



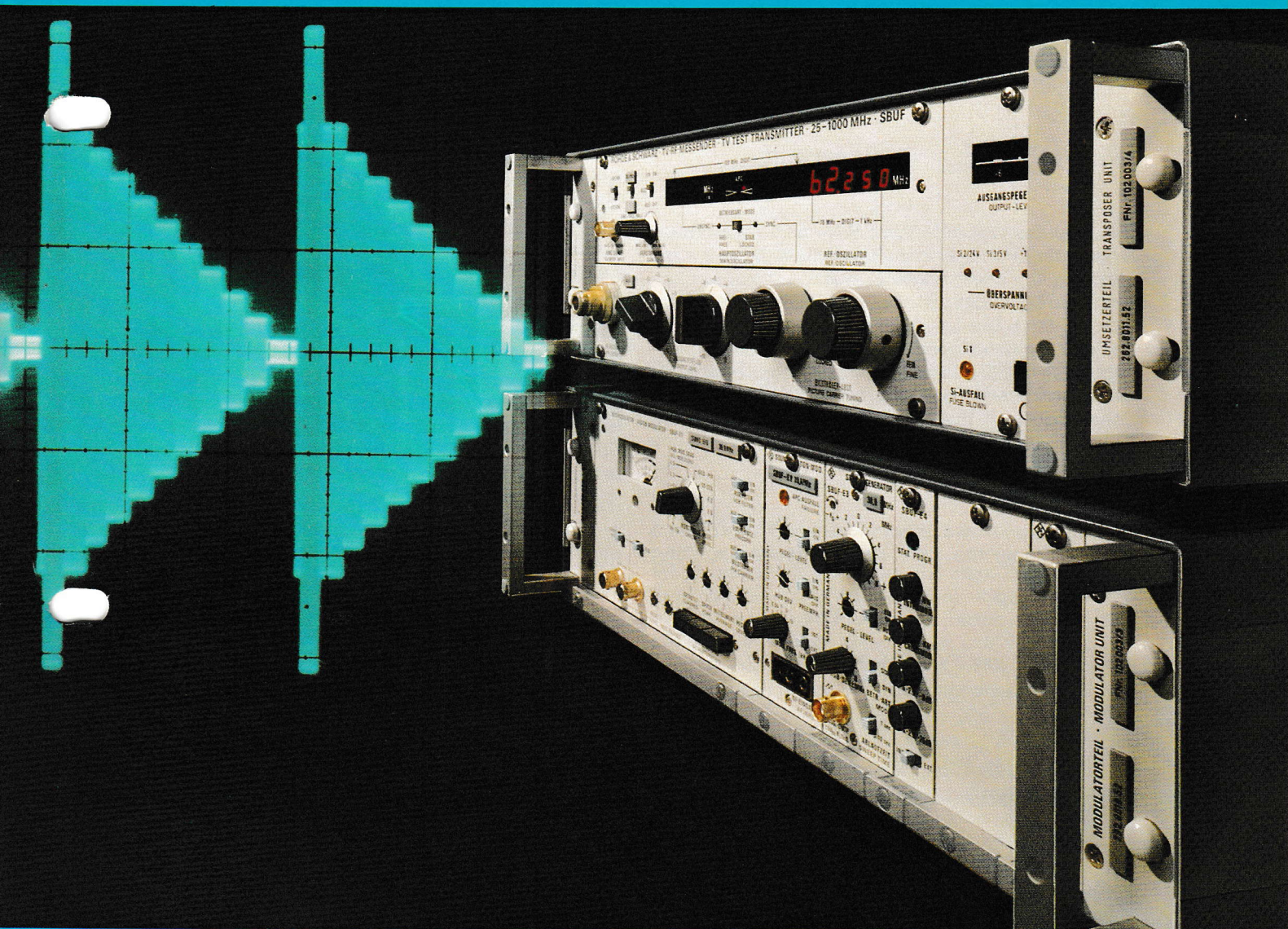
ROHDE & SCHWARZ

SBUF

TV-RF-MESSENDER

25 ... 1000 MHz

Standard B/G



Durchstimmbarer Fernseh-Meßsender mit einer
Vielzahl hochwertiger HF-Ausgangssignale

In programmierbaren Meßsystemen verwendbar

Eigenschaften und Anwendung

- Erzeugung normgerechter HF-Bildträgersignale (Videosignal extern zugeführt) und HF-Tonträgersignale sowie eines innerhalb des Kanals abstimmbaren Seitenbandsignals
- Der kontinuierlich durchstimmbare Frequenzbereich 25...1000 MHz umfaßt alle ZF- und HF-Bereiche der Fernsehtechnik
- Messung und Prüfung von Fernseh-Empfängern und -Umsetzern, Breitbandverstärkern für CATV sowie Bausteinen von Gemeinschaftsantennenanlagen
- Messung von Kreuzmodulationen, Nebenwellen und statischer Linearität durch Sinus-Seitenbandsignale
- Rationelle, verhältnisrichtige Pegeleinstellung von Bild-, Ton- und Seitenbandträger durch Programmwahl
- Modulatorteil und Umsetzerteil durch eigene Stromversorgung auch getrennt verwendbar
- Aufbau des Modulatorteils für flexible Anpassung an TV-Standards in Kassettenteknik
- Aufbau des Umsetzerteils als HF-dichte, schwenkbare Chassis mit lösbaren Kabelverbindungen

