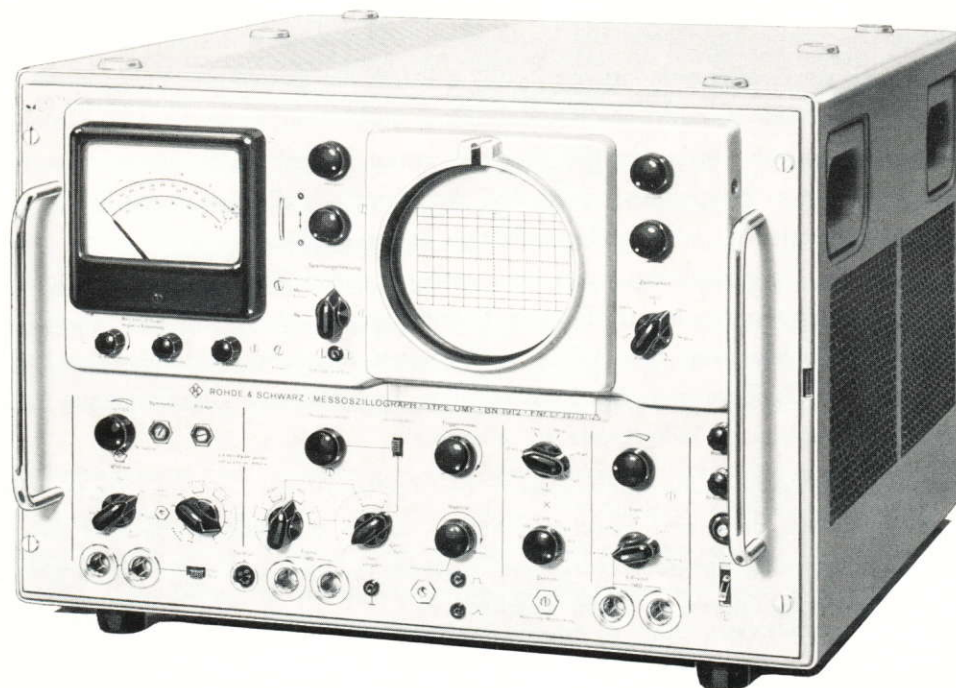


MESSOSZILLOGRAPH

0 Hz ... 20 MHz



Galvanisch gekoppelte X- und Y-Verstärker

Hochempfindlicher Y-Verstärker, maximal 4 mV/cm

Großer Kipp- und Folgefrequenzbereich von 0,1 Hz bis 750 kHz

Hervorragende Bildkonstanz durch stabilisierte Versorgungsspannungen

Spannungsmeßeinrichtung hoher Genauigkeit zur Absolut- und Relativmessung

Vielseitige Anschlußmöglichkeiten durch Doppeleingänge und Durchschleiffilter

Eingebauter Zeitmarkengenerator

Spezialausstattung für die Fernsehmeßtechnik – Schwarzweiß- und Farbsignale

Getastete Schwarzwerthaltung, umschaltbar vom Austastwert auf Synchronboden, V- und H-Kippverzögerung mit Ausgang für Bildkontrollempfänger, Fremdspannungs- und Linearitätsmeßeinrichtung, Eigen- und Fremdsynchronisierung durch Fernseh-Signalgemisch oder Fernseh-Synchronsignal mit Aufspaltung in Bild- und Zeilenimpulse oder getrennt mit Bild- bzw. Zeilenimpulsen.

Aufgaben und Anwendung

Der Meßoszillograph Type OMF besitzt die Eigenschaften eines Universal-Ozillographen, der durch zusätzliche Einrichtungen auf die speziellen Anforderungen der Fernsehtechnik abgestimmt ist. Die Anwendungsgebiete des Gerätes sind daher umfangreich und vielseitig; so gehört der Meßoszillograph OMF zum Beispiel zur unentbehrlichen Ausrüstung von Fernsehmeßplätzen.

