

Zeilenselektor ZS 50

In der Fernseh-Meßtechnik ist es ein häufig wiederkehrendes Problem, den Signalinhalt bestimmter Zeilen hinsichtlich Sprungverhalten, Frequenzgang und Amplitude zu analysieren.

Im Einzelfall läßt sich das gut mit einem Oszilloskop mit verzögerter Zeitbasis realisieren:

Die Hauptzeitbasis wird mit dem Bildsynchron-Hauptimpuls getriggert; der Triggerzeitpunkt der verzögerten Zeitbasis kann nun kontinuierlich auf den Beginn der interessierenden Zeile innerhalb des Halbbildes verschoben werden.

Ein Nachteil dieser Meßmethode ist der relativ große Jitter, der sich bei großer Verzögerung und hoher Ablenkgeschwindigkeit der zweiten Zeitbasis einstellt.

Noch stärker wird dieser Effekt, wenn keine speziellen Triggersignale zur Verfügung stehen, sondern der Bildsynchronimpuls durch Tiefpaßfilter aufbereitet und zur Triggerung verwendet wird.

Auf digitale Weise löst dieses Problem der Zeilenselektor ZS 50 sehr viel besser, besonders wenn die gesuchte Zeile in der Mitte oder am Ende des Halbbildes ist.

Das Gerät ist als Ergänzung der GRUNDIG Oszilloskope MO 50 / MO 52 gedacht, kann jedoch grundsätzlich zusammen mit jedem extern triggerbaren Oszilloskop betrieben werden.

Der Anwahlschalter (S 1) erlaubt schnellstes Auffinden der gesuchten Zeile. Mit dem Rändelpotentiometer (R 1) kann der Triggerzeitpunkt noch innerhalb der Zeile kontinuierlich verschoben werden. Dadurch können Zeilenausschnitte auf dem Oszilloskop mit maximaler Auflösung betrachtet werden.

Wird der Zeilenselektor zusammen mit einem Monitor betrieben, kann zur Kenntlichmachung des betrachteten Zeilensignals ein Markierungspfeil eingeblendet werden (Bild 9). Die Pfeilspitze deutet dabei auf den Triggerzeitpunkt.



Zeilenselektor ZS 50

Bei normgerechten Videosignalen mit Zeilensprung erlaubt der Halbbildschalter einen schnellen Wechsel ins andere Halbbild. So kann z. B. mit einem Handgriff von der Prüfzeile 17 zur Prüfzeile 330 umgeschaltet werden.

Der Betriebsartenschalter unterscheidet zwischen vier verschiedenen Normen (PAL/B, 875 Z / 50 Hz, 525 Z / 60 Hz, 735 Z / 60 Hz). In der Schalterstellung „1...999“ dient der Zeilenselektor als digitale Verzögerungseinheit.

Verbindet man den Triggerausgang (Bu 5) mit dem Triggereingang (Bu 1), kann der Zeilenselektor als Frequenzteiler mit vorwählbaren Teilverhältnissen zwischen 1:1 (Anzeige „001“) und 1:1000 (Anzeige „000“) verwendet werden.

Die Funktion des Gerätes soll anhand des Blockschaltbildes erläutert werden.

Betriebsart „PAL/B“

Im Verstärker (2) wird das Video-Eingangssignal um den Faktor 4 verstärkt, so daß dem nachfolgenden Amplitudensieb (3) über den gesamten Eingangsspannungsbereich von 0,5 V bis 2,5 V (Spitze-Spitze) ein ausreichendes Signal angeboten wird.

Im Amplitudensieb wird zunächst mit einer Klemmschaltung der Synchronanteil vom Zeileninhalt getrennt und so regeneriert, daß die Amplituden- und Flankenwerte den Erfordernissen der TTL-Schaltkreise entsprechen. Der Bildsynchronimpuls wird in zwei aktiven Siebstufen als Einzelimpuls herausgefiltert.

