



EMS-Testsystem Audio- und Video R&S TS9980

Störfestigkeitsmessung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern, Satelliten- und DVB-Empfängern

Automatische Messung nach

- ◆ EN 55020:2001
- ◆ CISPR 20:Edition 5

Drei Grundsysteme

- ◆ R&S TS9980 Audio
- ◆ R&S TS9980 AV-Multistandard
- ◆ R&S TS9980 DVB-Multistandard

Optimierte Systemsoftware für

- ◆ Effizienten Messablauf
- ◆ Komfortable Bedienung
- ◆ Hohe Reproduzierbarkeit

Option R&S TV-MON

- ◆ Automatische und objektive Bildbewertung von CRT-Monitoren und Flachbildschirmen (TFT)

NEU



ROHDE & SCHWARZ

Anwendung TS9980

Die Zunahme der Kommunikation über terrestrische- und Satelliten-Ausstrahlungen sowie die dichte Belegung der Kabelnetze können bei den entsprechenden Empfängern Empfangsstörungen verursachen.

Nur umfangreiche Störfestigkeitsprüfungen weisen die Eigenschaft der Empfänger nach, auch in ungünstigen Umgebungsverhältnissen noch zufriedenstellende Ergebnisse zu liefern.

Dazu gehören die Messungen der

- ◆ Eingangsstörfestigkeit (S1)
- ◆ Störfestigkeit gegen eingeprägte Spannungen (S2a)
- ◆ Störfestigkeit gegen eingeprägte Ströme (S2b)
- ◆ Einstrahlungsstörfestigkeit (S3)
- ◆ Schirmdämpfung (S4)

Diese Prüfungen werden wegen der Komplexität und der hohen Anzahl von Einzelmessungen mit automatischen Testsystemen durchgeführt.

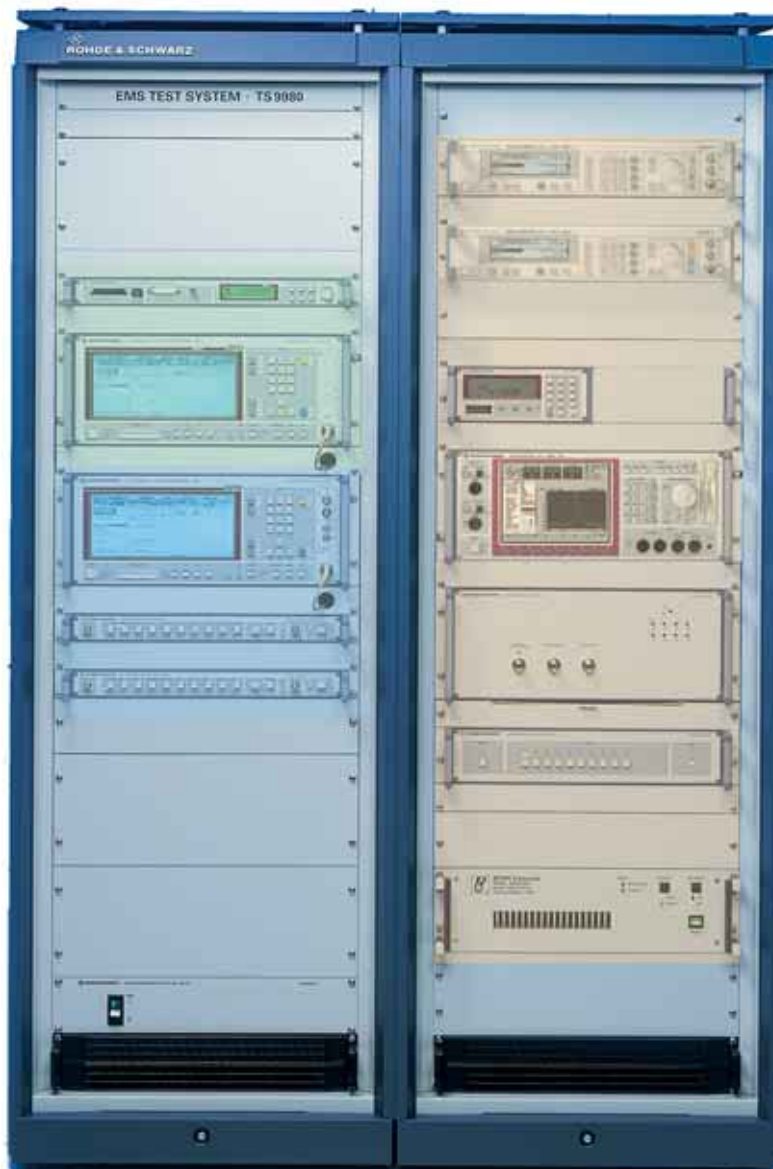
Das Testsystem R&S TS9980 wurde für die automatische Messung der Störfestigkeit von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern nach EN 55020 bzw. CISPR 20 entwickelt.

