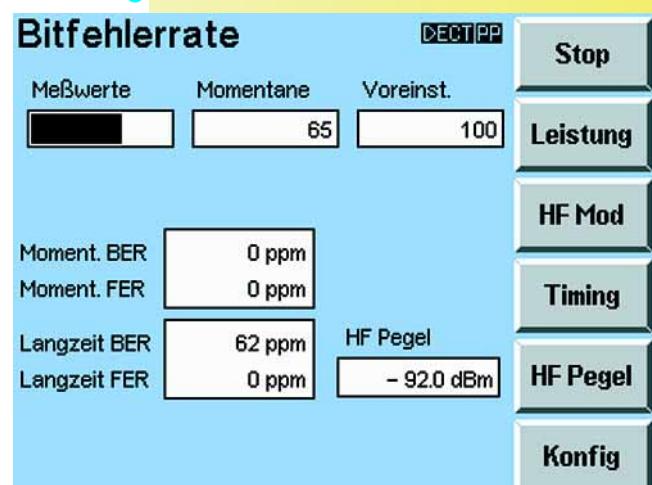
4



5



6



# Technische Daten

## Gemeinsame Daten

<b>Interner Referenzoszillator</b>	Standard
Frequenzabweichung im Temperaturbereich	$+5^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$
Alterung	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$ $\leq 0,5 \cdot 10^{-6} / \text{Jahr}$ bei $35^{\circ}\text{C}$
<b>OCXO-Referenzoszillator</b>	Option CTS-B1
Frequenzabweichung im Temperaturbereich	$+5^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$
Alterung	$\pm 0,1 \cdot 10^{-6}$ $\leq 0,2 \cdot 10^{-6} / \text{Jahr}$ bei $35^{\circ}\text{C}$

## GSM

<b>GSM-Signalgenerator</b>	
Frequenzbereich	GSM900-Band GSM1800-Band GSM1900-Band
Auflösung	935 MHz...960 MHz 1805 MHz...1880 MHz 1930 MHz...1990 MHz
Ausgangspegel	GSM-Kanalabstand 200 kHz

RF IN/OUT	
bei 0 dB ext. Dämpfung	$-50 \text{ dBm} \dots -110 \text{ dBm}$
RF OUT2 GSM	
bei 0 dB ext. Dämpfung	$-20 \text{ dBm} \dots -75 \text{ dBm}$
Pegelfehler	$\leq 1,5 \text{ dB}$
RF IN/OUT	$\leq 2,0 \text{ dB}$
RF OUT2 GSM	GMSK, B.T=0,3

<b>Schmalband-Spektrummonitor Option CTS-K7</b>	
Span	300 kHz
Auflösebandbreiten	4/10/20/50/100 kHz
Dynamikbereich ( $P > 5 \text{ dBm}$ )	$\Delta f = 0 \text{ kHz} \dots 30 \text{ kHz}$ $\Delta f = 30 \text{ kHz} \dots 150 \text{ kHz}$
Marker	typ. 35 dBc typ. 50 dBc 3 Marker und Delta-Marker

<b>GSM-Signalgenerator in Option Modultest CTS-K7</b>	
Frequenzoffset	$-100 \text{ kHz} \dots +100 \text{ kHz}$
Auflösung	ca. 33 Hz
Leistungsrampe	CW, Burst
Bit-Modulation	keine/Dummy Burst (Midamble 0...8)

<b>GSM-Spitzenleistungsmesser</b>	
Frequenzbereich	GSM900-Band GSM1800-Band GSM1900-Band
Meßbereich	890 MHz...915 MHz 1710 MHz...1785 MHz 1850 MHz...1910 MHz
bei 0 dB ext. Dämpfung	$-15 \text{ dBm} \dots +39 \text{ dBm}$ (Spitzen bis 41 dBm)
bei 15 dB ext. Dämpfung	0 dBm...+39 dBm (Spitzen bis 41 dBm)

Auflösung	
Fehler bei 0 dB ext. Dämpfung	$\leq 1 \text{ dB}$
$P > 5 \text{ dBm}$	$\leq 1,5 \text{ dB}$
$-5 \text{ dBm} < P \leq 5 \text{ dBm}$	$\leq 2 \text{ dB}$
$-15 \text{ dBm} < P \leq -5 \text{ dBm}$	

