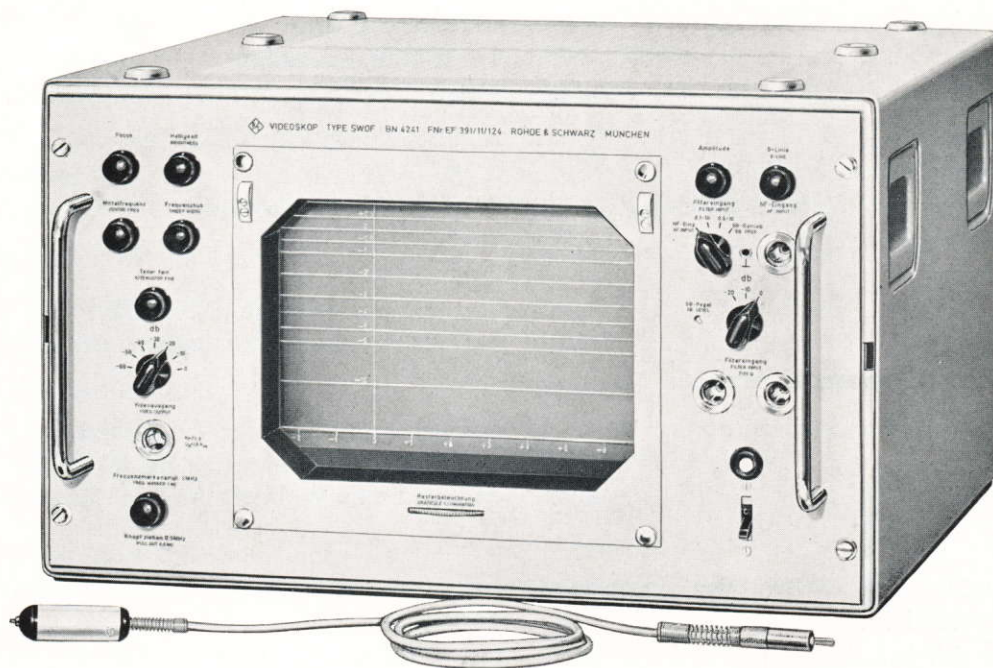


VIDEOSKOP 100 kHz...10 MHz**Frequenzgang-Sichtgerät 100 kHz...10 MHz.**

Ein vollständiges, automatisch arbeitendes Meßgerät zur Darstellung und Messung des Frequenzganges von Vierpolen.

Aufgaben und Anwendung

Das Videoskop Type SWOF ist ein Breitbandwobbler und gestattet die Sichtbarmachung von Amplituden-Frequenzgängen bei Vierpolen aller Art im Frequenzbereich von 100 kHz bis 10 MHz. Der Frequenzgang wird auf dem Bildschirm einer Fernröhre in rechtwinkligen Koordinaten als zusammenhängender Kurvenzug abgebildet. Diese Art der Darstellung erspart mühsame punktweise Messungen und gibt einen unmittelbaren Überblick, besonders über die Auswirkung von Eingriffen in den Vierpol, wie zum Beispiel bei Abgleicharbeiten an Filtern. Aus dem Kurvenzug lassen sich auch Einzelwerte genau ablesen, so daß das Videoskop nicht nur eine wertvolle Arbeitshilfe, sondern auch ein echtes Meßinstrument darstellt.

Mit diesen Eigenschaften ist das Gerät imstande, den Ingenieur von langwierigen Meßreihen zu befreien und bei der Entwicklung von Filtern, Verstärkern und Empfängern, wie auch beim Aufbau von Nachrichtenanlagen kostspielige Arbeitszeit einsparen zu helfen. Im Prüffeld werden ungelernete Arbeitskräfte durch das Videoskop – besonders bei Verwendung von transparenten, vor den Bildschirm aufsetzbaren Toleranzschemen – in die Lage versetzt, rasch und zuverlässig Abgleicharbeiten auszuführen, die sonst den Einsatz qualifizierter Techniker verlangen würden.

Im Fernseh-Betriebsdienst wird das Videoskop in das Bildsendermeßgestell Type UMF eingebaut und für die laufende Überwachung des Frequenzganges der Videostufen von Fernsehern verwendet. In Verbindung mit dem Seitenband-Sichtzusatz BN 42411 bzw. BN 42415 gestattet das Videoskop die unmittelbare Darstellung der Seitenbandcharakteristik von Fernsehern. Es arbeitet auch dann einwandfrei, wenn der Sender gleichzeitig mit Austast- und Zeilensynchronimpulsen beaufschlagt wird.

Bei allen Anwendungen hat der Benützer Bewegungsfreiheit, da der große Bildschirm auch aus weiterer Entfernung noch gut beobachtet werden kann.

VIDEOSKOP TYPE SWOF

Eigenschaften

► Bestellnummer BN 4241

Sendeteil

Frequenzbereich	100 kHz ··· 10 MHz
Frequenzhub	1 ··· 10 MHz, einstellbar
Wobbelfrequenz	Netzfrequenz, sinusförmig
Ausgangsspannung	rd. 0,5 mV ··· 1,5 V _{ss} an 75 Ω Last
Amplitudengang bei vollem Hub	± 2 %
Spannungsteilung in 7 Stufen	0/10/20/30/40/50/60 db
kontinuierlich regelbar	10 db
Innenwiderstand	75 Ω ± 2 %
Ausgang	koaxial, 13 mm-Buchse (DIN 47283); bei Gestelleinbau koaxialer 9 mm-Stecker (rückseitig)

Bei Betrieb mit Seitenband-Sichtzusatz

Ausgang für Seitenband-Sichtzusatz	Kurzschlussstecker Dezifix B (rückseitig)
Ausgangsspannung	rd. 0,5 V _{eff} (Mittenfrequenz 135 MHz, Hub ± 10 MHz, netzsynchrone Wobbelung)

Anzeigeteil

Filter-Eingang zur Messung von Vierpolen mit niederohmigem Ausgang, auch zum Durchschleifen	
Wellenwiderstand	75 Ω ± 2 %
Frequenzbereich (umschaltbar)	0,1 ··· 10 MHz / 0,5 ··· 10 MHz
Erforderliche Eingangsspannung	rd. 30 mV _{ss} für volle Bildhöhe
Spannungsteilung in 3 Stufen	0/10/20 db
kontinuierlich regelbar	rd. 10 db
Anschlüsse	2 koaxiale 13 mm-Buchsen (DIN 47283), bei Gestelleinbau koaxiale 9 mm-Stecker (rückseitig)
Frequenzgang über Filtereingang im Kurzschluß	± 0,2 db von 200 kHz bzw. 1 MHz bis 10 MHz (bei 100 kHz bzw. 500 kHz Abfall < 2 db)

Tastkopf zur Messung von Vierpolen mit hochohmigem Ausgang

Eingangswiderstand	rd. 100 kΩ 4 pF
Frequenzbereich	0,1 ··· 10 MHz (max. Frequenzgang ± 0,2 db) (bis 400 MHz als Indikator verwendbar)
Erforderliche Eingangsspannung	rd. 150 mV _{ss} für volle Bildhöhe
Verstärkungsregelung	kontinuierlich bis Null

Niederfrequenz-Eingang zur Messung von Vierpolen, die einen Gleichrichter am Ausgang besitzen

Frequenzbereich	1 Hz ··· 7 kHz
Erforderliche Eingangsspannung	rd. 100 mV _{eff} für volle Bildhöhe
Verstärkungsregelung	kontinuierlich bis Null
Eingangswiderstand	500 kΩ

Bildanzeige	auf 36 cm-Fernsehröhre
Schirmbildfläche	180 x 240 mm
Ablenkung	magnetisch
Horizontale Eichung	durch Frequenzmarken, auf dem Kurvenzug im Abstand von 1 MHz oder 0,5 MHz (umschaltbar)
Fehlergrenzen der Frequenzmarken	± 2 %
Vertikale Eichung	Rasterplatte mit Pegellinien +1 ··· -20 db (relativ), gegen beliebige Toleranzschemas auswechselbar
Fehlergrenzen der Anzeige	± 10 % des Meßwertes in Dezibel bei Verwendung des Filtereingangs oder des Seitenbandsichtzusatzes

Sonstige Daten

Netzanschluß 115/125/220/235 V $\pm 10\%$, 50 Hz (120 VA)

Röhrenbestückung: 1 x 6080, 1 x E 81 L, 1 x E 88 CC, 2 x 180 F, 2 x ECC 81, 3 x ECC 82, 1 x ECF 80, 1 x EL 86, 8 x EF 800, 1 x EF 804 s, 2 x EL 803, 1 x 85 A 2, 1 x 150 C 2, 1 x MW 36-44

Abmessungen und Gewichte

Kastengerät BN 4241	540 x 335 x 575 mm;	40 kg
Einschubgerät BN 4241 D	520 x 304 x 500 mm;	25 kg

Arbeitsweise und Aufbau

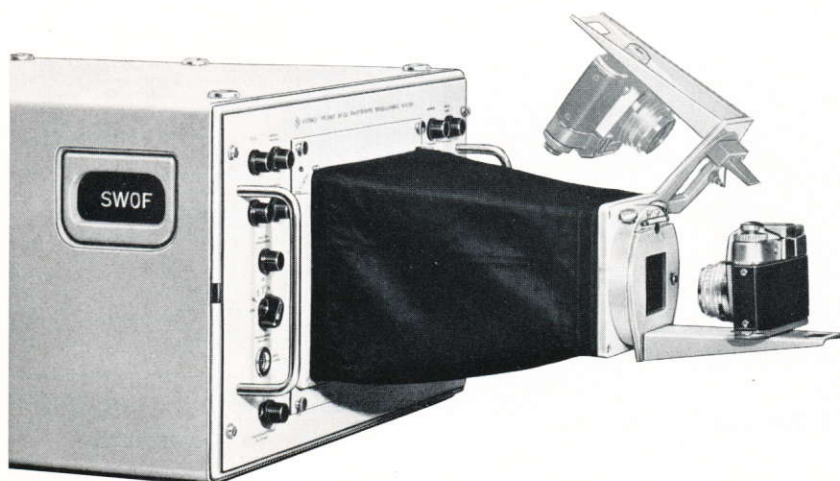
Im Videoskop Type SWOF sind ein Wobbelsender, ein Empfangsteil und ein Oszillograph zu einem vollständigen, automatisch arbeitenden Meßplatz zur Bestimmung des Frequenzganges von Vierpolen vereinigt. Auf der Generatorseite wird die gewobbelte Videofrequenz nach dem Schwebungssummerprinzip durch Mischung der Frequenzen eines festen und eines frequenzmodulierten Oszillators erzeugt. Ein vierstufiger Breitbandverstärker liefert den Ausgangspegel von 1,5 V_{ss}, der durch selbsttätige Regelung unabhängig vom Hub und von der Netzspannung konstant gehalten wird. Mittenfrequenz und Hub sind getrennt einstellbar; ein Spannungsteiler mit 75 Ω Quellwiderstand gestattet die zweckmäßigste Bemessung der Speisespannung für das Meßobjekt.

Die am Ausgang des Meßobjektes auftretende Spannung wird im Anzeigeteil – bei Bedarf nach entsprechender Vorteilung – verstärkt, gleichgerichtet und der Sichtrohre als vertikale Ablenkspannung zugeführt. Die Ablesung geschieht an einem transparenten, mit regelbarer Beleuchtung versehenen Maßstab, der zum Beispiel beim Abgleich von Seriengeräten im Prüffeld gegen beliebige Toleranzschemas ausgewechselt werden kann. Eine Bezugs-Nulllinie, hergestellt durch Austasten des frequenzmodulierten Oszillators, wird vom Kathodenstrahl mitgeschrieben. Die Horizontalablenkung erfolgt synchron mit der Wobelfrequenz, so daß jedem Punkt der Abszisse eindeutig eine bestimmte Meßfrequenz zugeordnet ist. Zur Orientierung dienen Frequenzmarken, die im Gerät erzeugt, aber erst hinter dem Meßobjekt zugesetzt werden, um eine Abhängigkeit der Markenamplitude vom Meßobjekt auszuschließen.

Das Videoskop besitzt einen »Filtereingang« mit 75 Ω Wellenwiderstand für rückwirkungsfreie Messungen an abgeschlossenen oder durchgeschleiften Leitungszügen und einen Gleichrichter-Tastkopf mit geringer Eingangskapazität für Messungen an hochohmigen Quellen. Meßobjekte, die selbst einen Gleichrichter enthalten, werden am Niederfrequenzeingang des Videoscops angeschlossen.

Sämtliche Anschlüsse des Gerätes sind sowohl an der Frontplatte wie auch an der Rückseite (für Gesteleinbau) zugänglich. Das Gerät wird als Kastengerät mit Deckel unter der Bestellnummer BN 4241 geliefert. Zum Einbau in Normgestelle (520) DIN 41491 ist das Gerät ohne Kasten mit der Bestellnummer BN 4241 D bestimmt.

Lit.: H. Lucius: »Videowobbler für den Frequenzbereich von 500 kHz bis 10 MHz mit Seitenband-Sichtzusatz«, Rohde & Schwarz-Mitteilungen, Heft 9, 1957.



SWOF-Photovorsatz, ► Bestellnummer BN 42410

Photographiereinrichtung

Ein Photovorsatz gestattet in Verbindung mit einer Kleinbildkamera die photographische Fixierung des Schirmbildes. Soweit keine einäugige Spiegelreflexkamera zur Verfügung steht, kann das Schirmbild nach Umklappen der Kamera oder nach Zurückziehen der Tuchabdeckung beobachtet und eingestellt werden.