Im Rahmen der technischen Weiterentwicklung wurden auch Systemlösungen für Satellitenempfänger, DVB-Empfänger und Set-Top-Boxen integriert. Das System kann für entwicklungsbegleitende Messungen, Typzulassungsmessungen und zur Serienprüfung eingesetzt werden.

**EMS System R&S
TS9980**

**DVB-Ergänzung
digital TV**

**Video-Ergänzung
analog TV**



**Basissystem
R&S TS9980 Audio**

Das Testsystem R&S TS9980 steht in drei Ausführungen zur Verfügung.

R&S TS9980 Audio

Mit dem Basissystem R&S TS9980 Audio (R&S TS9980 A) können alle analogen Ton-Rundfunkempfänger, Tuner, Verstärker, Entzerrer, CD-Player und Bandabspielgeräte sowie Zubehör geprüft werden. Das Basissystem R&S TS9980 Audio deckt folgende Rundfunkstandards ab:

- FM: UKW (Mono/Stereo)
- AM: MW/MW/KW (Mono)

R&S TS9980 AV-Multistandard

Mit dem erweiterten R&S TS9980 AV-Multistandardsystem (R&S TS9980 AV-M) können alle relevanten Störfestigkeitsprüfungen für analoge Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern und Videorekorder durchgeführt werden. Folgende Fernsehstandards werden abgedeckt:

- PAL: B/G, I, D/K
- SECAM: D/K, L/L'
- NTSC: M/N

Die entsprechenden Tonstandards Mono, Zweiton, NICAM und BTSC (Mono) werden unterstützt.

R&S TS9980 DVB Multistandard

Das vollständig ausgebaute R&S TS9980 DVB-Multistandardsystem (R&S TS9980 DVB-M) kann alle relevanten Störfestigkeitsprüfungen für analoge und digitale Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger sowie Videorecorder und Set-Top-Boxen (Integrierte Receiver-Decoder) durchführen.

Zusätzlich zu den analogen Fernsehstandards werden folgende digitale Standards abgedeckt:

- DVB-C QAM (Quadrature Amplitude Modulation) nach ETS300429
- DVB-S QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) nach ETS300421
- DVB-T OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) nach ETS300744
- ATSC 8VSB (Vestigial SideBand) nach ATSC Doc. A/53

Option R&S TV-MON

Mit der Systemerweiterung R&S TV-MON ist es erstmalig möglich, die Bildbewertung bei der Störfestigkeitsprüfung von Fernseh- und verwandten Video-Geräten vollautomatisch und objektiv, unabhängig vom subjektiven Empfinden des Menschen, durchzuführen. Besonders vorteilhaft ist dies bei den sehr zeitaufwendigen Messabläufen mit hohem Wiederholcharakter in der Serienprüfung und bei Typzulassungsmessungen.

Für den Anwender ergeben sich folgende Vorteile:

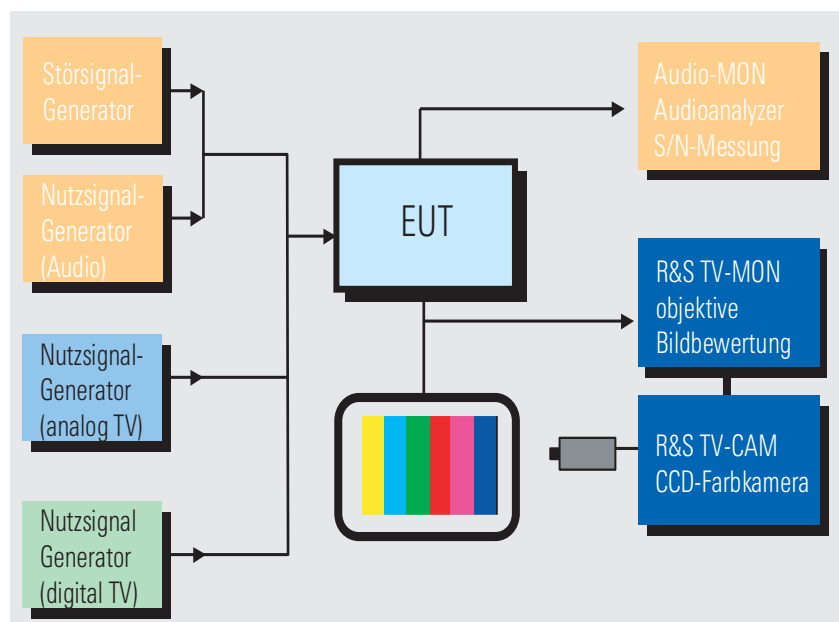
- ◆ Reproduzierbare Messergebnisse

- ◆ kein für die Bildbewertung qualifiziertes Bedienpersonal notwendig
- ◆ schnelle Einarbeitung des Bedienpersonals
- ◆ Messungen sind in den Produktionsprozess integrierbar
- ◆ Erhöhung der Prüflingszahl durch Optimierung des Testablaufs

Die Messwerte können direkt mit der subjektiven Methode verglichen werden, da die gleichen Stör- und Nutzsignale am Prüfling angelegt werden. Die Methode zur objektiven Bildbewertung ist damit als alternatives Messverfahren einsetzbar.



R&S TV-MON-System im Einsatz



Einbindung R&S TV-MON in das R&S TS9980 System

Automatische und objektive Bewertung von Bildstörungen

Option R&S TV-MON

Die objektive Bildbewertung basiert auf einem algorithmenorientierten Referenzbildvergleich.

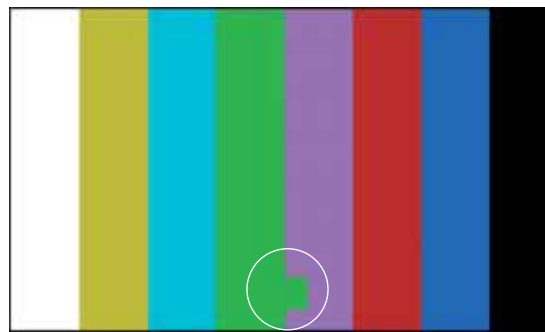
Bei Prüflingen ohne eingebauten Bildschirm (z.B. Videorekordern, Set-Top-Boxen) werden die Referenz- und Testbilder des Videoausgangs (FBAS) des Prüflings verwendet. Demgegenüber erfolgt bei Prüfobjekten mit Bildschirmen (z.B. Fernseher, Monitore) die Aufnahme der Testbilder mit einem optional verfügbaren Videokamerasystem (TV-CAM).

Zur objektiven Bildbewertung sind vier Arbeitsschritte notwendig

- ◆ Einrichtung des Bildaufnahmesystems
- ◆ Aufnahme mehrerer Referenzbilder (mindestens fünf). Aus den Referenzbildern wird eine mittlere Regressionsfunktion berechnet. Die Bewertungsschwelle ergibt sich dann aus der maximale Abweichung der Messwerte zu dieser Funktion
- ◆ Anlegen des geforderten Störsignals und Aufnahme eines oder mehrerer Testbilder je Störgrößenänderung (Frequenz oder Pegel)
- ◆ Pro Bewertungsschritt wird wieder eine Regressionsfunktion berechnet. Ist die Abweichung größer als bei der Referenzbildaufnahme, liegt eine sichtbare Bildstörung vor

Der Bildbewertungsalgorithmus ist für die Erkennung von analogen und digitalen Bildstörungen ausgelegt. Folgende Bildstörungen werden dabei erfasst

- ◆ Analoge Bildstörungen
 - Überlagerte Bildmuster (linienförmig), Moiré
 - Abnahme der Helligkeit und Bildkontrast
 - Ausfall der Farbe
 - Ausfall der Synchronisation



Testbildmuster zur visuellen Bewertung der Bildqualität von MPEG-2-Datenströmen. Weiß markiert: Bewegtelement

