

PHILIPS
KATHODENSTRAHL-
OSZILLOGRAPH

GM 3153



PHILIPS MESSGERÄTE



27951

Abb. 1. Der neue tragbare Philips Kathodenstrahl-
Oszillograph GM 3153.

*Copyright by N.V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.
Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.*

PHILIPS

KATHODENSTRAHL-OSZILLOGRAPH

GM 3153

Der neue tragbare Kathodenstrahloszillograph GM 3153, Abb. 1, der zur raschen qualitativen Analyse periodischer und unperiodischer Vorgänge bestimmt ist, enthält eine Philips Kathodenstrahlröhre DN 7-2 mit einem 7-cm-Schirm, Abb. 2. Durch seine kleinen Abmessungen und sein geringes Gewicht ist das Gerät leicht transportfähig und eignet sich deshalb besonders zum raschen Service an Ort und Stelle.

Die eingebauten Hilfsgeräte, wie Verstärker für horizontale und vertikale Ablenkung, das Kippgerät, der 10 000-Hz-Oszillator, werden mit einer Handbewegung bedient. Eine grosse Auswahl Schaltungsmöglichkeiten ermöglicht die Untersuchung vieler elektrischer Vorgänge ohne Zusatzeinrichtungen. Die Anschlussmöglichkeiten sind so universell, dass auch mechanische, magnetische und andere Vorgänge durch Gebrauch einfacher Umformereinrichtungen untersucht werden können.

Das ganze Gerät ist netzgespeist, keine Batterien, die im ungelegensten Augenblick leer sein können, werden verwendet.

Die Frequenzbereiche und andere elektrische Eigenschaften bestimmen diesen neuen Oszillographen hauptsächlich zu raschen Messungen in der Praxis im Gebiete der N.F.-Messungen.

Der „grosse“ Philips Kathodenstrahloszillograph GM 3152 * mit seinen ausgedehnten Frequenzbereichen, der in allen Fachkreisen einen grossen Erfolg erzielt hat, besitzt viele Vorteile für Messungen auf höheren Frequenzen in der Praxis und im Laboratorium.

AUFBAU

Der Oszillograph, Abb. 1, ist in einem metallenen sehr stabil ausgeführten Gehäuse kleiner Abmessungen eingebaut, das mit einer zweckmässigen und dauerhaften Lackschicht versehen ist. Auch bei diesem Gerät wurde dem Äusseren grosse Sorgfalt gewidmet, der lederne Handgriff, die sauber ausgeführten Bezeichnungsschilder, die bequeme Form der Bedienungsknöpfe und die *sinnreiche Anordnung der verschiedenen Anschlussbuchsen auf der Frontplatte* dürfen hier als Beispiel erwähnt werden.

Die Abbildungen 5 und 6 geben einen deutlichen Eindruck des inneren Aufbaus, die Philips „Mikrolyte“-Kondensatoren für die Abflachung, die Stahlpanzerung der Kathodenstrahlröhre und der universale Umschalter für die Netzspannung sind leicht zu erkennen.

Beiderseits des Leuchtschirmes, Abb. 3, sind zwei Befestigungsschrauben mit 4-mm-Gewinde angebracht, womit eine Beobachtungsröhre, eine Rasterscheibe oder ein Befestigungsstativ, das man für die benutzte Kamera leicht selbst herstellen kann, zu befestigen ist.

* Eine ausführliche technische Dokumentation über den Philips Kathodenstrahloszillographen GM 3152 steht auf Anfrage gerne zur Verfügung.

ANWENDUNGSGEBIETE

Aus dem ausgedehnten Anwendungsgebiet erwähnen wir beispielsweise die nachfolgenden Möglichkeiten:

Starkstromtechnik

Schalter- und Relais-Prüfung.
Messung der Phasenlage.

Fabriken von Elektromotoren

Rasche dynamische Prüfung der Kollektoranker.

Fabrikation und Kundendienst von Radioempfängern

Sichtbare Abstimmkurve!

Schwachstromtechnik und

Messung der Phasenlage.

P. T. T.

Schalter- und Relaisprüfung.

Physikalische und elektrotechnische Laboratorien

Unterricht, Techniken, Rundfunk usw. Verzerrungs- und Modulationsmessungen usw.

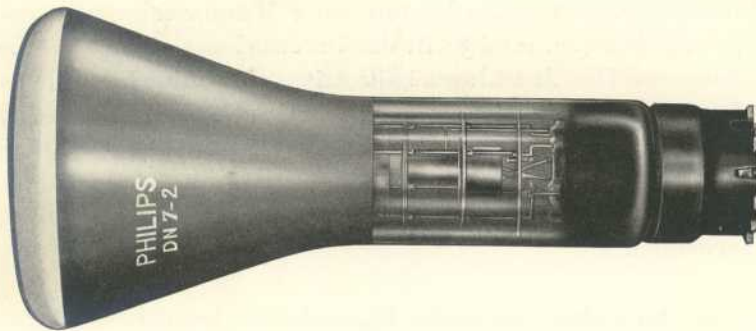


Abb. 2. Die Philips Kathodenstrahlröhre DN 7-2.

KATHODENSTRAHLRÖHRE

Die eingebaute Philips Kathodenstrahlröhre DN 7-2 besitzt einen Leuchtschirmdurchmesser von 7 cm, Abb. 2. Die Strahlablenkung findet mittels zweier Ablenkplattenpaare statt. Der Kathodenstrahl kann moduliert und in dieser Weise z.B. mit Hilfe des eingebauten Oszillators etwa 10 000 Mal pro Sekunde unterdrückt werden. (Zeitmarkierung!)

BILDABMESSUNGEN

Die brauchbaren maximalen Abmessungen eines rechteckigen Bildes auf dem Leuchtschirm betragen 30×55 mm oder ein Quadrat mit 45 mm Seitenlänge. Die Linienschärfe ist sehr günstig, so dass man ein Bild, bestehend aus zirka 10 kompletten Sinuskurven, noch bequem verwerten kann.

BILDPUNKTEINSTELLUNG

Mit dem Regler R_1 , Abb. 3, wird die Bildpunkthelligkeit geregelt. Dieser Regler ist kombiniert mit dem Netzschalter A_1 , Abb. 17, der das Gerät zweipolig vom Netz abschaltet, wenn der Knopf ganz nach links gedreht wird. Mit Regler R_2 wird die Punktschärfe eingestellt. Die genaue Röhrenfabrikation sichert eine Punktzentrierung in senkrechter und waagerechter Richtung in engen Grenzen.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass der Fluoreszenzschirm beschädigt werden kann, wenn ein Punkt oder eine Linie längere Zeit mit zu grosser Helligkeit auf derselben Stelle bleibt!