Beide Signale — Bildsynchronimpuls und regenerierter Synchronpegel — gelangen auf die Trennschaltung für den Halbbildkennimpuls (4), an deren Ausgang bei Videosignalen mit Zeilensprung zum Zeitpunkt der fünften Zeile im ersten Halbbild ein Kennimpuls abgegeben wird, der den Durchlaufzähler (8) binär auf die Zahl „5“ setzt.

Der Impulsformer (5) wandelt das noch komplexe Synchronsignal in zeilensynchrone Taktimpulse konstanter Breite, die im Durchlaufzähler (8) gezählt werden.

Der Decoder (7) hat die Aufgabe, den Zähler am Ende des Vollbildes (z. B. nach 625 Zeilen) auf „1“ zurückzusetzen.

Die gewünschte Zeile wird über den Anwählzähler (12) eingestellt, der als Vor-Rückwärtszähler ausgeführt ist. Wird der Schalter S 1 nur kurz nach oben oder unten getippt, erzeugt der Taktgenerator (13) Einzelimpulse, die den Zählerstand des Anwählzählers vergrößern oder verringern.

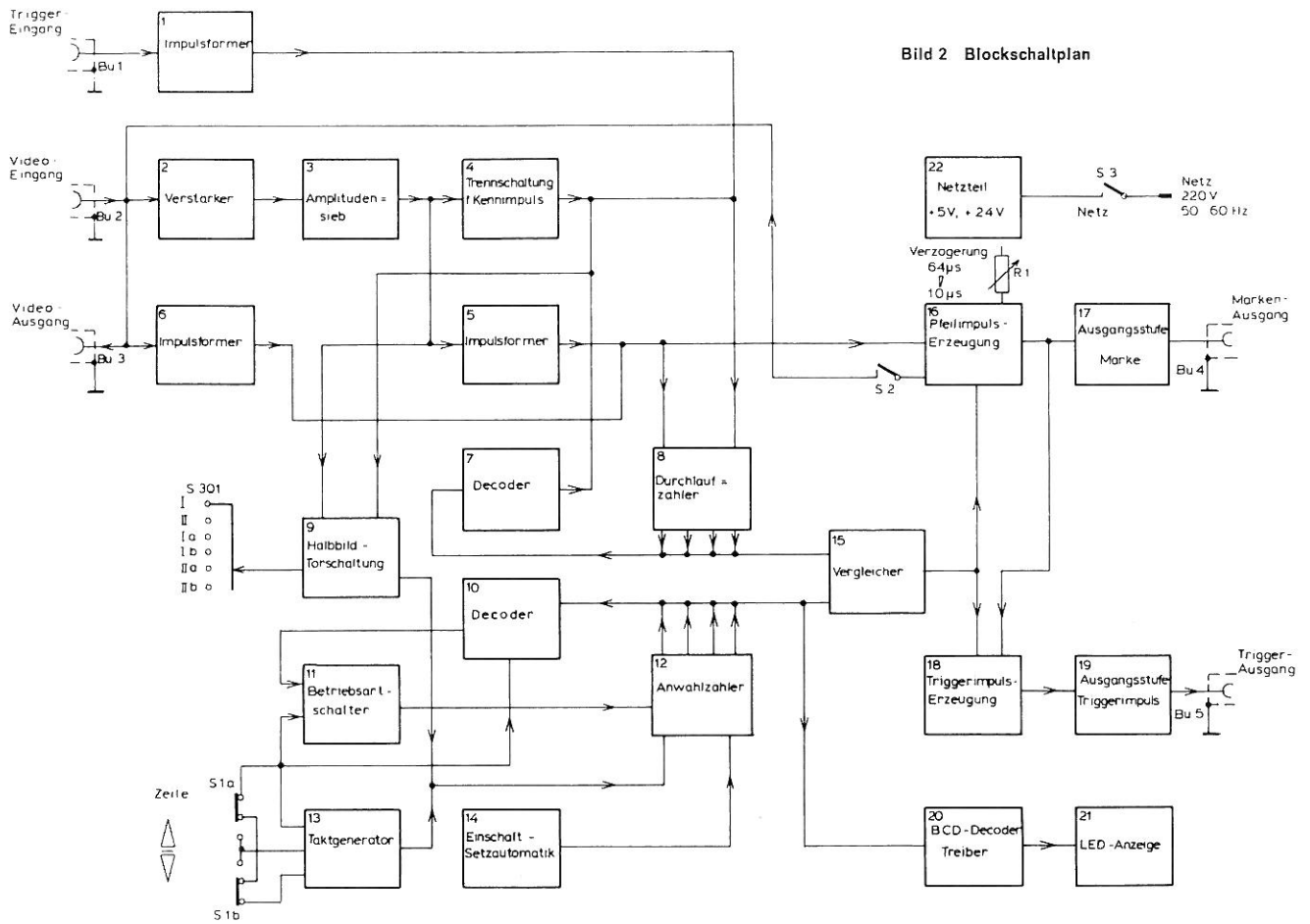


Bild 2 Blockschaltplan

Der Betriebsartschalter (11) steuert dabei die Zählrichtung (vorwärts oder rückwärts). Wird der Schalter S 1 länger als ca. 0,3 Sekunden gehalten, erzeugt der Taktgenerator (13) eine Taktfrequenz von ca. 20 Hz.

Auf diese Weise läßt sich zielsicher und schnell jede beliebige dreistellige Zahl an der LED-Anzeige (22) einstellen, die vom Anwahlzähler über den BCD-Decoder-Treiber (20) angesteuert wird.

Der Decoder (10) sorgt dafür, daß entsprechend der Stellung des Halbbildschalters nur Zeilenzahlen innerhalb des gewählten Halbbildes eingestellt werden können.

Die Einschalt-Setzautomatik (14) hat die Aufgabe, den Zählerstand nach dem Einschalten des Gerätes auf „001“ oder „501“ zu setzen, je nachdem in welcher Stellung der Halbbildschalter steht.

