

Das Bildsender-Meßgestell UMVF II – die Weiterentwicklung eines schon bekannten Meßsystems zur Überprüfung von Fernsehsendern – zeichnet sich durch höhere Präzision, wesentlich mehr Meßmöglichkeiten und leichtere Bedienung durch Automatikhilfen gegenüber seinen Vorgängern aus. Das universelle, flexible System kann nach Kundenwünschen baukastenartig zusammengestellt und für die in kommenden Jahren zu erwartende Prüfzeilentechnik verwendet werden.

# Bildsender-Meßgestell UMVF II

## Historischer Überblick

Rohde & Schwarz entwickelt und liefert seit 15 Jahren zur Aufrechterhaltung des einwandfreien Betriebs von Fernsehsendern Bildsender-Meßgestelle (Bild 1). Das erste **Bildsender-Meßgestell UMF** für den NDR wurde am 28. 3. 1957 den Vertretern der ARD zur Typenprüfung vorgestellt und hierbei abgenommen. Mit diesem Bildsender-Meßgestell konnten damals schon alle Messungen durchgeführt werden, die zum Prüfen und Überwachen der Übertragungsqualität eines Fernsehsenders unter Einhaltung der Pflichtenheftforderungen nötig sind. Auch die Prüfung des ZF-Amplitudenfrequenzgangs des Nyquist-Meßdemodulators war nach der Zweisendermethode zwar umständlich, doch möglich. Sämtliche Geräte waren mit Röhren bestückt, so daß ein großer, schwerer, ortsfester Doppelschrank für die Aufnahme der Einschübe erforderlich war.

Beim Ausbau des Sendernetzes der Deutschen Bundespost für das 2. Programm wurden in zunehmendem Maße Reservesender (stand-by-Einheiten) installiert mit Rücksicht auf den geplanten unbemannten Betrieb. Die Sender des 3. Programms der Rundfunkanstalten wurden meist am gleichen Standort wie für das 2. Programm aufgebaut, so daß häufig vier selbständige Sender-einheiten am gleichen Ort zu überwachen und zu messen waren.

In diesen ausgedehnten Senderanlagen war ein ortsfestes Meßgestell unpraktisch, und so entstand in enger Zusammenarbeit mit dem Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) die **zweite Generation der Bildsender-Meßgestelle, die Typenreihe UMVF**, deren Prototyp am 19. 3. 1965, acht Jahre nach dem ersten UMF, vorgestellt und abgenommen wurde (siehe Bild 1). Dieses neue Bildsender-Meßgestell UMVF war ein bemerkenswerter Fortschritt gegenüber dem vorhergehenden; es enthielt:

- ▷ ein neues Wobbelsystem SWOF II, das die technisch-physikalischen Meßmöglichkeiten zur Erfassung eines vollständigen Fernsehsignals voll ausschöpfte;
- ▷ einen neuen Video-Störspannungsmesser mit objektiver Instrumentenanzeige sowie einem Bewertungsfilter, das die Augenempfindlichkeitskurve gegenüber Fremdspannungen nachbildet;
- ▷ für das Farbfernsehen ein neues Gerät zum Messen der differentiellen Phase und der Verstärkung (differentielle Amplitude);
- ▷ ausschließlich volltransistorierte VF-Geräte, wodurch sich Gewicht, Volumen und abzuführende Wärmeenergie verringerten;
- ▷ ein neues fernbedienbares Koaxial-Relaisumschaltssystem zum Zusammenfassen aller VHF- und UHF-Meßpunkte des

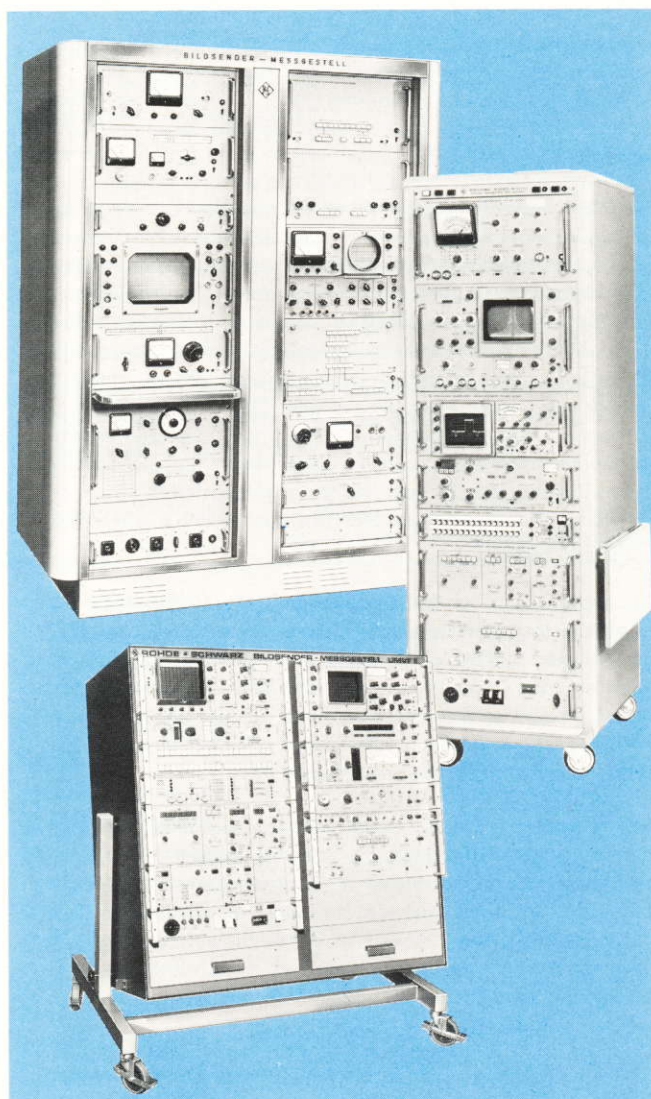


BILD 1 Die drei Generationen der Bildsender-Meßgestelle. Von hinten nach vorn: UMF, UMVF und UMVF II. Fotos 9294, 19 959, 21 056

- Senders, das den ersten Schritt zur Automatisierung der Meßvorgänge darstellte (digitaler Abfrageprozeß);
- ▷ ein neues Mehrfachkabel-Anschlußsystem, das in Verbindung mit dem beweglichen und wesentlich verkleinerten Bildsender-Meßgestell das Arbeiten in großräumigen Senderanlagen ohne Rüstzeiten außerordentlich erleichterte.