SEITENBAND-SICHTZUSATZ ZUM VIDEOSKOP



Seitenband-Sichtzusatz für Band I und III, BN 42411/60

Aufgaben und Anwendung

Der Seitenband-Sichtzusatz macht in Verbindung mit dem Videoskop Type SWOF die Seitenband-Charakteristik eines Fernseh- oder Meßsenders unmittelbar auf dem Schirm der Oszillographenröhre in rechteckigen Koordinaten sichtbar. Diese Gerätekombination ermöglicht bei minimalem Zeitaufwand ein Abgleichen der Übertragungscharakteristik eines Fernsehsenders bei verschiedenem Modulationsgrad.

Die Ausführung Bestellnummer BN 42411/50 bzw. /60 ist für Fernsehsender in Band I und III bestimmt, für Fernsehsender in Band IV und V die Ausführung BN 42415/50 bzw. /60. Beide Ausführungsarten sind für 50 Ω - oder 60 Ω -Eingang lieferbar.

Eigenschaften des aus Videoskop und Seitenband-Sichtzusatz bestehenden Meßplatzes

Frequenzbereich für den Bildträger (»Nullfrequenz«).

Seitenband-Sichtzusatz für Band I und III

► Bestellnummer BN 42411/50 bzw. /60

Bildträgerfrequenzen mit Kanalschalter wählbar

Kanal 1	42,25 MHz	Kanal 5	175,25 MHz	Kanal 9	203,25 MHz
Kanal 2	48,25 MHz	Kanal 6	182,25 MHz	Kanal 10	210,25 MHz
Kanal 3	55,25 MHz	Kanal 7	189,25 MHz	Kanal 11	217,25 MHz
Kanal 4	62,25 MHz	Kanal 8	196,25 MHz		

Seitenband-Sichtzusatz für Band IV und V

► Bestellnummer BN 42415/50 bzw. /60

Bildträgerfrequenzen durch Abstimmung wählbar

Kanal 14	471,25 MHz	Kanal 28	583,25 MHz	Kanal 41	687,25 MHz
Kanal 15	479,25 MHz	Kanal 29	591,25 MHz	Kanal 42	695,25 MHz
Kanal 16	487,25 MHz	Kanal 30	599,25 MHz	Kanal 43	703,25 MHz
Kanal 17	495,25 MHz	Kanal 31	607,25 MHz	Kanal 44	711,25 MHz
Kanal 18	503,25 MHz	Kanal 32	615,25 MHz	Kanal 45	719,25 MHz
Kanal 19	511,25 MHz	Kanal 33	623,25 MHz	Kanal 46	727,25 MHz
Kanal 20	519,25 MHz	Kanal 34	631,25 MHz	Kanal 47	735,25 MHz
Kanal 21	527,25 MHz	Kanal 35	639,25 MHz	Kanal 48	743,25 MHz
Kanal 22	535,25 MHz	Kanal 36	647,25 MHz	Kanal 49	751,25 MHz
Kanal 23	543,25 MHz	Kanal 37	655,25 MHz	Kanal 50	759,25 MHz
Kanal 24	551,25 MHz	Kanal 38	663,25 MHz	Kanal 51	767,25 MHz
Kanal 25	559,25 MHz	Kanal 39	671,25 MHz	Kanal 52	775,25 MHz
Kanal 26	567,25 MHz	Kanal 40	679,25 MHz	Kanal 53	783,25 MHz
Kanal 27	575,25 MHz				



Eigenschaften des Meßplatzes (Fortsetzung)

Frequenzbereich für die Seitenbanddarstellung	8 MHz beiderseits der Trägerfrequenz
Wobbelhub	symmetrisch zur Trägerfrequenz, einstellbar, max. 10 MHz
Wobelfrequenz	Netzfrequenz, sinusförmig

Ausgang

zur Modulation des Meßobjektes (Fernsehsender)	13 mm-Buchse (DIN 47283)
Ausgangsspannung	max. 1,5 V _{ss} an 75 Ω Last
Spannungsteilung in 7 Stufen	0/10/20/30/40/50/60 db
kontinuierlich regelbar	10 db
Ausgangswiderstand	75 Ω ± 2%

VHF-Eingang Kurzhubstecker Dezifix B

Eingangsspannung 1 V_{eff}

Minimale Seitenbandamplitude
zur vollen Ausschreibung des Schirmes 30 mV

Eingangswiderstand 50 Ω bzw. 60 Ω
(entsprechend der hinter dem Schrägstrich der
Bestellnummer angegebenen Zahl)

Rückflußdämpfung 34 db

Eingangsselektion (bei Ausführung BN 42411) . durch eingebaute Filter für Frequenzen unterhalb
Band I und zwischen Band I und Band III
und oberhalb Band III

Verstärkung kontinuierlich regelbar, zusätzlich schaltbar 10 db
(»Bereichdehnung« zur Messung des unterdrückten
Seitenbandes)

Frequenzgang der Seitenband-Sichtanzeige . . < 1% / MHz

Anzeige auf dem Bildschirm des Videoskop Type SWOF



Seitenband-Sichtzusatz für Band IV und V, BN 42415/60

Arbeitsweise und Aufbau

Das Meßobjekt (Fernsehsender), dessen Seitenband-Frequenzgang abgebildet werden soll, wird zur Messung mit der gewobbelten videofrequenten Ausgangsspannung des Videoscops moduliert, so daß am Senderausgang ein Frequenzgemisch aus dem Träger und zwei periodisch veränderlichen Seitenbandfrequenzen entsteht. Um die Seitenbandamplitude in Abhängigkeit von der Frequenz sichtbar zu machen, wird das gesamte Spektrum selektiv, das heißt schmalbandig, im Rhythmus der Wobelfrequenz abgetastet. Hierzu wird das Frequenzgemisch im Seitenband-Sichtzusatz zuerst auf eine breitbandige, dann auf eine schmalbandige Zwischenfrequenz umgesetzt, gleichgerichtet und dem Sichtteil des Videoscops zugeführt, der die Darstellung übernimmt. Der erste Überlagerer ist für die Kanäle 1...11 bzw. 14...53 abstimmbare. Dem zweiten Oszillator wird die gewobbelte Oszillatorfrequenz des Videoscops zugeführt, das nach dem Prinzip des Schwebungssummers arbeitet. Damit wird erreicht, daß die Abstimmung des Seitenband-Sichtzusatzes synchron den gleitenden Seitenbandfrequenzen des Senders folgt und in jeder Wobbelperiode beide Seitenbänder abgetastet werden. Auf dem Bildschirm entsteht ein getreues Abbild der Sendercharakteristik, das mit einem aufgelegten Transparentschema verglichen werden kann.

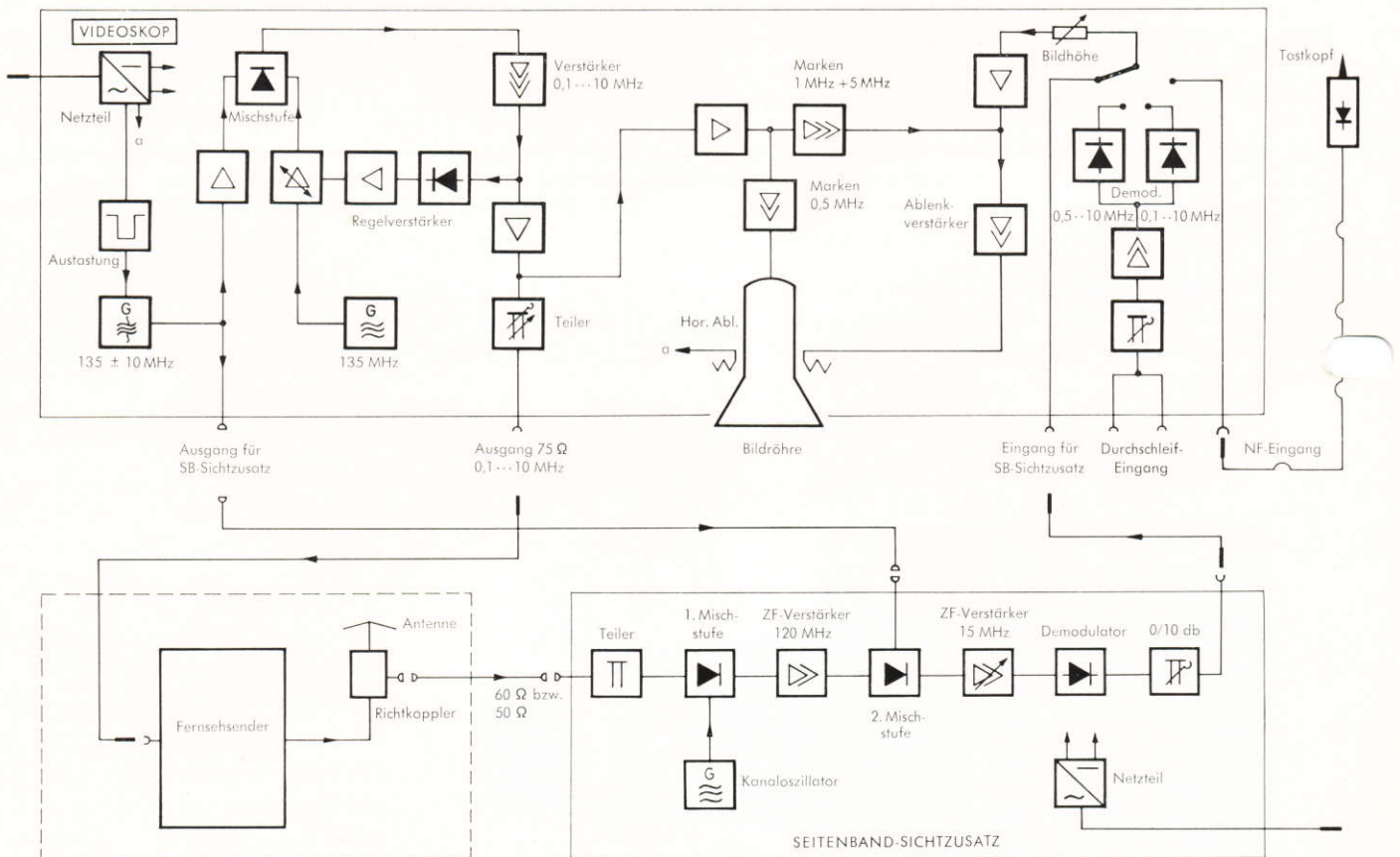
Das Gerät ist als Einschub nach DIN 41490 für Einbau in Normgestelle 520 nach DIN 41491 gebaut, kann aber auch im Gerätestahlkasten geliefert werden. Zur Messung wird der Seitenband-Sichtzusatz auf das Videoskop gestellt. Mitgelieferte Anschlußkabel stellen die Verbindung der beiden Geräte her.

Röhrenbestückung der Ausführung BN 42411/50 bzw. /60: 1 x EC 93, 6 x EF 95, 1 x E 88 CC, 1 x EL 86, 1 x 85 A 2.

Röhrenbestückung der Ausführung BN 42415/50 bzw. /60: 1 x EC 93, 3 x EF 94, 4 x EF 95, 2 x EL 86, 1 x 85 A 2.

Zum Seitenband-Sichtzusatz werden mitgeliefert:

- 1 Transparentschema Sendercharakteristik nach CCIR-Norm zum SWOF
- 1 HF-Verbindungskabel 90 cm lang
- 1 NF-Verbindungskabel

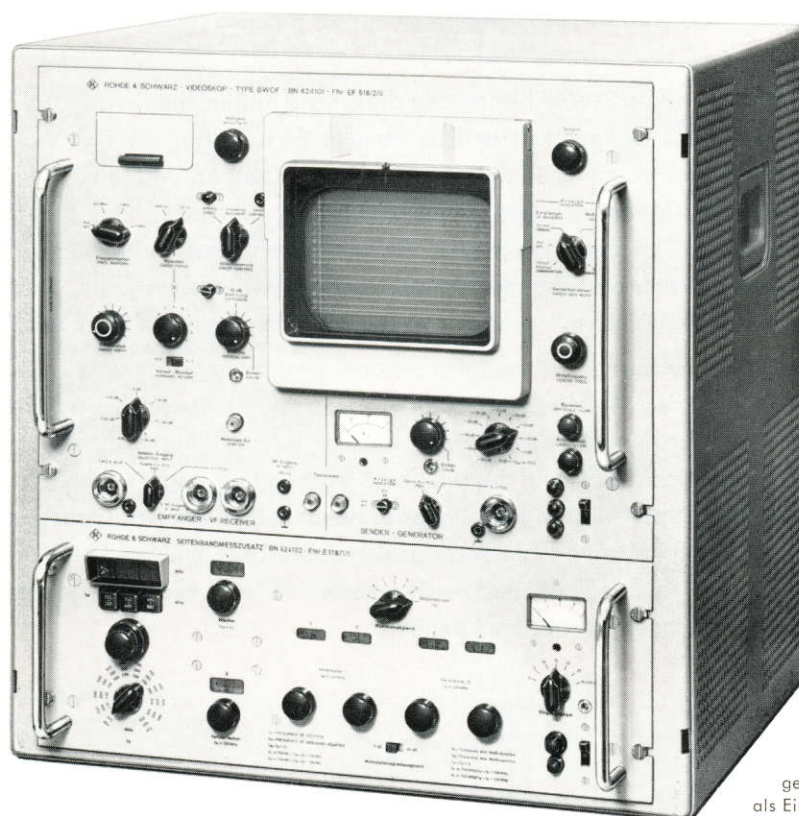


Darstellung des Zusammenwirkens von Videoskop Type SWOF und Seitenband-Sichtzusatz

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten.

VIDEOSKOP

20 kHz ... 20 MHz



Videoskop SWOF
(oben) mit Seitenband-
meßzusatz (unten);
beide Geräte sind auch
getrennt lieferbar, wahlweise
als Einschub oder im Stahlkasten.

