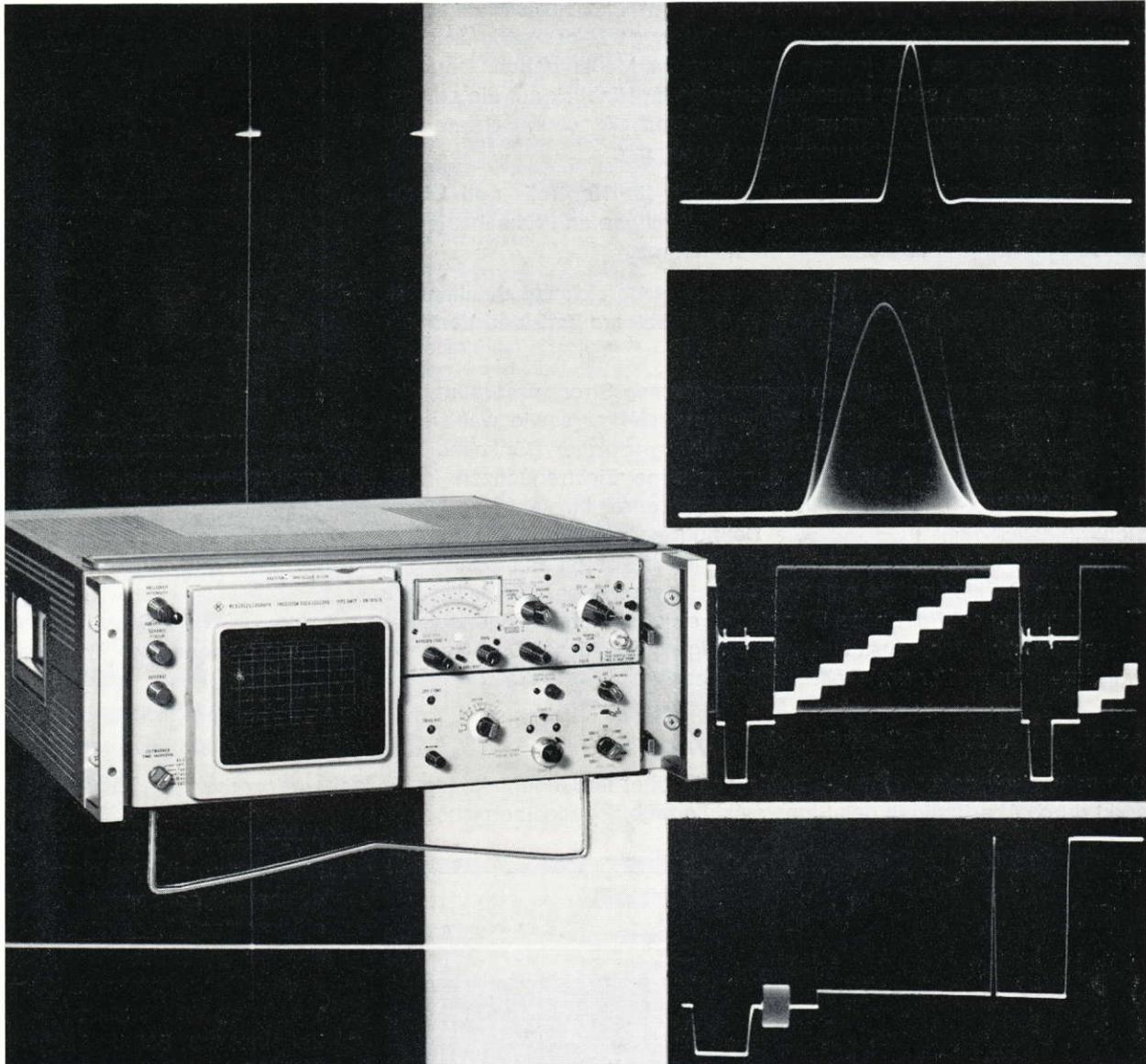


MESSOSZILLOGRAF

0 ... 50 MHz



Fernseh-Meßoszillograf OMTF; rechte Bildseite: vier OMTF-Oszillogramme, von denen das obere und das untere die hellgetasteten Ausschnitte des Monitorbildes (Hintergrund des OMTF) zeigen

- Universelles Anzeigegerät mit Spezialeinrichtungen für Fernseh-Meß- und -Kontrolltechnik
- Zukunftssicher durch Einschubsystem für X- und Y-Ablenkung und Steckkartentechnik
- Umfangreiches Zubehör für optimale Meßmöglichkeiten
- Leichter Gestelleinbau durch zusätzliche rückseitige Steckverbindungen
- Hohe Auswertgenauigkeit durch lupenähnliche Dehnung bei geringer Signalverformung
- Linearitätsmessung – Fremdspannungsmessung – Spannungsmessung mit Instrumentenanzeige
- Eigene Betriebsarten zur Prüfzeilendarstellung; spezieller Verzögerungsbereich
- Horizontale Kippverzögerungen – Zeilenüberschreiben durch Doppelauslösung

MESSOSZILLOGRAF OMTF

Eigenschaften und Anwendung

Der Meßoszillograf OMTF ist ein vorwiegend auf den Einsatz in der Fernseh-Meßtechnik abgestimmtes, universelles Meß- und Anzeigegerät. Er eignet sich für alle Farbfernsehsysteme und entspricht allen Standards des CCIR. Das aus einem Grundgerät und auswechselbaren X-(Zeit-) und Y-Einschüben aufgebaute Gesamtgerät gestattet ein optimales Anpassen an die jeweils vorliegenden Meßaufgaben. Darüber hinaus ist es durch seine Einschubbauweise im Hinblick auf die stetige Weiterentwicklung und Normung in der Meßtechnik zukunftssicher. Zur Zeit stehen zwei Einschubgruppen zur Verfügung.

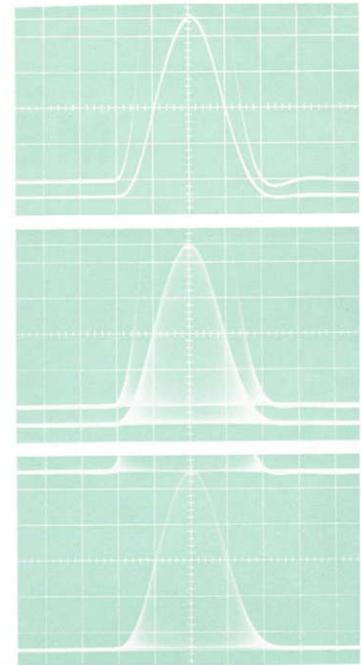
Die erste Einschubgruppe ist überwiegend für Kontroll- und Überwachungsaufgaben vorgesehen. Routinemessungen an Fernsehanlagen lassen sich mit großer Genauigkeit durchführen.

Die zweite Gruppe erweitert den Anwendungsbereich auf detailliertes Auswerten von Fernsehsignalen durch frei wählbare Zeit- und Vertikal-ausschnitte.

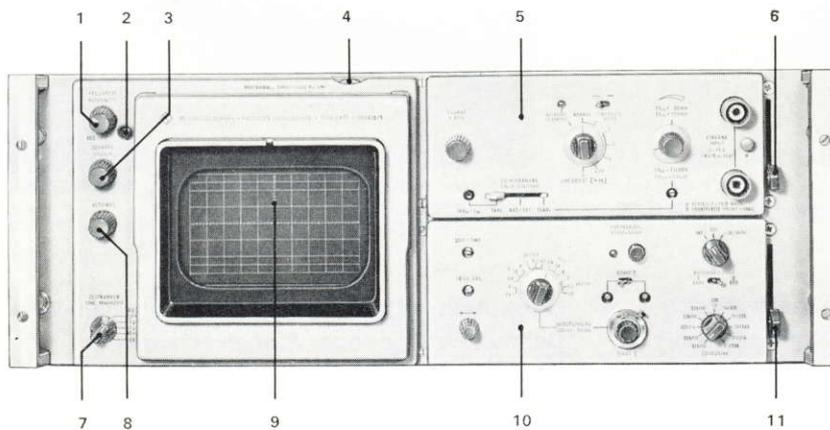
Das **Grundgerät** enthält außer der gemeinsamen Stromversorgung die X- und Y-Endverstärker, einen Hellsteuerverstärker sowie wahlweise einen Zeitmarkengeber zur Erzeugung kipp-synchroner Dunkelmarken oder einen Generator für zwei kipp-synchrone Eichfrequenzen (z. B. 1 und 10 MHz). X- und Y-Verstärker erlauben durch ihre extreme Übersteuerungsfestigkeit lupenähnliche Dehnungen der Signale. Mit Hilfe der X- und Y-Lage-Einstellungen in den Einschüben ist es möglich, die gedehnten Oszillogramme an jeder Stelle auszuwerten. Die selbst bei Übersteuerung sehr geringen Eigenfehler ergeben hohe Meßgenauigkeiten. Da der OMTF für Gestellbetrieb ausgelegt ist, hat er zusätzlich rückseitige Anschlüsse. Das Gerät ist auch mit galvanischer Trennung zwischen Schutzleiter und Gehäuse lieferbar.