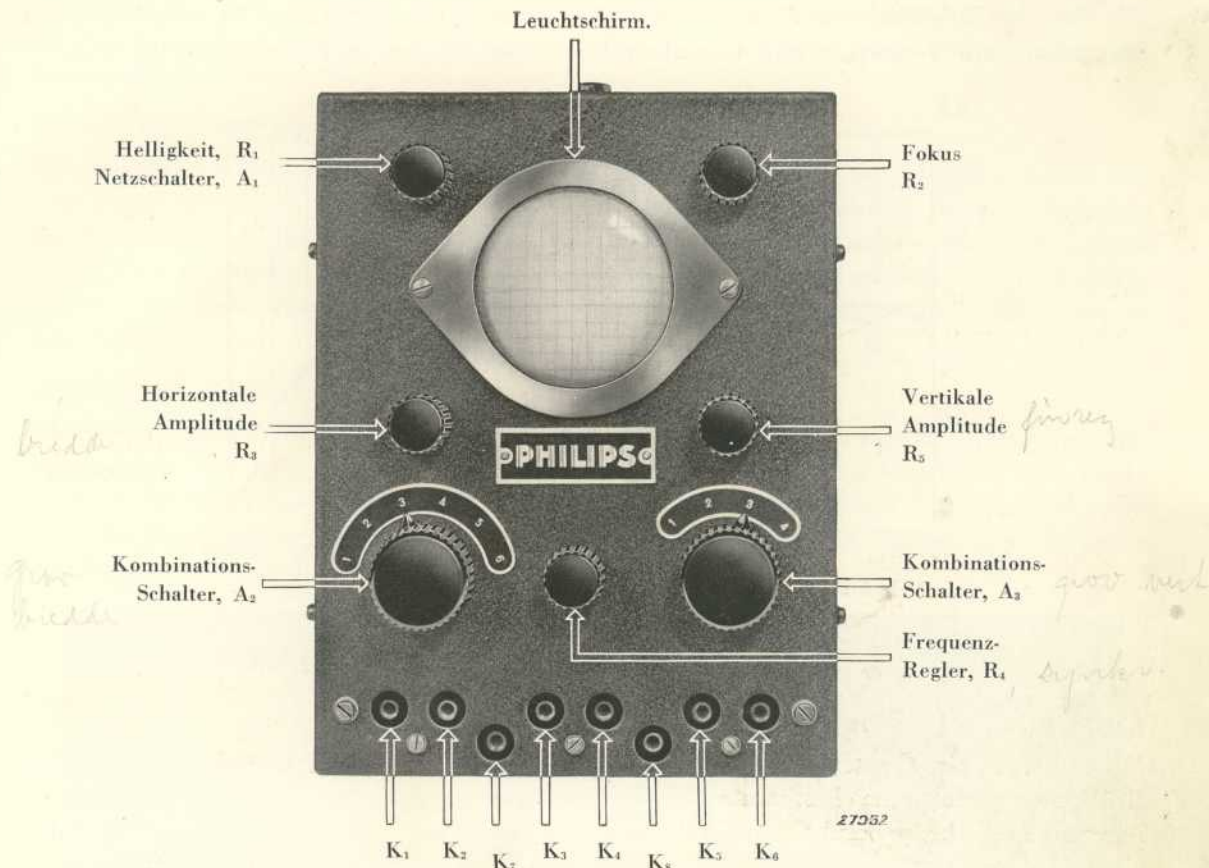


Abb. 3 Frontseite mit Bedienungsknöpfen

VERSTÄRKER

Für die Ablenkung in waagerechter und senkrechter Richtung sind zwei Pentodenverstärker eingebaut. Die Spannung wird an die Kontaktbuchsen K_5 und K_6 (Erde) angelegt, die Feinregulierung der Verstärkung für die vertikale Ablenkung wird mit dem Regler R_5 vorgenommen, die Amplitudenregelung für die horizontale Ablenkung mit dem Regler R_3 , Abb. 3.

MESSEMPFINDLICHKEIT

Messempfindlichkeit für die verschiedenen Schalterstellungen, gemessen bei 500 Hz:

Horizontale Ablenkung. Messspannung zwischen K_2 und K_7 (Erde).

Schalter	Stellung	Verstärker	Empfindlichkeit
A_2	1	aus	$25 V_{eff}/cm$
A_2	2	ein *)	$0,8 V_{eff}/cm$

Vertikale Ablenkung. Messspannung zwischen K_5 und K_6 (Erde).

Schalter	Stellung	Verstärker	Empfindlichkeit
A_3	1	aus	$17 V_{eff}/cm$
A_3	2	ein *)	$0,4 V_{eff}/cm$
A_3	3	ein **)	$0,1 V_{eff}/cm$

*) Gegenkopplung eingeschaltet.

**) Gegenkopplung ausgeschaltet.

Die für eine Bildhöhe von 5 cm benötigte Spannung auf den vertikalen Ablenkplatten, mit eingeschaltetem Verstärker und Gegenkopplung ausgeschaltet, beträgt deshalb $0,5 V_{\text{eff}}$.

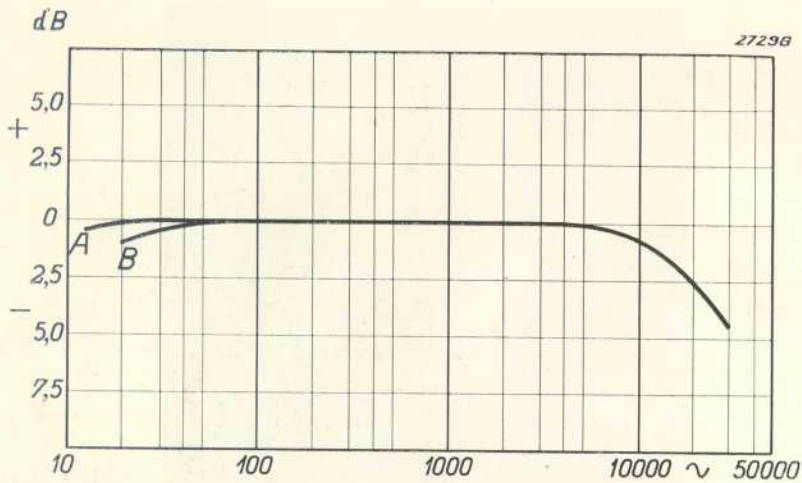


Abb. 4 Frequenzkurve des Verstärkers für vertikale Ablenkung
 A. N.F.-Gegenkopplung eingeschaltet.
 B. N.F.-Gegenkopplung ausgeschaltet
 (grosse Empfindlichkeit).

KIPPGERÄT

Mit Hilfe des eingebauten Kippgerätes, das eine *lineare* Kippspannung erregt, ist die Möglichkeit gegeben, eine bestimmte Wechselspannung als Funktion der Zeit sichtbar zu machen. Im Prinzip beruht seine Arbeitsweise auf dem wiederholten Laden und Entladen eines Kondensators, wodurch der Bildpunkt sich auf dem Leuchtschirm von links nach rechts bewegt während der Ladeperiode und beim Entladen des Kondensators auf die Anfangsstelle zurückspringt.

Die Regelung der Kippfrequenz wird mit dem Kombinationsschalter A_2 , Abb. 3, in vier Stufen vorgenommen. Die Feinregulierung der Frequenz lässt sich mit R_4 vornehmen. Für die Amplitudenregelung der Zeitablenkung ist Regler R_3 vorgesehen.

