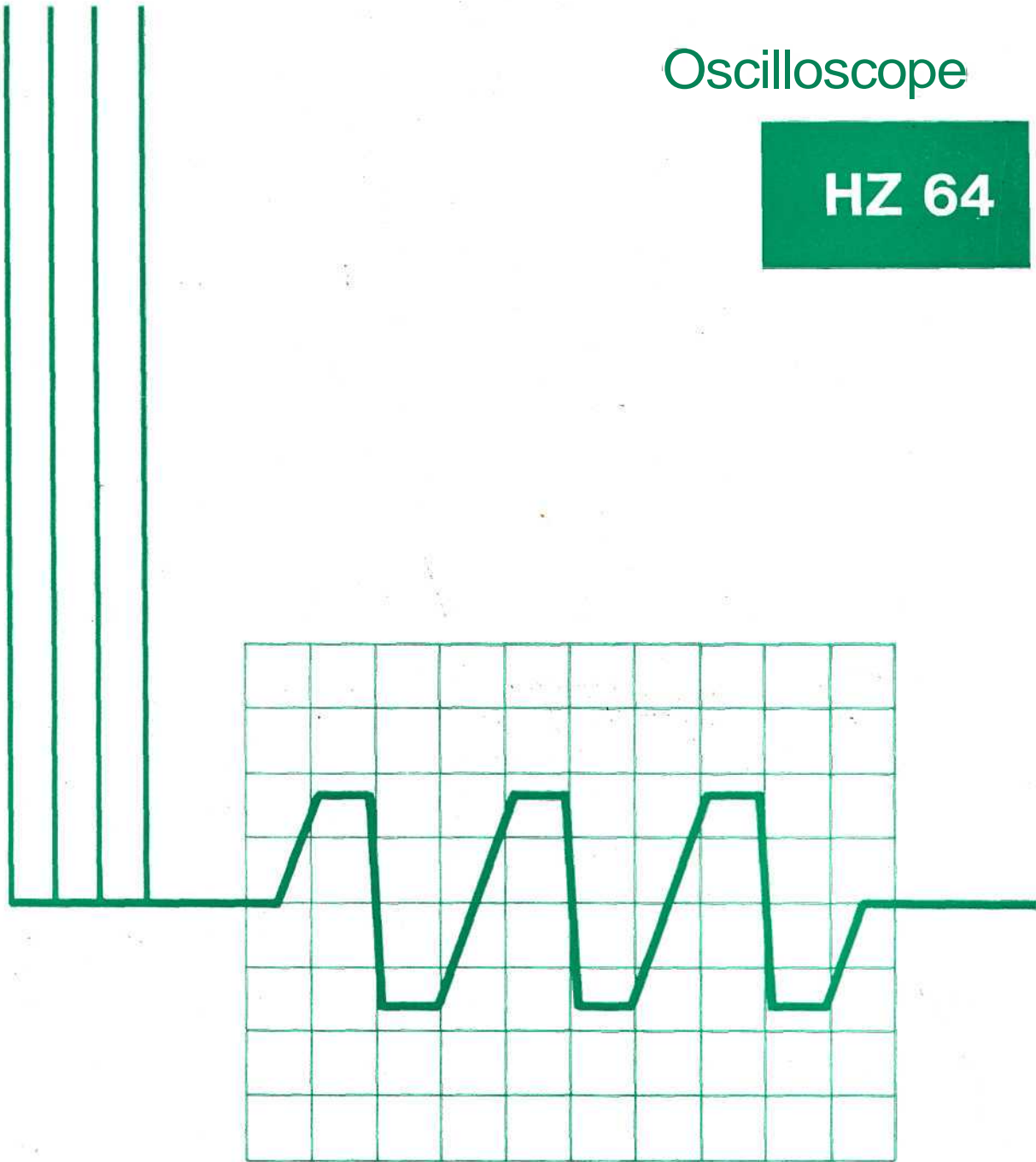


MANUAL

Oscilloscope

HZ 64



HAMEG MESSTECHNIK

Technische Daten

Betriebsarten

4-Kanal-Darstellung, einzeln.
2-Kanal-Darstellung von I/II oder III/IV,
Summe od. Differenz + 2 Kanäle einzeln.
Summe bzw. Differenz paarweise.
(Jeder Kanal ist invertierbar.)