Arbeitsweise und Aufbau Grundgerät

Der galvanisch gekoppelte Y-Verstärker arbeitet im Gegentakt. Ein Diodenbegrenzer vor der Endstufe bewirkt durch Abschneiden des Signales außerhalb des Sichtbereiches des Bildschirms die für die Signaldehnung erforderliche Übersteuerungsfestigkeit. Der ebenfalls galvanisch gekoppelte X-Verstärker gestattet durch seine große Bandbreite von 5 MHz hohe Ablenkgeschwindigkeiten. Seine Verstärkung ist am Zeiteinschub BN 191 513 zur Signaldehnung umschaltbar. Die Funktionsgruppe Marken-



Oben: Normaler und dreifach übersteuerter 2T-Impuls (Doppelbelichtung)
Mitte: 20T-Impuls wie oben
Unten: Signalboden des dreifach gedehnten 20T-Impulses (Mitte) nach oben verschoben (Übersteuerung damit praktisch vierfach)



1 Netzschalter und Helligkeit
2 Einschaltkontrolle
3 Schärfe
4 Rasterbeleuchtung

5 Y-Einschub nach Wahl (siehe Seite 4 bis 7)
6 Einschubverriegelung
7 Zeitmarkenumschalter
8 Astigmatismus

9 Bildschirm mit auswechselbaren Rasterscheiben
10 Zeiteinschub nach Wahl (siehe Seite 8 bis 15)
11 Einschubverriegelung

oder Eichfrequenz-)geber dient zur Helltastung des Elektronenstrahles sowie zur Erzeugung kipp-synchroner Dunkelmarken (oder Eichfrequenzen). Bei Betrieb mit galvanischer Trennung zwischen Schutzleiter und Gehäuse legt eine Schutzschaltung bei Fehlansteuerung der Meßstromkreise oder bei Fehlern im Gerät vor Erreichen einer den Bedienenden gefährdenden Spannung die Gerätemasse an Schutzterde.

Kennzeichnende Eigenschaften der Einschübe

Y-Einschub BN 191 511 für Kontrollaufgaben Y-Durchschleiffiltereingang ($Z = 75 \Omega$), ohne Abschluß hochohmig verwendbar; $1 M\Omega \parallel 40 pF$; getastete Klemmung für positive (F)BAS-Signale; Fremdspannungs- und Linearitätsmeßeinrichtung; Eichpegelgeber 1 kHz/15 kHz; Feinregelbereich 1:7,5; großer Y-Verschiebebereich.

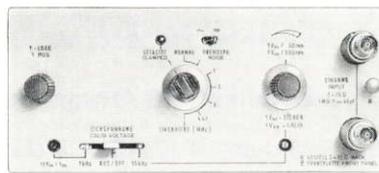
Y-Einschub BN 191 512/5 für Meßaufgaben Umschaltbare Eingangsabschwächer für 75Ω und $1 M\Omega \parallel 30 pF$; getastete Klemmung (Synchroden oder Schwarzschulter) mit Polaritätswahl; Fremdspannungs- und Linearitätsmeßeinrichtung; Relativ- und Absolutspannungsmeßeinrichtung mit eintastbaren Meßlinien und Anzeigeinstrument; geeichte Bildhöhe; großer Y-Verschiebebereich.

Zeiteinschub BN 191 513 für Kontrollaufgaben Zeitfolgen mit Normal-, V- und H-Synchronisation; Spezialstellungen für die Auflösung nach Bild, Zeile und zur Prüfzeilendarstellung (mit Halbbildwahl); Eigen- und Fremdsynchronisierung; Zeitmaßstabdehnung $\times 10$ und $\times 20$.

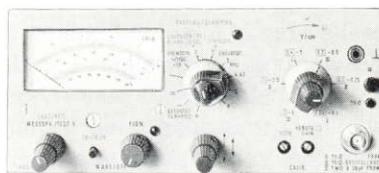
Zeiteinschub BN 191 514/5 für Meßaufgaben Erweiterung vorgenannter Eigenschaften durch Kippverzögerungen; dadurch Zeilenausschnittdarstellung mit maximaler Zeitauflösung möglich; Überschreibungen durch Doppelauslösung innerhalb einer oder zweier Zeilen mit getrennter Verschiebung der Zeilenausschnitte; spezieller Kippverzögerungsbereich zur Prüfzeilendarstellung; Überschreibemöglichkeit für korrespondierende Prüfzeilen zweier Halbbilder mit getrennt einstellbaren Verzögerungen; Stabilität voreinstellbar.

Zeiteinschub BN 191 515 für Kontrollaufgaben Spezielle Zeitfolgen mit V-, H- und Netzsynchronisation; Kippverzögerungen für Zeilenausschnittdarstellung und digitale Prüfzeilenwahl; definierte Halbbildwahl; Überschreibungen durch Doppelauslösung innerhalb einer Zeile; Freilaufautomatik für Zeitablauf bei fehlenden Eingangssignalen.

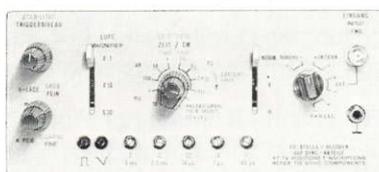
Y-Einschub
BN 191 511
Seite 4



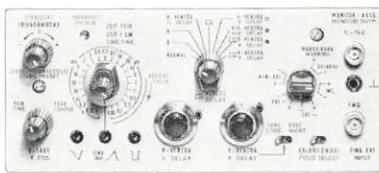
Y-Einschub
BN 191 512/5
Seite 6



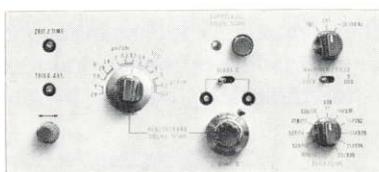
Zeiteinschub
BN 191 513
Seite 8



Zeiteinschub
BN 191 514/5
Seite 10



Zeiteinschub
BN 191 515
Seite 14



Technische Daten Grundgerät (siehe auch technische Daten der Einschübe)

Elektronenstrahlröhre	D 13 – 26 GH
Nutzbarer Schirmbereich	6 cm vertikal, 10 cm horizontal
Leuchtfarbe	grün
Nachleuchtdauer	kurz (250 μs für den Abfall der Helligkeit auf 1%)
Anodenspannung	- 2 kV
Gesamtbeschleunigungsspannung	+ 16 kV
Beleuchtung der Vorsteckraster	einstellbares Flutlicht, weiß
Y-Verstärker	in Gleichspannungskopplung
Frequenzbereich	0... 50 MHz
Ablenkkoeffizient	40 mV _{SS} /cm $\pm 2\%$ (Mittelwert für 5 cm Bildhöhe)
Nichtlinearität der Aussteuerkennlinie	$\leq 2\%$
X-Verstärker	in Gleichspannungskopplung
Frequenzbereich	0... ≥ 5 MHz
Dehnung (Lupe), vom Einschub BN 191 513 einschaltbar	Stufen: $\times 1/\times 10 \pm 1\%/\times 20 \pm 2\%$
Ablenkkoeffizienten bei $\times 1/\times 10/\times 20$	0,9/0,09/0,045 V _{SS} /cm $\pm 0,5\%$
Helligkeitssteuerung	Helltastung des Vorlaufes des Katodenstrahles
Spannung des Hellsteuerimpulses	60 V _{SS}
Einschaltbare Zeitmarken	1 μs , 100 ns, 10 ns, extern
Signalankopplung extern	kapazitiv, 10 k $\Omega \parallel 40 pF$
V- und H-Impuls-Eingang und Y-Gestelleingang	Durchschleiffilter, $Z = 75 \Omega$, BNC-Buchsen
Rückflußdämpfung der V- und H-Impuls-Durchschleiffilter	≥ 24 dB bis 10 MHz, zweiter Eingang abgeschlossen mit $75 \Omega \pm 0,5\%$
Maximal zulässige Eingangsspannung	± 15 V, interne Begrenzung auf ± 5 V
Rückflußdämpfung und zulässige Eigenschaften der Y-Eingangssignale siehe Y-Einschübe	

Allgemeine Daten siehe Seite 16

Y-EINSCHUB BN 191511 für Kontrollaufgaben

Eigenschaften und Anwendung

Der Einschub ist für die Darstellung positiver Videosignale ausgelegt und dabei durch den galvanisch gekoppelten Verstärker mit einer Bandbreite von 20 MHz und seinen Zusatzeinrichtungen besonders für die Auswertung hochwertiger Testsignale geeignet. Neben dem kontinuierlichen Einstellbereich von 1:7,5 des Y-Feinteilers erlauben bei Fremdspannungsmessung eine zehnfache Signaldehnung und der große vertikale Verschieberegion der Lageeinstellung Untersuchungen auf überlagerte Störspannungen bis etwa -60 dB an jedem Teilstück des gedehnten Oszillogrammes. Dadurch sind auch aussteuerungsabhängige Störspannungen ohne Anwendung von Filtern und Austasterschaltungen meßbar.

Für Linearitätsmessungen nach dem Intermodulations-Meßverfahren besitzt der Einschub zum Ausbiegen der einem zeilenfrequenten Sägezahn überlagerten HF-Schwingung einzeln wählbare Bandpässe für die Mittenfrequenzen 1, 2, 3, 4,43 und 5 MHz. Bei einem Anteil der HF-Überlagerung von 10% des Meßsignals erhält die ausgesiebte HF-Schwingung durch eine gleichzeitige zehnfache Verstärkung wieder die zuvor eingestellte Bildhöhe.

Zum leichteren Auswerten von Fernsehsignalen mit veränderlichem Bildinhalt fixiert eine Klemmschaltung positive (F)BAS-Signale am Synchronboden. Niederfrequente Überlagerungen werden dabei weitgehend eliminiert.

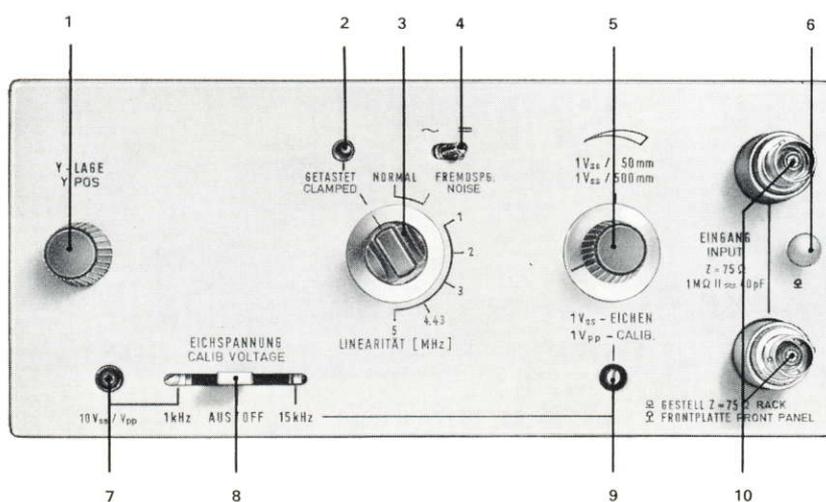
Eine eingebaute Eichspannungsquelle liefert wahlweise eine 1-kHz-Rechteckspannung, die zum Abgleich eines Tasterteils dienen kann, oder eine 15-kHz-Rechteckspannung (Tastverhältnis 6:1) zur Eichung des Y-Verstärkers.

