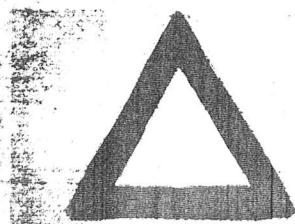


03



KATHODENSTRAHLRELAISPRÜFER

9 T mse 109 a



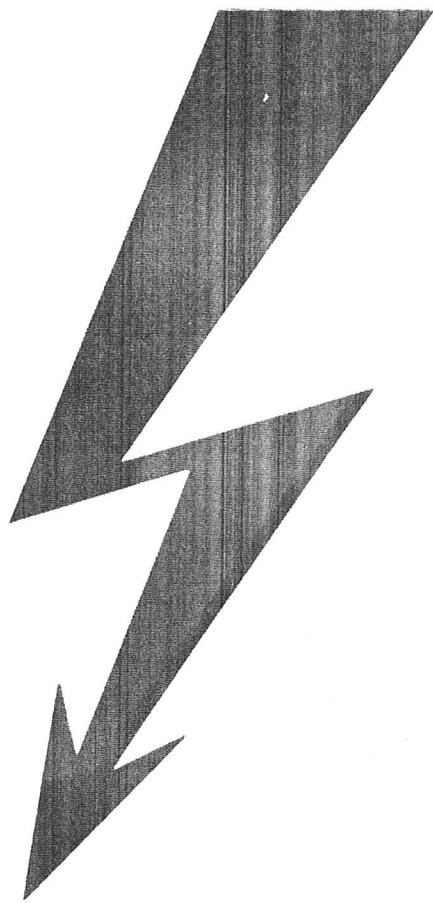
Beschreibung
Bedienungsanleitung
Fs Bs, Ba 5634/10
Juli 1965

Werk-Nr. 8/45260

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

ACHTUNG!

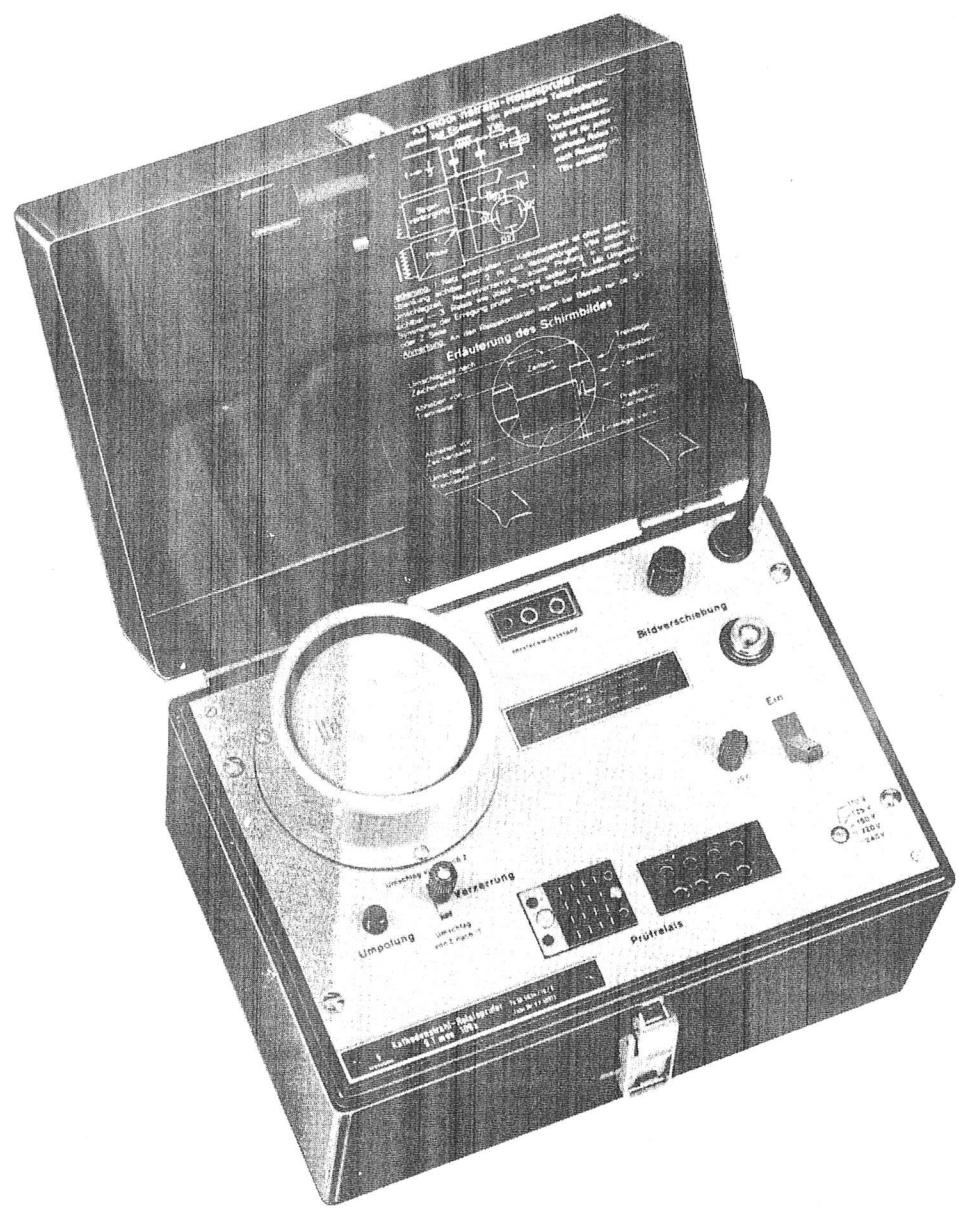
Im Gerät wird Hochspannung erzeugt



Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen

Inhaltsverzeichnis

52933 GN
1066.0, 1



1 B E S C H R E I B U N G

1.1 Allgemeines

Die Überwachung und Wartung von Fernschreibgeräten und Übertragungseinrichtungen erfordern eine laufende Überprüfung der gepolten Telegrafenrelais, um ihre Betriebssicherheit und ihren Einfluß auf die Güte des Übertragungssystems beurteilen zu können.