In kürzester Zeit hat sich dieses Bildsender-Meßgestell der zweiten Generation sowohl in die Senderbetriebsanlagen der Fernsehorganisationen als auch in die Entwicklungslaboratorien und Prüffelder der Senderhersteller weltweit eingeführt. Es wurde damit ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Qualität von Übertragungs- und Sendesystemen auf breiter Basis geleistet, dessen Bedeutung sich durch die heute wohl einmalige Farbbild-Qualität in der Bundesrepublik ausdrückt.

Bildsender-Meßgestelle von Rohde & Schwarz sind vom hohen Norden Norwegens (Trondheim Tron) über fast alle europäischen Länder bis zur Wüste von Kuwait im Einsatz. Sie stehen an allen TV-Stationen der Deutschen Bundespost, an Sendern in Australien sowie in Kanada. Die Leistungsfähigkeit des Bildsender-Meßgestells und die großen Vorzüge dieses Meßsystems haben vor allem die Meß- und Überwachungsdienste größerer Sendernetze erkannt und bestätigt.

Die Perfektion wurde dadurch erreicht, daß die Meßeinrichtungen für TV-Sender in der heute vorgestellten Form aus langjähriger Erfahrung, engster Zusammenarbeit mit den Anwendern, Verwirklichung von Anregungen des Planungs- und Betriebspersonals von Senderherstellern, Sende-Gesellschaften und Verwaltungen, bis hinein ins kleinste Detail entstanden sind.

Das **Bildsender-Meßgestell UMVF II** (siehe Bild 1) stellt in seiner heutigen Form und Konzeption einen optimalen Kompromiß zwischen technischem Fortschritt und vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand dar. Auf Grund der modernen Technologie auf dem Gebiet der Transistortechnik sowie der integrierten Bausteine mußte eine Vielzahl neuer Meßgeräte, in Abstimmung auf die gesamte Meßeinrichtung, neu entwickelt und dem neuesten Entwicklungsstand angepaßt werden. Der dafür notwendige Aufwand ist naturgemäß nicht gering, aber die entstehenden betriebstechnischen Vorzüge – keine Rüstzeiten, sichere Kabelverbindung mit dem Sender, keine Brummschleifen und Erdschwierigkeiten – sind den Betriebsingenieuren in aller Welt bestens bekannt.

Das neue Bildsender-Meßgestell enthält Geräte, die technisch so perfekt sind, daß sie an der Grenze des physikalisch Möglichen liegen. Um nur ein Beispiel zu nennen: die selektive Wobbereinrichtung in Verbindung mit dem Seitenband-Meßzusatz enthält in zwei Geräten die gesamte Skala der prinzipiellen NF-, VF-, ZF-, VHF- und UHF-Technik sowie der modernsten hochfrequenten Feinmechanik und Elektronik.

Bei der Konzipierung der neuen Meßeinrichtung mußten gegenüber den beiden vorangegangenen Ausführungen neue Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Aus betriebstechnischen und preislichen Gründen wird vom Kunden eine universelle Bestückung gefordert. Diese Flexibilität wurde notwendig, da sich im Laufe der Zeit, insbesondere aber nach Einführung des Farbfernsehens, zwei zueinander duale Meßprinzipien in der Fernsehmeßtechnik entwickelt haben:

1. Messungen in der Zeitebene (time domaine), die eine gute Simulierung der im Programm enthaltenen Signalformen erlauben.
2. Messungen in der Frequenzebene (frequency domaine), die dem Laboringenieur treffsichere Hinweise auf die Schaltungsdimensionierung geben und die für den Betriebsingenieur bei gewissen Abgleich- und Abstimmarbeiten unentbehrlich sind.

Da beide Prinzipien, technisch gesehen, ihre Berechtigung haben, entwickelte Rohde & Schwarz Geräte für die Messungen in der Zeitebene und in der Frequenzebene, die selbstverständlich im neuen Bildsender-Meßgestell enthalten sind. Damit sich im je-

weiligen Anwendungsfall die wirtschaftlich optimale Lösung finden läßt, ist bei der neuen Anlage eine variable Bestückung auf Grund der universellen Auslegung des Bedienfeldes gegeben.