Arbeitsweise und Aufbau

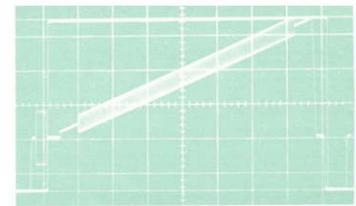
Das Y-Signal läßt sich über 75- Ω -Durchschleiffilter an der Frontplatte oder an der Rückseite des Grundgerätes einspeisen. Beim Anschluß eines hochohmigen Tasterteils an der Frontplatte bleibt die zweite Eingangsbuchse frei. Die Verstärkerkopplung ist in den Betriebsarten Normal und Fremdspannung auf kapazitive Kopplung umschaltbar.

Die Funktionsgruppe **Vorverstärker** enthält einen Paraphasenverstärker mit einschaltbarer Zehnfachver-

stärkung für Fremdspannungs- und Linearitätsmessungen sowie einen Zehnfachverstärker für das Synchronsignal, dessen Verstärkung sich beim Bedienen des Y-Teilers gleichzeitig mit ändert. Vom Synchronverstärker gelangt das Y-Signal zum Amplitudensieb der Funktionsgruppe **Impulsgeber** und zur internen Synchronisation des Zeiteinschubs. Die hier aus dem Eingangssignal abgeleiteten Tastimpulse steuern die Klemmschaltung im Y-Vorverstärker. Zur Funktionsgruppe Impulsgeber gehört auch der abschaltbare Eichspannungsgenerator. Die Eichspannungen sind mit $10 V_{SS}$ an der Frontplattenbuchse und mit $1 V_{SS}$ an einem 75- Ω -Ausgang an der Geräterückseite vor-



- | | | |
|---------------------------|------------------------|---------------------|
| 1 Y-Lage-Einstellung | 4 Umschalter =/~ | 8 Eichspannungs- |
| 2 Anzeige für Betriebsart | 5 Y-Feinteiler | umschalter |
| „Getastet“ | 6 Eingangsumschalter | 9 Verstärkereichung |
| 3 Betriebsartenschalter | 7 Eichspannungsausgang | 10 Eingangsbuchsen |



Doppelt belichtete Schirmbildaufnahme mit BAS-Signal und dem internen 1- V_{SS} -Eichspannungs-Rechteck; beide Signale sind geklemmt

handen. Bei eingeschalteter 15-kHz-Spannung liegt das Signal außerdem intern mit $1 V_{ss}$ anstelle des Meßsignals am Y-Verstärkereingang.

Technische Daten

Y-Achse	in Gleichspannungskopplung
Ablenkfaktor	40...300 mV_{ss}/cm Stellung für $1 V_{ss} = 5 cm$ Bildhöhe geeicht
Frequenzbereich ¹⁾	0 Hz...20 MHz 0,5 Hz...20 MHz
Amplituden-Frequenzgang bis 5 MHz ²⁾	$\leq \pm 0,1 dB$
Abfall bei 10 MHz	$\leq 0,5 dB$
Anstiegszeit	$< 12 ns$
Überschwingen	$< 1\%$ bei $t_G \geq 60 ns$
Dachschräge	$\leq 1\%$
Abschwächer (stetig)	$\geq 1:7,5$
Kompensierbare Gleichspannungsanteile	$\pm 1,5 V$
Dehnung (Übersteuerungsfähigkeit des Verstärkers)	10fach (bezogen auf 5 cm Bildhöhe)
Linearitätsabweichung bei 5 cm Bildhöhe	
ohne Signalklemmung	$\leq \pm 1\%$
mit Signalklemmung	Abhängigkeit des Synchronpegels vom Bildinhalt $\leq 1\%$
Signalklemmung	abschaltbar, Klemmung der Signale am Synchronboden
Fronteingang	hoch- und niederohmig verwendbar, BNC-Buchsen
Eingangsimpedanz bei hochohmiger Verwendung	$1 M\Omega \parallel 40 pF$ (für Taster geeignet)
Eingangsimpedanz bei niederohmiger Verwendung	$Z = 75 \Omega$ (Durchschleiffilter)
Gestelleingang (Grundgeräterückseite)	Durchschleiffilter, $Z = 75 \Omega$, BNC-Buchsen
Rückflußdämpfung für Fronteingang niederohmig verwendet und Gestelleingang	$> 34 dB$ bis 10 MHz
Linearitätsmeßeinrichtung (Intermodulations-Meßverfahren)	
Abtrennen des Hochfrequenzsignales	1/2/3/4,43/5 MHz durch Bandpässe
Verstärkungserhöhung	10fach
Eigenfehler	$< 0,5\%$
Fremdspannungsmßeinrichtung (mit großem Verschiebebereich)	
Frequenzbereich	0,5 Hz...5 MHz
Ablenkfaktor	4...30 mV_{ss}/cm
Verstärkungserhöhung	10fach
Verschiebebereich	$> 10mal$ Bildhöhe
Eigenstörabstand	$\geq 60 dB$
Eichspannungsgeber	abschaltbare Rechteckimpulse mit umschaltbarer Folgefrequenz $1 kHz \pm 10\%$ / $15 kHz \pm 5\%$, 15-kHz-Spannung intern auf den Y-Kanal geschaltet
Tastverhältnis bei 1 kHz	2:1
15 kHz	6:1
Dachschräge	$\leq 1\%$ (Grundgeräteauegang bei 1 kHz: 3%)
Überschwingen	$\leq 1\%$
Frontplattenausgang (zum Abgleich eines Taster)	$10 V_{ss} \pm 1\%$, 2-mm-Buchse
Grundgeräteauegang	$1 kHz, 1 V_{ss} \pm 2\%$ } $15 kHz, 1 V_{ss} \pm 1\%$ } 75Ω , BNC-Buchse

Allgemeine Daten siehe Seite 16

¹⁾ Die Daten gelten, wenn der Einschub im Grundgerät BN 1915/5 eingesetzt ist.

²⁾ Einschub zusammen mit dem zugehörigen Grundgerät abgeglichen.

Y-EINSCHUB BN 191512/5 für Meßaufgaben

Eigenschaften und Anwendung

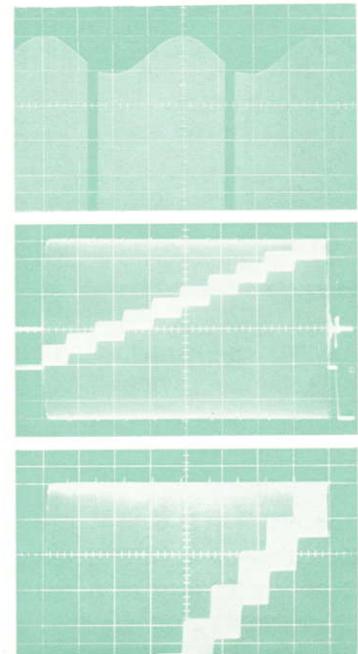
Dieser Einschub ermöglicht für Fernsehsignale mit großen Pegelbereichen und beliebiger Polarität die Ausnutzung der vollen Auswertgenauigkeit des Grundgerätes in Y-Richtung bei einer Bandbreite von 50 MHz. Ein Zwischenverstärker mit 15 MHz Bandbreite dehnt das Oszillogramm bei Bedarf um den festen Faktor zehn. Der in sechs geeichten Stufen und stetig einstellbare Ablenkkoeffizient und der große vertikale Verschieberegion der Lageeinstellungen von mehr als ± 50 cm äquivalenter Bildhöhe gestatten es, jedes Teilstück auch des gedehnten Oszillogrammes in den Sichtbereich zu bringen und auszuwerten.

Bei Gleichspannungskopplung lassen sich ohne Ausnutzung der Übersteuerungsfähigkeit Gleichspannungsanteile des Eingangssignales bis zum Zehnfachen des Nutzsignales kompensieren.

Die eingebauten Filter für 1, 2, 3, 4,43, 5 und 6 MHz Mittenfrequenz dienen bei Linearitätsmessungen nach dem Intermodulations-Meßverfahren zum Aussieben der einem zeilenfrequenten Sägezahn oder Treppensignal überlagerten HF-Schwingung bei gleichzeitiger zehnfacher Verstärkungserhöhung. Weiterhin enthält der Einschub eine wahlweise auf Synchronboden oder hintere Schwarzschiiter umschaltbare Klemmschaltung für positive und negative Eingangssignale (mit Sperrfilter für den Farbhilfsträger) sowie eine Spannungsmeßeinrichtung mit eintastbaren Meßlinien und Nacheichmöglichkeit über eine eingebaute Normalspannungsquelle.