Betätigt man den Halbbildschalter S 301, öffnet die Torschaltung (9) für die Dauer eines Halbbildes. Damit gelangen genau soviel Impulse auf den Takteingang des Anwahlzählers, wie Zeilensynchronimpulse innerhalb des Halbbildes auftreten. Die Zählrichtung wird dabei so gewählt, daß die Impulse beim Schalten von „I“ auf „II“ zur bestehenden Anzeige

addiert, beim Schalten von „II“ auf „I“ von der Anzeige subtrahiert werden. Diese Funktion ist nur beim Anlegen eines normgerechten Videosignals mit Zeilensprung gegeben, da nur dann unterschiedliche Halbbilder existieren.

Die Zählerstände des Anwahlzählers und des Durchlaufzählers gelangen parallel auf den Vergleicherelement (15). Bei Gleichstand steht an dessen Ausgang ein High-Impuls, der seinerseits die Schaltung zur Erzeugung der Pfeilimpulse (16) steuert.

Bei der CCIR-Norm PAL/B beträgt die Wiederholfrequenz dieses Vergleicherelement-Impulses 25 Hz. In den Schalterstellungen Ia, Ib, IIa, IIb von S 301 wird die Wiederholfrequenz auf 12,5 Hz halbiert. Damit ist es möglich, eine Einzeldarstellung der vier PAL-verkoppelten Halbbilder vorzunehmen — freilich ohne Kennung der Reihenfolge.

Das Rändelpotentiometer R 1 erlaubt eine kontinuierliche Verzögerung von 10 μ s ... 64 μ s der Pfeilmarke.

Die Hell-Dunkel-Flanke der Pfeilspitze startet die Triggerimpulsschaltung (18), die einen Impuls von ca. 200 ns über die Ausgangsstufe (19) zur Trigger-Ausgangsbuchse (Bu 5) leitet.

Die Pfeilimpulse gelangen über die Marken-Ausgangsstufe (17) zur Markenausgangsbuchse (Bu 4) an der Rückseite des Gerätes.