Ein Meßgerät

Video-Wobbelsender, selektiver Empfänger und Sichtgerät

mit ausgezeichneten Eigenschaften

zeitlinearer Frequenzhub und Ablaufzeit wählbar
oberwellenarme Sendefrequenzen mit stabiler Amplitude
»mitlaufendes Empfangsfenster« hoher Selektion
geeichter Meßbereich mit 10-dB-Stufung
linearer Ablesebereich mit zusätzlicher Bildspreizung
quarzgenaue Frequenzmarken optimaler Lesbarkeit

für schnelle und genaue Messungen

Wobbeln Analysieren Wobbeln und Analysieren
im VF-Bereich
mit Seitenband-Meßzusatz im HF-Bereich bis 1000 MHz

Eigenschaften und Anwendung

Messungen mit Wobbelgeräten werden oft als wenig genau und nur der qualitativen Übersicht dienend eingeschätzt. Wo genaue Ergebnisse verlangt werden, geht man deshalb meist zur punktwisen Messung über, wenn diese auch mühsam und langwierig ist. Fast aussichtslos erscheinen Wobbelmessungen an solchen Prüflingen, die zusätzliche Hilfssignale, seien es Impulse oder bestimmte Frequenzen, zum Betrieb benötigen.

Das neuentwickelte R&S-Videoskop SWOF besitzt alle die Eigenschaften, die den Meßkomfort eines Wobbelgerätes vervollkommen: hohe Genauigkeit und universelle Verwendbarkeit. Das Videoskop ist ein Kombinationsgerät; es besteht aus einem videofrequenten **Wobbelsender** und einem hochselektiven **Meßempfänger** mit Sichtgerät. Das Meßprinzip des SWOF ist dadurch gekennzeichnet, daß die Abstimmung des selektiven Empfängers genau mit der momentanen Sendefrequenz des Videowobblers mitläuft, so daß nur diese Meßfrequenz wie durch ein schmales Fenster empfangen werden kann. Dadurch entspricht die Meßwertaufzeichnung am Bildschirm mit großer Genauigkeit den Eigenschaften des Prüflings.

Der Frequenzhub des Wobbelsenders ist zeitproportional und zwischen 1 MHz und 16 MHz stetig einstellbar. Durch Veränderung der Mittelfrequenz läßt sich der Wobbelbereich verschieben. Dadurch sind Wobbelmessungen im Frequenzbereich von 20 kHz ... 20 MHz möglich. Ferner ist die Ablaufzeit des Wobbelvorganges beliebig zwischen 50 ms und 5 s wählbar. Wobbelhub und Wobbeltakt können somit den Anforderungen verschiedenartiger Messungen angepaßt werden. Die Ausgangsspannung des Senders läßt sich stetig einstellen, z. B. auf 1 V_{ss}, und am Anzeigeinstrument ablesen. Sie kann außerdem mit einem Eichteiler in 10-dB-Stufen bis auf -50 dB gedämpft werden, so daß die Wobbelmessungen mit genau definierter Meßamplitude durchgeführt werden können.

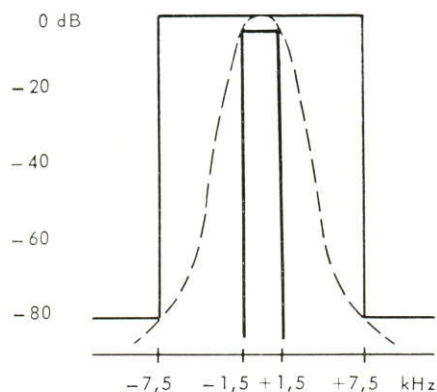


Bild 1
Toleranzschema
der Empfangsselektion

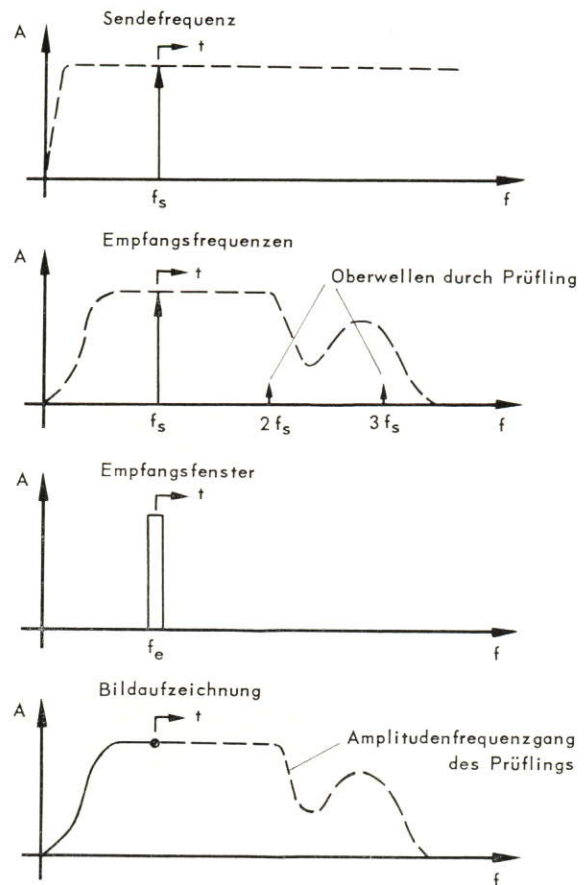
Die 3-dB-Bandbreite des Meßempfängers beträgt etwa 3 kHz, seine Selektion bei $\pm 7,5$ kHz ist > 70 dB. Das Mitlaufen dieses schmalen »Empfangsfensters« mit der momentanen Sendefrequenz, d. h. mit der Meßfrequenz, gewährleistet eine große Genauigkeit bei Wobbelmessungen. Ein zum Empfänger gehörendes Sichtgerät zeichnet die Meßwerte am Bildschirm frequenzabhängig auf. Sie werden an einer Rasterscheibe mit linearem Maßstab und dB-Bezeichnung abgelesen. Der Ablesebereich erstreckt sich von +1 dB bis -30 dB; der Fehler beträgt höchstens $\pm 0,2$ dB von +1 ... -6 dB. Durch eine zusätzliche Bildspreizung um 10 dB mittels Drucktaste kann der Ablesebereich auf -9 dB ... -40 dB verschoben werden, um auch Dämpfungspole genauer erfassen zu können. Der Meßbereich des Empfängers läßt sich mit einem Eichteiler in 10-dB-Stufen von -30 dB ... +30 dB schalten.

Meßprinzip und Eigenschaften des Videoskop Type SWOF gestatten, das Gerät im VF-Bereich zum Wobbeln oder zum Analysieren oder zum gleichzeitigen Wobbeln und Analysieren einzusetzen. Zusammen mit einem R&S-Seitenband-Meßzusatz läßt sich der Anwendungsbereich des Videoskop auf hochfrequente Wobbel- und Spektralmessungen bis 1000 MHz, vor allem an Fernsehbildsendern, erweitern. Für den Einsatz des Gerätes in Meßgestellen sind die 75- Ω -Ein- und -Ausgänge auch auf rückseitige Anschlüsse für die Gestellverkabelung umschaltbar.

Wobbeln

Bei der Messung von Amplitudenfrequenzgängen mit breitbandiger Anzeige treten durch den Einfluß von Oberwellen zur Meßfrequenz – sei es infolge Nichtlinearität des Senders oder des Prüflings – Fehler auf, die eine Welligkeit in der Amplitudencharakteristik des Prüflings vortäuschen. Solche Meßfehler sind bei Wobbelmessung mit dem Videoskop SWOF vollkommen ausgeschlossen, da durch das mitlaufende, schmale Empfangsfenster nur die Grundwelle der Meßfrequenz vom Empfänger erfaßt wird. Selbst der äußerst geringe Klirrfaktor des eigenen Wobbelsenders beeinflusst die Meßgenauigkeit nicht. Bei direktem Anschluß des Senders an den Empfänger entspricht die Kurvenschleife am Bildschirm dem tatsächlichen Verlauf der Meßamplitude über der Sendefrequenz.

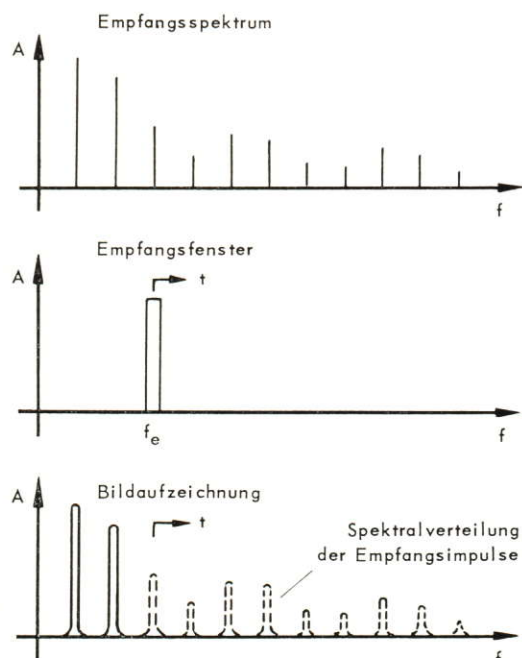
Bild 2 Prinzip der Wobbelmessung mit Videoskop (Momentanzustand)



Analysieren

Der Meßempfänger, dessen Empfangsfenster zeitproportional den Frequenzbereich überstreicht, stellt allein einen Analysator mit einer für diesen Frequenzbereich extremen Auflösung dar. Mit ihm können Impulse, wie sie z. B. in der Fernstechnik mit einer Folgefrequenz von 15 kHz auftreten, trotz des großen Frequenzbereiches von 20 MHz in ihre spektralen Anteile zerlegt werden. Die am Bildschirm aufgezeichneten Spektrallinien des Impulsspektrums entsprechen in ihrer Form der Selektionskurve des Empfängers und sind somit ausreichend schmal. Bei Spektralanalysen mit dem Meßempfänger kann der Sender des Videoskop abgeschaltet werden; der Wobbelablauf für das Empfangsfenster bleibt hierbei erhalten.

Bild 3 Prinzip der Spektralanalyse mit Videoskop SWOF (Momentanzustand)



Wobeln und Analysieren

Die Kombination eines Wobbelvorganges und eines gleichzeitig sich ergebenden Analysiervorganges durch den mitlaufenden Empfänger hat zur Folge, daß die Bildaufzeichnung der Wobbelmessung durch additive Störungen, wie z. B. durch Brumm- oder andere Störsignale, nicht beeinträchtigt wird. Mit der Meßfrequenz am Prüfling anliegende Hilfsimpulse, die zu seinem richtigen Betrieb erforderlich sind, werden durch das schmale Empfangsfenster des Meßempfängers analysiert. Ihre Spektrallinien werden zusätzlich zum Wobbelergebnis mit aufgezeichnet. Wenn die Folgefrequenzen solcher Impulse groß zur Empfängerbandbreite sind, kann zwischen ihren Spektrallinien der Amplitudenfrequenzgang des durchgewobbelten Prüflings einwandfrei verfolgt und gemessen werden.

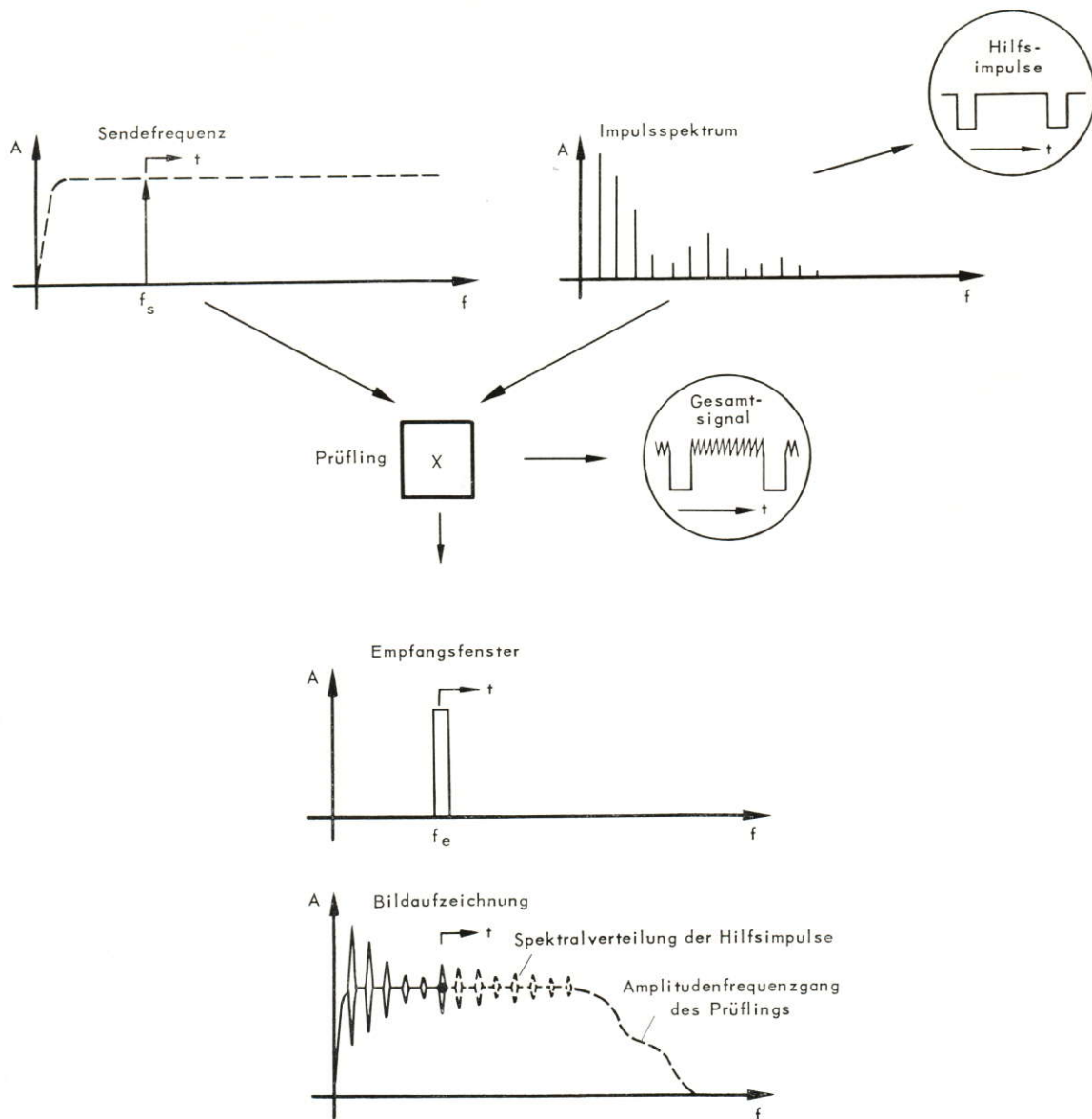


Bild 4 Prinzip der Wobbelanalyse mit Videoskop SWOF (Momentanzustand)