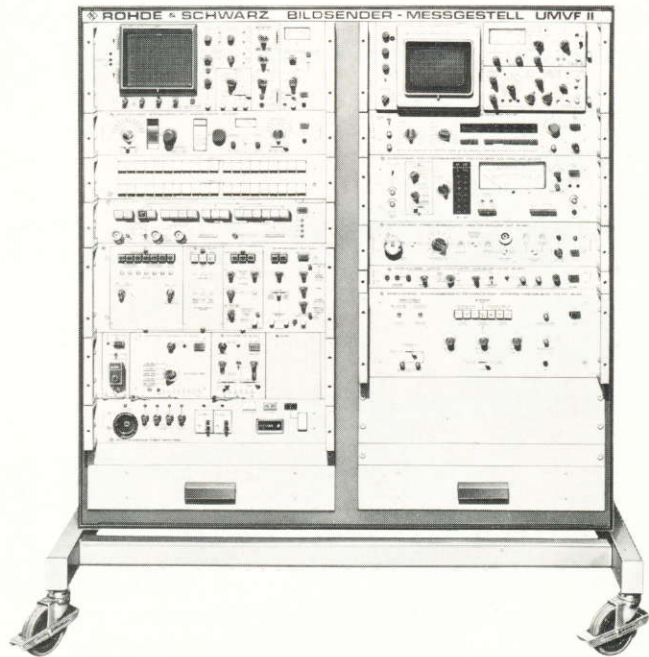


BILD 2 Bildsender-Meßgestell UMVF II.

Foto 21 057

## Aufbau der Anlage

Das Bildsender-Meßgestell UMVF II ist als Doppelkastengestell ausgeführt, wobei das eigentliche Gestell in einem fahrbaren Rahmen eingehängt ist. Durch die geringe Bauhöhe und die dadurch bedingte niedrige Schwerpunktlage in Verbindung mit relativ großen Rädern läßt sich die Anlage trotz ihres Gewichts von etwa 300 kg leicht bewegen. Die Aufhängung des Gestells im fahrbaren Rahmen ist so gewählt, daß es sich um 20° schwenken läßt und damit eine bequeme Bedienung und Ablesung aller Geräte sowohl im Sitzen als auch im Stehen ermöglicht.

Als Verbindungsglied zwischen Meßgestell und Fernsehsender (Kontrollschrank) wurde das bereits bewährte Mehrfachkabel (BN 19374) beibehalten; damit läßt sich das neue Bildsender-Meßgestell uneingeschränkt an allen Senderstandorten verwenden, die für das bisherige Meßgestell UMVF eingerichtet waren.

Auf Grund der vielen neuen Meßmöglichkeiten mußte für das Zusammenschalten der einzelnen Meßgeräte ein neues Bedienfeld entwickelt werden. Es besteht aus zwei Diodenschaltern mit je vier Eingängen und zwei dazu gehörenden Trennverstärkern. Dadurch können die Empfangs- und die Sendemeßleitung sowie die Verbindungen der einzelnen Meßgeräte kontaktfrei geschaltet werden. Bei der Frontplattengestaltung wurde großer Wert auf leichte Bedienbarkeit gelegt, ohne die Bestückungsmöglichkeiten der Anlage zu sehr einzuengen. Im folgenden wird als Beispiel die Anlagenbestückung vorgestellt, wie sie in der Grundausstattung geliefert wird (Bild 2).

Linkes Gestell von oben nach unten:

### Videoskop III SWOF

Wobbelsender und selektiver Empfänger für 10 kHz bis 20 MHz; für Wobbelmessungen, punktweise Messungen, für Indikatorzwecke als XY-Sichtteil und als Frequenzanalysator verwendbar.



### Seitenbandmeßzusatz

Zur Darstellung der Durchlaßkurven von Fernsehsendern in Verbindung mit dem Videoskop III. Messungen bis 10 kHz an den Träger heran sind möglich. Es stehen zwei Ausführungen zur Verfügung, einmal lückenlos durchstimmbare von 30 bis 860 MHz, zum zweiten mit bis zu drei Festfrequenzen und der ZF (38,9 MHz).

### Mitlaufzusatz

Anstelle des Seitenbandmeßzusatzes einsetzbar. Damit wird das Videoskop III zur selektiven Streckenmeßeinrichtung erweitert (50 kHz bis 20 MHz).

### Fernsteuerzusatz

Zur Anwahl aller video- und hochfrequenten Meßstellen eines Fernsehsenders über Drucktasten.

### Bedienfeld

Für die Zusammenschaltung der Meßgeräte entsprechend der jeweiligen Meßaufgabe.

### Video-Prüfsignalgenerator SPF

Zur Erzeugung von Prüfsignalen höchster Genauigkeit einschließlich eines vollständigen (F)BAS-Signals. Durch austauschbare Einschübe besteht die Möglichkeit, den Anwendungsbereich zu erweitern. Eigenerzeugung der Synchronsignale oder Fremdsteuerung durch den Normimpulsgenerator.

### Burstgenerator SBNF

Liefert einen normgerechten Burst, der für Meßzwecke auch variiert werden kann (Amplitude, Phase, Lage zum Synchronsignal). Der Burst wird über den Video-Prüfsignalgenerator SPF in die Prüfsignale eingetastet (FBAS-Signal).

### Normimpulsgenerator STNF

Erzeugt alle für eine normgerechte Synchronisierung von TV-Systemen notwendigen Signale mit eingebautem Farbträgerverkoppler.

### Weißimpulseintastgerät SPWF

Zur Erzeugung eines Weißimpulses in der vertikalen Austastlücke (17./330. Zeile).

### Netzschalteinschub

Zur zentralen Netzeinschaltung für das Bildsender-Meßgestell.

Rechtes Gestell:

### Meßoszillograf OMTF

Zur Auswertung von Videosignalen mit einem maximalen Fehler von 0,5%.

### 20T-Impuls-Meßgerät SPAF

Zum Messen der Amplituden- und Gruppenlaufzeitunterschiede zwischen Luminanz- und Chrominanzbereich eines Farbfernseh-Übertragungssystems. Mit einstellbaren Verstärkungs- und Laufzeitgliedern wird der 20T-Impuls am Ausgang des SPAF auf optimale Verzerrungsfreiheit abgeglichen, wobei der Fernseh-Meßoszillograf OMTF als Null-Indikator dient.