<b>GSM-Messung von Phasen- und Frequenzfehlern</b>	
Frequenzbereich	GSM900-Band GSM1800-Band GSM1900-Band
Meßarten	• Frequenzfehler • Phasenfehler Mittelwert (rms) und Spitzenwert jeweils aktueller Wert, Mittelwert und Maximalwert über mehrere Bursts
Pegelbereich	$-15 \text{ dBm} \dots +39 \text{ dBm}$ (Spitzen bis 41 dBm)
Interner Phasenfehler	$<1,4^{\circ}$ (rms) $<4,5^{\circ}$ (Spitze) $<2,0^{\circ}$ (rms) $<5,5^{\circ}$ (Spitze)
Fehler der Frequenzmessung	$<15 \text{ Hz} + \text{Fehler der Zeitbasis}$

## GSM-Messung der Burst-Leistung

Frequenzbereich	GSM900-Band GSM1800-Band GSM1900-Band
Meßarten	
Darstellungsarten	
Referenzpegel für vollen Dynamikbereich bei 0 dB ext. Dämpfung)	890 MHz...915 MHz 1710 MHz...1785 MHz 1850 MHz...1910 MHz
Dynamikbereich ( $P > 5 \text{ dBm}$ )	• Leistungsrampe (power time template) • mittlere und Spitzenleistung des Bursts
Gesamtfehler der Spitzenleistungsmessung ( $P > 0 \text{ dBm}$ )	• ganzer Burst • steigende Flanke • nutzbarer Bereich • fallende Flanke
Auflösung	• Zoom

## DECT

### DECT-Signalgenerator

Frequenzbereich	1876,608 MHz...1935,360 MHz und halbe Kanäle wie Referenzoszillator
Frequenzfehler	
Ausgangspegel	
RF IN/OUT	-100 dBm...-40 dBm
RF OUT2 DECT	-40 dBm...0 dBm (-20 dBm...0 dBm wenn RF IN2 DECT aktiv ist)
Burst switch-off	benutzbar bis 5 dBm
Auflösung	>30 dB
Pegelfehler	0,1 dB
RF IN/OUT	<1,5 dB
RF OUT2 DECT	<2,0 dB
Modulation	GFSK (B.T = 0,5)
Modulationsfehler	<5% (bei 288 kHz Frequenzhub)

### DECT-Analysator

Frequenzbereich	wie Signalgenerator
Meßbereich	bei 0 dB externer Dämpfung
RF IN/OUT	30 dBm...-30 dBm
RF IN2 DECT	-35 dBm...-55 dBm
FM-Demodulator	0 kHz...450 kHz
Frequenzbereich	1 kHz
Frequenzauflösung	<3 kHz
DC-Offset	
Eigenstörhub	<15 kHz, Spitze, 95% confidence (30 dBm...5 dBm)
RF IN/OUT	<5 kHz, Spitze, 95% confidence (30 dBm...15 dBm)
RF IN2 DECT	<15 kHz, Spitze, 95% confidence (-35 dBm...-55 dBm)
	<5 kHz, Spitze, 95% confidence (-35 dBm...-40 dBm)
Pegelanzeige	
Anzeigebereich	30 dBm...-30 dBm
RF IN/OUT	-35 dBm...-55 dBm
RF IN2 DECT	-60 dB (bei $P = 24 \text{ dBm}$ )
Dynamik	0,5 dB
Auflösung	
Fehler	<1 dB + Auflösung (30 dBm...5 dBm)
RF IN/OUT	<2 dB + Auflösung (<5 dBm)
RF IN2 DECT	<2 dB + Auflösung (-35 dBm...-51 dBm)
	<2,5 dB + Auflösung (<-51 dBm)