Je nach Stellung des Schalters S 2 werden die Pfeilimpulse auch in das 75 Ω -System der Videosignalleitung eingespeist, so daß am Monitor, der mit dem Video-Eingangssignal betrieben wird, die Marke zu sehen ist.

Die Form des Pfeiles (Bild 3) wurde unsymmetrisch gewählt, damit das zeitlich nach der Pfeilspitze folgende Videosignal nicht durch Markenimpulse verfälscht wird.

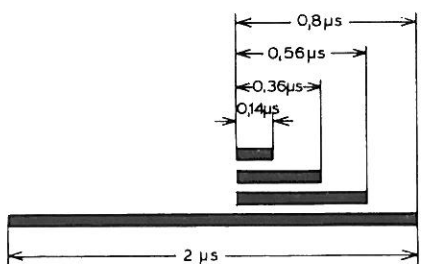


Bild 3 Pfeilmarke

Betriebsart „1 ... 999“

Wird der Zeilenselektor als digitale Verzögerungseinheit betrieben, muß der Durchlaufzähler von außen nach jedem Zählzyklus auf „0“ gesetzt werden.

Dazu gelangen die an den Trigger-Eingang angelegten Setz-Impulse über den Impulsformer (1) an die Setz-Eingänge des Durchlaufzählers.

Das an die Video-Eingangsbuchse gelegte Taktsignal wird im Impulsformer (6) aufbereitet und dem Takt-Eingang des Durchlaufzählers zugeführt.

Die Schaltungsblöcke (2), (3), (4) und (5) sind in dieser Betriebsart ohne Funktion.

Der Anwahlzähler (12) wird über den Taktgenerator (13), wie weiter oben beschrieben, angesteuert. Der an der LED-Anzeige zum Ausdruck kommende Zählerstand gibt dabei den Taktimpuls, gemessen vom letzten Setz-Impuls an, zu dem zeitgleich der Triggerausgangsimpuls erzeugt wird.

Dazu gibt der Vergleicher (15) bei Zählergleichstand einen High-Impuls direkt zum Schaltungsblock (18), der ein Triggersignal von 200 ns Breite erzeugt und an die Ausgangsstufe (19) leitet.

Das Netzteil (22) wurde so ausgelegt, daß die TTL-Schaltkreise auch beim Ausfall der 5 V-Stabilisation nicht überlastet werden. Eine Thyristorschaltung in Verbindung mit einer superflinken Sicherung schaltet in diesem Falle die Stromversorgung ab.

Mechanischer Aufbau

In seinen äußeren Abmessungen wurde der Zeilenselektor ZS 50 auf die Oszilloskope MO 50 / MO 52 abgestimmt.

Die elektrische Schaltung wurde im wesentlichen auf drei senkrecht stehenden Druckplatten untergebracht, die untereinander durch drei steckbare Druckplatten verbunden sind (Bild 4). So konnte weitgehend auf Kabelbäume verzichtet werden.

Alle elektrischen Verbindungen zu den Bedienelementen wurden ebenfalls steckbar ausgeführt.

Trotz des gedrängten Aufbaus konnte so eine gute Reparaturfreundlichkeit erzielt werden. Der Wärmeentwicklung im Gerät wurde durch starke Perforation des Gehäuses begegnet.

Anwendungsbeispiele

Messungen an Videoübertragungsstrecken werden vielfach mit Hilfe von Prüfzeilen durchgeführt, die in die programmfreien Zeilen der Vertikallücke eingeblendet werden.

So lassen sich bei Auswertung der CCIR-Prüfzeilensignale 17 und 330 recht gute Aussagen über lineare Verzerrungen, Amplitudenunterschiede zwischen Luminanz- und Chrominanzbereich machen, während sich die Prüfzeilen CCIR 18 und 331 zur Messung der frequenzabhängigen Verstärkung (Multiburst) und der Intermodulation zwischen Luminanz- und Chrominanzsignal eignen.