Vertikalverstärker

Frequenzbereich aller Kanäle:
0-50MHz (-3dB), 0-75 MHz (-6dB),
0-110MHz (-20dB).
Anstiegszeit: ca. 7 ns.
Überschwingen max. 1%.
Ablenkkoeffizienten: 12 calibr. Stellungen
von 5 mV bis 20 V/div. (1-2-5 Teilung)
bei Ablenkkoeff. d. Osz. von 50 mV/div.
Genauigkeit der calibr. Stellungen + 3%.
Verstärkung: 10 fach.
Eingangsimpedanzen: 1 Megohm // 25 pF.
Eingangskopplungen: DC-AC-GD
Eingangsspannungen: maximal 500V
(DC + Spitzenwert AC).
Vertikale Positionierung für jeden Kanal.
BNC-Ausgangskabel (festangebracht) ohne
Abschlußwiderstand zum Osz.-Vert.-Eing.

Triggerverstärker

Frequenzbereich: 0 bis mind. 100MHz.
Ausgangspegel: ca. 0,5 V/div.
Verstärkung: ca. 100fach.
Polarität: gleichphasig mit Kanaleingang.
Triggerung: wahlweise von jedem Kanal.
BNC-Ausgang für ext. Trig. des Osz.
(Ausg.-Kabel 50 Ohm, Länge max. 50cm,
ohne Abschlußwiderst., wird mitgeliefert.)

Kanalumschaltung

Umschaltung: wahlweise altern. od. chop.
Altern. Betr.: Zeitkoeffizient $\geq 0,1 \mu\text{s}/\text{div}$.
BNC-Eingang (3-5Vss) für Gate-oder
Sägezahn-Signal vom Oszilloskop.
Umschaltung durch abfallende Flanke.
(Im Gerät umlötlbar auf ansteig. Flanke.)
Chopper-Betrieb mit 2 Frequ.-Bereichen,
einstellb. von 150 Hz - 5 kHz u. 5 - 150 kHz.

Sonstiges

Elektron. Stabilisierung aller Spannungen.
Netzanschluß für 110, 127, 220, 237 V
Zul. Netzspannungsschwankung + 10%.
Netzfrequenzbereich 50 - 60Hz.
Leistungsaufnahme ca. 23 Watt.
Gewicht: ca. 5,1 kg.
Gehäuse 212 x 114 x 265 mm, anthrazit,
mit Griff und Aufstellbügel.

Änderungen vorbehalten



- Bandbreite 0-50 MHz
- Algebr. Addition
- AC- und DC-Betrieb
- Kompakte Form

In Verbindung mit einem Oszilloskop erlaubt der HZ 64 die gleichzeitige Aufzeichnung von max. 4 Signalen. Mit je 2 Kanälen ist auch Summen- oder Differenzdarstellung möglich. Jeder Kanal ist invertierbar und kann wahlweise als Wechsel- oder Gleichspannungsverstärker benutzt werden. Zur Anpassung an die Signalamplituden besitzen die Kanäleingänge 12 stellige frequenzkompensierte Eingangsteiler. Alle kalibrierten Werte beziehen sich auf eine Empfindlichkeit des nachgeschalteten Oszilloskops von 50 mV/div. Die Triggerung für die Zeitbasis kann von jedem einzelnen Kanal aus erfolgen.

Die professionellen Eigenschaften des HZ 64 erlauben den Einsatz im Labor wie im Service oder Prüffeld. Für den Unterricht ist er zur Demonstration von Signalabläufen in elektrischen Systemen ebenfalls gut geeignet. Bei Verwendung eines 2-Kanal-Oszilloskops ist mit zwei HZ 64 auch die gleichzeitige Darstellung von 8 Signalen möglich.

Lieferbares Zubehör

Tasteteiler 10 : 1 und 100 : 1, Demodulatortaster,
50 Ohm-Durchgangsabschluß (BNC-BNC), verschiedene
Meßkabel, Tragetasche.

KURZANLEITUNG für HZ 64

Inbetriebnahme und Voreinstellungen

Y-Output-Leitung des HZ64 am Vertikaleingang des Oszilloskops anschließen.

Am Oszilloskop Y-Ablenkoeffizient auf 50mV/div., evtl. Feinregler in Calibrationsstellung und Eingangskopplung auf DC.

Oszilloskop einschalten und Strahl auf horizontale Mittellinie stellen.

Trig.-Output-Buchse des HZ64 mit max. 50cm BNC-Kabel an Trig. ext.-Buchse des Oszilloskops anschließen und letzteres auf externe Triggerung schalten.

HZ64 am Netz anschließen, Netzschalter am "**CHOP.-FREQ.**"-Regler einschalten.

Leuchtdiode zeigt Betriebszustand an. Die Masse des Gerätes ist erdfrei (erste Netztrafo-Schutzwicklung liegt am Netzschutzleiter).

