



TV-Meßsender SFM

Die Multistandard-Plattform für die Fernseh Zukunft

Der TV-Meßsender SFM liefert normgerechte TV-Bild- und -Tonsignale für jeden derzeit verwendeten Fernsehstandard.

Alle Werte der vom SFM generierten Bild- und Tonträger werden dabei entsprechend dem gewählten TV-Standard automatisch eingestellt.

Darüber hinaus können sämtliche Parameter in einem weiten Bereich um die

vom jeweiligen Standard vorgegebenen Werte variiert werden.

Aufgrund der vielfältigen Bestückungsmöglichkeiten ergibt sich für den SFM ein breites Anwendungsspektrum

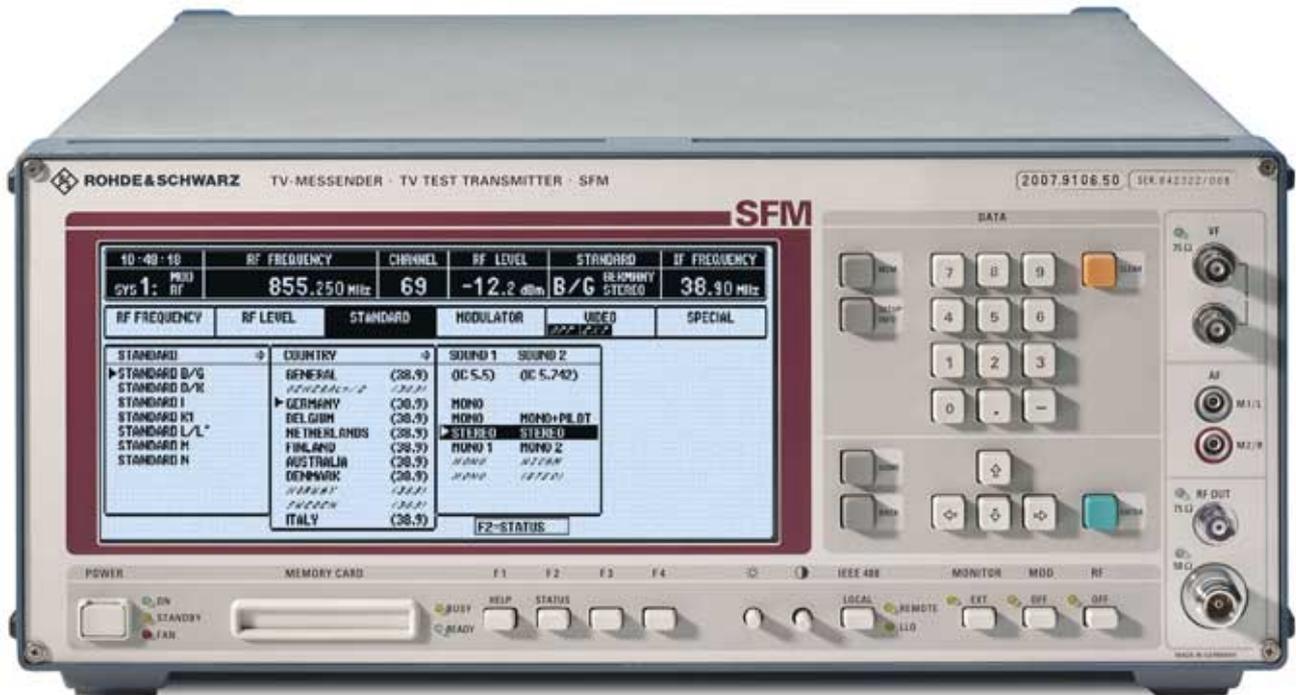
- in Entwicklung und Service
- in der Produktion und Qualitätskontrolle von Fernsehgeräten und TV-Baugruppen und
- in der EMV-Meßtechnik

Der SFM zeichnet sich aus durch:

- Generierung normgerechter TV-Signale (Standard B/G, D/K, L/L', I, M, N, K1) einschließlich Stereo-/Zweitonen und NICAM-Ton
- Zweiteitenbandmodulator für beliebige ZF-Lagen von 32 bis 46 MHz
- HF-Umsetzer 5 bis 1000 MHz mit hoher Frequenzauflösung (1 Hz)
- NF-Generator, Stereocoder und NICAM-Generator



ROHDE & SCHWARZ



Anwendungen

Das flexible Schaltungs- und Gerätekonzept auf Basis von Moduleinschüben (frei bestückbar) gewährleistet ein breites Einsatzspektrum für den SFM.

Durch die äußerst kompakte Bauweise lassen sich unterschiedliche Konfigurationen in nur einem Gerät vereinigen.

Je nach Anwendungsbereich und Bestückung ist der SFM einsetzbar als:

- **Multistandard-Meßsender** mit Bild-/Tonmodulation für bis zu sieben TV-Standards (B/G, D/K, L/L', I, M, N, K1) einschließlich Begleitton gemäß Zweiträgerverfahren oder NICAM-728 sowie HF-Umsetzer als durchstimmbare Meßsignalquelle

- **ZF-Modulator** mit mehreren Bild-/Tonmodulatoren unterschiedlicher Standards bestückt für Mehrkanal- und Multinormanlagen

Eigenschaften

Die wichtigsten Eigenschaften des SFM sind:

- Erzeugung normgerechter TV-HF/ZF-Signale (AM-Restseitenbandmodulation) für die angegebenen Standards
- Alle Parameter der Bild- und Tonmodulation sind – abweichend vom Standard – in weiten Bereichen veränderbar (siehe Seite 5)

- Restseitenbandfilter (SAW) und Gruppenlaufzeitvorentzerrung getrennt ein-/ausschaltbar
- Zweiseitenband-Meßmodulator für beliebige ZF-Bildträgerlagen zwischen 32 und 46 MHz
- HF-Umsetzer für den Bereich 5 bis 1000 MHz; rückkanalfähig für analoge und digitale Modulation
- HF-Lage umschaltbar zwischen oberem und unterem Seitenband
- Maximaler HF-Ausgangspegel je nach Betriebsart zwischen +10 dBm und 0 dBm (optimaler Rausch- bzw. Intermodulationsabstand)
- Unterbrechungsfreie Pegelabsenkung bis -14 dB

