



# Kathodenstrahlrelaisprüfer

9 T mse 109a

Beschreibung  
Betriebsanleitung  
Fs Bs, Ba 5634/10  
Oktober 1967



# ACHTUNG!

Im Gerät wird Hochspannung erzeugt



Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen





# Kathodenstrahlrelaisprüfer

9 T mse 109a

Beschreibung  
Betriebsanleitung  
Fs Bs, Ba 5634/10  
Oktober 1967

Herausgegeben vom  
Wernerwerk für Telegraf- und Signaltechnik  
Werksabteilung für Fernschreibgeräte  
8000 München 25, Hofmannstraße 51  
Telefon 7221, Fernschreiber 0524721

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung ihres  
Inhalts unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.

---

SIEMENS AKTIENGESellschaft



## Inhalt

	Seite
1. Beschreibung	1
1.1. Allgemeines	1
1.2. Konstruktiver Aufbau	1
1.3. Arbeitsprinzip	2
1.4. Funktionsbeschreibung	5
2. Betriebsanleitung	6
3. Wartung	7
3.1. Röhrenwechsel	8
3.2. Kontrolle der Betriebs- spannungen und -ströme	8
3.3. Abgleich der Frequenz- halbierschaltung	8
3.4. Zeitjustierung des Gerätes	11
4. Technische Daten	12





## 1. BESCHREIBUNG

### 1.1. Allgemeines

Die Überwachung und Wartung von Fernschreibgeräten und Übertragungseinrichtungen erfordern eine laufende Überprüfung der gepolten Telegrafengeräte, 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 Telegrafengeräte auf verzerrungs- und prellfreies Arbeiten untersucht werden.

Der Kathodenstrahlrelaisprüfer 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 auf dem Schirmbild sichtbar. Die Ablesegenauigkeit ist sehr groß, da auf der ganzen Breite des Bildschirmes von 7 cm der Kathodenstrahlröhre 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.

Das Prüfen der Relais umfaßt das Neutralstellen, 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.

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

### 1.2. Konstruktiver Aufbau

Der Kathodenstrahlrelaisprüfer ist in einem stabilen Blechgehäuse untergebracht.

Auf der Frontplatte befindet sich links oben die Kathodenstrahlröhre 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 Relaisregung zu Kontrollzwecken umgepolt werden. Rechts neben der Kathodenstrahlröhre ist eine Buchsenplatte, die den steckbaren Vorwiderstand 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 Hochspannungswarnschild entfernt werden.

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

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

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

### 1.3. Arbeitsprinzip

Das Arbeitsprinzip des Gerätes zeigt Bild 1. Der Netztransformator 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.

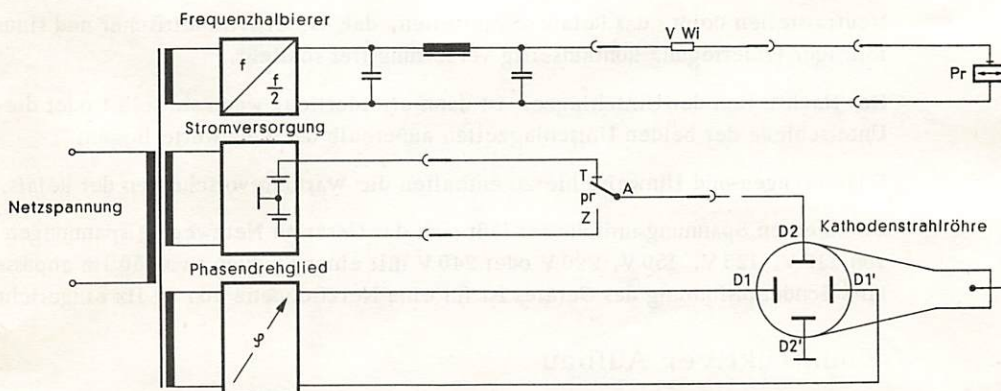


Bild 1 Prinzip des Kathodenstrahlrelaisprüfers

Zur waagrechten Strahlauslenkung (Zeitlinie) wird an die entsprechenden Ablenkplatten der Kathodenstrahlröhre eine 50-Hz- (bzw. 60-Hz-) Sinusspannung angelegt, deren Phasenlage gegen den Erregerstrom des Prüfreis 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