Betriebsart Meßverstärker

Zweikanalbetrieb: nur Taste **I/II** oder nur Taste **III/IV** gedrückt.

Vierkanalbetrieb: Taste **III** und Taste **III/IV** gedrückt.

Kanäle I + II (Addition): Taste **III** und Taste **I + II** gedrückt.

Kanäle III + IV (Addition): Taste **III/IV** und Taste **III + IV** gedrückt.

Kanäle I - II (Differenz): Taste **III** und Taste **I + II** gedrückt, außerdem kleine rote **Inv.**-Invert-Taste des Kanal II drücken.

usw.

Sollte beim Drücken einer Inverttaste eine größere vertikale Strahlverschiebung auftreten, ist die Balance des jeweiligen Kanals zu korrigieren.

Messung

Etwa verwendete Taster an die "**INPUT**"-Buchsen des HZ64 anschließen und mit ca. 1 kHz Rechteckspannung abgleichen (Generator meist im Oszilloskop eingebaut). Meßsignal den "**INPUT**"-Buchsen bzw. den angeschl. Tasterlern zuführen. Meßsignalkopplung auf "**AC**" oder "**DC**" schalten.

Mit "**Y-Pos.**"-Reglern des HZ64 Signale oder Zeitlinien in gewünschte vertikale Position bringen.

Mit Schalter "**AMPL.**" Bildhöhe einstellen.

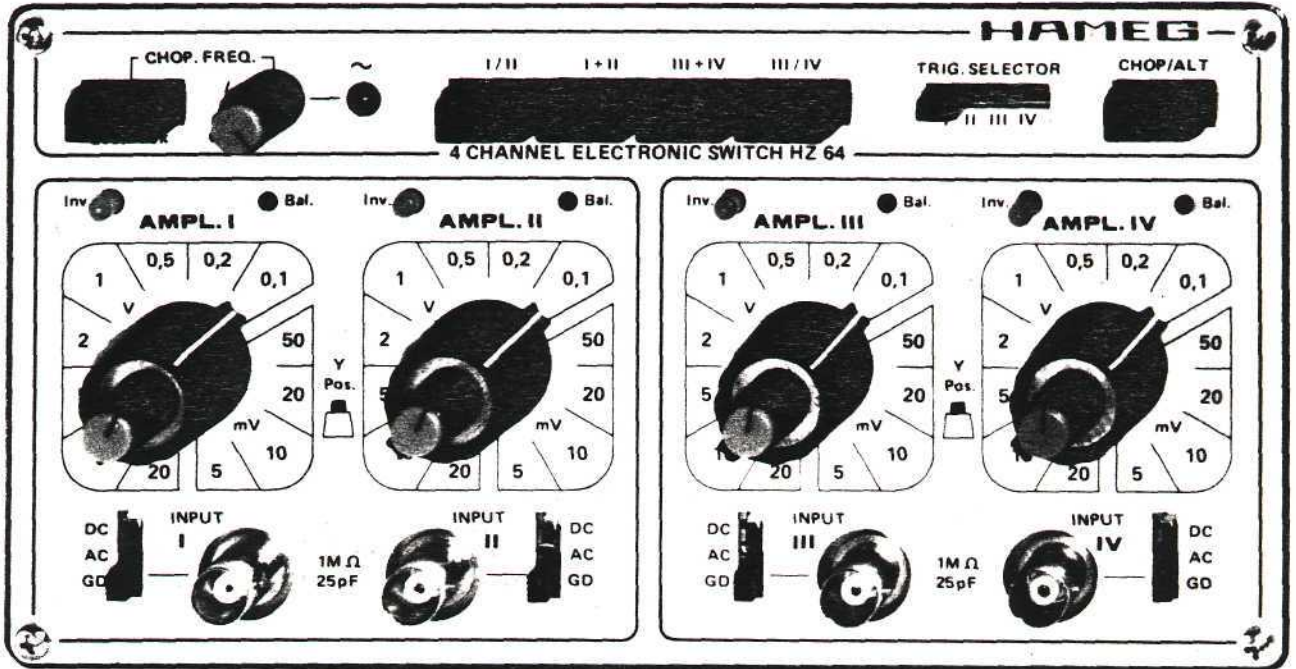
Mit Schalter "**TRIG. SELECTOR**" Triggerkanal wählen.

Bei Meßsignalen niedriger Folgefrequenz hohen Chopper-Frequenzbereich verwenden und umgekehrt. Wenn die horizontalen Linien durchlaufende Lücken zeigen, **CHOP. FREQ.** grob mit Drucktaste, fein mit Regler ändern, bis die Lücken verschwinden.