Zu diesem Zweck sind besondere Relaisprüfgeräte geschaffen worden. Mit Hilfe dieser Geräte können die gepolten Telegrafenrelais auf verzerrungs- und prellfreies Arbeiten untersucht werden.

Der Kathodenstrahlrelaisprüfer (Bild 1) ist ein Gerät zum Prüfen rein dynamisch einzustellender Relais, wobei die Verzerrung und die Relaiszeitwerte gleichzeitig ablesbar sind. Der Vergleich der beiden Umschlagzeiten ist daher sehr erleichtert. Außerdem werden auch feinste Ankerprellungen noch im Schirmbild sichtbar. Die Ablesegenauigkeit ist sehr groß, da auf der ganzen Breite des Bildschirmes von 7 cm des Kathodenstrahlrohres nur der Umschlag des Relaisankers dargestellt wird.

Die zu prüfenden Relais werden mit Sinusstrom von 25 Hz (bzw. bei Netzfrequenz 60 Hz mit 30 Hz) erregt. Die Stromentnahme darf 20 mA nicht überschreiten.

Durch einen Spannungsumschalter läßt sich das Gerät an Netzwechselspannungen von 110, 125, 150, 220 oder 240 V mit einer Frequenz von 50 Hz anpassen. Eine Sonderausführung des Gerätes ist für eine Netzfrequenz von 60 Hz eingerichtet.

1.2 Arbeitsprinzip

Das Arbeitsprinzip des Gerätes zeigt Bild 2. Der Netzttransformator speist eine Frequenzhalbierschaltung mit einem Hilfsrelais, welche den zur Relaisregung verwendeten 25-Hz- (bzw. 30-Hz-) Wechselstrom erzeugt. Um eine möglichst sinusförmige Kurvenform zu erhalten, ist noch ein Tiefpaß nachgeschaltet.

Zur waagerechten Strahlauslenkung (Zeitlinie) wird an die entsprechenden Ablenkplatten des Kathodenstrahlrohres eine 50-Hz- (bzw. 60-Hz-) Sinusspannung angelegt, deren Phasenlage gegen den Erregerstrom des Prüfrelais verschoben werden kann. Die Bewegung des Relaisankers verläuft synchron mit der Zeitablenkung, aber mit der halben Frequenz. Vom Relaisanker wird die senkrechte Ablenkung des Kathodenstrahles gesteuert, so daß bei jedem gleichsinnigen Durchlauf der Zeitlinie ein Ankerumschlag von T nach Z oder von Z nach T aufgezeichnet wird. Auf dem Schirmbild werden die beiden Umschlagzeiten daher übereinander geschrieben. Die sinusförmige Ablenkspannung an dem waagerechten Plattenpaar ist so groß, daß das Rohr übersteuert wird und auf dem Bildschirm nur ein Ausschnitt von ca. 20 % oder 4 ms sichtbar ist (Bild 4 a,b). Die Skala des Bildschirmes ist daher nahezu linear. Während des Rücklaufes wird der Kathodenstrahl durch eine Dunkelsteuerung unterdrückt, so daß das in Bild 3 gezeigte Schirmbild entsteht. Mit einem auf der Frontplatte zugänglichen Potentiometer kann das Bild seitlich in Richtung zur Schirmmitte verschoben werden.

Durch wahlweises Umschalten läßt sich der Ankerumschlag von Trenn- nach Zeichenseite und umgekehrt einzeln darstellen. Dies trägt wesentlich dazu bei, die Untersuchung der Relaiszeitwerte zu erleichtern.

Bei trennseitiger Erregung des Relais wird der Kathodenstrahl nach oben, bei zeichenseitiger Erregung nach unten abgelenkt.

In Bild 3 ist das Schirmbild des Kathodenstrahlrohres dargestellt und erläutert.

1.3 Funktionsbeschreibung

Die prinzipielle Schaltung des Gerätes zeigt Bild 5. Das Frequenzhalbiererrelais HR bildet mit dem Kondensator C5 einen Parallelschwingkreis. Dieser ist so abgestimmt (25 bzw. 30 Hz), daß der Anker hr bei jedem zweiten Nulldurchgang der 50-Hz- (60-Hz-) Spannung umlegt. Im eingeschwungenen Zustand liegt also zwischen dem Anker des Relais HR und dem Löt-punkt c1 von Tr1 eine 25-Hz- (30-Hz-) Spannung, die nun selbst wieder, über den Widerstand Wi2 entkoppelt und daher

etwas geglättet, am Schwingkreis HR/C5 liegt. Der Erregerstrom des Relais HR eilt gegenüber dieser Schwingkreisspannung um etwa 90° nach und bewirkt beim Erreichen des Ansprechwertes den Ankerumschlag. Diese Art von "Eigenerregung" erfordert, daß das Relais HR eine gute magnetische Symmetrie, also in beiden Lagen gleiche Induktivität, besitzt. Die hierzu erforderlichen Relaiseinstellungen sind nach der Einstellvorschrift des Relais HR (T rls 64a nach T Bv 3422/7) durchgeführt. Eine u. U. verbleibende magnetische Unsymmetrie wird im Lieferwerk durch Bedämpfen dieses Schwingkreises (HR/C5) mit dem Symmetrierglied Wi21/Wi23/Gr3/Gr4 ausgeglichen. Genaue Kontaktsymmetrie ist dagegen nicht erforderlich.

