



Version  
02.00

November  
2007

# Geschirmte HF-Testkammern R&S®TS712x

Zuverlässige Testergebnisse für Geräte mit Funkschnittstelle

## Anwendungsbereiche

- ◆ Einsatz in Produktion, Service, Forschung und Qualitätssicherung
- ◆ Testen von Mobiltelefonen und Geräten mit anderen Funkschnittstellen wie Bluetooth®, WiMAX, WLAN, ISM und RFID

## Eigenschaften

- ◆ Hohe Schirmdämpfung
- ◆ Geringe Reflexion durch Verwendung von Absorbern
- ◆ Bereits integrierte HF-Stecker und Filterdurchführungen
- ◆ Pneumatische Einrichtung zum Öffnen und Schließen
- ◆ Sehr robuste Mechanik für eine lange Lebensdauer

## Einsatzspezifische Versionen

- ◆ Schmale und breite Version
- ◆ Automatische und manuell bedienbare Variante

## Optionen

- ◆ Antennenkoppler z.B. für GSM/CDMA2000®/WCDMA, WLAN, Bluetooth® und ISM
- ◆ Erhöhter Deckel z.B. für die Integration von CCD-Kamera und Tastaturbetätigungen
- ◆ USB-DurchführungsfILTER



**ROHDE & SCHWARZ**

## Produktspektrum

Der Einsatz geschirmter HF-Kammern ist Voraussetzung für den zuverlässigen Test von Funkschnittstellen. Nur so kann die Beeinflussung der Prüflinge durch andere Testsysteme und das Verfälschen der Messergebnisse von aussen zuverlässig verhindert werden. Außerdem werden externe Geräte oder Testsysteme durch den Test der Funkschnittstelle ebenfalls nicht beeinflusst. Entscheidend sind hierbei eine hohe Schirmdämpfung und ein guter Koppelfaktor der Antenne.

Die unterschiedlichen Ausführungen der HF-Testkammern von Rohde & Schwarz ermöglichen eine optimale Auswahl entsprechend den Anforderungen für den Service, für die Entwicklung und auch für den Einsatz in der Fertigung.

Die Produktfamilie R&S®TS712x wurde für den automatisierten Test der Funkschnittstelle mit Erweiterungsmöglichkeiten hinsichtlich des Endtests von Geräten konzipiert. Darüber hinaus bietet Rohde & Schwarz ausschließlich manuell zu bedienende HF-Kammern wie den R&S®CMU-Z10/-Z11 (Antennenkoppler mit Schirmhaube) und den HF-Testadapter R&S®TS7110 an.

Durch seine vielfältigen Optionen hat der modulare HF-Testadapter R&S®TS7110 einen sehr breiten Anwendungsbereich, angefangen vom Baugruppen- bis hin zum komplexen Endtest von Geräten mit Funkschnittstellen.

Demgegenüber orientiert sich der manuelle R&S®CMU-Z10/-Z11 vor allem an den Anforderungen des HF-Tests der Funkschnittstelle im Bereich Qualitätssicherung und Service.

## Produktfamilie R&S®TS712x

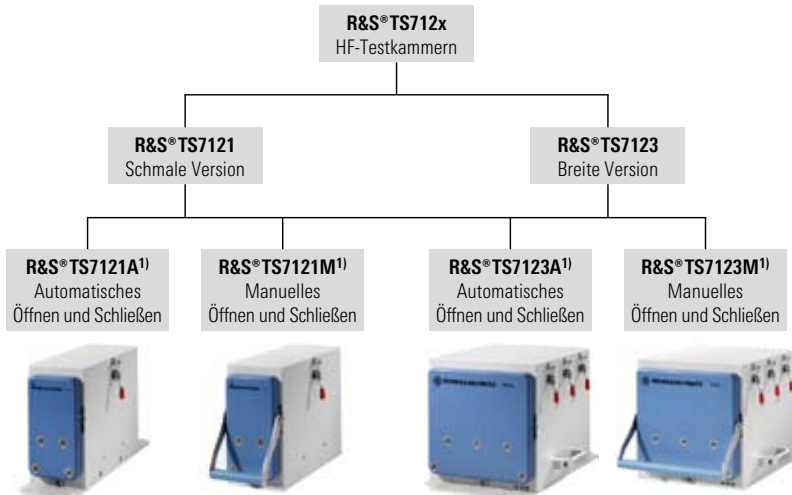
Die Produktfamilie der HF-Testkammern R&S®TS712x orientiert sich an den Bedürfnissen automatischer Fertigungslinien. Dazu gehören eine hohe Laufleistung, Robustheit und das automatische Öffnen und Schließen der HF-Kammer. Die hohe Schirmdämpfung über einen weiten Frequenzbereich gestattet dabei den Test von Baugruppen und Geräten mit Funkschnittstellen unterschiedlichster Standards wie GSM, GSM/CDMA2000®/WCDMA, WLAN, Bluetooth®, ZigBee® und WiMAX.