Vertikalablenkung. Die große Bandbreite des Vertikalverstärkers erlaubt die einwandfreie Untersuchung sehr steiler Flanken bis zur Größenordnung von $2 \cdot 10^{-8}$ s. Durch die eingebaute Verzögerungsleitung wird auch diejenige Flanke sichtbar gemacht, die den Zeitablauf auslöst und ohne diese Einrichtung nicht mehr auf dem Bildschirm erscheinen würde. Um die absolute Größe der vertikalen Ausdehnung eines Oszillogramms genau bestimmen zu können, lassen sich zwei horizontale Meßlinien in das Bild eintasten, deren Abstand kontinuierlich einstellbar ist. Der dazugehörige Spannungswert wird an einem großen Zeigerinstrument abgelesen. Für Vergleichsmessungen steht außerdem auf der Skala dieses Instruments eine Prozenteichung zur Verfügung. Bei eingeschalteter Fremdspannungsmesseinrichtung erfolgt eine zusätzliche Dehnung der Bildhöhe um den Faktor 10. Durch den extrem großen vertikalen Durchschieberegion von ca. 1 m äquivalenter Oszillogrammhöhe ist es möglich, das gedehnte Oszillogramm in starker Vergrößerung auf dem Bildschirm an jeder Stelle zu betrachten.

Zur Grundausrüstung des Meßoszillographen gehört ein Taster, der nur ein Viertel der Eingangskapazität des Y-Verstärkers bei einem Teilungsverhältnis von 1:10 besitzt. Außerdem liefern wir einen Tastkopf mit Anodenbasisstufe, der ebenso wie der Taster nur eine geringere Eingangskapazität aufweist, jedoch die angelegte Spannung kaum abschwächt.

Horizontalablenkung. Der hochwertige, galvanisch gekoppelte Ablenggenerator umfaßt einen großen Kippbereich. Dadurch kann man zum Beispiel bei einer Eingangsfrequenz von 1 MHz noch eine Periode über die ganze Zeitlinienlänge schreiben. Die Einzelauslösung des Kippvorganges durch Triggerimpuls ist auch beim schnellsten Kippvorgang noch möglich. Der Ablenggenerator liefert eine Sägezahnspannung, deren Rücklaufzeit auch im obersten Kippbereich nur etwa ein Viertel der Vorlaufzeit beträgt. Sie kann an einem gesonderten Ausgang abgenommen werden. Die Wartezeit zwischen beendetem Rücklauf und neu startfähigem Kippvorgang durch Triggerimpuls ist extrem kurz und praktisch vernachlässigbar. Die Zeitlinienlänge läßt sich durch die Lupe bis um das Zehnfache dehnen und bis auf ein Fünftel kontinuierlich zusammenschieben.

Die Synchronisierung des Ablenggenerators erfolgt bis zu 10 MHz durch Mitnahme oder durch Einzelauslösung jedes Kippvorganges durch Triggerimpulse, die aus zugeführten Wechselspannungen bis 3 MHz vom Impulsformer gebildet werden können. Kippsynchrone Zeitmarken erleichtern die Bestimmung von Frequenzen, Flankensteilheit oder ähnlichem. Sie erscheinen als gleich große hell-dunkel Folgen auf dem abgebildeten Kurvenverlauf und können im Gerät erzeugt oder durch eine Wechselspannung definierter Frequenz von außen zugeführt werden.

Schwarzwerthaltung. Die eingebaute Schwarzwerthaltung (Klemmschaltung) erlaubt die Fixierung wahlweise des Austastwertes oder des Synchronbodens eines Fernseh-Signalgemisches (BAS-Signals) auf ein festes Potential. Dadurch ist es zum Beispiel möglich, Veränderungen der Synchronwerte in Abhängigkeit von dem Bildsignal zu untersuchen, niederfrequente Störspannungen auszublenden oder BAS-Signale mit veränderlichem Bildinhalt photographisch festzuhalten. Die erforderlichen Tastimpulse sind von der Synchroneneinstellung des Meßoszillographen unabhängig, da sie direkt vom Meßsignal hergeleitet sind. Für die Tastung von Signalen ohne S- bzw. H-Anteile können über eine separate Leitung Fremdimpulse zur Erzeugung der erforderlichen Tastimpulse zugeführt werden.