Mit Hilfe des ZS 50 lassen sich diese benachbarten Zeilen sehr bequem anwählen. Der Halbbildschalter er-

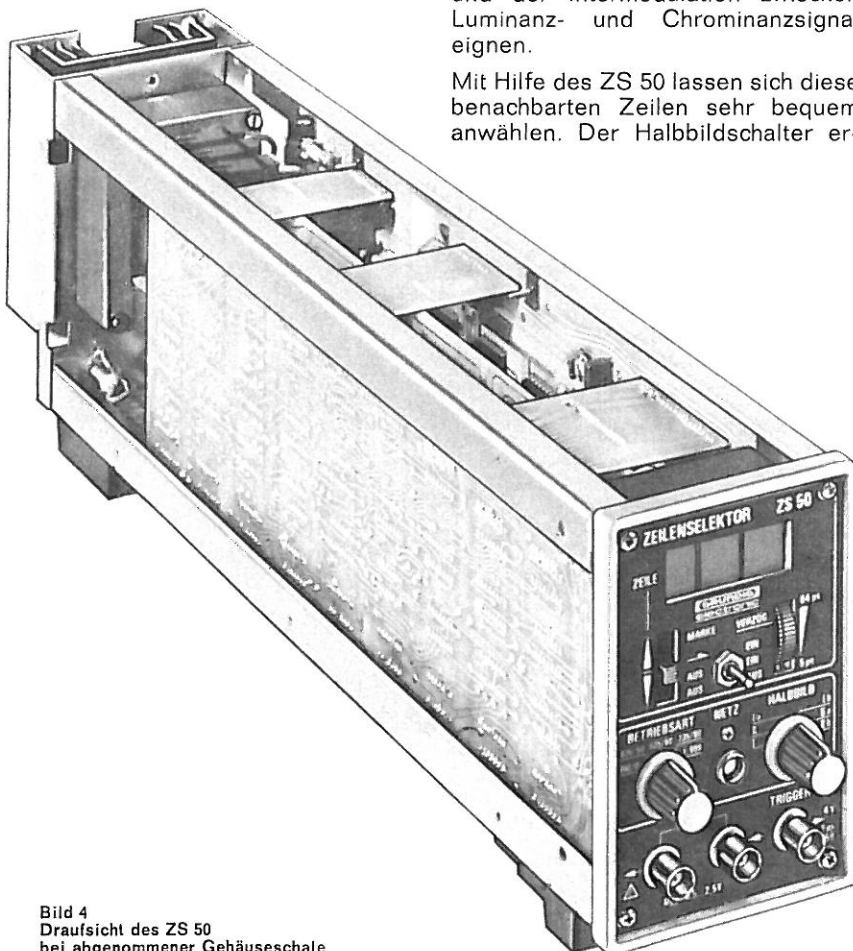


Bild 4 Draufsicht des ZS 50 bei abgenommener Gehäuseschale

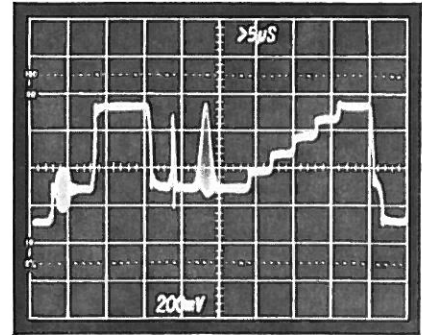


Bild 5 CCIR-Prüfzeile 17

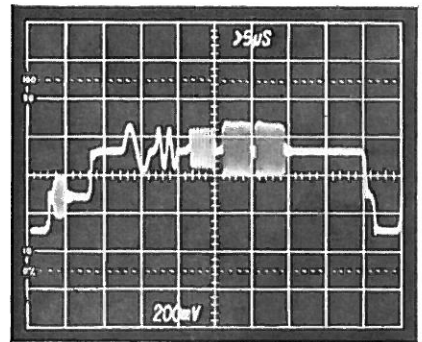


Bild 6 CCIR-Prüfzeile 330

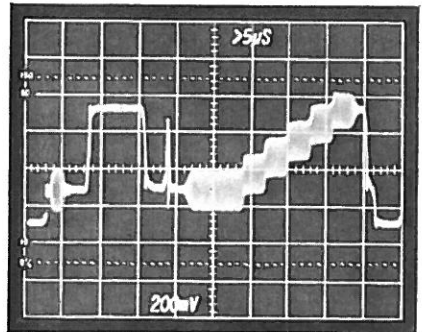


Bild 7 CCIR-Prüfzeile 18

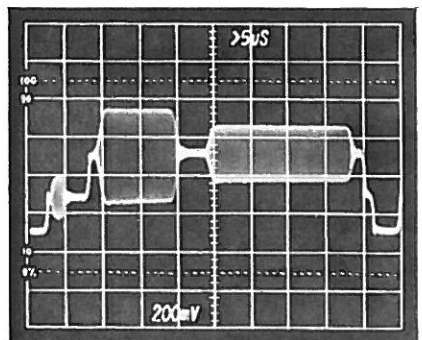


Bild 8 CCIR-Prüfzeile 331

laubt ein schnelles Wechseln von der 17. zur 330. Zeile bzw. von der 18. zur 331. Zeile. Die analoge Triggerverzögerung (mit R 1) gestattet am Oszilloskop maximale Auflösung interessierender Ausschnitte.

Der Zeilenselektor erleichtert auch die Fehlersuche bei Datensichtgeräten:

Die Punktmatrix für jedes am Monitor darstellbare Zeichen ist in einem