- HF-Frequenzauflösung wahlweise 1 kHz oder 1 Hz für Präzisionsoffseteinstellungen
- Frequenzverkopplung aller Oszillatoren über interne 10-MHz-Referenz, umschaltbar auf externe Präzisions-Referenzfrequenz
- HF-Ausgangs impedanz umschaltbar zwischen 50 Ω (N-Buchse) und 75 Ω (BNC-Buchse, Option)
- NF-Generator 30 Hz bis 15 kHz und Stereo-/Zweitton-Coder (IRT/Korea)
- Breitbandiger Audioeingang bis 120 kHz für BTSC-Signale (Standard M)
- NICAM-QPSK-Modulator mit Generatoranteil für Frequenzen 0 Hz bis 15 kHz, einstellbarer Bitfehlerrate, PRBS und I/Q-Testsequenzen
- NICAM-Intercarrierausgang einstellbar 5 bis 9 MHz, digitale Data/Clock-Ein-/Ausgänge 728 kbit/s
- Geräteeinstellungen speicherbar auf internen Speicherplätzen oder Memory-Card (PCMCIA)

- Systemfähig durch IEC/IEEE-Bus- und RS-232-C-Schnittstelle
- Anschlüsse für externes Keyboard und externen Monitor

Arbeitsweise und Aufbau

Jeder SFM-Träger ist mit bis zu zehn Kassetten bestückbar; damit lassen sich in einem einzigen SFM die Standards B/G, D/K, I, L/L', M, N und K1 verwirklichen (Bild rechts).

Bildmodulator

Die Zwischenfrequenz im Bildmodulator (Bild unten) stellt sich automatisch über die Standardauswahl ein. Der Bildträger wird mit der durch den Standard vorgegebenen Restträgereinstellung moduliert. Die Video-Klemmung ist beim SFM zwischen hart und weich umschaltbar. Bei weicher Klemmung wird beispielsweise eine Brummüberlagerung nicht ausgeregelt.

In der Multistandard-Baugruppe wird das Spektrum der Amplitudenmodulation durch standardabhängige Restseitenbandfilter (hochwertige SAW-Filter) begrenzt. Hier werden auch die verschiedenen Video-Gruppenlaufzeitverzerrungen realisiert.



Bildmodulator	10
Multistandard	9
Multistandard	8
Tonmodulator 1 (FM)	7
Tonmodulator 2 (FM/AM) Coder	6
NICAM-Generator/Modulator	5
HF-Umsetzer 5...1000 MHz	4
	3
	2
Rechner	1

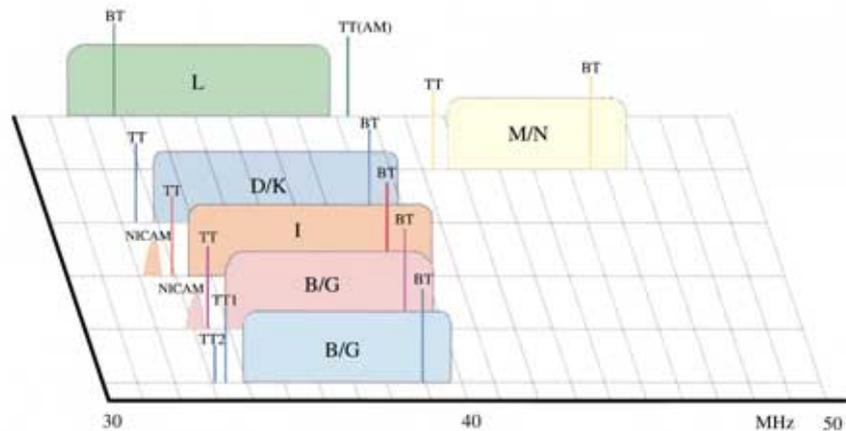


Beispiel für die Bestückung des SFM für die Standards B/G, D/K, I, L/L', M/N und K1

Tonmodulatoren

ZF des Tonträgers, Tonträgerverfahren und länderspezifische Besonderheiten werden in den Tonmodulatoren wie beim Bildträger entsprechend dem gewählten Standard automatisch eingestellt. Darüber hinaus läßt sich der Fre-

Zwischenfrequenzlagen und RSB-Filterung der verschiedenen Standards



quenzabstand zwischen Bild- und Tonträger im Bereich ± 7 MHz in 1-Hz-Schritten verändern. Das Tonträgerverfahren (Mono, Stereo, Zweiton, Mono + NICAM) ist im Menü für Standardeinstellungen auswählbar. Die entsprechende NF-Codierung erfolgt dann automatisch. Für das BTSC-Verfahren (Standard M) können Audio-Multiplex-signale bis 120 kHz eingespeist werden.

Frequenzhub und Ausgangspegel der Tonträger werden ebenfalls automatisch – abhängig vom Standard – eingestellt.

NICAM-Modulator

Für Standard B/G und I erzeugt der Modulator normgerechte QPSK-Signale in der jeweils richtigen ZF-Lage (33,05/32,348 MHz). Das NICAM-Signal für Standard L/L' steht in der korrekten HF-Lage zur Verfügung. Die Restseitenbandcharakteristik ist in diesem Fall jedoch mit der Charakteristik für Standard B/G identisch, d.h., die ZF des NICAM-Trägers für Standard L/L' beträgt ebenfalls 33,05 MHz.

Durch die digitale Realisierung der Impulsfilterung und des Modulators ergibt sich ein nahezu ideales Signal ohne Phasenfehler der I/Q-Lage.

Der NICAM-Modulator hat Eingänge für externen NICAM-Datenstrom und Clock-Signal. Bei Ausfall des externen NICAM-Datenstroms wird auf eine Zufallsfolge (Pseudo Random Bit

Sequence, PRBS) umgeschaltet. Die Modulation ist abschaltbar (Continuous Wave). Für den NICAM-Datenstrom läßt sich eine definierte Bitfehler-rate einstellen.