# Technische Daten (Fortsetzung)

## Audio-Schnittstelle

Ausgang	unsymmetrisch
Bereich	558 mV, 300 Hz...3 kHz
Ausgangswiderstand	<10 $\Omega$ ( $R_L > 2 \text{ k}\Omega$ )
S/N + THD	30 dB bei max. Pegel
Passband ripple	0,5 dB
Eingang	unsymmetrisch
Bereich	80 mV, 300 Hz...3 kHz
Eingangswiderstand	22 $\text{k}\Omega$
S/N + THD	30 dB bei max. Pegel
Passband ripple	0,5 dB
<b>DECT-Anwendungen</b>	averaging 10
Genauigkeit und Stabilität des HF-Trägers	
Fehler	<2 kHz + Referenz
Genauigkeit und Stabilität des Timings	
Fehler	<0,1 $\mu\text{s}$ + Referenz
Modulation Teil 1, 2, 4	
Fehler	ca. 11 kHz min. (202 kHz) ca. 13 kHz max. (403 kHz) erlaubte Abweichung
Frequenzdrift	
Fehler	ca. 1 kHz/ms (über 200 Bursts)
Transmit power	
Fehler	<1 dB + Auflösung (30 dBm...5 dBm) <2 dB + Auflösung (<5 dBm)
RF IN/OUT	<2 dB + Auflösung (-35 dBm...-51 dBm)
RF IN2 DECT	<2,5 dB + Auflösung (<-51 dBm)
Power versus time	
Fehler Leistung	<1 dB + Auflösung (30 dBm...5 dBm) <2 dB + Auflösung (<5 dBm)
RF IN/OUT	<2 dB + Auflösung (-35 dBm...-51 dBm)
RF IN2 DECT	<2,5 dB + Auflösung (<-51 dBm)
Fehler Zeit	<0,1 $\mu\text{s}$ + Referenz

## Allgemeine Daten

VSWR an allen HF-Anschlüssen	≤1,5
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C
Arbeitstemperaturbereich	+5 °C...+45 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C...+60 °C
Elektromagnetische Verträglichkeit	entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinien EN 50081-1 und EN 50082-1
Mechanische Belastbarkeit	
Sinusvibration	IEC 68-2-6, IEC 1010-1, VG-Norm 95332-24-A2, MIL-T-28800 D Klasse 5
Randomvibration	DIN 40046, IEC 68-2-34
Schock	MIL-STD-810 D, MIL-T-28800 D Klasse 3 und 5
Zulässige Feuchte	IEC 68-2-3
Stromversorgung	200 V...240 V AC ±10%, 100 V...120 V AC ±10%, 50 Hz...60 Hz ±5%
Leistungsaufnahme	ca. 60 W
Elektrische Sicherheit	ENG 1010-1; IEC 1010-1, VDE 0411 Teil 1
Abmessungen (B x H x T)	319 mm x 177 mm x 350 mm
Gewicht	CTS55, CTS60 CTS65 ca. 7,8 kg ca. 8,8 kg

## Bestellangaben

### Bestellbezeichnung

Digital Radio Tester (GSM)	CTS 55	1094.0006.55
Digital Radio Tester (DECT)	CTS 60	1094.0006.60
Digital Radio Tester (GSM u. DECT)	CTS 65	1094.0006.65

### Optionen

OCXO-Referenzoszillator		
Alterung 0,2 · 10 <sup>-6</sup> /Jahr	CTS-B1	1079.0809.02
GSM-Fernsteuerung (mit Applikations-Software für Windows <sup>TM</sup> )	CTS-K6	1079.2001.01
GSM-Modultest <sup>1)</sup>	CTS-K7	1079.2501.02

### Umrüstsätze

Umrüstung CTS55 zu CTS65 <sup>1)</sup>	CTS-U56	1079.1605.02
Umrüstung CTS60 zu CTS65	CTS-U65	1079.1705.02
Umrüstung: Neue Frontplatte mit RF OUT2 vorne	CTS-U7	1079.1805.02

### Empfohlene Ergänzungen

Universelle HF-Abschirmkammer	CTS-Z12	1079.1470.02
Antennenkoppler (für Handheld-Telefone 900/1800/1900 MHz)	CTS-Z10	1079.1240.02
GSM Test SIM	CRT-Z2	1039.9005.02
DECT-Antenne (mit N-Stecker)		1086.3116.00
Kompakttastatur		
deutsch	PSP-Z1	1091.4000.02
US	PSP-Z2	1091.4100.02
Fertigungskalibrierung	DCV-1	0240.2187.08
Service-Handbuch		1094.3405.24



...making the right connections.



DQS REG. NO. 1954-04

<sup>1)</sup> Geräte mit Fertigungsdatum Mai 1998 oder älter erfordern CTS-U7.

## Fax-Antwort (Digital Radio Tester CTS)

- Bitte senden Sie mir ein Angebot
- Ich wünsche eine Gerätovorführung
- Bitte rufen Sie mich an
- Ich möchte Ihren kostenlosen CD-ROM-Katalog bekommen  
(Meßgeräte&Meßsysteme + Hörfunk- und Fernsehtechnik)

Sonstiges:

---

---

Name:

---

Firma/Abt.:

---

Position:

---

Straße:

---

PLZ/Ort:

---

Telefon:

---

Fax:

---

E-mail:

---