Der Widerstand Wi1 dient zum Einstellen der Leerlaufspannung. Ihm nachgeschaltet ist ein Tiefpaß C3, L1, C4, dem ein reiner 25-Hz- (30-Hz-) Sinusstrom entnommen werden kann. Mit der Umpoltaste U kann dieser Strom umgepolzt und damit die Symmetrie der Erregung für das zu prüfende Relais kontrolliert werden. Ist der Erregerstrom unsymmetrisch (HR-Relais magnetisch unneutral), so ändert sich beim Drücken oder Ziehen der Umpoltaste der angezeigte Verzerrungswert.

Für die Relaisprüfung sind Vorsteckwiderstände VVi zum Einstellen des Erregerstromes erforderlich.

Die Wicklung IV des Netztrafos Tr1 liefert die vom Gleichrichter Gr1 gleichgerichtete und von C1, Wi17 und C2 gesiebte Spannung für den Spannungsteiler Wi3 bis Wi6, von dem neben der Anodenspannung die Spannungen für die Schärfeelektrrode und für die senkrechte Ablenkung abgenommen werden.

Für die senkrechte Ablenkung des Kathodenstrahles ist eine Brückenschaltung vorgesehen, an deren einen Diagonale die Speisespannung (+15 V an Wi3/Wi12; -15 V an Wi4/Wi11), an der anderen das Plattenpaar für die vertikale Ablenkung (D'2 an Wi3/Wi4; D2 an Wi12/Wi11) liegt. Durch den Anker pr des zu prüfenden Relais wird jeweils einer der hochohmigen Widerstände Wi11/Wi12 kurzgeschlossen, so daß an der nichtgeerdeten Ablenkplatte D2 abwechselnd +15 V bzw. -15 V gegen Erde liegen. In der Schwebelage des Ankers pr wird D2 über die Widerstände Wi11/Wi12 auf Erdpotential gehalten.

Die Kontakte des zu prüfenden Relais führen also eine Gleichspannung von 30 V gegeneinander und von 15 V gegen den Relaisanker bzw. gegen Erde (Gehäuse).

Die Spannung für die waagerechte Strahlauslenkung (Zeitlinie) wird über einen getrennten Trafo Tr2 zugeführt, weil infolge der stoßweisen Belastung durch die Einweggleichrichtung mit Gr1 die Sekundärspannung des Netztrafos Tr1 nicht mehr sinusförmig ist. Die Amplitude der Zeitablenkspannung wird mit Wi18 eingestellt. Damit die Spannung am Übertrager Tr 2 trotz der vorgeschalteten Widerstandskette Wi13, 18...20 rein sinusförmig bleibt, ist die Primärwicklung mit dem Kondensator C7 zu einem Parallelschwingkreis zusammengeschaltet, der angenähert auf die Netzfrequenz abgestimmt ist.

An der Sekundärwicklung von Tr2 liegt eine zum Schaltungsnulypunkt (Anode) symmetrische, einstellbare Phasendrehbrücke, die aus dem Doppelpotentiometer Wi14/Wi15 und den Kondensatoren C10/C11 besteht. Von ihr wird die symmetrische Ablenkspannung dem Plattenpaar D1/D1' zugeführt.

Die Wicklung II des Netztrafos Tr1 speist ein weiteres, fest eingestelltes Phasendrehglied C9/Wi10, dessen Ausgangsspannung über Wi9 am Gitter (g) der Kathodenstrahlröhre liegt. Mit dieser 50-Hz- (60-Hz-) Spannung wird der Kathodenstrahl während des Rücklaufes in der waagerechten Achse dunkel gesteuert. Mit Wi14/Wi15 (Phasendrehbrücke) kann die Ablenkspannung für die waagerechte Achse (Zeitlinie) gegenüber der durch die Relaisankerbewegung gesteuerten Ablenkspannung für die vertikale Achse verschoben werden.

Der Grundwert der Gitterspannung ist die Spannung an C6, die mit Potentiometer Wi17 eingestellt wird.

Die Dunkelsteuerung kann über den Umschalter T^I/Z^I so verändert werden, daß jeweils nur der Ankerumschlag T-Z oder Z-T sichtbar wird. Dabei wird der 50-Hz- (bzw. 60-Hz-) Dunkelsteuerspannung über Tr3 noch die 25-Hz- (bzw. 30-Hz-) Spannung des Relais-Erregerkreises mit entsprechender Polung und Phase (C8/Wi7) überlagert. Der Gleichrichter Gr2 begrenzt dabei die positiven Halbwellen der 25-Hz- (30-Hz-) Spannung auf den mit Wi17 eingestellten Gitterspannungs-Grundwert. Dadurch wird eine gleichmäßige Aufhellung des Strahles erreicht.