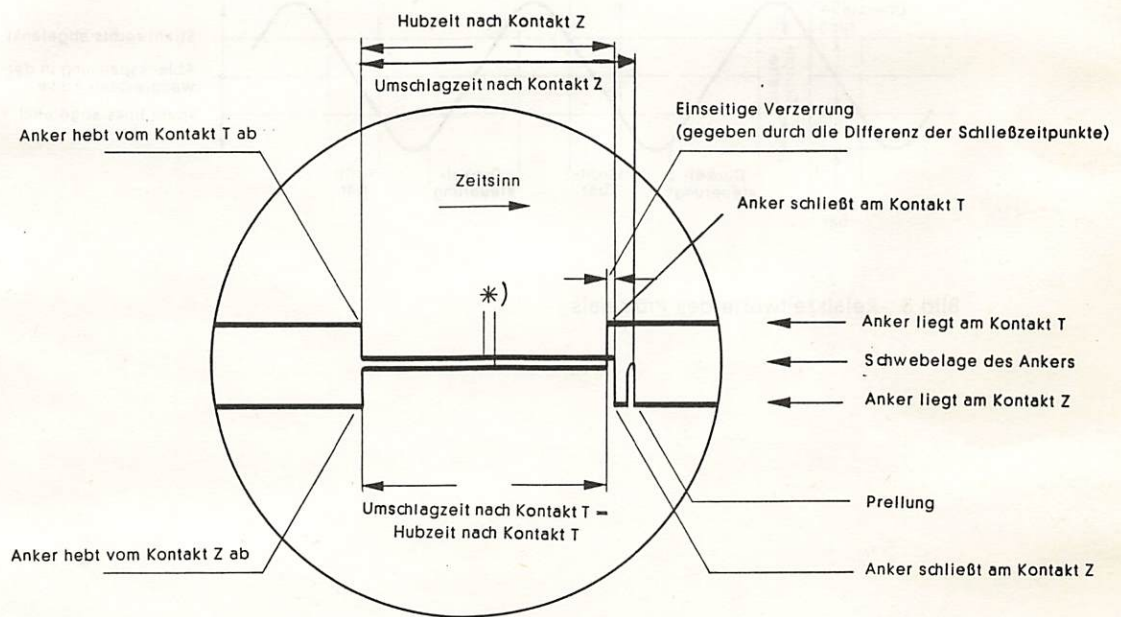


aufgezeichnet wird. Auf dem Schirmbild werden die beiden Umschlagzeiten daher übereinander geschrieben. Die sinusförmige Ablenkspannung an dem waagrechten Plattenpaar ist so groß, daß die Röhre übersteuert wird und auf dem Bildschirm nur ein Ausschnitt von ca. 20% oder 4 ms sichtbar ist (Bild 3 a, b). Die Skala des Bildschirms ist daher nahezu linear. Während des Rücklaufes wird der Kathodenstrahl durch eine Dunkelsteuerung unterdrückt, so daß das in Bild 2 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 der T- nach der Z-Seite und umgekehrt einzeln darstellen. Dies trägt wesentlich dazu bei, die Untersuchung der Relaiszeitwerte zu erleichtern.

Bei T-seitiger Erregung des Relais wird der Kathodenstrahl nach oben, bei Z-seitiger Erregung nach unten abgelenkt.

In Bild 2 ist das Schirmbild der Kathodenstrahlröhre dargestellt und erläutert.



\* ) Die beiden Linien sind zum besseren Verständnis übereinander gezeichnet.

