

**GRUNDIG**



# **Elektronische Meßgeräte**

**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

**GRUNDIG**

**H&B**

# Elektronische Meßgeräte

## Preisliste

Gültig ab 1. Januar 1957

Die Preise verstehen sich in D-Mark ab Werk ausschließlich Verpackung auf Grund **unserer Lieferbedingungen X 54** und der **Allgemeinen Lieferbedingungen** für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie.

**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT / MAIN**

<b>Breitband-Oszillograph</b>	Typ 705 a	DM 2810.-
<b>Werkstatt-Oszillograph</b>	Typ 6013	" 775.-
<b>Oszillograph W 2</b>	Typ 6023	" 598.-
<b>Universal-Röhrenvoltmeter</b>	Typ 0159	" 515.-
<b>Röhrenvoltmeter</b>	RV 51	" 460.-
<b>Röhrenvoltmeter</b>	RV 54	" 584.-
<b>Schwabungssummer</b>	Typ 0295	" 625.-
<b>Rechteck-Generator</b>	Typ 0221	" 895.-
<b>AM-FM Abgleichsender</b>	Typ 6031	" 580.-
<b>Resonanzmeter I</b>	Typ 709	" 155.-
<b>Resonanzmeter II</b>	Typ 701	" 155.-
<b>Rausch-Generator</b>	Typ 0370	" 475.-
<b>Wobbelsender</b>	Typ 6016	" 958.-
<b>Fernseh-Signal-Generator</b>	Typ 372	" 1125.-
<b>Fernseh-Signalgeber</b>	Typ 6022	" 595.-
<b>Elektronischer Schalter</b>	Typ 0710	" 495.-
<b>Klirrfaktor-Meßbrücke</b>	KB 2	" 194.-
<b>Ableitstrom-Meßgerät</b>	JM 1	" 485.-
<b>Scheinwiderstands-Prüfer</b>	ZP 1	" 295.-
<b>Widerstands-Dekade</b>	RD 1	" 98.-
<b>Widerstands-Dekade</b>	RD 2	" 98.-
<b>Kapazitäts-Dekade</b>	CD 1	" 138.-
<b>Stabilisiertes Netzgerät</b>	Typ 6007	" 1650.-
<b>Regel-Trenn-Transformator</b>	Typ 716	" 215.-
<b>Aussteuerungszeiger</b>	UP 1/E	" 141.-
<b>Aussteuerungszeiger</b>	UP 1/T	" 166.-

