

PHILIPS

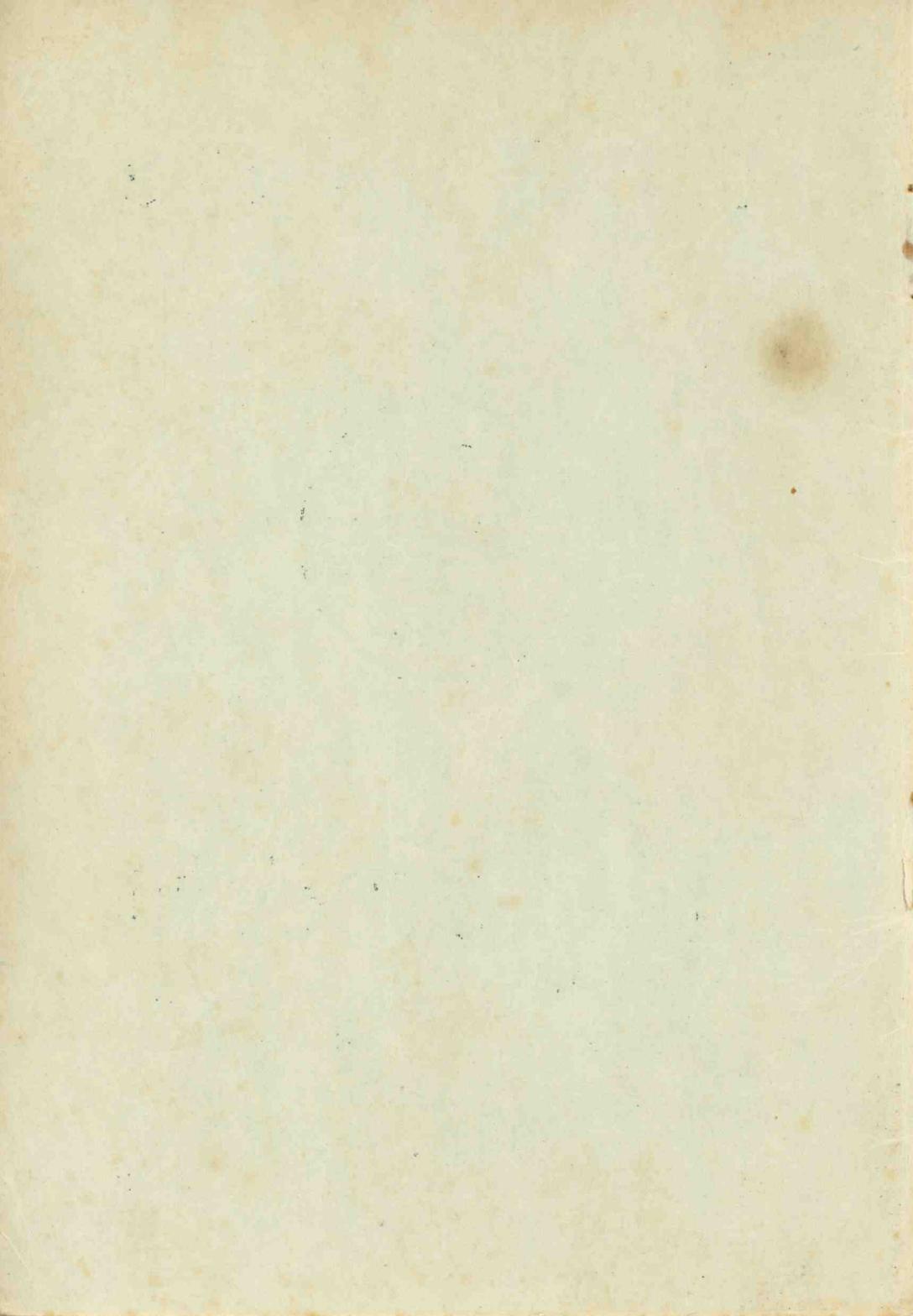


MESSGERÄTE

KATHODENSTRAHLRÖHREN

UND SPEZIALRÖHREN

1939/40



Programm
der
PHILIPS - ELECTRO - SPECIAL

G. m. b. H.

1939/40

Auf Wunsch stehen ausführlichere Informationen zur Verfügung



Inhaltsübersicht

I. Teil: Meßgeräte:

	Seite
Großer Kathodenstrahl-Oszillograph GM 3152	4
Photovorsatz GM 4192 und Spezialkamera	6
Spezialmaterial für Werkstoffprüfung GM 4470	7
Kleiner Kathodenstrahl-Oszillograph GM 3153	8
Elektronenschalter GM 4196	10
Frequenzmodulator GM 2881	12
NF-Schwebungs-Oszillator GM 2304	14
Universal-Meßbrücke GM 4140	16
Leitfähigkeitsmesser (GM 4140, GM 4221, GM 4260)	18

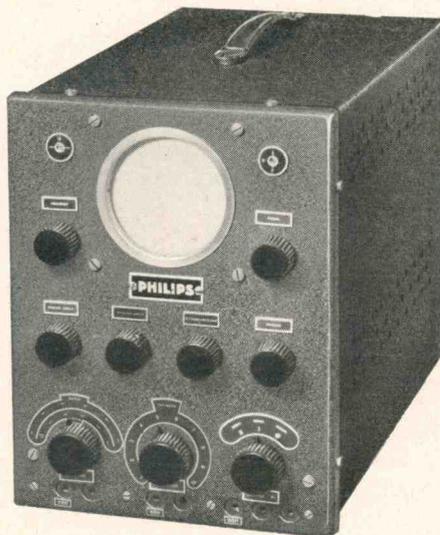
II. Teil: Kathodenstrahlröhren und Spezialröhren:

Hochvakuum-Kathodenstrahlröhren	22
Sockelfassungen für Kathodenstrahlröhren	23
Hochvakuum-Gleichrichterröhren	26
Gastrioden	28
Steile Pentoden	30
Spezialpentode	32
Elektrometertriode	33
Knopfröhren	34
Spezialdiode	36
Magisches Auge	37
Glimmentladungsröhren zur Spannungsstabilisierung	38
Photozellen	40
Hochvakuum-Thermokreuze	43

I. Teil

Meßgeräte

Großer Kathodenstrahl-Oszillograph GM 3152



Der tragbare „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillograph GM 3152 ist in seinen **Anwendungsmöglichkeiten** durch die vorgesehenen ausgedehnten Frequenzbereiche und seine große Empfindlichkeit praktisch **unbegrenzt**. Im weiten Anwendungsgebiet lassen sich elektrische, magnetische, mechanische, optische, akustische und thermische Schwingungen und andere schnelle Vorgänge beobachten und registrieren.

Der GM 3152 arbeitet mit der „Valvo“ Hochvakuum-Kathodenstrahlröhre **DG 9—3** und ist als tragbares, stabil ausgeführtes Gerät mit allen benötigten Schaltungselementen ausgerüstet.

Das eingebaute Kippperät arbeitet mit 3 Hochvakuum-Pentoden. Die **lineare Kippfrequenz** läßt sich kontinuierlich von **2 bis 150 000 Hz** einstellen. Zur Erzeugung von stehenden Bildern kann die Kippfrequenz wahlweise mit der Meßfrequenz, der Netzfrequenz oder einer äußeren Frequenz **synchronisiert** werden. Neben der normalen Kippeinrichtung ist noch eine sogenannte „**einmalige Zeitablenkung**“ vorgesehen. Bei der Beobachtung und Registrierung von „einmaligen“ Vorgängen ist diese Eigenschaft besonders wichtig, da es hierdurch möglich wird, das Kippperät genau im richtigen bzw. gewünschten Zeitpunkt einsetzen zu lassen. Vor und nach dem zu beobachtenden Vorgang ist die Null-

linie unsichtbar. Die Geschwindigkeit des Bildpunktes wird mit Hilfe der normalen Bedienungsgriffe, die die Frequenz des Kippgerätes verändern lassen, eingestellt.

Der eingebaute **zweistufige lineare Verstärker** hat eine Endstufe in **Gegentakt-schaltung**. Die Anodenspannung der Eingangs-Verstärkerstufe ist mit einer „**Philips**“ Neonröhre 7475 stabilisiert. Die Frequenzkurve des Verstärkers ist zwischen **10 Hz und 1000 000 Hz** innerhalb 2 dB linear. Mit Hilfe eines Empfindlichkeitsschalters kann die **Gesamtverstärkung**, die mehr als **1600** beträgt, in drei Stufen grob eingestellt werden. Die Feineinstellung geschieht mittels eines Potentiometers von 10000 Ohm; die maximal zulässige Eingangsspannung beträgt **45 Volt** bzw. **150** oder **250 Volt**. Bei ausgeschaltetem Potentiometer ist die Eingangsimpedanz 1 Megohm und die Eingangskapazität 12 pF. Die Gesamtempfindlichkeit des Oszillographen beträgt **6 mV** eff. **pro cm Bildhöhe**, ohne Verstärker 10 V eff. pro cm.

Zur Messung im Ultrakurzwellengebiet, z. B. auf 60 MHz (5 m Wellenlänge), ist auf der Rückseite des Oszillographen ein Klemmenbrett angeordnet, dessen Anschlüsse unmittelbar zu den Ablenkplatten führen. Weiter befinden sich dort ein **Umschalter zur Unterdrückung des Kathodenstrahls** für bestimmte photographische Registrierzwecke und eine zum Gitter der Kathodenstrahlröhre führende Steckbuchse, über die der Kathodenstrahl von außen her moduliert werden kann (für Zeitmessungen oder dgl.).

Der Netzanschluß- und Gleichrichterteil ist zur Verhütung störender Streufelder mit einer starken Metallabschirmung versehen. Als Netzspannungen können 110, 125, 145, 200, 220 und 245 Volt verwendet werden. Der Gesamt-Netzverbrauch beträgt etwa 100 Watt.

Die Abmessungen sind: Breite — 22,5 cm, Höhe — 29 cm, Tiefe — 40,5 cm (mit Knöpfen 42,5 cm).

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 19 kg.

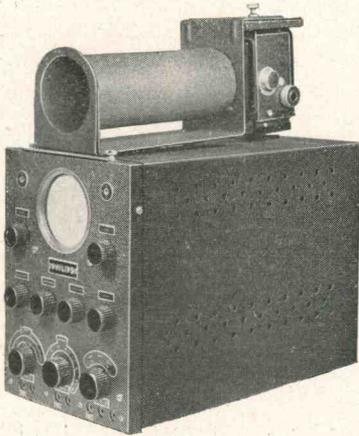
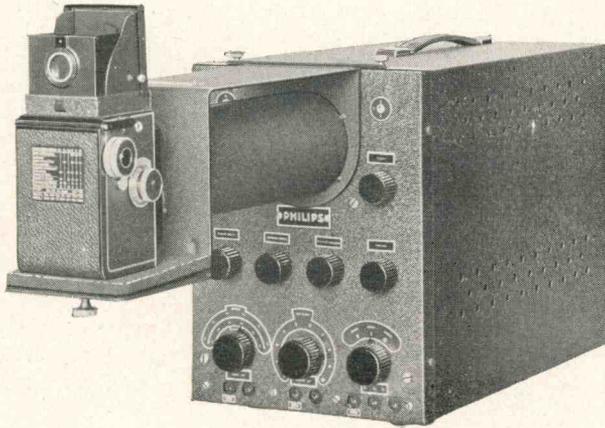
Unter Vorschaltung des „**Philips**“ **Elektronenschalters GM 4196** (s. Seite 10) bietet der GM 3152 die Möglichkeit, zwei verschiedene Vorgänge zu gleicher Zeit und unabhängig voneinander sichtbar zu machen und z. B. auf ihre Frequenz- und Phasenverhältnisse genau zu studieren.

In Kombination mit dem „**Philips**“ **Frequenzmodulator GM 2881** (s. Seite 12) und einem handelsüblichen Meßsender bzw. Empfängerprüfgenerator eignet sich der GM 3152 zur Untersuchung von Rundfunkempfängern, HF-Verstärkern usw. Auf diese Weise läßt sich die Gesamt-Abstimmkurve des zu untersuchenden Rundfunkgerätes sofort sichtbar machen und die Selektivität direkt messen.

Preis: RM 965,—

Photovorsatz GM 4192

Der „Philips“ Photovorsatz GM 4192 dient zur schnellen Registrierung von Oszillogrammen und ist speziell für den „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3152 konstruiert.



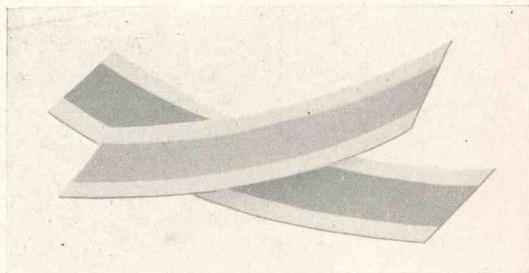
Wie die Abbildungen veranschaulichen, besteht der Photovorsatz aus einem an den Oszillographen anschraubbaren, schwenkbaren Stativ, auf das eine Spiegelreflex-Kamera mit Hilfe einer großen Rändelschraube lichtdicht aufgesetzt wird. Verwendet wird das „Rolleicord Spezial-Modell“ mit der Objektivöffnung $f = 3,5$ und dem Aufnahme-Format 6×6 cm. Diese Kamera bietet den Vorteil, daß das zu registrierende Oszillogramm ständig sichtbar bleibt und zum gewünschten Zeitpunkt photographiert werden kann.

Zur Anpassung müssen für jedes Objektiv zwei Vorsatzlinsen verwendet werden. Die Bildverkleinerung ist etwa 3 fach.

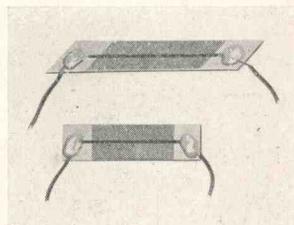
Preis des Photovorsatzes GM 4192 komplett mit „Rolleicord Spezial-Modell“ und Vorsatzlinsen RM 190,—

Spezialmaterial für Werkstoffprüfung GM 4470

Das „Philips“ Spezialmaterial für Werkstoffprüfung GM 4470 stellt eine Einrichtung dar, um mit Hilfe der normalen „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3152 und GM 3153 (s. Seite 4 und 8) z. B. das mechanische Schwingungsdekretment von festen Werkstoffen zum Zwecke der Materialprüfung feststellen zu können. Die Umformung der mechanischen Materialspannungen in elektrische Spannungen geschieht mit Hilfe eines Widerstandsstreifens, der — an geeigneter Stelle mit dem zu untersuchenden Material fest verbunden — bei Materialverlängerungen oder -verkürzungen seinen ohmschen Widerstand ändert. Liegt an den Enden dieses veränderlichen Widerstandes über einen festen Vorwider-



↑ Rohmaterial zur Herstellung
← der Widerstandsstreifen



Fertige Widerstandsstreifen

stand die Spannung einer Batterie, so werden periodische Längenveränderungen des Werkstoffes periodische Spannungsveränderungen an dem Meßwiderstand hervorrufen, die auf den Eingang des Oszillographen gegeben und verstärkt, mit Hilfe der eingebauten linearen Zeitablenkung auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre eine getreue Darstellung des zu untersuchenden mechanischen Schwingungsvorganges erscheinen lassen. Das für solche Untersuchungen hergestellte Spezialmaterial (Isolierstreifen und besonders ausgesuchte Flüssigkeiten) ist durch seine leichte und zweckmäßige Handhabung ein wertvolles Hilfsmittel für alle Zwecke der Werkstoffprüfung. **Preis: RM 20,—**

Kleiner Kathodenstrahloszillograph GM 3153



Der in den **Abmessungen** äußerst klein gehaltene tragbare „**Philips**“ **Kathodenstrahl-Oszillograph GM 3153** ist für rasche qualitative Analyse periodischer und nichtperiodischer Vorgänge bestimmt. Die eingebauten Hilfsgeräte ermöglichen die Untersuchung vieler elektrischer Vorgänge ohne jegliche Zusatzeinrichtungen. In ein stabiles metallenes Schutzgehäuse eingebaut enthält das Gerät alle benötigten Schaltungselemente.

Die verwendete „**Valvo**“ Hochvakuum-Kathodenstrahlröhre **DG 7—2** ist ähnlich der **DG 9—3** des großen Oszillographen schirmseitig mit einem Ablensystem ausgerüstet, welches das Anlegen einer gegen Erde unsymmetrischen Ablenspannung gestattet.

Das eingebaute Kippperät arbeitet mit einer Ladepentode und einer gasgefüllten Entladetriode. Die erzeugte **lineare Kippfrequenz** läßt sich von **15 bis 10 000 Hz** kontinuierlich einstellen. Zur Erzeugung stehender Bilder ist eine feste **Synchronisierung** der Kippfrequenz mit der Meßfrequenz vorgesehen. Der eingebaute **Meßverstärker** arbeitet mit einer Hochvakuum-Pentode und ist von **30 bis 30 000 Hz** innerhalb 5 dB linear. Wird das eingebaute Kippperät nicht benutzt, so kann durch Drehung eines hierfür vorgesehenen Schalters die Lade-

pentode des Kippgerätes auf **Verstärkung für horizontale Ablenkung** geschaltet werden. Der Frequenzgang dieser Verstärkerstufe ist ebenfalls von **30—30 000 Hz** innerhalb 5 dB linear. Die **Gesamt-Empfindlichkeit** des Verstärkers für senkrechte Ablenkung beträgt **150 mV eff. pro cm Bildhöhe**, mit eingeschalteter Gegenkopplung 600 mV eff. pro cm. Die Empfindlichkeit ohne Verstärker ist 30 V eff. pro cm Bildhöhe. Der Verstärker für waagerechte Ablenkung arbeitet immer mit Gegenkopplung und hat etwa 30% geringere Empfindlichkeit als der senkrechte Verstärker mit eingeschalteter Gegenkopplung. Die normale Eingangsimpedanz des Verstärkers für die senkrechte Ablenkung mit Empfindlichkeitsregler beträgt 0,1 Megohm; die maximal zulässige Eingangsspannung ist 150 Volt. Mit Hilfe des **eingebauten 10 000 Hz-Oszillators** können Impedanzen schnell verglichen werden, so z. B. Ankerwicklungen von Kleinmotoren. Der Anpassungstransformator ist mit zahlreichen Anzapfungen für die verschiedensten Impedanzen versehen. Weiter kann mit dem 10 000 Hz-Oszillator eine Gittersteuerung der Kathodenstrahlröhre vorgenommen werden. Für Zeitmessungen ist eine derartige Strahlmodulation ein willkommenes Hilfsmittel.

Der GM 3153 ist für Netzspannungen von 110, 125, 145, 200, 220 und 245 Volt eingerichtet. Der Gesamt-Netzverbrauch beträgt etwa 40 Watt.

Die Abmessungen sind: Breite — 17 cm, Höhe — 22 cm, Tiefe — 25,5 cm (mit Knöpfen 27,5 cm).

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 7,7 kg.

Unter Vorschaltung des „**Philips**“ **Elektronenschalters GM 4196** (s. Seite 10) bietet der GM 3153 die Möglichkeit, zwei verschiedene Vorgänge zu gleicher Zeit und unabhängig voneinander sichtbar zu machen und z. B. auf ihre Frequenz- und Phasenverhältnisse genau zu studieren.

In Kombination mit dem „**Philips**“ **Frequenzmodulator GM 2881** (s. Seite 12) und einem handelsüblichen Meßsender bzw. Empfängerprüfgenerator eignet sich der GM 3153 zur Untersuchung an Rundfunkempfängern, HF-Verstärkern usw. Auf diese Weise läßt sich die Gesamt-Abstimmkurve des zu untersuchenden Rundfunkgerätes sofort sichtbar machen und die Selektivität mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit direkt messen.

Preis: RM 460,—

Elektronenschalter GM 4196



Der tragbare „Philips“ Elektronenschalter GM 4196 eröffnet viele neue Anwendungsgebiete für die „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3152 und GM 3153 (s. Seite 4 und 8), da mit Hilfe dieses Gerätes **zwei verschiedene elektrische Vorgänge zu gleicher Zeit und unabhängig voneinander** auf dem Schirm **eines** Kathodenstrahl-Oszillographen sichtbar gemacht werden können. Beide voneinander unabhängigen Bilder können entweder auf einer **gemeinsamen Nulllinie** oder auf Wunsch auch auf **zwei getrennten Nulllinien** geschrieben werden. Die gegenseitige Phasenlage bleibt hierbei unverändert.

Mit dem Elektronenschalter GM 4196 lassen sich zwei elektrische Vorgänge auf Amplitude, Form, Frequenzverhältnis und Phase genau studieren. Er verleiht jedem normalen Kathodenstrahl-Oszillographen die Möglichkeiten **zweier** Oszillographen und ist durch seine technischen Eigenschaften eine willkommene Ergänzung der Meßapparatur in jedem Laboratorium.

Die wichtigsten Eigenschaften des Elektronenschalters GM 4196 in Kombination mit einem „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen sind:

1. Zwei Spannungen oder Ströme können zu gleicher Zeit und unabhängig voneinander sichtbar gemacht werden.
2. Beide Bilder können nach Belieben auf einer gemeinsamen oder auf zwei getrennten Nulllinien gezeichnet werden.

3. Die gegenseitige Phasendrehung der beiden Vorgänge stimmt mit der ursprünglichen genau überein.
4. Beide Signale können unabhängig voneinander verstärkt werden.
5. Die Umschaltfrequenz beträgt etwa 10 000 Hz, was eine ausgezeichnete Bildqualität, auch bei Vorgängen mit steilem Verlauf, gewährleistet.
6. Durch Anwendung einer sorgfältig ausgeführten Kompensationsschaltung ist die Umschaltspannung nahezu rechteckig, wodurch besonders scharfe Bilder erhalten werden.
7. Es werden in diesem Gerät ausschließlich Hochvakuumröhren verwendet, während mechanisch bewegte Teile vermieden sind.

Der Grundgedanke der Arbeitsweise des Elektronenschalters beruht auf dem abwechselnden Ein- und Ausschalten zweier getrennter Verstärkerpentoden mit Hilfe eines **Multivibrators**, dessen Umschaltfrequenz etwa 10 000 Hz beträgt. Hierdurch werden die Oszillogramme aus kleinen Stückchen aufgebaut, von denen also ungefähr 10 000 pro Sekunde geschrieben werden, so daß das menschliche Auge den Eindruck einer voll ausgezogenen Linie bekommt.

Die **beiden** gleichzeitig darzustellenden Signale können **unabhängig voneinander verstärkt** werden. Es können **Frequenzen von „0“ angefangen** beobachtet werden. Die höchste Frequenz wird durch die Umschaltfrequenz des Multivibrators bestimmt. Da diese etwa 10 000 Hz ist, so kann eine Grundfrequenz von 500 Hz noch ausreichend scharf wiedergegeben werden. Jeder Verstärker ist mit zwei Eingangsanschlüssen versehen, mit einem für niedrige Spannungen von min. 0,1 V eff. bis max. 75 V eff. (Eingangsimpedanz: 50 000 Ohm) und mit einem zweiten für hohe Spannungen von mind. 2 V eff. bis max. 300 V eff. (Eingangsimpedanz: 1 Megohm). Einer dieser Eingangsanschlüsse ist immer geerdet.

Der Elektronenschalter ist vollnetzbetrieben und für Netzwechselfspannungen zwischen 100 und 250 Volt eingerichtet. Der Gesamt-Netzverbrauch beträgt etwa 30 Watt bei 220 Volt.

Die Abmessungen sind: Breite — 17 cm, Höhe — 22 cm, Tiefe — 25 cm (mit Knöpfen 27 cm).

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 5,5 kg.

Preis: RM 420,—

Frequenzmodulator GM 2881

(In die Ostmark derzeit noch nicht lieferbar.)



Der „Philips“ Frequenzmodulator GM 2881 eignet sich vorzüglich zur Sichtbarmachung der Abstimmkurve von Rundfunkempfangsgeräten und HF-Verstärkern. Er wird vorzugsweise in Kombination mit den „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3152 oder GM 3153 (s. Seite 4 und 8) und einem handelsüblichen Meßsender bzw. Empfängerprüfgenerator verwendet.

Die Vorteile dieser Kombination sind:

1. Sichtbare Abstimmkurve und Ausgangsamplitude direkt vereinigt. Abweichungen in der Form der Abstimmkurven fallen unmittelbar auf.
2. Schnelle Bedienung und Ablesung, schnelle Kontrolle der Abstimmkurve auf größere oder kleinere Breite (veränderliche Bandbreite).
3. Direkte Ablesung der Bandbreite in kHz, Meßbereich ± 25 kHz.
4. Einstellen der Abstimmkurve nach einer Musterkurve.
5. Einfluß eines bestimmten Abgleichvorganges auf die Abstimmkurve (Trimmen) direkt sichtbar.
6. Einfluß der HF-Gleichrichtung auf die Abstimmkurve feststellbar, wenn HF- und NF-Spannung nach der Gleichrichtung nacheinander gemessen werden.

Die Arbeitsweise des Frequenzmodulators in Kombination mit Meßsender und Kathodenstrahl-Oszillograph ist folgende: Der Meßsender liefert ein bestimmtes HF-Signal f_2 , der Frequenzmodulator ein HF-Signal f_1 , und zwar mit einer Frequenz von 4000 kHz (Toleranz maximal $\pm 1,5\%$). Ist die Frequenz des gewünschten HF-Signales, auf das der Empfänger abgestimmt ist, gleich f_3 , so wird die Frequenz des Meßsenders f_2 eingestellt auf $f_1 - f_2 = f_3 =$ HF-Abstimmung des Empfängers. Zur Frequenzmodulation wird die Kippspannung des verwendeten Kathodenstrahl-Oszillographen benutzt. Mit dieser Kippfrequenz wird das HF-Meßsignal auf ± 25 kHz moduliert (Änderung der Parallel-Impedanz der Frequenzmodulationsröhre).

Der Verstärker des „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen **GM 3152** hat einen linearen Frequenzbereich von 10—1000 000 Hz, so daß mit diesem Oszillographen die **Abstimmkurve** sowohl mit einem **HF-** als auch mit einem **NF-**Signal sichtbar gemacht werden kann (Prüfung des Einflusses der HF-Gleichrichtung). Mit dem kleinen „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen **GM 3153**, der einen linearen Verstärker von 30—30 000 Hz besitzt, kann die Abstimmkurve nur mit einem **NF-Signal** sichtbar gemacht werden. Der Frequenzmodulator GM 2881 ist mit einem Regelknopf versehen, mit dem die Breite der Abstimmkurve auf dem Schirm eingestellt wird (Einkreisempfänger und Mehrkreissuper!). Die **Frequenz** des im Frequenzmodulator eingebauten Oszillators (4000 kHz) kann **um ± 25 kHz geändert** werden. Hierzu ist eine große, bequem ablesbare **Skala** vorgesehen, die **direkt in kHz geeicht** ist. Wird der Zeiger aus der Nullstellung in Richtung nach plus oder minus 25 kHz gedreht, so bewegt sich die Abstimmkurve auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre des Oszillographen nach links oder nach rechts. Hierdurch wird die **Bandbreite** in jedem beliebigen Punkt der Abstimmkurve mit einer für die Praxis vollkommen ausreichenden Genauigkeit **direkt in kHz ablesbar**. Die Ablenkung in der Senkrechten ist proportional der Stärke des HF- bzw. NF-Signals des zu untersuchenden Empfängers.

Das Gehäuse des Frequenzmodulators besitzt an der linken Seite zwei Anschlußbuchsen, über die die Kopplung mit dem jeweils benutzten Meßsender oder Empfängerprüfgenerator hergestellt wird. Auf der rechten Seite des Frequenzmodulators befindet sich eine Anschlußschnur mit zwei normalen 4 mm Steckern für die Antennen- und Erdbuchse des zu untersuchenden Rundfunkempfangengerätes.

Der Frequenzmodulator ist für Netzwechselfspannungen von 110, 125, 145, 200, 220 und 245 Volt geeignet. Der Gesamt-Netzverbrauch des Gerätes beträgt etwa 20 Watt.

Die Abmessungen sind: Breite — 15 cm, Höhe — 20 cm, Tiefe — 20 cm (mit Knöpfen 22 cm).

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 4,4 kg.

Preis: RM 230,—

NF-Schwebungsoszillator GM 2304

(In die Ostmark derzeit nicht lieferbar.)



Der tragbare „Philips“ NF-Schwebungs-Oszillator GM 2304 eignet sich für alle in der Praxis vorkommenden Messungen im **Frequenzbereich** von **15 bis 15000 Hz**. Das Gerät läßt sich ebenfalls vorzüglich in Kombination mit den anderen „Philips“ Meßgeräten verwenden, z. B. zur Synchronisierung der Kippfrequenz der „Philips“ Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3152 und GM 3153 (s. Seite 4 und 8) oder zur NF-Speisung des Brückenteiles der „Philips“ Universal-Meßbrücke GM 4140 (s. Seite 16) usw.

Der GM 2304 enthält folgende Hauptteile:

1. Schwebungs-Oszillator, bestehend aus zwei HF Oszillatoren.
2. NF-Verstärker.
3. Abschwächer.
4. Speisungsteil.
5. Kathodenstrahl-Synchronisiervorrichtung für die Eichjustierung.

Die HF-Signale der beiden eingebauten HF-Oszillatoren werden gemischt, und das NF-Schwebungssignal wird aus einem Duodiodengleichrichter erhalten. Mit dem **ersten HF-Oszillator** kann ein auf einer Skala ablesbares Schwebungssignal von **0—1500 Hz** erhalten werden. Der **zweite HF-Oszillator** besitzt

ebenfalls eine **eigene Skala** und liefert ein NF-Signal von **0—15 000 Hz**. **Beide Ableseskala sind direkt in Hz bzw. kHz geeicht**. Wird die Skala des einen Oszillators verwendet, so soll die andere Skala auf „Null“ gestellt werden. Durch Anwendung der NF-Gegenkopplung und durch eine geeignete Kompensationsschaltung ist die **Ausgangsspannung** im ganzen Bereich von **30—15 000 Hz innerhalb 2 dB (20%) konstant**. Die **maximale Ausgangsleistung** ist **225 mW**, d. h. 15 Volt über 1000 Ohm. **Der Anteil der Harmonischen ist geringer als 5%**. Außer dem **eingebauten Abschwächer**, mit dem die Ausgangsspannung in sechs Stufen (1:10) genau regelbar ist, ist ein **6-stufiger Anpassungsschalter** vorgesehen, mit dem die nachfolgenden Ausgangsimpedanzen eingestellt werden können:

Stellung 1	Abschwächer eingeschaltet	
„ 2	Ausgangsimpedanz =	2,5 Ohm
„ 3	„ =	5 „
„ 4	„ =	250 „
„ 5	„ =	500 „
„ 6	„ =	1 000 „

(In den Stellungen 2 bis 6 ist der Abschwächer ausgeschaltet; in den Stellungen 4, 5 und 6 ist die Ausgangsimpedanz gegenüber Erde symmetriert.)

Die **Ausgangsspannung** kann mit einem linearen Potentiometer **kontinuierlich verändert** werden. Zwei besondere Anschlußklemmen für das Messen der Ausgangsspannung mit einem Röhren-Voltmeter sind vorhanden. Diese beiden Klemmen führen die Eingangsspannung des Abschwächers, wenn dieser eingeschaltet ist. In den anderen Stellungen des Anpassungsschalters führen sie die Ausgangsspannung des NF-Oszillators.

Mit dem **eingebauten Kathodenstrahlindikator** (magisches Auge) läßt sich das NF-Schwebungssignal, wenn es auf die zweite Harmonische der Netzfrequenz eingestellt ist, mit der Frequenz der Welligkeit des Glättungskreises des Gleichrichterteiles synchronisieren.

Der NF-Schwebungs-Oszillator ist für Netzwechselfspannungen von 110, 125, 145, 200, 220 und 245 Volt geeignet. Der Gesamt-Netzverbrauch beträgt etwa 50 Watt.

Die Abmessungen sind: Breite — 32,5 cm, Höhe — 24,5 cm, Tiefe — 14,5 cm (mit Knöpfen 16 cm).

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 10,25 kg.

Preis: RM 765,—

Universalmeßbrücke GM 4140



Dieses bereits tausendfach bewährte **Präzisions-Wechselstrommeßgerät** zur direkten Messung von Widerständen und Kapazitäten zeichnet sich besonders **durch kleine Abmessungen, geringes Gewicht**, äußerst niedrige Meßspannung, sehr hohe Empfindlichkeit, höchste Zuverlässigkeit, universelle Verwendbarkeit und leichte Handhabung aus.

Die „Philips“ Universal-Meßbrücke GM 4140 ist für **Wechselstromspeisung** mit einer Frequenz zwischen **40 Hz und 10 000 Hz** eingerichtet. Bei Speisung aus dem Lichtnetz ist jedes Wechselstromnetz zwischen 100 und 250 Volt geeignet. Es sind keine Batterien erforderlich! Eine Speisung mit höherer Frequenz als 50 Hz ist besonders wichtig für die Messung des spezifischen Widerstandes chemischer Lösungen (Elektrolyte).

Ein Transformator setzt die Speisungsspannung auf eine **Meßspannung** von durchschnittlich **1 Volt** herab. Kleine Widerstände und große Kapazitäten (Elektrolyt-Kondensatoren mit niedrigen Betriebsspannungen) können ohne Gefahr einer Überlastung gemessen werden. Der mehrfach **unterteilte Meßbereich** für Widerstände und Kapazitäten ist **besonders groß**. Mit den ein-

gebauten Normalien können **Widerstände** von **0,1 Ohm bis 10 Megohm** und **Kapazitäten** von **10 pF bis 10 μ F** mühelos gemessen werden.

Bei Verwendung separater Normalien läßt sich der Meßbereich bis zu mehreren hundert Megohm bzw. μ F ausdehnen. Hierfür ist eine besondere Stellung des Meßbereichschalters vorgesehen, die sogenannte „**offene Brückenstellung**“, bei der alle eingebauten Vergleichsnormalien abgeschaltet sind. In dieser Brückenstellung können auch **Selbstinduktionen** unter Verwendung **separater Normalien** gemessen werden.

Das Ergebnis aller Messungen ist auf ein- und derselben Skala mit einer **Genauigkeit** von **2% und mehr** direkt abzulesen. Das umständliche Arbeiten mit Eichkurven fällt somit fort.

Zum raschen Vergleich von z. B. einer großen Serie von Widerständen und Kapazitäten mit einem als gut befundenen Normal ist noch eine **Prozentskala** vorgesehen, mit der **Abweichungen** von **-20% bis +25%** mit einer **Genauigkeit** von **1 $\frac{0}{00}$** festgestellt werden können.

Die Nullstellung der Meßbrücke kann jederzeit leicht durch Drehen des Meßbereichschalters auf Stellung „Contr.“ nachgeprüft werden.

Als Null-Indikator wird eine kleine Kathodenstrahlröhre, der „**Philips**“ **Kathodenstrahl-Nullindikator 4697** (magisches Auge), verwendet. Dieser arbeitet vollkommen **träghheitslos** und ist **frei von Parallaxe**. Die hohe Empfindlichkeit seines Trioden-Verstärkerteiles wird noch durch eine Verstärkervorstufe mit steiler Pentode gesteigert. **Die Meßergebnisse sind vollkommen unabhängig von etwaigen Netzspannungsschwankungen und Erschütterungen.**

Der Gesamtverbrauch des Gerätes beträgt bei 110 Volt Speisungsspannung etwa 7 Watt, bei 220 Volt etwa 11 Watt.

Die Abmessungen sind: Breite — 14,5 cm, Höhe — 11 cm (mit Knöpfen 13,5 cm), Tiefe — 17,5 cm.

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 2,9 kg.

In Kombination mit der „**Philips**“ **Meßzeile GM 4221** und dem „**Philips**“ **NF-Oszillator GM 4260** (s. Seite 18) ist die Meßbrücke GM 4140 vorzüglich zur direkten Messung des spezifischen Widerstandes bzw. der spezifischen Leitfähigkeit chemischer Lösungen (Elektrolyte) geeignet.

Preis: RM 190,—

Leitfähigkeitsmesser (GM 4140 + GM 4221 + GM 4260)

Der „Philips“ Leitfähigkeitsmesser ist eine Kombination der vorher beschriebenen „Philips“ Universal-Meßbrücke GM 4140, der „Philips“ Meßzelle GM 4221 und dem „Philips“ NF-Oszillator GM 4260. Diese drei „Philips“ Erzeugnisse stellen ein handliches, sehr genaues Meßgerät dar, das im Laboratorium und bei der Überwachung von Fabrikationsverfahren für die Bestimmung der Leitfähigkeit von Lösungen zur Beurteilung der Dichte, des Salzgehaltes, wie z. B. zur Bestimmung des Aschengehaltes von Zuckerlösungen usw. von Bedeutung ist. Die Prüfung der Leitfähigkeit erfolgt hierbei durch Messung des Widerstandes einer Flüssigkeitssäule zwischen Platinelektroden. Um Polarisation zu vermeiden, die besonders bei niedrigen Widerstandswerten infolge zu kleiner Meßfrequenz auftritt, wird der eigentliche Brückenteil der GM 4140 von der üblichen 50 Hz-Speisung abgeschaltet und separat an den NF-Oszillator GM 4260 gelegt, der rund 1000 Hz mit einer Spannung von etwa 2 Volt liefert.

Die „Philips“ Meßzelle GM 4221 ist ein Glaskörper mit Strömungslöchern im Boden und in der Seitenwand. Im Innern sind zwei mit Platinschwarz bedeckte Elektroden (Abmessungen etwa 1×1 cm) starr eingeschmolzen, zwischen denen sich also stets die gleiche Flüssigkeitsmenge von etwa 1 cm^3 befindet. An die Elektroden sind Platindrähte geschweißt, die ganz von Glas umhüllt sind und durch einen Quetschfuß zu den mit den äußeren Anschlußklemmen verbundenen Kupferdrähten führen. Diese Klemmen werden für die Messung an den mit R bezeichneten Eingang der Universal-Meßbrücke GM 4140 gelegt.

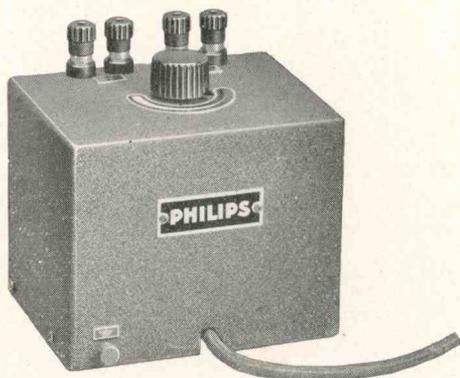
Auf der Meßzelle ist eine **Eichkonstante** eingraviert, mit der die auf der GM 4140 gefundenen Widerstandswerte multipliziert werden müssen, um den spezifischen Widerstand der zu untersuchenden Lösung zu erhalten. Ein dicht bei der Tauchzelle anzubringendes Thermometer gestattet eine leichte Überwachung der jeweiligen Temperatur, von der der spezifische Widerstand einer Flüssigkeit in hohem Maße abhängig ist.



Die Abmessungen der Meßzelle sind: Länge — 130 mm, Durchmesser — 20 mm. Das Gewicht beträgt etwa 45 Gramm.

(Die Meßzelle GM 4221 kann auch einzeln bezogen werden) — Preis: RM 55,—

Der „Philips“ NF-Oszillator GM 4260 liefert, wie schon erwähnt, eine Frequenz von rund 1000 Hz mit einer Spannung von etwa 2 Volt und dient zur Speisung des Brückenteiles der „Philips“ Universal-Meßbrücke GM 4140. Auf der Deckplatte des Oszillators befindet sich ein Bedienungsknopf, mit dem die Oszillatordröhre auf die Schwinggrenze eingestellt werden kann. Nur in dieser Stellung hat die gelieferte Ausgangsspannung eine gute Sinusform, die für genaue Messungen unbedingt erforderlich ist. Die Einstellung hängt von der Belastung ab, in



diesem Fall also vom Widerstand der zu messenden Flüssigkeit. Neben den 2 Klemmschrauben für den Ausgang des NF-Oszillators befinden sich auf der Deckplatte noch 2 weitere Klemmen, denen eine Spannung von etwa 2 Volt bei einer Frequenz von 50 Hz entnommen werden kann. Durch einfaches Umstecken der Speisungsschnüre des Brückenteiles der GM 4140 kann also eine Messung entweder mit 50 Hz oder mit 1000 Hz vorgenommen werden, ohne die Universal-Meßbrücke wieder zurückschalten zu müssen.

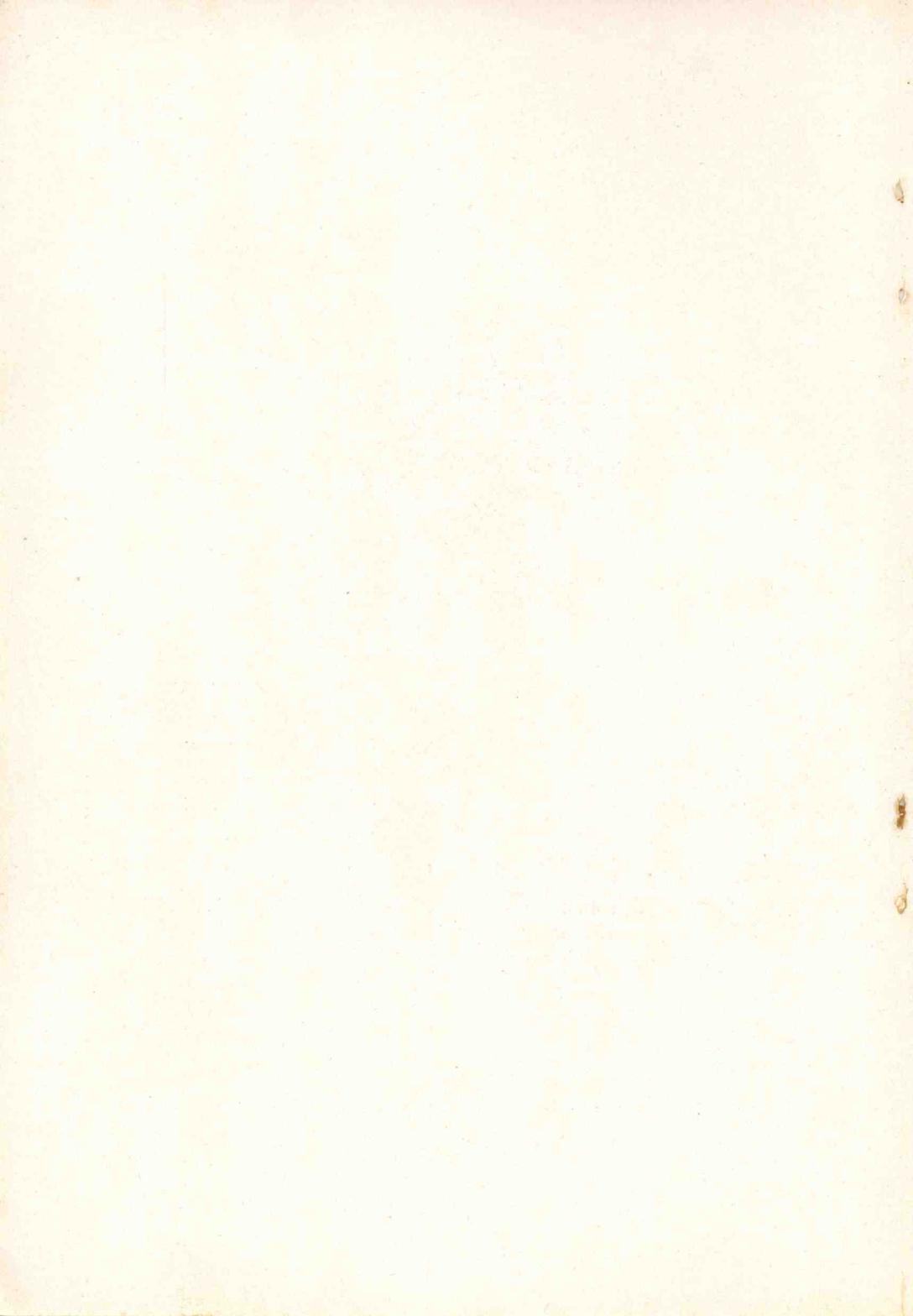
Der NF-Oszillator GM 4260 wird vom normalen Wechselstromnetz gespeist und ist für Spannungen von 100 bis 250 Volt eingerichtet. Der Gesamtverbrauch des Gerätes beträgt etwa 5 Watt.

Die Abmessungen sind: Breite — 13,5 cm, Höhe — 11 cm (mit Knöpfen 13,5 cm), Tiefe — 11 cm.

Das Gesamtgewicht beträgt etwa 2 kg.

(Der NF-Oszillator GM 4260 kann auch einzeln bezogen werden.) Preis: RM 135,—

Preis des kompletten Leitfähigkeitsmessers: RM 380,—



II. Teil

Kathodenstrahlröhren
und
Spezialröhren

Hochvakuum-Kathodenstrahlröhren

Die Hochvakuum-Kathodenstrahlröhre ist in den letzten Jahren zu einem derartig vollkommenen und zuverlässigen Anzeige-Instrument entwickelt worden, daß die Zahl ihrer Anwendungsmöglichkeiten kaum zu übersehen ist. Es gibt keinen Zweig der Technik, Wissenschaft und Industrie, in dem die neuzeitlich konstruierte Kathodenstrahlröhre nicht eine wesentliche Erhöhung des Prüftempos oder eine Vereinfachung der Meßmethode gestattet. Von einem teuren Instrument, das ursprünglich nur in Laboratorien mit äußerster Sorgfalt gebraucht werden konnte, hat sich die Kathodenstrahlröhre zu einem einfachen, leicht bedienbaren und zuverlässigen Gerät entwickelt. Wesentlich ist auch die hohe Betriebssicherheit und die große Lebensdauer der VALVO-Kathodenstrahlröhren. Die wichtigsten Eigenschaften einer Kathodenstrahlröhre sind:

1. Sie arbeitet mit einem außerordentlich hohen Eingangswiderstand praktisch trägeheitslos, da zur Aufzeichnung bzw. Sichtbarmachung des Oszillogrammes ein Elektronenstrahl benutzt wird.
2. Dieser Strahl kann in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen abgelenkt werden, so daß eine Abbildung in zwei Dimensionen möglich ist.
3. Durch Änderung der Intensität des Elektronenstrahles kann außerdem noch eine Beeinflussung in einer dritten Dimension erreicht werden.

Für alle Messungen und Untersuchungen periodischer oder nichtperiodischer Vorgänge bis zu den höchsten Frequenzen hat PHILIPS eine vollständige Serie von Kathodenstrahlröhren entwickelt, die sich praktisch nur in ihren äußeren Abmessungen und der Größe der Betriebsanodenspannung voneinander unterscheiden.

Die für die Bezeichnung der Kathodenstrahlröhren verwendeten Buchstaben und Zahlen:

Erster Buchstabe	Zweiter Buchstabe	Zahl vor dem Strich	Zahl hinter dem Strich
Art der Ablenkung des Elektronenstrahles	Farbe des Lichtpunktes auf dem Fluoreszenzschirm	Durchmesser des Fluoreszenzschirmes in cm	Laufende Nummer
D = Doppelelektrostatische Ablenkung S = Elektrostatische Ablenkung nur in einer Richtung (die Ablenkung in der anderen Richtung kann auf elektromagnetischem Wege erfolgen) M = Magnetische Ablenkung in beiden Richtungen	G = Grüne Farbe B = Blaue Farbe N = Nachleuchtend, grün	7 = Röhre mit einem nützlichen Schirmdurchmesser von 7 cm 9 = Röhre mit einem nützlichen Schirmdurchmesser von 9 cm usf.	Wenn von einer bestimmten Röhrenkonstruktion eine neuere Ausführung erscheint, so wird diese durch die nächsthöhere laufende Nummer gekennzeichnet

Typenbezeichnung ¹⁾		DG 3-2	DG 7-2 DB 7-2	DN 7-2	DG 9-3 DB 9-3	DN 9-3	DG 9-4 DB 9-4	DN 9-4	DG 16-2 DB 16-2	DN 16-2
Größter Schirmdurchm. d	mm	33	75	75	103	103	103	103	167	167
Größ. Länge (ohne Stifte) l	mm	120	165	165	342	342	342	342	450	450
Spannung U _f	V	6,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Heizung (indirekt)										
Strom J _f	A	0,65	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1
Betriebsspannungen an der										
2. Anode U _{a2}	V	500—800	800	800	1000	1000	1000	1000	2000	2000
1. Anode U _{a1} ²⁾	V	ca. 130-200	ca. 200	ca. 200	ca. 285	ca. 285	ca. 400	ca. 400	ca. 400	ca. 400
		—35								
am Gitter max. U _g ³⁾	V	+—45	—30	—30	—40	—40	—40	—40	—35	—35
Empfindlichkeit										
N ₁ ⁴⁾	mm/V		0,22	0,22	0,39	0,39	0,39	0,39	0,27	0,27
N ₂ ⁵⁾	mm/V		0,14	0,14	0,28	0,28	0,28	0,28	0,20	0,20
Kapazität des Gitters C _g ⁶⁾	pF	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6,5	12	12
der Ablenklplatten										
C ₁ ⁴⁾	pF	3	3	3	4,5	4,5	4,5	4,5	6	6
C ₂ ⁵⁾	pF	4 ⁷⁾	4 ⁷⁾	4 ⁷⁾	5,5 ⁷⁾	5,5 ⁷⁾	5,5	5,5	7	7
Preis	RM	8)	45,—	50,—	75,—	90,—	75,—	80,—	150,—	180,—

90,—

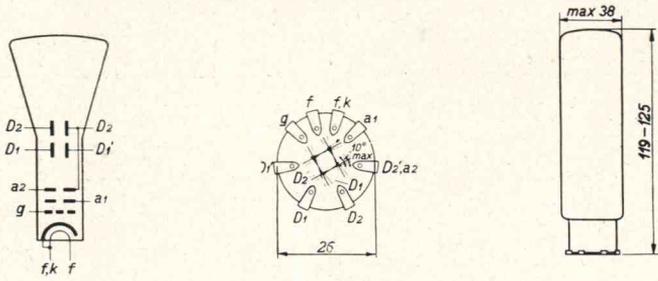
185,—

Bemerkungen:

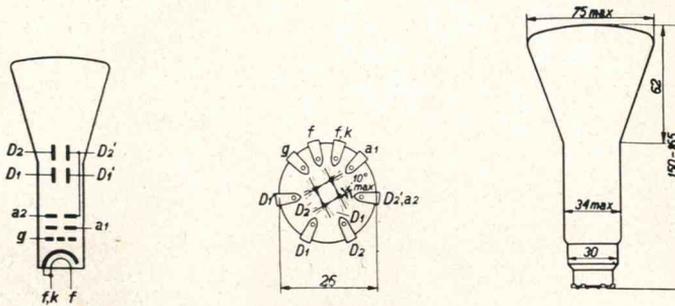
- 1) Bedeutung der Typenbezeichnung siehe nebenstehende Tabelle.
- 2) Einstellung der Bildschärfe.
- 3) Einstellung der Helligkeit, Spannung darf nie positiv werden.
- 4) Der Index ₁ gilt für die Ablenklplatten auf der Kathodenseite.
- 5) Der Index ₂ gilt für die Ablenklplatten auf der Schirmseite.
- 6) Gegen alle übrigen Elektroden.
- 7) Bei diesen Röhren ist das schirmseitige Plattenpaar speziell für unsymmetrische Ablenkung ausgebildet.
- 8) Preis auf Anfrage.

Sockelfassungen für Kathodenstrahlröhren

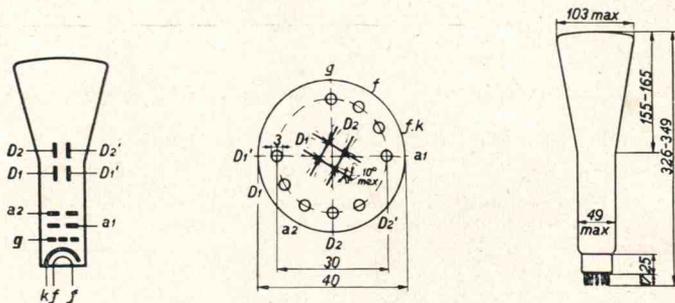
Anzahl der Kontakte	Ausführung	Für die Röhrentypen	Preis RM
8	normal	DG 3—2, DG/DB/DN 7—2	—,40
9	spezial	DG/DB/DN 9—3 bzw. 9—4	1,60
12	spezial	DG/DB/DN 16—2	3,90



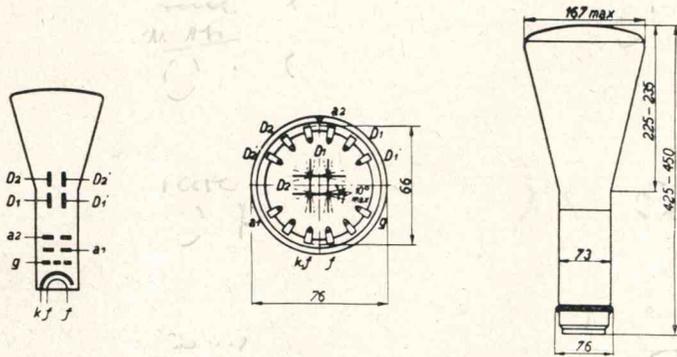
Schema, Socket, Maß: DG 3-2



Schema, Socket, Maß: DG, DB, DN 7-2



Schema, Socket, Maß: DG, DB, DN 9-3



Schema, Sockel, Maße: DG, DB, DN 16-2

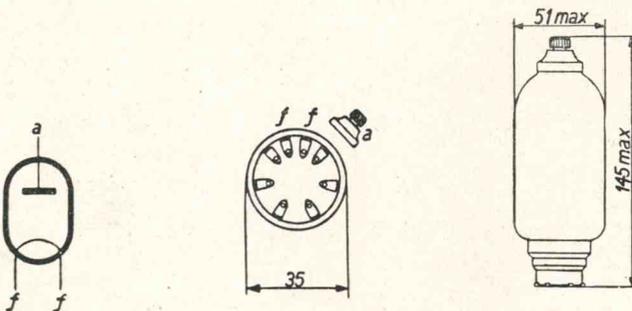
Normalerweise werden alle Röhren mit grünleuchtendem Schirm (G) geliefert. Dieser Schirm hat eine hohe visuelle Helligkeit, auch ist er für photographische Aufnahmen bedeutend empfindlicher als der hierfür meistens empfohlene blaue Schirm (B), sofern das richtige lichtempfindliche Material verwendet wird. Nur für Aufnahmen, bei denen eine sehr kurze Nachleuchtzeit erwünscht ist, verdient die Röhre mit blauem Schirm den Vorzug. Wird dagegen für bestimmte Untersuchungen ein besonders träges Schirmmaterial benötigt, so ist hierfür die Röhre mit Nachleuchtschirm (N) geeignet.

Alle Röhren der vorliegenden Serie haben doppel elektrostatische Ablenkung; sie können jedoch auch für magnetische Ablenkung verwendet werden.

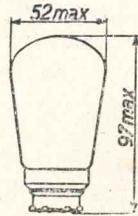
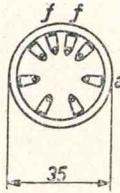
Hochvakuum-Gleichrichterröhren (nur für Meßzwecke)

Für die verhältnismäßig hohen Betriebsspannungen, welche die Kathodenstrahlröhren im allgemeinen erfordern, wurden drei VALVO Spezialgleichrichterröhren entwickelt, deren Typen und technischen Daten aus nachfolgender Liste zu ersehen sind.

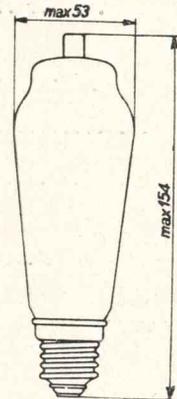
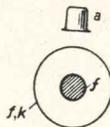
Typenbezeichnung		1875	1876	1878
Größter Durchmesser d	mm	51	52	53
Größte Länge l	mm	145	97	154
Heizung	—	dir.	dir.	indir.
Spannung U_f	V	4,0	4,0	4,0
Strom J_f	A	2,3	0,3	0,7
Anoden- Wechselspannung max. ... $U_{a\sim}$	V eff	5 000	850	10 500
Gleichspannung max. ... $U_{a=}$	V	7 000	1 200	15 000
Gleichstrom max. J_a	mA	5	5	2
Sperrspannung	V	20 000	3 500	30 000
Preis	RM	12,50	8,—	20,—



Schema, Sockel, Maße; 1875



Schema, Sockel, Maße: 1876

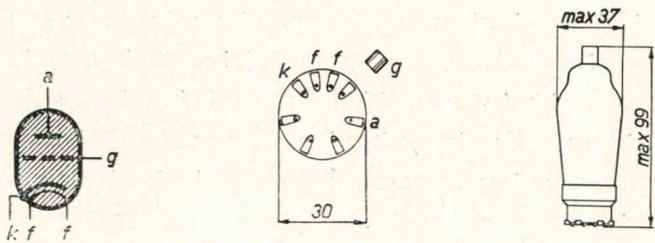


Schema, Sockel, Maße: 1878

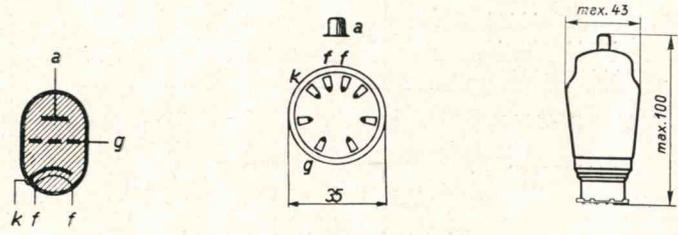
Gastrioden (nur für Meßzwecke)

Die in untenstehender Tabelle aufgeführten 3 Typen von Gastrioden sind ganz besonders für die Verwendung in Kippgeräten zur Erzeugung von Sägezahnspannungen entwickelt worden. Die sehr klein gehaltenen äußeren Abmessungen, der große Frequenzbereich, sowie der hohe Scheitelwert des Anodenstromes sind die wesentlichsten Kennzeichen dieser Spezialröhren.

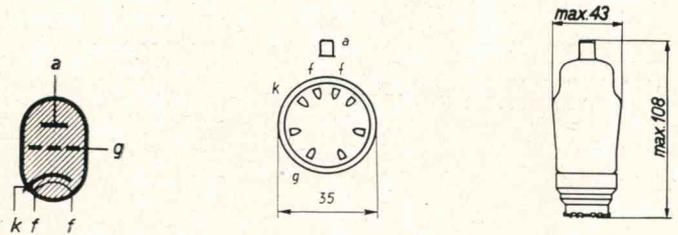
Typenbezeichnung		4686	4690	EC 50	
Größter Durchmesser	d	mm	37	43	43
Größte Länge	l	mm	100	100	108
Spannung	U_f	V	4,0	4,0	6,3
Heizung (indirekt)					
Strom	J_f	A	1,2	1,5	1,3
Kapazitäten	$\left\{ \begin{array}{l} C_{ag} \\ C_{ak} \\ C_{gk} \end{array} \right.$	pF	2,2	2,2	2,7
		pF	3,2	2,0	3,8
		pF	3,8	3,7	6,1
Bogenspannung	U_b	V	17	50	33
Max. Anodenspannung (Scheitelwert)	$U_{a \max}$	V	300	500	1000
Max. Spannung zwischen 2 Elektroden	U	V	350	600	1500
Anodenstrom Mittelwert im schwingenden Zustand max.	J_a	mA	3	10	10
Scheitelwert max.	$J_{a \max}$	mA	300	750	750
Frequenz max.	f	kHz	50	150	150
Preis	RM		21,—	30,—	30,—



Schema, Sockel, Maße: 4686



Schema, Sockel, Maße: 4690

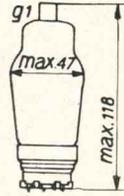
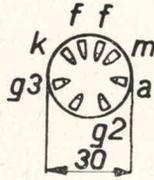
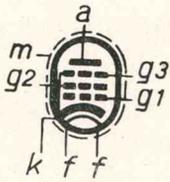


Schema, Sockel, Maße: EC 50

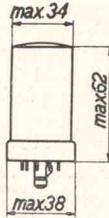
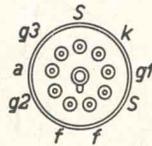
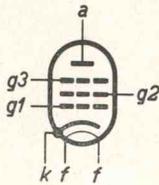
Steile Pentoden (nur für Meßzwecke)

Besonders für die hohen Anforderungen, die z. B. Breitbandverstärker an die Qualität der zu verwendenden Röhren stellen, haben unsere Laboratorien die nachstehend in ihren einzelnen technischen Daten aufgeführten Pentoden geschaffen. Die beiden erstgenannten Typen sind im Prinzip normale Pentoden und unterscheiden sich im wesentlichen nur durch ihre äußere Formgebung. Das letztere ist auch für die zwei weiteren Typen der Fall, nur sind diese Röhren zur Erzielung einer wesentlich größeren Steilheit mit einer zusätzlichen Sekundäremissionsstrecke ausgerüstet.

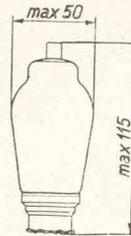
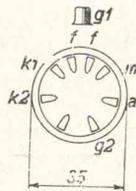
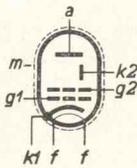
Typenbezeichnung		4673	EF 50	4696	EE 50
Größter Durchmesser d	mm	47	37	50	37
Größte Länge l	mm	118	77	115	77
Spannung U _f	V	4,0	6,3	6,3	6,3
Heizung (indirekt)					
Strom ca. J _f	A	1,35	0,3	0,6	0,3
Anoden-					
Spannung max. U _a	V	250	250	250	250
Strom J _a	mA	8	10 —	8	10
Schirmgitter-					
Spannung max. U _{g2}	V	200	250	150	250
Strom J _{g2}	mA	1,5	3 —	0,7	0,6
Hilfskathoden-					
Spannung U _{k2}	V	—	—	150	150
Strom J _{k2}	mA	—	—	—6	—8
Spannung des 3. Gitters . U _{g3}	V	0	0 —54	0	0
Spannung des 1. Gitters . U _{g1}	V	—2,5	—2 —2	—2,5	—3
Steilheit S	mA/V	5	6,5 0,45	14	14
Inn. Widerstand	MΩ	> 1,5	1,0	0,05	0,25
Kapazitäten					
C _{g1a}	pF	< 0,012	< 0,003	< 0,006	< 0,003
Eingang C _{g1}	pF	9,6	7,8	10,5	6,5
Ausgang C _a	pF	7,3	5,3	9,3	5,5
Preis	RM	18,—	18,—	25,—	25,—



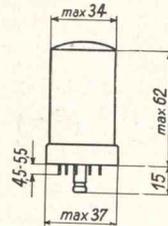
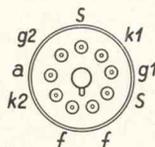
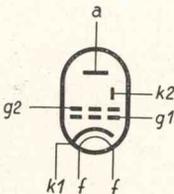
Schema, Sockel, Maße: 4673



Schema, Sockel, Maße: EF 50



Schema, Sockel, Maße: 4696

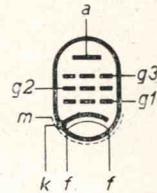
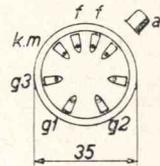
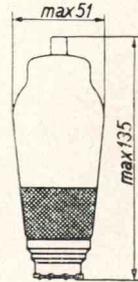


Schema, Sockel, Maße: EE 50

Spezial-Pentode (nur für Meßzwecke)

Die Pentode 4654 ist eine 18 Watt Verstärkerröhre mit großer Steilheit, die mit Anodenspannungen bis zu 600 Volt und mit Schirmgitterspannungen bis zu 300 Volt betrieben werden kann. Durch den Oberanschluß der Anode eignet sie sich auch vorzüglich für die Verstärkung von Sägezahnspannungen bei magnetisch gesteuerten Kathodenstrahlröhren.

Typenbezeichnung		4654	2×4654 als A/B- Stufe	2×4654 als A/B- Stufe
Größter Durchmesser . d	mm	51	—	—
Größte Länge l	mm	135	—	—
Spannung U_f	V	6,3	6,3	6,3
Heizung (indirekt)				
Strom J_f	A	1,35	2,7	2,7
Anoden- Spannung U_a	V	250	325	600
Strom (nicht ausgest.) . J_a	mA	72	2×55	2×25
(ausgesteuert)	mA	72	2×65	2×73
Schirmgitter- Spannung U_{g2}	V	275	350	300
Strom (nicht ausgest.) J_{g2}	mA	8	2×6	2×2,2
(ausgesteuert)	mA	8	2×18	2×11
Gittervorspannung . . U_{g1}	V	—	—	—25
Kathodenwiderstand . R_k	Ω	175	185	—
Steilheit S	mA/V	8,5	—	—
Inn. Widerstand R_i	Ω	2200	—	—
Max. Anod.-Verlustleist. W_a	W	18	—	—
Günstigst. Auss.-Widerst. R_a	Ω	3500	6000	10 000
Höchste abgeb. Leistg. W_o	W	8,8	28,7	55
Verzerr. b. max. Leistung D	%	10	5,5	1,3
Benöt. Steuerspannung V_i	V	9,1	21,5	18
Preis	RM	17,50	35,—	35,—



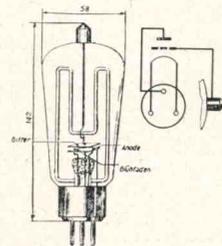
Spezial-Pentode 4654

Elektrometertriode

Die Elektrometertriode 4050 ist eine Triode mit sehr kleinem Gitterstrom. Sie kann für viele Laboratoriumszwecke verwendet werden, z. B. für das Messen kleiner Lichtstärken (kleiner Photoströme), für das Messen kleiner Ionisierungsströme, zur Konzentrationsbestimmung von Wasserstoffionen (mit Glaselektrode), zum Zählen von α - und β -Teilchen bei radioaktiven Untersuchungen usw.

In Bezug auf die Anforderungen hinsichtlich der Isolierung ähnelt die Elektrometertriode den Elektrometern; gleichzeitig bleiben jedoch die Eigenschaften der Triode, was Geschwindigkeit, Verstärkungsmöglichkeit usw. anbetrifft, erhalten.

Typenbezeichnung		4060
Größter Durchmesser . d	mm	58
Größte Länge (o. Stifte) l	mm	142
Spannung U_f	V	0,7
Heizung (direkt)		
Strom J_f	A	0,6
Anoden-Spannung		
normal U_a	V	4
maximal $U_{a \max}$	V	6
Gittervorspannung . . U_p	V	-2,5
Gitterstrom J_g	A	$> 10^{-14}$
Steilheit S	mA/V	0,028
Preis	RM	55,—



Elektrometertriode 4060

Knopfröhren (nur für Meßzwecke)

Die Wellenlänge, auf welcher normale Trioden und Pentoden noch mit Vorteil verwendet werden können, ist an eine untere Grenze gebunden. Die Ursachen dieser Einschränkung sind:

1. Die bei steigender Frequenz stark abnehmenden Eingangs- und Ausgangswiderstände infolge der gegenseitigen und der absoluten Selbstinduktion der Zufuhrleitungen zu den verschiedenen Elektroden.
2. Die Laufzeit der Elektronen, die gleichfalls eine Verkleinerung des Eingangswiderstandes zur Folge hat.
3. Die relativ großen Eingangs- und Ausgangskapazitäten.

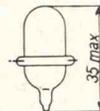
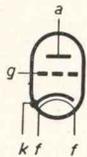
Es ist anzunehmen, daß moderne Empfangstrioden und -pentoden bei Verwendung guter Kreise auf einer Wellenlänge von 5 m noch eine genügende Verstärkung geben.

Für kürzere Wellen sind Röhren besonderer Bauart zu verwenden. Bei der Konstruktion derartiger Röhren kommt es in erster Linie auf möglichst kurze Zufuhrleitungen in möglichst großen gegenseitigen Abständen an. Zweitens ist es wichtig, die Abstände zwischen den verschiedenen Elektroden klein zu halten, um kurze Laufzeiten zu erzielen, und schließlich muß nach kleinen Röhrenkapazitäten gestrebt werden.

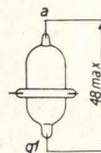
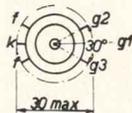
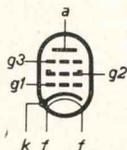
Diese Bedingungen und die zunehmende Bedeutung der sehr kleinen Wellenlängen haben zur Konstruktion der PHILIPS Knopfröhren geführt.

Wie aus den nebenstehenden schematischen Darstellungen hervorgeht, sind die Zufuhrdrähte radial nach außen geführt; ein Sockel fehlt, die Anschlüsse werden durch mitgelieferte Klemmen zustande gebracht.

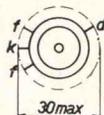
Typenbezeichnung		4671	4672	4695	4674	
Größe Abmessungen mit Stiften	mm	35×30	48×30	48×30	35×30	
Spannung	V	6,3	6,3	6,3	6,3	
Heizung (indirekt)						
Strom	A	0,15	0,15	0,15	0,15	
Anoden-						
Spannung	V	180	250	250	200	
Strom	mA	4,5	2,0	5,5	0,8	
Schirmgitter-						
Spannung	V	—	100	100	—	
Strom	mA	—	0,7	1,8	—	
Gitterspannung	V	—5	—3	—3	—	
Steilheit	mA/V	2	1,4	1,8	—	
Verstärkungsfaktor	μ	—	25	5 000	1 440	
Inn. Widerstand	R_i	\varnothing	12 500	$3,5 \cdot 10^6$	$0,8 \cdot 10^6$	20 000
Kapazitäten	$\left\{ \begin{array}{l} C_{ag1} \\ C_{g1k} \\ C_{ak} \end{array} \right.$	pF	1,4	< 0,007	< 0,007	—
		pF	1	2,7	2,7	—
		pF	0,6	3,0	3,5	1,65
Preis	RM	17,50	20,—	20,—	17,50	



Schema, Sockel, Maße: 4671



Schema, Sockel, Maße: 4672 und 4695

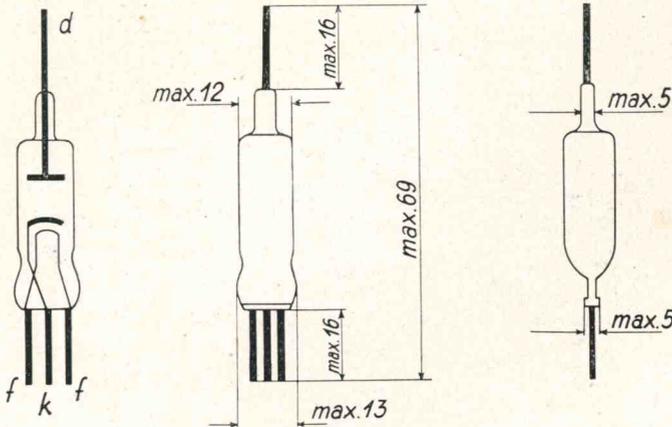


Schema, Sockel, Maße: 4674

Spezial-Diode (nur für Meßzwecke)

Die kleine Diode EA 50 dient vorzugsweise zur Gleichrichtung von ultrakurzen Hochfrequenzsignalen und ist dazu bestimmt, unmittelbar in die Verdrahtung des Gerätes gelötet zu werden.

Typenbezeichnung		EA 50
Größter Durchmesser d	mm	12
Größte Länge mit Stiften . l	mm	69
Spannung U_g	V	6,3
Heizung (indirekt)		
Strom J_f	A	0,15
Anoden-Spannung max. . . U_a	V	200
Strom max. J_a	mA	5
Kapazität C_{ak}	pF	2,1
Preis	RM	12,50



Spezial-Diode EA 20

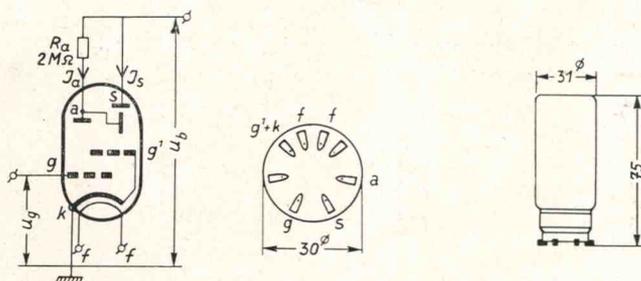
Magisches Auge (nur für Meßzwecke)

Als trägheitsloser und parallaxfreier Nullindikator von sehr hoher Empfindlichkeit eignet sich das magische Auge 4697 besonders zur Abstimmung von Widerstands- und Kapazitätsmeßbrücken sowie zur Resonanzanzeige von absorbierenden Wellenmessern.

Typenbezeichnung		4697	
Größter Durchmesser d	mm	31	
Größte Länge l	mm	75	
Spannung U_g	V	4	
Heizung (indirekt)			
Strom J_f	A	0,32	
Betriebsspannung $U_b^{*)}$	V	200	250
Triod.-Syst. Strom $J_a^{**)}$	mA	0,31	0,315
Schirmstrom $J_s^{**)}$	mA	0,195	0,235
Gitterspannung U_g	V	-5,0	-5,5
Schirm dunkel	V	0	0
Schirm hell	V	-5,0	-5,5
Preis	RM	12,50	

*) s. nebenstehendes Schema

***) bei $U_g=0V$.

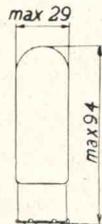
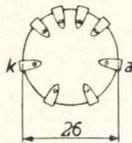


Magisches Auge: 4697

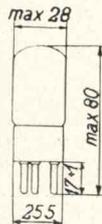
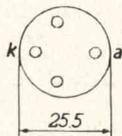
Glimmentladungsröhren zur Spannungsstabilisierung (nur für Meßzwecke)

Die stabilisierende Wirkung der Glimmentladungsröhren beruht auf der Eigenschaft, daß nach der Zündung in einem bestimmten Gebiet eine große Stromänderung von einer geringen Spannungsänderung an der Röhre hervorgerufen wird. Liegt die Zündspannung einer solchen Röhre bei beispielsweise 110 Volt (siehe Type 4687), und hat sie durch Anlegung dieser Spannung gezündet, so ist in dem Gebiet zwischen 85 und 100 Volt für eine große Änderung des Stromes nur eine kleine Spannungsänderung erforderlich.

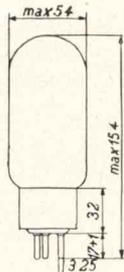
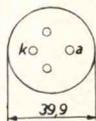
Typenbezeichnung		4687	7475	13201
Größter Durchmesser	mm	29	28	54
Größte Länge mit Stiften	mm	94	80	154
Brennspannung bei angegeb. Ruhestrom	V	85—100	90—110	90—110
Zündspannung	V	100—115	100—140	100—140
Ruhestrom bei angegeb. Brennspannung . . . ca.	mA	20	4	100
Strom max.	mA	40	8	200
Untere Stromgrenze für Stabilisierung	mA	10	1	15
Wechselstromwiderstd. ca.	Ω	250	300	80
Preis	RM	3,80	7,50	12,—



Schema, Sockel, Maße: 4687



Schema, Sockel, Maße: 7475



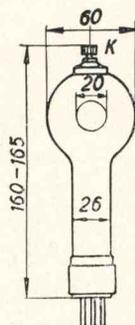
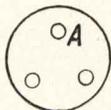
Schema, Sockel, Maße: 13201

Photozellen

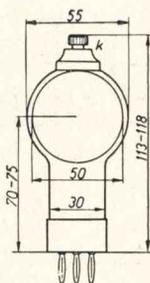
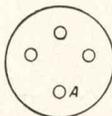
Die nachfolgend aufgeführten Photozellen sind für die verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Zwecke konstruiert. Die Hochvakuumzellen zeichnen sich durch hohe Konstanz und trägheitsloses Arbeiten besonders aus. Die gasgefüllten Zellen sind bei gleicher Belastung viel empfindlicher. Ihre Verwendung ist überall dort angezeigt, wo die Forderung nach einem großen Photozellenstrom gegenüber einer großen Konstanz überwiegt.

Typenbezeichnung		3510	3512	3530	3533	3534	3536	3541
Größter Durchmesser d	mm	60	55	17	28	28		28
Größte Länge ohne Stifte l	mm	165	118	62	62	88		62
Kathodenmaterial	—	Kalium	Cäsium	Cäsium	Cäsium	Cäsium		Cäsium
Anoden- Spannung Betrieb U _a	V	100	100	100	100	100		100
„ U _{a max}	V	500	500	100	100	100		100
Strom J _{a max}	μA	3	5	3	3	3,5		3
Empfindlichkeit*)	mA/Lm	3	20	150	150	150		150
Kapazität C _{ak}	pF	3	3	5	5	5		3,4
Zündspannung	V	—	—	140	140	140		140
Höchste Empfindlichkeit bei (ÅE)	μA/Lm	5500	7500	7500	7500	7500		7500
Schutzwiderstand	MΩ	—	—	≥ -0,1	≥ -0,1	≥ -0,1		≥ -0,1
Bemerkungen		Hochvak	Hochvak	Gasflg.	Gasflg.	Gasflg.		Gasflg.
Preis	RM	45,—	45,—	45,—	45,—	45,—		45,—

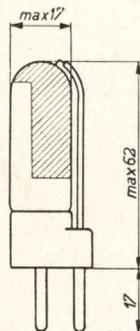
*) mit einer Wolframlampe bei 2600° K und 0,1 Lm Lichtstrom statisch gemessen.



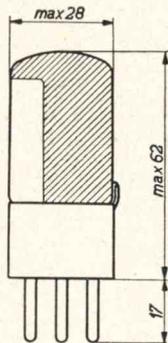
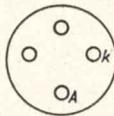
Schema, Sockel, Maße: 3510



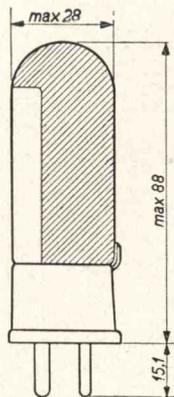
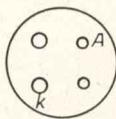
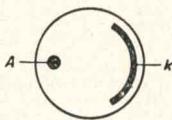
Schema, Sockel, Maße: 3512



Schema, Sockel, Maße: 3530



Schema, Sockel, Maße: 3533, 3541

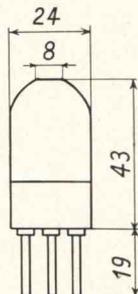
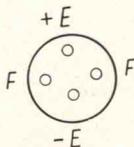


Schema, Sockel, Maße: 3534

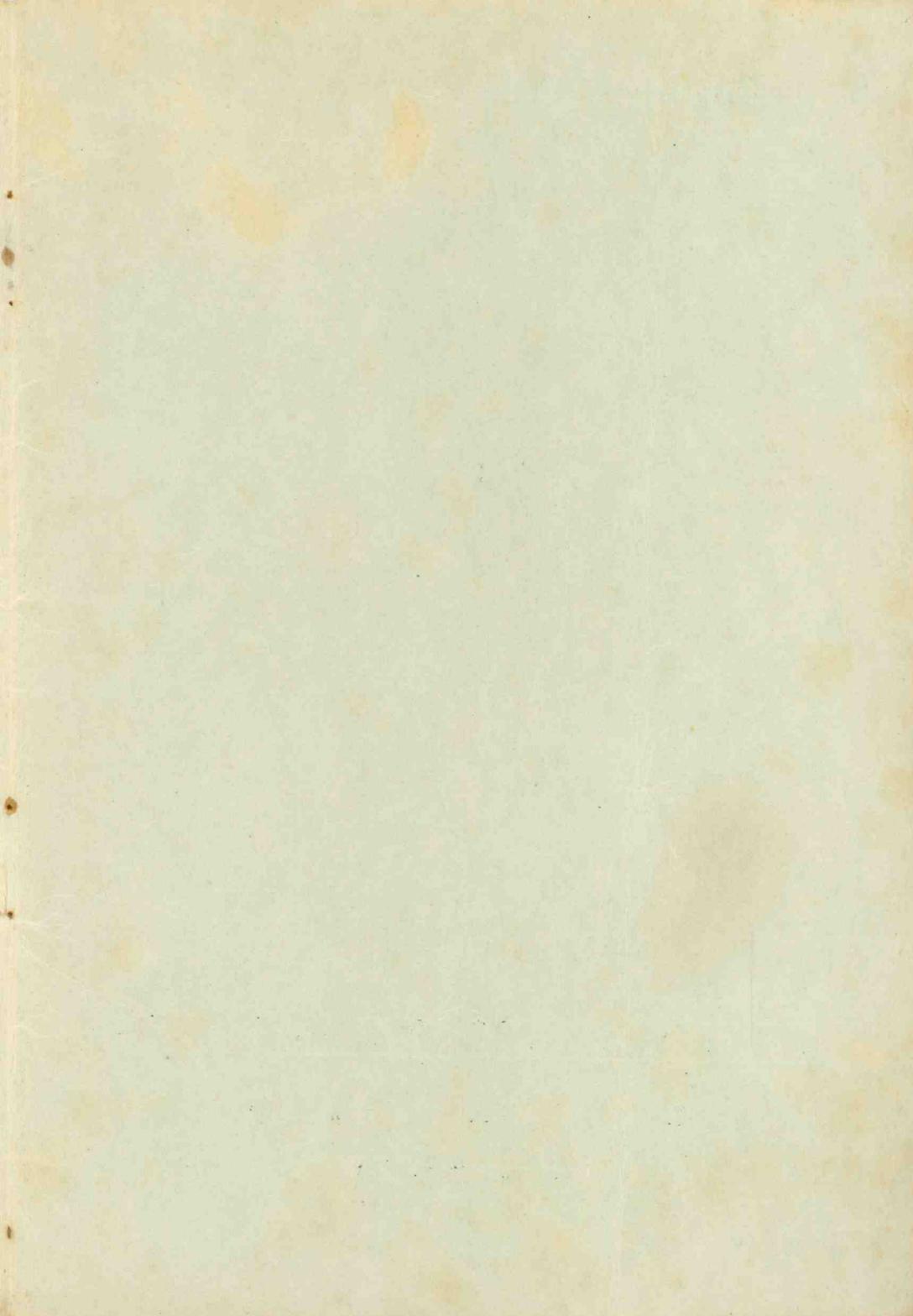
Hochvakuum-Thermokreuze (indirekt geheizt)

Das Thermokreuz in Verbindung mit einem empfindlichen Zeigergerät ist für die Messung von Wechselströmen bestimmt. Es besteht aus einem Heizdraht, der von dem zu messenden Strom durchflossen wird und seine Wärme leicht an ein Thermoelement abgibt. Die PHILIPS Thermokreuze sind so ausgeführt, daß Heizdraht und Thermoelement nur einen wärmeleitenden, jedoch elektrisch isolierenden Kontakt miteinander besitzen.

Typenbezeichnung		TH 1	TH 2	TH 3	TH 4	TH 5
Größter Durchmesser	mm	24	24	24	24	24
Größte Länge ohne Stifte ..	mm	43	43	43	43	43
Quadratische Anzeige (+2%) bis	mA	5	10	20	50	100
Meßbereich	mA	10	20	40	100	200
EMK	mV	12	12	12	12	12
Dauerbelastung max.....	mA	15	30	75	150	300
Ueberlastung max. 1 Min. ...	mA	20	40	100	200	350
Widerstand						
Heizdraht	Ω	75	23	7,3	2,2	1,1
Thermoelement	Ω	5,5	3	3	3	3
Preis	RM	50,—	40,—	30,—	30,—	25,—



Thermokreuz



S 24 Q 35 B

1/40

1/40

41



PHILIPS-ELECTRO-SPECIAL G.m.b.H.

Berlin W 62, Kurfürstenstraße 126

Sammelnummer 24 90 11