Die Potentiometer dienen folgenden Zwecken:

Mit Wi17 wird die Helligkeit,

mit Wi16 die Bildschärfe eingestellt.

Mit Wi14/Wi15 kann das Schirmbild seitlich verschoben werden.

Mit Wi18 wird die Amplitude der Zeitablenkspannung vom Lieferwerk eingestellt.

Dieses Potentiometer darf nur bei einer eventuellen Nach-eichung (s.2.3) verändert werden.

1.4 Konstruktiver Aufbau

Bild 1 zeigt die Gesamtansicht des Gerätes. Es ist in einem Blechgehäuse untergebracht.

Auf der Frontplatte befindet sich links oben das Kathodenstrahlrohr für die Anzeige der Relaiszeitwerte. Darunter ist der Umschalter für die Verzerrungsmessung bzw. für das Ausblenden je eines Umschlages untergebracht. Mit der Umpoltaste links neben diesem Umschalter kann die Relaiserregung zu Kontrollzwecken umgepolzt werden. Rechts neben dem Kathodenstrahlrohr ist eine Buchsenplatte, die den Vorsteckwiderstand für das zu prüfende Relais aufnimmt. Durch Drehen des daneben angebrachten Knopfes läßt sich das Schirmbild seitlich verschieben. Das Netzkabel, welches in der rechten oberen Ecke in das Gerät eingeführt wird, ist in dem Deckel des Gerätes eingelegt und endet in einem Schuko-Netzstecker, der die Erdung des Gerätes sicherstellt. Zur Aufnahme der zu prüfenden Relais (T rls 43 bzw. T rls 63 und 64) dienen die 2 Relaisfassungen unten rechts auf der Frontplatte. Ein besonderes Hinweisschild in der Mitte der Frontplatte macht auf die lebensgefährlich hohen Spannungen im Inneren des Gerätes aufmerksam. Das Gerät darf daher nur in Betrieb gesetzt werden, wenn es im Blechgehäuse eingebaut ist.

Sämtliche Potentiometer sind so angebracht, daß das Gerät zum Ein- bzw. Nachstellen nicht aus dem Gehäuse herausgenommen werden muß. Es muß lediglich das Hochspannungsschild entfernt werden.

Auf der rechten Seite der Frontplatte sind der Netzschalter, die Glimmlampe zur Überwachung des Betriebszustandes, die Netzsicherung und der Spannungsumschalter in der Reihenfolge der Aufzählung untereinander angeordnet.

Im Deckel des Gerätes ist auf einem Schild das Prinzip und das Schirmbild erläutert und eine kurze Anweisung für die Bedienung gegeben.

Das Kathodenstrahlrohr ist gegen elektrische und magnetische Störbeeinflussung außerordentlich empfindlich und wird daher in einer besonderen Kammer untergebracht und mit einem Mu-Metallmantel abgeschirmt. Mit Rücksicht darauf ist auch der Netztrafo räumlich so befestigt, daß keine Beeinflussung auftreten kann.

2 B E D I E N U N G S A N L E I T U N G

2.1 Relaisprüfung

Das Prüfen umfaßt das neutrale Einstellen der Relais, Kontrollieren und Nachstellen der Umschlagzeit sowie das Beseitigen von Prellungen.

Neutralstellen heißt, das Relais so einstellen, daß es bei symmetrischer und sinusförmiger Prüferregung kontaktseitig verzerrungsfrei schließt.

Das Nachstellen der Umschlagzeit ist dann erforderlich, wenn sie selbst oder die Unterschiede der beiden Umschlagzeiten außerhalb der Kennwerte liegen.

Erläuterungen und Hinweise hierzu enthalten die Wartungsvorschriften der Relais.

2.2 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme ist zunächst die getrennt mitgelieferte Kathodenstrahlröhre einzusetzen. Hierzu ist der Geräteeinsatz nach Lösen der vier Befestigungsschrauben auf der Frontplatte aus dem Kasten zu nehmen. Die Kathodenstrahlröhre ist fest in die Röhrenfassung einzusetzen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Stifte des Röhrensockels vollständig in der Fassung sitzen. Nach Lösen der Befestigungsschrauben der Röhrenfassung ist die Röhre so zu drehen, daß die Skala zur vorderen Kante der Frontplatte parallel liegt. Anschließend sind die Befestigungsschrauben wieder festzuziehen und der Geräteeinsatz wieder in den Kasten zu setzen.

Dann ist das Gerät mit dem Netzspannungsumschalter an die vorhandene Netzspannung anzupassen.

Beim Einschalten der Netzspannung leuchtet die Glimmlampe auf. Anschließend sind das zu prüfende Relais und der zugehörige Vorsteckwiderstand in die dafür vorgesehenen Fassungen zu stecken. In Bild 3 ist das Schirmbild erläutert, das die betreffenden Relaiszeitwerte enthält. Der Skalennullpunkt liegt auf der rechten Seite des Schirmes, weil der zeitliche Ablauf "Abheben - Umschlag - Kontaktschließen" von links nach rechts verläuft und die Verzerrung durch die Differenz der Schließzeitpunkte gegeben ist (siehe Bild 3). Soll nur ein Ankerumschlag sichtbar gemacht werden, so ist der Kippschalter nach oben bzw. unten umzulegen.