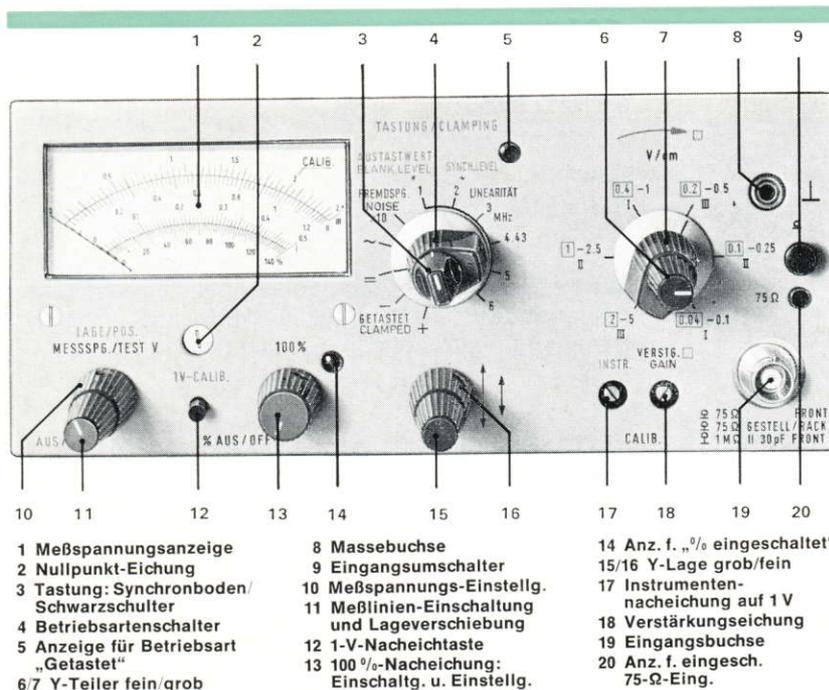
Arbeitsweise und Aufbau

Für die Einspeisung des Y-Signals sind ein wahlweise auf den 75- Ω -Teiler oder den entzerrten hochohmigen Teiler schaltbarer Fronteingang und ein Filtereingang ($Z = 75 \Omega$) an der Rückseite des Grundgerätes vorhanden. Zur Einstellung innerhalb des großen Y-Lagebereiches findet ein Zehngang-Wendelpotentiometer mit zusätzlicher Feineinstellung Verwendung. Nach den Eingangsteilern folgt der **Y-Verstärker**. Der Einschub enthält außerdem einen **Zehnfachverstärker** mit Synchronverstärker und den **Tastimpulsgeber**. Der Zehnfach-



Oben: Messung einer 50-Hz-Störüberlagerung bei Bild weiß (zehnfach übersteuert)
Mitte: Linearitätsmessung im Intermodulations-Meßverfahren
Unten: wie Mitte, jedoch dreifach übersteuert (Meßgenauigkeit $< 0,25\%$)
 Mitte und unten doppelt belichtet

verstärker dient zur Fremdspannungs- und Linearitätsmessung. Von seinem Ausgang gelangt entweder das verstärkte Y-Signal (Fremdspannungsmessung) oder die ausgesiebte und verstärkte überlagerte HF (Linearitätsmessung) zurück an den Y-Verstärker. Ein separater Verstärkerzug verstärkt das Synchronsignal. Um den Pegel des Synchronsignals in zulässigen Größenordnungen zu halten, ändert sich mit der Einstellung des Y-Feinteilers gleichzeitig der Verstärkungsfaktor. Dieser Verstärker steuert auch über eine Polaritätswahl das Amplitudensieb des Tastimpulsgebers an. Eine reflektierende Laufzeitkette fixiert die Breite der Tastimpulse. Durch Umschalten vom direkten auf den



reflektierten Impuls läßt sich zwischen Klemmung des Synchronbodens und Klemmung der hinteren Schwarzscherle wählen. Störungen durch den Farbhilfsträger unterdrückt ein Sperrkreis im Tastkreis des Y-Verstärkers.

Die Spannungsmeßeinrichtung arbeitet mit einer einschaltbaren Eintastung von zwei horizontalen Pegellinien, deren Lage und Abstand kontinuierlich über die ausnutzbare Bildhöhe einstellbar sind. Den Spannungswert des Linienabstandes zeigt ein Instrument als Absolutwert oder in Prozent an.

Technische Daten

Y-Achse	in Gleichspannungskopplung
Ablenkfaktor	40 mV _{ss} /cm ... 5 V _{ss} /cm
Frequenzbereich ¹⁾	0 Hz ... \geq 50 MHz 0,5 Hz ... \geq 50 MHz
Amplituden-Frequenzgang bis 10 MHz ²⁾	$\leq \pm 0,2$ dB
Abfall bei 20 MHz	≤ 1 dB
Anstiegszeit	≤ 6 ns
Überschwingen	$\leq 1\%$ bei $t_d \geq 40$ ns
Dachschräge	$\leq 2\%$
Abschwächer insgesamt	1:125
stufenweise (entzerrter 1-M Ω - oder 75- Ω -Teiler)	1:1/2,5/5/10/25/50
stetig (die Stufen überlappend)	$> 1:2,5$
Kompensierbare Gleichspannungsanteile	$> \pm 10$ mal Nutzsinal (bei 5 cm Bildhöhe)
Linearitätsabweichung bei 5 cm Bildhöhe	
ohne Signalklemmung	$< \pm 1\%$ (k-Faktor $\leq 0,25\%$)
mit Signalklemmung	Abhängigkeit des Synchronpegels von Bildinhalt $< 1\%$ (k-Faktor $\leq 0,5\%$)
Dehnung (Übersteuerungsfähigkeit für Fremdspannungsmessung)	10fach (bezogen auf 5 cm Bildhöhe)
Linearitätsabweichung	$\pm 1\%$
Signalklemmung	umschaltbar zwischen Austastwert und Synchronboden
Fronteingang	umschaltbar zwischen hoch- und niederohmig, BNC-Buchse
Eingangsimpedanz hochohmiger Teiler	1 M Ω 30 pF (für Tastteiler geeignet)
Eingangsimpedanz niederohmiger Teiler	75 Ω (max. zulässige Eingangsspannung 8 V)
Gestelleingang (Grundgeräterückseite)	Durchschleiffilter, Z = 75 Ω , BNC-Buchsen
Rückflußdämpfung der niederohmigen Eingänge	> 34 dB bis 20 MHz (Gestelleingang: bis 15 MHz)
Linearitätsmeßeinrichtung (Intermodulations-Meßverfahren)	
Abtrennen des Hochfrequenzsignals	1/2/3/4,43/5/6 MHz durch Bandpässe
Verstärkungserhöhung	10fach
Eigenfehler	$< 0,3\%$
Fremdspannungsmeßeinrichtung (mit großem Verschiebebereich)	
Frequenzbereich	0,5 Hz ... 15 MHz
Ablenkfaktor	4 mV _{ss} /cm ... 0,5 V _{ss} /cm
Verstärkungserhöhung	10fach
Verschiebebereich	> 10 mal Bildhöhe
Eigenstörabstand	≥ 60 dB
Spannungsmeßeinrichtung für absolute und relative Messungen mit aufschaltbarer Normalspannungsquelle	
Eichpegellinien	zwei stetig einstellbare Gleichspannungen, in 50-Hz-Folge nacheinander eingetastet
Spannungsmeßbereiche	0 ... 0,5/1,25/2,5/5/12,5/25 V _{ss}
Anzeige des Pegelwertes	Drehspulinstrument Klasse 1
Skaleneichung	0 ... 0,5/1,25/2,5 (Volt), 0 ... 140%
Eigenfehler der internen Normalspannungsquelle	0,5%

Allgemeine Daten siehe Seite 16

¹⁾ Die Daten gelten, wenn der Einschub im Grundgerät BN 1915/5 eingesetzt ist.

²⁾ Einschub zusammen mit dem zugehörigen Grundgerät abgeglichen.

ZEITEINSCHUB BN 191513 für Kontrollaufgaben

Eigenschaften und Anwendung

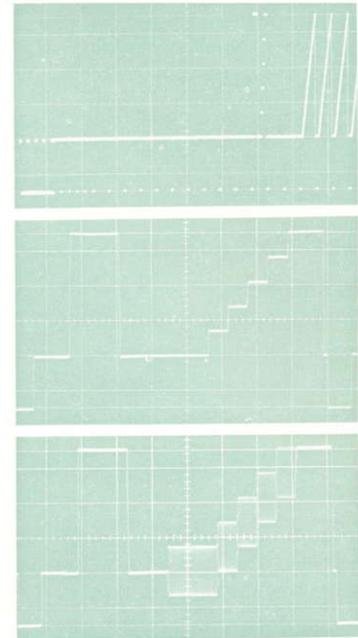
Der Einschub dient zur Erzeugung einer zeitlinearen Sägezahnspannung für die Horizontalablenkung. Er hat neben den normalen Zeitfolgen mit den Synchronarten Normal, V und H auch spezielle Zeitablaufstellungen für die Auflösung von Fernsehsignalen nach Bild, Zeile und zur Prüfzeilendarstellung mit fest eingestellten Zeiten und gekoppelter Synchronisation. In allen Betriebsarten ist Eigen- und Fremdsynchronisierung, bei Fernsehsignalen auch Aufspaltung in Bild- und Zeilenimpulse, möglich. Außerdem lassen sich über die Durchschleiffilter des Grundgerätes getrennte V- und H-Impulse zur Triggerung zuführen. Die Untersuchung netzverkoppelter Vorgänge ist bei Netzsynchronisation möglich.

Die Zeitachse (10 cm Bildbreite) ist durch Umschaltung der X-Verstärkung im Grundgerät vom Zeiteinschub aus um die Faktoren 10 oder 20 dehnbar. Das entspricht einer äquivalenten Bildbreite von 1 m oder 2 m. In der Zeitstellung 1 µs/cm ergibt sich aus der Dehnung die kürzeste mögliche Ablaufzeit von 50 ns/cm. Zur Entnahme von Ablenksägezahn und Hellsteuerimpuls stehen einpolige Miniatur-Einbaubuchsen an der Frontplatte zur Verfügung.