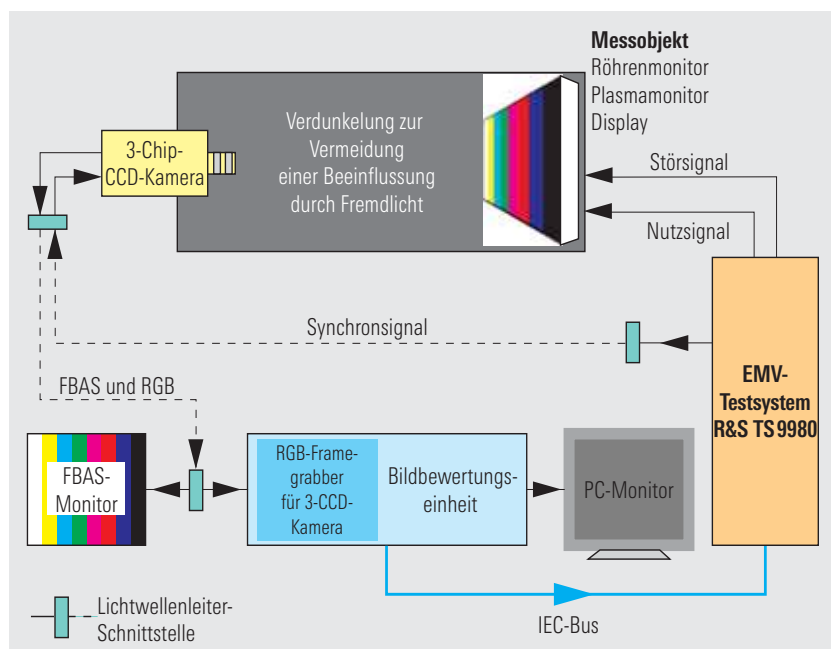
- ◆ Digitale Bildstörungen
 - Blocking
 - Totalausfall des Bildes
 - Stillstand des Bewegtelement

Das in der Norm geforderte Farbbalkenmuster ist für die Bewertung von digitalen MPEG2-Datenströmen nicht geeignet, da eine Unterbrechung des Datenstromes visuell nicht feststellbar ist. Das Farbbalkenmuster wurde dementsprechend um ein Bewegtelement erweitert. Als Bitrate für den Videodatenstrom wurde 6 Mbit/s gewählt.

Zur automatischen Steuerung des Prüfablaufes durch das Testsystem R&S TS9980 wird die Steuersoftware R&S T80 -K4A bzw. -K4D benötigt.

Messaufbau für ein Fernsehgerät

Der Testaufbau zur objektiven Bildbewertung für Fernsehgeräte, Monitore und Displays erfordert neben einer hochwertigen 3-Chip-CCD-Kamera zur Bildaufnahme, eine Verdunkelung zur Vermeidung von Störeinflüssen durch Fremdlicht. Das RGB-Signal der Kamera wird der Bildbewertungseinheit über einen RGB-Framegrabber zur Verfügung gestellt. Zur Synchronisation mit der Bildwechselfrequenz muss der Kamera ein Synchronsignal vom Videogenerator zugeführt werden. Beide Signalstrecken benutzen Lichtwellenleiter, um elektromagnetische Einkopplungen zu vermeiden.



Prinzip der objektiven Bewertung der Bildqualität von Fernsehgeräten TV-MON und TV-CAM

Systemsoftware R&S T80-K1

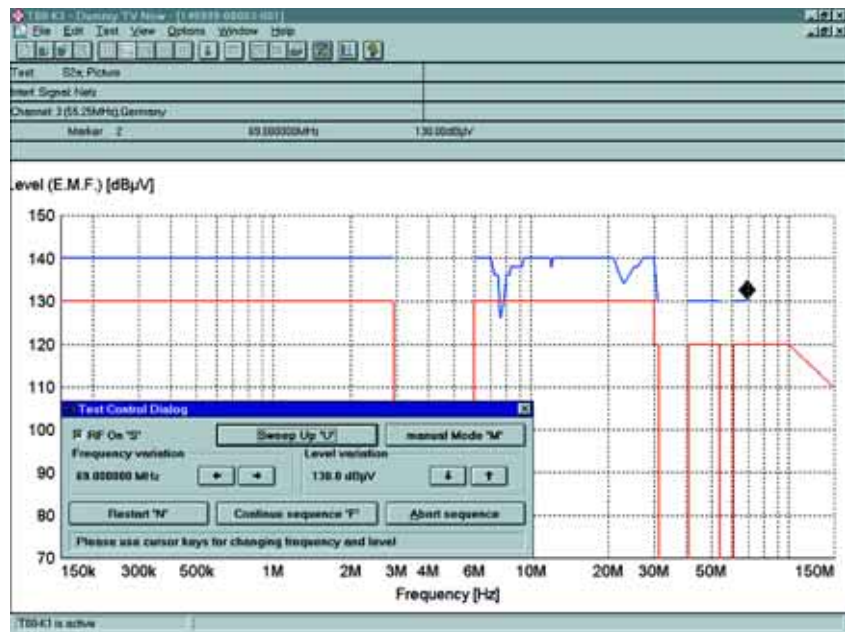
Das leistungsfähige Softwarepaket R&S T80-K1 bildet die Grundlage für die automatische Steuerung und Überwachung des Testsystems TS9980 sowie die Erfassung und Auswertung der anfallenden Datenmengen. Erst durch Automatisierung ist eine effektive und damit wirtschaftliche Nutzung des Testsystems R&S TS9980 möglich.