Modulatorteil

Der Modulatorteil liefert mit Bild- und Tonsignalen modulierte ZF-Träger nach Standard B/G, denen zur Messung von Intermodulationsverzerrungen ein Seitenbandträger, statisch oder gewobbelt, hinzugefügt werden kann. Die Umrüstung auf andere Standards ist durch Umtrimmen oder durch Austausch von Kassetten leicht durchzuführen. Positivmodulation läßt sich durch interne Umsteckung wählen. Ein zweiter Tonmodulator – z. B. für TV-Zweitton-Untersuchungen – ist einsetzbar.

Bildmodulator

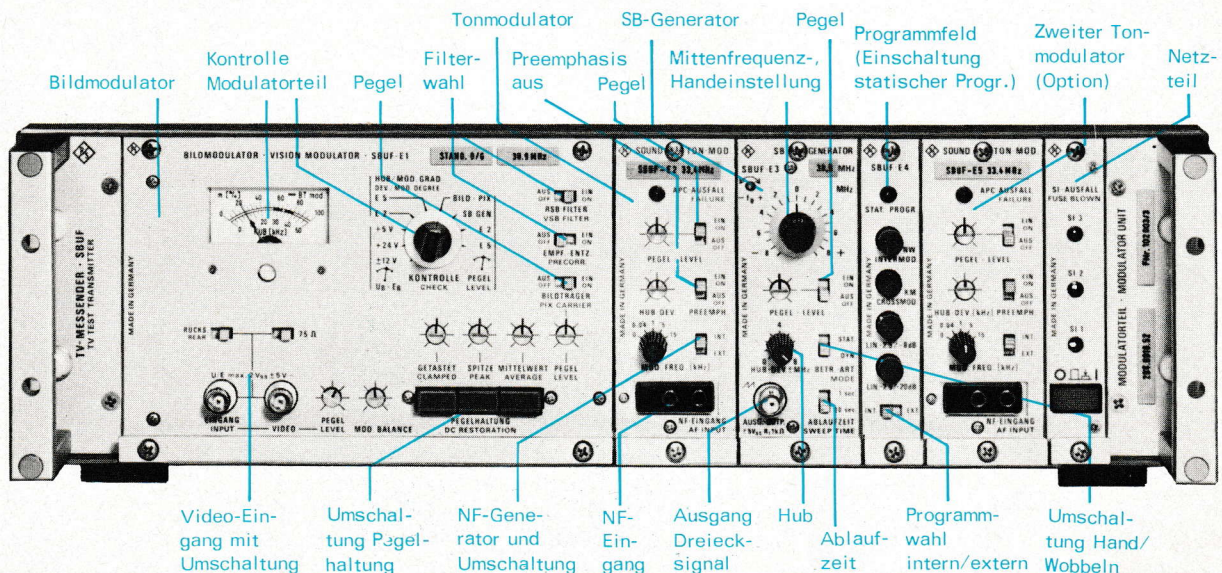
Das Videosignal wird über Durchschleiffiltereingänge an der Frontplatte oder der Rückseite zugeführt