Für Signale mit Folgefrequenz über 200Hz ist alternierende Kanalumschaltung zu empfehlen (Taste "**CHOP/ALT**" drücken). Die Schaltspannung 1,5-5V_{ss} ist dem Oszilloskop zu entnehmen (Gate- oder Sägezahn-Ausgang) und der rückseitigen BNC-Buchse "Alt.-Inp." am HZ64 zuzuführen. Die Kanalumschaltung erfolgt durch eine fallende Flanke. (Durch Umlöten eines Drahtes im HZ64 ist auch Steuerung durch steigende Flanke möglich.)

Amplitudenmessung mit Berücksichtigung der am HZ64 eingestellten Ablenkoeffizienten; Zeitmessung (wie gewohnt) am Oszilloskop.

FRONTBILD



Allgemeines

Dieser Testplan soll helfen, in gewissen Zeitabständen und ohne großen Aufwand an Meßgeräten einige wichtige Eigenschaften und Kriterien des HZ64 zu überprüfen. Für exakte Tests ist von HAMEG der Oszilloskop-Calibrator HZ62 erhältlich. Er ist für Kontrolle und Abgleich aller handelsüblichen Oszilloskope ebenso verwendbar, wie für den HZ64. Auch zur Wartung einer größeren Anzahl von Geräten ist der HZ62 empfehlenswert. Korrekturen und Abgleicharbeiten im Inneren des HZ64 sollten jedoch nur von Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen durchgeführt werden.

Symmetrie und Drift der Meßverstärker

Beide Eigenschaften werden im wesentlichen von den Eingangsstufen bestimmt. Die Prüfung und Korrektur der DC-Balance erfolgt wie in der Bedienungsanleitung beschrieben. Eine weitere Kontrolle der Y-Symmetrie ist über den Regelbereich der "Y-Pos."-Regler möglich. Man gibt auf den Y-Eingang ein Sinussignal von etwa 10-100kHz. Wenn dann bei einer Bildhöhe von ca. 8div. der "Y-Pos."-Regler nach beiden Seiten gedreht wird, muß sich das Oszillogramm auf dem Bildschirm des Oszilloskops bei dessen Eingangsempfindlichkeit von 50mV/div. nach beiden Seiten aus dem sichtbaren Bereich herausdrehen lassen (Signalankopplung des HZ64 dabei auf "AC"). Die Kontrolle der Drift ist relativ einfach. Nach etwa 10 Minuten Einschaltzeit wird der Strahl exakt auf Mitte Bildschirm gestellt. In der folgenden Stunde darf sich die Strahlage um nicht mehr als 0.5div. verändern. Größere Abweichungen werden oft durch unterschiedliche Daten der beiden FET im Eingang des Meßverstärkers verursacht. Teilweise wird die Drift auch von dem am Gate vorhandenen Offsetstrom oder dem Sperrstrom der Schutzdiode bewirkt. Der Fehlerstrom ist zu hoch, wenn sich beim Durchdrehen des entsprechenden "Y-AMPL."-Schalters über alle Stellungen die vertikale Strahlage insgesamt mehr als 0,5div. verändert (bei offener "INPUT"-Buchse). Manchmal treten solche Effekte erst nach längerer Betriebszeit und/oder starker Erwärmung des Gerätes auf. Voraussetzung dieser Driftkontrolle am HZ64 ist selbstverständlich, daß das Oszilloskop während der Prüfung selbst nicht

driftet. Symmetrie und Drift müssen bei allen 4 Kanälen gesondert kontrolliert werden.

Calibration der Meßverstärker

Alle neuen HAMEG-Oszilloskope haben eine mit einem Rechteck bezeichnete Minibuchse. Sie gibt eine Rechteckspannung von 0,2V_{ss} ab. Die Toleranz beträgt normalerweise nur 1 %. Stellt man eine direkte Verbindung zwischen Minibuchse und dem Eingang des HZ64 her, muß das aufgezeichnete Signal in Stellung 50mV/cm 4cm hoch sein. Abweichungen von 3% zuzüglich der Toleranz des verwendeten Oszilloskopes sind gerade noch zulässig. Wird zwischen Minibuchse und Meßeingang ein TASTEILER 10:1 geschaltet, muß sich die gleiche Bildhöhe in Stellung 5mV/cm ergeben. Bei größeren Toleranzen sollte man erst klären, ob die Ursache im Meßverstärker des HZ64 selbst, im Oszilloskop-Vertikalverstärker oder in der Amplitude der Rechteckspannung zu suchen ist. Unter Umständen kann auch der zwischengeschaltete TASTEILER fehlerhaft oder falsch abgeglichen sein. Gegebenenfalls ist die Calibration des Meßverstärkers mit einer exakt bekannten Gleichspannung möglich (DC-Signalankopplung). Die Strahlage muß sich dann entsprechend dem eingestellten Ablenkkoeffizienten verändern. Eine Korrektur des Meßverstärkers oder der Calibratorspannung ist nur innerhalb des Gerätes möglich. Nach vorliegenden Erfahrungen ist sie jedoch nur selten erforderlich. Andere Oszilloskope haben oft andere Rechteck-Ausgangsspannungen. Eine Umrechnung auf die damit dargestellte Rechteckhöhe in cm oder div. ist an Hand des obigen Beispiels leicht möglich.