Als weitere Vorteile ergeben sich:

- ◆ verbesserte Reproduzierbarkeit und höhere Genauigkeit der Messergebnisse
- ◆ automatische Erstellung umfassender Testprotokolle
- ◆ permanente Systemkontrolle
- ◆ verbesserte Datenverwaltung durch die integrierte Datenbank
- ◆ automatische Kalibrierung und Korrektur frequenzabhängiger Parameter.

Eine Besonderheit der R&S T80-K1 Software ist die Art der Messdatenspeicherung. Jedes Testergebnis wird zusammen mit den Testparametern gespeichert. Die Testparameter enthalten alle Definitionen der Messkonfiguration, wie Störsignal- und Prüflingeinstellungen sowie Grenzwert-, Reportkopf- und Ablaufdefinition. Durch die gemeinsame Speicherung lässt sich eine durchgeführte Messung jederzeit mit exakt denselben Einstellungen aufrufen und wiederholen.

Die Systemsoftware R&S T80-K1 läuft unter Windows 2000, Windows NT 4.0 und Windows 95/98. Die Vorzüge dieser grafischen Benutzeroberflächen sind eine einheitliche Bedienung, Multitasking und Vielseitigkeit bei Einbindung anderer Programme. Zusätzlich bietet die integrierte DDE-Schnittstelle die Möglichkeit, Daten zwischen verschiedenen Windows-Programmen auszutauschen.



Durch das modulare Optionskonzept ist die Software einfach und zukunftssicher erweiterbar. Zu einem Softwarekern werden jeweils noch die benötigten Treiber für die Geräte und zusätzliche Softwareoptionen hinzugefügt. Diese Modularität verleiht der Software große Flexibilität.

Für die Sicherheit wird in den Softwarepaketen mit Passwörtern und verschiedenen Benutzerebenen gesorgt. Somit ist gewährleistet, dass die Messdaten nur von lizenzierten Benutzern gelöscht werden können und die Systemkonfiguration nur von autorisierten Person umgestellt werden kann.

Software Erweiterungen

R&ST80-K4A (Option zu R&S TV-MON)

Steuersoftware für R&S TV-MON zur objektiven Bildbewertung von analogen Prüfbjekten.

R&S T80-K4D (Option zu R&S TV-MON)

Steuersoftware für R&S TV-MON zur objektiven Bildbewertung von analogen und digitalen Prüfbjekten.

R&S T80-K5 (Upgrade Video)

Upgrade zur Störfestigkeitsprüfung von analogen Fernseh-Rundfunkempfängern und Videorecordern.

R&S T80-K6 (Upgrade Audio)

Upgrade zur Störfestigkeitsprüfung von Ton-Rundfunkempfängern.

R&S T80-K7 (Upgrade DVB)

Upgrade zur Störfestigkeitsprüfung von Satelliten- und DVB/ATSC Fernseh-Rundfunkempfängern.

R&S T80-K13 (Option S4)

Schirmdämpfungsmessung für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern.

Technische Daten

Betriebstemperaturbereich:	+5 °C ... +45 °C
Feuchte	40% ... 70% bei 25 °C ±10%
Netzspannung	110 V oder 230 V / 240 V ±10%, 47 Hz ... 63 Hz
Erdung	Impedanz <3 Ω in abgesicherten Räumen

R&S TS9980 AUDIO

Abmessungen (B x H x T)	606 mm x 1775 mm x 810 mm
Gewicht	ca. 150 kg
Leistungsaufnahme	max. 1300 VA

R&S TS9980 AV Multistandard

Abmessungen (B x H x T)	1213 mm x 1775 mm x 810 mm
Gewicht	ca. 240 kg
Leistungsaufnahme	max. 1600 VA

R&S TS9980 DVB Multistandard

Abmessungen (B x H x T)	1213 mm x 1775 mm x 810 mm
Gewicht	ca. 270 kg
Leistungsaufnahme	max. 1800 VA

Optionen

Upgrade von TS9980 Audio auf TS9980 AV-Multistandard (Audio+Video)

Upgrade von TS9980 AV-Multistandard auf TS9980 DVB-Multistandard

Option Schirmdämpfung

Option Automatische Bildbewertung

Technische Änderungen gemäß technischem Fortschritt vorbehalten



ROHDE & SCHWARZ