Die Familie R&S®TS712x umfasst zwei Basismodelle, die sich vor allem in der Gerätebreite unterscheiden. Außerdem gibt es jeweils eine automatische und eine manuelle Variante, welche durch die Buchstaben A und M gekennzeichnet sind. Die automatischen HF-Testkammern R&S®TS712xA finden vor allem in der Produktion Verwendung. Für den Einsatz in Service, Qualitätssicherung und Entwicklung eignet sich besonders die manuell bedienbare Variante R&S®TS712xM.

Die prinzipiell gleiche Bauweise der automatischen und manuellen Ausführung der HF-Testkammern R&S®TS712xA und R&S®TS712xM sichert die gleichen Messbedingungen, angefangen von der Entwicklung und Produktion bis hin zum Service.



### Produktspektrum für unterschiedliche Einsatzgebiete



¹) Optional höherer Deckel.

### Produktfamilie R&S®TS712x



**Radio Communication Tester R&S® CMU200 mit automatischer Version der HF-Testkammer R&S® TS7121A**

### R&S® TS7121

Die schmalere Variante R&S® TS7121 mit einer Breite von 155 mm eignet sich vor allem für den Test kleinerer Prüflinge, wie Mobiltelefone.

In Verbindung mit dem R&S® CMU200 oder anderen Messgeräten sowie entsprechenden Antennenkopplern für GSM/CDMA2000®/WCDMA sind unter anderem Bit Error Rate (BER), Frame Error Rate (FER), HF-Leistungsmessungen und Audiotests von Mobiltelefonen möglich.

Darüber hinaus ist auch der HF-Test anderer kleiner Geräte mit Funkschnittstellen wie PDAs, Funkschlüssel, drahtlose Telefone, RFID-Module, WLAN- und Bluetooth®-Adaptoren möglich, die in den Bändern von GPS, ISM, WLAN, Home-RF, WiMAX und Bluetooth® arbeiten.

CDMA2000® ist eingetragenes Warenzeichen der Telecommunications Industry Association (TIA - USA).

Die Bluetooth®-Wortmarke und -Logos sind Eigentum von Bluetooth SIG, Inc., und ihre Verwendung ist für Rohde & Schwarz lizenziert.

## Applikationen

Die Produktfamilie R&S® TS712x stellt eine umfangreiche Erweiterung der Produktpalette von Rohde & Schwarz auf dem Gebiet der HF-Kammern dar. Sie eignet sich zum Beispiel für den Test von Mobiltelefonen mit dem digitalen Funk-

messplatz R&S® CMU200 oder für den Test von Reifendrucksensoren mit dem Spektrumanalysator R&S® FSP oder R&S® FSL. Darüber hinaus ist zusammen mit dem Protokolltester R&S® PTW70-WLAN auch der Test von Routern möglich.

## Testvarianten

Optionen	Testverfahren	Beispiele für Fertigungsfehler
<b>Antennenkoppler</b> ISM, GSM, CDMA2000®, WCDMA, Bluetooth®, sowie WLAN <sup>1)</sup>	<b>Test des Senders</b>	
	HF-Leistungsmessung	Antenne falsch montiert oder Antenne defekt
	<b>Test des Empfängers</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>GSM und WCDMA-BER-Messung</li> <li>CDMA2000®-FER-Messung</li> <li>WLAN-PER-Messung</li> <li>ISM-Geräte-RSSI (Radio Strength Signal Indicator), Empfangsschwelle-BER-Messung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstreuung durch falsch montierte oder nicht vorhandene Abschirmmaterialien</li> <li>Antenne falsch montiert oder defekt</li> </ul>
<b>Durchführungsfiler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Filterstecker (NF)<sup>1)</sup></li> <li>USB Filterstecker</li> <li>Pneumatische Durchführungen<sup>2)</sup></li> <li>LWL Durchführungen<sup>2)</sup></li> </ul>	<b>Signalisierungstest</b>	
	Verbindungsaufbau und Übergabe bei Mobiltelefonen	Fehlender oder falscher HF-Abgleich, fehlerhafte Gerätesoftware
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungsmessung</li> <li>Strommessung</li> </ul>	Montagefehler, Kurzschlüsse
<b>Audioset<sup>2)</sup></b>	Steuerung des Prüflings	Fehlfunktionen von Baugruppen
	Schnittstellentest (USB, FireWire, LAN, Video etc.)	Kurzschlüsse, fehlerhafter Anschluss
<b>Erhöhter Deckel</b>	Audiotest	Defekter Lautsprecher, defektes Mikrophon, falscher Einbau
	Optische Inspektion <sup>2)</sup> (Displaytest, Kamertest, LED-Test)	Steckverbinder zum Display defekt, Kurzschlüsse, Einbaufehler
	Für Integration von pneumatischen Stößeln <sup>2)</sup> , Tastatur- oder Touchscreentest <sup>1)</sup>	Einzeltaste defekt, Anschlüsse defekt, Kurzschlüsse