Übertragungsgüte der Meßverstärker

Die Kontrolle der Übertragungsgüte ist nur mit Hilfe eines Rechteckgenerators mit kleiner Anstiegszeit (max. 5ns) und eines Oszilloskops mit hoher Bandbreite (möglichst über 100MHz) zu kontrollieren. Die Signalführung muß dabei am Eingang des Meßverstärkers mit einem Widerstand gleich der Kabelimpedanz abgeschlossen sein. Zu kontrollieren ist mit 50Hz, 500Hz, 5kHz, 50kHz, 500kHz und 1 MHz. Dabei darf das aufgezeichnete Rechteck, besonders bei 1 MHz und einer Bildhöhe von 4-5div., kein Über-

schwingen zeigen. Jedoch soll die vordere Anstiegsflanke oben auch nicht stark verrundet sein. Bei den oben angegebenen Frequenzen dürfen weder Dachschrägen noch Löcher oder Höcker im Dach auffällig sichtbar werden. Einstellung: Ablénkoeffizient 5mV/div., Signalkopplung auf "DC".

Im allgemeinen treten nach Verlassen des Werkes keine größeren Veränderungen auf, so daß normalerweise auf diese Prüfung verzichtet werden kann. Allerdings ist für die Qualität der Übertragungsgüte nicht nur der Meßverstärker und das nachgeschaltete Oszilloskop von Einfluß. Die vor dem Verstärker sitzenden Eingangsteiler sind in jeder Stellung frequenzkompensiert. Bereits kleine kapazitive Veränderungen können die Übertragungsgüte herabsetzen. Fehler dieser Art werden in der Regel am besten mit einem Rechtecksignal niedriger Folgefrequenz (z. B. 1 kHz) erkannt. Wenn ein solcher Generator mit max. 40Vss zur Verfügung steht, ist es empfehlenswert, in gewissen Zeitabständen alle Stellungen der Eingangsteiler zu überprüfen und, wenn erforderlich, nachzugleichen. Allerdings ist hierfür noch ein kompensierter 2:1 Vorteiler erforderlich, der auf die Eingangsimpedanz des HZ64 abgeglichen wird. Er kann selbstgebaut oder unter der Typenbezeichnung HZ23 von HAMEG bezogen werden (siehe Zubehörprospekt). Wichtig ist nur, daß der Teiler abgeschirmt ist. Zum Selbstbau benötigt man an elektrischen Bauteilen einen 1 M Ω -Widerstand ($\pm 1\%$) und, parallel dazu, einen C-Trimmer 3/1 5pF parallel mit etwa 20pF. Diese Parallelschaltung wird einerseits direkt an den Meßverstärker angeschlossen, andererseits über ein möglichst kapazitätsarmes Kabel mit dem Generator verbunden. Der Vorteiler wird in Stellung 5mV/cm auf die Eingangsimpedanz des HZ64 abgeglichen (Signalkopplung auf "DC", Rechteckdächer exakt horizontal ohne Dachschräge). Danach soll die Form des Rechtecks in jeder Eingangsteilerstellung gleich sein.

Betriebsarten

4 Kanal-Darstellung

Werden die Tasten "I/II" und "III/IV" gedrückt, müssen sofort 4 Zeitlinien zu sehen sein. Bei Betätigung der "Y-Pos."-Regler sollten sich die Strahlängen gegenseitig kaum beeinflussen. Trotzdem ist dies auch bei intakten Geräten nicht ganz zu vermei-

den. Wird ein Strahl vom oberen zum unteren Schirmrand (8div.) verschoben, darf sich die Lage der 3 anderen Strahlen dabei nur max. 1 mm verändern. Sollte eine größere Mitnahme erfolgen, kann dies auch durch frequenzabhängige Laufzeitverzerrungen des Oszilloskop-Vertikalverstärkers verursacht sein.