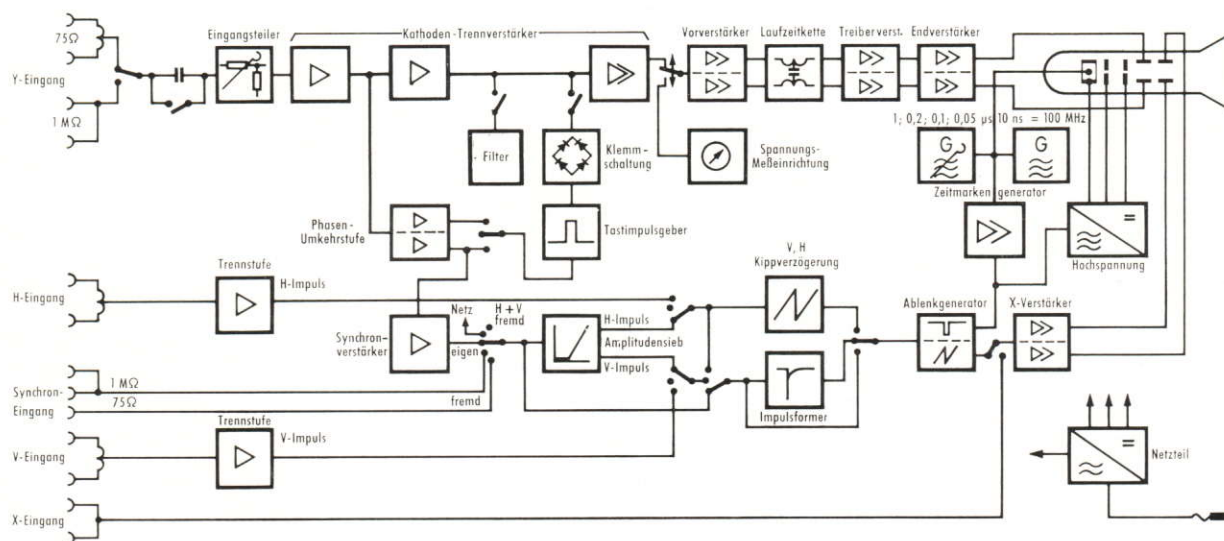
Linearitätsmessung. In den Schalterstellungen »Linearität« werden zur Messung von Steilheitsabweichungen im Intermodulations-Meßverfahren wahlweise Bandpässe mit den Mittenfrequenzen 1, 2, 3, 4 und 5 MHz oder ein Hochpaß eingeschaltet. Gleichzeitig wird die Gesamtverstärkung erhöht, so daß sich bei einer Hochfrequenzüberlagerung von 10% BAS etwa wieder die vorher eingestellte Bildhöhe ergibt. Messungen sowohl niederohmig an Kabeln wie auch hochohmig und über Tastkopf sind möglich.

Fremdspannungsmessung. Sollen Störspannungen auf Fernsehsignalen gemessen werden, so steht in gleicher Weise die im vorangegangenen allgemeinen Abschnitt bereits erwähnte Fremdspannungsmeßeinrichtung mit der lupenähnlichen Vergrößerung des Vertikalsignals vorteilhaft zur Verfügung.

Synchronisierung. Die speziellen Synchronisierereinrichtungen geben dem Meßoszillographen OMF eine Abrundung seiner Anwendungsbereiche im Gebiet der Fernseh-Meßtechnik. Das Meßsignal kann wahlweise über das Amplitudensieb unter Aufspaltung in V-(Halbbild-) und H-(Zeilen-)Impuls oder direkt zur Synchronisierung herangezogen werden. Für die Untersuchung netzverkoppelter Vorgänge erfolgt die Steuerung der Horizontalablenkung mittels der vorhandenen Netzfrequenz. Die von außen zugeführten Synchronisiersignale können über verschiedene Eingänge angekoppelt werden. Damit erleichtert sich die Bedienung und die Anpassung an die gegebenen Steuerspannungsquellen.

V- und H-Kippverzögerung. Die V-Kippverzögerung oder Zeilenwahlrichtung erlaubt die Darstellung einer oder mehrerer Zeilen, wobei zwischen den beiden Halbbildern unterschieden wird. Die Synchronisierung erfolgt wahlweise von Zeile zu Zeile kontinuierlich oder springend. Das Fernseh-Signalgemisch kann zur weiteren Beobachtung mit einem Bildkontrollempfänger wieder dem Meßoszillographen entnommen werden. Dabei erscheinen die ausgewählten Zeilen durch einen zusätzlichen Hellstimpuls im Bild des Kontrollempfängers hellgetastet. Mit der einstellbaren H-Kippverzögerung können beliebige Zeilenabschnitte, z. B. steile Flanken, auch mit der kürzesten Ablaufzeit sichtbar gemacht werden. Der Regelbereich der V-Kippverzögerung erfaßt eine Halbbild-Periode, der Regelbereich der H-Kippverzögerung eine Zeilenperiode.