## Meßgeräte-Zubehör

### Symmetrierglieder Typ 376 bzw. 376 D

I : 40 ... 70 MHz	DM	30.-
II : 75 ... 105 MHz	"	30.-
III: 170 ... 225 MHz	"	30.-

**Meßbecher** mit Anschlußkabel Typ 711 . . . . . " 47.-

### Anpassungsglied Typ 704

zum Rechteck-Generator für  $Z=75$  Ohm . . . . . " 28.50

### Hochspannungsmeßtasten Typ 245

I : 3 kV	"	22.-
II : 10 kV	"	28.-
III: 30 kV	"	32.-

### Koachsialkabel 1 m lang mit Anschlußsteckern

Rel Itg 531 d . . . . . " 22.40

Meßkabel zu RV 51 und RV 54 . . . . . " 14.50

## Oszillographen-Zusatzgeräte

**Nachbeschleunigungsgerät** (2000 V) Typ 6002 . . . . . " 210.-

**Fotovorsatz** Typ 6004 für ROBOT . . . . . " 26.-

**Fotovorsatz** Typ 6005 für ROLLEI . . . . . " 29.-

**Fotovorsatz** Typ 6008 für CONTAFLEX . . . . . " 26.-

**Projektionsvorsatz** Typ 6003 . . . . . " 100.-

**Vorsatzgerät** Typ 6009 für Grundig-Fernauge . . . . . " 68.-

**Tastkopf** für Oszillographen . . . . . " 28.-

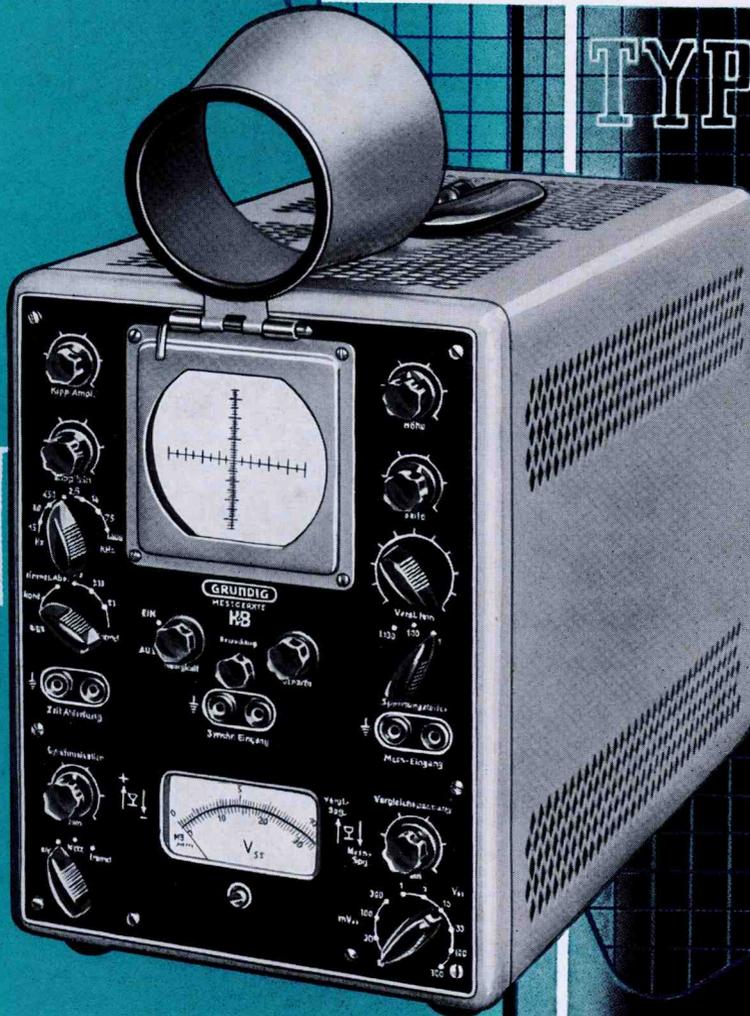


**GRUNDIG**

**H&B**

**BREITBAND - OSZILLOGRAPH**

**TYP 705 a**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## BREITBAND-OSZILLOGRAPH TYP 705a

Elektronenstrahl-Oszillographen dienen zur optischen Darstellung einmaliger oder periodischer elektrischer Vorgänge. Die Art der darzustellenden elektrischen Vorgänge bestimmt notwendige Bandbreite und Zeitmaßstab eines solchen Gerätes. Der Breitbandoszillograph wurde besonders im Hinblick auf die Erfordernisse der modernen Impuls- und Fernsehtechnik entwickelt, aber er erfüllt auch alle Anforderungen für das Ton- und Trägerfrequenzgebiet.

Die gesteigerten Anforderungen an die getreue Abbildung von Impulsen, Impulsketten usw., sowie die Notwendigkeit, einmalige Vorgänge exakt darzustellen, bedingen die Verwendung einer Verzögerungsleitung im Meßverstärker.