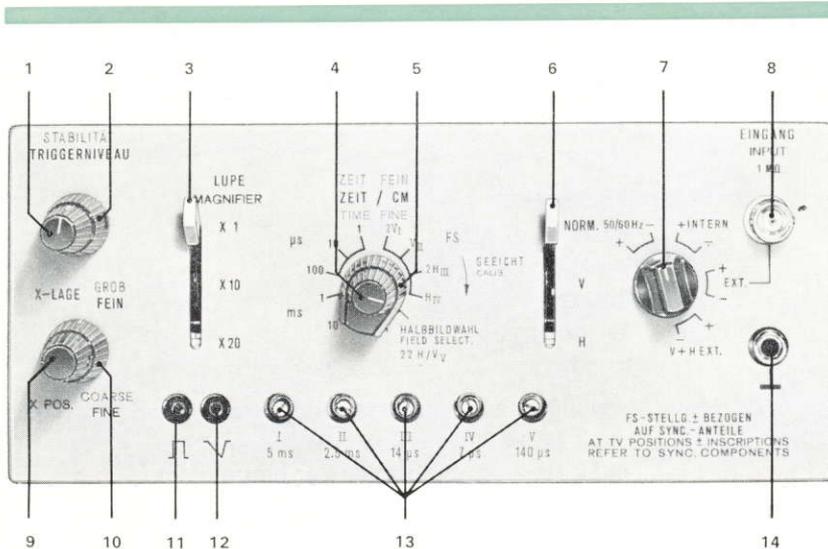
Arbeitsweise und Aufbau

Der Zeitmaßstab der Ablenkung ist in geeichten Stufen von 10 ms, 1 ms, 100 µs, 10 µs und 1 µs je cm schaltbar und mit der Feineinstellung stetig, die Stufen überlappend, einstellbar. In den speziellen Stellungen für Fernsehkontrollaufgaben 2 V, V, 2 H, H und 22 H/V für 10 cm Bildbreite sind die Ablaufzeiten fest voreingestellt; ihre Nacheichung ist mit fünf an der Frontplatte angeordneten Potentiometern möglich. Für die Prüfzeilendarstellung 22 H/V sind zwei Schaltstellungen zur Halbbildtrennung vorhanden.

Der **Zeitablauf** ist kontinuierlich auf gesperrten, getriggerten, synchronisierten oder freien Ablauf einstellbar. Den Start löst ein sehr steiler Nadelimpuls aus, den eine Tunneliodenschaltung aus dem zugeführten



Oben: BAS-Signal mit Prüfzeile eines Halbbildes
 Mitte: Prüfzeile wie oben, jedoch 20fach gedehnt
 Unten: 20fach gedehnte Prüfzeile des anderen Halbbildes



- 1 Stabilität
- 2 Triggerniveau
- 3 X-Dehnung
- 4/5 Zeitwalsch. fein/grob
- 6 Betriebsartenschalter
- 7 Synchronwahlschalter
- 8 Synchron.-Eingang
- 9/10 Y-Lage grob/fein
- 11 Hellsteuerimpuls-Ausg.
- 12 Sägezahn-Ausgang
- 13 Voreinstellung der Ablaufzeiten für die Fernsehstellungen
- 14 Massebuchse

Synchronsignal erzeugt. Zur **Synchronisation** oder Triggerrückführung können mit dem Synchronwahlschalter auswählbare positive und negative Signale vom Netz, intern aus dem Y-Einschub, extern von der Frontplattenbuchse sowie auch V- und H-Impulse von den Durchschleiffiltereingängen des Grundgerätes dienen. In den Fernsehstellungen des Zeitwahlschalters und in den Betriebsarten V und H trennt ein eingeschaltetes Amplitudensieb die Synchronanteile ab. Nach der anschließenden V- und H-Aufspaltung stehen Impulse zur Verfügung, die eine vom Gleichspannungsmittelwert des Signals unabhängige Synchronisation bei unverändertem Triggerniveau ermöglichen.

Technische Daten

Zeitablauf

Stabilität	stetig einstellbar von freilaufend über synchronisiert, getriggert bis zur Ruhestellung
Folgefrequenzbereich	0,7 Hz ... 60 kHz
Gesamt-Zeitmaßstab (ohne Dehnung)	0,1 s/cm ... 1 μ s/cm
Einstellung	stufenweise (geeicht) und stetig
Einstellbare Stufen	10/1 ms/100/10/1 μ s je cm
Stetige Einstellung	die Stufen überlappend (Stufen geeicht bei Rechtsanschlag)
Fehlergrenzen (stetige Einstellung Rechtsanschlag)	10 ms/cm \pm 10%, 1 ms/cm ... 1 μ s/cm \pm 3% für den sich bei 10 cm Zeitlinienlänge ergebenden mittleren Wert
Nichtlinearität des Zeitmaßstabes ¹⁾	$\leq \pm 2\%$
Fernsehstellungen	2 V (5 ms/cm), V (2,5 ms/cm), 2 H (14 μ s/cm), H (7 μ s/cm) und 22 H/V (140 μ s/cm); einstellbar mit Trimpotentiometern an der Frontplatte
In diesen Schaltstellungen ist automatisch die richtige Synchronisationsart eingestellt.	
Lupe	Stufen $\times 1$, $\times 10$, $\times 20$; wirkt auf die X-Endverstärkung im Grundgerät
X-Lage-Einstellung (ohne Dehnung)	grob: $\geq \pm 50\%$ der Ablenkbreite (10 cm) fein: $\geq 10\%$ des Grobbereiches

Synchronisation

Betriebsarten	Normal, V, H
Signal- und Polaritätswahl	durch Drehschalter mit acht Stellungen: $\pm 50/60$ Hz, \pm Intern, \pm Extern, \pm V und H (S) Extern (nicht für Betriebsart Normal)
Bei Einspeisung von Fernsehsignalen beziehen sich die Polaritätsangaben auf die Richtung der Synchronzeichen.	
Fronteingang Extern	1 M Ω 25 pF; BNC-Buchse, zusätzlich 4-mm-Telefonbuchse für Masse
Signalankopplung	kapazitiv, untere Grenzfrequenz $\leq 0,4$ Hz, Gleichspannungsfestigkeit bis 400 V
Höchstzulässige Eingangsspannung	$\pm 10 V_{SS}$ (interne Begrenzung auf $\pm 5 V_{SS}$)
Ansprechschwellen (Betriebsart Normal)	
\pm Intern	2 cm Bildhöhe im Triggerbereich
\pm Extern	1 V_{SS}
Ansprechschwellen (Betriebsarten V, H)	
\pm Intern	min. 1 cm Bildhöhe, Fernsehsignal mit 30% S-Anteil
\pm Extern	min. 0,4 V_{SS} BAS-Signal mit 30% S-Anteil (max. 5 V_{SS})
\pm V und H (S) Ext. (über Durchschleiffilter im Grundgerät)	min. 3 V_{SS} (max. 5 V_{SS})
Synchronisierbereich	1 Hz ... 10 MHz
Triggerbereich	1 Hz ... 5 MHz
Triggerniveau-Verschieberegion	± 5 V (\pm Ext., \pm V und H (S) Ext.), ≥ 5 cm Bildhöhe (\pm Int.)
Frontplattenausgänge	Gleichspannungskopplung, 2-mm-Buchsen

	EMK	R _i	R _{Last}
SägezahnAusgang	13 $V_{SS} \pm 20\%$	5,6 k Ω	≥ 50 k Ω
Hellsteuerausgang	8 $V_{SS} \pm 20\%$	5,6 k Ω	≥ 6 k Ω

Allgemeine Daten siehe Seite 16

¹⁾ Prozentualer Unterschied zwischen dem maximalen und minimalen Wert der Zeit/cm zwischen 10 und 90% der Zeitlinienlänge. Die Daten gelten, wenn der Einschub im Grundgerät eingesetzt ist.

ZEITEINSCHUB BN 191514/5 für Meßaufgaben

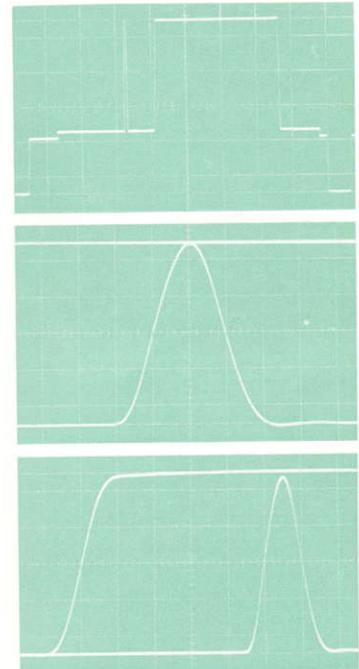
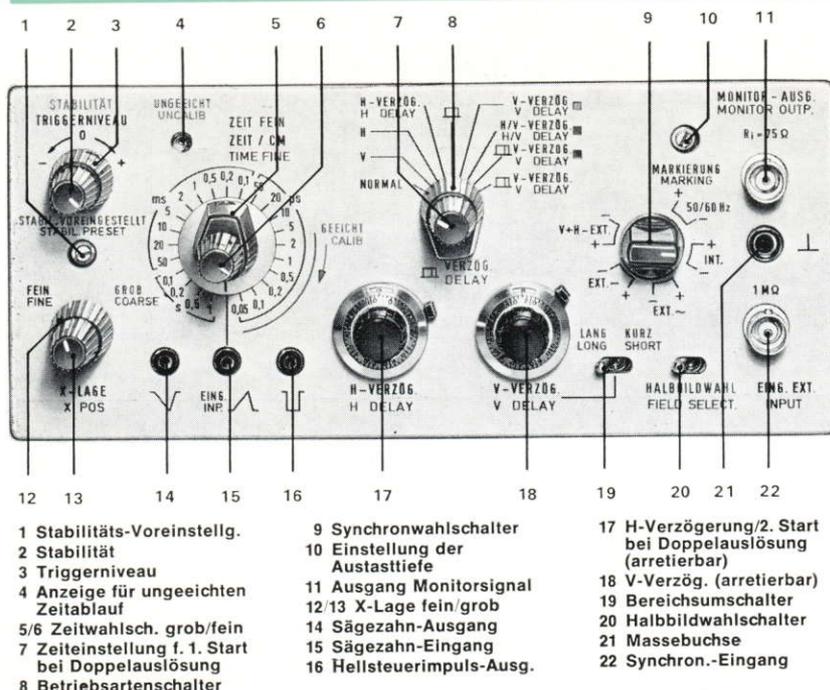
Eigenschaften und Anwendung

Dieser Einschub bietet neben den Synchronarten Normal, V und H eine Reihe von Spezialstellungen mit Kippverzögerungen (ausgelöst durch V- und H-Impulse), die die Darstellung beliebiger Ausschnitte auch aus nur einer Zeile des Fernsehbildes bis zu einer Zeitauflösung von 50 ns/cm gestatten. Zum Auswerten von Prüfzeilen ist für die Kippverzögerung, durch V-Impulse ausgelöst, ein zweiter, nur zehn Zeilen umfassender Verzögerungsbereich einschaltbar. Das gewünschte Halbbild läßt sich über Schalter auswählen. Eine optimale Auswertung von Testsignalen, die aus Impuls- und Sprungsignal oder Frequenzpaketen mit Balkensignal bestehen, ist durch die Möglichkeit des Überschreibens von Zeilenausschnitten durch Doppelauslösungen in einer Zeile oder in zwei Zeilen innerhalb des H-Verzögerungsbereiches gegeben. Die dargestellten Zeilenausschnitte sind zeitlich gegeneinander getrennt verschiebbar. Für Messungen innerhalb beliebig wählbarer Zeilen (Prüfzeilen) läßt sich auch zusätzlich vor der Auslösung der H-Verzögerung mit der V-Verzögerung arbeiten. Eine weitere Einrichtung gestattet das Überschreiben von Prüfzeilen eines Halbbildes mit den korrespondierenden Prüfzeilen des anderen Halbbildes bei getrennt einstellbaren Verzögerungen.