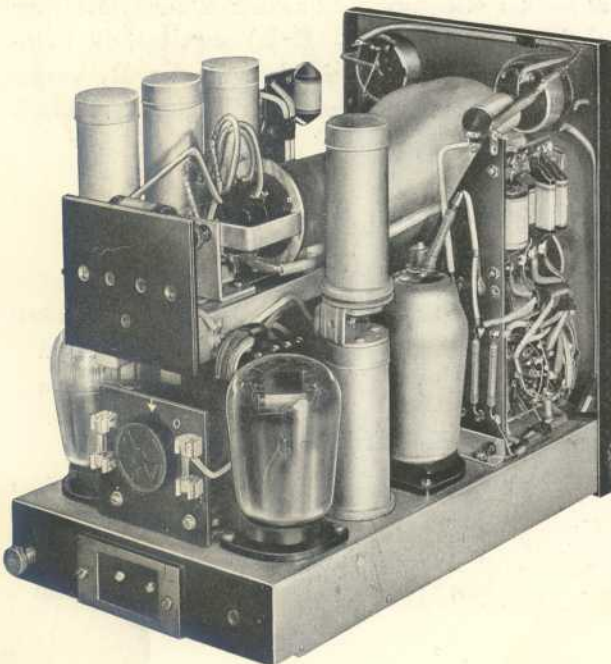


Abb. 5. Das Innere des Oszillographen, jeder Teil hat sein angemessenen Platz.

BEREICHE DER KIPPFREQUENZ

Die ungefähren Frequenzbereiche bei verschiedenen Stellungen von A_2 * sind:

Stellung 3	= ca.	15—	50 Hz
„ 4	= „	49—	300 Hz
„ 5	= „	290—	2000 Hz
„ 6	= „	1900—	10 000 Hz

* *Bildbreite 5 cm.*

SYNCHRONISIERUNG

Wird die Kippfrequenz mit der Messfrequenz synchronisiert, so erhält man auf dem Leuchtschirm ein stehendes Bild. Hierzu werden mit dem mitgelieferten Kurzschlussstecker die Buchsen K_3 und K_4 , Abb. 3, miteinander verbunden, siehe auch Abb. 1. In die-

sem Falle wird die Kippfrequenz mit der verstärkten Messspannung synchronisiert. Weiter ist eine Möglichkeit vorgesehen, mit einer äusseren Synchronisierungsspannung von etwa 5 V zwischen den Buchsen K_3 und K_7 (Erde) die Kippspannung zu synchronisieren.

SCHALTUNGSMÖGLICHKEITEN

Die zwei eingebauten Kombinationschalter A_2 und A_3 , Abb. 3 und Abb. 17, geben eine grosse Anzahl Schaltungsmöglichkeiten, wodurch sich der Oszillograph sehr universell anwenden lässt. Die horizontalen und vertikalen Verstärker werden ein- und ausgeschaltet, das Kippgerät kann eingeschaltet werden auf verschiedene Frequenzbereiche, der 10 000-Hz-Oszillator wird hiermit eingeschaltet usw. Für die genaue Arbeitsweise verweisen wir auf den Absatz: Beschreibung des Schaltschemas.

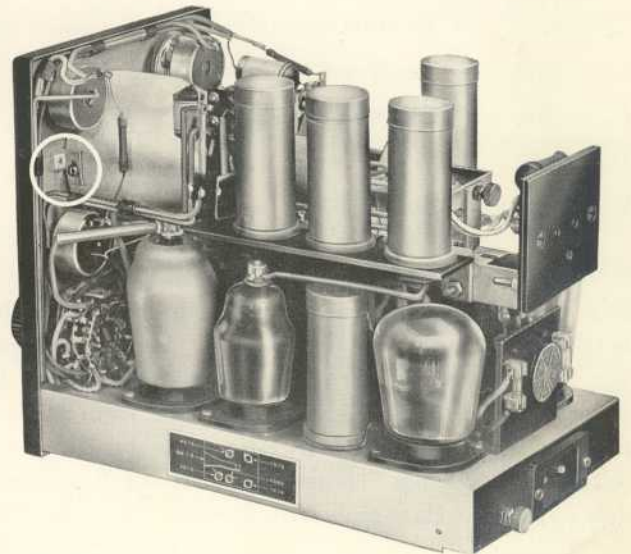


Abb. 6. Das Innere des Oszillographen.

GLEICHRICHTERTEIL

Das ganze Gerät ist netzgespeist, so dass keine Batterien verwendet zu werden brauchen. Für die benötigten Gleichspannungen sind zwei separate Gleichrichterschaltungen (Gleichrichterröhre mit Filterkreis) vorgesehen, eine für die Verstärker und für das Kippgerät, die zweite für die Hochspannung der Kathodenstrahlröhre.

NETZANSCHLUSS

Der Netztransformator ist mit einem Karussell-Umschalter, Abb. 7 und Abb. 17, versehen, der Anschluss an Netzspannungen von 103 V bis 225 V, 40—100 Hz ermöglicht.

Gesamt-Netzverbrauch ca. 55 W. Zwei Sicherungshalter für 1-Amp.-Schmelzsicherungen sind vorgesehen, Abb. 7.

ABMESSUNGEN UND GEWICHT

Länge:	26 cm
Breite:	22 cm
Höhe:	16,5 cm
Gewicht:	ca. 7,3 kg

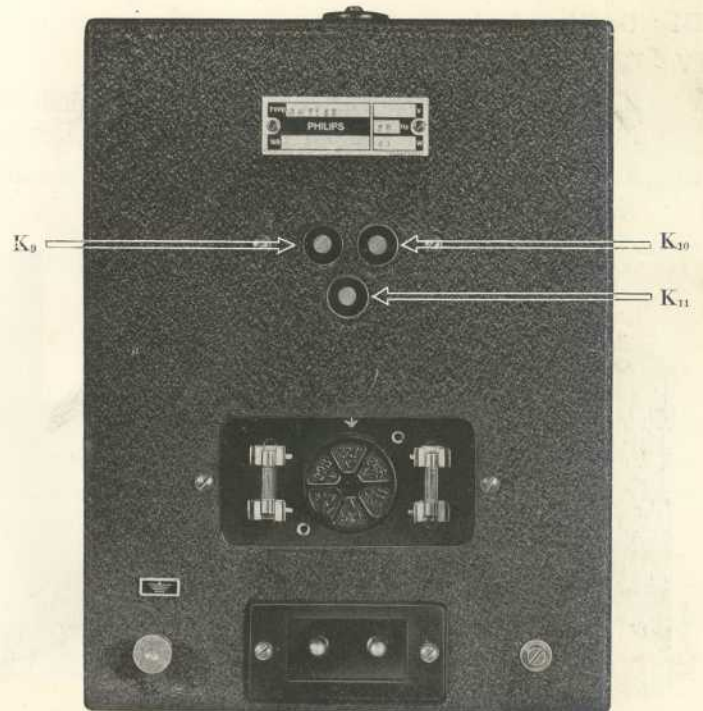


Abb. 7. Rückseite des Oszillographen. Der Karussell-Schalter mit den zwei Sicherungshältern, sowie Netzanschluss und Erdklemme sind deutlich sichtbar.

RÖHRENBESTÜCKUNG

- L₁ — DN 7-2 — Kathodenstrahlröhre mit grün leuchtendem Bild. Schirmdurchmesser 7 cm.
- L₂ — 4673 — Verstärkerpentode (und Oszillatorröhre).
- L₃ — 1876 — Ein-Weg-Gleichrichterröhre.
- L₄ — 1876 — Ein-Weg-Gleichrichterröhre.
- L₅ — 4673 — Verstärkerpentode.
- L₆ — 4690 — Entladeröhre.