Durch Drücken der Umpoltaste kann von Zeit zu Zeit die Symmetrie der Erregung nachgeprüft werden. Ändert sich beim Drücken bzw. Ziehen der Taste der angezeigte Verzerrungswert, so ist die Erregung unsymmetrisch geworden. Überschreitet diese Änderung den Wert von 0,5 %, so ist das Gerät zum Neustzieren an das Lieferwerk einzusenden.

An den Relaiskontakten liegen nur ca. 15 V Spannung gegen Erde, so daß die Relais während des Betriebes gefahrlos eingestellt werden können.

Ist keine Auslenkung des Kathodenstrahles in senkrechter Richtung zu sehen, so hat das Relais Masseschluß bzw. der Anker ist zwischen den Kontakten eingeklemmt.

Es kann vorkommen, daß an bestimmten Stellen des Oszillogrammes kurze, stark gedämpfte Schwingungszüge hoher Frequenz zu sehen sind. Dann arbeitet das Relais HR nicht mehr prellfrei, und die Reibfedern müssen entsprechend den Wartungsvorschriften für gepolte Telegrafenrelais gereinigt werden. Auf die Anzeige hat diese Erscheinung keinen Einfluß.

Das zu prüfende Relais wird mit Sinusstrom erregt, dessen Größe der Wicklung des Prüfrelais anzupassen ist. Hierzu ist für jedes Relais ein Vorsteckwiderstand vorgesehen.

Diese sind nach folgendem Beispiel anzufordern:

Vorsteckwiderstand zum Kathodenstrahlrelaisprüfer für
T rls 64a, T Bv 3402/21.

2.3 Röhrenwechsel und Nacheichung

Läßt die Helligkeit nach, so kann sie mit dem Potentiometer Wi17 nachgestellt werden. Das Nachstellen wird bei geschlossenem Gerät vorgenommen und zwar nach Abnehmen des Hochspannungsschildes. Hierzu ist ein isolierter Schraubenzieher zu verwenden.

Nach einer mittleren Betriebsdauer von etwa 5000 Stunden ist die Röhre verbraucht. Dies ist daraus ersichtlich, daß sich die Helligkeit nicht mehr nachstellen läßt.

Zum Röhrenwechsel muß der Netzstecker gezogen und das Gerät geöffnet werden. Die neue Röhre wird in gleicher Weise eingesetzt wie bei der erstmaligen Inbetriebnahme.

Nach dem Auswechseln der Kathodenstrahlröhre müssen die Potentiometer nachgestellt werden. Dazu ist das Gerät wieder zu schließen und an das Netz zu schalten. Danach ist die Helligkeit mit Wi17 neu einzustellen. Die Helligkeit soll genügend, jedoch nicht übermäßig sein, weil die Lebensdauer der Röhre davon abhängt. Dabei ist gleichzeitig mit Wi16 die Schärfe nachzustellen.

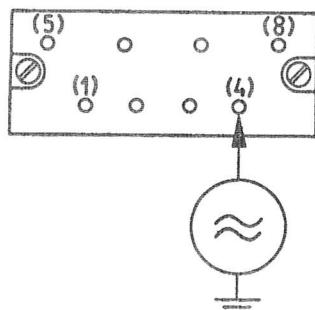
In einfacher Weise läßt sich ferner die Eichung des Gerätes kontrollieren und, falls erforderlich, berichtigen.

Hierzu ist ein Tongenerator erforderlich, der die Frequenz 225 Hz (bei Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 210 Hz (bei Netzfrequenz 60 Hz) mit 20...30 V Ausgangsspannung abgibt. Er soll in diesem Frequenzbereich fein verstimmbar sein.

Der Kathodenstrahlrelaisprüfer muß dabei an eine Schukodose angeschlossen werden.

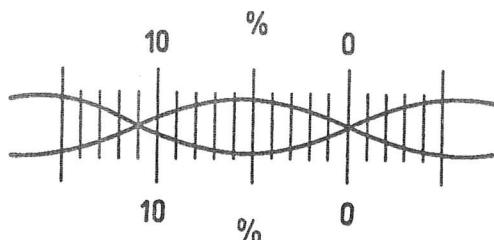
Das Potentiometer "Bildverschiebung" ist in Mittelstellung zu bringen und der Kippschalter unter der Bildröhre in die Stellung "Verzerrung" zu schalten.

Der Ausgang des Tongenerators ist einpolig zu erden, der andere Pol mit der Buchse 4 der Fassung für das T rls 43 zu verbinden.



225 Hz (Netzfrequenz 50 Hz)
210 Hz (Netzfrequenz 60 Hz)

Auf dem Bildschirm des Kathodenstrahlrelaisprüfers erscheint dann folgende Anzeige,



die durch Nachstellen des Tongenerators zum Stillstand zu bringen ist. Die Knotenpunkte der stehenden Sinuswelle müssen 11 % (bei Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 % (bei Netzfrequenz 60 Hz) voneinander entfernt sein.

Die Einstellung kann, falls erforderlich, mit Wi18 erfolgen (unter dem Hochspannungsschild auf der Frontplatte).

Schwankungen der Netzfrequenz, die bis 1 % zulässig sind und das Abwandern des Schirmbildes verursachen, müssen durch Nachstimmen des Tongenerators ausgeglichen werden.

Nach der Einstellung ist Wi18 wieder lackzusichern.