Bild 2 Schirmbild des Kathodenstrahlrelaisprüfers



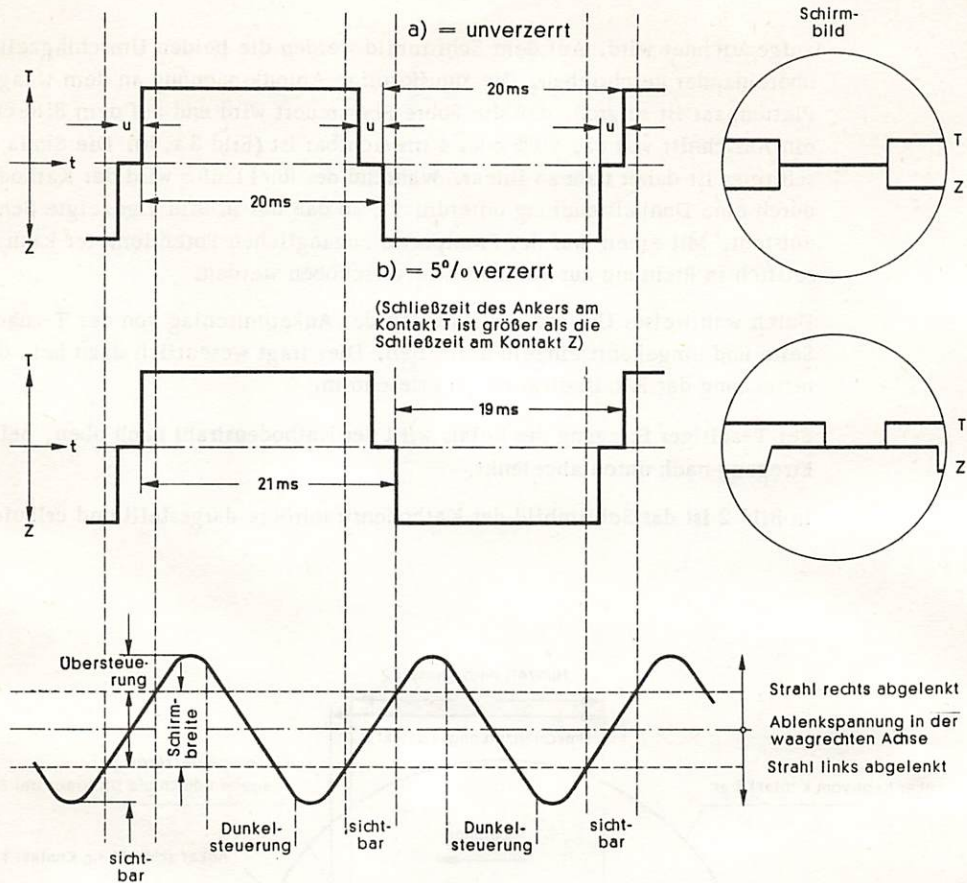


Bild 3 Relaiszeitwerte des Prüfrelais



## Funktionsbeschreibung

Die prinzipielle Schaltung des Gerätes zeigt der Stromlaufplan am Ende des Heftes.

Das Frequenzhalbierrelais 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 Lötunkt c1 von Tr1 eine 25-Hz-(30-Hz-)Spannung, die nun selbst wieder, über den Widerstand R2 entkoppelt und daher etwas geglättet, am Schwingkreis HR/C5 liegt. Der Erregerstrom des Relais HR eilt gegenüber dieser Schwingkreisspannung um etwa  $90^\circ$  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 R21/R22/Gr3/Gr4 ausgeglichen. Genaue Kontaktsymmetrie ist dagegen nicht erforderlich.

Der Widerstand R1 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 umgepolt 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 steckbare Vorwiderstände VWi zum Einstellen des Erregerstromes erforderlich.

Die Wicklung IV des Netztransformators Tr1 liefert die vom Gleichrichter Gr1 gleichgerichtete und von C1, R17 und C2 gesiebte Spannung für den Spannungsteiler R3 bis R6, von dem neben der Anodenspannung die Spannungen für die Schärfeelektrode 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 R3/R12; - 15 V an R4/R11), an der anderen das Plattenpaar für die vertikale Ablenkung (D'2 an R3/R4; D2 an R12/R11) liegt. Durch den Anker pr des zu prüfenden Relais wird jeweils einer der hochohmigen Widerstände R11/R12 kurzgeschlossen, so daß an der nichtgeerdeten Ablenkplatte D2 abwechselnd + 15 V bzw. - 15 V gegen Erde liegen. In der Schwebe-lage des Ankers pr wird D2 über die Widerstände R11/R12 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 waagrechte Strahlauslenkung (Zeitlinie) wird über einen getrennten Transformator Tr2 zugeführt, weil infolge der stoßweisen Belastung durch die Einweggleichrichtung mit Gr1 die Sekundärspannung des Netztransformators Tr1 nicht mehr sinusförmig ist. Die Amplitude der Zeitablenkspannung wird mit R18 eingestellt. Damit die Spannung am Übertrager Tr2 trotz der vorgeschalteten Widerstandskette R13, 18...20 rein sinusförmig bleibt, ist die Primärwicklung mit dem Kondensator C7 zu einem Parallelschwingkreis zusammengeschaltet, der annähernd auf die Netzfrequenz abgestimmt ist.

An der Sekundärwicklung von Tr2 liegt eine zum Schaltungsnullpunkt (Anode) symmetrische, einstellbare Phasendrehbrücke, die aus dem Doppelpotentiometer R14/R15 und den Kondensatoren C10/C11 besteht. Von ihr wird die symmetrische Ablenkspannung dem Plattenpaar D1/D1' zugeführt.



Mit R14/R15 (Phasendrehbrücke) kann die Ablenkspannung für die waagrechte Achse (Zeitlinie) gegenüber der durch die Relaisankerbewegung gesteuerten Ablenkspannung für die vertikale Achse verschoben werden.

Die Wicklung II des Netztransformators Tr1 speist ein weiteres, fest eingestelltes Phasendrehglied C9/R10, dessen Ausgangsspannung über R9 am Gitter (g) der Kathodenstrahlröhre liegt. Mit dieser 50-Hz-(60-Hz-)Spannung wird der Kathodenstrahl während des Rücklaufes in der waagrechten Achse dunkel gesteuert.

Der Grundwert der Gitterspannung ist die Spannung an C6, die mit Potentiometer R17 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/R7) überlagert. Die Diode Gr2 begrenzt dabei die positiven Halbwellen der 25-Hz-(30-Hz-)Spannung auf den mit R17 eingestellten Gitterspannungs-Grundwert. Dadurch wird eine gleichmäßige Aufhellung des Strahles erreicht.

Die Potentiometer dienen folgenden Zwecken :

Mit R17 wird die Helligkeit,

mit R16 die Bildschärfe eingestellt.

Mit R14/R15 kann das Schirmbild seitlich verschoben werden.

Mit R18 wird die Amplitude der Zeitablenkspannung vom Lieferwerk eingestellt.

Dieses Potentiometer darf nur bei einer eventuellen Nach-eichung (s. 3.4.) verändert werden.

## 2. BETRIEBSANLEITUNG

Bei der Inbetriebnahme ist durch leichten Druck auf den Rand des Bildschirms der Kathodenstrahlröhre zu überprüfen, ob sie fest in Ihrer Fassung sitzt.