Der interne Generator liefert einen normgerechten NICAM-Datenstrom mit Synchronwort, wählbaren Kontroll- und Zusatzdatenbits sowie den digital codierten Audiosignalen. Die gewünschte Signalcodierung kann ebenfalls bestimmt werden. Der entsprechende Inter-carrier steht an einem separaten Ausgang zur Verfügung.

HF-Umsetzer

Der HF-Umsetzer hat einen internen und einen externen ZF-Eingang, wobei der externe auf jede beliebige ZF-Bildträgerfrequenz zwischen 32 und 46 MHz abstimmbar ist. Somit läßt sich nahezu jedes beliebige ZF-Signal problemlos in die HF-Ebene umsetzen. Bei der HF-Lage kann zwischen oberem und unterem Seitenband gewählt werden.

Durch die Wahlmöglichkeit zwischen oberem und unterem Seitenband lassen sich alle Kanäle des Standards L/L' normgerecht generieren. Darüber hinaus ist in der Einstellung unteres Seitenband die Erzeugung von TV-Standards mit beliebigen ZF-Lagen möglich (z. B. Standard M, Japan 58,75 MHz).

Die Impedanz des HF-Ausgangs ist zwischen 50Ω und 75Ω (Option) umschaltbar.

Spezielle Meßkonfigurationen für Intermodulations- und Linearitätsmessungen (statische Programme) lassen sich aufrufen. Bei abgeschalteter Modulation werden in Meßnormen festgelegte Pegelkombinationen für Bild, Ton 1 und 2 und Seitenband eingestellt. Für Linearitätsmessungen erfolgt eine automatische Bildträgerpegelum-schaltung im Rhythmus von zwei Sekunden.

Werden Parameter der Bild-, NICAM- und Tonmodulatoren – abweichend vom Standard – verändert, so erscheint im Display ein Hinweis, daß der normgerechte Zustand verlassen wurde. Dieser kann mit einem einzigen Tastendruck wieder hergestellt werden.

Fernbedienung

Der SFM verfügt zur Fernsteuerung aller Funktionen über eine IEC-Bus- (SCPI-Standard) und RS-232-C-Schnittstelle.

Der Anschluß für eine externe Memory Card gemäß der PCMCIA-Norm erlaubt das komfortable Speichern von Geräteeinstellungen. Software-Updates sind über die Memory Card und die serielle Schnittstelle möglich.

Ein leistungsfähiges Rechnersystem steuert die Baugruppen über das von Rohde & Schwarz entwickelte serielle SERBUS-Konzept. SERBUS erlaubt eine freie, vom Steckplatz unabhängige Kassettenbestückung.

Einstellbereiche SFM-Parameter

Parameter	Einstellbereich	Schrittweite	Parameter	Einstellbereich	Schrittweite
HF-Umsetzer			Tonmodulator 2 (AM)		
HF-Ausgangs- frequenzbereich	5...1000 MHz	1 kHz oder 1 Hz	NF intern	0,03...15 kHz	10 Hz
HF-Pegel (absolut), Bezug: 50 Ω			Modulationsgrad	0...100%	0,1%
Low Noise Mode	+10...-99 dBm 117...8 dBμV	0,1 dB 0,1 dB	Trägerfrequenz	$ f_{BT}-f_T \leq 7$ MHz	1 kHz oder 1 Hz
Normal Mode	+6...-99 dBm 113...8 dBμV	0,1 dB 0,1 dB	Trägerpegel	-10...-38 dB	0,1 dB
Low Distortion Mode	446,2...0 mV 0...-99 dBm 107...8 dBμV 223,6...0 mV	0,1 dB 0,1 dB 0,1 dB	Stereo-/Zweitton-Coder		
HF-Pegel (unterbre- chungsfrei), bezogen auf Absolutpegel	0...-14 dB	0,1 dB	Pilotträgerfrequenz	50...60 kHz	10 Hz
ZF-Eingang- frequenzbereich	32...46 MHz	1 kHz oder 1 Hz	Pilothub	1...4 kHz	100 Hz
ZF-Eingangspegel (für externen Modulator)	0...-7 dBm	0,1 dB	Pilotmodulationsfrequenz		
Bildmodulator			IRT	117,5/ 274,1 Hz	0,1 Hz
Bildträger (Zweiseiten- bandmodulation)	32...46 MHz	10 kHz	Korea	149,9/ 276 Hz	0,1 Hz
Restträger(Negativ- modulation)	0...30%	0,1%	Pilotmodulationsgrad	0...90%	0,1%
Modulatorbalance	-50...+50	1	NICAM-Generator		
Pegel Average (Offset)	-50...+50%	1%	NF intern (L)	0...15 kHz	20 Hz
Tonmodulator 1			NF intern (R)	0...15 kHz	20 Hz
NF intern	0,03...15 kHz	10 Hz	Headroom L (400 Hz)		
Hub (15 kHz)	0...100 kHz	10 Hz	Preemphasis (J17)		
Trägerfrequenz	$ f_{BT}-f_T \leq 7$ MHz	1 kHz oder 1 Hz	ein	16,5...60 dB	0,1 dB
Trägerpegel	-6...-34 dB	0,1 dB	aus	0...60 dB	0,1 dB
Preemphasis	50 μs/75 μs/aus	-	Headroom R (400 Hz)		
Tonmodulator 2 (FM)			Preemphasis (J17)		
NF intern	0,03...15 kHz	10 Hz	ein	16,5...60 dB	0,1 dB
Hub (15 kHz)	0...100 kHz	10 Hz	aus	0...60 dB	0,1 dB
Trägerfrequenz	$ f_{BT}-f_T \leq 7$ MHz	1 kHz oder 1 Hz	Kontroll-Bits 3 und 4	00...11	binär (2 bit)
Trägerpegel	-10...-38 dB	0,1 dB	Additional Data	000 0000 0000... 111 1111 1111	binär (11 bit)
Preemphasis	50 μs/75 μs/aus	-	NICAM-Modulator		
			Bitfehlerrate (BER)	$2 \cdot 10^{-3} \dots 1,2 \cdot 10^{-7}$	-
			Trägerfrequenz	32,348/ 33,05 MHz	1 kHz oder 1 Hz
			±200 kHz		
			Intercarrier-Frequenz		
			Standard B/G, I	5,0...9,0 MHz	1 kHz oder 1 Hz
			Standard L/L'	5,85 MHz	1 kHz oder 1 Hz
			±200 kHz		
			Trägerpegel	-13...-40 dB	0,1 dB

Alle Bild- und Tonträger sind unabhängig voneinander ein-/ausschaltbar.