3

T E C H N I S C H E D A T E N

Maßstab	%
Meßbereich	20 %
Unsicherheit für Messung der Neutralstellung	$\leq 0,25 \%$
Unsicherheit für Messung der Umschlagzeit	$\leq 1 \%$
Relaiserregung	Sinusstrom 25 Hz (30 Hz bei Sonder- ausführung für 60 Hz Netzfrequenz)
Erregerspannung (Leerlauf)	44 V
Relais-Erregerstrom	$\leq 20 \text{ mA}$, den Relais-Bauvorschriften entsprechend verschieden
Anschlußspannung	110/125/150/220/240 V $\pm 10 \%$
Netzfrequenz	50 Hz $\pm 1 \%$, (Sonderausführung 60 Hz $\pm 1 \%$)
Leistungsaufnahme	etwa 20 VA
Maße des Gehäuses (Größtmaße) in mm	260 x 185 x 200
Gewicht	etwa 7 kg
Zubehör	Werkzeugbesteck für Relaiswar- tung T.Wz. 83a
Ersatzteile	Kathodenstrahlrohr 9 T mse 109, T 24 Schmelzeinsatz 0,25 C DIN 41571
Bestellbezeichnung	9 T mse 109 a, Fs Sk 5634/10

Anzeigenunterschiede in den Hubzeiten zwischen dem
Kathodenstrahlrelaisprüfer und den stroboskopischen
Relaismeßgeräten mit Glimmlampenanzeige

Mit dem Kathodenstrahlrelaisprüfer wurde, entsprechend dem heutigen Stand der Meßtechnik, ein elektronisches Gerät für die dynamische Prüfung gepolter Telegrafenrelais geschaffen. Die zur Anzeige verwendete Kathodenstrahlröhre zeigt sämtliche Vorgänge beim Umschlagen des Relaisankers trägeheitslos in einem Bild an und ermöglicht mit einer relativ kleinen Meßspannung an den Relaiskontakten (15 V), die Relaiszeitwerte mit großer Genauigkeit zu messen. Bei den in der Praxis gut bewährten stroboskopischen Geräten mit Glimmlampenanzeige (z.B. Glimmlampen-Relaismesser und Relaismesser als Zusatzgerät zum Verzerrungsmeßsatz T aps 5) liegen hingegen an den Relaiskontakten etwa 200 V bei den Geräten der Baujahre bis 1953 und 120 V bei den Geräten der Baujahre ab 1954.

Die relativ große Kontaktspannung bei den stroboskopischen Geräten ist notwendig, um die zur Anzeige benutzte Glimmlampe zu zünden. Sie bewirkt aber, daß die im Augenblick des Abhebens des Relaisankers entstehenden elektrostatischen Feldkräfte Ankerschwingungen und damit Abhebeprellungen erzeugen. Mit zunehmenden Kontaktspannungen steigen die Abhebeprellzeiten und vermindern in gleichem Maße die Hubzeit, d.h. die reine Schwebzeit des Ankers. Die äußerst kurzzeitigen Abhebeprellungen werden von der Glimmlampe infolge der mit Zündverzug behafteten Gasentladung nicht sichtbar gemacht.

Bei den niederen Kontaktspannungen des Kathodenstrahlrelaisprüfers dagegen wirken sich Ankerschwingungen nicht aus. Aus diesem Grunde weichen die Meßergebnisse für die Hubzeiten bei beiden Gerätetypen voneinander ab, da der Kathodenstrahlrelaisprüfer die tatsächlichen Hubzeiten anzeigt und seine Meßwerte damit größer sind als die der stroboskopischen Geräte. Die Anzeige-

unterschiede für die Hubzeiten, ermittelt an einer größeren Zahl von Relais, betragen für die T rls 63 und 64 bei Betriebs-erregung mit einer Wechselspannung von 25 Hz im Mittel 3 % des Stromschrittes. Andere Relaistypen zeigen im Prinzip das gleiche Verhalten. Nähere Angaben über das Ausmaß der unterschiedlichen Meßwerte können für diese Relaistypen jedoch aus Mangel an ausreichendem statistischen Material noch nicht gemacht werden.

Die zulässigen Meßwerte für die Hubzeit bei Prüfung mit dem Kathodenstrahlrelaisprüfer sowie bei den stroboskopischen Geräten sind in den Einstell-, Prüf- und Wartungsvorschriften für die gepolten Relais T rls 63...67 getrennt aufgeführt, so daß eine einwandfreie Beurteilung dieser Relais mit beiden Gerätetypen gewährleistet ist.

Die Meßergebnisse für die Verzerrung und für Aufschlagprel-lungen stimmen in beiden Meßgerätetypen gut überein.