### Video-Störspannungsmesser UPSF

Gestattet bewertete und unbewertete Messung von Fremd- und Störspannungen bei vorhandenen Bild- und Zeilensynchronimpulsen.

### Fernseh-Meßmodulator MZF

Zur Erzeugung eines Zweiseitenbandsignals hoher Qualität im ZF-Bereich, für die Prüfung von Fernseh-Meßdemodulatoren.

### Sampling-Zusatz zum PVF

Ermöglicht in Verbindung mit dem Verzerrungsmeßgerät für Farbhilfsträger PVF die Messung sehr kleiner nichtlinearer Verzerrungen bei verrauschtem Eingangssignal. Abhängig von der Abtastdauer (max. 5s) ist dabei eine Unterdrückung der dem Meßsignal überlagerten Rauschkomponente um bis zu 30 dB möglich. Das Ergebnis wird am Videoskop III angezeigt.

### Verzerrungsmeßgerät für Farbhilfsträger PVF

Zur Messung nichtlinearer Verzerrungen mit einem zeilenfrequenten Sägezahnsignal mit überlagertem Farbträger. Phasen- und Amplitudenverzerrungen können gleichzeitig am Meßoszillografen OMTF beobachtet werden. Mit dem Sampling-Zusatz ist bei kleinen oder stark verrauschten Eingangssignalen eine Verbesserung des Signal/Rauschverhältnisses möglich, wobei Anzeige am Videoskop III SWOF erfolgt.

### Blindfeld

Möglichkeit der späteren Anlagenerweiterung oder für Zusatzgeräte.

### Schubladen

Zum Aufbewahren von Kabeln, Toleranzschemen, Abschlußwiderständen und dergleichen.

Selbstverständlich ist es nicht für alle Meßaufgaben nötig, die Anlage in dieser Grundausstattung zu verwenden. Für Sonderwünsche des Kunden ist ausreichender Spielraum für die Anlagenbestückung im Rahmen der Platzverhältnisse gelassen. Da alle Geräte mit vollautomatischen Einschubsteckverbindungen ausgeführt sind, die ein leichtes Auswechseln der Einschübe gestatten, ist eine leichte Umrüstung für andere Meßaufgaben auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich.

Die folgende Aufstellung soll einen Anhaltspunkt zur Meßgeräteaushwahl geben (× notwendige Ausstattung, + Zusatzgerät, () bei Schwarzweiß-Fernsehen nicht erforderlich):

GERÄTE                      Video-      Strecken-      TV-Sender-  
   messungen      messungen      messungen

Video-Prüfsignalgenerator SPF	×	×	×
Meßoszillograf OMTF	×	×	×
Videoskop III SWOF	×	×	×
Seitenbandmeßzusatz zum SWOF			×
Verzerrungsmeßgerät für Farbhilfsträger PVF	(×)	(+)	(×)
Video-Störspannungsmesser UPSF	×	×	×
Fernseh-Meßmodulator MZF			×
Bedienfeld	×	×	×
20T-Impuls-Meßgerät SPAF	+	×	+
Impuls-Sprung-Signaleinschub zum SPF	+	×	+
Normimpuls-generator STNF	+		+
Burstgenerator SBNF	(+)		(+)
Mitlaufzusatz zum SWOF		×	
Samplingzusatz zum PVF	(+)	(+)	(+)
Weißimpulseintastgerät SPWF		+	+
Fernsteuerzusatz			×
Mehrfachkabel			×