<sup>1)</sup> In Standardausführung enthalten.

<sup>2)</sup> Kundenspezifische Adaption.

## R&S®TS7123

Das größere Modell R&S®TS7123 mit einer Breite von 330 mm ermöglicht den Test von Geräten mit bis zu doppelter DIN-Schachthöhe und eignet sich damit optimal für Anwendungen im Automobilbereich. So ist beispielsweise der Test von Autoradios, Navigationssystemen und Infotainmentsystemen möglich.

Die größere HF-Kammer ermöglicht darüber hinaus die Integration von Subsystemen zur Simulation spezieller Umweltbedingungen. Rohde & Schwarz bietet hierzu unter anderem eine Druckkammer für den Test von Drucksensoren an, welche für ein TPMS (Tire Pressure Monitoring System) erforderlich sind. Dadurch lässt sich neben der Funkschnittstelle auch die Funktion von Reifendrucksensoren unter verschiedenen Druckbedingungen testen, die beim Autoreifen auftreten können.

Eine weitere Applikation ist der Funktionstest von WLAN-Endgeräten wie Access Points oder Stations in Qualitätslabors mittels Paket Error Rate (PER) unter Verwendung des Protokolltesters R&S®PTW70-WLAN.

Mit dem WiMAX Communication Tester R&S®CMW270, einem geeigneten Antennenkoppler und den HF-Kammern R&S®TS712x ist ein Funktionstest von mobilen WiMAX-Endgeräten einfach und reproduzierbar möglich. Typische Tests über die Luftschnittstelle sind sendeseitig die Messung der abgestrahlten HF-Leistung und empfängerseitig die Messungen der Paket Error Rate.

Für beide HF-Testkammern sind erhöhte Deckel verfügbar, um zusätzliches Testequipment über dem Prüfling zu integrieren.



*HF-Testsystem R&S®TS7810 und HF-Testkammer R&S®TS7123A mit Druckkammer*



*Protokolltester R&S®PTW70-WLAN mit R&S®TS7123M*



*WiMAX Communication Tester R&S®CMW270 mit R&S®TS7123M*



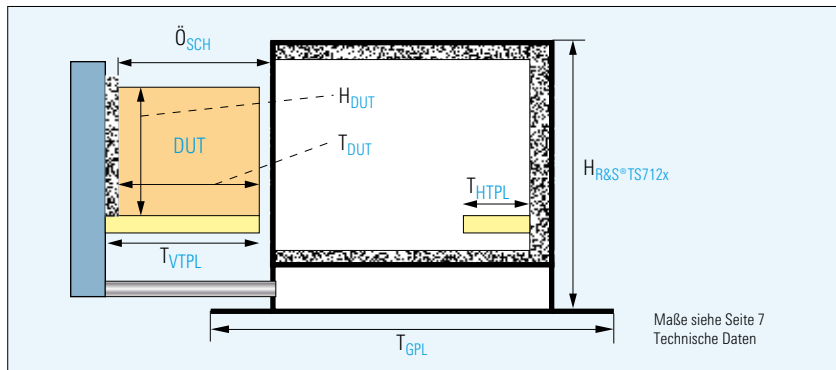
## Mechanischer Aufbau

Besonderes Augenmerk wurde bei der Konstruktion auf eine hohe Schirmdämpfung und eine sehr zuverlässige Mechanik gelegt. Um diesen Anforderungen zu entsprechen und trotzdem eine rationelle Fertigung zu erreichen, wird die dreidimensionale Struktur der HF-Kammer aus einem Aluminiumblock gefräst.