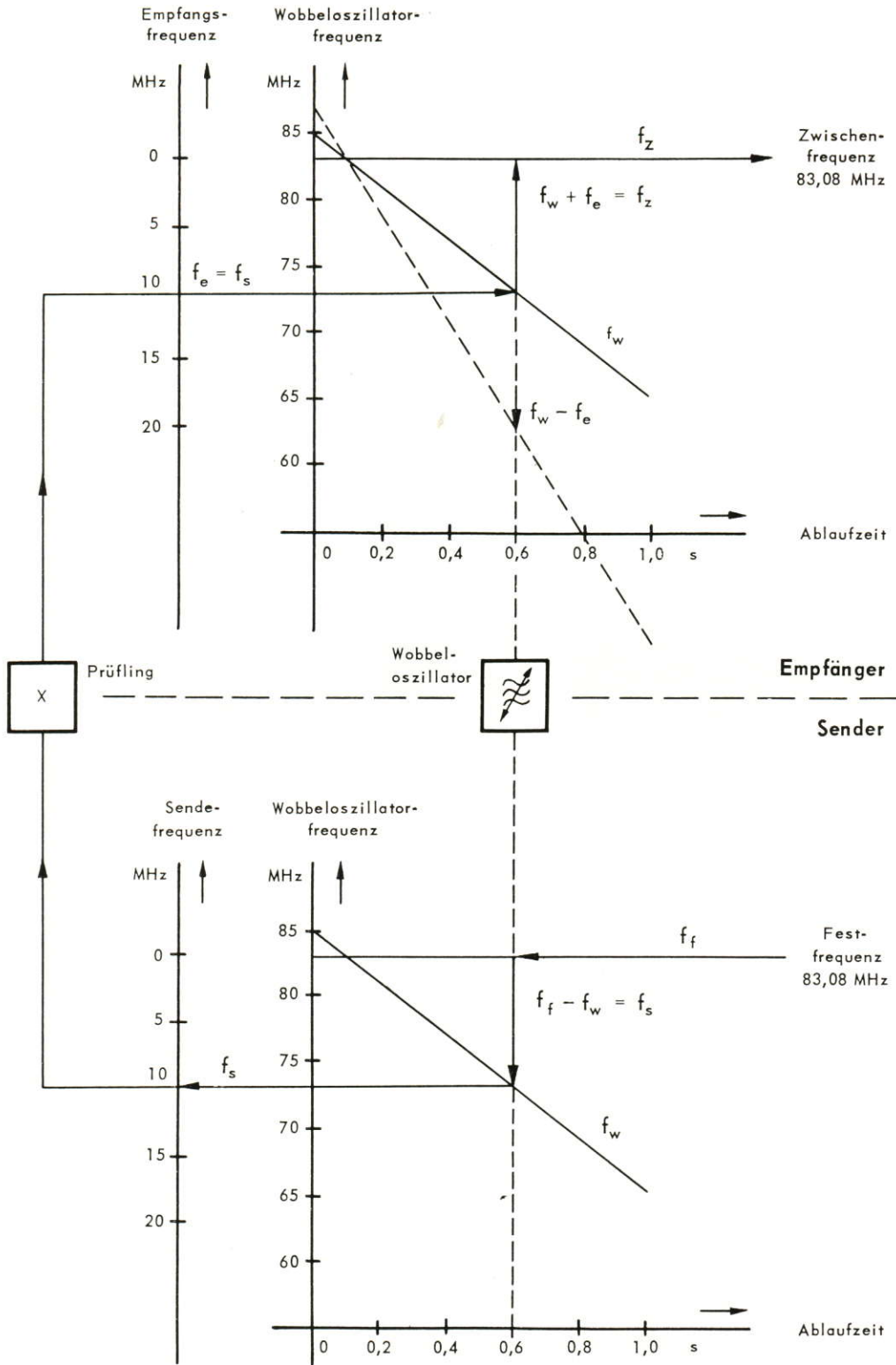


Bild 5 Funktionsschaubild des Videoskop SWOF (Momentanzustand)

Arbeitsweise und Aufbau

Die Sender-Empfänger-Kombination des Videoskop SWOF arbeitet mit einem zentralen Wobbeloszillator, der sowohl zur Erzeugung der gewobbelten Sende- bzw. Meßfrequenz wie auch zur mitlaufenden Abstimmung des selektiven Empfängers dient. Der Wobbeloszillator wird von einer Dreiecksspannung (Sägezahnspannung mit zeitlinearem Rücklauf) periodisch frequenzmoduliert. Seine Mittelfrequenz kann von Hand zwischen etwa 71 MHz und 83 MHz variiert werden; sein Wobbelhub beträgt maximal 16 MHz.

Im Sender werden eine Festfrequenz von 83,08 MHz und die Frequenz des Wobbeloszillators gemischt. Die ausgesiebte und verstärkte Differenzfrequenz bildet die dem Frequenzhub entsprechend gewobbelte Sendefrequenz (siehe Bild 5). Sie steht über Regler und Eichteiler am Senderausgang als Meßfrequenz mit definierter Amplitude zur Verfügung. Die Anzeige der eingestellten Ausgangsspannung vor dem Eichteiler wird mit Druckknopf eingeschaltet, um das Anzeigeinstrument nicht dauernd mit der Rücklaufbewegung des Wobbelvorganges zu belasten.

Nach Durchlaufen des Prüflings gelangt die Meßfrequenz auf den Empfänger, wo sie hinter einem Eichteiler wieder mit der Frequenz des zentralen Wobbeloszillators gemischt wird. Dabei entstehen zwei Seitenfrequenzen zur Wobbelfrequenz, von denen eine für alle momentanen Meßfrequenzen konstant ist, und zwar gleich der Festfrequenz 83,08 MHz des Senders. Sie bildet die erste Zwischenfrequenz des selektiven Meßempfängers. Zur Erreichung der notwendigen Selektion und Spiegelfrequenzsicherheit folgen nach der ZF 1 drei weitere Umsetzungen bis auf die ZF 4 mit 50 kHz. Alle Empfangsfrequenzen, die nicht gleich der momentanen Meßfrequenz sind, werden im zwischenfrequenten Selektivteil des Empfängers unterdrückt.

Im Sichtgerät wird die ZF-Meßspannung gleichgerichtet und ihr Amplitudenwert auf dem Bildschirm aufgezeichnet. Die Anzeige entspricht der Amplitudencharakteristik des Prüflings bei der momentanen Meßfrequenz innerhalb des eingestellten Wobbelbereiches.

Zur Frequenzmarkierung auf dem Bildschirm ist ein Markengeber vorhanden. Abweichend von üblichen Verfahren wird hier nicht die Sendefrequenz zur Erzeugung der Marken herangezogen, sondern die Frequenz des zentralen Wobbeloszillators direkt. Dadurch können Frequenzmarken auch dann eingeblendet werden, wenn der Sender beim Analysieren abgeschaltet ist. Der Markengeber ist im Prinzip ein vereinfachter Empfangsteil, in dem die Wobbelfrequenz mit der einstellbaren Grundfrequenz 0,5; 1 oder 5 MHz eines quarzgesteuerten Markenoszillators und deren Oberwellen gemischt wird. Im selektiven ZF-Teil des Markengebers werden immer dann Markenimpulse erzeugt, wenn ein Mischprodukt aus der Momentanfrequenz des Wobbeloszillators und der Grund- oder einer Oberwellenfrequenz des Markenoszillators gleich dieser Zwischenfrequenz ist. Da die ZF 1 des Markengebers mit der des Empfangsteils (83,08 MHz) übereinstimmt, liegen die Frequenzmarken genau auf der entsprechenden Meßfrequenz bzw. dem Vielfachen von ihr. Die Markierung auf dem Bildschirm erfolgt durch Dunkelmarken, weil bei Wobbelanalysen im aufgezeichneten Spektrum zusätzliche Zacken unbrauchbar wären. Bemerkenswert ist weiterhin, daß die Markenbreite, bezogen auf die Schirmbreite, konstant, d. h. unabhängig vom eingestellten Frequenzhub und der gewählten Ablaufzeit ist. Damit ist eine optimale Lesbarkeit der Marken für alle Einstellungen am Gerät garantiert. Bestimmt wird die Markenbreite von einem Impulsformer, der mit den Reglern für die Ablaufzeit gekoppelt ist. Zusätzlich zu den internen Frequenzmarken können auch Fremdmarken eingespeist werden.

Der Ablaufteil erzeugt die zur Steuerung des Wobbeloszillators notwendige Dreiecksspannung, liefert die X-Ablenkspannung zur Aufzeichnung der Frequenzachse und tastet den Elektronenstrahl der Bildröhre während des Vor- und Rücklaufes hell. In Ruhestellung bei einmaliger Ablenkung und beim Umschalten vom Rücklauf in den Vorlauf ist damit kein Leuchtfleck auf dem Bildschirm sichtbar. Das Vorlauf-Rücklauf-Verhältnis ist von 1:1 auf 4:1 umschaltbar.

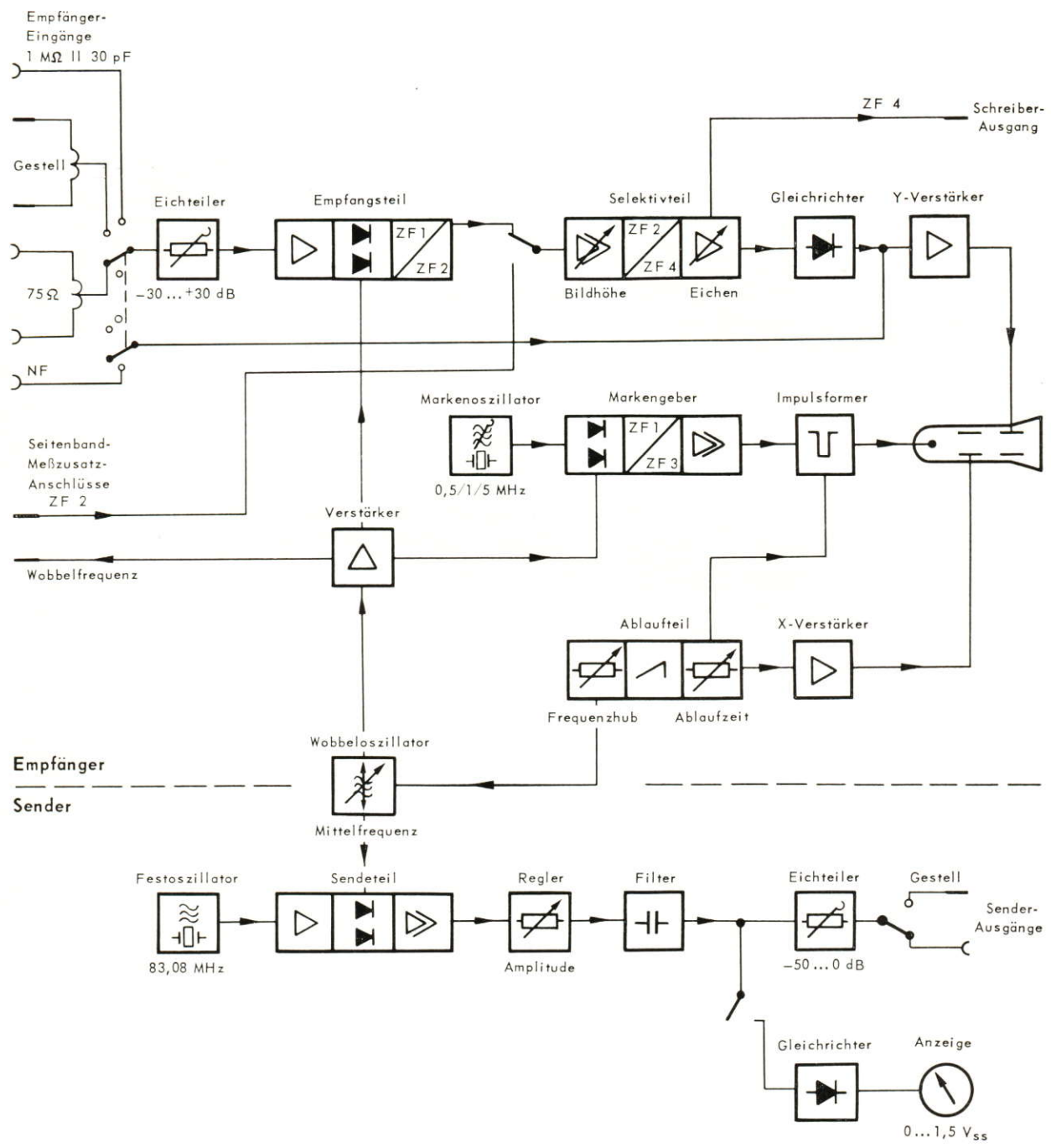


Bild 6 Vereinfachtes Blockschaltbild des Videoskop SWOF

Anwendungsbeispiele

Messung der Dämpfung oder Verstärkung von Vierpolen

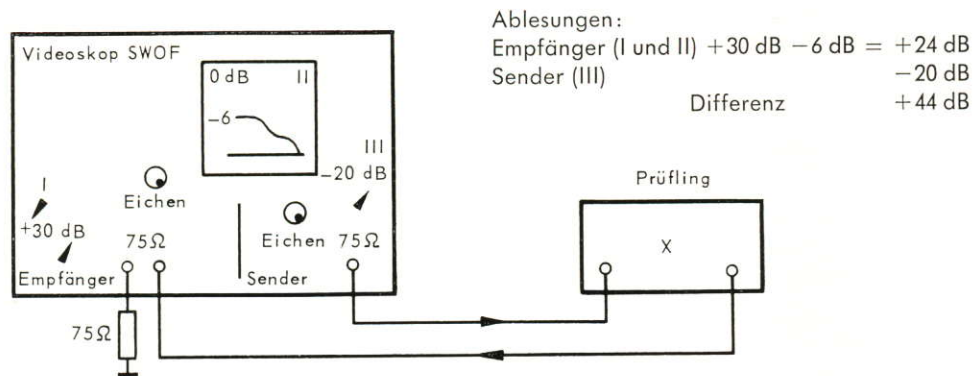


Bild 7

Die Differenz zwischen der Einstellung des Empfängers (Ablesung am Empfängerteiler I und am Bildschirm II) und der Einstellung am Senderteiler III ist gleich der Dämpfung bzw. Verstärkung des Prüflings. Der Meßbereich erstreckt sich von -60 dB bis $+80$ dB bei einem Fehler von höchstens $\pm 0,5$ dB.