Selbsterklärende Bedienung

Der sehr einfache und übersichtliche Menüaufbau gewährleistet eine sichere und schnelle Bedienung des SFM in allen Ausbaustufen.

Statuszeile

Im oberen Teil des großflächigen LC-Display wird in einer deutlich ablesbaren Statuszeile immer der Betriebszustand angezeigt.

Damit läßt sich der aktuelle Betriebszustand des SFM auf einen Blick erfassen.

Darunter folgen die Hauptmenüs, über die alle Geräteeinstellungen vorgenommen werden.

Hauptmenüs

Die Menüdarstellung des SFM ermöglicht effiziente Bedienung auch ohne Kenntnis der Hardware-Konfiguration.

Einstellungen, die im gewählten Betriebszustand gesperrt oder Menüpunkte, die aufgrund der vorhandenen Gerätebestückung nicht verfügbar sind, werden in Schrägschrift dargestellt.

Wird ein durch Pfeiltaste ausgewähltes Hauptmenü geöffnet, so erscheint ein Untermenü mit den weiteren Auswahlmöglichkeiten.

Angewählte Menüpunkte zeigen dann über Pull-down-Menüs die zusätzlich vorhandenen Einstellmöglichkeiten.

Innerhalb eines Hauptmenüs wird stets die komplette Menüstruktur mit den nebeneinander liegenden Pull-down-Menüs und allen aktuellen Parametereinstellungen am LC-Display dargestellt.

Die Hauptmenüs sind:

RF-FREQUENCY

Das Menü dient zur Einstellung der HF-Ausgangsfrequenz durch numerische Eingabe der Frequenz, der Kanal- oder der Sonderkanalnummer. Zusätzlich ist die HF-Lage zwischen oberem und unterem Seitenband umschaltbar.

11:26:26	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GENERAL DUAL	38.90 MHz

RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL
--------------	----------	----------	-----------	-------	---------

11:30:03	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GERMANY STEREO	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL

STANDARD	COUNTRY	SOUND 1	SOUND 2
STANDARD B/G	GENERAL (38.9)	(IC 5.5)	(IC 5.742)
STANDARD D/K	GENERAL T/2 (38.9)		
STANDARD I	GERMANY (38.9)	MONO	MONO+PILOT
STANDARD L/L*	BELGIUM (38.9)	STEREO	STEREO
STANDARD H	NETHERLANDS (38.9)	MONO 1	MONO 2
STANDARD N	FINLAND (38.9)	MONO	MONO
	AUSTRALIA (38.9)		
	DENMARK (38.9)		
	SWEDEN (38.9)		
	SWEDEN (38.9)		

F2=STATUS

11:28:58	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GERMANY MONO	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL

RF-FREQUENCY	EDIT
FREQUENCY	855.250 MHz
CHANNEL	69 [CH]
SP-CHANNEL	69 CH
CH / SP-CH STEP	
SIDEBAND	UPPER (NORMAL) LOWER

RF-LEVEL

Hier werden der HF-Ausgangspegel und die HF-Pegelbetriebsart (Low Distortion, Normal, Low Noise oder Continuous) eingestellt. Optional läßt sich das HF-Signal auch auf einen 75-Ω-BNC-Ausgang schalten.

11:29:24	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GENERAL MONO	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL
RF-LEVEL	EDIT				
▶ RF-LEVEL	-10.2 dBm				
RF-LEVEL MODE	LOW NOISE				
	▶ NORMAL				
	LOW DISTORTION				
	CONTINUOUS				
	▶ 50 Ω				
	75 Ω				

STANDARD

Der Fernsehstandard einschließlich vorhandener länderspezifischer Besonderheiten (z. B. Kanaltabelle) und die Art der Tonmodulation sind mit diesem Menü (Bild links Mitte) wählbar. Alle Parameter werden der jeweiligen Norm entsprechend automatisch eingestellt.

11:34:56	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	503.250 MHz	25	-10.2 dBm	B/G PAL/SECAM/NTSC	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL
STANDARD	COUNTRY	SOUND 1	SOUND 2		
▶ STANDARD B/G	GENERAL (38.9)	(IC 5.5)	(IC 5.85)		
STANDARD D/K	GENERAL 1/2 (38.9)				
STANDARD I	GERMANY (38.9)	MONO			
STANDARD L/L'	NETHERLANDS (38.9)	STEREO	STEREO		
STANDARD M	▶ FINLAND (38.9)	MONO 2	MONO 2		
STANDARD N	AUSTRALIA (38.9)	▶ MONO	NICAM		
	DENMARK (38.9)				
	SWEDEN (38.9)				
	SWITZER (38.9)				

MODULATOR

In diesem Menü können sämtliche Parameter der Bild- und Tonmodulation in einem weiten Bereich (siehe Seite 5) um die bei der Standardauswahl eingestellten Werte verändert werden. Damit stehen auch von der jeweiligen Norm abweichende Testsignale (z. B. zur Bestimmung der Eckdaten von TV-Baugruppen) zur Verfügung. Der normgerechte Zustand ist per Tastendruck wieder herstellbar (F3, F4).