Er enthält einen Meßverstärker mit einer Bandbreite von 20 Hz ... 10 MHz, der eine Empfindlichkeit besser als  $10 \text{ mV}_{\text{eff}}/\text{cm}$  am Bildschirm erzielt. Ein eingebauter Spannungsteiler mit den Stufen 1:1, 1:10 und 1:100 und ein kontinuierlicher Feinsteller 1:10 erlauben die Darstellung elektrischer Vorgänge im Bereich von ca.  $5 \text{ mV}_{\text{eff}} \dots 50 \text{ V}_{\text{eff}} \cong 14 \text{ mV}_{\text{ss}} \dots 140 \text{ mV}_{\text{ss}}$ . Sein Eingangswirkwiderstand beträgt 1 MOhm bei einer Eingangskapazität von 25 pF. Im Meßverstärker ist zwischen der ersten und der zweiten Verstärkerstufe eine Verzögerungsleitung mit einer Verzögerungszeit von 300 nsec eingebaut. Für die Wiedergabe von Impulsen ist der Verstärker phasen- und laufzeitkompensiert. Ein mitgelieferter kompensierter Spannungsteilertastkopf gestattet den besonders hochohmigen und kapazitätsarmen Anschluß des Oszillographen an ein Meßobjekt. Die für die Zeitablenkung benötigte Sägezahnspannung im Bereiche 15 Hz ... 400 kHz wird mittels Elektronenröhren erzeugt und mit einem Zeitplattenverstärker verstärkt, der eine Dehnung der Zeitachse auf 4–8fachen Schirmdurchmesser gestattet, so daß sich ein maximaler Zeitmaßstab von  $5 \cdot 10^{-8} \text{ s/cm}$  ergibt. Für die Darstellung von Impulsen läßt sich das Zeitablenkgerät einmalig oder kontinuierlich durch Steuerimpulse anstoßen, so daß zusammen mit der Zeitachsendehnung die Möglichkeit besteht, aus einem Vorgang einzelne interessierende Teile wie mit einer Lupe zu betrachten. Der Zeitplattenverstärker ist auch getrennt benutzbar und weist hierbei einen Spannungsteiler 1:1 und 1:10 sowie einen Feinsteller 1:10 auf. Er hat eine Empfindlichkeit von ca.  $0,1 \text{ V}_{\text{eff}}/\text{cm} \cong 0,28 \text{ V}_{\text{ss}}/\text{cm}$ .

Meß- und Zeitplatten sind für die Aufschaltung von Fremdspannungen einzeln zugänglich, auch lassen sich dem Meß- und Zeitplattenverstärker die verstärkten Spannungen entnehmen.

Ein eingebauter, stetig einstellbarer Synchronisationsverstärker sorgt für eine gute Synchronisation und läßt sich auf Zeichen positiver und negativer Polarität umschalten. Ein eingebautes Vergleichsspannungsmeßgerät, bei dem definierte Spannungen durch einen Teiler teilbar und an einem Meßinstrument ablesbar sind, gestattet Spannungsmessungen an den dargestellten Vorgängen. Als Bildröhre dient eine DG 10/54, die sich durch planen Schirm, große Bildhelligkeit und bisher nicht erreichte Schärfe auszeichnet. Die Spannungsversorgung erfolgt über einen elektronisch stabilisierten Netzteil aus dem Wechselstromnetz.

Die geringe Leistungsaufnahme von ca. 160 W, Umschaltbarkeit auf alle vorkommenden Netzspannungen, das verhältnismäßig geringe Gewicht und die kleinen Abmessungen gestatten auch einen Einsatz dieses Oszillographen im praktischen Betriebsdienst und im Service.

## TECHNISCHE DATEN

### Meßverstärker

6stufiger Breitbandverstärker mit Gegentaktendstufe.

Frequenzbereich 20 Hz ... 10 MHz, linear innerhalb  $\pm 3$  db.

Linearität: Bei einseitiger Impulsaussteuerung und 5 cm Bildhöhe  $< 2\%$ .

Empfindlichkeit mindestens  $10 \text{ mV}_{\text{eff}} \cong 28 \text{ mV}_{\text{ss}}$  pro cm Bildhöhe.

Einstellung: 1:1000 fein und grob; Frequenzgang  $\pm 1$  db.

Eingangswiderstand 1 MOhm. Eingangskapazität ca. 25 pF.

Anstiegszeit ca.  $4 \cdot 10^{-8}$  s.

Verzögerungsleitung: Verzögerung 300 ns; Welligkeit  $< 0,5\%$ .