Messung des relativen Amplitudenfrequenzganges

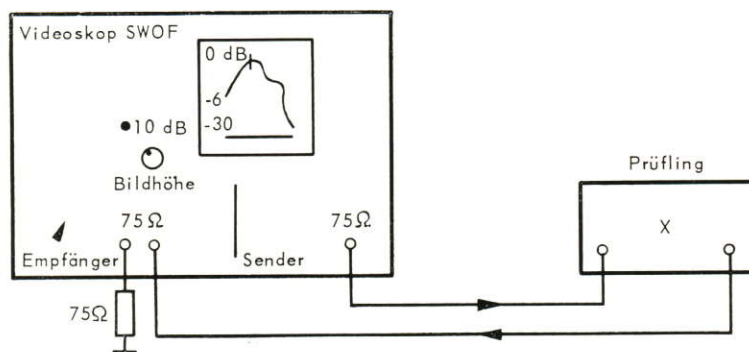


Bild 8

Die Bildhöhe wird am Sichtgerät so eingestellt, daß der Amplitudenwert bei der Bezugsfrequenz auf der 0-dB-Linie der Rasterscheibe liegt. Der Meßbereich ist gleich dem Ablesebereich auf der Rasterscheibe $+1$ dB ... -30 dB. Der Fehler beträgt höchstens $\pm 0,2$ dB von $+1$ bis -6 dB und kann durch Einrechnung des Kurzschlußfrequenzganges weiter reduziert werden. Zusätzliche Bildspreizung um 10 dB mittels Drucktaste gestattet Ablesungen bis -40 dB. Auch durch Vergrößern der Eingangsspannung mit dem Empfängerteiler ist der Meßbereich entsprechend erweiterungsfähig.

Messung mit Tastteiler oder Tastkopf

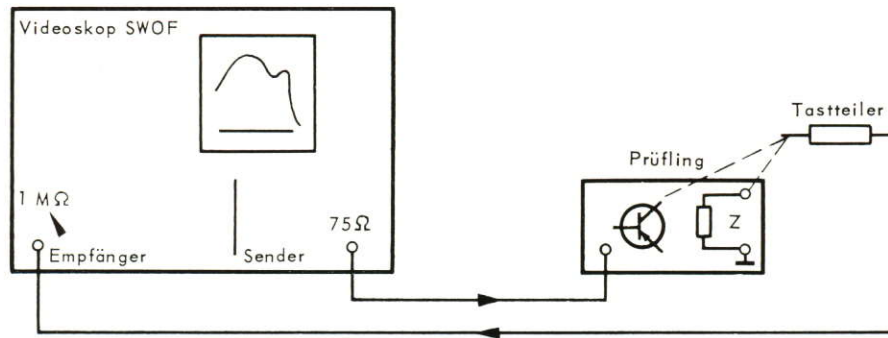


Bild 9

Störungsarme Messungen, z. B. innerhalb von Prüflingen oder an Ausgängen, deren Wellenwiderstand Z nicht dem des Videoskop entspricht, lassen sich mit Tastteiler oder Tastkopf ausführen. Der Meßkopf wird hierbei an den hochohmigen Eingang des Meßempfängers angeschlossen.

Messung mit Tastgleichrichter

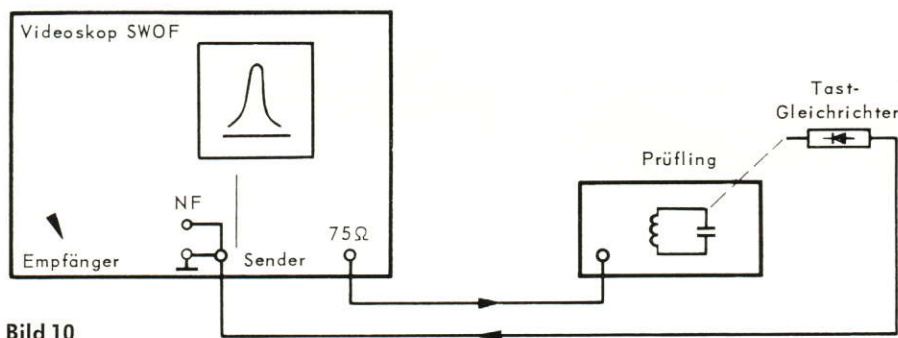


Bild 10

Für Wobbelmessungen an hochohmigen Kreisen über einen Tastgleichrichter oder einen im Prüfling eingebauten Demodulator ist der NF-Eingang des Meßempfängers vorgesehen. Die Anzeige ist hierbei breitbandig.

Messung von Rückflußdämpfungen

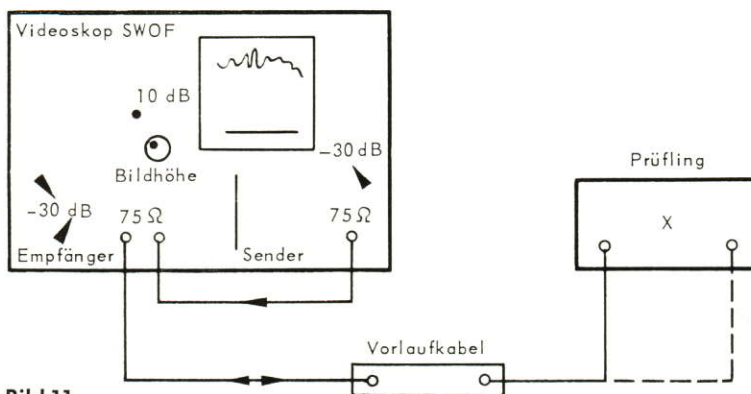


Bild 11

Bei der Messung der Rückflußdämpfung von Eingangs- oder Ausgangswiderstand eines Prüflings wird die Meßfrequenz des Senders am Empfängereingang durchgeschleift und über ein Kabel, z. B. das R&S-Präzisionsvorlaufkabel BN 356814/75, dem Prüfling zugeführt. Die resultierende Amplitude von Meß- und Rückflußspannung wird über der Sendefrequenz aufgezeichnet. Zum Ablesen der Welligkeit enthält die Raster-scheibe die Pegellinien $\pm 0,5$ dB und ± 1 dB.

Messung an Fernseh-Prüflingen

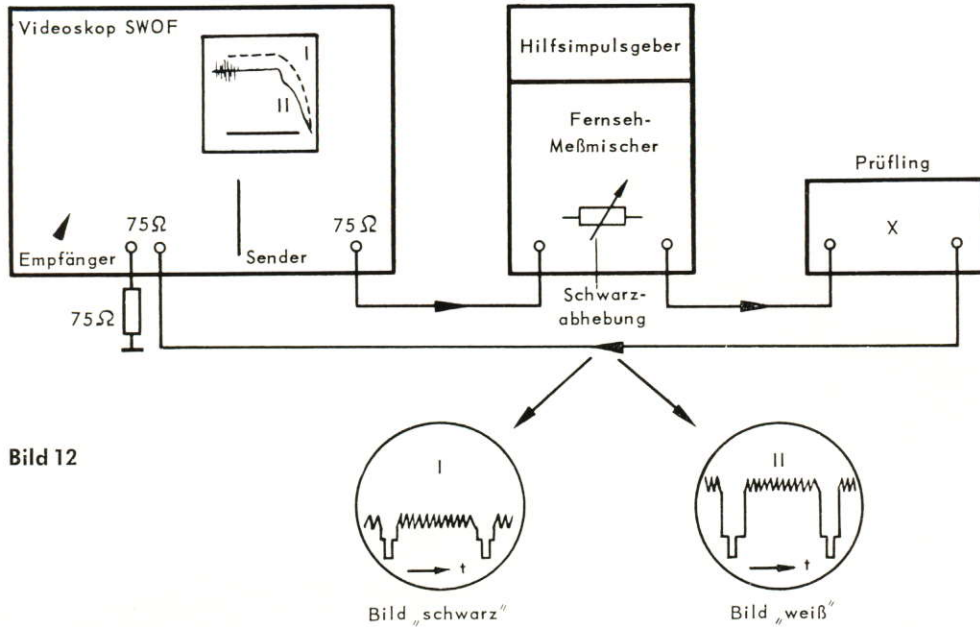


Bild 12

Zur Messung des Amplitudenfrequenzganges von Fernseh-Prüflingen muß das Wobbelsignal des SWOF im Meßmischer zu einem BAS-Prüfsignal mit einstellbarer Schwarzabhebung überlagert werden. Im Beispiel ist die Veränderung des Amplitudenverlaufs vom Prüfling zwischen einem schwarzen Bild (I) und einem weißen Bild (II) dargestellt. Außerdem wird auch die differentielle Verstärkungsänderung zwischen Schwarz- und Weiß-Bild angezeigt. Der angedeutete Schleier auf der linken Seite ist das zusätzlich aufgezeichnete Austast- und Zeilenimpuls-Spektrum.

Messung an Fernseh-Bildsendern

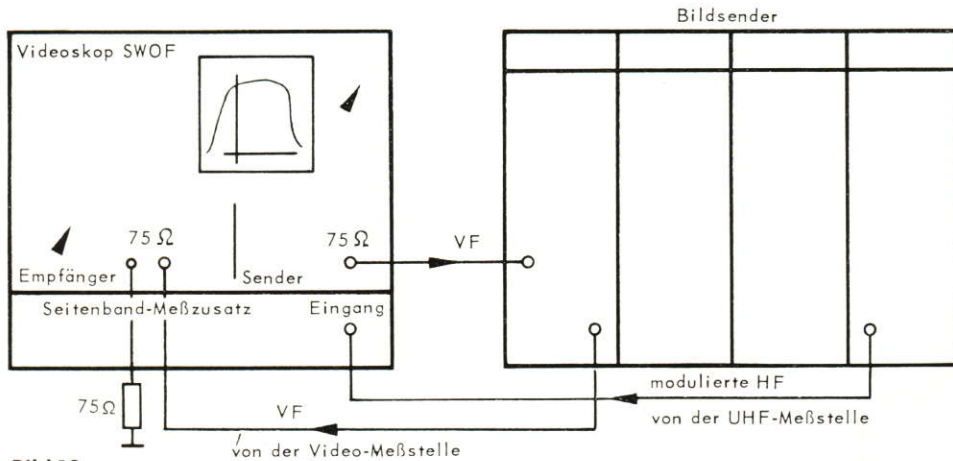
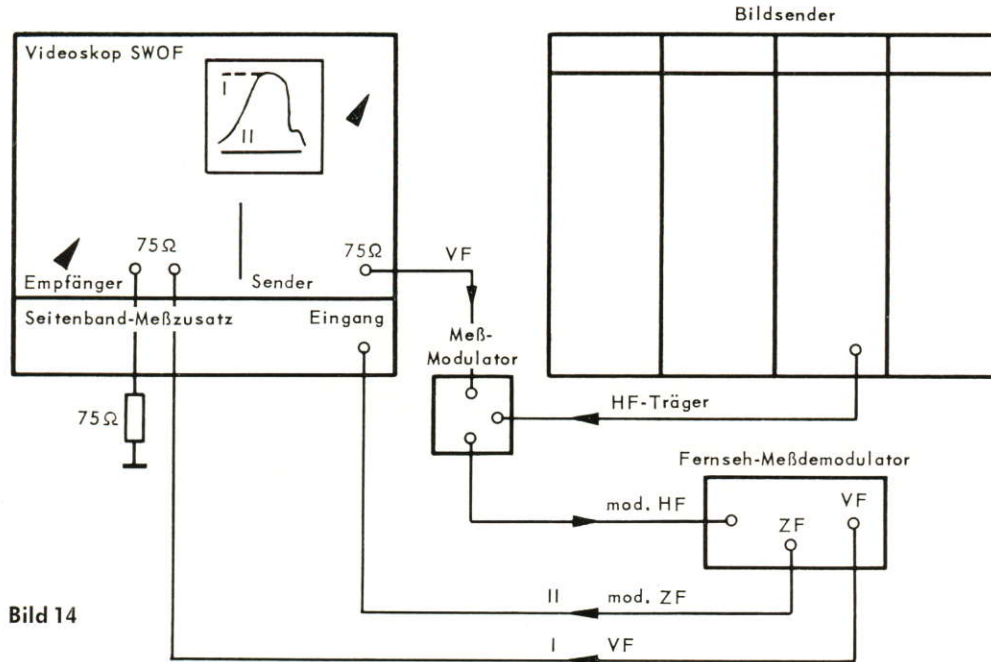


Bild 13

Seitenband-Meßzusätze zum Videoskop SWOF gestatten die UHF-Messung der Restseitenband-Charakteristik von Bildsendern im Bereich I/III/IV und V. Außerdem kann auch eine Video-Meßstelle des Bildsenders direkt an den Empfänger-Eingang des SWOF angeschlossen und erfaßt werden. Die Umschaltung der Meßstellen erfolgt mit dem Schalter für die Betriebsart.