2 Kanal-Darstellung

Ist nur eine der Tasten "I/II" oder "III/IV" gedrückt, müssen 2 Zeitlinien zu sehen sein. Die beiden anderen Kanäle stehen dann in Bereitschaft. Dagegen kann der Triggerverstärker des HZ64 immer auch auf die nicht zur Darstellung benutzten Verstärkereingänge zur "Fremd"-Triggerung geschaltet werden.

Summe- oder Differenz-Darstellung

Mit beiden Kanal-Paaren kann die algebraische Summe oder Differenz dargestellt werden. Wesentliches Merkmal bei algebraischer Addition eines Paares von 2 Kanälen ist die Verschiebbarkeit der Zeitlinie mit beiden "Y-Pos."-Reglern dieser Kanäle.

Alternierende Kanalumschaltung

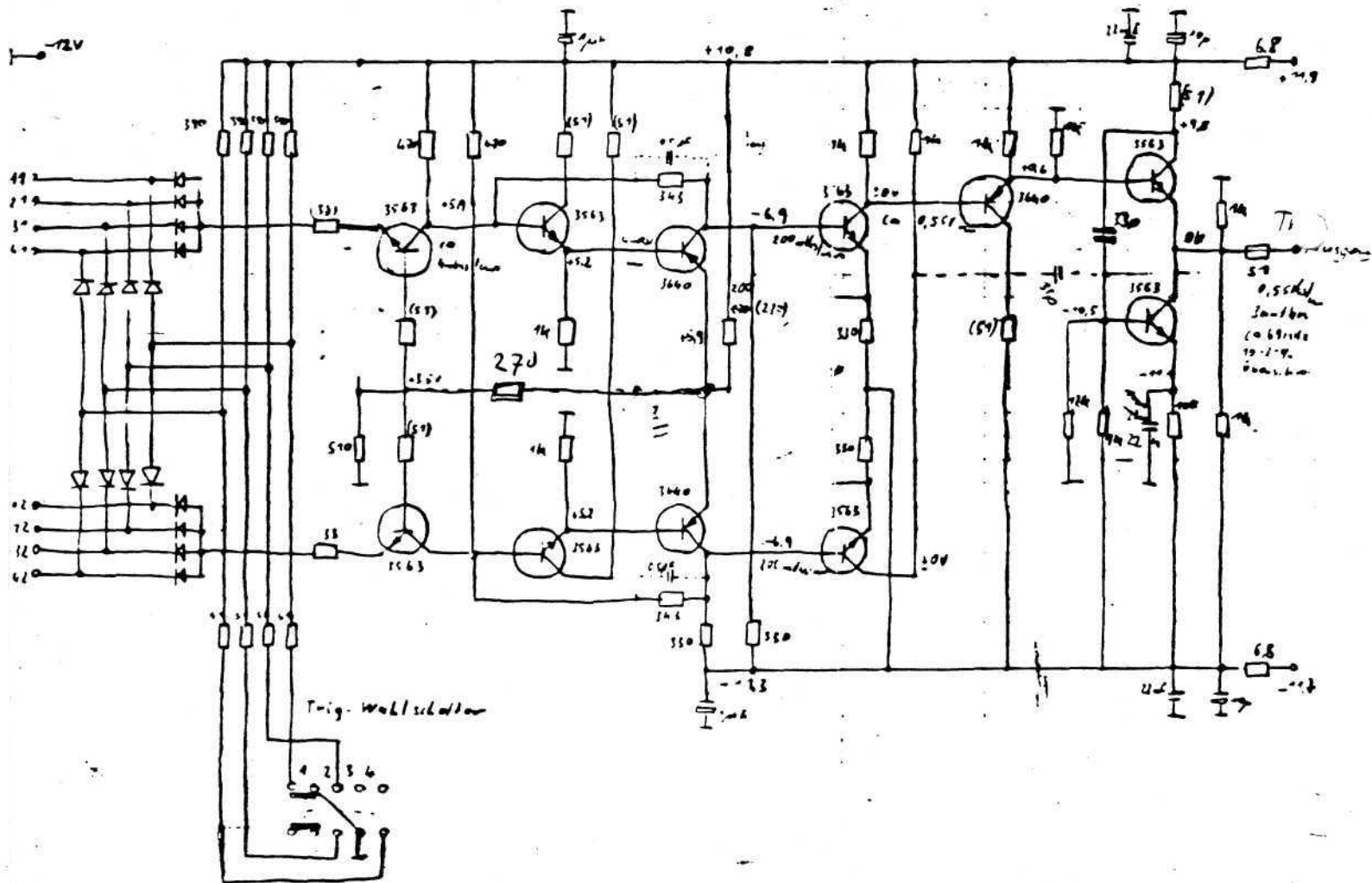
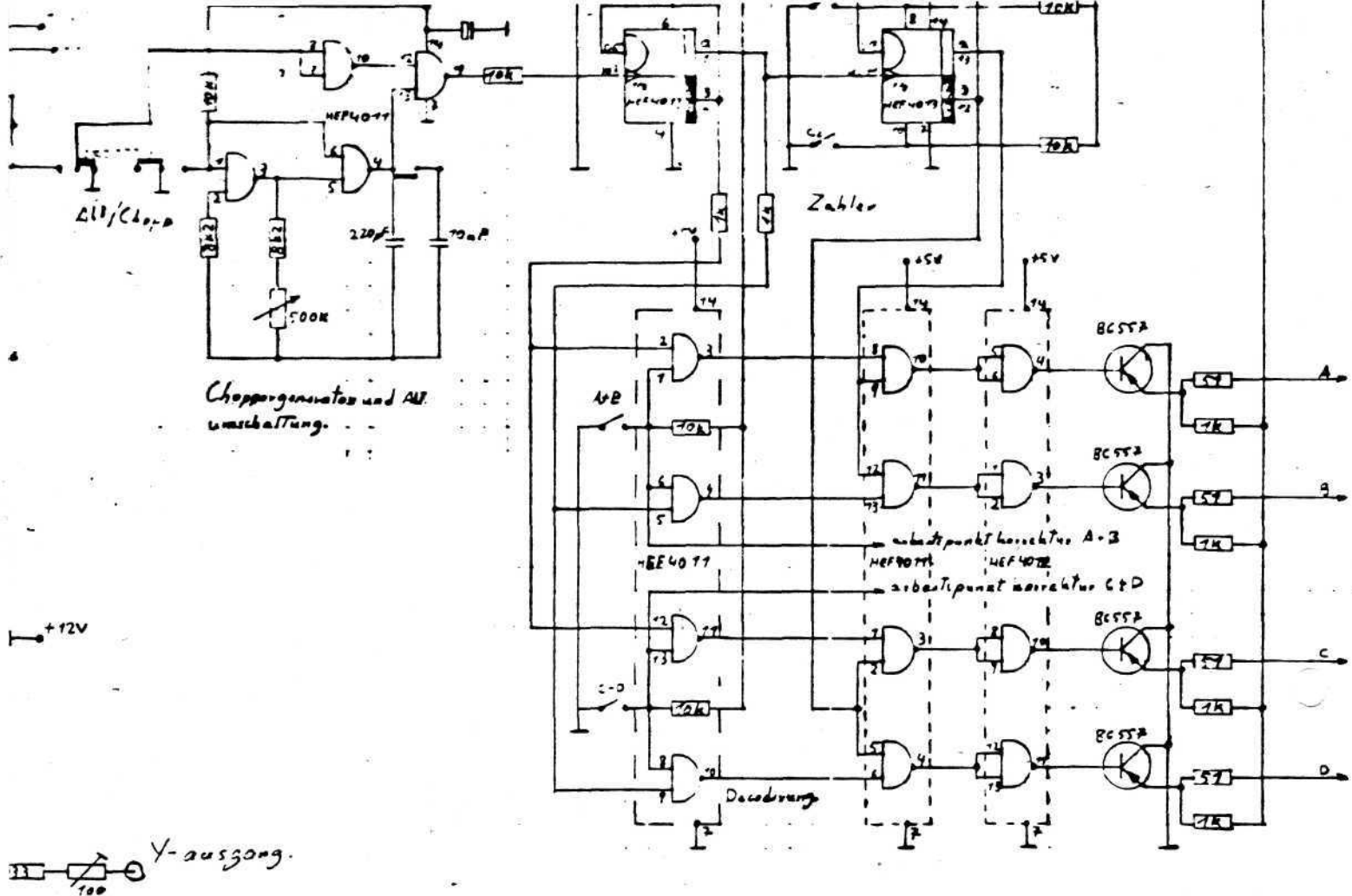
Wenn an der "Alt.-Inp."-Buchse kein Gate- oder Sägezahn-Signal vom Oszilloskop angeschlossen ist, muß die Kanalumschaltung beim Drücken der "Chop/Alt"-Taste auf irgendeinem Kanal stehen bleiben.