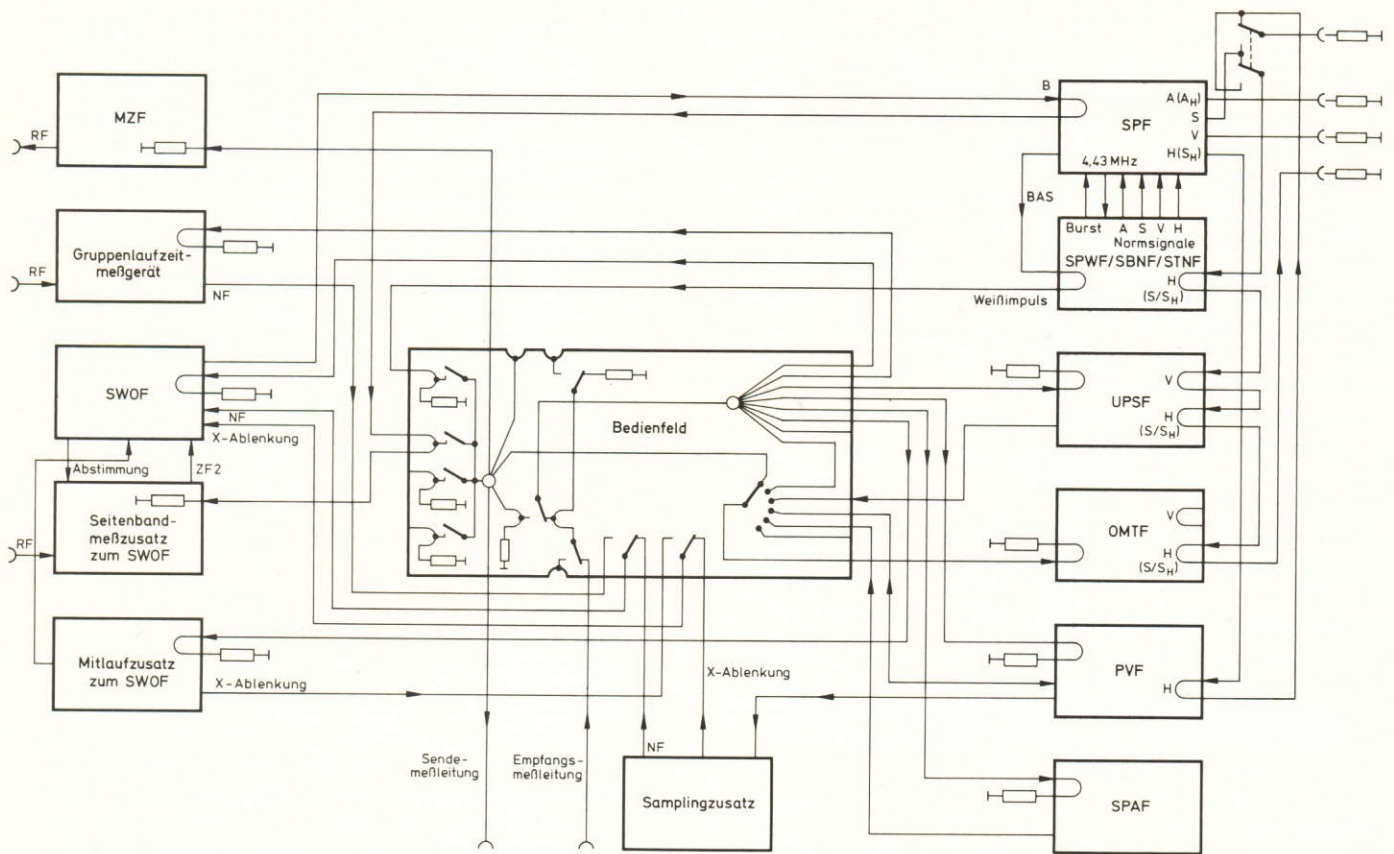


BILD 3 Prinzipschaltung des Bildsender-Meßgestells UMVF II. Alle Abschlüsse 75 Ω.

## Funktion der Anlage und Meßmöglichkeiten

Das Bildsender-Meßgestell unterteilt sich im wesentlichen in zwei Gerätegruppen; eine Gruppe „Generatoren“ zur Erzeugung der Prüfsignale und eine Gruppe „Indikatoren“ zur Messung und Auswertung dieser Signale (Bild 3).

### Generatoren

Über den Diodenschalter des Bedienfeldes können vier Meßsignal-Eingänge ausgewählt werden, und zwar einer für das (F)BAS-Signal des Video-Prüfsignalgenerators, einer für das Wobbelsignal des Videoskop III und zwei externe Eingänge, beispielsweise zum Anschluß von Bildmuster-Generatoren oder Dia-Gebern (Bild 4).

Das angewählte Signal gelangt über einen Trennverstärker und des Mehrfachkabel (Sendemeßleitung) in den Modulationsweg des Bildsenders. Gleichzeitig wird mit diesem Signal der Meßmodulator MZF angesteuert, der ein mit Videofrequenzen modulierte ZF-Signal erzeugt. Außerdem kann das Videosignal zur Eigenkontrolle der Anlage an alle Indikatoren angeschaltet werden.

Die wichtigsten Prüfsignale liefert der Video-Prüfsignal-generator SPWF. Dieser erhält aus dem Normimpulsgeber STNF ein normgerechtes Synchronsignal; ferner bei speziellen Farbfernsehmessungen einen normgerechten Burst aus dem Burstgenerator SBNF. In Verbindung mit den von Einschüben des Prüfsignalgenerators erzeugten Bildsignalen (Rechteck, Sägezahn, Treppe, Überlagerungssignale usw.) wird ein komplettes (F)BAS-Signal zusammengesetzt. Für Frequenzgangmessungen läßt sich auch das vom Wobbelsignalgenerator des Videoskop SWOF abgegebene Signal als Bildinhalt verwenden; hierzu tastet das Weißimpulstastgerät in der 17. und 330. Zeile einen Weißimpuls ein. Ein weiteres Prüfsignal ist das vom Generator des Videoskop direkt gelieferte Wobbelsignal von 10 kHz bis 20 MHz, wobei Wobbelbereich, Amplitude und Wobbelgeschwindigkeit einstellbar sind.

### Indikatoren

Mit einem zweiten Diodenschalter des Bedienfeldes können die Indikatoren an verschiedene Meßpunkte gelegt werden. Wichtigster Meßpunkt ist die Empfangsmeßleitung, die das im Fernsehmeßdemodulator gewonnene Videosignal dem Bildsender-Meßgestell zuführt. Außerdem lassen sich die in den Generatoren erzeugten Signale oder die Signale, die an einer Meßbuchse an der Frontplatte des Bedienfeldes liegen, durchschalten.

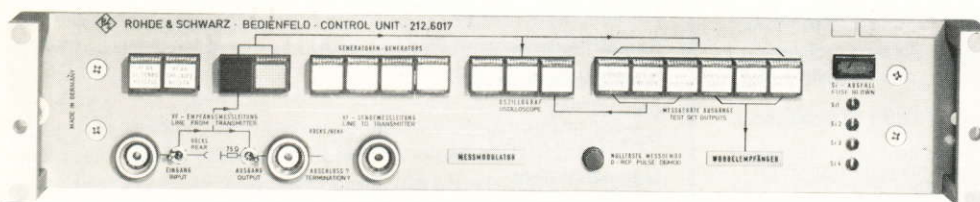


BILD 4 Bedienfeld zum Bildsender-Meßgestell UMVF II. Foto 21 166



Folgende Meßmöglichkeiten sind gegeben:

1. Direkte **Messung** des Videosignals mit dem Meßoszillografen **in der Zeitebene** (time domaine). Durch den geringen Auswertfehler ( $< 0,5\%$ ) in der Y-Richtung und durch die Verwendung von Frequenzmarken ist eine genaue Auswertung des Signals gewährleistet.