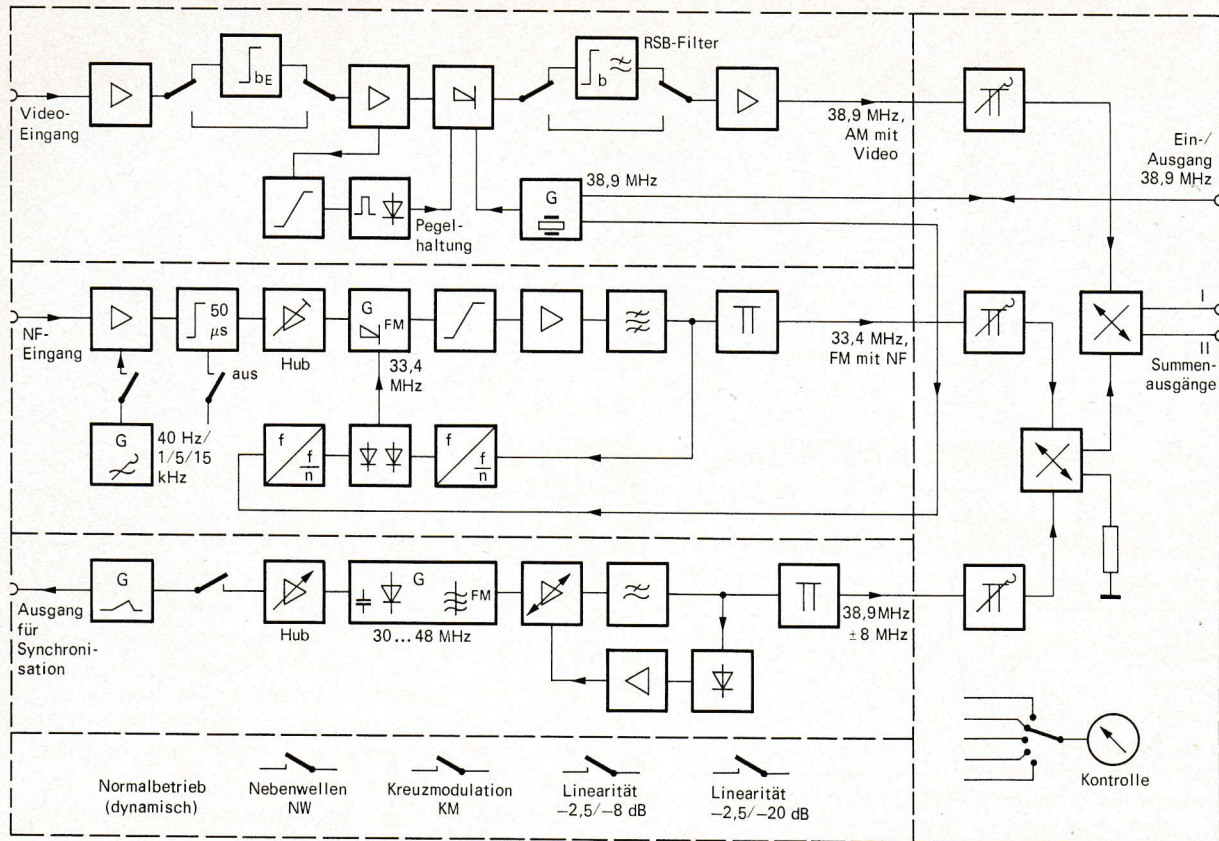
(umschaltbar). Im Signalweg liegt ein abschaltbarer Empfänger-Gruppenlaufzeitentzerrer. Der Gegenaktmodulator arbeitet mit Pegelhaltung, wahlweise durch Tastimpulse auf der hinteren Austastschulter oder durch einfache Spitzenwertgleichrichtung. Für Meßzwecke (Sinusmodulation) ist auch Mittelwerthaltung einschaltbar.

Das Trägersignal liefert ein interner Quarzoszillator oder eine externe Signalquelle. Modulator und Oszillator befinden sich in Thermostaten; spannungsgesteuerte Frequenznachregelung ist möglich. Ein Umschalter erlaubt Zweiseitenbandbetrieb und – über ein gruppenlaufzeitentzerrtes Filter – Restseitenbandbetrieb.

Das Kontrollinstrument zeigt wahlweise Betriebsspannungen, Modulationsgrad, Hub oder Ausgangspegel aus dem gesamten Modulatorteil an.

Modulatorteil des TV-RF-Meßsenders SBUF





Blockschaltbild des Modulatorteils

Tonmodulator

Zur Frequenzmodulation dient ein Fremdsignal oder das klirrarmer Signal eines auf vier Frequenzen umschaltbaren eingebauten Sinusgenerators. Die Preemphasis ist abschaltbar. Der auf der Tonträgerfrequenz freischwingende Oszillator wird durch Phasenwinkelsteuerung moduliert. Die Mittenfrequenzstabilisierung geschieht durch Frequenz- und Phasenregelung mit dem unmodulierten Bildträger-signal als Referenz. Hohe Genauigkeit der Differenz-trägerfrequenz ist dadurch gewährleistet. Der FM-Hub läßt sich kontinuierlich einstellen.

Seitenbandgenerator

Der spannungsgesteuerte Oszillator ist handeinstellbar und auch mit einer intern erzeugten Dreieckspannung in zwei Geschwindigkeiten mit kontinuierlich einstellbarem Hub wobbelbar. Sein Ausgangssignal wird durch Pegelregelung konstantgehalten und durch einen Tiefpaß von Oberwellen befreit. Das Dreieckssignal steht für Synchronisationszwecke an einem Frontplattenausgang zur Verfügung.

Programmfeld

Die statischen Programme (ohne Modulation; siehe Seite 7) sind mit Drucktasten wählbar. Wenn keine Taste gedrückt ist arbeitet der SBUF im Normalbetrieb (dynamisch, d. h. mit Modulation). **Externe Programmwahl** ist mit TTL-Pegeln möglich.

Ausgangssignal

An zwei Summenausgängen stehen die zusammengeführten Signale aus Bildmodulator, Tonmodulator

und Seitenbandgenerator zur Umsetzung zur Verfügung. Die Pegel der einzelnen Signale werden durch die Programmwahl über Dämpfungsglieder festgelegt. Sie lassen sich zusätzlich einzeln um ± 3 dB einstellen und auch abschalten.

Umsetzerteil

Im Umsetzerteil wird das Summen-ZF-Signal aus dem Modulatorteil durch zweimaliges Aufwärtsmischen und nachfolgendes Abwärtsmischen in eine beliebige Frequenz zwischen 25 und 1000 MHz umgesetzt. Fest abgestimmte Bandfilter und ein Tiefpaß unterdrücken unerwünschte Nebenaussendungen.