Die HF-Testkammern R&S® TS7121x setzen sich aus dem gefrästen Basisteil, einer Schublade und dem Deckel der HF-Kammer zusammen. In der unteren Kammer des Basisteils sind die Führungen untergebracht. Die automatischen Varianten besitzen zusätzlich die pneumatischen Antriebe inklusive Druckregler und Ventile. Diese Ventile und Rückmeldensensoren werden über 24 V gesteuert.



Rückansicht R&S® TS7121 und R&S® TS7123 mit austauschbarer Anschlussplatte und HF-Anschlüssen



Innenansicht R&S® TS7121 mit Antennenkoppler

Seitliche Ansicht der R&S® TS7121x HF-Kammern

Ein wesentliches Konstruktionsmerkmal ist die austauschbare Anschlussplatte auf der Rückseite der HF-Testkammer mit zwei Durchführungsfiltern. Die D-Sub-Filterstecker ermöglichen die Durchführung elektrischer Signale zum Prüfling oder zur internen Test- und Steuerelektronik. Die austauschbare Anschlussplatte ermöglicht das Hinzufügen weiterer anwendungsspezifischer Durchführungen, ohne dass die HF-Testkammer selbst modifiziert werden muss.

Die HF-Kammer ist optional mit Absorbieren ausgekleidet. Das Absorbiermaterial an den Innenwänden dämpft hochfrequente elektromagnetische Wellen und ermöglicht so reproduzierbare und stabile Messungen. Das dabei verwendete Dämpfungsmaterial wirkt auch im niederfrequenten Audibereich. Dadurch wird der Umgebungsschall wirksam reduziert.

Die HF-Kammer ist mit einem aus massivem Aluminium gefrästen Deckel abgedichtet, der über leicht spannbare Klemmhebel gehalten wird.

Die Prüflingszuführung erfolgt durch die vordere Öffnung der HF-Kammer über die pneumatisch oder manuell bewegbare Schublade. An der Innenseite der Schublade befindet sich die vordere Trägerplatte. Auf dieser Platte kann die anwendungsspezifische Prüflingsaufnahme fest installiert werden. Alternativ kann eine mechanische Aufnahme für austauschbare Prüflingsaufnahme oder Warenträger montiert werden. Beim Schließen der Schublade wird die vordere Trägerplatte mit zwei Zentrierbolzen geführt, um die reproduzierbare Positionierung des Prüflings sicher zustellen.

Über der pneumatischen Kammer liegt die eigentliche HF-Kammer. Im hinteren Teil der HF-Kammer befinden sich vier HF-Durchführungen für den Anschluss von Antennenkopplern oder von HF-Schnittstellen des Prüflings. Kundenspezifische Antennenkoppler oder Antennenkoppler von Rohde & Schwarz können je nach Bedarf an der linken und rechten Wand, sowie im hinteren Teil der HF-Kammer montiert werden.

## Optionen

### Erhöhter Deckel

Optional verfügbare höhere Deckel ermöglichen den Einbau weiterer Prüftechnik, wie CCD-Kameras oder Tastaturstimulationen, über dem Prüfling. Für den Einbau von zusätzlichem Testequipment können die Montagewinkel an beiden Seiten der HF-Testkammern genutzt werden.

### Antennenkoppler

Derzeit sind für alle wesentlichen Mobilfunkstandards sowie für WLAN b/g, ISM und Bluetooth® Antennenkoppler verfügbar, die sich an den Seitenwänden oder auf der hinteren Platte positionieren lassen. Darüber hinaus lassen sich kundenspezifische Antennenkoppler integrieren.

Bei der Verwendung mehrerer HF-Testkammern sollten die einzelnen Kammern kalibriert werden, um kleinste Fertigungstoleranzen bei der Messung auszugleichen – sei es bei den Antennenkopplern, der Leitungsführung oder dem Absorber.

### Durchführungsfilter

Die Optionen R&S®TS-F21FU2 bzw. R&S®TS-F23FU2 ermöglichen die Durchführung von USB 1.1- und USB 2.0-Signalen in die HF-Testkammer zur Ansteuerung des Prüflings oder Messequipments in der HF-Kammer. Auf Anfrage sind auch kundenspezifische LWL- und pneumatische Durchführungen konfigurierbar.