GEBRAUCHSANWEISUNG

Für das Einsetzen der Röhren, für das erstmalige Inbetriebsetzen und für die normale Bedienung verweisen wir auf die ausführliche Gebrauchsanweisung, die mit jedem Apparat mitgeliefert wird. Im Bedarfsfalle kann man die kurze Gebrauchsanweisung, die sich auf der Innenseite des metallenen Schutzdeckels auf der Rückseite befindet, schnell zu Rate ziehen!

BESCHREIBUNG DER PRINZIPSCHALTUNG

Wie in Abb. 17 übersichtlich dargestellt, enthält die Schaltung folgende Einheiten:

- I *Kombinationsschalter* für das Ein- und Ausschalten des *vertikalen Verstärkers*, mit und ohne Gegenkopplung, sowie für das Einschalten des 10 000-Hz-Oszillators.
- II *Vertikaler Verstärker*, eventuell als 10 000-Hz-Oszillator geschaltet.
- III *Oszillatorkreis*;
- IV *Gleichrichter und Speisungseinheit*;
- V *Kombinationsschalter* für das Ein- und Ausschalten des *horizontalen Verstärkers* und für die Regelung der Kippfrequenz in Stufen.
- VI *Kippspannungsgesät*; eine der Röhren des Kippgerätes wird für Gebrauch als *horizontaler Verstärker* umgeschaltet.

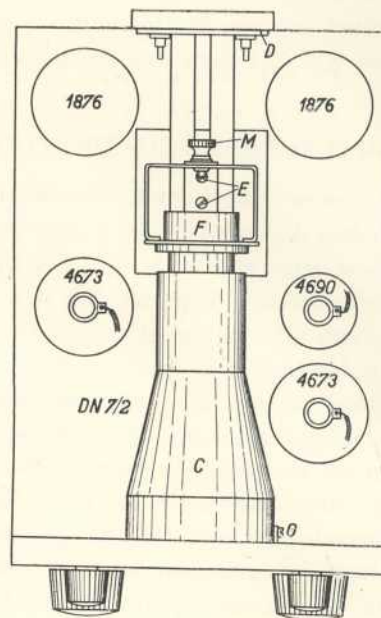


Abb. 8. Röhrenbestückung.
Schraube G, mit der die Abschirmung C befestigt ist, ist in Abb. 6 im weissen Kreis deutlich sichtbar.

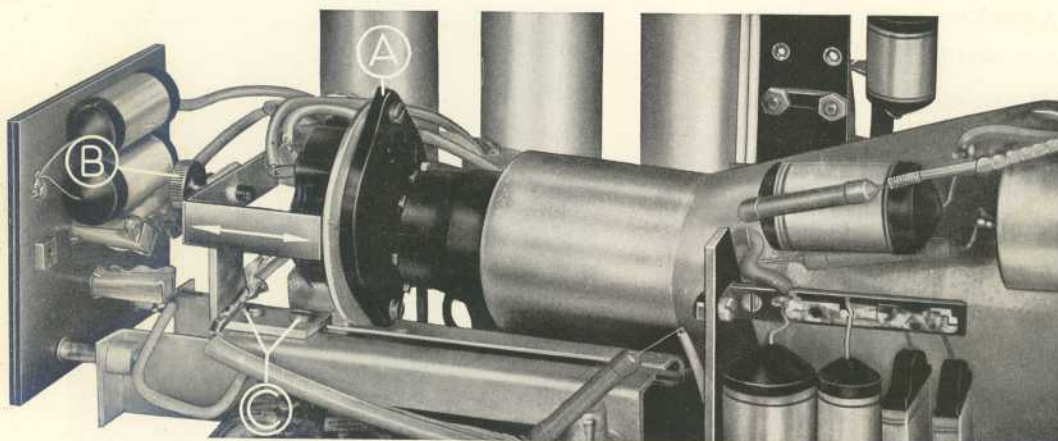


Abb. 9. Montage der Kathodenstrahlröhre.
Nachdem man die beiden Schrauben C etwas gelöst hat, lässt sich der Röhrenhalter leicht nach links schieben und kann die Röhre eingesetzt oder herausgenommen werden. Die Rändelschraube B erlaubt ein Drehen des Halters A.

SCHALTUNGSMÖGLICHKEITEN

Die eingebauten Kombinationsschalter ermöglichen die nachfolgenden Schaltungen:

A₁ **ZWEIPOLIGER NETZSCHALTER**, kombiniert mit dem Helligkeitsregler.

A₄ **KARUSSELLSCHALTER** für das Umschalten des Netztransformators für die folgenden Netzspannungen: 110 — 125 — 145 — 200 — 220 und 245 V.

A₂ KOMBINATIONSSCHALTER

Stellung 1 Horizontaler Verstärker und Kippspannung ausgeschaltet. Eingangsspannung an K₂ und K₇ (Erde) anschliessen.

Buchse K₂ ist über R₃₉ und A₂ direkt an H (Abb. 17) angeschlossen. Eingangsimpedanz = 2,5 MOhm; Max. Spannung = 250 V.

Zur Kompensation der Phasenverschiebung infolge der Kapazität der Leitungen ist R₃₉ vorgesehen.

Stellung 2 Pentode L₅ eingeschaltet als horizontaler Verstärker, mit N.F.-Gegenkopplung. Eingangsspannung an K₂ und K₇ (Erde). Die Verstärkung wird mit R₃ geregelt.

Eingangsimpedanz = 0,5 MOhm; Max. Spannung = 150 V.

Stellung 3 Röhren L₅ und L₆ als Kippgerät eingeschaltet. Feinregelung der Kippfrequenz mit R₄; Amplitudenregelung mit R₃.

Ablenkelektrode H ist über A₂ und R₃₉ mit K₂ verbunden.

Achtung: Auf K₂ steht die Kippspannung (ca. 180 V mittlerer Wert). Die Belastung zwischen K₂ und K₇ durch eine äussere Schaltung soll wenigstens 5 MOhm betragen, damit Beeinflussung der Linearität der Kippspannung vermieden wird.

K₃ ist über C₂₂ und R₃₇ mit dem Steuergitter der Röhre L₆ verbunden, fig. 17. An diese Buchse kann eine Synchronisierungsspannung (ca. 5 V) angeschlossen werden.

Buchse K₃ trägt eine kleine Wechselfspannung, die aus dem Kippgerät stammt.

Synchronisierung durch die verstärkte Messspannung über R₇ wird erreicht durch Verbinden von K₃ mit K₄, mit Hilfe des mitgelieferten Kurzschlussbügels.

Stellung 4 bis 6 Diese stimmen mit Stellung 3 überein und dienen für die Stufenregelung der Kippfrequenz.

A₃ KOMBINATIONSSCHALTER

Stellung 1 Vertikaler Verstärker ausgeschaltet. Die Eingangsspannung wird an die Buchse K₅ und K₈ (Erde) angeschlossen (K₆ ist auch geerdet). K₅ ist über C₃ mit Ablenkplatte V verbunden. Zwischen V und Erde liegen R₈ und R₉ in Serie geschaltet.

Eingangsimpedanz = 1 MOhm; Max. Spannung = 250 V.

Pentode L₂ arbeitet als Oszillator und liefert ein 10 000-Hz-Signal an K₁₀, Abb. 7 und Abb. 17. Für das Ausschalten des Oszillators wird K₁₀ mit K₁₁ (Erde) verbunden. Hierfür wird der zweite mitgelieferte Kurzschlussbügel verwendet.