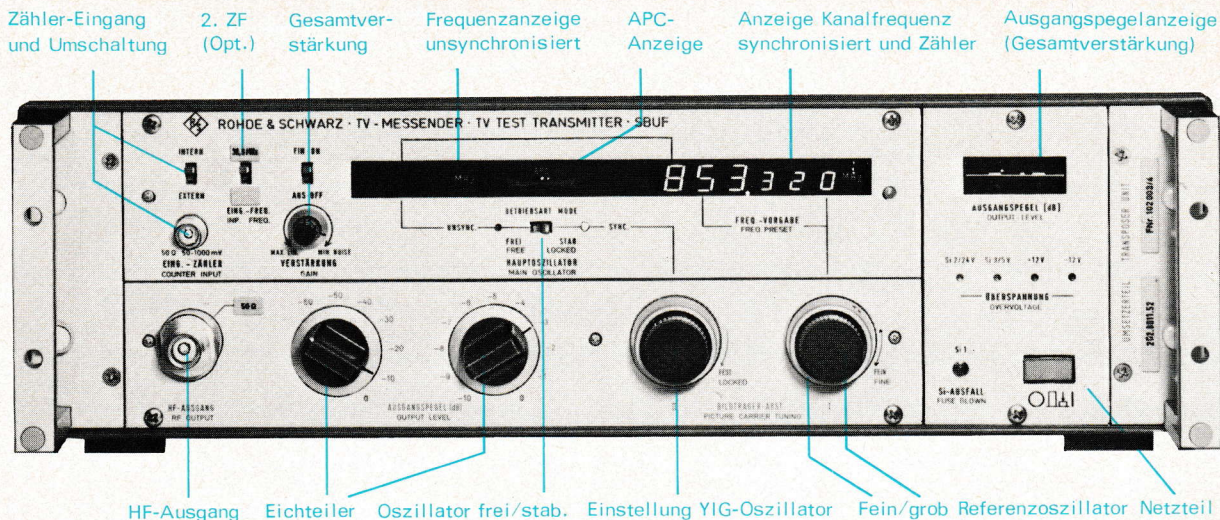
Frequenzumsetzung

Die erste Umsetzfrequenz ist eine vervielfachte Quarzoszillatorfrequenz. Für die zweite Umsetzung wird das 100-MHz-Signal der Zähler-Zeitbasis verwendet. Die Umsetzfrequenz der dritten Mischstufe liefert ein **YIG-Oszillator**, dessen Frequenz über eine Phasenregelschleife stabilisiert ist. Steuerfrequenz für den Phasenvergleich ist eine aus YIG-Oszillator-signal und einem abstimmbaren Referenzoszillator abgeleitete Hilfsfrequenz, die mit einem 100-MHz-Raster der Zeitbasis verglichen wird.

Frequenzeinstellung

Die Frequenz ist auf zwei Arten einstellbar:

Betriebsart „Frei“ Einstellung mit Abstimmung II (YIG-Oszillatorfrequenz) allein; Frequenzanzeige geeicht in MHz (Fehler $\leq \pm 10$ MHz) nach $3\frac{1}{2}$ stelliger A/D-Wandlung der YIG-Oszillatorabstimmspannung.



Umsetzerteil des TV-RF-Meßsenders SBUF

Betriebsart „Stab“ Zusätzliche Voreinstellung mit Abstimmung I (Referenzoszillatorfrequenz); Frequenzanzeige geeicht für 0 bis 100 MHz über einen Zähler auf ± 1 kHz genau. Eingestellt wird die Kanalfrequenz ohne 100-MHz-Stelle, diese wird nach Phasensynchronisation aus der Abstimmung II übernommen.

Einstellen und Ablesen der gewünschten Kanalfrequenz sind somit ohne Anliegen eines ZF-Trägersignals am Umsetzereingang möglich.

Über einen **Zählereingang** mit 10:1-Vorteiler gestattet der Referenzfrequenzzähler auch die Messung externer Frequenzen im Bereich **25 bis 300 MHz**.