11:30:28	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GERMANY STEREO	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL
MODULATOR	INTERN	VISION	EDIT		
▶ INTERN	VISION MODULATOR	VIDEO ON	CLAMPING ON		
EXTERN	SOUND 1 MOD. (FM)	PRECORR ON	CLAMPING / DC ON		
	SOUND 2 MOD. (FM)	USB FILTER ON	AVERAGE OFF		
	CODER	▶ RESIDUAL CARRIER			
	NICAM MODULATOR	CARRIER ON			
	NICAM GENERATOR	CARRIER AGC ON			
		IF-FREQUENCY			
		MOD. BALANCE			

VIDEO

Das Menü dient zur Auswahl eines der drei vorhandenen Videoeingänge. Für den Fronteingang besteht Wahlmöglichkeit zwischen Durchschleifbetrieb (hochohmig) und 75-Ω-Abschluß. In Betriebsart AUTOM. VIDEO SWITCH sind die Videoeingänge unterschiedlichen Fernsehstandards fest zugeordnet (z. B. PAL, SECAM, NTSC) und werden bei Standardwechsel mit umgeschaltet.

11:30:55	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GERMANY STEREO	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL
VIDEO	EXTERN				
▶ TESTGEN. EXTERN	FRONT 1: 1MO				
	▶ REAR 1: 75Ω				
	REAR X30.2 75Ω				
	REAR X30.3 75Ω				
VIDEOSIGNAL	AUTOM. VIDEOSWITCH				

SPECIAL

Dieses Menü bietet verschiedene Programme mit speziellen Bild- und Tonträgerinstellungen für Intermodulations- und Linearitätsmessungen (2-, 3- und 4-Sendermeßmethode).

11:32:20	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
SYS 1: MOD RF	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G GERMANY STEREO	38.90 MHz
RF-FREQUENCY	RF-LEVEL	STANDARD	MODULATOR	VIDEO	SPECIAL
SPECIAL	INTERMODULATION	RF/BAND	EDIT		
▶ INTERMODULATION	IN 1	RF-FREQUENCY	855.250 MHz		
	IN/CHANNEL	CH / SP-CH	69 CH		
	▶ IN/BAND	RF-LEVEL	-10.2 dBm		
	LIN 1	VISION	-5.5 dB		
	LIN 2	SOUND 1 (ON)	-12.0 dB		
		SOUND 2 (ON)	-20.0 dB		
		SIDE BAND (ON)	-12.0 dB		
		▶ SIDE BAND-FREQUENCY	4.430 MHz		

Bei Umschaltung auf Wobbelbetrieb läßt sich der Bildträger bei abgeschalteter Modulation z.B. für Frequenzmessungen verwenden.

Tasten

Die Bedienung des SFM kommt mit einem Minimum an Tasten aus. Neben den Pfeiltasten und der Eingabetaste ENTER sind nur noch die Tasten BACK zur Umschaltung auf das vorhergehende Menü und HOME zur Rückkehr in die Hauptmenüleiste erforderlich.



Zahleneingaben sind über den Ziffernblock oder die Pfeiltasten möglich.

Die Taste MONITOR EXT. aktiviert die Darstellung des SFM-Bildschirms an einem externen Monitor.



Für schnelle Tests schalten die Taste MOD OFF die ZF-Modulation und die Taste RF OFF den HF-Träger auch ohne Aufruf des entsprechenden Untermenüs direkt aus und ein.

Mit der Taste MEM lassen sich Geräteeinstellungen wahlweise intern oder auf Memory Card ablegen und wieder aufrufen.



Über die Taste SETUP INFO sind Informationen zur Hardware-Bestückung und zur Firmware des SFM abrufbar. Hier werden auch die Betriebsdaten für die RS-232-C- und die IEC-Bus-Schnittstelle eingestellt sowie die HF-Frequenzauflösung, die Einheit des HF-Pegels und die Art der 10-MHz-Synchronisation ausgewählt.

Eine detaillierte Übersicht über den aktuellen Betriebszustand der Funktionsgruppen des Gerätes kann mit der Taste STATUS aufgerufen werden.

11:33:15	RF-FREQUENCY	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD	IF-FREQUENCY
STATUS	855.250 MHz	69	-10.2 dBm	B/G	GERMANY STEREO 38.90 MHz
VIDEO	MODULATOR VISION	MODULATOR SOUND 1 / 2	MODULATOR CODER	MODULATOR NICAM	
SYSTEM 1: SOUNDMODULATOR 1			SOUNDMODULATOR 2		
AF	INTERN	AF	INTERN	AF	INTERN
AF INTERN	1.00 kHz	AF INTERN	0.40 kHz	AF	0.40 kHz
DEVIATION	15.0 kHz	DEVIATION	30.00 kHz	PREEMPHASIS	ON
PREEMPHASIS	ON	PREEMPHASIS	ON	PREEMPHASIS	50 µs
CARRIER	ON	CARRIER	ON	CARRIER	ON
CARRIER FREQUENCY	33.400 MHz	CARRIER FREQUENCY	33.158 MHz	CARRIER LEVEL	-20.0 dB
CARRIER LEVEL	-13.0 dB				

[F2=EXIT]