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

**Achtung :** Das Gerät darf nur an Netzsteckdosen mit Schutzkontakt angeschlossen werden, um eine einwandfreie Schutzerdung zu gewährleisten.

Beim Einschalten der Netzspannung leuchtet die Glühlampe auf. Anschließend sind das zu prüfende Relais und der zugehörige steckbare Vorwiderstand in die dafür vorgesehenen Fassungen zu stecken. In Bild 3 ist das Schirmbild erläutert, das die betreffenden Relaiszeitwerte einträgt. 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 2). 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 nach den Angaben in Abschnitt 3 "Wartung" neu einzustellen oder zum Nachjustieren 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 Telegrafengeräte 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:

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

3.

## WARTUNG

Für die bei der Wartung anfallenden Arbeiten werden folgende Meßgeräte benötigt:

1 Gleichspannungsmessgerät	Ri = 50 000 $\Omega$ / V z. B. Siemens $\mu$ A-Multizet
1 Strom- und Spannungsmessgerät für Wechselstrom	Ri = 1000 $\Omega$ / V z. B. Siemens A-V- $\Omega$ -Multizet
1 Regeltransformator	0...260 V, 2 A
1 Zweistrahl-Oszillograph	z. B. Siemens Oszilar I/040 mit Zweikanal-Einschub
1 Tongenerator	f = 225 Hz (bei 50 Hz Netzfrequenz) f = 210 Hz (bei 60 Hz Netzfrequenz) 20...30 V Ausgangsspannung z. B. Siemens-Meßsender Rel 3 W 36

**Achtung !** Vor dem Öffnen des Gerätes muß wegen der lebensgefährlich hohen Betriebsspannungen der Netzstecker gezogen werden.



### 3.1. Röhrenwechsel

Läßt die Helligkeit der Röhre nach, so kann sie mit dem Potentiometer R17 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 Helligkeit oder Schärfe nicht mehr nachstellen lassen.

Zum Röhrenwechsel muß der Netzstecker gezogen und das Gerät geöffnet werden. Die alte Röhre ist - eventuell ldurch Zwischenschieben eines Schraubenziehers zwischen Röhrensockel und -fassung - aus der Fassung herauszudrücken und nach vorne aus dem Gerät herauszuschieben.

Achtung ! Implosionsgefahr !

Die neue Röhre 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 das Gehäuse zu setzen.

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 R17 neu einzustellen. Die Helligkeit soll genügend, jedoch nicht übermäßig sein, weil die Lebensdauer der Röhre davon abhängt. Dabei ist gleichzeitig mit R16 die Schärfe nachzustellen.

Anschließend soll die Zeitjustierung des Gerätes nach Abschnitt 3.4 überprüft werden.

### 3.2. Kontrolle der Betriebsspannungen und -ströme

Zuerst ist der Geräteeinsatz nach Lösen der vier Befestigungsschrauben auf der Frontplatte aus dem Kasten zu nehmen. Trafo 2 abtrennen (dabei Draht Nr. 11a rt am Widerstand R13 ablöten), das Relais HR und die Röhre V herausnehmen. Nun wird das Gerät über einen Regeltrafo an das Netz angeschlossen. Die Ausgangsspannung des Regeltrafos ist auf genau 220 V ~ einzustellen, die Stromaufnahme muß dabei 29...35 mA betragen.

Es sind folgende Spannungswerte zu messen :

An den Anschlußpunkten b3-c2 des Transformators Tr1	660...700 V
Am Kondensator C1	840...880 V
Am Kondensator C2	645...685 V
An den Lötunkten b1-b4 des Transformators Tr1	6,3...6,9 V

Treten andere Meßwerte auf, so ist das Gerät auf Schaltfehler (bedingt durch den Einbau neuer Bauelemente) oder defekte Bauteile zu überprüfen.

Nach Beendigung der Messungen ist Transformator Tr2 (Draht Nr. 11a rt) wieder anzulöten, Relais HR und Röhre V sind in das Gerät einzusetzen.

### 3.3. Abgleich der Frequenzhalbiererschaltung

(siehe Prinzipstromlauf am Ende des Heftes)

Das Symmetrierglied nach Fs Bv 5634/11 ist, falls noch nicht eingebaut, entsprechend dem Bauschaltplan Fs Ms 5634/10 einzusetzen.

Zum Abgleich der Frequenzhalbiererschaltung ist ein Masseanschluß des Oszillographen mit dem Anschluß c1 des Transformators 1 zu verbinden. Der Eingang I (System I) des Oszillographen ist mit Punkt (A) (an Kondensator C3 zwischen C3 und C4), der Eingang II



(System II) an Punkt (B) (an Kondensator C3/Widerstand R1) anzuschließen.

Auf dem Schirmbild des Oszillographen wird

über System I die Spannung über der Frequenzhalbierschaltung,

über System II der von der Frequenzhalbierschaltung an den nachfolgenden

Tiefpaß abgegebene Strom (über den Spannungsabfall an R1)

angezeigt.