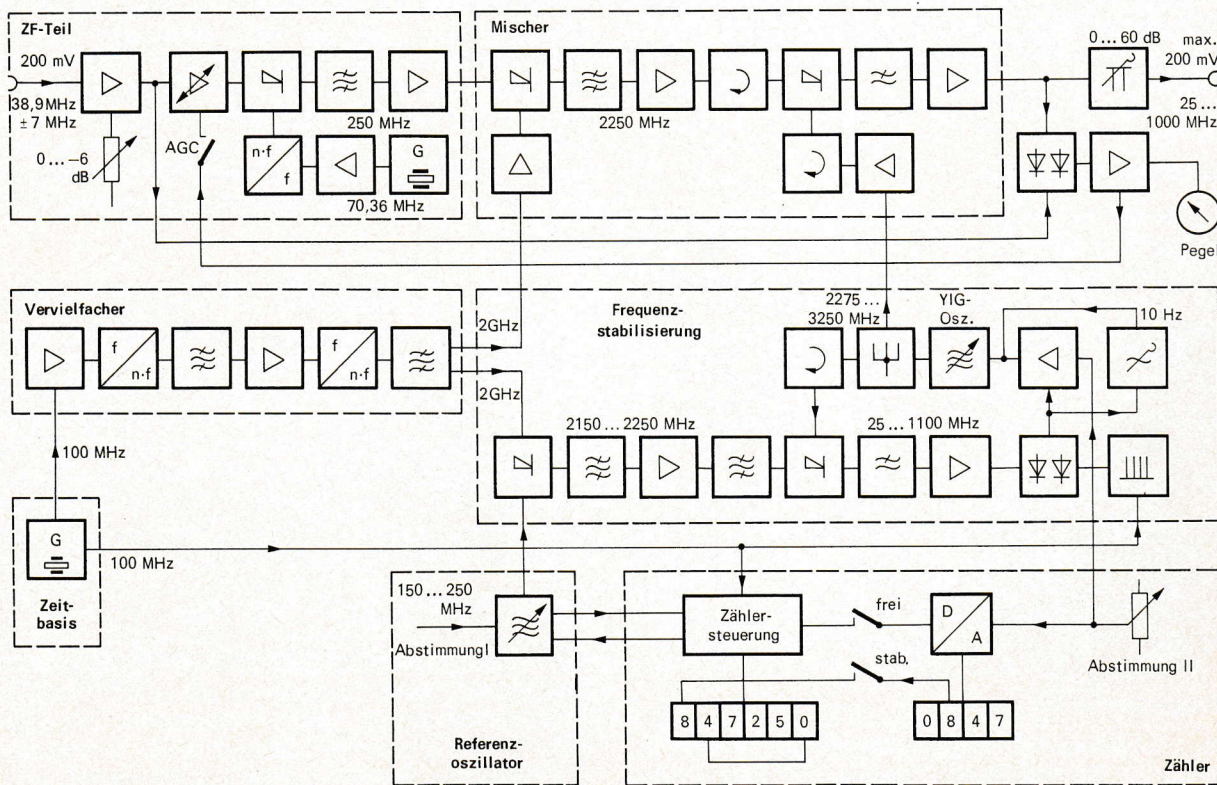
Ausgangspegel

Der geregelte Ausgangspegel ist kontinuierlich einstellbar (Gesamtverstärkung) und wird an einer LED-Zeile angezeigt. Er läßt sich zusätzlich mit einem **Eichteiler** in kleinsten Schritten von 1 dB dämpfen.

Programmierter Betrieb

Die Kanaleinstellung ist auch durch eine externe Abstimmspannung für den YIG-Oszillator und eine externe Referenzfrequenz möglich. Bei Synchronisation wird eine Meldung abgegeben. Die Gesamtverstärkung des Umsetzerteils läßt sich ebenfalls extern einstellen.

Blockschaltbild des Umsetzerteils



Technische Daten

Modulatorteil

Bildmodulator nach Standard B/G¹⁾

ZF-Frequenzbereich	38,9 MHz ± 8 MHz
ZF-Trägerfrequenz	38,9 MHz ± 1 · 10 ⁻⁵
Sollausgangspegel	U _{eff} = 200 mV (≅ 0 dB) an 50 Ω, kontinuierlich veränderbar um etwa ± 3 dB, abschaltbar
Video-Eingangsspannung	U _{ss} = 0,5... 2 V an 75 Ω
Zulässiger Gleichspannungsanteil	maximal ± 5 V
Video-Eingang	Durchschleiffilter, hochohmig oder mit 75-Ω-Ab- schluß (umschaltbar); BNC-Buchsen an Frontplatte und Rückseite (umschaltbar)
Rückflußdämpfung (0... 8 MHz)	≥ 34 dB mit externem Abschluß ≥ 26 dB mit internem Abschluß
Modulationsart (Sendart)	A5C, negativ; auf Zweiseitenbandbetrieb umschalt- bar
Pegelhaltung (über Drucktasten wählbar)	1. getastet auf der hinteren Schwarzschulter 2. mit Spitzenwertgleichrichtung auf Synchronwert 3. für symmetrische Modulationssignale auf Mittel- wert
Amplitudencharakteristik Zweiseitenbandbetrieb	± 10 Hz... ± 6 MHz: ≤ ± 0,2 dB ± 6... ± 8 MHz: ≤ ± 0,5 dB
Empfängerlaufzeitentzerrung	10 Hz... 4,8 MHz: ≤ ± 0,2 dB
Restseitenbandbetrieb (nach ARD-Spez.)	mit Empfängerlaufzeitentzerrung, siehe Bild 1
Gruppenlaufzeitcharakteristik Zweiseitenbandbetrieb	± 10 Hz... ± 6 MHz: ≤ 10 ns
Empfängerlaufzeitentzerrung (abschaltbar)	siehe Bild 2 (Halbentzerrung 90 ns)
Restseitenbandfilter	-0,5... +4,8 MHz: ≤ 40 ns