Bei Nichtverwendung des Oszillators ist Kurzschluss erwünscht zur Vermeidung von Störungen. Ist der Oszillator eingeschaltet, so lassen sich die

kleinen kapazitiven Störungen vermeiden, indem K_5 über einen Widerstand von 0,1 MOhm oder 50 pF geerdet wird (K_8).

Strahlmodulation mit der Oszillatorfrequenz erhält man durch Verbinden von K_8 mit K_{10} , Abb. 7, Rückseite des Gerätes und Abb. 17. Fleckhelligkeit nachregulieren!

Stellung 2 Pentode L_2 als vertikaler Verstärker eingeschaltet mit N.F.-Gegenkopplung. Die Eingangsspannung wird an K_5 und K_8 (Erde) angeschlossen. Mit R_5 wird die Verstärkung geregelt.

Eingangsimpedanz = 0,1 MOhm; Max. Spannung = 150 V.

Stellung 3 Dieselbe wie Stellung 2, jetzt ist die N.F.-Gegenkopplung ausgeschaltet, so dass die Verstärkung maximal ist.

Eingangsimpedanz zwischen K_5 und K_8 = 0,1 MOhm.

Max. Spannung = 150 V.

Stellung 4 Pentode L_2 arbeitet als Oszillator (wie in Stellung 1).

Die Oszillatorspannung wird über A_3 an V zugeführt. Die Bildhöhe wird reguliert, indem eine bestimmte Impedanz an die Buchsen K_5 bzw. K_6 und K_8 (Erde) angeschlossen wird.

Messung am Kollektoranker

Die Wahl der Kontaktbuchse ist abhängig von der zu messenden Impedanz.

Impedanz	Kontaktbuchse
ca. 15 Ohm	K_5 und K_8 (Erde)
ca. 6 Ohm	K_6 und K_8 (Erde)
ca. 20 000 Ohm	K_{10} und K_{11} (Erde)

Abweichende Impedanzen können mit Hilfe eines Anpassungstransformators gleichfalls gemessen werden. Siehe auch Absatz: Anwendungsbeispiele.

Weiter kann das 10 000-Hz-Signal zwischen den Buchsen K_{10} und K_{11} (Erde) noch für andere Messzwecke verwendet werden.

Die Spannung beträgt ca. 20 V über 50 000 Ohm.

PHOTOGRAPHISCHE AUFNAHME VON OSZILLOGRAMMEN

Die Oszillogramme, die auf dem Schirm des Kathodenstrahloszillographen GM 3153 erscheinen, können, falls es sich um stehende Bilder handelt, mit einer gewöhnlichen Kamera aufgenommen werden. Auch können nicht zu schnelle einmalige Vorgänge registriert werden, was aber eine genügende Lichtstärke des Objektivs bedingt, $f = 3,5$ oder schneller. Vorzugsweise sollte die Aufnahme kleinere Abmessungen haben als das Bild auf dem Schirm, um eine möglichst grosse Schwärzung zu erhalten. Mit einem Verhältnis 1 : 3 oder 1 : 4 kann man gute Ergebnisse erhalten.

Eine erste Bedingung ist, dass hierbei mit Hilfe der Mattscheibe das Bild sehr scharf eingestellt wird, weiter soll die Kamera während der Aufnahme keinen Erschütterungen ausgesetzt sein. Die beiden Befestigungsschrauben neben dem Leuchtschirm können für die Befestigung eines Stativs verwendet werden.

Um eine möglichst grosse Kontrastwirkung zu erhalten, muss die Raumbelichtung gedämpft werden.

Abbildung 11 und 12 geben ein Beispiel eines solchen Oszillogrammes.
Es ist zu beachten, dass für stillstehende Bilder eine einfache und wenig kostspielige handelsübliche Kamera verwendet werden kann.

ANWENDUNGSBEISPIELE

Die Anzahl der Anwendungsmöglichkeiten dieses neuen kleinen Oszillographen in den verschiedenen Industrien, Laboratorien usw. ist so gross, dass im Rahmen dieser technischen Beschreibung nur einzelne der wichtigsten besprochen werden können. Jeder Fachmann kennt aber in seinem Spezialgebiete die verschiedenen Probleme und wird ohne Schwierigkeiten diesen neuen tragbaren Oszillographen als empfindlichen trägheitslosen Indikator anzuwenden verstehen.

SICHTBARE ABSTIMMKURVE

Zum raschen Kundendienst und zur Reparatur an Radio-Empfängern wird der Kathodenstrahl-oszillograph GM 3153 vorzugsweise zusammen mit dem Philips-Messender GM 2880 * und dem Philips Frequenzmodulator GM 2881 * verwendet. Mit dieser Kombination, siehe Abb. 10, lässt sich die Abstimmkurve hinter dem Detektor des zu untersuchenden Radioempfängers sofort sichtbar machen.

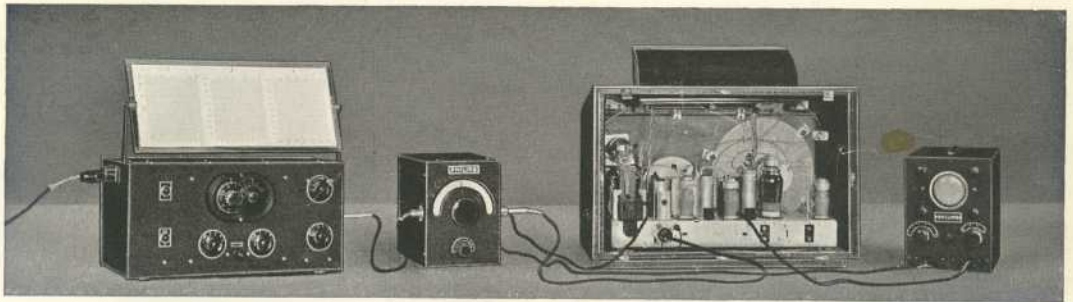


Abb. 10. Mit dieser Kombination lässt sich die Abstimmkurve des Empfängers direkt sichtbar machen.

Die Vorteile einer solchen Messvorrichtung sind:

1. *Sichtbare Abstimmkurve und Ausgangsamplitude* direkt kombiniert. Abweichungen in der Form der Abstimmkurven fallen direkt auf.
2. *Schnelle Ablesung und Bedienung*, schnelle Kontrolle der Abstimmkurve auf grössere und kleinere Bandbreite (variable Bandbreite).
3. *Direkte Ablesung der Bandbreite in kHz*, Messbereich bis ± 25 kHz.
4. Einstellen der Abstimmkurve nach einer *Musterkurve*.
5. Einfluss einer bestimmten Beistellmanipulation („Trimmen“) auf der Abstimmkurve direkt sichtbar.
6. Werden die H.F.-Spannung und die N.F.-Spannung nach Detektion nacheinander gemessen, so kann der Einfluss der H.F.-Gleichrichtung auf der Abstimmkurve festgestellt werden, wozu der „grosse“ Oszillograph GM 3152 benötigt wird.
7. Die Frequenzskala des Bildes kann angepasst werden an die Form der Abstimmkurve (Breite der Abstimmkurven).