Der Widerstand R1 soll dabei auf einen Wert von ca.  $100\Omega$  (Schieber 1/3 bis 1/4 seines Weges von der Betätigungsseite der Einstellspindel) eingestellt werden.

Eventuell vorhandene Abgleichkondensatoren C5c und C5d sind abzulöten.

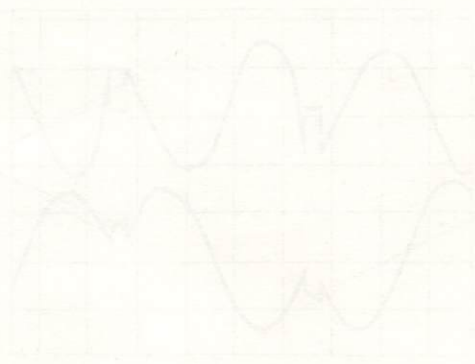
Nach dem Einschalten des Relaisprüfers wird sich auf dem Schirm des Oszillographen etwa ein Oszillogramm nach Bild 4 oder 5 ergeben, da die Kondensatoren C5a und C5b knapp bemessen sind und eine gewisse Restunsymmetrie besteht.

Zuerst sind durch Verdrehen des Widerstandes R 22 die Abbildungen der Umschläge des hr-Ankers der positiven und negativen Abbildungsseite umgekehrt deckungsgleich zu machen (Bild 5, 6 oder 7).

Ist die Kapazität des Schwingkreises HR/C5 zu klein (Bild 5), so sind die Abstimmkondensatoren (C5c/C5d) parallel zu schalten.

Ist die Kapazität zu groß (Bild 6), so ist Kondensator C5b abzutrennen und durch Anlöten der Abstimmkondensatoren die richtige Kapazität einzustellen. Sie ist erreicht, wenn im Spannungsoszillogramm (Bild 7, untere Kurve) die Spannungssprünge vor und nach dem Relaisumschlag (kurze schräge Linie) gleich groß sind. Diese Einstellung kann auch am Stromoszillogramm (obere Kurve) überprüft werden, da der Strom vor und nach dem Relaisumschlag gleich groß sein muß.

Nach dieser Einstellung ist R22 mit Lack zu sichern.





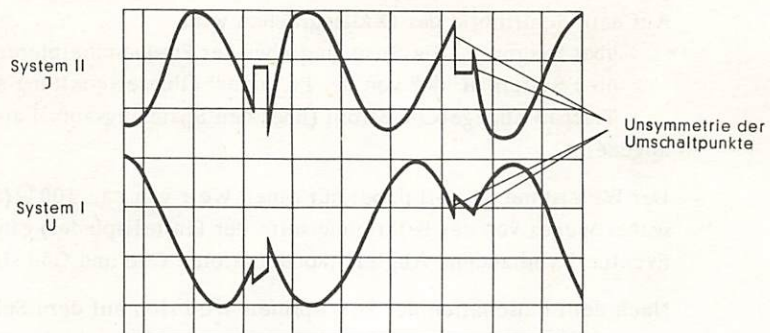


Bild 4 Frequenzhalbierer unsymmetrisch

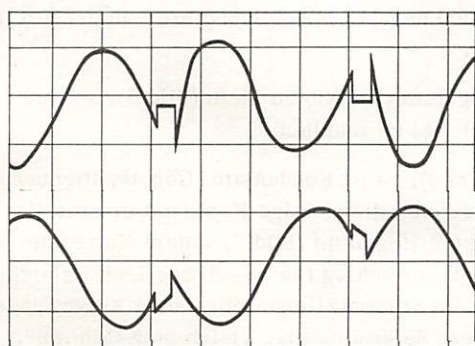


Bild 5 Zu wenig Kapazität

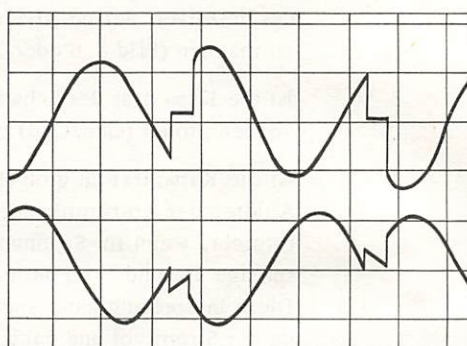


Bild 6 Zu viel Kapazität

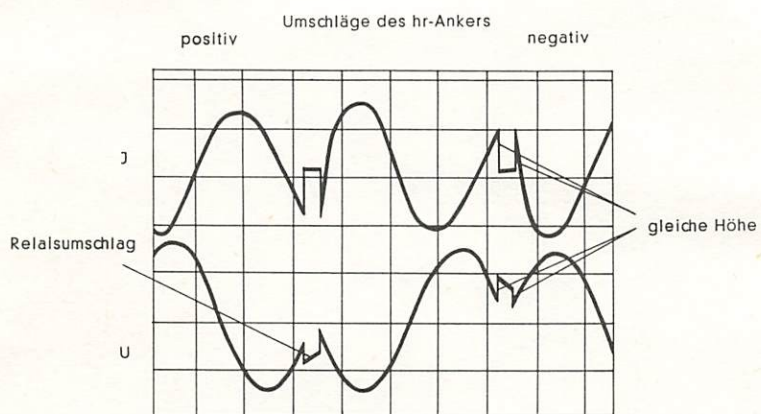


Bild 7 Richtige Einstellung



### 3.4. Zeitjustierung

Das Gerät ist über einen Regeltransformator an das Netz anzuschließen.