2

Prinzip des Kathodenstrahlrelaisprüfers

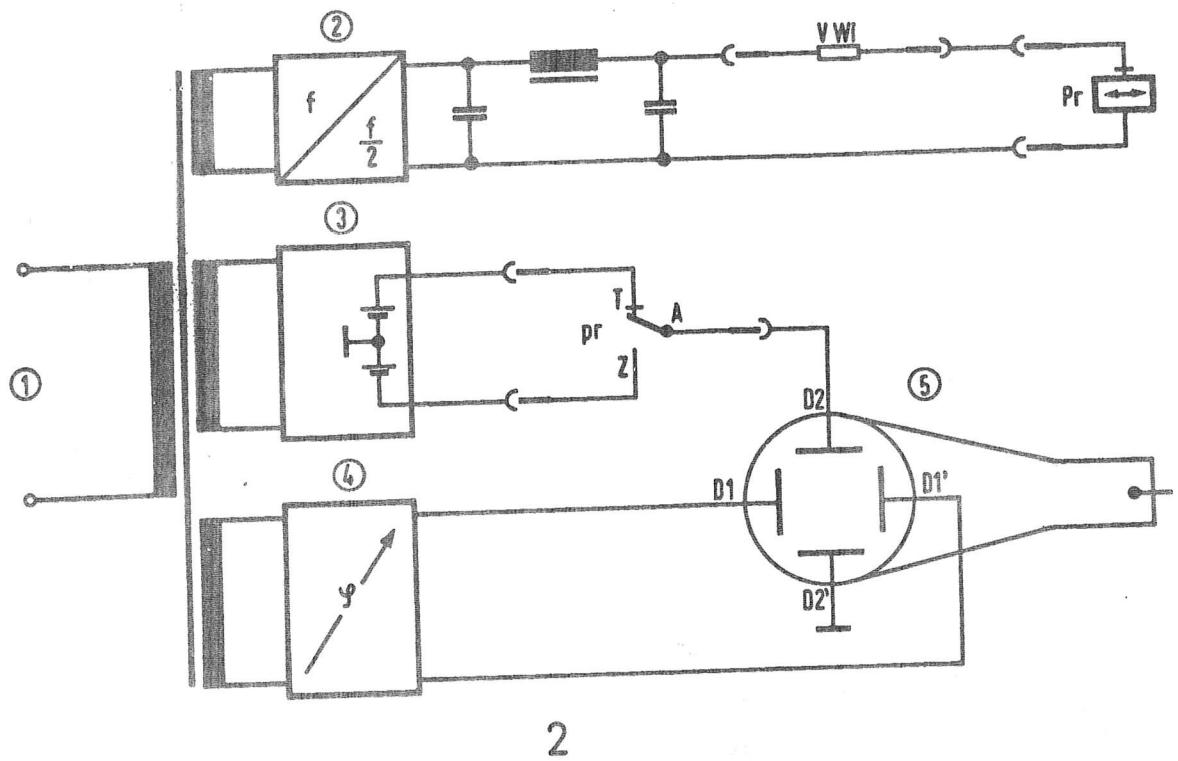
- (1) = Netzspannung
- (2) = Frequenzhalbierer
- (3) = Stromversorgung
- (4) = Phasendrehglied
- (5) = Kathodenstrahlrohr

3

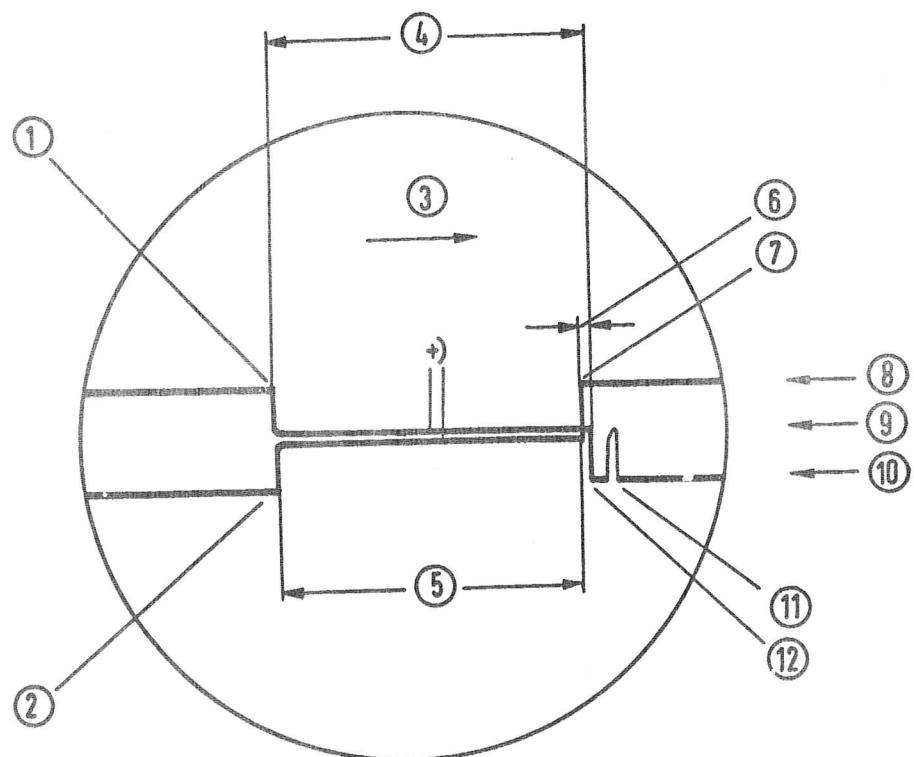
Schirmbild des Kathodenstrahlrelaisprüfers

- (1) = Anker hebt vom Kontakt T ab
- (2) = Anker hebt vom Kontakt Z ab
- (3) = Zeitsinn
- (4) = Hubzeit nach Kontakt Z
- (5) = Umschlagzeit nach Kontakt T
- (6) = Einseitige Verzerrung
(gegeben durch die Differenz der Schließzeitpunkte)
- (7) = Anker schließt am Kontakt T
- (8) = Anker liegt am Kontakt T
- (9) = Schwebelage des Ankers
- (10) = Anker liegt am Kontakt Z
- (11) = Prellung
- (12) = Anker schließt am Kontakt Z

+) Die beiden Linien sind zum besseren Verständnis
übereinander gezeichnet.