Im ganzen gesehen erfaßt der Meßoszillograph OMF in seiner Grundauslegung Aufgabengebiete der Impuls-, Radar-, Regel- und Steuertechnik. Seine zusätzlichen Eigenschaften als Fernseh-Meßoszillograph kommen vor allem in der Studio-, Richtverbindungs- und Sendertechnik zum Einsatz, zum Beispiel in unserem Bildsendermeßgestell.



Stark vereinfachtes Blockschaltbild des Meßoszillographen Type OMF

Arbeitsweise und Aufbau

Elektrische Funktionen. Der Y-Verstärker, in dessen Leitungszug eine symmetrische Verzögerungsleitung liegt, arbeitet im Gegentaktbetrieb über 7 Stufen.

Vor dem Gegentakt-Verstärker liegt ein mehrstufiger Kathoden-Trennverstärker. Dieser ermöglicht die Einschaltung der einzelnen Zusatzeinrichtungen. Nach der ersten Kathodenstufe wird das Y-Signal zur Eigensynchronisation entnommen und gleichzeitig über eine Phasenumkehrstufe für die Steuerung des Tastimpulsgenerators verwendet. Der zweiten Kathodenstufe folgt, wahlweise zwischenschaltbar, die Diodenbrücke zur Klemmung des Y-Signals oder eines der Linearitätsfilter. In den Schaltstellungen für Linearität und Fremdspannung wird im Hauptverstärker die Verstärkung um den Faktor 10 vergrößert. Im Anschluß an die letzte Stufe des Trennverstärkers tastet ein polarisiertes Relais im Rhythmus der Netzfrequenz die Meßlinien für die Spannungsmessung in den Vertikal-Verstärker ein.

Die Synchronisierung erfolgt über einen Verstärker, der wahlweise über den Impulsformer oder direkt an den Ablenkgenerator geschaltet wird. Darüber hinaus sind im Zuge der Synchronisiereinrichtung speziell für Messungen in der Fernsehmeßtechnik ein Amplitudensieb zur Abtrennung der V- und H-Impulse und eine Zeilenwahleinrichtung für BAS-Signale eingeschaltet. Die Sägezahnspannung des Ablenkgenerators wird dem X-Verstärker zugeführt, der im Gegentaktbetrieb arbeitet.

Außerdem gibt der Ablenkgenerator eine Rechteckspannung ab, die während der Vorlaufzeit bzw. Anstiegszeit der Sägezahnspannung den Elektronenstrahl am Gitter der Elektronenstrahlröhre helltastet. Gleichzeitig steuert diese Rechteckspannung die Zeitmarkengeneratoren und bewirkt damit deren kipp-synchronen Ablauf.

Die Gleichspannungsversorgung ist mit verschiedenen Regelstrecken ausgerüstet, die dem Gerät eine hohe Konstanz gegen Netzspannungsschwankungen verleihen.

Mechanischer Aufbau. Der Meßoszillograph OMF besitzt im Vergleich zu der Vielzahl der Meßmöglichkeiten recht handliche Abmessungen. Diese ergeben sich trotz der umfangreichen Röhrenbestückung und Sondereinrichtungen für die Fernseh-Meßtechnik durch die wirksame Durchlüftung und die zweckmäßige Konstruktion des Gesamtaufbaus. Der Bildschirm der Kathodenstrahlröhre wird durch eine vorspringende, innen geschwärzte Blende eingerahmt, die zugleich die auswechselbaren Rasterscheiben trägt. Beim Betrachten und Auswerten des Oszillogramms können kaum Parallaxenfehler auftreten, da die Rasterscheibe dicht vor dem Bildschirm liegt. Zum bequemen Photographieren der Oszillogramme ist die auf der letzten Seite dieses Datenblattes abgebildete Photographiereinrichtung vorgesehen. Sie gestattet, gleichzeitig mit dem Oszillogramm ein beleuchtetes Schriftfeld aufzunehmen, auf welchem handschriftliche Notizen zur jeweiligen Aufnahme eingetragen werden können. Eine derartig sorgfältige Kennzeichnung jeder Aufnahme erleichtert die spätere Auswertung sehr.