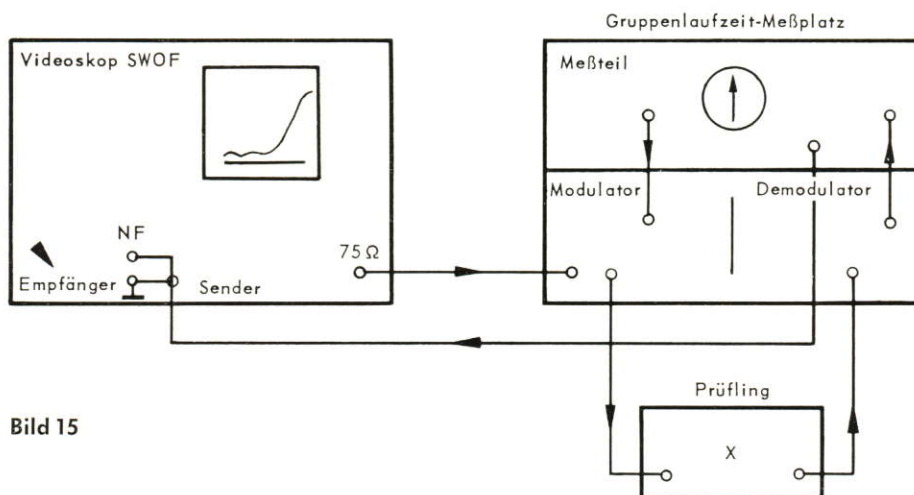
Es sind Messungen der Restseitenband-Charakteristik mit bis auf 10% reduziertem Wobbel- bzw. Meßsignalanteil möglich, unabhängig von der jeweils gewählten Schwarzabhebung. Die Selektion für die Austast- und Zeilenimpulse ist in jedem Fall genügend groß. Messungen bis 50 kHz an den Bildträger heran sind gewährleistet.

Messung am Fernseh-Meßdemodulator



Zur Messung der Gesamt-Amplitudencharakteristik eines Fernseh-Meßdemodulators muß das Wobbel-signal des SWOF mit dem HF-Signal eines Hilfssenders, z. B. des am Ort befindlichen Bildsenders, modu-liert werden. Das VF-Ausgangssignal (I) des Prüflings wird vom Meßempfänger direkt erfaßt. Um die Durch-lafcharakteristik des HF- und ZF-Teiles des Meßdemodulators aufzuzeichnen, muß das ZF-Ausgangs-signal (II) zum Seitenband-Meßzusatz des Videoskop geführt werden. Mit dem Betriebsart-Schalter lassen sich die Meßanschlüsse umschalten.

Messung mit Gruppenlaufzeitmeßplatz



Das Videoskop SWOF liefert die gewobbelte Meßfrequenz für den Gruppenlaufzeit-Meßplatz, z. B. für die R&S-Type LFM. Der mit seinem NF-Eingang am Meßplatz angeschlossene Empfänger zeichnet die Gruppen-laufzeit-Schwankung des Prüflings über der Meßfrequenz auf.

Technische Daten

Wobbeloszillator

Wobbelbereich	stetig einstellbar mit Frequenzhub-Regler, verschiebbar mit Mittelfrequenz-Regler
Mittelfrequenz	71 ... 83 MHz
Frequenzhub	$\pm 0,5 \dots \pm 8$ MHz um die Mittelfrequenz
Oszillatorausgang	(für Seitenband-Meßzusatz)
Quellwiderstand	etwa 60 Ω
Ausgangsspannung	150 mV $\pm 30\%$ an 60 Ω

Sendeteil

Sendefrequenzbereich	20 kHz ... 20 MHz
Wobbelbereich	1 ... 16 MHz, einstellbar mit Frequenzhub-Regler, im Sendefrequenzbereich verschiebbar mit Mittelfrequenz-Regler
Senderausgang	umschaltbar für Kasten- und Gestellbetrieb
Quellwiderstand	75 Ω
Rückflußdämpfung	> 26 dB
Ausgangsspannung	1 mV _{ss} ... 1 V _{ss} an 75 Ω stetig und stufenweise einstellbar
Frequenzgang	$\leq 0,3$ dB
Spannungsanzeige	geeicht 0,5 ... 1,5 V _{ss} (vor Ausgangsteiler)
Anzeigefehler	max. $\pm 0,3$ dB
Ausgangsteiler	0/ -10/ -20/ -30/ -40/ -50 dB stufenweise einstellbar
Teilerfehler	max. $\pm 0,2$ dB

Empfangsteil

Empfangsfrequenzbereich	\cong Wobbelbereich innerhalb 20 kHz ... 20 MHz
Abstimmung	automatisch durch zentralen Wobbeloszillator
Zwischenfrequenzen	ZF 1 83,08 MHz ZF 2 24,92 MHz ZF 3 2,08 MHz ZF 4 50 kHz
3-dB-Bandbreite	etwa 3 kHz
Selektion	> 70 dB für $\pm 7,5$ kHz um die Zwischenfrequenz
Spiegelselektion	≥ 60 dB

Empfängereingänge	(für Selektiv-Messungen)
VF-Filtereingang	umschaltbar für Kasten- und Gestellbetrieb, Durchschleiffilter
Wellenwiderstand	75 Ω
Rückflußdämpfung	≥ 34 dB bis 10 MHz
VF-Eingang, hochohmig	schaltbar
Eingangswiderstand	1 M Ω 30 pF
Eingangsspannung	etwa 1 mV _{ss} . . . 100 V _{ss}
Eingangsteiler	-30/-20/-10/0/+10/+20/+30 dB stufenweise einstellbar
Teilerfehler	max. $\pm 0,2$ dB
NF-Eingang	schaltbar (für Breitband-Messungen mit Tastgleichrichter)
Eingangswiderstand	etwa 100 k Ω
Eingangsfrequenzen	0 . . . 10 kHz
Eingangsspannung	etwa 60 mV _{ss} . . . 100 V _{ss}
ZF-Eingang	(interne Verbindung vom Seitenband-Meßzusatz)
Eingangswiderstand	etwa 60 Ω
Eingangsfrequenz	ZF 2 24,92 MHz
Eingangsspannung	etwa 1 mV für volle Bildhöhe
ZF-Ausgang	(für 2. Sichtgerät oder Schreiber)
Quellwiderstand	etwa 200 Ω
zul. Belastung	≥ 10 k Ω
Ausgangsfrequenz	ZF 4 50 kHz
Ausgangsspannung	etwa 0,5 V an 10 k Ω bei voller Bildhöhe

Ablaufteil

Ablaufsteuerung	zeitlineare Sägezahnspannung selbsttätig oder fremd ausgelöst
Ablaufzeit	50 ms . . . 5,5 s (Vor- und Rücklauf) stufenweise und stetig einstellbar
Vorlauf-Rücklauf-Verhältnis	umschaltbar durch Schiebeschalter Normaleinstellung 4:1 für Spezialanwendungen 1:1
Auslösung	umschaltbar auf selbsttätig kontinuierlich einmalig durch Drucktaste einmalig über Auslösekontakt
Auslösekontakt	(für Foto-Synchronisation)
Kontaktbelastung	etwa +8 V/etwa 20 mA (Mittelwert)
Austastung	Empfangsteil, Markengeber und wahlweise auch Sendeteil während der Rücklaufdauer
Helltastung	Sichtteil während der Vor- und Rücklaufdauer

Sichtteil

Sichtanzeige	Elektronenstrahlröhre, Bildschirm 180 mm ϕ
Ausnutzbare Bildfläche	140 x 80 mm
Bildeinstellung	Bildhöhe, Helligkeit und Schärfe stetig einstellbar
Bildaufzeichnung	Pegeldarstellung (Vorlauf-Ablenkung) Nullinie (Rücklauf-Ablenkung)
Nullinie	verstellbar über ganze Bildhöhe
Bildspreizung	um 10 dB mit Drucktaste
Ablezen der Sichtanzeige	mit Rasterscheibe, beleuchtbar
Raster-Beleuchtung	weißes Flutlicht, Helligkeit stetig regelbar
Ablesebereich der Sichtanzeige	+1 ... -30 dB Pegellinien +1/+0,5/0/-0,5/-1/-2/-3/ -6/-10/-20/-30/- ∞ dB
Bereicherweiterung	bis -40 dB durch 10-dB-Taste
Fehlergrenzen der Sichtanzeige	max. $\pm 0,2$ dB im Bereich +1 ... -6 dB max. $\pm 0,5$ dB im Bereich -6 ... -30 dB
Pegel-Meßbereich (Empfangs- und Sichtteil)	max. 60 dB Dämpfungsbereich max. 100 dB Gesamtbereich
Fehlergrenzen der abs. Pegelbestimmung	max. $\pm 0,5$ dB + Fehler der Sichtanzeige
Anzeige-Empfindlichkeit	
bezogen auf Empfängereingang	max. 30 mV _{ss} für volle Bildhöhe bzw. 10 mV _{ss} bei gedrückter 10-dB-Taste
bezogen auf NF-Eingang	max. 2 V _{ss} für volle Bildhöhe

Markengeber

Frequenzmarken	quarzugesteuerte Eigenmarken einschaltbar, zusätzlich Fremdmarken zuführbar
Einblendung	als Dunkelmarken konstanter Breite
Markenbreite	etwa 0,5 ... 2 mm, einstellbar
Markenabstand	0,5/1/5 MHz, umschaltbar
Fremdmarken-Eingang	(für zusätzliche Fremdmarken)
Eingangswiderstand	60 Ω \pm 5 Ω
Eingangsfrequenz	20 kHz ... 20 MHz
Eingangsspannung	etwa 1 V, max. 5 V

Allgemeine Daten

Anschlüsse Frontplatte

Senderausgang	
VF-Filtereingang	
VF-Eingang, hochohmig	HF-Buchsen 4/13 DIN 47284, umrüstbar*)
NF-Eingang	2 Telefonbuchsen in 19 mm Abstand
Auslösekontakt	Telefonbuchse

Anschlüsse Geräterückseite

Senderausgang	
Oszillatorausgang	
VF-Filtereingang	
ZF-Eingang	
ZF-Ausgang	
Fremdmarken-Eingang	über 2 vierpolige Buchsenleisten HF-Buchsen 2,5/6 DIN 47296

Netzanschluß 110/115/125/220/225 V $\pm 10\%$; 47 . . . 63 Hz;
etwa 600 VA

Anschluß für Kastengerät Schutzkontakt-Gerätestecker DIN 49493

Anschluß für Gestellbetrieb über 16polige Steckerleiste DIN 41621

zul. Umgebungstemperatur +10 . . . +35 °C

Einlaufzeit 30 min

Abmessungen über alles (B x H x T)

Kastengerät 540 x 380 x 550 mm

Einschub nach DIN 41490 520 x 338 x 562 mm

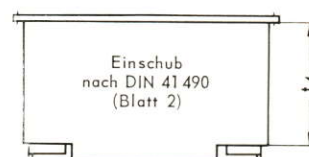
(einschl. Lüfter)

Normmaß t_4 : 420 mm

19"-Einschub 483 x 355 x 562 mm (einschl. Lüfter)

Einschubbreite: 440 mm

Einbautiefe (entspr. DIN t_4 : 420 mm)



Gewicht

Kastengerät etwa 64 kg

Einschubgerät etwa 50 kg

Beschriftung zweisprachig: deutsch/englisch

Farbe grau, RAL 7001

1) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüsteinsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902 000.

VIDEOSKOP SWOF

Bestellbezeichnungen

Kastengerät	▶ Videoskop Type SWOF BN 424101
DIN-Einschub	▶ Videoskop Type SWOF BN 424101 D
19"-Einschub	▶ Videoskop Type SWOF BN 424101 DZ
Mitgeliefertes Zubehör	1 Tastteiler
(im Preis inbegriffen)	1 Rasterscheibe
	1 Verbindungskabel 50 cm
	1 Abschlußstecker 75 Ω
	1 HF-Verbindungskabel 75 Ω , 50 cm
	1 Netzkabel
Empfohlene Ergänzungen	HF-Verbindungskabel 75 Ω , 100 cm,
(gesondert zu bestellen)	BN 9111407/100
für Einschubgeräte	2 vierpolige Steckerleisten
	HF-Stecker 2,5/6 DIN 47296
	(R&S-Sach-Nr. FMR 70441)
	1 16polige Buchsenleiste DIN 41621
	(R&S-Sach-Nr. FD 916/2)
Empfohlene Zusatzgeräte	(für Messungen im Bereich 30 . . . 1000 MHz)
mit kontinuierlicher Abstimmung	Seitenband-Meßzusatz I
	BN 424102/50 oder /60 (Kastengerät)
	/50 D oder /60 D (DIN-Einschub)
	/50 DZ oder /60 DZ (19"-Einschub)
für 4 Festfrequenzen	Seitenband-Meßzusatz II
	BN 424103/50 oder /60 (Kastengerät)
	/50 D oder /60 D (DIN-Einschub)
	/50 DZ oder /60 DZ (19"-Einschub)

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

SEITENBANDMESSZUSATZ

bis 1000 MHz

Seitenbandmeßzusatz

BN 424102 als Einschub unter dem Videoskop SWOF. Beide Geräte sind getrennt lieferbar als Einschub oder im Stahlkasten



Ein Zusatzgerät

zum Videoskop SWOF, BN 424101, zur Messung der Seitenband-Charakteristik von Bildsendern im Bereich I, III, IV und V

Lückenlose Abstimmung aller Kanäle und der Bild-ZF

Große Standfestigkeit der Oszillatorfrequenz, geeignet für die hohe Selektion des Videoscopes als Grundgerät zur Trennung des eigentlichen Meßsignales von den auf den Bildträger mitmodulierten Zeilen- und Austastimpulsen,

einwandfreie Messung der Seitenband-Charakteristik

bis unter 50 kHz an den Bildträger heran

Wahlweise auch mit festen Abstimmfrequenzen (bis zu 4 Festfrequenzen) für die Messung beliebiger Sender in den Bereichen I, III, IV, V und einer Bild-ZF (BN 424103).