### Bildteil

Kathodenstrahlröhre DG 10/54 (planer Schirm) mit Nachbeschleunigung, Farbe gelbgrün, neuartiges Spezialfilter, beleuchtbares Achsenkreuz. Klappbarer Lichtschutztubus. Befestigungsmöglichkeit für Fotovorsatz.

### Zeitablenkung

Hochvakuumröhrengerät für Zeitablenkung und Verstärker mit symmetrischem Ausgang. Zeitablenkfrequenzen von 15 Hz ... 400 kHz. Grob und fein einstellbar, Amplitude stetig veränderbar bis zu einer Dehnung auf 4–8fachen Schirmdurchmesser je nach Zeitablenkfrequenz. Strahlrücklauf ist dunkelgesteuert. Eingebauter Synchronisierverstärker wahlweise für Spannungen positiver und negativer Polarität. Zeitablenkungswahlschalter für 4 verschiedene Betriebsarten. Zeitablenkung eigen, fremd, Netz, einmalig.

Synchronisationswahlschalter für 3 Synchronisationsarten: eigen, fremd, Netz. Zeitplattenverstärker mit Gegentaktendstufe, Frequenzbereich 10 Hz ... 400 kHz linear innerhalb  $\pm 3$  db. Empfindlichkeit ca.  $100 \text{ mV}_{\text{eff}} \cong 280 \text{ mV}_{\text{ss}}$  pro cm Bildbreite.

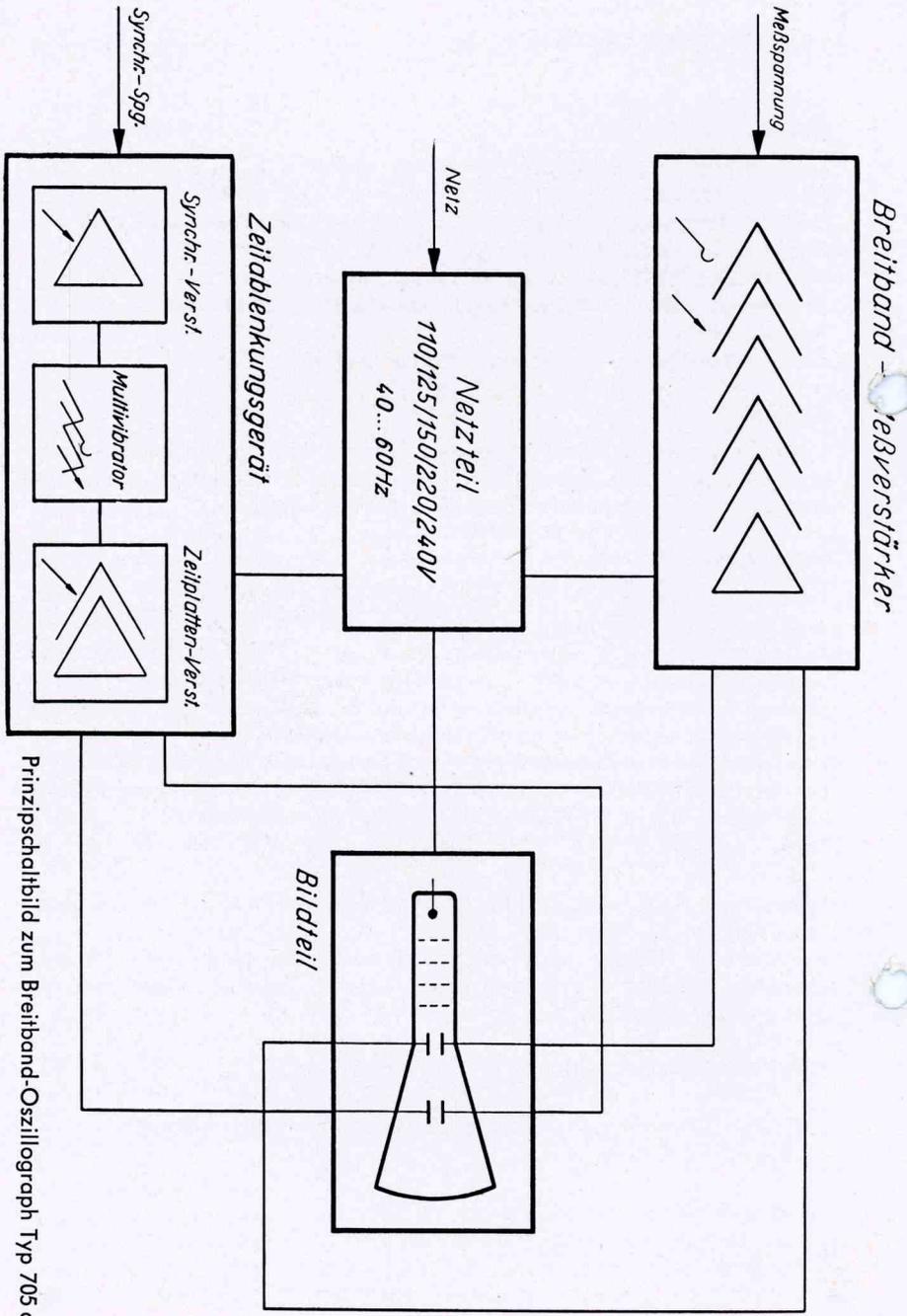
Rückwärtige Anschlüsse für alle Ablenkplatten sowie für Meß- und Kippverstärker.