Zeichengenerator abgespeichert (s. Technische Informationen 1/74, Seite 272...275). Treten nun Fehler bei der Wiedergabe von Zeichen auf, kann am Monitor oft nicht genau erkannt werden, welche Stelle der Punktmatrix ausgefallen ist.

Mit dem Zeilenselektor läßt sich Zeile für Zeile eines Zeichens video-mäßig auswerten. Von besonderem Vorteil ist dabei die Markierungsmöglichkeit am Monitor. Irrtümer beim Aufsuchen des fehlerhaften Zeichens werden dabei vermieden (Bild 9).

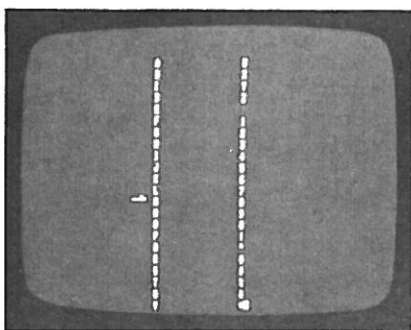


Bild 9

Bild 10 und Bild 11 zeigen den Buchstaben M einer 7 x 5 Punktmatrix und die den sieben Zeilen zugeordneten Videosignalausschnitte.

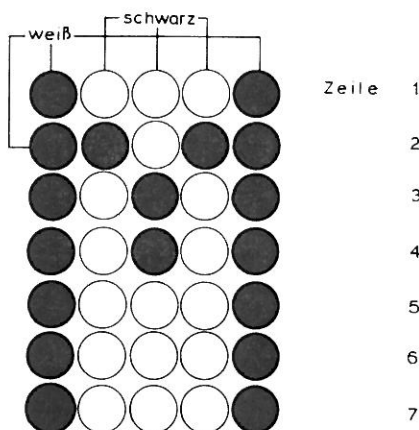


Bild 10 5 x 7 Punktmatrix des Buchstaben M

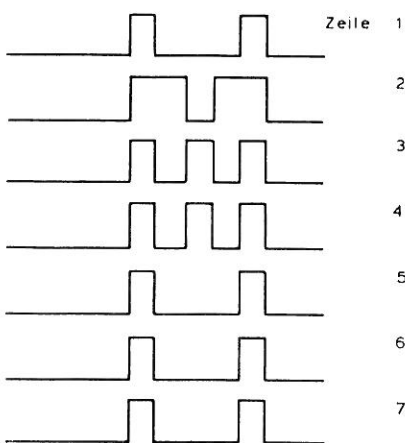


Bild 11 Videosignal entsprechend Bild 10

Prüfung von Bildmustergeneratoren

Bei Bildmustergeneratoren unterliegen in analoger Schaltungstechnik erzeugte Bildmuster der Temperaturdrift.