Allgemeines

Mit Hilfe des Seitenbandmeßzusatzes, einem Zusatzgerät zum neuentwickelten Videoskop, ist jetzt auch eine einwandfreie Messung der Seitenband-Charakteristik von Fernseh-Bildsendern bis in unmittelbare Trägernähe möglich.

Das angewandte Meßverfahren gestattet, durch Umsetzung der jeweiligen Sendefrequenz in die feste Frequenzlage eines Breitbandverstärkers alle Sender in den Bereichen I, III, IV, V sowie in den ZF-Bereichen mit dem gleichen Meßzusatz zu messen. Hierzu wird ein Teil des ZF-Verstärkers vom Empfänger des Grundgerätes benutzt, der – zusammen mit einer hinter dem Breitbandverstärker folgenden zweiten Umsetzung – einen mit der jeweiligen Seitenfrequenz mitlaufenden, sehr schmalen selektiven Empfänger bildet und nur die erwünschte Seitenfrequenz wie durch ein schmales Fenster durchläßt.

Die Einstellung der Mittelfrequenz und des Frequenzhubes erfolgt am Videoskop dabei so, daß die Sendefrequenz bei z. B. 8 MHz beginnend über Schwebungsnull wieder bis 8 MHz ansteigt. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, wird zunächst der Verlauf des einen Seitenbandes und danach der Verlauf des anderen jeweils selektiv angezeigt.

Die große Selektion des Grundgerätes gestattet auch bei niedrigen Modulationsfrequenzen eine einwandfreie Trennung vom Bildträger und der Seitenfrequenz des zweiten Seitenbandes oder auch von Klirrfaktoranteilen im Modulationssignal. Mit dem Meßsignal mitmodulierte Zeilen- und Austasimpulse werden durch

die geringe Anzeigebandbreite in ihre spektralen Anteile zerlegt und zusätzlich zum Meßsignal mit aufgezeichnet. Mit Hilfe dieser Kombination eines Analysier- und gleichzeitigen Wobbelvorganges kann in den Lücken zwischen den Spektralanteilen das Meßsignal einwandfrei gemessen werden.

Bild 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer Seitenband-Charakteristik in unmittelbarer Nähe des Bildträgers.

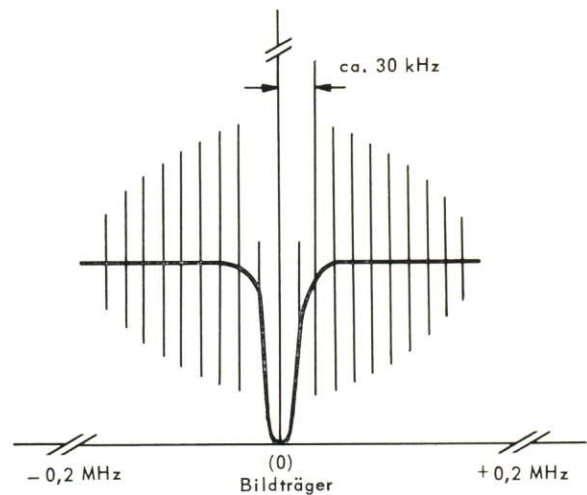
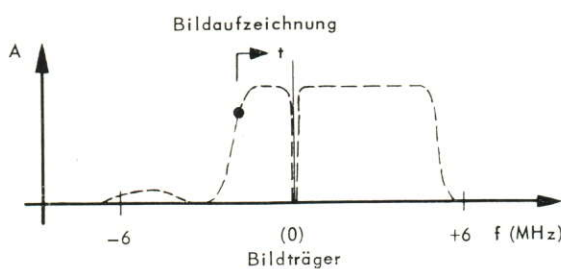
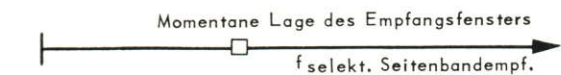
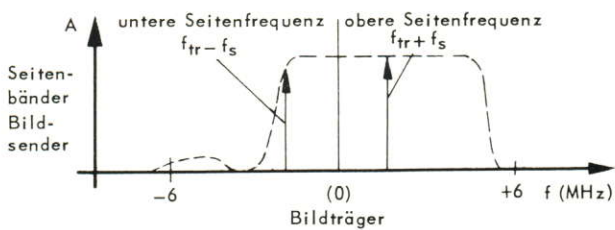
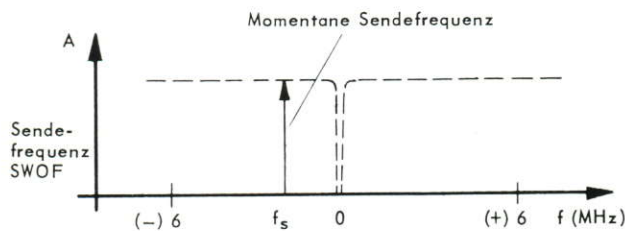


Bild 1 Prinzip der selektiven Anzeige der Seitenbänder

Bild 2 Seitenbandcharakteristik in Bildträgernähe

Arbeitsweise

Die Seitenbandmeßzusätze sind nur in Verbindung mit dem Grundgerät entsprechender Frequenzlage, dem Videoskop Type SWOF BN 424 101, verwendbar. Zwei Kabel und einige Steuerleitungen verbinden hierbei das Grundgerät mit dem jeweiligen Meßzusatz. Ein Kabel dient der Zuführung der Spannung des Wobbeloszillators aus dem Grundgerät, ein weiteres Kabel der Rückführung des festen ZF-Signales in das Grundgerät.

Der mit dem Sendersignal des Videoscops modulierte Prüfling wird zunächst in einer ersten Umsetzung mit Hilfe einer Oszillatorspannung hoher Standfestigkeit in eine für alle Prüflinge gleiche Zwischenfrequenzlage transponiert. Nach dieser Umsetzung liegt der Bildträger auf genau 108 MHz. Die hohe Standfestigkeit dieses über ± 8 MHz flachen Breitbandverstärkers – der Zf 1 – garantiert eine hohe Meßgenauigkeit.

In der zweiten Umsetzung erfolgt nun mit Hilfe des Wobbel-signal-es aus dem Grundgerät die Umsetzung der erwünschten Seitenfrequenz auf die schmalbandige ZF 2.

Wie im Datenblatt des Videoscops SWOF BN 424 101 beschrieben wird, arbeitet der Senderteil als Schwingungsgenerator. Die momentane Sendefrequenz ist damit gleich der Differenzfrequenz zwischen einem Festoszillator und der Momentanfrequenz des zentralen Wobbeloszillators. – Die gleiche Ausgangsfrequenz kann somit erzeugt werden, wenn der Wobbeloszillator mit einer bestimmten Differenzfrequenz über oder auch unter dem Festoszillator liegt. – Davon wird bei der getrennten Messung der durch die Modulation des Bildsenders mit dem Meßsignal im Prüfling entstehenden zwei Seitenbänder Gebrauch gemacht.

Liegt im Videoskop der Wobbeloszillator über dem Festoszillator, ergibt sich in der zweiten Umsetzung im Seitenbandmeßzusatz durch Mischung mit dem Wobbeloszillator für die obere Seitenfrequenz über die nachfolgende ZF 2 eine Anzeige. Liegt der Wobbeloszillator unter dem Festoszillator, wird über die ZF 2 die untere Seitenfrequenz angezeigt. Im Seitenbandmeßzusatz läuft also (ähnlich wie bei der Videomessung) ein schmalbandiger Empfänger zunächst mit der oberen Seitenfrequenz und nach der Trägeranzeige mit der unteren Seitenfrequenz der im Prüfling aufmodulierten Sendefrequenz aus dem Videoskop mit und ergibt so eine genaue Anzeige der Amplituden-Charakteristik des Prüflings innerhalb des eingestellten Wobbelbereiches.

Da diese Vorgänge alle zwangsweise frequenzsynchron laufen, ist die Frequenzmarkierung des im Videoskop vorgesehenen Markengebers mit voller Genauigkeit zu benutzen.

Große Sorgfalt ist der Aufbereitung der zur Vorumsetzung in den Meßbereich erforderlichen Oszillatorfrequenz gewidmet worden. Hierin unterscheiden sich auch die beiden Ausführungen.

Im Seitenbandmeßzusatz BN 424 102 gestattet die verwendete Frequenzaufbereitung eine lückenlose Einstellung der zur Umsetzung aller Kanäle in den Bereichen I, III, IV, V und der ZF-Lage von 38,9 MHz erforderlichen Oszillatorfrequenz.

Eine durch Mischung eines von 7 Quarzoszillatoren mit einem Intervalloszillator gewonnene Grundfrequenz überstreicht den Bereich von 30 MHz bis 60 MHz. Für die Umsetzung von Bildsendern im Bereich I und der ZF von 38,9 wird diese Grundfrequenz vervierfacht. Es folgen nach dieser Vervierfachung eine erste Verdopplung zur Umsetzung von Bildsendern im Bereich III und eine zweite Verdopplung für Sender in den Bereichen IV und V. Die aufeinanderfolgenden Vervielfacher werden über eine mit Tasten zu bedienende Frequenzvorbwahl eingeschaltet.

Im Seitenbandmeßzusatz BN 424 103 können bis zu 4 Bildsender oder 3 Bildsender und eine ZF in den Meßkanal umgesetzt werden. Die Oszillatorfrequenzen werden gleichfalls durch Vervierfachung für ZF und Bereich I, einer ersten Verdopplung für Bereich III und einer zweiten Verdopplung für die Bereiche IV und V gewonnen. Die jeweilige Grundfrequenz zwischen 30 und 60 MHz wird direkt mit einer der vier Quarzoszillatoren erzeugt. Mittels einer Zieheinrichtung läßt sich die Endfrequenz genau einstellen.

Auch hier erfolgt die Einstellung der aufeinanderfolgenden Vervielfacher über die mit Tasten betätigte Frequenzvorbwahl.

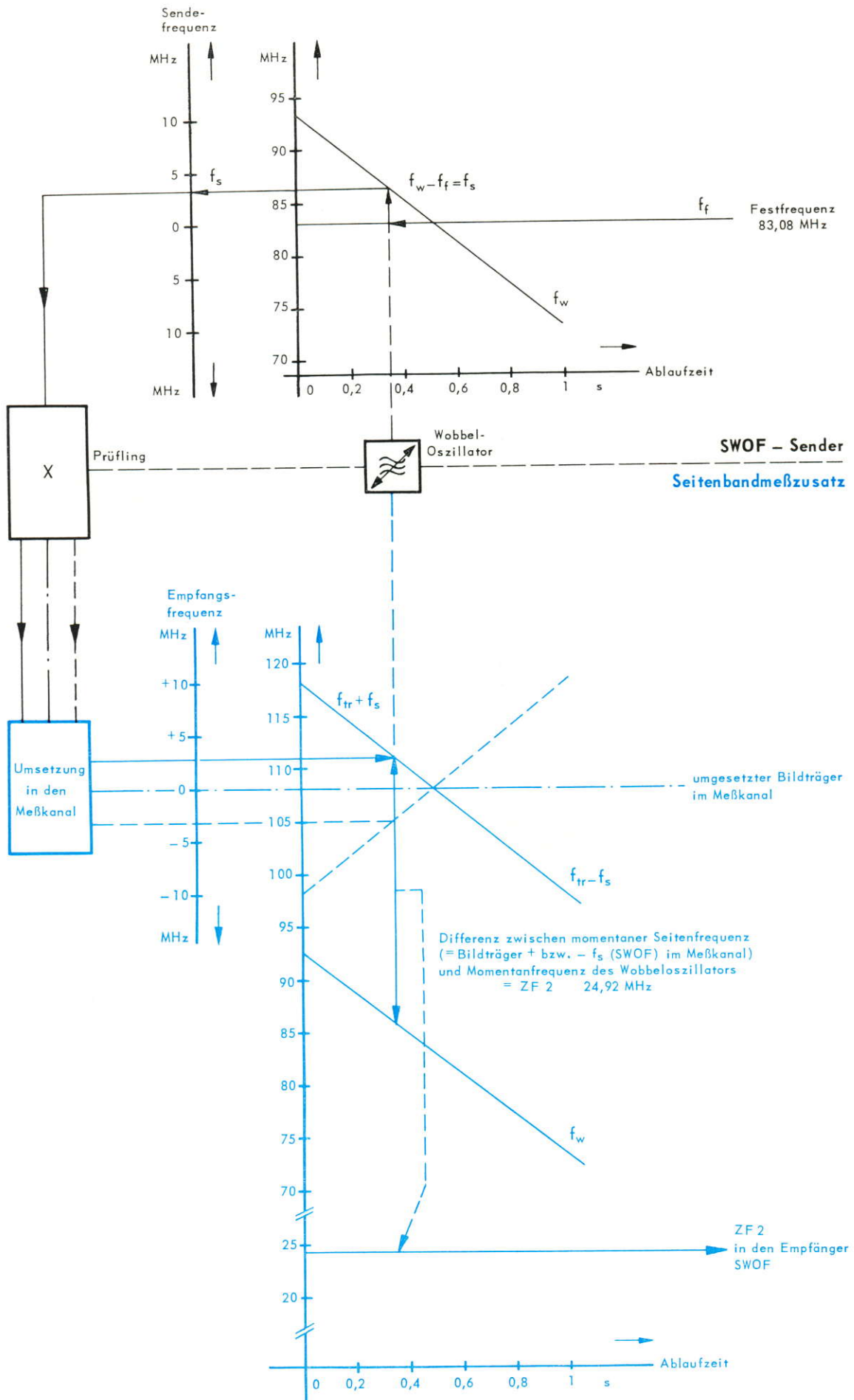


Bild 3 Funktionsschaubild zum Videoskop SWOF mit Seitenbandmeßzusatz (Momentanzustand)