Während der Justierung ist die Netzspannung mit dem Regeltransformator genau einzustellen und konstant zu halten.

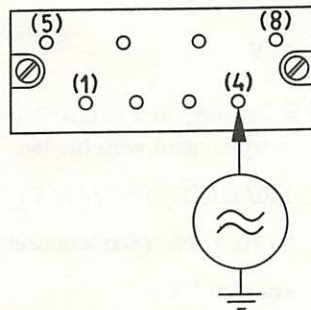
#### 3.3.1. LEERLAUFSPANNUNG

Die Leerlaufspannung am Kondensator C4 soll 44 V betragen, sie ist gegebenenfalls mit W11 auf diesen Wert einzustellen. Läßt sich dieser Wert nicht erreichen, so ist der Draht wsgn 33 vom Anschlußpunkt b4 des Transformators 1 abzulöten und an den Punkt b2 anzulöten. Sicherheitshalber muß die Frequenzhalbiererschaltung gemäß Abschnitt 3.3 noch einmal überprüft werden, um Fehler durch Schaltungsunsymmetrien zu vermeiden.

#### 3.3.2. JUSTIERUNG DER ABLENKSPANNUNG

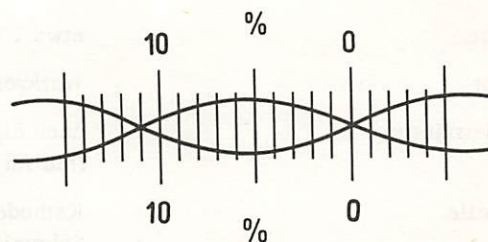
Hierzu ist ein Tongenerator erforderlich, der die Frequenz 225 Hz (bei Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 210 Hz (bei Netzfrequenz 60 Hz) mit 20 V ... 30 V Ausgangsspannung abgibt. Er soll in diesem Frequenzbereich fein verstimmbar sein.

Der Relaisprüfer ist in das Gehäuse einzubauen und an eine Schukodose anzuschließen. 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 Widerstand R18 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 R18 wieder mit Lack zu sichern.



Die Schärfe des Kathodenstrahls kann mit Widerstand R16, die Helligkeit mit Widerstand R17 nachgestellt werden (ev. durch Einsetzen eines Relais und des zugehörigen steckbaren Vorwiderstandes kontrollieren!)

Nun kann das Gerät wieder geschlossen und das Hochspannungsschild festgeschraubt werden.

Um diese Einstellungen möglichst lange zu erhalten, empfiehlt es sich, den Kathodenstrahlrelaisprüfer nicht lange ohne Last einzuschalten, sondern nach der Relaisprüfung abzuschalten.

#### 4. TECHNISCHE DATEN

Maßstab	‰	}	(100‰ $\Delta$ 20 ms)
Meßbereich	20‰		
Unsicherheit für Messung der Neutralstellung	$\leq 0,25‰$		
Unsicherheit für Messung der Umschlagzeit	$\leq 1‰$		
Relaiserregung	Sinusstrom 25 Hz (30 Hz bei Sonderausführung für 60 Hz Netzfrequenz)		
Erregerspannung (Leerlauf)	44 V		
Relais-Erregerstrom	$\leq 20$ 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 Relaiswartung T Wz 83a		
Vorwiderstände	nach eigener Bestellung (nur für dynamisch eingestellte Telegrafengeräte)		
Ersatzteile	Kathodenstrahlröhre 9 T mse 109, T 24 Schmelzeinsatz 0,25 C DIN 41571		
Bestellbezeichnung	Kathodenstrahlrelaisprüfer 9 T mse 109a, 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 Telegrafienrelais 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.