Abb. 10 gibt die Aufstellung der gesamten Messchaltung von links nach rechts:

Messender GM 2880
 Frequenzmodulator GM 2881
 Der zu prüfende Empfänger
 Kathodenstrahloszillograph GM 3153.

* Eine ausführliche technische Dokumentation und Gebrauchsanweisung werden auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt.

ARBEITSWEISE

Die elektrische Schaltung und die Arbeitsweise sind in der Gebrauchsanweisung des Philips Frequenzmodulators GM 2881 eingehend auseinandergesetzt.

FREQUENZMODULATION

Für die Frequenzmodulation wird die Kippspannung des verwendeten Oszillographen GM 3153 benutzt. Mit dieser Kippfrequenz wird das H.F.-Messsignal zu ± 25 kHz moduliert.

SELEKTIVITÄTSKURVE

Mit dem Kathodenstrahloszillographen GM 3153 kann die Abstimmkurve mit einem N.F.-Signal sichtbar gemacht werden, Abb. 11 und Abb. 12, was für die Service-Praxis vollkommen ausreicht.

Der Verstärker des Philips Kathodenstrahloszillographen GM 3152 hat einen linearen Frequenzbereich von 10—1 000 000 Hz, so dass hiermit die Selektivitätskurve sowohl mit einem H.F.-Signal als mit einem N.F.-Signal sichtbar gemacht werden kann. Prüfung des Einflusses der H.F.-Gleichrichtung.

OSZILLOGRAMME

Die untenstehenden Oszillogramme Abb. 11 und Abb. 12 geben einige registrierte Beispiele der verschiedenen Abstimmkurven.

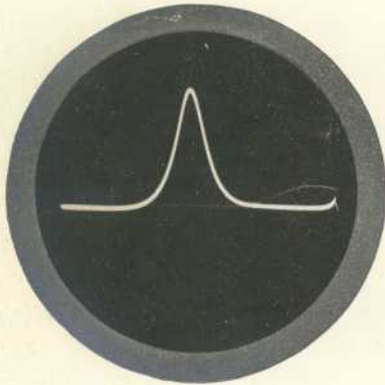


Abb. 11. Kleine Bandbreite.

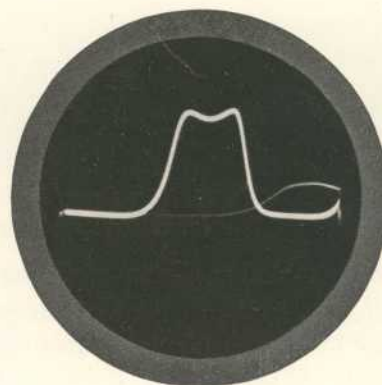


Abb. 12. Grosse Bandbreite.

ANKERPRÜFUNG

Mit diesem Oszillographen lässt sich die Prüfung von Kollektorankern leicht durchführen mit *rotierendem* Anker.

Der Grundgedanke dieser Messmethode ist das Prüfen der Kollektoranker von Staubsaugern, Haartrocknern, Nähmaschinen u.ä. Kleinmaschinen, möglichst direkt nach dem Wickeln, also noch nicht imprägniert und mit der Drehzahl, die in der Praxis auftreten wird. Deshalb statt einer „statischen“ Widerstands- und Massenschlussmessung eine „dynamische“ Messung.

Wichtig hierbei ist, dass der Motor nicht schon komplett montiert und der Anker imprägniert ist. Es ist einleuchtend, dass sich hierdurch Zeit und Geld sparen lässt und dass die Qualität des Fabrikats eingehend verbessert werden kann.

ARBEITSWEISE

Grundsätzlich beruht die Arbeitsweise auf dem Einfluss, den eine Absorptionswicklung auf die Amplitude des eingebauten 10 000-Hz-Oszillators hat.

Der zu prüfende Anker wird mittels eines Antriebmotors in Drehung versetzt. Zwei

Bürsten laufen auf dem Kollektor und werden aus der Absorptionswicklung gespeist. Die Impedanz zwischen diesen Bürsten hängt von der Impedanz des jeweils eingeschalteten Ankerwicklungsteiles ab.

Ist Windungsschluss oder Erdschluss vorhanden, so wird viel Energie absorbiert, bei Unterbrechung wenig.

Hierdurch wird die Höhe des Bildes auf dem Schirm entsprechend beeinflusst.

Wird die Kippfrequenz nun mit der Umdrehungszahl synchronisiert, so bekommt man ein moduliertes Band, Abb. 13 und Abb. 14, aus dem man sofort den Zustand des Ankers ablesen kann.

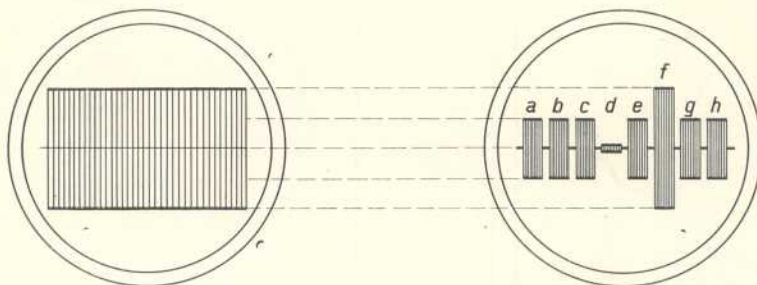


Abb. 13.

Das Modulationsband, es ist noch keine Ankerwicklung angeschlossen.

Abb. 14.

Schematisches Bild einer fehlerhaften Ankerwicklung.

SCHALTUNG

Schalter A_3 (Abb. 3) in Stellung 4, in dieser Stellung arbeitet der eingebaute Oszillator auf einer Frequenz von ca. 10 000 Hz, wobei die erregte Spannung den vertikalen Platten zugeführt wird. Wenn sich ein Kurzschlussstecker in den Buchsen K_{10} und K_{11} , Abb. 7, befindet, muss dieser entfernt werden.

Für Synchronisierungszwecke kann ein Teil dieser Spannung den Buchsen K_4 und K_8 (Erde), Abb. 3, entnommen werden.

Der Oszillatorkreis ist mit einer Absorptionswicklung versehen. Diese Wicklung ist zwischen K_5 und K_8 angeschlossen, während eine Anzapfung dieser Wicklung mit K_6 verbunden ist. Bei Anschluss einer Impedanz zwischen den Buchsen K_5 und K_8 oder K_6 und K_8 wird die Amplitude auf dem Schirm kleiner; K_6 ist für kleine und K_5 für grössere Impedanzen bestimmt. Noch grössere Impedanzen können an die Buchsen K_{10} und K_{11} (auf der Rückseite, siehe Abb. 7) angeschlossen werden.

Impedanz	Kontaktbüchse
ca. 15 Ohm	K_5 und K_8 (Erde)
ca. 6 Ohm	K_6 und K_8 (Erde)
ca. 20 000 Ohm	K_{10} und K_{11} (Erde)

ANSCHLIESSEN DES ANKERS

Die Impedanzen der verschiedenen Wicklungen eines Ankers, der sich mit voller Geschwindigkeit dreht, können so schnell geprüft werden.

Zu diesem Zweck werden zwei Bürsten „A“ in solcher Entfernung voneinander montiert, dass sie die zwei Lamellen des Kollektors berühren, zwischen denen eine Wicklung angeschlossen ist (siehe z.B. Abb. 15 und 16). Diese Bürsten werden dann mit den oben genannten Buchsen verbunden. Wenn keine Impedanz angeschlossen ist, ist das Bild auf dem Schirm wie in Abb. 13 dargestellt.