Anschluß für Helligkeitsmodulation und zusätzliche Nachbeschleunigungsspannung. Eingebautes Vergleichsspannungsgerät, Meßwerk in Spannung von Spitze zu Spitze geeicht.

Netz: Wechselstrom 110/220 V, 40 ... 60 Hz, ca. 160 W.

Gehäuse: silbergraues Stahlblechgehäuse mit schwarzer Frontplatte, ca. 238 x 316 x 405 mm.

Gewicht ca. 22 kg.



Prinzipschaltbild zum Breitband-Oszillograph Typ 705 a

**GRUNDIG**

**H&B**

# OSZILLOGRAPH G 4 6061



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT / MAIN**

# OSZILLOGRAPH G 4 TYP 6061

Der Oszillograph G 4 wurde im Hinblick auf die vielfältigen meßtechnischen Aufgaben entwickelt, die bei der Entwicklung, Fertigung und Wartung von elektronischen Geräten und Anlagen entstehen.

Der Oszillograph G 4 ist auch für alle Meß- und Prüfaufgaben der Fernmelde- und Starkstromtechnik geeignet. Die Gleichspannungsanteile im Oszillogramm können maßstabgerecht beobachtet werden.

Durch besondere Schaltungsmaßnahmen wurde erreicht, daß der Gleichspannungsmeßverstärker des Oszillographen G 4 eine ausgezeichnete Nullpunkt Konstanz und große Stabilität gegenüber Netzspannungsschwankungen hat.

## Technische Daten

### 1. Meßverstärker

Verstärkereingänge direkt und kapazitiv  
Frequenzbereich 0 . . . 4 MHz linear  
innerhalb  $\pm 3$  db  
Empfindlichkeit 20 mV<sub>SS</sub>/cm  
Eingangsspannungsteiler frequenzkompensiert  
Frequenzgang  $\pm 1$  db, 3-stufig grob einstellbar 1:1, 1:30, 1:1000  
fein ca. 1:30 innerhalb jeder Stufe  
Eingangswiderstand 1 M $\Omega$   
Eingangskapazität 20 pF  
Max. zulässige Gleichspannungskomponente 400 V am kapazitiven Eingang  
Max. Spannung 450 V am direkten Eingang  
Anstiegszeit 0,09  $\mu$ s