Durch besondere Eigenschaften und Einrichtungen des Oszillografen werden in der Fernsehtechnik notwendige Messungen sehr erleichtert oder überhaupt erst mit der notwendigen Präzision ermöglicht. Dies sind für die Y-Richtung: Auf Synchronboden oder Schwarzwert getastete Klemmung mit Polaritätswahl, Fremdspannungsmeßeinrichtung, Bandpässe für Linearitätsmessungen, einschaltbare Meßlinieneinstastung mit Instrumentenanzeige für Relativ- und Absolutpegel, geeichte Bildhöhe und sehr großer Y-Verschiebbereich mit bis zu zehnfacher Bildschirmübersteuerung.

Für die X-Richtung (Zeitachse): Neben den normalen Zeitfolgen für die Ablenkung stehen spezielle Zeitabläufe mit voreingestellten Zeiten und gekoppelter Synchronwahl für die Auflösung nach Bild und Zeile sowie zur Prüfzeilenwahl (mit Halbzeileinstellung) zur Verfügung. Außerdem können eigene Kippverzögerungen, gesteuert durch V- und H-Impuls, eingestellt werden,

wodurch sich beliebige Ausschnitte mit extrem hoher Zeitauflösung darstellen lassen. Überschreibungen durch Doppelaufösungen innerhalb einer oder zweier Zeilen und die Möglichkeit, die dargestellten Zeilenausschnitte zeitlich getrennt zu verschieben, erlauben optimales Messen von Impuls-Sprung-Signalen. Zusätzlich sind Einrichtungen für die Prüfzeilenmeßtechnik vorhanden.

2. Zu **Messungen in der Frequenzebene** (frequency domaine) im Bereich 10 kHz bis 20 MHz dient das Videoskop III SWOF. Die normalerweise mit zwangsverknüpfter Abstimmung arbeitenden Geräteteile Wobbelsender und Empfänger bilden zusammen mit der Sichtanzeige einen Meßplatz mit selektiver Anzeige über einen weiten Dynamikbereich, dessen Empfänger nur die momentane Sendefrequenz wie durch ein schmales Fenster (Bandbreite 2 kHz oder 20 kHz) aufnimmt. Dadurch sind auch genaue Messungen innerhalb dichter Störspektren möglich. So kann man zum Beispiel einem laufenden Fernsehprogramm ein Wobbel-signal mit 1 bis 3% des BAS-Signals überlagern. Dieses Signal stört das eigentliche Fernsehprogramm nicht, kann aber trotzdem im Empfangsteil einwandfrei selektiert und zwischen den Spektrallinien des Programms angezeigt werden. Mit dem Seitenbandmeßzusatz zum Videoskop III kann die unmittelbare Darstellung der Seitenbandcharakteristik von Fernseh-Bildsendern

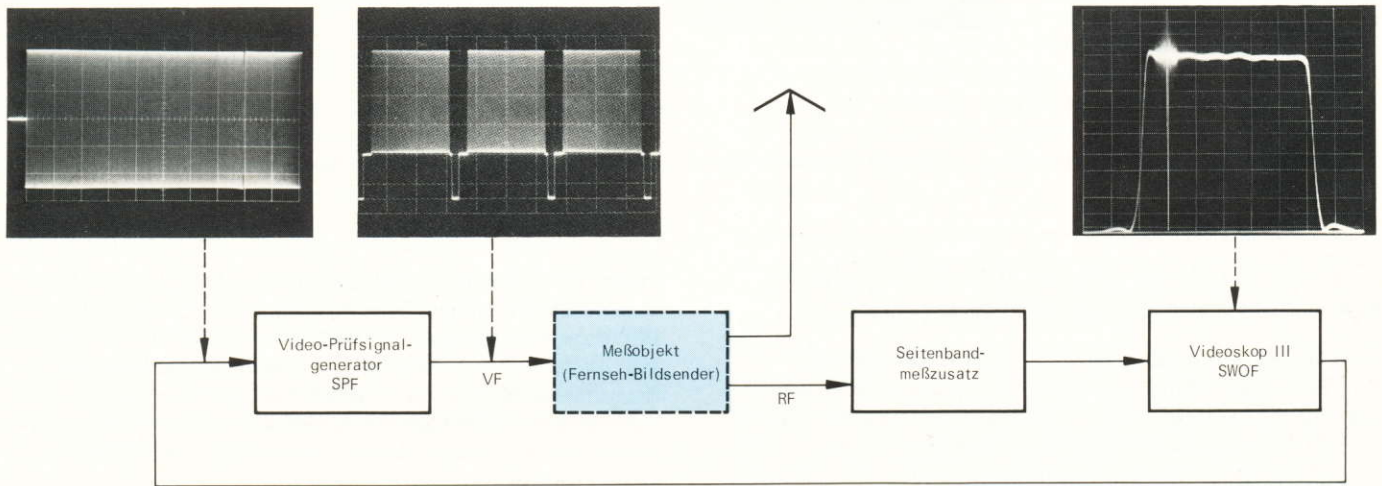


BILD 5 Messung des Frequenzgangs des Nutz- und Restseitenbandes an einem Fernsehsender. Oszillogramme von links nach rechts: Wobbel-signal  $U_{SS} = 1\text{ V}$ ; BAS-Signal  $U_{SS} = 1\text{ V}$  mit Wobbel-signal als B-Anteil; am Videoskop III SWOF dargestellte Seitenbandcharakteristik.