In allen Betriebsarten können zur Synchronisation interne oder externe Signale beliebiger Polarität dienen. Die in den Spezialstellungen von den Fernsehsignalen separierten V- und H-Impulse oder die getrennt über die Durchschleiffilter des Grundgerätes zugeführten V- und H-Impulse steuern die verschiedenen Funktionsstufen erst nach Durchlaufen von Impulsregenerierstufen. Zur Vermeidung von unnötigen Einstellarbeiten läßt sich die Stabilität in einer gerasteten Endstellung des Potentiometers voreinstellen. Triggerniveau-Verschiebungen sind nur in der Betriebsart Ungleich und bei Netzsynchrisation möglich.

Arbeitsweise und Aufbau

Der Einschub enthält die steckbaren Funktionseinheiten Zeitablauf, Synchronisation, Verzögerung und V- und H-Abtrennung sowie die als Phasenumkehrstufen arbeitenden Trennstufen für Intern, V-Extern (gleichzeitig auch Impulsregenerator) und H-Extern.



Oben: Prüfzeile mit 2T-Impuls und Sprungsignal
 Mitte: 2T-Impuls und Sprung durch Doppelauslösung dargestellt
 Unten: Durchgeschobenes Sprungsignal mit Verrundung am Anfang des Impulsdaches, entstanden durch ein nicht entzerrtes Kabel

Die Funktionsgruppe **Zeitablauf** gibt bei sehr stabilem Startpotential einen Sägezahn hoher Linearität mit steiler Rückflanke ab. Der schnelle Rücklauf erhöht die Oszillogrammhelligkeit bei Darstellung kontinuierlicher Signale mit kurzen Ablaufzeiten.

Die Triggerimpulse für den Start (Synchronisation) des Zeitablaufes erzeugt die Funktionsgruppe **Synchronisation**. Hierzu dienen entweder das angelieferte vollständige Synchronsignal oder in den Fernsehbetriebsarten nur V- und H-Impulse und in den H-Verzögerungsstellungen der H-Verzögerungssägezahn.

Bei Triggerung durch V- und H-Impulse in den Fernsehstel-

lungen liegt das Triggerniveau über einen Teiler fest. Für die H-Verzögerungsstellungen läßt sich über die Triggerniveau-Einstellung die H-Verzögerungszeit mit den Bedienelementen für die H-Verzögerung bestimmen. Zur Doppelauslösung des Zeitablaufes innerhalb des H-Verzögerungsbereiches schaltet ein automatischer Umschalter für das Triggerniveau (und damit für die zwei Verzögerungszeiten) zwischen den beiden H-Verzögerungseinstellern um.

In den Fernsehbetriebsarten liegt vor der Funktionsgruppe Synchronisation die Funktionsgruppe **V- und H-Abtrennung**, die die Synchronzeichen eines eingespeisten (F)BAS-Signales separiert, regeneriert und in V- und H-Impulse zerlegt. Extern zugeführte H-Impulse durchlaufen ebenfalls diese Regenerationsschaltung. Außerdem enthält die Funktionseinheit einen mit V-Impulsen angesteuerten astabilen Multivibrator zur Halbbildtrennung in den V-Verzögerungsstellungen mit Halbbildwahl. Eine zum Amplitudensieb parallele Schaltung tastet dem eingespeisten Signal die Hellsteuerimpulse des Zeitablaufes ein. Das so gewonnene Signal steht am Monitorausgang zur Anzeige der gewählten Zeilen oder Zeilenausschnitte zur Verfügung (siehe Titelbild).

Bei Betrieb mit V- und H-Verzögerung ist zwischen die Funktionsgruppen V- und H-Abtrennung und Synchronisation die Funktionsgruppe **Verzögerung** geschaltet. Sie enthält zwei getrennte Kippverzögerungsschaltungen. Die eine dient der V-Verzögerung (Zeilenwahl) mit den auf lang oder kurz umschaltbaren Verzögerungsbereichen und erhält über den astabilen Multivibrator zur Halbbildtrennung bei jedem zweiten V-Impuls einen Steuerimpuls. Bei der Überschreibung korrespondierender Prüfzeilen zweier Halbbilder steuern die V-Impulse die V-Verzögerung direkt. Nach der mit dem Drehknopf V-Verzögerung eingestellten Zeit liefert die V-Verzögerung einen Vorbereitungsimpuls zur H-Verzögerung. Dieser Vorbereitungsimpuls gibt in den V-Verzögerungsstellungen ohne H-Verzögerung den nächsten eintreffenden H-Impuls über eine Torschaltung unmittelbar an die Funktionsgruppe Synchronisation zur Erzeugung eines Triggerimpulses weiter.

In den V-Verzögerungsstellungen mit nachgeschalteter H-Verzögerung, bei Einfach- und Doppelauslösungen, startet nach Ablauf der V-Verzögerung der nächste H-Impuls über eine Steuerschaltung die zweite Kippverzögerungsschaltung, die den H-Verzögerungssägezahn für die Funktionsgruppe Synchronisation erzeugt.

Technische Daten

Zeitablauf

Stabilität	voreinstellbar; stetig einstellbar von freilaufend über synchronisiert, getriggert bis zur Ruhestellung
Folgefrequenzbereich	0,04 Hz... 500 kHz
Gesamt-Zeitmaßstab	2,5 s/cm... 50 ns/cm
Einstellung	stufenweise (geeicht) und stetig
Einstellbare Stufen	1/0,5/0,2 s... 0,05 μ s je cm in Stufen 5/2/1
Stetige Einstellung	die Stufen überlappend (Stufen geeicht bei Rechtsanschlag)
Fehlergrenzen (stetige Einstellung Rechtsanschlag)	$\pm 3\%$ für den sich bei 10 cm Zeitlinienlänge ergebenden mittleren Wert
Nichtlinearität des Zeitmaßstabes ¹⁾	$\leq \pm 2\%$
X-Lage-Einstellung	grob: $\geq \pm 50\%$ der Ablenkbreite (10 cm) fein: $\geq 10\%$ des Grobbereiches

Synchronisation (Signalzuführung in allen V- und H-Betriebsarten über eingebautes Amplitudensieb oder externe Zuführung von V- und H-Impulsen)

Signal- und Polaritätswahl	durch Drehschalter mit zehn Stellungen: $\pm 50/60$ Hz (unabhängig von der gewählten Betriebsart bevorrechtigt), \pm Intern, \pm Extern \sim , \pm Extern $-$, \pm V und H Extern (nicht für Betriebsart Normal)
Bei Einspeisung von Fernsehsignalen beziehen sich die Polaritätsangaben auf die Richtung der Synchronzeichen.	
Fronteingang Extern	1 M Ω 15 pF, BNC-Buchse, zusätzlich 4-mm-Telefonbuchse für Masse
Wechselspannungskopplung	$f_u \leq 1$ Hz, Gleichspannungsfestigkeit 400 V
Gleichspannungskopplung	Gleichspannungsanteil max. $\pm 6,3$ V
Höchstzulässige Eingangsspannung	30 V _{SS} (interne Begrenzung auf $\pm 6,3$ V)

¹⁾ Prozentualer Unterschied zwischen dem maximalen und minimalen Wert der Zeit/cm zwischen 10 und 90% der Zeitlinienlänge. Die Daten gelten, wenn der Einschub im Grundgerät eingesetzt ist.