Alle Bedienungsorgane sind auf der Frontplatte nach ihren Funktionen geordnet und durch entsprechende Beschriftung übersichtlich kenntlich gemacht. Die hochohmigen Doppeleingänge befinden sich an der Frontplatte und sind den entsprechenden Bedienungsknöpfen zugeordnet. Die Buchsen für niederohmige Kabelanschlüsse bzw. Durchschleiffilter liegen an der Rückseite des Gerätes.

Der Meßoszillograph OMF ist als Einzelgerät mit Kasten (BN 1912) oder als Normeinschub nach DIN 41490 für den Gestelleinbau (BN 1912D) lieferbar.

Eigenschaften

Elektronenstrahlröhre	DG 13—54
Schirmdurchmesser	13 cm
Nutzbare Strahlableitung	6,5 cm vertikal, 10,5 cm horizontal
Nachleuchtdauer	ca. 12 ms (Mittelwert)
Anodenspannung	3 kV
Gesamtbeschleunigungsspannung	6 kV
Beleuchtung der Vorsteckraster	regelbares Flutlicht, weiß
Y-Verstärker	Gleichspannungskopplung
Ablenkfaktor	40 mV _{ss} /cm
Ohne Verstärker	20 V _{ss} /cm
Frequenzbereich	0 Hz . . . 20 MHz in Stellung »Gleichspannung« 0,1 . . . 20 MHz in Stellung »Wechselspannung«
Abfall bei 5 MHz	unter 0,3 dB
Abfall bei 10 MHz	unter 1 dB
Abfall bei 20 MHz	unter 3,0 dB
Anstiegszeit	< 20 ns
Überschwingen	kleiner als 2 %
Dachschräge	kleiner als 2 %
Signalverzögerung	0,2 µs durch eingebaute Laufzeitkette
Abschwächer	1:125 insgesamt
stufenförmig	1:1/2,5/5/10/25/50
stetig (zwischen den Stufen)	größer als 1:2,5
Eingangsimpedanzen	hoch- und niederohmig
Anschluß für Tastkopf und Tastteiler ¹⁾	1 MΩ ca. 35 pF
Anschlüsse zum Durchschleiffilter ²⁾	Z = 75 Ω Rückflußdämpfung bis 10 MHz mindestens 34 dB
Linearitätsabweichung	bei 5 cm Bildhöhe
ohne Schwarzwerthaltung	maximal ±1%
mit Schwarzwerthaltung	Abhängigkeit des Synchronpegels vom Bildinhalt kleiner als 1%
Aussteuerung	6 cm nutzbare Strahlableitung
Schwarzwerthaltung	abschaltbare Klemmschaltung
Dehnung (Übersteuerungsfähigkeit des Verstärkers)	10fach, bezogen auf 5 cm Bildhöhe
Linearitätsabweichung	±1%
Linearitäts-Meßeinrichtung	nach dem Intermodulationsverfahren
Abtrennung des Hochfrequenz-Signals1, 2, 3, 4 und 5 MHz durch Bandpässe 1 . . . 6 MHz durch Hochpaß
Verstärkungserhöhung	ca. 8 fach
Eigenfehler	unter 0,3%

¹⁾ Anschlüsse (Frontplatte): 2 umrüstbare HF-Buchsen 4/13, parallelgeschaltet.

²⁾ Rückwärtige Anschlüsse: 13-mm-Buchsen im Kastengerät, 9-mm-Kabelstecker im Gestelleinschub, unsymmetrisch.