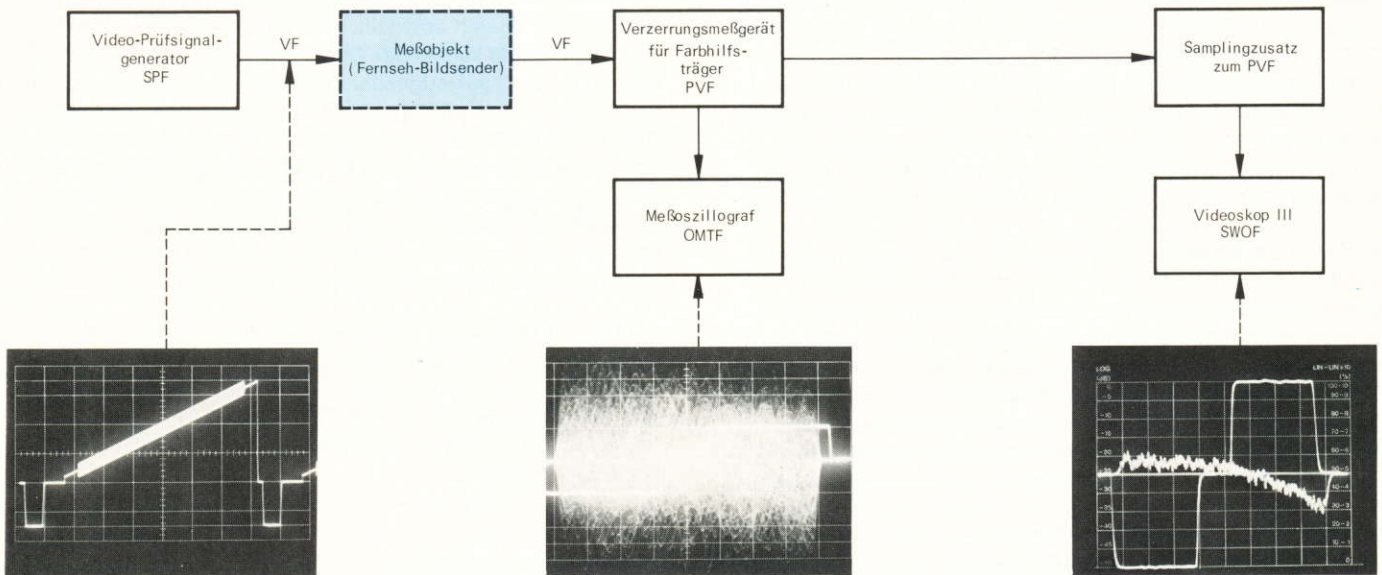


BILD 6 Messung der differentiellen Phase. Oszillogramme von links nach rechts: BAS-Signal  $U_{SS} = 1\text{ V}$ , B-Anteil = Sägezahn + überlagertes Farbtäger; Differentielle Phase am Meßoszillografen, Eichlinien  $1^\circ$ ; Differentielle Phase über Sampling-Zusatz am Videoskop III, Rauschunterdrückung etwa 30 dB.



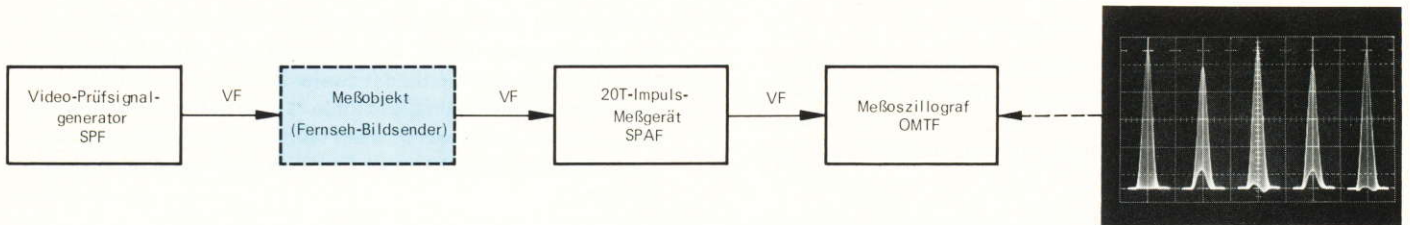


BILD 7 Messung des Frequenzgangs und der Laufzeit zwischen Luminanz- und Chrominanzsignal mit dem 20T-Impuls. Der Bildschirm des OMTF zeigt von links nach rechts: Eingangssignal des Meßobjekts, Ausgangssignal mit Amplitudenkorrektur (-2,4 dB), Ausgangssignal mit Laufzeitkorrektur (-68 ns), Ausgangssignal mit Amplituden- und Laufzeitkorrektur.