RICHTIGE ANPASSUNG

Es wird nun jener Anschluss gewählt, wobei die richtige Impedanz einer Wicklung die Bildhöhe auf die Hälfte zurückbringt. Um den ganzen Bereich von praktisch vorkommenden Impedanzen zu bestreichen, wird empfohlen, einen Transformator guter Qualität mit verschiedenen Anzapfungen zwischenschalten, Abb. 16. Man wähle dann die Anzapfung und den Anschluss, wobei die richtige Impedanz einer Wicklung die Bildhöhe auf die Hälfte zurückbringt.

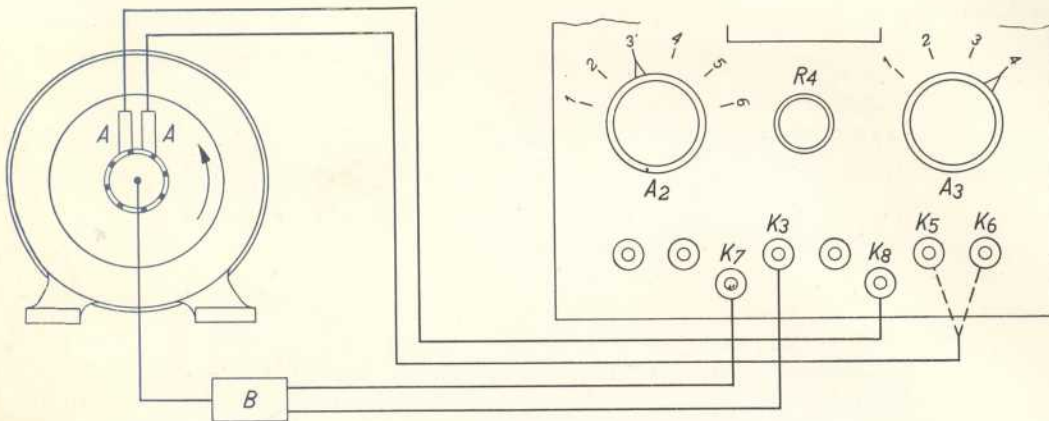


Abb. 15. Anschluss des zu prüfenden Ankers, wenn die Impedanz mit einem der in der Tabelle angegebenen Werte übereinstimmt.

Der Anker wird nun mit stetiger Geschwindigkeit gedreht und die Frequenz der Zeitbasis (siehe den betreffenden Absatz) mit der Umdrehungsgeschwindigkeit des Ankers synchronisiert („B“ in Abb. 15 und 16). Das Bild auf dem Schirm zeigt dann augenblicklich, ob eine Wicklung vorhanden ist, die eine zu hohe oder zu niedrige Impedanz aufweist. In Abb. 14 haben die Wicklungen, welche a, b, c, e, g und h entsprechen, den richtigen Wert, während die Wicklung, die d entspricht, einen zu niedrigen, und diejenige, die f entspricht, einen zu hohen Wert hat, was auf Windungsschluss bzw. Bruch hinweist.

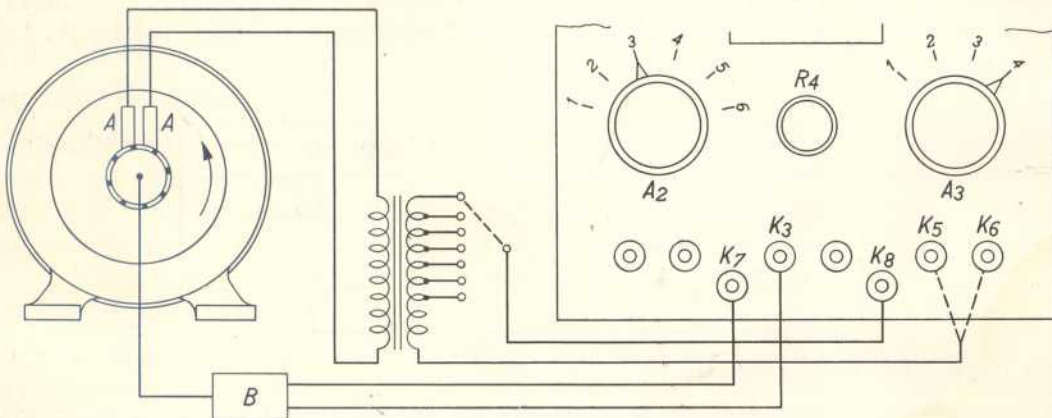


Abb. 16. Unter Zwischenschaltung eines Anzapftransformators lässt sich die günstigste Anpassung leicht einstellen.

SCHALTSHEMA DES
PHILIPS
KATHODENSTRAHL-OSZILLOGRAPHEN
GM 3153

BITTE WENDEN!

- L_1 — DN 7-2 — Kathodenstrahlröhre.
 L_2 — 4673 — Verstärkerpentode (und Oszillatorröhre).
 L_3 — 1876 — Ein-Weg-Gleichrichterröhre.
 L_4 — 1876 — Ein-Weg-Gleichrichterröhre.
 L_5 — 4673 — Verstärkerpentode.
 L_6 — 4690 — Entladeröhre.

- A_1 — Zweipoliger Netzschalter.
 A_2 — Kombinationsschalter.
 A_3 — Kombinationsschalter.

- | | |
|---------------------|------------------------|
| $R_1 = 50\,000$ Ohm | $R_{11} = 1$ MOhm |
| $R_2 = 0,5$ MOhm | $R_{18} = 0,5$ MOhm |
| $R_3 = 0,5$ MOhm | $R_{19} = 50\,000$ Ohm |
| $R_4 = 0,5$ MOhm | $R_{20} = 0,5$ MOhm |
| $R_5 = 0,1$ MOhm | $R_{21} = 2,5$ MOhm |
| $R_7 = 0,5$ MOhm | $R_{28} = 10\,000$ Ohm |
| $R_8 = 0,8$ MOhm | $R_{36} = 10\,000$ Ohm |
| $R_9 = 0,32$ MOhm | $R_{37} = 0,5$ MOhm |
| | $R_{39} = 8\,000$ Ohm |

- $C_1 = 0,1$ μ F
 $C_6 = 5000$ μ μ F
 $C_7 = 0,1$ μ F
 $C_{14} = 0,1$ μ F
 $C_{19} = 0,5$ μ F