Fremdspannungs-Meßeinrichtung	mit sehr großem Durchschiebebereich
Frequenzbereich	1 Hz ... 10 MHz
Abfall bei 5 MHz	< 1 dB
Ablenkfaktor	4 mV _{ss} /cm
Verschiebebereich	größer als 10 x Bildhöhe
Spannungs-Meßeinrichtung	für absolute und relative Messungen
Eichpegel-Linie	stetig einstellbare Gleichspannung in 50-Hz-Folge eingetastet
Spannungsmessbereich	0 ... 0,5/1,25/2,5/5/12,5/25 V _{ss}
Anzeige des Pegelwertes	Drehspulinstrument Klasse 0,5
Skaleneichung	0 ... 0,5 V 0 ... 1,25 V 0 ... 2,5 V 0 ... 140%
Bei Relativmessung	mit 0,2 V Eingangsspannung noch auf 100% einstellbar
Eichspannungsquelle	1 V _{ss} (50 Hz Rechteck)
Fehlergrenzen	± 1%
Quellwiderstand	kleiner als 1 Ω
Belastung (Sollwert)	75 Ω
Tastteiler	zum Anschluß an den Y-Verstärker (Kabellänge 1 Meter)
Eingangsimpedanz	10 MΩ 10 pF
Teilungsverhältnis	1:10
Frequenzbereich	0 ... 20 MHz
Helligkeitssteuerung	
Vorlauf des Elektronenstrahls	in Gleichspannungskopplung hellgetastet
Ausgang der Helltastung	Gleichspannungskopplung
Ausgangsspannung	ca. 10 V _{ss}
Quellwiderstand	ca. 150 Ω
Belastung	größer als 10 kΩ
Zeitmarken, kippsynchron	10/50/100/200/1000 ns
Eingang der Helltastung	Wechselspannungskopplung
Spannungsbedarf	ca. 15 V _{ss}
Eingangsimpedanz	1 MΩ ca. 20 pF
X-Verstärker	Gleichspannungskopplung
Ablenkfaktor	besser als 400 mV _{ss} /cm
Frequenzbereich	0 Hz ... 2,5 MHz
Eingangswiderstand ¹⁾	1 MΩ
Aussteuerung	10 cm nutzbare Strahlablenkung
Dehnung (Übersteuerungsfähigkeit des Verstärkers)	10 fach, bezogen auf 10 cm Bildbreite
Zeitablenkung	selbständig oder unselbständig mit stetigem Übergang
Frequenzbereich (selbstschwingende Zeitablenkung)	0,1 Hz ... 750 kHz
Folgefrequenzbereich (getriggerte Zeitablenkung)	0,1 Hz ... 500 kHz
Zeitmaßstab	1 s/cm ... 0,1 μs/cm
stufenförmig	1/10 ⁻¹ /10 ⁻² /10 ⁻³ /10 ⁻⁴ /10 ⁻⁵ /10 ⁻⁶ s/cm
stetig (zwischen den Stufen)	1,1 ... 0,1fach

¹⁾ Anschlüsse (Frontplatte): 2 umrüstbare HF-Buchsen 4/13, parallelgeschaltet.

Fehlergrenzen	$\pm 3\%$ (Regler in rechter Endstellung) ausgenommen Bereich 1 s/cm
Linearitätsabweichung	kleiner als 10% bei 10 cm Bildbreite zwischen 1 s/cm bis 1 μ s/cm
Zeitlinienlänge	10 cm, ungedehnt
Dehnung	bezogen auf 10 cm Bildbreite
stufenförmig	1/5/10 fach
stetig	0,2 . . . 1fach
Ausgang der Zeitablenkspannung	Gleichspannungskopplung
Ausgangsspannung	ca. 30 V _{SS}
Quellwiderstand	ca. 150 Ω
Zulässiger Lastwiderstand	größer als 10 k Ω
Synchronisierung	durch Mitnahme oder Triggerung
Synchronisierbereich	1 Hz . . . 10 MHz
Triggerbereich	1 Hz . . . 3 MHz
Ansprechschwelle extern	1 V _{SS}
Ansprechschwelle intern	2 cm Bildhöhe
Polarität der Synchronisierung	umschaltbar
Synchroneinsatz	stetig einstellbar
Eigen- und Fremdsynchronisierung mit S- bzw. BAS-Signal	Aufspaltung in H- und V-Impulse möglich
V-Verzögerung	Synchronisierung mittels vorausgewählter H-Impulse oder kontinuierlich
H-Verzögerung	kontinuierlich
Halbbildwahl	definiert umschaltbar
Ausgang für Fernsehkontrollempfänger	Y-Signal mit Markierungsimpuls der gewählten Zeilen
Ausgangsspannung	ca. 1 V _{SS} bei 5 cm Bildhöhe
Quellwiderstand	ca. 150 Ω
Belastung	> 10 k Ω
E i n g ä n g e	für Synchronsignale
H-Impuls (Durchschleifilter) ²⁾	Z = 75 Ω Rückflußdämpfung bis 10 MHz mindestens 34 dB
V-Impuls (Durchschleifilter) ²⁾	Z = 75 Ω Rückflußdämpfung bis 10 MHz mindestens 34 dB
Synchronisiereingang, hochohmig ²⁾	1 M Ω maximal 35 pF
Synchronisiereingang, niederohmig ²⁾	75 Ω \pm 1% Abschlußwiderstand
Zulässige Fremd-Synchronisierspannung	1 . . . 30 V _{SS}
Röhrenbestückung:	2 x EAA 91, 5 x PCF 80, 7 x EF 800, 14 x EL 86, 1 x E 80 CF, 6 x E 80 L, 1 x E 81 L, 29 x E 88 CC, 2 x E 182 CC, 4 x E 810 F, 1 x QQE 03/12 1 x GR 15 (Cerberus), 1 x DG 13-54, 2 x 85 A2, 2 x Stabilisator mit R&S-Sachnummer 1080-1.29
Netzanschluß	110/115/125/220/235 V \pm 10%, 47 . . . 63 Hz (660 VA)
Farbe	grau RAL 7001 (RAL 7030 gegen Berechnung)
Beschriftung	deutsch oder englisch (bei Bestellung bitte angeben)
Abmessungen (B x H x T)	540 x 370 x 455 mm Kastengerät mit Deckel 520 x 338 x 425 mm Einschub nach DIN 41490
Gewicht	42,5 kg als Einschub, 56,5 kg als Kastengerät
Bestellbezeichnung	
Kastengerät	► Meßoszillograph Type OMF BN 1912
Einschub	► Meßoszillograph Type OMF BN 1912 D