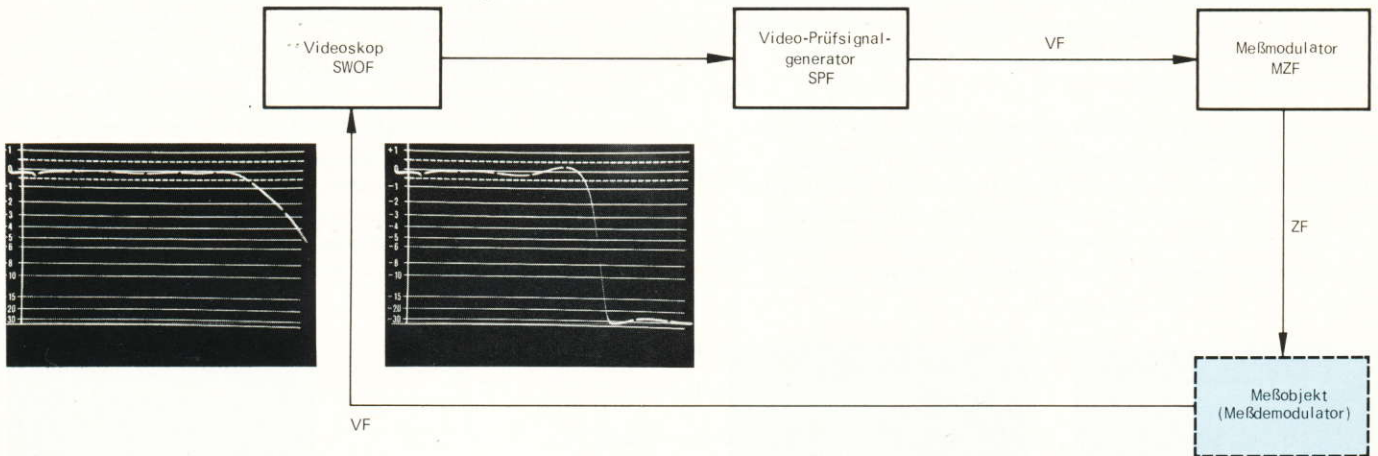


BILD 8 Frequenzgang des Fernseh-Meßdemodulators AMF (ZF-Ebene). Linkes Oszillogramm: Ohne Tonfalle. Rechtes Oszillogramm: Mit Tonfalle. Frequenzmarken jeweils alle 1 MHz.

in den Bereich I, III, IV/V und in der ZF-Lage erfolgen (Bild 5). Auch sind Spektralanalysen in diesen Bereichen möglich.

Der Mitlaufzusatz ergänzt das Videoskop III zur selektiven Streckenmeßeinrichtung, die außer der Signalzuführung keiner weiteren Steuerleitung bedarf. Dabei wird die Oszillatorfrequenz erzeugt, die zur automatischen Abstimmung des selektiven Empfängers auf die am Eingang liegende Meßfrequenz notwendig ist.

**3. Störspannungs- und Fremdspannungsmessungen** mit dem Video-Störspannungsmesser UPSF. Bild- und Zeilensynchronimpulse sowie die dazugehörigen Austastlücken stören die Messungen nicht. Ein Rauschfilter nach CCIR (Rec. 421-1, Annex III) bildet die Augenempfindlichkeitskurve gegenüber Fremdspannungen nach; ein Bandbegrenzungsfiler nach CCIR (Rec 421-1, Annex II) verhindert die Erfassung von Fremdspannungen außerhalb der oberen Frequenzgrenze des Übertragungssystems. Brummspannungen werden mit einem Hochpaß abgesiebt; eventuell vorhandene Farbträgerreste können beseitigt werden.

**4. Verzerrungsmessungen** erfolgen mit dem Verzerrungsmeßgerät für Farbhilfsträger PVF. Das dazu notwendige Signal (Sägezahn mit überlagertem Farbträger) wird im Video-Prüfsignalgenerator SPF erzeugt, durchläuft den Prüfling (Fernseher) und wird im PVF ausgewertet. Ein elektronischer Umschalter erlaubt es, Phasen- und Amplitudenverzerrungen gleichzeitig zu beobachten. Die Vergleichsspannung für den Phasendemodulator erzeugt das Gerät selbst, so daß Meßsignalquelle und Verzerrungsmeßgerät örtlich getrennt aufgestellt werden können. Damit sind auch Streckenmessungen möglich. Das Ergebnis (differentielle Phase und differentielle Amplitude) wird normalerweise am Meßoszillografen OMTF angezeigt. Bei sehr verrauschten oder sehr kleinen Meßsignalen läßt sich eine wesentliche Verbesserung der Anzeige über den Sampling-Zusatz zum PVF erzielen, der durch einen Abtast-

prozeß mit automatischer Mittelwertbildung gleichartiger Meßergebnisse eine weitgehende Rauschunterdrückung gestattet. Die Anzeige ist ebenfalls am Meßoszillografen möglich, wobei eine Abtastfrequenz von 50 Hz ( $\triangleq$  Abtastdauer 20 ms) eine Rauschverbesserung von 12 dB erbringt. Bei Darstellung am Videoskop III SWOF kann die Abtastdauer so weit (ca. 5 s) verlängert werden, daß die Rauschverbesserung mehr als 30 dB beträgt (Bild 6).

**5. Amplituden- und Gruppenlaufzeitunterschiede zwischen Luminanz- und Chrominanzsignal** werden vorzugsweise unter Verwendung des modulierten 20T-Impulses durchgeführt (Bild 7). Diesen Impuls liefert ebenfalls der Prüfsignalgenerator SPF. Das vom Prüfling kommende Signal wird mit einstellbaren Verstärkungs- und Laufzeitgliedern auf optimale Verzerrungsfreiheit am Ausgang des 20T-Impuls-Meßgerätes SPAF abgeglichen. Der Meßoszillograf (OMTF) dient dabei als Null-Indikator. An den Einstellelementen des SPAF wird nach dem Abgleich der Amplituden- und Gruppenlaufzeitfehler des Prüflings abgelesen. Ein abschaltbares Oberwellenfilter sorgt dafür, daß Oberwellen des Farbträgers (Nichtlinearitäten im Meßobjekt) die Meßgenauigkeit nicht beeinträchtigen.

**6. Messungen über die ZF-Ebene** (z. B. Prüfung von Meßdemodulatoren) sind ebenfalls möglich (Bild 8). Hierzu wird mit dem (F)BAS-Signal der Fernseh-Meßdemodulator MZF moduliert; sein Ausgangssignal in der ZF-Ebene (38,9 MHz) steht an der Rückseite über das Mehrfachkabel sowie an der Anlagenfrontplatte zur Verfügung.

H. Winter

NÄHERES LESERDIENST KENNZIFFER 55/2