*R&S®TS7123M mit erhöhtem Deckel und Halterungen für zusätzliches Testequipment*



*R&S®TS-F2x-G, GSM/CDMA2000/WCDMA® Antennenkoppler*



*R&S®TS-F2x-B2, Bluetooth®+WLAN b/g Antennenkoppler*



*R&S®TS-F23FU2, Anschlussplatte der R&S®TS7123 mit USB-Durchführung*

Die komplett ausgestatteten HF-Testkammern R&S®TS7121 und R&S®TS7123 ermöglichen in Verbindung mit einem Antennenkoppler eine schnelle Realisierung unterschiedlichster Applikationen, ob im Service, der Entwicklung oder in der Serienfertigung. Dabei ist die langjährige Erfahrung von Rohde & Schwarz auf dem Gebiet der HF-Technik und der Serienfertigung von Geräten von hohem Nutzen.

## Technische Daten

HF-Testkammern	R&S® TS7121	R&S® TS7123
<b>HF-Schirmung<sup>1)</sup></b>		
300 MHz bis 14 GHz	typ. >35 dB	typ. >40 dB
500 MHz bis 3 GHz	typ. >70 dB	typ. >60 dB
1 GHz bis 2,5 GHz	typ. >75 dB	typ. >60 dB
2,5 GHz bis 4 GHz	typ. >60 dB	typ. >50 dB
<b>Schnittstellen</b>		
Druckluft (ohne Öl)	4 bar bis 8 bar (nur bei automatischer Version)	
Steuerung der Pneumatik	25-polig, D-Sub-Stecker, 24 V	
Austauschbare Anschlussplatte mit Durchführungsfilter	80 mm × 90 mm	143 mm × 120 mm
Durchführungsfilter 1 × 25, 1 × 9-polig, D-Sub-Buchse	Cut-off Frequenz (3 dB) 3 MHz, Gleichspannung: 100 V (1 A), Wechselspannung 100 V (0,3 A)	
<b>Temperaturbereich</b>		
Betriebstemperaturbereich	+10 °C bis +40 °C	
Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +60 °C	
<b>Luftfeuchtigkeit</b>		
Im Betrieb	90 % relative Feuchtigkeit nicht kondensierend, bei +10 °C bis +30 °C bzw. 75 % relative Feuchtigkeit nicht kondensierend, bei +10 °C bis +40 °C	
Bei Lagerung	90 % relative Feuchtigkeit nicht kondensierend, bei bis +60 °C	
<b>Abmessungen (B × H × T)</b>		
Äußere Abmessungen, geschlossene Schublade <sup>2)</sup>		
Automatische Version (mit Grundplatte)	155 mm × 305 mm × 428 (600) mm	330 mm × 347 mm × 428 (600) mm
Manuelle Version mit Handgriff	155 mm × 305 mm × 498 mm	330 mm × 347 mm × 498 mm
Zusätzliche Tiefe bei geöffneter Schublade	+210 mm	+248 mm
Innere Abmessungen mit Absorber	87 mm × 130 mm × 354 mm	250 mm × 170 mm × 345 mm
Max. Abmessungen des Prüflings (mit Absorber)	80 mm × 130 mm × 193 mm	245 mm × 165 mm × 228 mm
Grundplatte der automatischen Version (B × T) <sub>GPL</sub> <sup>3)</sup>	155 mm × 600 mm	330 mm × 600 mm
Vordere Trägerplatte (mit Absorber) (B × T) <sub>VTP</sub> <sup>3)</sup>	80 mm × 200 (193) mm	245 mm × 255 (237) mm
Hintere Trägerplatte (mit Absorber) (B × T) <sub>HTP</sub> <sup>3)</sup>	80 mm × 175 (149) mm	245 mm × 129 (100) mm
Max. Öffnung der Schublade (mit Absorber) $\overset{3)}{\underset{SCH}{O}}$	209 (195) mm	242 (228) mm
<b>Gewicht</b> (mit Absorber, ohne Antenne)	ca. 25 kg	ca. 35 kg
Versandgewicht	ca. 30 kg	ca. 45 kg
<b>Optionen<sup>4)</sup></b>		
Antennenkoppler	Koppelfaktor typ. 10 bis 20 dB <sup>5)</sup>	
GSM/CDMA2000®/WCDMA	770 MHz bis 1000 MHz, 1700 MHz bis 2200 MHz	
Bluetooth®/WLAN (b, g)	2,4 GHz	
ISM	315 MHz, 433 MHz bis 434 MHz, 850 MHz bis 950 MHz	
<b>Absorber</b>		
Dicke	26 mm	29 mm
Reflexionsdämpfung	bis 1 GHz: <2 dB; 1 bis 2 GHz: 10 dB bis 20 dB; ab 2 GHz: >20 dB	
Anteil an der Schirmdämpfung	bis 1 GHz: ca. 5 dB; 0,8 bis 2 GHz: ca. 10 dB; ab 2 GHz: ca. 15 dB	
Durchführungsfilter für USB bis 2.0	ja	ja
Erhöhter Deckel (optional mit Absorber)	ja	ja
Äußere Abmessungen (inkl. seitlichem Griff)	155 (188) mm × 185 mm × 400 mm	330 (359) mm × 185 mm × 400 mm
Innere Abmessungen ohne Absorber	128 mm × 170 mm × 373 mm	297 mm × 170 mm × 367 mm
Innere Abmessungen mit Absorber	76 mm × 144 mm × 321 mm	239 mm × 141 mm × 309 mm
Effektive zusätzliche innere Höhe (mit Absorber)	179 (153) mm	179 (150) mm