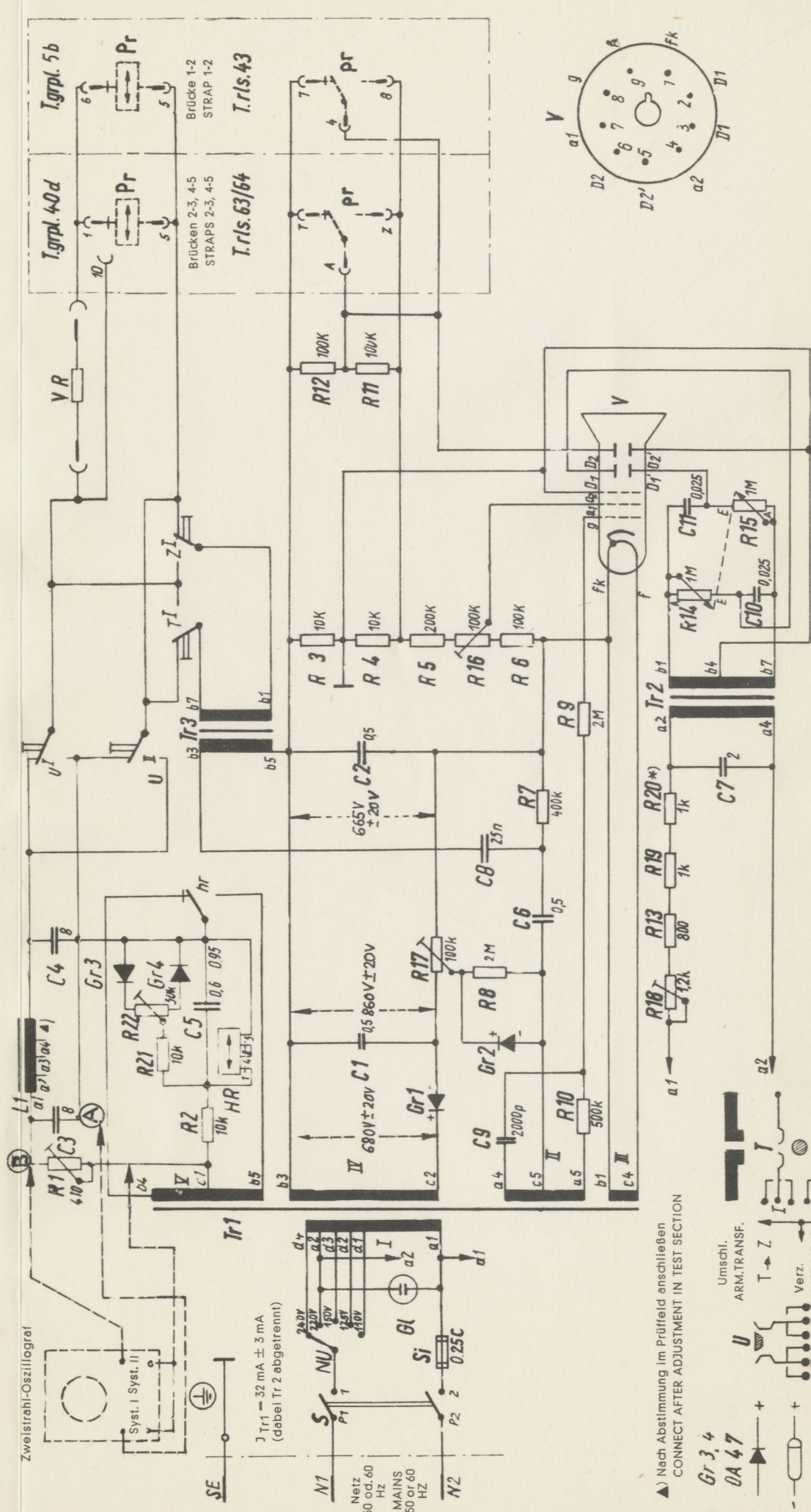
Die relativ große Kontaktspannung bei den stroboskopischen Geräten ist notwendig, um die zur Anzeige benutzte Glimmlampe zu zünden. Sie bewirkt aber, daß die im Augenblick des Abhebens des Relaisankers entstehenden elektrostatischen Feldkräfte Ankerschwingungen und damit Abhebeuprellungen erzeugen. Mit zunehmenden Kontaktspannungen steigen die Abhebeuprellzeiten und vermindern in gleichem Maße die Hubzeit, d. h. die reine Schwebezeit des Ankers. Die äußerst kurzzeitigen Abhebeuprellungen 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 Anzeigeunterschiede für die Hubzeiten, ermittelt an einer größeren Zahl von Relais, betragen für die T rls 63 und 64 bei Betriebserregung mit einer Wechselspannung von 25 Hz im Mittel 3% des Stromschrittes. Andere Relais typen zeigen im Prinzip das gleiche Verhalten. Nähere Angaben über das Ausmaß der unterschiedlichen Meßwerte können für diese Relais typen 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 Aufschlaguprellungen stimmen in beiden Meßgerätetypen gut überein.





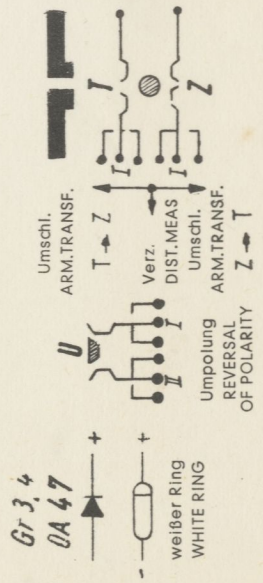
Kathodenstrahlrelaisprüfer  
CATHODE RAY RELAY TESTER  
9 T mse 109a

Für 50 Hz (Sonderausführung 60 Hz) Netzfrequenz  
FOR A POWER FREQUENCY OF 50 HZ (SPECIAL VERSION 60 HZ)