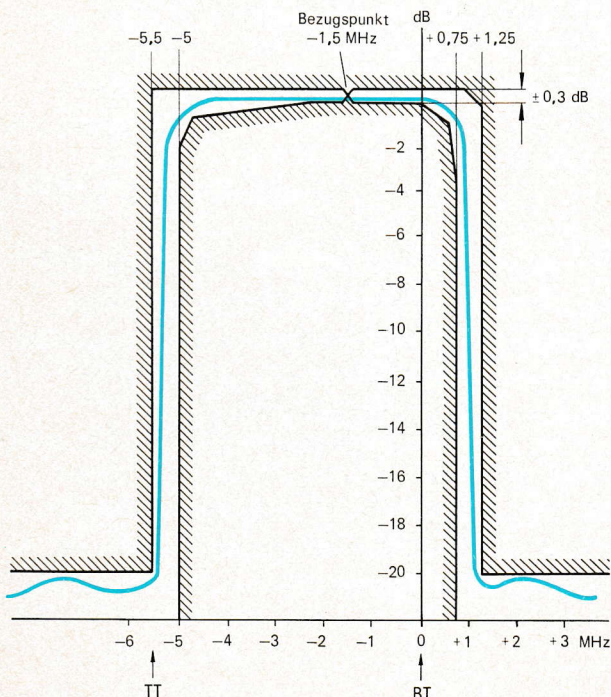


Bild 1 Toleranzschema für den Frequenzgang des ZF-Seitenbandspektrums (Standard B/G)

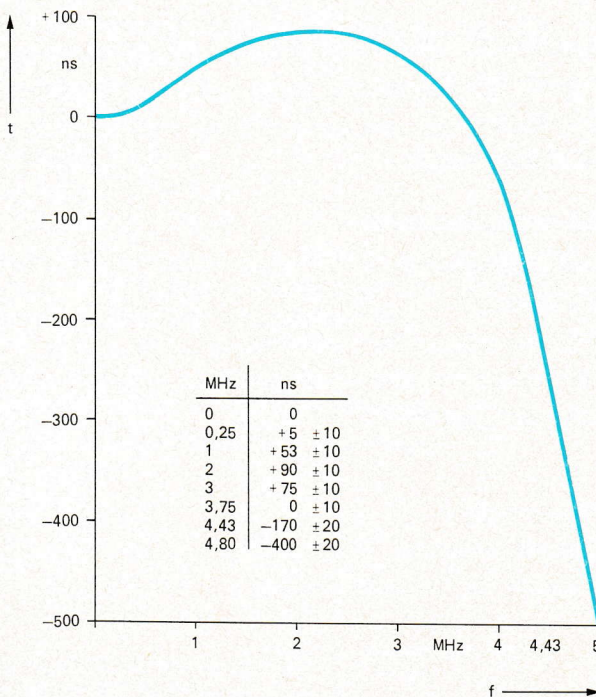


Bild 2 Gruppenlaufzeitgang der Videogruppenlaufzeit-Vorentzerrung

¹⁾ Auch für andere Standards nach CCIR lieferbar.