### 2. Zeitablenkteil

Hochvakuumröhrenkippperät mit asymmetrischem Ausgang  
Frequenzbereich 10 Hz bis 60 kHz  
Zeitablenkung von 15 ms/cm bis 2,5  $\mu$ s/cm  
Grobregelung in 8 Stufen  
Feinregelung 1:3 innerhalb jeder Stufe  
Ablenkspannung an Buchse entnehmbar und abschaltbar. Externe Ablenkspannung an getrennter Buchse zuführbar, Empfindlichkeit ca. 36 V<sub>SS</sub>/cm

### 3. Bildteil

Elektronenstrahlröhre DG 7-31, Leuchtschirmfarbe grün, mittlere Nachleuchtdauer  
Dunkelsteuerung durch eingebaute Rücklaufverdunkelung. Buchse für Helligkeitsmodulation  
Bildverschiebung waagrecht und senkrecht möglich

### 4. Synchronisation

Interne und externe Synchronisation möglich  
Negative und positive Polarität  
Synchronisierstärke stetig einstellbar

### 5. Röhren

EC 92, EF 80, 3xPCC 85, 2xEZ 80 und Bildröhre DG 7-31

### 6. Netzteil

Wechselspannung 110/220 V, 40 . . . 60 Hz umschaltbar  
Leistungsaufnahme ca. 80 VA

### 7. Abmessungen

130x270x310 mm, Gewicht ca. 8 kg

### 8. Lieferbares Zubehör

Tastkopf 708 D

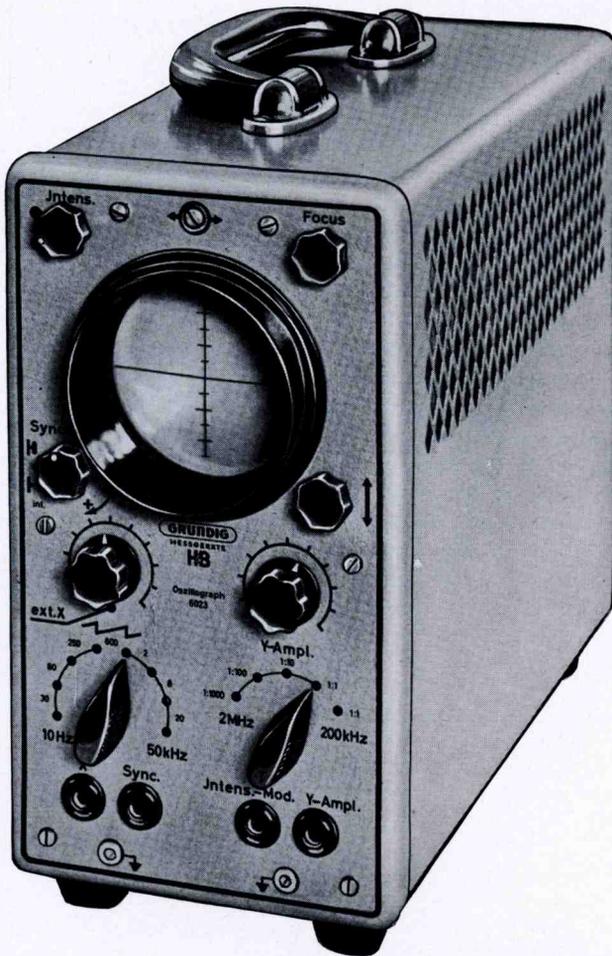
Änderungen vorbehalten!

**GRUNDIG**

**H & B**

**OSZILLOGRAPH W 2**

**6023**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT / MAIN**

**Ein Gerät, das Sie sich schon immer für Ihre Werkstatt gewünscht haben ...**

Entwickelt als Spezial-Meßgerät für den Rundfunk- und Fernseh-Handel. Sein klarer und übersichtlicher Aufbau nach dem Bausteinprinzip gewährt eine außerordentlich leichte Bedienung. Er ist robust im Betrieb. Die kleinen Abmessungen und das geringe Gewicht erlauben es, ihn auch außerhalb der Werkstatt als transportables Meßgerät zu verwenden.

Umschaltbar in Bandbreite und Verstärkung, ist er für die Prüfung von Rundfunk-, Tonband- und Fernsehgeräten bestens geeignet.