2



3

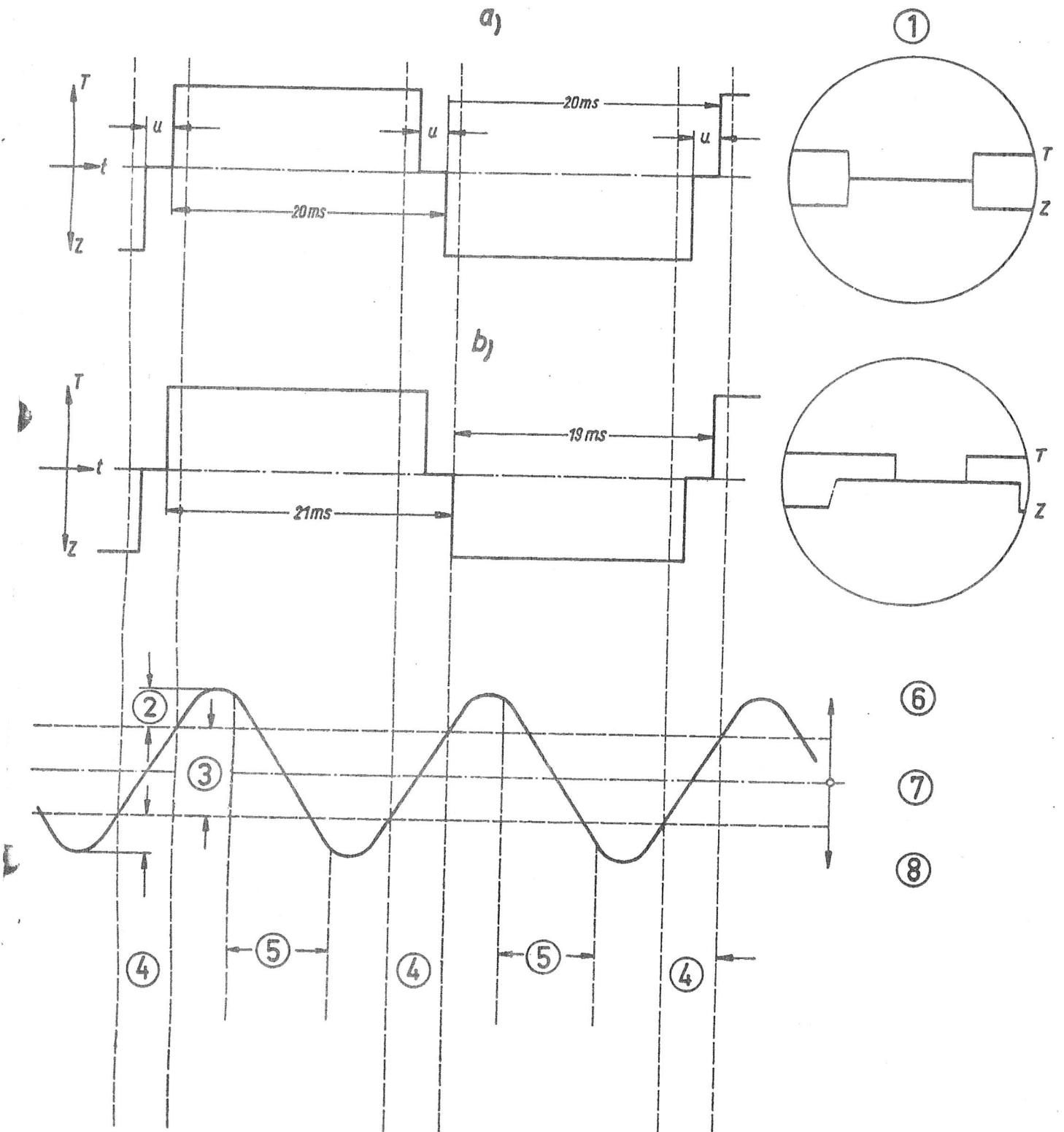


4

Relaiszeitwerte des Prüfrelais

- a) = unverzerrt
- b) = 5% verzerrt (Schließzeit des Ankers am Kontakt T ist größer als die Schließzeit am Kontakt Z)

- ① = Schirmbild
- ② = Übersteuerung
- ③ = Schirmbreite
- ④ = sichtbar
- ⑤ = Dunkelsteuerung
- ⑥ = Strahl rechts abgelenkt
- ⑦ = Ablenkspannung in der waagerechten Achse
- ⑧ = Strahl links abgelenkt



5

Prinzipielle Schaltung

- (1) = Netz 110, 125, 150, 220, 240 V~
50 Hz (Sonderausführung 60 Hz)
- (2) = Brücke 1 ... 2
- (3) = Brücken 2 ... 3, 4 ... 5
- (4) = Umpolung
- (5) = Umschlag T-Z
- (6) = Verzerrungsmessung
- (7) = Umschlag Z-T
- (8) = Bezeichnung
- (9) = Typ
- (10) = T-Bauvorschrift
- (11) = Wicklung

*) Bei Betrieb an 60 Hz Netzfrequenz
 $W_1 20 = 600 \text{ Ohm}$