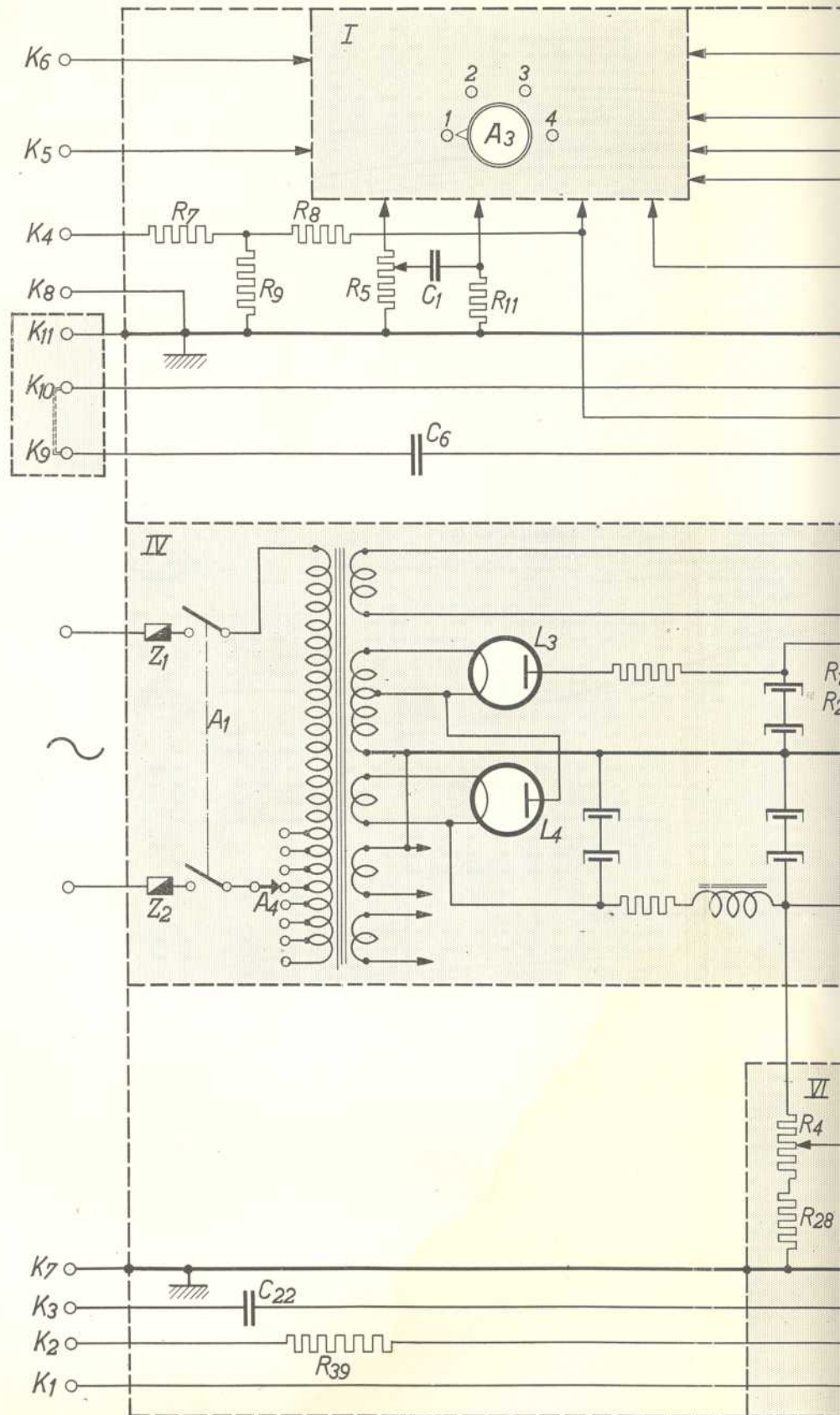
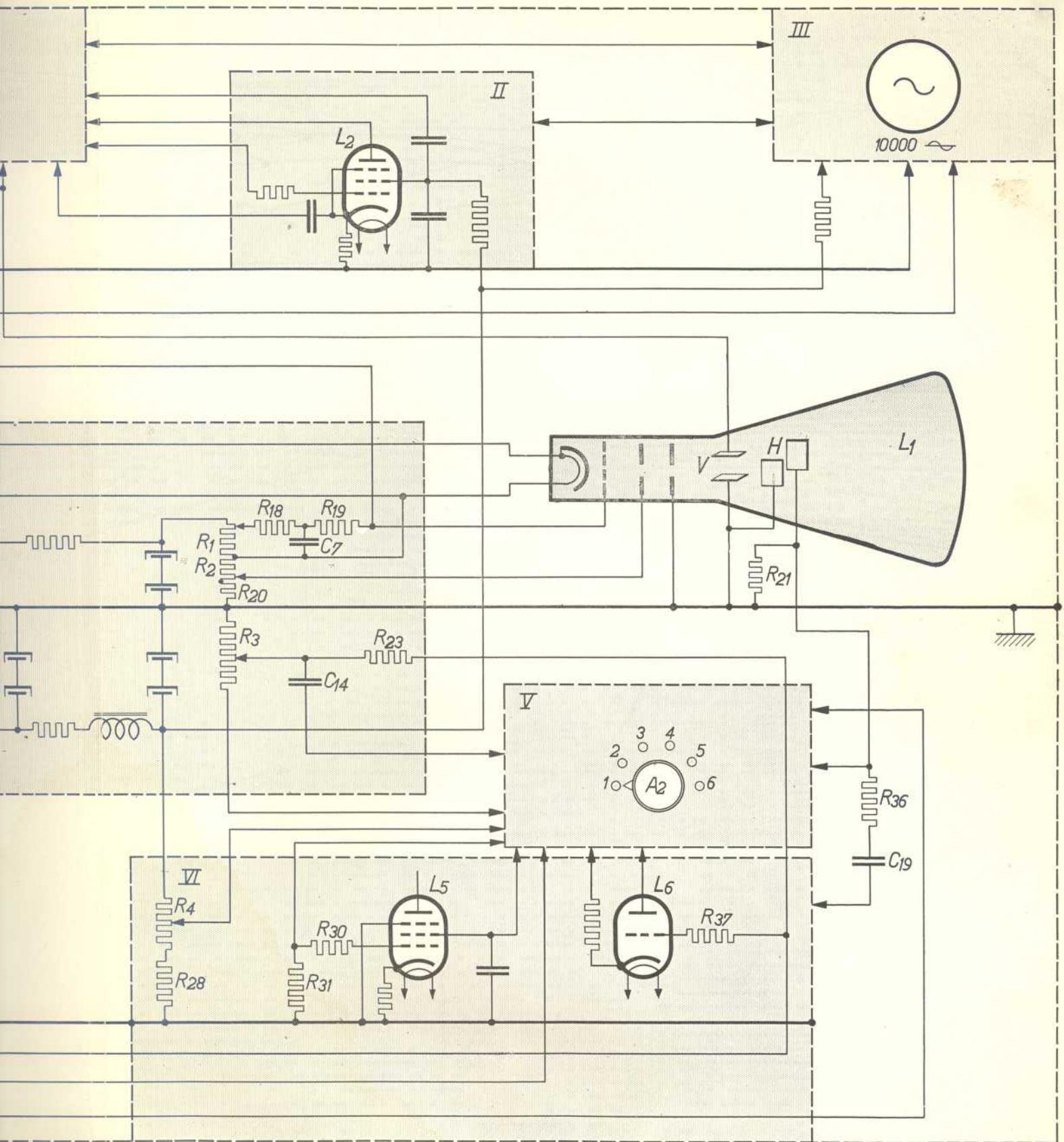


Abb. 17. Schaltschema des

- I Universal-Umschaltvorrichtung.
 II Verstärkerschaltung.
 III N.F.-Oszillatorschaltung.



27888

Abb. 17. Schaltschema des Philips Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3153.

Universal-Umschaltvorrichtung.
 Verstärkerschaltung.
 Oszillatorschaltung.

IV Speiseeinheit und Gleichrichterschaltung.
 V Universal-Umschaltvorrichtung.
 VI Kippspannungs- und Verstärkerschaltung.