Technische Daten

Bildmodulator

Video-Eingangssignal (Normpegel)	$U_{ss} = 1 \text{ V}$ an 75Ω
Standards	B/G, D/K, I, K1, L/L', M, N
Video-Eingang	1 x Frontseite mit Durchschleiffilter (hochohmig), Abschluß mit 75Ω intern oder extern, 2 x Rückseite (75Ω) BNC automatisch oder manuell >34 dB für alle Videoeingänge
Anschlüsse	
Auswahl der Eingänge	
Rückflußdämpfung (0...6 MHz)	
ZF-Ausgangssignale	
Frequenzabweichung (interne 10-MHz-Referenz)	$< 2 \cdot 10^{-6}$
Bildträgerfrequenz mit Restseitenbandfilterung (SAW)	38,9 MHz für B/G, D/K, I 32,7 MHz für L/L', K1 (Ton: Mono) 38,9 MHz für L/L' (Ton: Mono/NICAM) 45,75 MHz für M, N
Bildträgerfrequenz mit Zweiseitenbandmodulation	32 ... 46 MHz, in 10-kHz-Schritten wählbar über den Gesamtbereich
ZF-Ausgangspegel	$-3 \pm 0,5 \text{ dBm}$ an 50Ω
ZF-Ausgang	1 x intern (für HF-Umsetzer) 1 x extern (50Ω -Abschluß)
Oberwellenabstand	
Harmonische	>40 dB
Nichtharmonische	>60 dB
Modulationseigenschaften	
Modulationsart	C3F (A5C), negativ, für B/G, D/K, I, K1, M, N C3F (A5C), positiv, für L/L'
Gruppenlaufzeitvorentzerrung (maximal 3 Einstellungen je Multi-standard-Kassette)	Standard B/G CCIR Standard B/G CCIR $1/2$ Standard B/G Schweden (A) Standard B/G Australien Standard D/K CCIR, Report 308 Standard D/K OIRT, TK-III-830 Standard I vollentzerrt, Südafrika Standard K1 Standard M/N FCC vollentzerrt (flach)
Betriebsart	Zweiseitenbandmodulation mit oder ohne Gruppenlaufzeitvorentzerrung für ZF 32...46 MHz oder Restseitenbandmodulation (SAW-Filter) mit oder ohne Gruppenlaufzeitvorentzerrung für Standard B/G, D/K, I, L/L', M, N, K1
Pegelhaltung	
Klemmung	ein (hintere Schwarzschiene); umschaltbar zwischen harter und weicher Klemmung (HARD/SOFT), aus
Mittelwertregelung (Average), für Standards mit Negativmodulation (Klemmung aus, AGC aus)	Offset $\pm 50\%$
Brummunterdrückung (30% Überlagerung, harte Klemmung ein)	$\geq 57 \text{ dB}$
Amplitudenfrequenzgang	
Zweiseitenbandmodulation, Vorentzerrung aus	
Bildträger $\pm 5 \text{ MHz}$	$\leq 0,15 \text{ dB}$
$\pm 8 \text{ MHz}$	$\leq 0,3 \text{ dB}$
Restseitenbandmodulation	
B/G ZF: 38,9 MHz mit Vorentzerrung	$-0,6 \dots +4,8 \text{ MHz}$ $\leq 0,5 \text{ dB}$
D/K ZF: 38,9 MHz mit Vorentzerrung	$-0,6 \dots +5,8 \text{ MHz}$ $\leq 0,5 \text{ dB}$

I	ZF: 38,9 MHz	ohne Vorentzerrung	$-1 \dots +4,8 \text{ MHz}$	$\leq 0,5 \text{ dB}$
L/L'	ZF: 32,7 MHz	ohne Vorentzerrung	$-1 \dots +5,8 \text{ MHz}$	$\leq 0,5 \text{ dB}$
M	ZF: 45,75 MHz	mit Vorentzerrung	$-0,6 \dots +4 \text{ MHz}$	$\leq 0,6 \text{ dB}$

Gruppenlaufzeitfrequenzgang

Zweiseitenbandmodulation, Vorentzerrung aus, Bildträger $\pm 5 \text{ MHz}$	$\leq 10 \text{ ns}$
Gruppenlaufzeitvorentzerrung	
0...4,43 MHz	$\leq 10 \text{ ns}$
4,43...4,8 MHz	$\leq 15 \text{ ns}$
Restseitenbandmodulation	zusätzliche Welligkeit durch SAW-Filter
B/G	$-4,8 \dots +0,5 \text{ MHz}$ $\leq 20 \text{ ns}$
D/K	$-5,5 \dots +0,5 \text{ MHz}$ $\leq 20 \text{ ns}$
I	$-5,2 \dots +1 \text{ MHz}$ $\leq 30 \text{ ns}$
L/L'	$-1,25 \dots +6 \text{ MHz}$ $\leq 20 \text{ ns}$
M, N	$-4 \dots +0,5 \text{ MHz}$ $\leq 20 \text{ ns}$

Restträger

Einstellbereich	0...30%
Auflösung	0,1%
Fehler	<1,5%

Nichtlinearität der Modulationskennlinie

Aussteuerung im Bereich 8...100%	$\leq 1,5\%$ (für Standards mit Negativmodulation)
----------------------------------	--

Differentieller Amplitudenfehler

bei Farbträgerfrequenz mit Aussteuerung im Bereich 10...85%	$\leq 1,5\%$ (für Standards mit Negativmodulation)
---	--

Differentieller Phasenfehler

bei Farbträgerfrequenz mit Aussteuerung im Bereich 10...85%	$\leq 1^\circ$ (für Standards mit Negativmodulation)
---	--

Video-Störabstand

Zweiseitenband- und Restseitenbandmodulation, Messung nach CCIR Rec. 567	
effektiv, bewertet, 0,2...5 MHz	$\geq 70 \text{ dB}$
Brumm, Spitze-Spitze, 0...1 kHz	$\geq 60 \text{ dB}$

Intercarrier-Störabstand

FuBK-Testbild	56 dB (bei 30 kHz Hub)
Schwarzbild	58 dB (bei 30 kHz Hub)

Intermodulationsmessung (statische Programme)

(Pegel in dB)	Bildträger	Tonträger 1	Tonträger 2*)	Seitenband
Intermodulation IM	0	-10	-20	aus
	IM/K	-8	-10	-20
	IM/B	-5,5	-11,5	-20
Linearität LIN1	-2,5/-8	-10	-20	-32
LIN2	-2,5/-20	-10	-20	-32

*) Verfügbar nur in Verbindung mit dem NICAM-Modulator.