Nichtlinearität der Modulationskennlinie	$\leq 3\%$ bei 8...100% Aussteuerung	
Differentielle Amplitude bei der Farbträgerfrequenz	$\leq 2\%$ bei 10...85% Aussteuerung	
Differentielle Phase	$\leq 2^\circ$	
Störabstand für 0,1...5 MHz (Rauschen)	≥ 64 dB (Effektivwert)	} gemessen über AMF 2; Bezug: Schwarzweißpegel
0...1 kHz (Brumm)	≥ 60 dB (Spitze-Spitze-Wert)	
Brummabstand bei 30% Brummüberlagerung	≤ 57 dB bei getastetem Betrieb	
Eingang/Ausgang für Bildträger unmoduliert	50 Ω , BNC-Buchse; $U_{aus\ eff}$ etwa 0,5 V, $U_{ein\ eff} = 1...3$ V	
Kontrollinstrument mit Schalter	für Betriebsspannungen, Modulationsgrad, Hub und Ausgangspegel des Modulatorteils	
Tonmodulator nach Standard B/G¹⁾		
ZF-Frequenzbereich	33,4 MHz \pm 0,5 MHz	
ZF-Trägerfrequenz	33,4 MHz \pm 500 Hz	
Mittelfrequenz-Stabilisierung	Frequenz- und Phasenregelung mit Bildträgerfrequenz als Referenz	
Sollausgangspegel	-10 dB (bezogen auf den Bildträger), \triangleq etwa 70 mV, kontinuierlich veränderbar um etwa ± 3 dB, abschaltbar	
Modulationsart (Sendart)	F3, mit abschaltbarer Preemphasis 50 μ s $\pm 5\%$	
NF-Spannung	$U_{eff} = 1,55$ V für 0...80 kHz Hub, kontinuierlich einstellbar	
NF-Eingang (40 Hz...53 kHz)	R_i etwa 5 k Ω , nicht potentialbezogen, umschaltbar extern/intern; Buchse 9 Rel kli 6a an Frontplatte und 30pol. Messerleiste DIN 41 622 an Rückseite	
Modulationsfrequenzgang für 40 Hz...53 kHz	$\leq \pm 0,3$ dB, bezogen auf 1 kHz (gemessen über FAB)	
Preemphasis (abschaltbar)	entsprechend $\tau = 50$ μ s, Abweichung maximal $\pm 0,5$ dB	
Übersprechdämpfung für 100 Hz...5 kHz	> 40 dB (über Stereocoder und -decoder)	
Klirrfaktor für 40 Hz...15 kHz	$< 0,5\%$ bei 75 kHz Hub, mit externen Signalen $< 1\%$ bei 75 kHz Hub, mit internen Signalen	
Fremd- und Geräuschspannungsabstand (mit Pre- und Deemphasis)	≥ 70 dB, bezogen auf 40 kHz Hub (Mono) ≥ 66 dB, bezogen auf 40 kHz Hub (Stereo)	
Synchron-AM-Abstand (1 kHz, Hub 40 kHz)	≥ 40 dB, bezogen auf 100% AM	
Interner NF-Generator	schaltbar auf 40 Hz, 1, 5 und 15 kHz	
Klirrfaktor	$\leq \pm 0,5\%$	
Frequenzgang	$\leq \pm 0,3$ dB	
Seitenbandgenerator		
Frequenzbereich	30...48 MHz, handeinstellbar und wobbelbar	
Wobbelhub	0... ± 8 MHz (bezogen auf 38,9 MHz), einstellbar	
Wobbelperiode (Dreieckspannung)	etwa 1 s oder 10 s, umschaltbar	
Mittelfrequenz- und Handeinstellung	Potentiometer mit MHz-Skala	
Sollausgangspegel	-16,5 dB (bezogen auf den Bildträger), \triangleq etwa 30 mV, kontinuierlich veränderbar um etwa ± 3 dB, abschaltbar	
Frequenzgang	$\leq 2\%$ durch automatische Regelung	
Oberwellenabstand	≥ 40 dB	
Ausgang für Dreieckspannung	$U_{ss} \pm 5$ V $\pm 5\%$, R_i etwa 1 k Ω	

¹⁾ Auch für andere Standards nach CCIR lieferbar.

Ausgangssignale

ZF-Summenausgänge	2; BNC-Buchsen an der Rückseite, $R_i = 50 \Omega$, Rückflußdämpfung ≥ 18 dB		
Pegel je Ausgang	$U_{\text{eff}} = 200$ mV (0 dB) Bildträger-Synchronspitze		
Koppelnetzwerk für Bild-, Ton- und Seitenbandsignal	passiv, mit über Programmtasten geschalteten Dämpfungsgliedern		
Pegelerhältnisse der verschiedenen Programme			
Programm	Bildträger	Tonträger	Seitenbandträger
dynamisch (keine Taste gedrückt, modulierbar)	0 dB	-10 dB	aus
statisch (Tastendruck schaltet Modulation aus)			
Nebenwellen (NW)	0 dB	-10 dB	aus
Kreuzmodulation (KM)	-8 dB	-10 dB	-16,5 dB
Linearität (LIN -2,5/-8 dB)	-2,5/-8 dB *)	-10 dB	-32,0 dB
Linearität (LIN -2,5/-20 dB)	-2,5/-20 dB *)	-10 dB	-32,0 dB
	*) Pegel ändert sich im 2-s-Rhythmus		
Externe Programmwahl	mit TTL-Pegeln: 0 \cong aktiv		