Technische Daten BN 191 514/5 (Fortsetzung)

Anschschwelle (für Mitnahme, Triggerung und Kippverzögerungen)	
± Intern	1,5 cm Bildhöhe (Fernsehsignale mit 30% S-Anteil)
± Extern	0,5 V _{SS} (Fernsehsignale mit 30% S-Anteil)
± V und H Extern (über Durchschleifilter im Grundgerät)	3,5 V _{SS} (maximal 5 V _{SS})
Betriebsart Normal	Darstellung beliebiger Signale
Synchronisierung	auf beliebige Flanken, Stabilität und Triggerniveau frei einstellbar
Synchronisier- und Triggerbereich	1 Hz... ≥ 15 MHz (± Ext. — ab 0 Hz)
Betriebsart V	Bildsynchronisation ohne Halbbildtrennung
Synchronisierung	V-Impulse; Triggerniveau fest, Stabilität einstellbar
Betriebsart H	Zeilensynchronisation ohne Zeilenwahl
Synchronisierung	durch die Vorderflanken der H-Impulse; Triggerniveau fest, Stabilität einstellbar
Betriebsart H-Verzögerung	Darstellung von Zeilenausschnitten
Kippverzögerung (Wahl des Zeilenausschnittes)	stetig einstellbar zwischen 10 und 110 µs
Fehlgrenzen	± 5%
Zeilenausschnittdarstellung	entsprechend der eingestellten Ablaufzeit
Synchronisierung (Start der Verzögerung)	durch H-Impulse
Start des Zeitablaufes	nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit
Betriebsart Doppelauslösung¹⁾	Überschreiben von zwei Zeilenausschnitten innerhalb von maximal zwei aufeinanderfolgenden Zeilen für beide Zeitabläufe getrennt stetig einstellbar
Kippverzögerung (Wahl des Zeilenausschnittes)	9... 60 µs
für den 1. Ablauf	10... 110 µs
für den 2. Ablauf	entsprechend der eingestellten Ablaufzeit
Zeilenausschnittdarstellung	durch H-Impulse
Synchronisierung (Start der Verzögerung)	jeweils nach dem Ablauf der eingestellten zwei Verzögerungen
Start der Zeitabläufe	
Betriebsart V-Verzögerung mit Halbbildwahl²⁾	Darstellung von Bildausschnitten (Zeilenwahl) mit Halbbildtrennung
Kippverzögerung	stetig einstellbar innerhalb des Verzögerungsbereiches im gewählten Halbbild
Verzögerungsbereich LANG (Zeilenwahl)	1,25... 22,8 ms
Verzögerungsbereich KURZ (Prüfzeilenwahl)	0,7... 1,34 ms (etwa eine Zeile je Umdrehung)
Ausschnittdarstellung	entsprechend der eingestellten Ablaufzeit
Synchronisierung (Start der Verzögerung)	durch jeden zweiten V-Impuls nach Halbbildwahl
Start des Zeitablaufes	mit der Vorderflanke des ersten, nach Ablauf der eingestellten Verzögerung eintreffenden H-Impulses
Betriebsart H/V-Verzögerung mit Halbbildwahl²⁾	Zeilenwahl mit Halbbildtrennung und zusätzlicher Wahl beliebiger Zeilenausschnitte
Kippverzögerung	doppelt (V+H) im gewählten Halbbild
Zeilenwahl (V-Verzögerung)	stetig einstellbar wie in Betriebsart V-Verzögerung mit Halbbildwahl ²⁾
Zeilenausschnittwahl (H-Verzögerung)	stetig einstellbar wie in Betriebsart H-Verzögerung
Zeilenausschnittdarstellung	entsprechend der eingestellten Ablaufzeit
Synchronisierung (Start der Verzögerungen)	
für die V-Verzögerung	durch jeden zweiten V-Impuls nach Halbbildwahl
für die H-Verzögerung	durch die Vorderflanke des ersten, nach Ablauf der eingestellten V-Verzögerung eintreffenden H-Impulses
Start des Zeitablaufes	nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeiten

¹⁾ Doppelauslösung innerhalb des H-Verzögerungsbereiches.

²⁾ V-Verzögerungsbereich bei Halbbildwahl umschaltbar.

Betriebsart V-Verzögerung mit Doppelauslösung¹⁾ und Halbbildwahl²⁾

Zeilenwahl mit Halbbildtrennung und Überschreiben von zwei Zeilenausschnitten innerhalb von maximal zwei aufeinanderfolgenden Zeilen	
Kippverzögerung	doppelt (V+H) für zwei Zeitabläufe im gewählten Halbbild
Zeilenwahl (V-Verzögerung)	gemeinsam für beide Zeitabläufe stetig einstellbar wie in Betriebsart V-Verzögerung mit Halbbildwahl ²⁾
Zeilenausschnittwahl	für jeden Zeitablauf getrennt stetig einstellbar wie in Betriebsart Doppelauslösung ¹⁾
Zeilenausschnittdarstellung	entsprechend der eingestellten Ablaufzeit
Synchronisierung (Start der Verzögerungen)	
für die V-Verzögerung	durch jeden zweiten V-Impuls nach Halbbildwahl
für die H-Verzögerung	gemeinsam durch die Vorderflanke des ersten nach Ablauf der eingestellten V-Verzögerung eintreffenden H-Impulses
Start der Zeitabläufe	jeweils nach Ablauf der eingestellten V+H-Verzögerungen

Betriebsart V-Verzögerung mit Doppelauslösung¹⁾

Zeilenwahl mit Überschreiben von zwei Zeilenausschnitten aus äquivalenten Halbbildzeilen in den Prüfzeilenbereichen	
Kippverzögerung	jeweils doppelt (V+H) für einen Zeitablauf in jedem Halbbild
Zeilenwahl (V-Verzögerung)	gemeinsam für beide Halbbilder stetig einstellbar bis zur jeweils 22. Zeile
Zeilenausschnittwahl	für jedes Halbbild getrennt stetig einstellbar wie in Betriebsart Doppelauslösung ¹⁾
Zeilenausschnittdarstellung	entsprechend der eingestellten Ablaufzeit
Synchronisierung (Start der Verzögerungen)	
für die V-Verzögerung	durch jeden V-Impuls
für die H-Verzögerung	jeweils durch die Vorderflanke des ersten, nach Ablauf der eingestellten V-Verzögerung eintreffenden H-Impulses
Start der Zeitabläufe	jeweils wechselweise für beide Halbbilder nach Ablauf der eingestellten V+H-Verzögerung

Halbbildwahl

durch Kippschalter

Sägezahn Eingang

unsymmetrisch geerdet (Gleichspannungskopplung), 2-mm-Buchse

Eingangswiderstand

10 kΩ

Eingangsspannungsbedarf

0,8 V/cm ± 10% (max. ± 15 V)

Sägezahn-Polarität

positiv (für Strahlableitung von links nach rechts)

Ruhepotential (für X-Mittellage)

0 V ± 1 V (eine Abweichung von ≤ ± 4,5 V ist durch die X-Lage-Einstellung ausgleichbar)

Frequenzbereich

0... > 100 kHz

Sägezahn- und Hellsteuerausgang

Gleichspannungskopplung, 2-mm-Buchse

	EMK	R _i	R _{Llast}	Polarität	Ruhepotential
Sägezahn Ausgang	8 V _{SS} ± 20%	5,6 kΩ	≥ 50 kΩ	negativ	+5 V
Hellsteuerausgang	8 V _{SS} ± 10%	5,6 kΩ	≥ 6 kΩ	positiv	+11,5 V ± 10% (≙ Dunkelastung)

Monitor-Ausgang

BNC-Buchse

Ausgangssignal

ausgekoppeltes Eingangssignal, oszillografierter Bildausschnitte durch eingeblendete Hellstimpulse markiert

Quellwiderstand

75 Ω

Grenzfrequenzen

f_u ≤ 50 Hz, f_o ≥ 5 MHz

Austasttiefe der Markierungen

einstellbar bis auf den Weißwert (für 1 V_{SS} BAS-Amplitude)

Allgemeine Daten siehe Seite 16

¹⁾ Doppelauslösung innerhalb des H-Verzögerungsbereiches.

²⁾ V-Verzögerungsbereich bei Halbbildwahl umschaltbar.

ZEITEINSCHUB BN 191 515 für Kontrollaufgaben

Eigenschaften und Anwendung

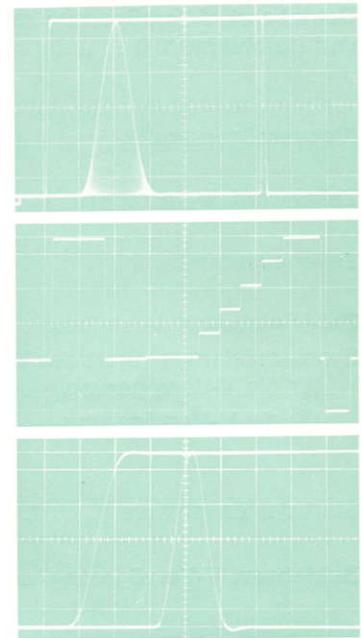
Die Eigenschaften dieses Zeiteinschubes sind unter Berücksichtigung der Anforderungen für die Darstellung von Prüfzeilen ausschließlich auf die Anwendung in der Fernseh-Kontrolltechnik ausgelegt. Die Zusammenfassung von Bedienungselementen, eine automatische Synchronisierung des Zeitablaufes und die zwangsweise Auswahl der vom Fernsehsignal abgeleiteten Bild- und Zeilen-Synchronimpulse reduzieren den Bedienungsaufwand erheblich.

Der Einschub erlaubt die Darstellung von Halbbildern (wahlweise eins oder zwei), von einer, zwei oder fünf Zeilen (oder Prüfzeilen) sowie von Ausschnitten innerhalb einer Zeile (z. B. Prüfzeile) mit der Möglichkeit des Überschreibens zweier Zeilenausschnitte. Für den ersten Zeilenausschnitt sind zwei umschaltbare Startlagen voreinstellbar. Der zweite Zeilenausschnitt ist gegen den ersten verschiebbar. Bei der Prüfzeilendarstellung ist eine eindeutige Anwahl des richtigen Halbbildes und der gewünschten Prüfzeile über entsprechende Schalter vorgegeben. Zur Synchronisation des Zeitablaufes können das im Signalweg gewonnene Videosignal, extern zugeführte Synchronimpulse oder – zur Darstellung netzsynchroner Vorgänge – die Netzspannung dienen.

Arbeitsweise und Aufbau

Der Einschub enthält die steckbaren Funktionsgruppen Zeitablauf, Synchronisation und Doppelauslösung, Verzögerung und V- und H-Abtrennung. Die Verknüpfung aller Funktionen, die Zeitablauf und Synchronisation betreffen, steuert der Betriebsartenschalter. Seine letzten sechs Schaltstellungen sind für die Prüfzeilen- und Prüfzeilenausschnitt-Darstellung vorgesehen.