Chopper-Frequenz

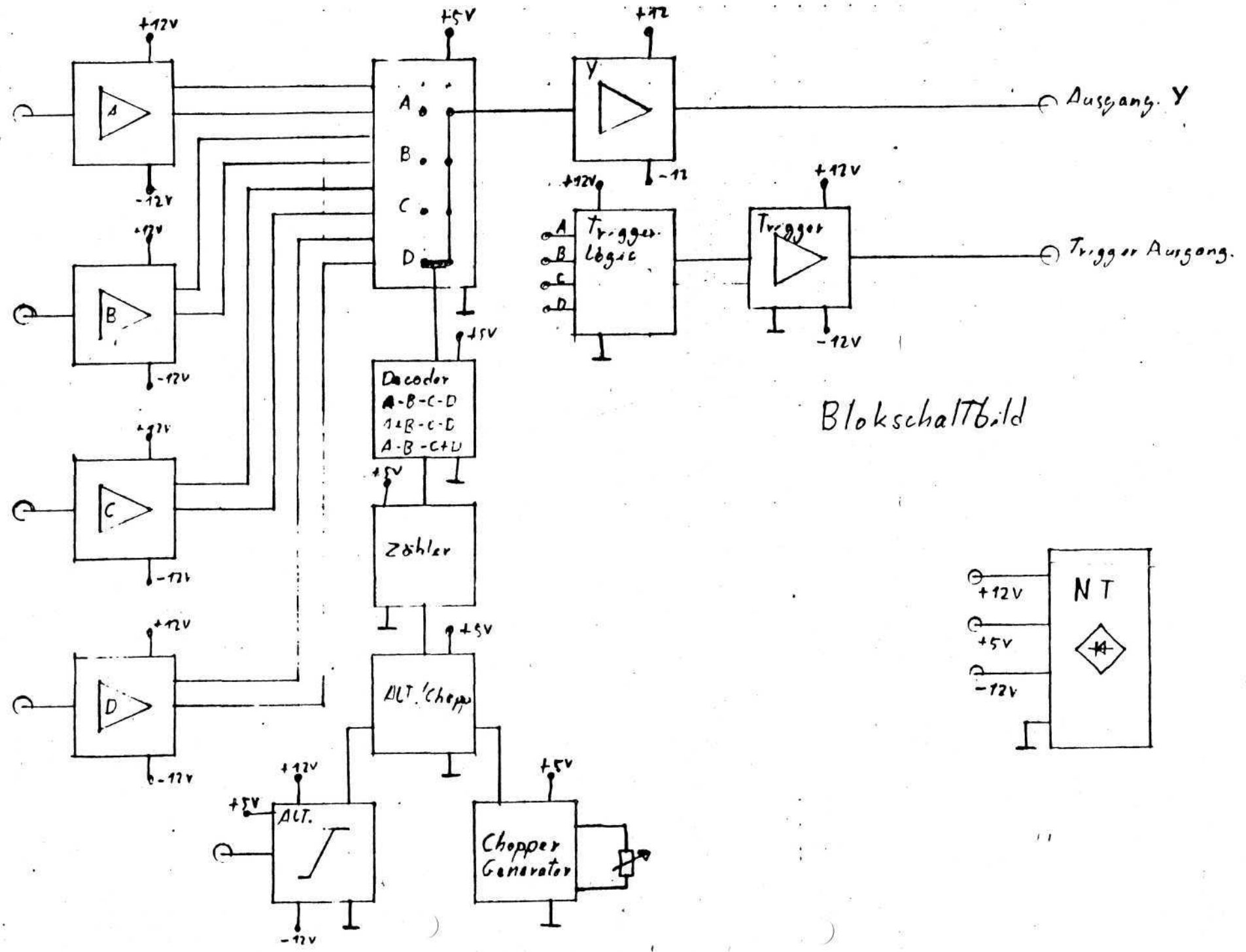
Die Chopper-Frequenz darf nur sichtbar werden, wenn die Triggerung des Oszilloskops falsch auf intern geschaltet wird. Ist das Oszilloskop auf externe Triggerung geschaltet und der HZ64 richtig angeschlossen, dann sollte die Kanalumschaltung nicht für längere Zeit stabil getriggert werden können. Andernfalls könnte die Ursache auch am Oszilloskop liegen, wenn nämlich ein Übersprechen zwischen dem internen Triggerverstärker des Oszilloskops und dessen externem Triggereingang besteht. Besonders bei hohen Chopper-Frequenzen ist eine geringe Hintergrundaufhellung möglich, die durch die Kanalumschaltflanken entsteht.

Sonstiges

Steht ein Regeltrafo zur Verfügung, sollte unbedingt auch das Verhalten bei Netzspannungsänderungen überprüft werden. Bei einer Transformatorschaltung auf 220V Netzspannung dürfen sich zwischen 200 und 240V auf dem Bildschirm keinerlei Änderungen zeigen.



H2 64 Kunde



Blokschaltbild