<sup>1)</sup> Mit integriertem Absorber, unter Einhaltung der Wartungsintervalle.

<sup>2)</sup> Ohne Anschlüsse auf der Rückseite (>20 mm) und Klemmhebel an den Seiten (2 × 30 mm).

<sup>3)</sup> Zuordnung siehe Zeichnung auf Seite 5.

<sup>4)</sup> Durchführungsfilter für LWL und Druckluft auf Anfrage.

<sup>5)</sup> In Abhängigkeit vom Prüfling.

## Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	R&S®TS7121	R&S®TS7123
Geschirmte HF-Testkammer, schmale Version (ohne Absorbermaterial)				
Automatische Version <sup>1)</sup>	R&S®TS7121A	1152.5700.02	×	
Manuelle Version mit Handgriff	R&S®TS7121M	1152.5800.02	×	
Geschirmte HF-Testkammer, breite Version (ohne Absorbermaterial)				
Automatische Version <sup>1)</sup>	R&S®TS7123A	1152.5600.02		×
Manuelle Version mit Handgriff	R&S®TS7123M	1152.5400.02		×
<b>Optionen</b>				
GSM, CDMA2000®, WCDMA- + Bluetooth®-Antennenkoppler <b>mit</b> Absorber für R&S®TS7121	R&S®TS-F21AGB	1506.9000.02	×	
GSM, CDMA2000®, WCDMA-Antennenkoppler <b>mit</b> Absorber für R&S®TS7123	R&S®TS-F23A-G	1506.9017.02		×
GSM, CDMA2000®, WCDMA-Antennenkoppler <b>ohne</b> Absorber	R&S®TS-F2x-G	1506.9017.04	×	×
Bluetooth®-Koppler mit Montagewinkel	R&S®TS-F2x-B2	1506.9046.02	×	×
ISM-Breitbandantenne ISM (315 MHz, 434 MHz, 850 bis 950 MHz)	R&S®TS-F2x-I4	1506.9030.02	×	×
Absorber Kit für R&S®TS7121 (mit Klebstoff)	R&S®TS-F21ABS	1506.9100.02	×	
Absorber Kit für R&S®TS7123 (mit Klebstoff)	R&S®TS-F23ABS	1506.9117.02		×
DurchführungsfILTER für USB 2.0 mit austauschbarer Anschlussplatte für R&S®TS7121	R&S®TS-F21FU2	1506.9181.02	×	
DurchführungsfILTER für USB 2.0 mit austauschbarer Anschlussplatte für R&S®TS7123	R&S®TS-F23FU2	1506.9198.02		×
Erhöhter Deckel für R&S®TS7121	R&S®TS-F21EC1	1506.9052.02	×	
Erhöhter Deckel für R&S®TS7123	R&S®TS-F23EC1	1506.9069.02		×
Absorber Kit für R&S®TS-F21EC1	R&S®TS-F21AB1	1506.9130.02	×	
Absorber Kit für R&S®TS-F23EC1	R&S®TS-F23AB1	1506.9146.02		×

<sup>1)</sup> Einsatz nur in geschützter Umgebung zulässig, Verletzungsgefahr durch automatisches Öffnen und Schließen möglich (siehe Sicherheitsbeiblatt in der R&S®TS712x-Dokumentation).



Weitere Informationen unter  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
 (Suchbegriffe: TS7121, TS7123)



[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0  
 CustomerSupport: Tel. +491805124242 · Fax +(089) 4129-13777 · E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com