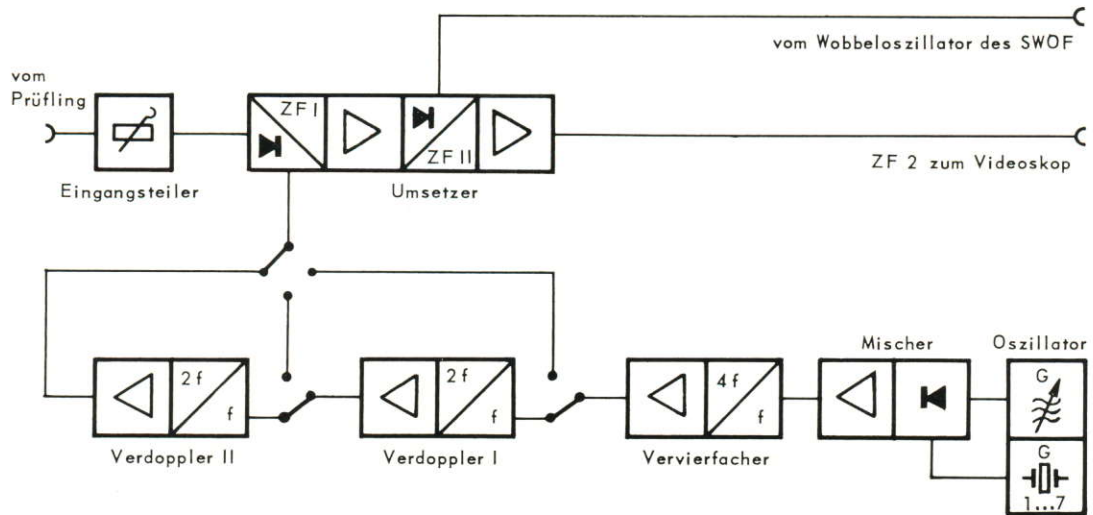


Bild 4 Vereinfachtes Blockschaltbild vom Seitenbandmeßzusatz BN 424102

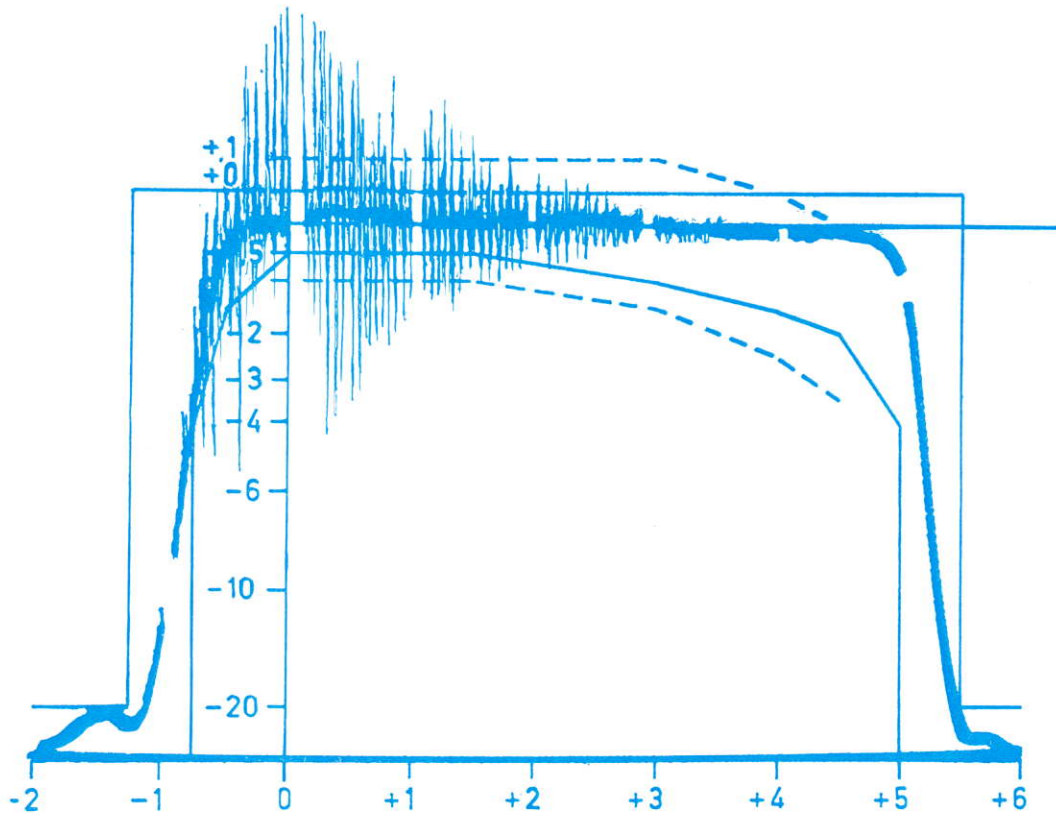


Bild 5 SWOF-Schirmbild: Seitenbandcharakteristik eines Fernseh-Kanalmeßsenders (SBTF). Meßbedingung: Wobbelanteil im BAS-Modulationssignal 10% B, Schwarzabhebung bei Bild »Weiß«. Durch die Kombination eines Analysiervorganges mit dem eigentlichen Wobbelvorgang kann in den Lücken des Impulsspektrums das Meßsignal einwandfrei ausgewertet werden.

Technische Daten

Gemeinsame Daten

Eingangsfrequenzbereich	30 . . . 90 MHz, 135 . . . 1000 MHz
Abstimmung der Oszillatorfrequenz	bis 750 MHz über der Eingangsfrequenz, ab 750 MHz unter der Eingangsfrequenz (Mitte-ZF 1 = 108 MHz)
Aufbereitung der Oszillatorfrequenz	siehe unter BN 424 102 und 424 103
Eingangsempfindlichkeit	> 250 mV _{eff} (Bildträger-Synchronepitze)
Eingangsteiler	0/5/10/15/20/25/ dB
Eingangswiderstand	60 Ω oder 50 Ω, bei Bestellung bitte angeben
Rückflußdämpfung	> 34 dB
Anschluß	Dezifix B, umrüstbar ¹⁾
Frequenzbereich der Seitenband-Darstellung Frequenzgang (Kombination Videoskop und Meßzusatz)	-8 . . . +8 MHz, auf den Bildträger bezogen ± 0,2 dB, bezogen auf +1,5 MHz zwischen -1,5 MHz und +1,5 MHz, darüber hinaus 0,1 dB/MHz
Abstimmung auf die Seitenfrequenz	automatisch durch Rückmischung mit dem Wobbeloszillator aus dem Videoskop
Spannungsbedarf vom Wobbeloszillator	150 mV _{eff} ± 30 %, Schwankungen in diesem Bereich werden ausgeglichen
Eingangswiderstand	60 Ω
Anschluß	koaxiale Buchse 2,5/6 DIN 47296 FMC 70441
ZF-Ausgang (ZF 2 = 24,92 MHz)	ca. 1 mV _{eff} für volle Bildhöhe des Seitenbandes, 65 % Wobbelanteil im BAS-Modulationssignal
Anschluß	koaxiale Buchse 2,5/6 DIN 47296 (Rückseite) FMC 70441

Aufbereitung der Oszillatorfrequenz im Meßzusatz BN 424 102

Oszillatorbereich (Mischfrequenz)	120 . . . 960 MHz (über Vervielfachung)
Frequenzvorwahl	durch Umschaltung der Vervielfacher
Bereiche der Frequenzvorwahl	I 120 . . . 240 MHz II 240 . . . 480 MHz III 480 . . . 960 MHz
Frequenzeinstellung	im vorgewählten Bereich
Bereich I (120 . . . 240 MHz) (für Empfangsfrequenzen 30 . . . 90 MHz)	Einstellung der Grundfrequenz $f_I + f_{II}$, Abstimmung des Mischers, Abstimmung des Vervierfachers
Bereich II (240 . . . 480 MHz) (für Empfangsfrequenzen 135 . . . 372 MHz)	wie im Bereich I, zusätzlich Verdoppler 1
Bereich III (480 . . . 960 MHz) (für Empfangsfrequenzen 372 . . . 1000 MHz)	wie im Bereich II, zusätzlich Verdoppler 2

Grundfrequenz $f_I + f_{II}$	30 . . . 60 MHz, gewonnen durch Mischung der Frequenz eines von 7 Quarzoszillatoren mit der Frequenz eines Intervall-Oszillators
Teilbereiche der Grundfrequenz	30 . . . 32,5/32,5 . . . 35/35 . . . 37,5 37,5 . . . 40/40 . . . 42,5/42,5 . . . 45 45 . . . 47,5/47,5 . . . 50/50 . . . 52,5 52,5 . . . 55/55 . . . 57,5/57,5 . . . 60 MHz
Einstellung bzw. Ablesung	durch Addition der Frequenzanzeige der Quarzoszillatoren und der Frequenzablesung am Intervall-Oszillator im vorgewählten Bereich

¹⁾ Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen, siehe Datenblatt 902 100. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Ausrüstung mit Dezifix B.

Quarzfrequenzen f_{II}	30/35/40/45/50/55/60 MHz
Schaltfolge der Quarzoszillatoren	zwangsweise mit der Wahl der Teilbereiche der Grundfrequenz
Frequenzanzeige des gewählten Quarzoszillators	I 120/130/140/150/160/170 180/190/200/210/220/230 MHz II 240/260/280/300/320/340 360/380/400/420/440/460 MHz III 480/520/560/600/640/680 720/760/800/840/880/920 MHz
Intervalloszillator f_I	frei abgestimmter LC-Oszillator
Frequenzbereich	2,5 . . . 5 MHz
Frequenzablesung	I 0 . . . 10 MHz II 0 . . . 20 MHz III 0 . . . 40 MHz
Abstimmrichtung	wechselnd jeweils zwischen benachbarten Stufen der Frequenzanzeige von f_{II} , da abwechselnd die Summen- oder Differenzfrequenz von f_{II} und f_I ausgenutzt wird.
Mischer $f_I + f_{II}$	zur Mischung von Quarzfrequenz und Intervalloszillator
Abstimmbereich	30 . . . 60 MHz
Eichung	I 120 . . . 240 MHz II 240 . . . 480 MHz III 480 . . . 960 MHz
Abstimmung	kontinuierlich
Abstimmkontrolle	Maximum-Abgleich am Instrument
Nebenwellenselektion	> 60 dB
Vervierfacher $(f_I + f_{II}) \times 4$	120 . . . 240 MHz
Eichung	I 120 . . . 240 MHz II 240 . . . 480 MHz III 480 . . . 960 MHz
Abstimmung	kontinuierlich
Abstimmkontrolle	Maximum-Abgleich am Instrument
Selektion der nicht erwünschten Oberwellen	> 60 dB
Verdoppler 1 $(f_I + f_{II}) \times 8$	240 . . . 480 MHz
Eichung	II 240 . . . 480 MHz III 480 . . . 960 MHz
Abstimmung	kontinuierlich
Abstimmkontrolle	Maximum-Abgleich am Instrument
Selektion der nicht erwünschten Oberwellen	> 60 dB
Verdoppler 2 $(f_I + f_{II}) \times 16$	480 . . . 960 MHz
Eichung	III 480 . . . 960 MHz
Abstimmung	kontinuierlich
Abstimmkontrolle	Maximum-Abgleich am Instrument
Selektion der nicht erwünschten Oberwellen	> 60 dB

SEITENBANDMESSZUSATZ

Allgemeine Daten:

Aufbereitung der Oszillatorfrequenz im Meßzusatz BN 424 103

Oszillatorfrequenz (Mischfrequenz)	bis zu 4 feste Frequenzen im Bereich von 120 . . . 960 MHz (je nach Bestellung)
Frequenzvorwahl	durch Umschaltung der Vervielfacher
Bereiche der Frequenzvorwahl	I 120 . . . 240 MHz II 240 . . . 480 MHz III 480 . . . 960 MHz
Grundfrequenz (Quarzfrequenz)	je nach Bereich $f_{osz/4;8;16} + 5$ kHz
Frequenzfeineinstellung	mittels Zieheinrichtung
Ziehbereich	± 5 kHz, je nach Bereich x 4/x 8/x 16
Vervierfacher, Verdoppler 1, Verdoppler 2, siehe unter Meßzusatz BN 424 102	
Netzanschluß	110/115/125/220/235 V $\pm 10\%$, 47 . . . 63 Hz
Leistungsaufnahme	110 VA
Farbe	grau, RAL 7001
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Abmessungen (B x H x T)	
19"-Einschub	483 x 177 x 470 mm
Einschub nach DIN 41490	520 x 168 x 470 mm
Kastengerät (Meßzusatz + Videoskop)	540 x 600 x 575 mm
Gewicht	24 kg (für 19"- und DIN-Einschub)
Zulässige Umgebungstemperatur	+10 . . . +35 °C

Bestellbezeichnungen

Kastengerät (durchstimmbar) ²⁾	► Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop SWOF BN 424 102
19"-Einschub (durchstimmbar)	► Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop SWOF BN 424 102 DZ
DIN-Einschub (durchstimmbar)	► Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop SWOF BN 424 102 D
Kastengerät (für 4 Festfrequenzen) ¹⁾ ²⁾	► Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop SWOF BN 424 103
19"-Einschub (für 4 Festfrequenzen) ¹⁾	► Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop SWOF BN 424 103 DZ
DIN-Einschub (für 4 Festfrequenzen) ¹⁾	► Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop SWOF BN 424 103 D

¹⁾ Bei Bestellung der Geräte bitte Kanalfrequenz (Bildfrequenz) angeben. Auf Wunsch auch für ZF 38,9 MHz lieferbar.

²⁾ Kasten zur gleichzeitigen Aufnahme des Videoscops Type SWOF BN 424 101.

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