(Linearitätsmessung mit Bildträgerumschaltung im 2-Sekunden-Rhythmus)

Tonmodulator 1, Tonmodulator 2

NF-Eingangsspegel

B/G, D/K, I, M, N, K1	+6 dBm ($U_{eff} = 1,546 \text{ V}$) für 0... ± 100 kHz Hub, potentialfrei, $R_i > 5 \text{ k}\Omega$, umschaltbar intern/extern
L/L'	+6 dBm ($U_{eff} = 1,546 \text{ V}$) für $m = 0 \dots 100\%$

Tonträger-ZF

Frequenz	einstellbar
Einstellbereich	$ f_{BT} - f_T \leq 7 \text{ MHz}$
Fehler	$< 2 \cdot 10^{-6}$
Pegel	einstellbar
Fehler bei Normpegel	
Ton 1: -13 dB bei B/G, D/K, I, M/N	$\leq \pm 0,5 \text{ dB}$
-10 dB bei K1	
Ton 2: -20 dB bei B/G, D/K, L	$\leq \pm 0,5 \text{ dB}$
Fehler über Einstellbereich	
Ton 1 bezogen auf -6 dB	
-6 dB...-16 dB	$\leq \pm 0,3 \text{ dB}$
>-16 dB...-34 dB	$\leq \pm 0,6 \text{ dB}$
Ton 2 bezogen auf -12 dB	
-12 dB...-22 dB	$\leq \pm 0,3 \text{ dB}$
>-22 dB...-38 dB	$\leq \pm 0,6 \text{ dB}$

Modulationseigenschaften

B/G, D/K, I, M, N, K1	F3, mit Preemphase 50 oder 75 µs >70 dB (Bezug: 30 kHz Hub)
Modulationsart Störabstand	
L/L'	
Modulationsart Störabstand	A3, ohne Preemphase >70 dB, bewertet und unbewertet (Bezug: m=100%)

NF-Generator (DSP)

Einstellbereich	einstellbar getrennt für links und rechts oder Mono1 und Mono 2
Auflösung	30 Hz...15 kHz
Frequenzfehler	10 Hz
Klirrfaktor (gemessen über Modulator/Demodulator)	≤±0,1% ±3 Hz <0,3% (60 dB)

TV-Stereo-/Zweitton-Coder NF-Eingangssignale

L/R oder NF1/NF2

NF-Ausgangssignale (codiert)

Signalart IRT	Tonkanal 1	Tonkanal 2
Mono	NF	–
Mono mit Pilotton	NF	NF + Pilot
Zweitton	NF1	NF2 + Pilot
Stereo	M=0,5x (L + R)	R + Pilot
Signalart Korea	M=0,5x (L + R)	0,5x (L – R) + Pilot
Übersprechen		
Zweitton	>70 dB	
Stereo	>46 dB	
Pilotträger	im Tonkanal 2	
Pilothub	1...4 kHz	
Pilotfrequenz IRT	54,69 kHz = 3,5 f _H	
Korea	55,07 kHz	

NICAM-Generator

Betriebsarten

Stereo
Mono + Daten
Zweitton
Daten

Audiofrequenzen

Einstellung	getrennt für links und rechts oder Mono 1 und Mono 2
Einstellbereich	0...15 kHz
Auflösung	20 Hz
Frequenzfehler	<1 Hz

Audioamplituden (Headroom)

Einstellung	getrennt für links und rechts oder Mono 1 und Mono 2
Preemphase J17 ein (Bezug: 400 Hz)	
Einstellbereich	16,5...60 dB
Auflösung	0,1 dB
Fehler im Bereich 16,5...30 dB	<0,3 dB
Preemphase J17 aus (Bezug: 0...15 kHz)	
Einstellbereich	0...60 dB
Auflösung	0,1 dB
Fehler im Bereich 16,5...30 dB	<0,3 dB
Fehler im gesamten Einstellbereich	<1 dB

Datensequenz

11 bit frei einstellbar, periodische
Wiederholung

Kontroll-Bits

C3 und C4 frei wählbar in jeder
Betriebsart

Zusatzdaten (Additional Data)

AD0...AD10 frei wählbar in jeder
Betriebsart

Datenausgang

Datenrate	728 kbit/s
Ausgangspegel	TTL an 75 Ω (AC-gekoppelt)

Clock-Ausgang

Clock-Frequenz	728 kHz
Ausgangspegel	TTL an 75 Ω (AC-gekoppelt)

NICAM-Modulator

Betriebsarten

Intern	Datenstrom vom NICAM-Generator
Extern	externer Datenstrom (mit oder ohne Clock)

PRBS

CW

TEST I/Q

Ausfall externer Daten

Bitfehlerrate (BER)

Bitfehlerrate intern (einstellbar)
extern

Pseudo-Zufallsfolge

Continuous Wave (unmodulierter Träger)

3 fest eingestellte 11-bit-Sequenzen für
direkte I/Q-Modulation
automatische Umschaltung auf interne
PRBS

$2 \cdot 10^{-3} \dots 1,2 \cdot 10^{-7}$ / aus
bei externem Datensignal werden diese
Bitfehler zusätzlich eingefügt

I/Q-Signale

Möglichkeit zum Vertauschen von I- und
Q-Zweig

Modulationsart

Differentielle QPSK

Datenrate

728 kbit/s nach NICAM-Spezifikation

Digitale Impulsfilterung

Auflösung	8 bit
Formfaktor	
B/G, L/L'	40% Cosinus-Roll-off
I	100% Cosinus-Roll-off

Nebenaussendungen

B/G, L/L' (>290 kHz)	<-40 dB
I (>390 kHz)	<-40 dB

Amplitudenabweichung (±182 kHz) <0,5 dB

Gruppenlaufzeit <50 ns

QPSK-Phasenfehler <0,15° (digitaler Modulator)

Pegelfehler

im Bereich 0...15 dB <0,5 dB
über den gesamten Bereich <1 dB

Nebenwellen

<-57dB

Trägerfrequenzen (einstellbar)

B/G	33,05 MHz
I	32,348 MHz
L/L'	33,05 MHz
Verstimmbereich	±200 kHz
Auflösung	1 Hz