Beim elektronisch erzeugten Kreis kann das eine Veränderung des Durchmessers bedeuten. Statt einer Bestimmung der Abmessung am Bildschirm durch Vergleich mit digital erzeugten Rasterlinien oder Abmessen läßt sich mit dem ZS 50 leicht die Zeilenzahl ermitteln, um die sich der Kreis in vertikaler Richtung verändert. Man bestimmt dabei während der Temperaturmessung zweckmäßigerweise die erste bzw. letzte Zeile innerhalb eines Halbbildes, die einen Weißsprung vom Kreis aufweist.

Änderungen des Kreises in horizontaler Richtung werden durch Messung der Abstände von zwei Weißimpulsen innerhalb einer Zeile — möglichst in Kreismitte — erfaßt.

Kontrolle von Frequenzteilern (Betriebsart „1...999“)

Die zu teilende Frequenz wird parallel dem Videoeingang des ZS 50 und dem Frequenzteiler zugeführt, die Ausgangsfrequenz des Teilers an den Triggereingang gelegt.

Der Triggerausgang wird oszilloskopiert. Hat der Frequenzteiler das Teilverhältnis von z. B. 25:1, und ist an der LED-Anzeige die Zahl 24 vorgewählt, sind die Triggerausgangsimpulse am Oszilloskop zu sehen — der Durchlaufzähler wird extern erst nach dem 25. Eingangsimpuls zurückgesetzt.

Folgerichtig müssen die Triggerausgangsimpulse am Oszilloskop verschwinden, wenn die Zahl 25 vorgewählt wird, Zählergleichstand des Durchlaufzählers mit dem Anwahlzähler kann nicht entstehen.

Technische Daten

Nennspannung:	220 V / 50...60 Hz
Betriebsarten:	CCIR-PAL/B mit eindeutiger Halbbildkennung zusätzlich Einzeldarstellung der vier PAL-verkoppelten Halbbilder ohne Kennung der Reihenfolge 875 Zeilen 50 Hz 525 Zeilen 60 Hz 735 Zeilen 60 Hz 1...999 Allgemeine Impulstechnik. Digitale Verzögerungseinrichtung mit externem Resetimpuls
Digitale Anzeige:	3-stellige LED-Anzeige
Videoeingang	
Eingangsspannungsbereich:	Rückwirkungsfreie Signalentnahme aus 75 Ω-System, Durchschleifmöglichkeit
Betrieb als Zeilenselektor:	$U_{ss} = 0,5 \text{ V} \dots 2,5 \text{ V}$ Synchronzeichen negativ gerichtet
Betrieb als digitale Verzögerungseinheit:	0...+5 V (TTL-Pegel)
Eingangsimpedanz:	$\geq 7 \text{ k}\Omega \parallel 40 \text{ pF}$
Max. Eingangsfrequenz:	1 MHz
Triggereingang	
Eingangsbereich:	0...+5 V (TTL-Pegel)
Eingangsimpedanz:	$\geq 20 \text{ k}\Omega \parallel 20 \text{ pF}$
Triggerausgang	
Ausgangs-EMK:	$\geq 4 \text{ V}$ positiv
Innenwiderstand:	$75 \Omega \pm 10 \%$
Markenausgang	
Ausgangs-EMK:	1,5 V...4 V positiv
Innenwiderstand:	$75 \Omega \pm 10 \%$
Digitale Vorwahl:	Vor-/Rückwärts, über Impulse fortgeschaltet
Analoge Triggerverzögerung:	10...64 μs (abschaltbar)
Abmessungen:	Breite 87 mm, Höhe 147 mm, Tiefe 470 mm
Gewicht:	ca. 4,2 kg