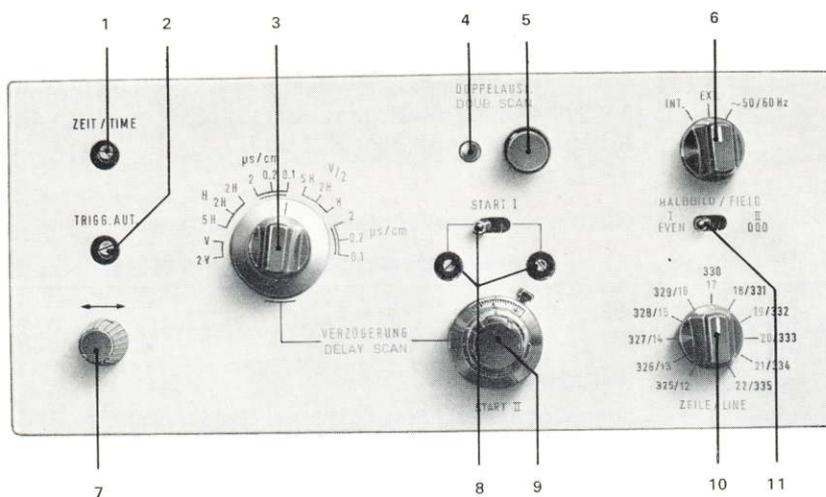
Die Funktionsgruppe **Zeitablauf** gibt Sägezahnspannungen hoher Linearität und konstanter Amplitude an den X-Endverstärker im Grundgerät sowie die zur Hellsteuerung benötigten Impulse ab. Die Triggerimpulse für den Start des Zeitablaufes erzeugt die Funktionsgruppe **Synchronisation und Doppelauslösung**. Für die Ansteuerung des Triggeregenerators separiert die Funktionsgruppe **V- und H-Abtrennung** aus den angelieferten Videosignalen (intern) oder extern zugeführten Synchronimpulsen die erforderlichen Signale (V-Impulse für die Betriebsarten V und V/2, H-Impulse für die H-Stellungen). Bei Netzsynchro-



Oben: 2T-20T-Impuls und Sprung durch Doppelauslösung innerhalb einer Zeile dargestellt

Mitte: Digital gewählte Prüfzeile des definiert eingestellten Halbbildes I

Unten: Ausschnitte einer Prüfzeile des Halbbildes II



- 1 Zeit fein (nicht für 2,0, 0,2, 0,1 $\mu\text{s}/\text{cm}$)
- 2 Trigg.-Autom.-Nach-eichung
- 3 Betriebsartenschalter
- 4 Kontrollampe für Doppelauslösung

- 5 Doppelauslösung
- 6 Synchronwahlschalter
- 7 X-Lage-Einstellung
- 8 Zeitvoreinstellg. und Umschaltg. für 1. Start bei Doppelauslösg.

- 9 Zeiteinstellg. (mit Arretierg.): Verzögerg./ 2. Start bei Doppelauslösg.
- 10 Zeilenwahlschalter
- 11 Halbbildwahlschalter

isation dient eine vom Netztrafo abgeleitete Spannung zur Triggerimpuls-Erzeugung. Eine nacheichbare Automatik schaltet beim Fehlen dieser Signale oder bei zu geringen Eingangspegeln auf freien, ungetriggerten Ablauf um.

In den Ablaufzeiten 2, 0,2 und 0,1 $\mu\text{s}/\text{cm}$ für die Zeilenausschnitt- oder Prüfzeilenausschnitt-Darstellung ist die H-Verzögerung der Funktionsgruppe **Verzögerung** vor die Triggerimpuls-Erzeugung geschaltet. Sie gibt den Start

des Zeitablaufes (Start II) erst nach der eingestellten Verzögerungszeit frei. Das Überschreiben der Zeilenausschnitte in diesen Betriebsarten ist durch Doppelauslösung möglich. Dabei bestimmt eine der beiden an Potentiometern fest voreingestellten Zeiten (Start I) den Beginn des ersten Zeitablaufes, während der Zeitpunkt des zweiten Starts an einem Zehngang-Wendepotentiometer kontinuierlich einstellbar ist. Die erforderliche V-Verzögerung bei Prüfzeilendarstellung schaltet der Zeilenwahlschalter mit der definierten Anwahl der ersten darzustellenden Zeile (12...22 bei Halbbild I, 325...335 bei Halbbild II) in festen Stufen um. Eine Torschaltung liefert den zur eindeutigen Halbbildwahl benötigten Kennimpuls.

Technische Daten

Zeitablauf

Stabilität	automatisch umgeschaltet von freilaufend auf getriggert bei Vorhandensein von Synchronsignalen
Zeitmaßstab	gekoppelt mit Synchronwahl
Auslösung durch V-Impulse	2 V/V über volle Bildbreite
Auslösung durch H-Impulse	5 H/2 H/H über volle Bildbreite
Prüfzeilenwahl	5 H/2 H/H, Start des Zeitablaufes über stufenförmige Anwahl, Bereich 11 Zeilen
Halbbildwahl	definiert
Halbbild I	Zeile 12 bis Zeile 22
Halbbild II	Zeile 325 bis Zeile 335
Darstellung von Zeilenausschnitten (auch für die Darstellung in Prüfzeilen)	2/0,2/0,1 $\mu\text{s}/\text{cm} \pm 1\%$, mit Kippverzögerung verschiebbar
Kippverzögerung	umschaltbar zwischen einmaliger oder zweimaliger Auslösung bei gleichen Ausschnittbreiten
Einmalige Auslösung	stetig einstellbar von 5...55 μs , 5 μs je Umdrehung
Zweimalige Auslösung (Überschreiben eines Impuls-signalen mit einem durchschiebbaren Sprungsignal)	Überschreiben zweier gleich breiter Zeilenausschnitte
1. Ablauf	zwei Verzögerungszeiten im Bereich von 5...25 μs fest voreinzustellen, durch Schalter wählbar
2. Ablauf	stetig einstellbar von 5...55 μs , 5 μs je Umdrehung
Nichtlinearität des Zeitmaßstabes ¹⁾	$\leq 2\%$
X-Lage-Einstellung	$\geq \pm 50\%$ der Ablenkbreite (10 cm)

Synchronisation	wird automatisch mit Umschaltung des Zeitmaßstabes angewählt
Signalwahl	durch Drehschalter mit drei Stellungen: 50/60 Hz/Int./S(H)-Ext.
Netz (50/60 Hz)	6,3 V_{eff} vom Netztrafo des Grundgerätes
Intern	$\geq 2 V_{\text{ss}}$ für 5 cm Bildhöhe (kapazitiv ausgekoppeltes Y-Signal, $f_u \leq 1 \text{ Hz}$)
S(H)-Ext.	max. 5 V_{ss} (aus dem H-Durchschleifilter des Grundgerätes)
Polaritätswahl	Stellung Intern ausgelegt für positive BAS-Signale Polarität für Extern zugeführte Impulse im Einschub vorwählbar
Triggerniveau	fest eingestellt
Ansprechschwellen: Intern	min. 1,5 cm Bildhöhe, $\cong 0,2 V_{\text{ss}}$ (max. 6 V_{ss})
S(H)-Ext.	min. 1 V_{ss}

Allgemeine Daten siehe Seite 16

¹⁾ Prozentualer Unterschied zwischen dem maximalen und minimalen Wert der Zeit/cm zwischen 10 und 90% der Zeitlinienlänge.

MESSOSZILLOGRAF OMTF

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+10...+35 °C	
Arbeitstemperaturbereich	0...+50 °C	
Lagertemperaturbereich	-25...+60 °C	
Einlaufzeit	20 min	
Steckverbindungen Grundgerät/Einschübe	32polige Buchsen-/Steckerleisten	
Stromversorgung		
Netzanschluß	115/125/220/235 V $\pm 10\%$, 47...63 Hz (max. 270 VA); Gerätesteckdose nach DIN 49457 (Europa-Norm)	
Betriebsspannungen (auch für die Einschübe)	+6,3/+20/+80/-60 V $\pm 1\%$; 6,3 V _{eff}	
Abmessungen über alles (B×H×T) und Gewicht		
Grundgerät: Kastengerät	484×194×509 mm, 24,2 kg	
19"-Einschub	483×177×498 mm, Einschubtiefe t: 420 mm, 20,5 kg	
Einschübe	200×86,5×300 mm, 1,25...2,1 kg	
Farbe	grau, RAL 7001	
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch	

Bestellbezeichnungen

Grundgerät	► MeBoszillograf OMTF
Kastengerät	BN 1915/5
19"-Einschub	BN 1915/5 DZ
Y-Einschub für Kontrollaufgaben	► BN 191511
Y-Einschub für Meßaufgaben	► BN 191512/5
Zeiteinschub für Kontrollaufgaben	► BN 191513
Zeiteinschub für Meßaufgaben	► BN 191514/5
Zeiteinschub für Kontrollaufgaben	► BN 191515

Modifizierte Ausführung des Grundgerätes (Eichfrequenzgenerator anstelle des Zeitmarkengebers; Schutzleiter und Gehäuse galvanisch getrennt) BN 1915/4

Grundgerät mit Y-Breite 0 bis 30 MHz BN 1915/6 siehe getrenntes Datenblatt

Mitgeliefertes Zubehör

Koordinatenraster BN 1915-20/1
 Filterscheibe BN 1915/4-9
 Abschlußwiderstand RMF, 75 Ω , BN 33524/75
 Netzkabel LKA 08025
 Tasterleiter 10:1, BN 19129/2

Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

Siemens-Kamera BN 191901 mit Kamera-Adapter BN 191902 und Zwischentubus BN 191903
 Toleranzschemen
 VF-HF-Skala BN 1915201
 Toleranzschema für CCIR-Prüfsignale Nr. 1 bis 3 BN 1915202
 Toleranzschema für CCIR-Testsignal Nr. 2 Rec. 421-1/1966-625 Zeilen - 5 MHz BN 1915203
 Einschwingtoleranzschemen A BN 1915204 und B BN 1915205
 Bewertungsskala für 2T-Impuls BN 1915206
 Adapter BN 1915301
 HF-Verbindungskabel BN 9111507/100 (100 cm) und .../50 (50 cm)
 3 Abschlußwiderstände RMF, 75 Ω , BN 33524/75
 Frontplattenadapter KAK 20401 und 2 Führungsschienen KAJ 91043 zur Umrüstung auf Frontplattenabmessungen nach DIN 41490 (520 mm)