¹⁾ Anschlüsse (Frontplatte): 2 umrüstbare HF-Buchsen 4/13, parallelgeschaltet.

²⁾ Rückwärtige Anschlüsse: 13-mm-Buchsen im Kastengerät, 9-mm-Kabelstecker im Gestelleinschub, unsymmetrisch.

MESSOSZILLOGRAPH OMF



Meßoszillograph Type OMF mit Photographier-
einrichtung und Spiegelreflexkamera.

Mitgeliefertes Zubehör: (im Preis eingeschlossen)

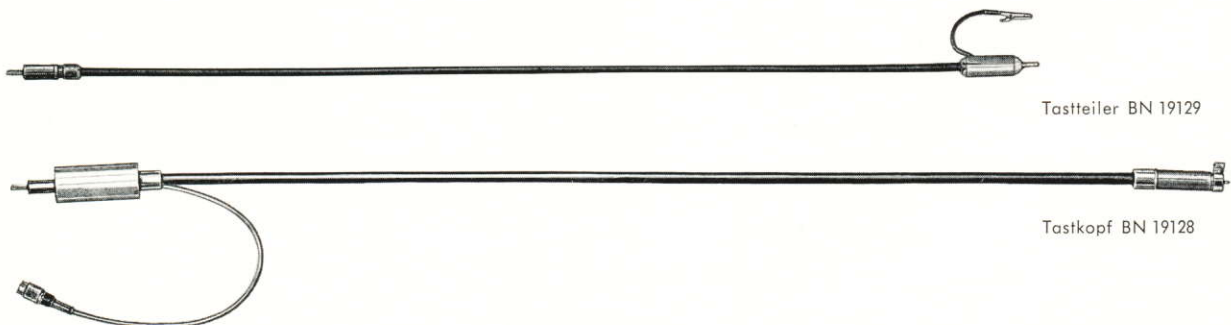
Tastteiler	BN 19129
Koordinatenraster	BN 1912—14.11
1 Verbindungsleitung, 50 cm lang	R&S-Sachnummer LM 1201/50
1 Netzkabel 2 m (nur bei Kastengerät)	

► Bestellnummern

Empfohlenes Zubehör (gesondert zu bestellen)

1 Photovorsatz (ohne Kamera) zum OMF	BN 19120
1 Videopegel-Skala	BN 19121
1 Skala für demodulierte HF-Signale	BN 19122
1 Einschwingtoleranzschema B	BN 19123
1 Bewertungsskala für 2 T-Impuls	BN 19124
1 VF-HF-Skala	BN 19125
1 Skala für Linearitätsmessungen	BN 19126
1 Einschwingtoleranzschema A	BN 19127
Tastkopf	BN 19128
(Teilung 1:0,9, Eingangsimpedanz $10\text{ M}\Omega \parallel 5\text{ pF}$, Frequenzbereich 0...15 MHz)	

Eine Photographiereinrichtung nach dem Polaroid-Land-System kann von der Firma C.A. Steinheil Söhne GmbH, Optische Werke, München, bezogen werden.



Anderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten !