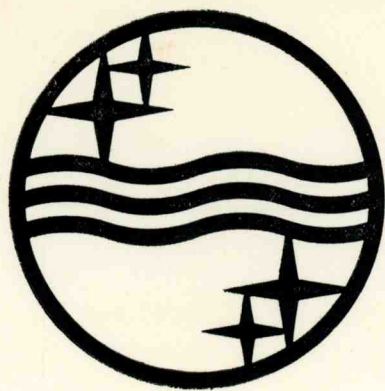




PHILIPS
GM 2307



GEBRAUCHSANWEISUNG

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

Der Philips Tongenerator GM 2307 liefert eine sehr konstante Wechselspannung mit einstellbarer, bekannten Amplitude, so dass er, dank seiner vielen Anpassungsmöglichkeiten, für alle vorkommenden Messungen im Frequenzbereich von 30 - 16000 Hz verwendet werden kann.

Anwendungsgebiet

Als Beispiele folgen einige Anwendungsmöglichkeiten:

Messen der Empfindlichkeit und Aufnahmen der Frequenzkennlinie von N.F.-Verstärkern und Lautsprechern.

Modulieren von H.F.-Signalen, z.B. des Philips Service Oszillators GM 2882.

Speisen des Brückenteiles der Philips Universal-Messbrücke GM 4140 für Messung von Flüssigkeiten oder Impedanzen bei einer höheren Frequenz als 50 Hz.

Anwendung des Tongenerators bei dem Philips Kathodenstrahl-Druckindikator GM 3154 oder bei den Philips Kathodenstrahl-Oszillographen GM 3152, GM 3155 und GM 3156 für Strahlmodulation (Zeitindizierung), für Synchronisierung des Kippgerätes und für die Bestimmung unbekannter Frequenzen.

Arbeitsweise

Der Philips Tongenerator GM 2307 enthält zwei variable H.F.-Oszillatoren mit einer Frequenz von ungefähr 100 kHz.

Die Frequenz des einen Oszillators kann mit dem linken Einstellknopf C_1 von 100 bis 85 kHz, die des anderen mit dem rechten Einstellknopf C_2 von 100 bis 101 kHz abgeändert werden. Die beiden H.F.-Signale werden gemäss dem Überlagerungsprinzip gemischt. Die unerwünschten Mischfrequenzen werden in einer Filterschaltung ausgesiebt, während nur die Differenzfrequenz (das gewünschte N.F.-Signal) durchgelassen und über den Amplitudenregler einem zweistufigen N.F.-Verstärker zugeführt wird. Bei richtiger Anpassung der Endstufe (s. auch im Folgenden) ist die Ausgangsspannung für Frequenzen zwischen 30 und 16000 Hz

innerhalb $\pm 2\frac{1}{2}\%$ konstant. Da ferner die Ausgangsspannung praktisch von Temperaturschwankungen des Gerätes oder von Netzspannungsschwankungen nicht beeinträchtigt wird, war es möglich, die Stellungen des Amplitudenreglers sofort in Volts zu eichen (Genauigkeit 5%).

Anpassungsschalter

Der Anpassungsschalter (linker Knopf) bietet folgende Möglichkeiten:

- a. Einschalten des Abschwächers. Die Eingangsspannung des Abschwächers kann mit dem Amplitudenregler eingestellt werden. Die Ausgangsspannung lässt sich in 9 Stufen von je 10 dB regeln. Mit Hilfe eines zusätzlichen Schalters kann der Abschwächerausgang sowohl symmetrisch hinsichtlich Erde wie mit einer Seite an Erde geschaltet werden.
- b. Anpassungsimpedanzen von 1000, 500, 250 und 5 Ohm. Mit Hilfe eines zusätzlichen Schalters kann die die Spannung liefernde Transformatorwicklung, je nach Wunsch, an einer Seite geerdet oder ganz frei von Erde gemacht werden.
- c. Erhalten einer hohen Wechselspannung gegen Erde. Normalerweise beträgt diese Spannung etwa 50 V, wobei sich die anzuschliessende Impedanz auf etwa 100 000 Ohm belaufen muss. Diese Spannung kann bis zu etwa 100 V gesteigert werden.

Elektrische Daten

Frequenz - Steht der rechte Einstellknopf C_2 auf "0", so wird mit dem linken Einstellknopf C_1 ein Frequenzbereich von 0 - 15000 Hz bestrichen; befindet sich Knopf C_1 in Stellung "0", so bestreicht man mit dem rechten Knopf C_2 ein Frequenzbereich von 0 - 1000 Hz. Da die Skalenablesungen der beiden Einstellknöpfe addiert werden müssen, beträgt die höchst erreichbare Frequenz 16 000 Hz.

Nach Nullpunkteinstellung (mit Hilfe des eingebauten Kathodenstrahl-Indikators), beläuft sich die Ablesegenauigkeit der Frequenzskala zwischen 200 und 16 000 Hz auf $\pm 1\%$, die Abweichung für Frequenzen zwischen 30 und 200 Hz auf höchstens 2 Hz.

Dank des sorgfältigen Aufbaues der Einzelteile, beträgt der Frequenzverlauf während der Erwärmung, von 10 Minuten nach dem Einschalten an, während 3 Stunden, weniger als 20 Hz.

Danach tritt praktisch kein Verlauf mehr auf.

Spannung - Bei Ablieferung ist für eine Ausgangsimpedanz von 1000 Ohm die höchste abgegebene Ausgangsspannung auf 15 V eingestellt. Der Amplitudenregler ist auf diesen Wert geeicht (Genauigkeit 5%). Der Wert von 15 V entspricht einer abgegebenen Leistung von 225 mW. Mit Hilfe einer Stellschraube an der Rückseite des Gerätes kann die abgegebene Leistung bis zu 1 W gesteigert oder bis auf 100 mW herabgesetzt werden. Die bei 1000 Ohm Belastungswiderstand erhaltene Ausgangsspannung beträgt hierbei 32 bzw. 10 V. Die auftretende nicht lineare Verzerrung nimmt hierbei gleichfalls zu bzw. ab:

Frequenz	Nicht lineare Verzerrung bei		
	100 mW	225 mW	1 W
30 - 200 Hz	0,5 %	1 %	2,5%
200 - 16 000 Hz	0,25%	0,5%	1,5%

Infolge einer besonderen Stabilisierungsschaltung ist der Einfluss von Netzspannungsschwankungen sehr gering: eine Netzspannungsschwankung von 10% hat eine Änderung der Ausgangsspannung von nur 2% zur Folge.

Abschwächer - Normalerweise beträgt die Eingangsspannung des Abschwächers höchstens 15 V; sie kann von der Skaleneinteilung des Amplitudenreglers mit einer Genauigkeit von 5% abgelesen werden. Für genaue Messungen kann die Eingangsspannung z.B. mit Hilfe des Philips H.F.-Trioden-Voltmeters GM 4151 oder des Philips Thermionischen Voltmeters GM 4132 genau bestimmt werden.

Die verschiedenen Abschwächerstellungen weisen eine Genauigkeit von 1% auf. Beim Umschalten von symmetrisch auf asymmetrisch bleibt die Ausgangsspannung gleich; etwaige Abweichungen sind kleiner als 2%.

Brummspannung - Bei völlig nach rechts gedrehtem Amplitudenregler ist die Brummspannung bei einer Ausgangsspannung von 15 V niedriger als 0,5 bis 1%.

Speisung - Der Tongenerator kann aus einem Wechselstromnetz von 110, 125, 145, 200, 220 oder 245 V gespeist werden. Die Frequenz des Netzes darf 40-100 Hz betragen. Die dem Netz ent-

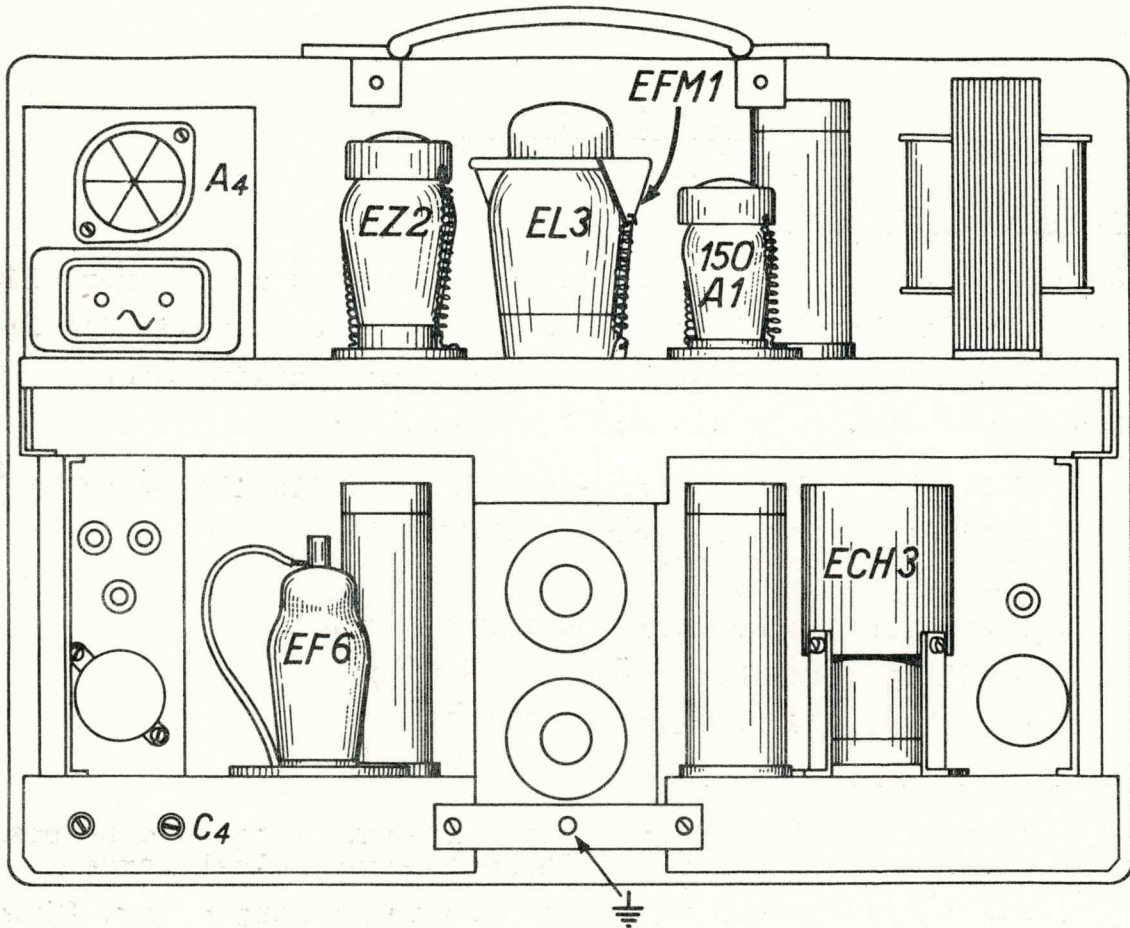


FIG. 1

normene Leistung ist etwa 40 W. Mit Hilfe eines Philips Zerhackers "Vibraphil" lässt sich das Gerät auch aus Gleichstromnetzen speisen u.zw. Typ 7710 für Netze von 110-145 V und Typ 7711 für Netze von 200-245 V.

E I N R I C H T U N G

EINSETZEN DER RÖHREN

Zwecks Einsetzen der Röhren ist die Rückwand abzunehmen. Hierzu löse man die beiden Befestigungsschrauben oben sowie die Erd-schraube unten an der Rückseite. Folgende Philips Röhren werden gemäss Abb. 2 in das Gerät eingesetzt:

- 1 N.F.-Verstärkerpenthode-Kathodenstrahlindikator EFM 1 ^x)
- 1 Zweiweggleichrichterröhre EZ 2 ^{xx})
- 1 Endpenthode EL 3 ^{xx})
- 1 Neon-Stabilisierungsröhre 150 A 1 ^{xx})
- 1 Oszillator-Pentodenröhre EF 6 ^{xxx})
- 1 Oszillator-Mischröhre ECH 3 ^{xxx})

-
- ^x) Zwecks Einsetzen dieser Röhre müssen zuerst die beiden Befestigungsschrauben der Röhrenfassung gelöst werden.
 - ^{xx}) Die Röhren werden mit ihren federnden Kappen bzw. Ring versehen.
 - ^{xxx}) Die Anschlusskappe wird auf den Kolbenkontakt dieser Röhren aufgesetzt. Ferner muss die Abschirmkappe der Röhre ECH 3 mit den beiden dazu bestimmten Schrauben befestigt werden.

EINSTELLUNG FÜR DIE ÖRTLICHE NETZSPANNUNG

Vor Anschluss des Tongenerators an das Netz, vergewissere man sich, **ob** für die örtliche Netzspannung eingestellt ist. Hierzu muss die Zahl an der oberen Seite des Spannungskarussells A_4 (Abb. 1) der Netzspannung entsprechen. Anderenfalls ziehe man das Karussell zurück und drehe es in der Weise, dass die richtige Zahl oben steht. Das Karussell wird dann wieder eingedrückt, und die Rückwand befestigt.

ANSCHLUSS

Um den Tongenerator an das Netz anzuschliessen, verbinde man die versenkten Steckerstifte " Λ " an der Rückseite (Abb. 1) mit dem Netz.

Die mit " ∇ " bezeichnete Klemme unten an der Rückwand, ist in zweckmässiger Weise zu erden (Abb. 1).

Die Klemmschrauben " K_1 " und " K_2 " (Abb. 2) bilden die Ausgangsbuchsen, denen das N.F.-Signal entnommen werden kann, oder worauf die Eingangsspannung des Abschwächers steht.

Die Klemmschrauben " K_3 " und " K_4 " bilden die Ausgangsbuchsen des Abschwächers. Unten an der Vorderseite (Abb. 2) befinden sich noch zwei zusätzliche Erdklemmen K_5 und K_6 .

B E D I E N U N G

Vor der Vornahme von Messungen empfiehlt es sich, den Tongenerator etwa zehn Minuten eingeschaltet stehen zu lassen. Hierbei wird Anpassungsschalter A_1 in Stellung "1" ("Abschwächer") gebracht. Während dieser Zeit erreicht das Gerät seine Betriebstemperatur; nachher verläuft die Frequenz nur noch wenig.

FREQUENZEICHUNG DES TONGENERATORS

Bevor man den Tongenerator in Betrieb setzt, muss er geeicht werden. Zu diesem Zweck rückt man den Anpassungsschalter A_1 in Stellung "1" (Abschwächer) und dreht den Amplitudenregler R_1 ganz nach rechts. Die Knöpfe C_1 und C_2 werden nach links gedreht, bis sie anstossen. Beim Drehen des Einstellknopfes R_2 wird man bemerken, dass das Bild des Kathodenstrahl-Indikators in einer bestimmten Stellung zu flackern anfängt. Nun dreht man R_2 nach jener Richtung, in der das Flackern langsamer wird, und so weit, bis das Flackern ganz aufhört. Es empfiehlt sich, diese Eichung von Zeit zu Zeit nachzuprüfen.

EINSTELLUNG DER FREQUENZ

Für Frequenzen zwischen 1000 und 15 000 Hz verwendet man die Skalenablesung von Knopf C_1 , wozu C_2 auf "0" stehen muss; für

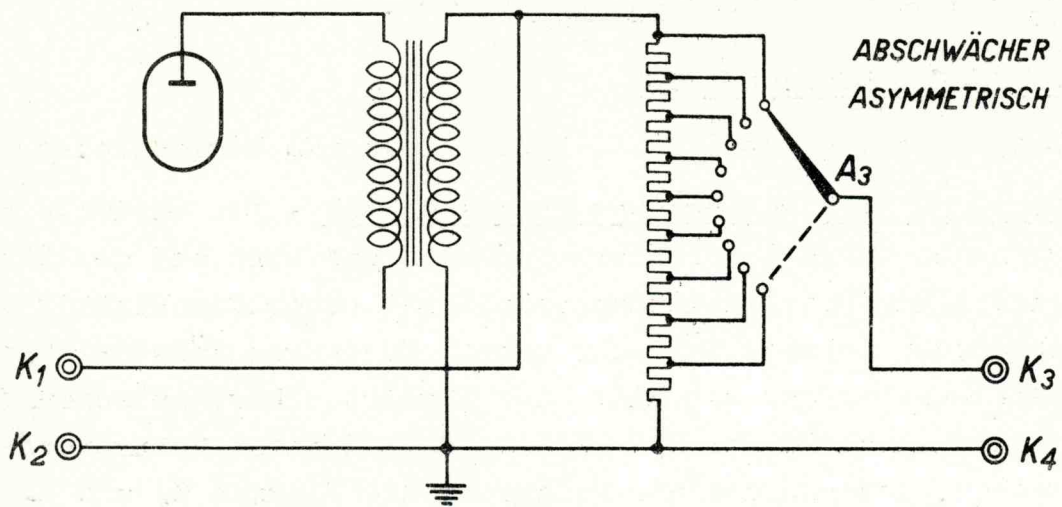


FIG. 3

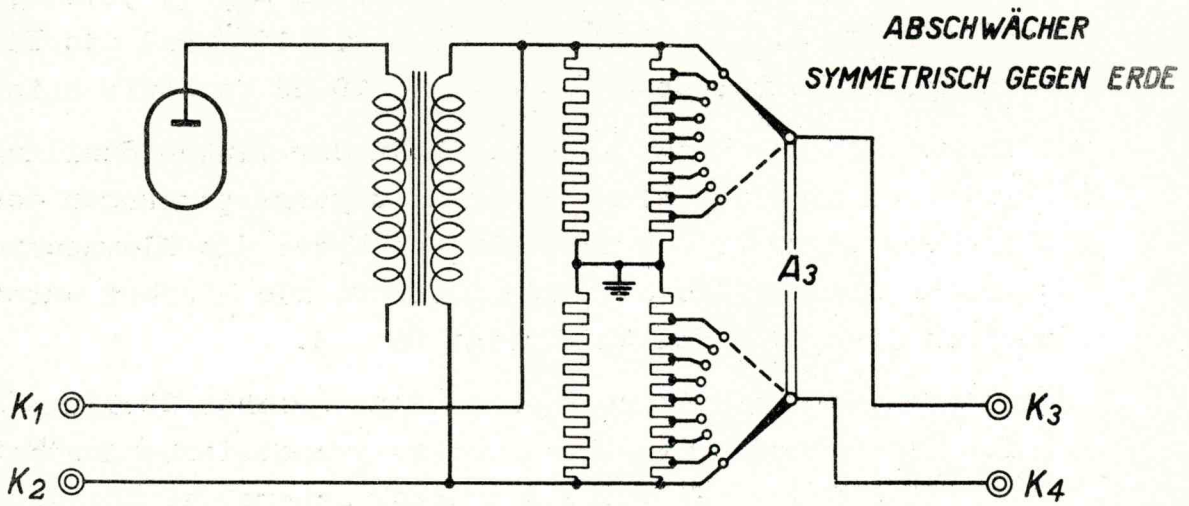


FIG. 4

Frequenzen zwischen 30 und 1000 Hz gelangt die Skalenablesung von Knopf C_2 zur Anwendung, wobei sich C_1 in "0"-Stellung zu befinden hat. Knopf C_2 lässt sich auch als Feinregelung für die Einstellung mit Knopf C_1 benutzen, die Skalenablesungen der beiden Knöpfe müssen addiert werden.

ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN

Der Anpassungsschalter A_1 bietet folgende Möglichkeiten:

Stellung "1". Abschwächer eingeschaltet - Die maximale Eingangsspannung beträgt normalerweise 15 V und kann auf der Skaleneinteilung des Amplitudenreglers mit einer Genauigkeit von 5% abgelesen werden. Für sehr genaue Messungen lässt sich die Eingangsspannung mit Hilfe des Philips Thermionischen Voltmeters GM 4132 oder des Philips H.F.-Trioden-Voltmeters GM 4151 messen, indem man diese Geräte an die Klemmen K_1 und K_2 anschliesst.

Die Ausgangsspannung des Abschwächers wird den Buchsen K_3 und K_4 entnommen. Die über diese Buchsen gelangende Impedanz darf nicht niedriger sein als 25 000 Ohm. Die Ausgangsspannung des Abschwächers lässt sich mit Knopf A_3 in 9 Stufen regeln und beträgt, je nach der Stellung des Knopfes A_3 : 1 , $3 \cdot 10^{-1}$, 10^{-1} , $3 \cdot 10^{-2}$, 10^{-2} , $3 \cdot 10^{-3}$, 10^{-3} , $3 \cdot 10^{-4}$ bzw. 10^{-4} mal die Eingangsspannung, was einer Abschwächung von 10 dB je Stufe entspricht.

Befindet sich der Umschaltknopf A_2 in der linken Stellung ("Asym.") so sind die Eingangs- und Ausgangsspannungen des Abschwächers asymmetrisch hinsichtlich Erde: die Klemmschrauben K_2 und K_4 sind in diesem Falle geerdet. Die hierbei entstandene Schaltung der Endstufe zeigt Abb. 3.

Rückt man den Umschaltknopf A_2 in seine rechte Stellung ("Sym."), so ist die Spannung des Abschwächers symmetrisch hinsichtlich Erde: die elektrische Mitte des Abschwächers ist in diesem Falle geerdet. Keine der vier Klemmschrauben (K_1 bis einschl. K_4) darf nun geerdet oder mit einem Punkt verbunden werden, der ein festes Potential gegen Erde aufweist. Die hierbei entstandene Schaltung ist in Abb. 4 angegeben.

Stellung "2". "3". "4" und "5"; Ausgangsimpedanz 1000, 500, 250 bzw. 5 Ohm - In diesen Stellungen von A_1 wird die Ausgangs-

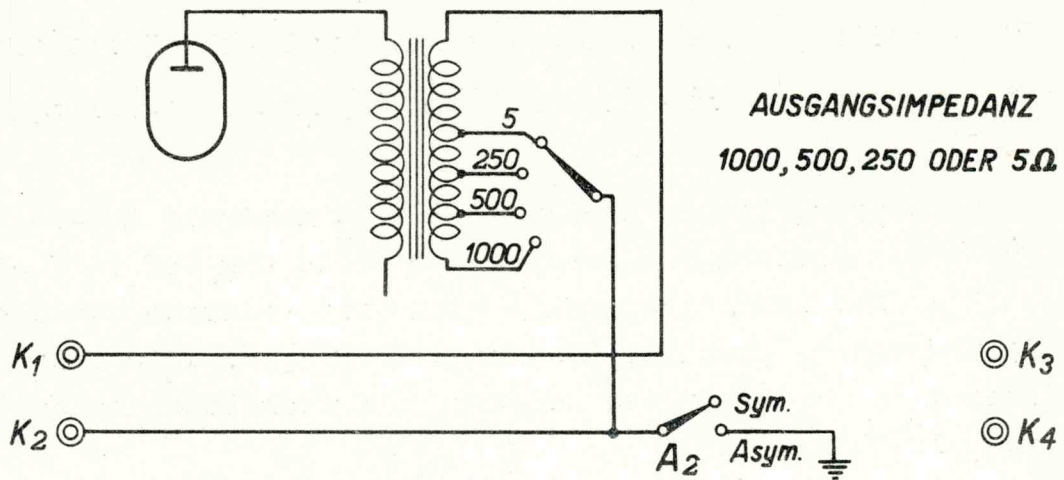


FIG. 5

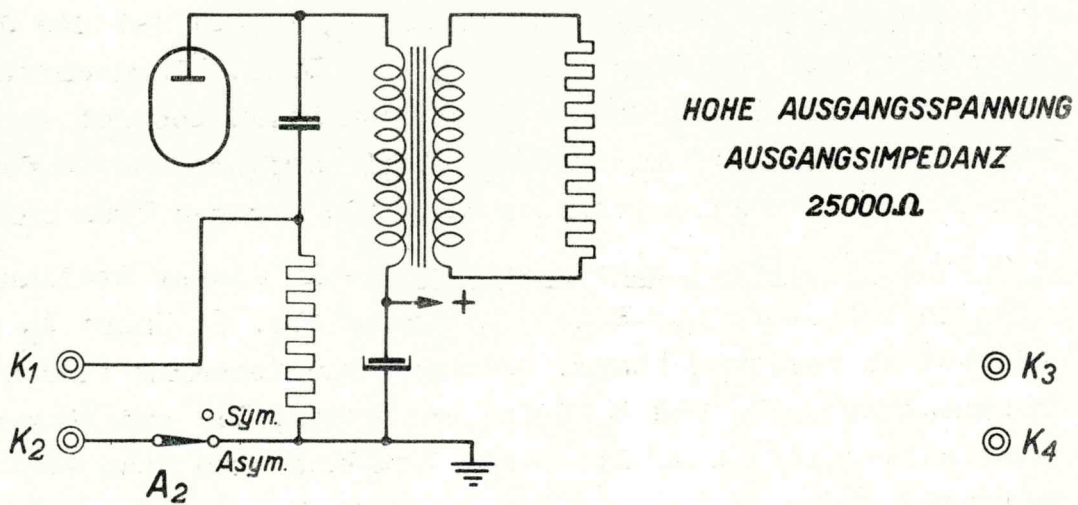


FIG. 6

spannung den Klemmschrauben K_1 und K_2 entnommen^x).

Der zu diesen Stellungen gehörende Belastungswiderstand muss hierbei zwischen diesen Klemmschrauben angeschlossen werden^{xx}), da sonst eine Verzerrung des N.F.-Signals auftreten könnte.

Die Schaltung der Endstufe ist nun durch Abb. 5 wiedergegeben. Die Ausgangsspannung wird mit dem Amplitudenregler R_1 eingestellt.

Normalerweise ist in Stellung "2" die maximale Ausgangsspannung für einen Belastungswiderstand von 1000 Ohm auf 15 V eingestellt. Die Ausgangsspannung wird weiters durch die Skalenablesung von R_1 bestimmt (Genauigkeit 5%). Für die anderen Stellungen von A_1 ist diese Ablesung mit nachstehenden Faktoren zu multiplizieren:

Stellung "3" (500 Ohm): etwa 0,67;
Stellung "4" (250 Ohm); etwa 0,45;
Stellung "5" (5 Ohm); etwa 0,06.

In der linken Stellung des Knopfes A_2 (Asym.) ist die Ausgangsspannung asymmetrisch hinsichtlich Erde: Klemmschraube K_2 ist in diesem Falle geerdet (s. Abb. 5).

In der rechten Stellung des Knopfes A_2 (Sym.) ist die die Spannung liefernde Wicklung ganz frei von Erde. Klemmschraube K_1 sowie Klemmschraube K_2 dürfen in diesem Falle geerdet werden. Auch kann die Wicklung in einen Kreis aufgenommen werden, der ein festes Potential von höchstens 100 V gegen Erde aufweist.

Stellung "6". Hohe Ausgangsspannung - In dieser Stellung von A_1 ist die Schaltung der Endstufe gemäss Abb. 6. Knopf A_2 muss hierbei in Stellung "Asym." stehen. Die Spannung wird den Klemmschrauben K_1 und K_2 (Erde) entnommen. Die zwischen diesen Klemmschrauben anzuschliessende Impedanz muss etwa 100 000 Ohm betragen^{xx}).

x) Die Klemmschrauben K_3 und K_4 sind nun nicht angeschlossen.

xx) Die angegebenen Werte sind nicht kritisch; Abweichungen von 10% haben praktisch auf die abgegebene Spannung oder auf die Frequenzkennlinie keinen Einfluss.

Die Ausgangsspannung wird wieder mit dem Amplitudenregler R_1 eingestellt. Normalerweise ist die maximale Ausgangsspannung auf etwa 50 V eingestellt. Gegebenenfalls kann sie bis auf über 100 V gesteigert werden (s. den folgenden Absatz).

STEIGERUNG DER AUSGANGSSPANNUNG - HERABSETZUNG DER VERZERRUNG

Bei Ablieferung des Gerätes ist die maximale Ausgangsspannung, mit Anpassungsschalter A_1 in Stellung "2" (1000 Ohm) für einen Belastungswiderstand von 1000 Ohm, auf 15 V eingestellt. Für diesen Wert ist die Skaleneinteilung des Amplitudenreglers R_1 geeicht.

Dreht man nun die mit einem Schraubenzieher durch die Rückwand erreichbare Stellschraube C_4 (Abb. 1) nach links, so lässt sich diese Spannung bis auf 32 V steigern; dreht man C_4 nach rechts, so kann man die Spannung bis auf 10 V herabsetzen. Die Verzerrung des abgegebenen N.F.-Signals wird hierbei gleichfalls höher bzw. niedriger (s. unter "Beschreibung" Seite 3). Selbstverständlich wird die Ausgangsspannung für die anderen Stellungen des Anpassungsschalters A_1 ebenfalls höher bzw. niedriger. Auf diese Weise ist es sogar möglich, mit Knopf A_1 in Stellung "6" eine Ausgangsspannung von mehr als 100 V zu erreichen.

Mit Hilfe eines Voltmeters, z.B. Philips Typ GM 4132 oder GM 4151, kann man die Stellschraube C_4 später in ihre ursprüngliche Stellung zurückbringen.

A N H A N G

Es folgt eine kurze Zusammenfassung der Anwendungsmöglichkeiten bei Philips Kathodenstrahl-Oszillographen.

Kathodenstrahl-Druckindikator GM 3154

a. Synchronisierung des Kippgerätes

A₁ in Stellung "1" (Abschwächer).

A₂ in Stellung "Asym."

Klemmschrauben K₃ und K₄ des GM 2307 an die Buchsen K₉ und K₁₃ und zeitweise an die Buchsen K₁₁ und K₁₂ des GM 3154 anschliessen. Knopf A₅ des GM 3154 in Stellung "1" oder "2".

Kippfrequenz so lange regeln, bis eine völlige stillstehende Sinuskurve entstanden ist.

Spannung mit den Knöpfen R₁ und A₃ des GM 2307 einstellen und Verbindung mit den Buchsen K₁₁ und K₁₂ entfernen.

b. Bestimmung der Kippfrequenz

A₁ in Stellung "1" (Abschwächer).

A₂ in Stellung "Sym."

Klemmschrauben K₃ und K₄ des GM 2307 an die Buchsen K₁₁ und K₁₂ des GM 3154 anschliessen.

Bildhöhe mit den Knöpfen R₁ und A₃ des GM 2307 einstellen.

Weiter s. Gebrauchsanweisung des GM 3154.

c. Strahlmodulation

A₁ in Stellung "6".

A₂ in Stellung "Asym."

Klemmschrauben K₁ und K₂ (Erde) des GM 2307 an die Buchsen K₁ bzw. K₄ des GM 3154 anschliessen. Belastungswiderstand von 100 000 Ohm zwischen diesen Klemmen anschliessen.

Spannung mit R₁ einstellen. Weiter s. Gebrauchsanweisung des GM 3154.

Bemerkung - Bezüglich Anwendung des GM 2307 für Zeitindizierung, wie unter Punkt C auf S. 34 der Gebrauchsan-

weisung des GM 3154 beschrieben; s. auch oben Absatz "b".

Kathodenstrahloszillograph GM 3152

a. Synchronisierung des Kippgerätes

A₁ in Stellung "6".

A₂ in Stellung "Asym.".

Klemmschrauben K₁ und K₂ (Erde) des GM 2307 an die Buchsen "4" und "3" (Erde) des GM 3152 anschliessen. Belastungswiderstand von 100 000 Ohm zwischen diesen Klemmen anschliessen.

Spannung mit R₁ einstellen. Weiter s. Gebrauchsanweisung des GM 3152.

b. Strahlmodulation

A₁ in Stellung "2" (1000 Ω)

A₂ in Stellung "Asym.".

Klemmschrauben K₁ und K₂ (Erde) des GM 2307 an Buchse F bzw. an die Erdklemme des GM 3152 anschliessen.

Belastungswiderstand von 1000 Ohm zwischen diesen Klemmen anschliessen.

Spannung mit R₁ einstellen. Weiter s. Gebrauchsanweisung des GM 3152.

c. Einstellen der Kippfrequenz auf einen bestimmten Wert

A₁ in Stellung "1" (Abschwächer).

A₂ in Stellung "Asym.".

Klemmschrauben K₃ und K₄ (Erde) des GM 2307 an die Buchsen 7 bzw. 5 (Erde) des GM 3152 anschliessen.

Spannung mit den Knöpfen R₁ und A₃ des GM 2307 einstellen. Weiter s. Gebrauchsanweisung des GM 3152.

d. Bestimmen der Kippfrequenz

S. auch vorstehenden Absatz "c".

Kathodenstrahloszillograph GM 3156

a. Synchronisierung des Kippgerätes

A₁ in Stellung "6".

A₂ in Stellung "Asym.".

Klemmschrauben K_1 und K_2 (Erde) des GM 2307 an die Buchsen K_4 bzw. K_3 (Erde) des GM 3156 anschliessen. Belastungswiderstand von 100 000 Ohm zwischen diesen Klemmen anschliessen.

K_4 zeitweise mit K_7 verbinden und Kippfrequenz solange regeln, bis eine völlige stillstehende Sinuskurve entstanden ist.

Spannung mit R_1 einstellen und Durchverbindung mit K_7 unterbrechen.

b. Bestimmung der Kippfrequenz

A_1 in Stellung "1" (Abschwächer).

A_2 in Stellung "Asym."

Klemmschrauben K_3 und K_4 (Erde) des GM 2307 an die Buchsen K_6 (oder K_7) bzw. K_5 (Erde) des GM 3156 anschliessen.

Spannung mit den Knöpfen R_1 und A_3 des GM 2307 einstellen. Weiter s. Gebrauchsanweisung des GM 3156.

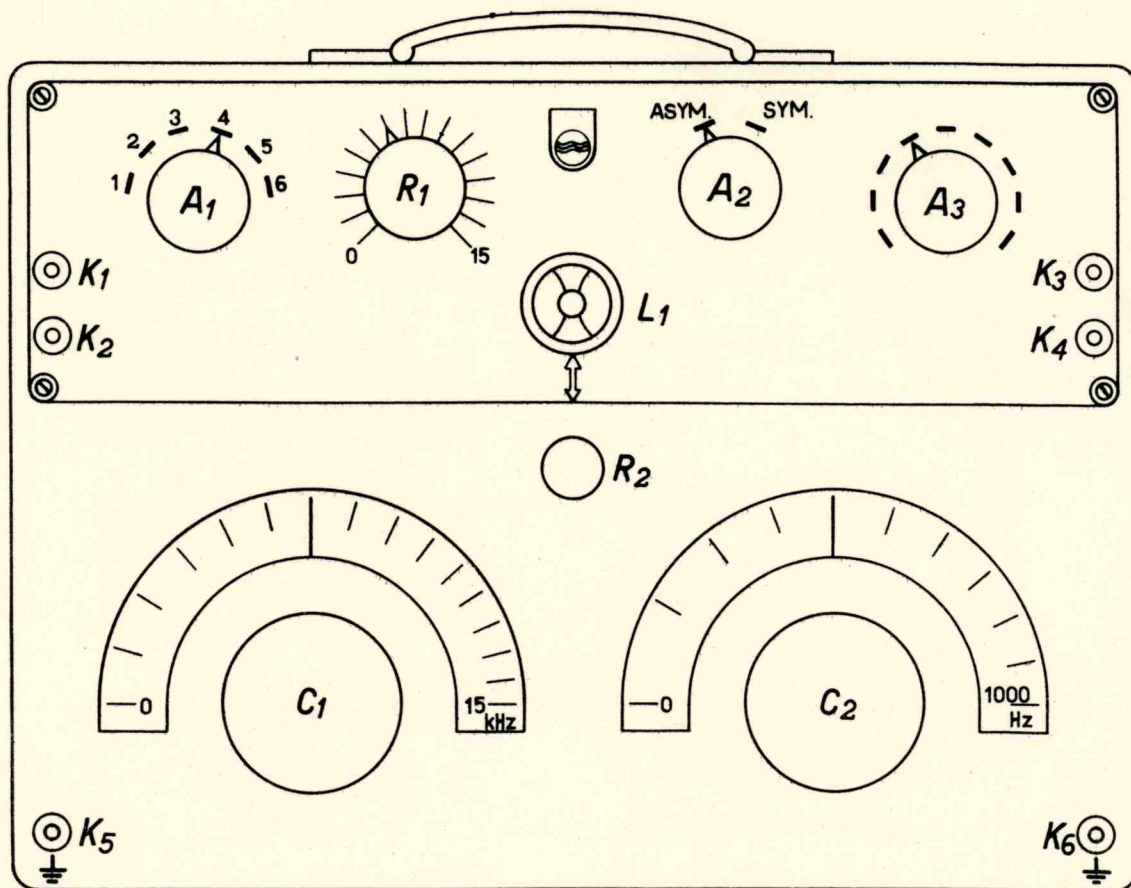


FIG. 2