Fs Str 5634/10 V

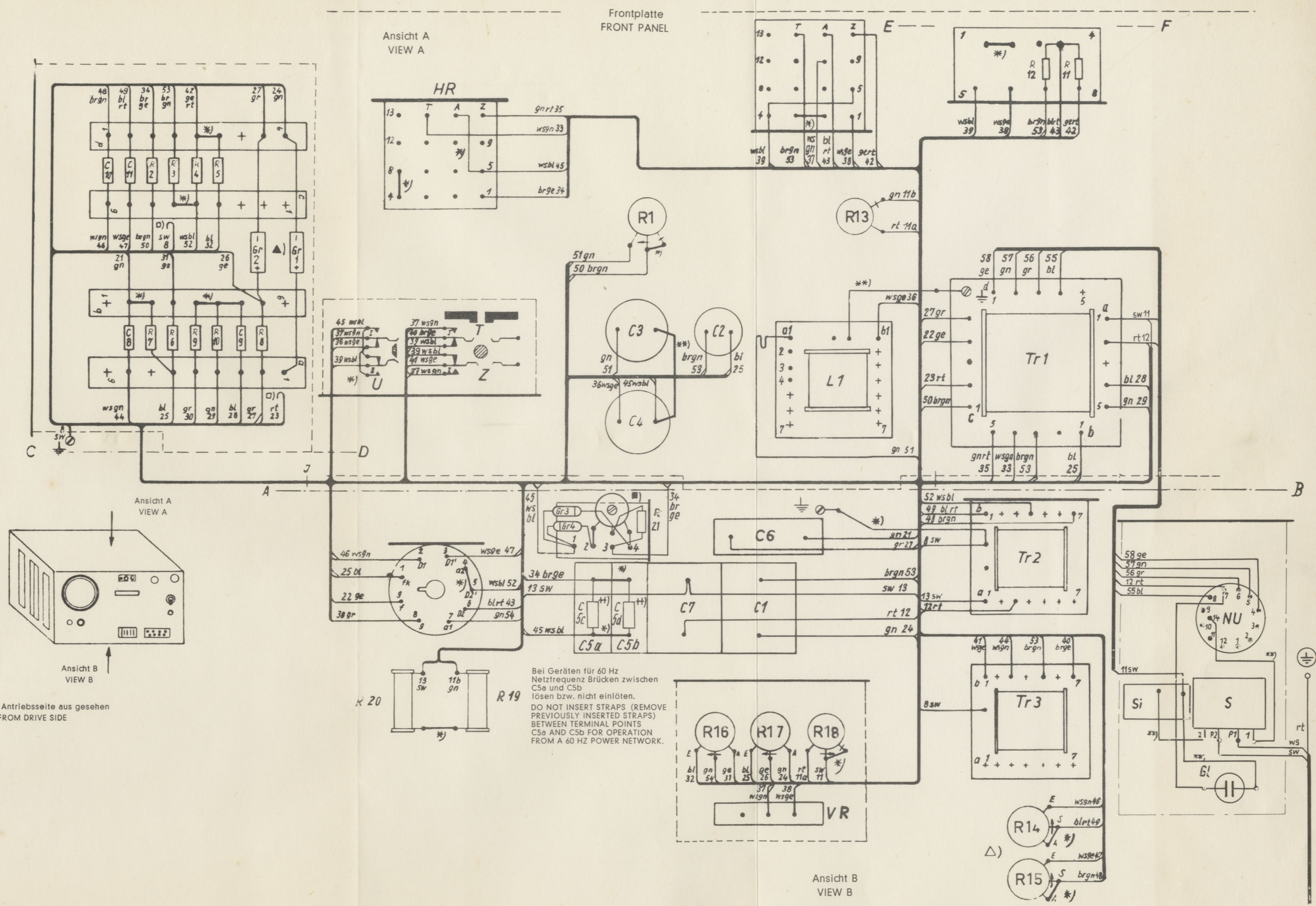
\*) Bei Betrieb an 60 Hz Netzfrequenz R 20 = 600 Ω  
WITH OPERATION FROM 60 HZ MAINS  
RESISTOR R 20 = 600 OHMS

▲ Nach Abstimmung im Prüffeld anschließen  
CONNECT AFTER ADJUSTMENT IN TEST SECTION



HR	T.rls. 64a	3422/7	Wicklung WIRING
Bez. DES.	Typ TYPE	T 8V SPEC.	





Δ) Von der Antriebsseite aus gesehen  
VIEWS FROM DRIVE SIDE

Bei Geräten für 60 Hz  
Netzfrequenz Brücken zwischen  
C5a und C5b  
lösen bzw. nicht einlöten.  
DO NOT INSERT STRAPS (REMOVE  
PREVIOUSLY INSERTED STRAPS)  
BETWEEN TERMINAL POINTS  
C5a AND C5b FOR OPERATION  
FROM A 60 HZ POWER NETWORK.

Frontplatte  
FRONT PANEL

Kathodenstrahlrelaisprüfer  
CATHODE RAY RELAY TESTER  
9 T mse 109a

Fs Ms 5634/10 V