Eingänge

Dateneingang	
Datenrate	728 kbit/s nach NICAM-Spezifikation
Fangbereich der PLL	≤10 bit/s
Eingangsimpedanz	75 Ω
Eingangsspegel	TTL, an 75 Ω (DC-gekoppelt)
Clock-Eingang	
Clock-Frequenz	728 kHz
Fangbereich der PLL	≤40 Hz
Eingangsspegel	TTL, an 75 Ω (AC-gekoppelt)

Ausgänge

Intercarrier-Ausgang	
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Ausgangspegel	-3...-25 dBm (manuell einstellbar)
Intercarrier-Frequenzen (einstellbar)	
B/G	5,85 MHz (5...9 MHz)
I	6,552 MHz (5...9 MHz)
L/L'	5,85 MHz (±200 kHz)
Auflösung	1 Hz
Störsignale bei CW-Betrieb	
(0...20 MHz), 0 dBm Ausgangspegel	
harmonische Störsignale	<-40 dB
Nebenwellen	<-50 dB

Umsetzerteil

Frequenz

ZF-Eingang 1	für internen Modulator
ZF-Eingang 2	für externen Modulator
Eingangsfrequenzbereich	32...46 MHz ±8 MHz für Zweiseiten- bandbetrieb
Ausgangsfrequenzbereich	5...1000 MHz, Schrittweite 1 Hz
HF-Abstimmung	numerische Frequenzeingabe über Tastenfeld in MHz oder Kanaleingabe gemäß Ländertabelle
HF-Seitenband (wählbar)	oberes (normal) oder unteres Seitenband

Frequenzabweichung (mit interner 10-MHz-Referenz)	$<2 \cdot 10^{-6}$
Referenzfrequenz	
Eingangs-/Ausgangsfrequenz	10 MHz
Eingangspegel (10 MHz extern)	$U_{\text{eff}} = 0,1 \dots 1 \text{ V}$
Ausgangspegel	$U_{\text{eff}} = 5 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$ (entspr. 395 mV/50 Ω)

Pegel

ZF-Eingangspegelbereich	0...-7 dBm an 50 Ω
HF-Ausgangspegel (max. Pegel)	
Low Noise	+10...-99 dBm
Normal	+6...-99 dBm
Low Distortion	0...-99 dBm
Auflösung	0,1 dB
Gesamtfehler	$\leq \pm 1,5 \text{ dB}$
Rückflußdämpfung (Level Mode: normal, 0 dBm HF-Ausgangspegel)	
50- Ω -Ausgang	>18 dB
75- Ω -Ausgang	>15 dB
HF-Frequenzgang im TV-Kanal	$\leq 0,5 \text{ dB}$ (5 MHz...950 MHz)

Gesamt-Übertragungseigenschaften

(Störwellenabstände bei Bild/Tonträger-Leistungsverhältnis von 10:1, * = Betriebsart LOW DIST.)	
Nichtharmonische Nebenwellen*	$\geq 66 \text{ dB}$
Intermodulation	
Bild (0 dB)/Ton 1 (-10 dB)	>56 dB
Bild (-8 dB)/Ton 1 (-10 dB)/Ton 2 (-16 dB)	>76 dB
Oberwellen	
LOW DIST.	$\geq 45 \text{ dB}$
NORMAL	$\geq 40 \text{ dB}$
Diff. Amplitudenfehler*	$\geq 2,5\%$
Diff. Phasenfehler*	$\geq 2^\circ$
Bild-Störabstand (Betriebsart LOW NOISE, bezogen auf Schwarz-Weiß-Sprung)	
0,2...5 MHz (Rauschen)	$\geq 66 \text{ dB}_{\text{eff}}$, bewertet
10 Hz bis 1 kHz (Brumm)	$\geq 60 \text{ dB}_{\text{SS}}$, unbewertet
Ton-Störabstand bis 15 kHz (mit Pre- und Deemphasis)*	$\geq 66 \text{ dB}$ (30 kHz Hub)

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5...+45 °C
Betriebstemperaturbereich	0...+50 °C
Lagertemperaturbereich	-40...+70 °C
Stromversorgung	100...120/200...240 V +10/-15%, 47...63 Hz (160 VA)
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 460 mm
Gewicht	20 kg

Bestellangaben

Grundgeräte

TV-Meßsender	SFM	2007.9106.10
Modulatorteil mit Bildmodulator, FM-Tonmodulator mit NF-Generator und einer Multistandard-Kassette (3 TV-Standards) (ohne HF-Umsetzer)		
TV-Meßsender	SFM	2007.9106.50
Modulatorteil mit Bildmodulator, FM-Tonmodulator mit NF-Generator und einer Multistandard-Kassette (3 TV-Standards) und HF-Umsetzer 5...1000 MHz, 50 Ω		
TV-Meßsender	SFM	2007.9106.90
HF-Umsetzer 5...1000 MHz, 50 Ω (ohne Modulatorteil)		

Mitgeliefertes Zubehör

Audiokabel, Netzkabel, Ersatzsicherungen, Beschreibung (Bedienteil)

Optionen

Multistandard-Kassette	SFM-B7	2008.0248.02
2 RSB-SAW-Filter und 3 Gruppenlaufzeitvorentzerrungen für weitere TV-Standards		
Tonmodulator 2	SFM-B9	2008.0183.02
FM/AM umschaltbar, 2-Ton-Coder (ohne NF-Generator)		
QPSK-Tonmodulator NICAM-728	SFM-B10	2008.0302.02
mit NICAM-Generator, I/Q-Testsignal, BER und PRBS		
RF-Ausgang 75 Ω (umschaltbar)	SFM-B16	2007.9212.02

Empfohlene Ergänzungen

Memory Card 4 MByte (Flash)		0008.5499.00
Kabelbuchse Lemo Triax		0231.9182.00
Audiokabel (2 x Lemo Triax/ 1 x 5-polig DIN 41 524)		2020.6636.00
19"-Adapter (4 HE) für Gestelleinbau	ZZA-941	0396.9471.00



Certified Environmental System
ISO 14001
REG. NO 1954

Certified Quality System
ISO 9001
DQS REG. NO 1954



ROHDE & SCHWARZ