Umsetzerteil

Eingangsfrequenzbereich	38,9 MHz \pm 7 MHz		
Solleingangspegel	200 mV \pm 0,5 dB		
Eingang	BNC-Buchse an der Rückseite, $R_i = 50 \Omega$, Rückflußdämpfung ≥ 20 dB		
Ausgangsfrequenz bei $f_E = 38,9$ MHz	25...1000 MHz, kontinuierlich durchstimmbar		
Frequenzstabilisierung	durch APC (mit Anzeige), abschaltbar		
Anzeige der Ausgangsfrequenz	1. mit APC über Zähler auf 10 kHz \pm 1 kHz genau 2. ohne APC über A/D-Wandler und Digitalvoltmeter, Fehler $< \pm 10$ MHz		
Verstärkung zwischen Ein- und Ausgang ($f_E = 38,9$ MHz)	kontinuierlich von -6...0 dB einstellbar		
Frequenzgang der Verstärkung im Abstimbereich	≤ 2 dB mit automatischer Verstärkungsregelung ≤ 6 dB bei Handeinstellung		
innerhalb ± 7 MHz der Ausgangsfrequenz	$\leq \pm 0,5$ dB, typisch $\pm 0,2$ dB, kanalabhängig		
Ausgangspegel	30 μ V...200 mV an $50 \Omega \cong$ maximal 106 dB(μ V), über Eichteiler in Stufen von 10 und 1 dB abschwächbar		
Fehler des Ausgangsteilers	Feinteiler $\leq \pm 0,2$ dB Grobteiler $\leq \pm 0,5$ dB		
Ausgang	N-Buchse, umrüstbar ¹⁾ ; $R_i = 50 \Omega$, Rückflußdämpfung ≥ 10 dB in Eichteilerstellung 0 dB oder BNC-Buchse; $R_i = 75 \Omega$ (mit Transformationsglied)		
Störwellenabstände bei Bild-Tonträger-Verhältnis 10:1 (Verstärkung -6 dB)			
Nebenaussendungen	≥ 66 dB, typisch 70 dB, kanalabhängig		
Bildträger -5,5 MHz und +11 MHz	≥ 56 dB, typisch 60 dB, kanalabhängig		
Kreuzmodulationsprodukte	≥ 70 dB		
Oberwellen	≥ 40 dB		
Störwellen außerhalb des Abstimbereichs	≥ 40 dB		
Bild-Störabstand bei Verstärkung 0 dB, bezogen auf Schwarz-Weiß-Sprung			
0,1...5 MHz (Rauschen)	≥ 60 dB (Effektivwert)		} gemessen über AMF 2; Bezug: Schwarzweißpegel
0...1 kHz (Brumm)	≥ 56 dB (Spitze-Spitze-Wert)		
Ton-Störabstand bis 15 kHz (mit Pre- und Deemphasis)	≥ 66 dB, bezogen auf 40 kHz Hub (gemessen über FAB)		

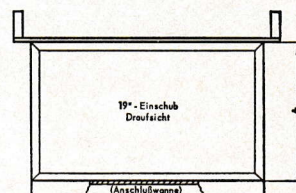
¹⁾ Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen, siehe Datenblatt 902 100.

TV-RF-MESSENDER SBUF

Frequenzzähler für Ausgangsfrequenzmessung . . .	umschaltbar intern/extern
Frequenzbereich für externen Betrieb	25...300 MHz
Eingangsspannung	$U_{\text{eff}} = 50 \text{ mV} \dots 1 \text{ V}$ an 50Ω
Eingang	50Ω , BNC-Buchse an der Frontplatte
Frequenz der Zeitbasis für Zähler	$100 \text{ MHz} \pm 5 \cdot 10^{-7}$
Kontrollausgänge für Umsetzoszillatoren	etwa $0,1 \text{ V}$ an 50Ω , BNC-Buchsen an der Rückseite
Sollfrequenz 1. Umsetzoszillator	70,366833 MHz
Sollfrequenz 2. Umsetzoszillator und Zeitbasis	100,00000 MHz
Frequenznachgleich der Oszillatoren	$\geq 5 \cdot 10^{-6}$ mit Potentiometern an der Rückseite
Alterungseinfluß der Quarze	$\leq 2 \cdot 10^{-8}$ /Tag (nach Herstellerangaben)
Kontrolle für den Ausgangspegel	LED-Zeile
Eingang für externes Referenzoszillatorsignal	$150 \dots 250 \text{ MHz}$, $U_{\text{eff}} = 0,1 \dots 0,5 \text{ V}$, BNC-Buchse an der Rückseite
Eingang für externe YIG-Oszillator-Abstimmspannung	$0 \dots 5 \text{ V}$ für $0 \dots 1000 \text{ MHz}$

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	$+5 \dots +35 \text{ }^\circ\text{C}$
Arbeitstemperaturbereich	$+5 \dots +45 \text{ }^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich	$-20 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
Stromversorgung	$115/125/220/235 \text{ V} +10/-15\%$, $47 \dots 63 \text{ Hz}$
Leistungsaufnahme Modulatorteil	75 VA
Umsetzerteil	130 VA
Abmessungen über alles (B×H×T) der Einzelgeräte	
19"-Einschub	$483 \text{ mm} \times 132 \text{ mm} \times 506 \text{ mm}$, Einschubtiefe t: 427 mm
19"-Tischgerät (Bauweise 80)	$492 \text{ mm} \times 161 \text{ mm} \times 514 \text{ mm}$
Gewicht Modulatorteil	18 kg
Umsetzerteil	25 kg
Farbe der Frontplatten	grau, RAL 7035
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch



Bestellbezeichnung	▶ TV-RF-Meßsender SBUF
	19"-Einschub 19"-Tischgerät
Modulatorteil	294.0018.51 294.0018.52
Umsetzerteil 50Ω	292.8011.51 292.8011.52
75 Ω	292.8011.71 292.8011.72

Mitgeliefertes Zubehör

2 Netzkabel 025.2365.00
 Verbindungskabel 292.8970.00, 50Ω
 Abschlußwiderstand RMF 124.0324.00, 50Ω
 Beschreibung

Empfohlene Ergänzungen

30polige Buchsenleiste 063.9770.00 (mit Gehäuse)
 Dreipolstecker (NF-Leitungsstecker) 019.0458.00