**Technische Daten:**

Meßverstärker dreistufig. Frequenzbereich: „breit“ 3 Hz ... 2 MHz linear innerhalb  $\pm 3$  db, Empfindlichkeit 110 mV<sub>SS</sub>/cm, „schmal“ 3 Hz ... 200 kHz linear innerhalb  $\pm 3$  db, Empfindlichkeit 28 mV<sub>SS</sub>/cm. Eingangsspannungsteiler frequenzkompensiert. Fünfstufig grob einstellbar, 200 kHz-Bereich 1:1, 2 MHz-Bereich 1:1, 1:10, 1:100, 1:1000; fein einstellbar ca. 1:12 innerhalb jeder Stufe. Eingangswirkwiderstand 1 M $\Omega$ , Eingangskapazität ca. 15 pF. Hochvakuumröhrenkippergerät mit asymmetrischem Ausgang, abschaltbar. Frequenzbereich 10 Hz bis 50 kHz (15 m sec/cm bis 1,5  $\mu$  sec/cm), Grobregelung in 8 Stufen, Feinregelung 1:3 innerhalb jeder Stufe. Synchronisation: „extern“, „intern“; ne-

gative und positive Polarität, stetig einstellbar. Externe Ablenkspannung an getrennter Buchse zuführbar. Empfindlichkeit ca. 36 V<sub>SS</sub>/cm. Katodenstrahlröhre DG 7-31. Eingebaute Rücklaufverdunkelung. Buchse für Helligkeitsmodulation, Bildverschiebung waagrecht und senkrecht. Röhren: 2  $\times$  PCF 80, 1  $\times$  EC 92, 1  $\times$  EF 80, 2  $\times$  EZ 80, 1  $\times$  DG 7-31, 1  $\times$  OA 161, 1  $\times$  150 B2. Netzteil: 110/220 V 50 Hz (ca. 60 VA). Gehäuse: silbergraues Stahlblechgehäuse. Abmessung ca. 130  $\times$  270  $\times$  330 mm Gewicht ca. 7 kg

**Lieferbares Zubehör:**

Universal-Tastkopf Typ 6035

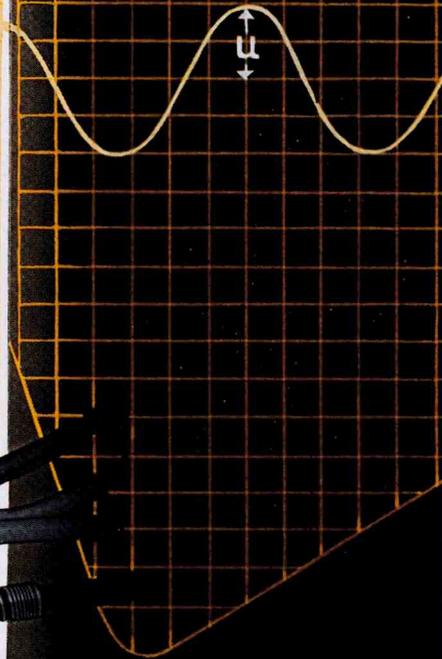
Änderungen vorbehalten

**GRUNDIG**

**H&B**

**RÖHRENVOLTMETER**

**TYP 159**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

# UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER TYP 159

Die moderne Gerätetechnik erfordert ein praktisch verlustloses Messen, also ein Meßgerät mit sehr hohem Innenwiderstand.

Vielfachinstrumente mit einem Innenwiderstand über 10 kOhm/V zeichnen sich aber durch eine besonders hohe mechanische Anfälligkeit aus, da hier Meßwerke verwendet werden müssen, die bereits auf einige Mikroampere ansprechen. Bei einem Röhrenvoltmeter steuert die angelegte zu messende Spannung über Röhren das Meßwerk praktisch leistungslos, so daß Meßwerke mit 0,1 . . . 0,2 Milliampere Empfindlichkeit verwendet werden können. Dadurch wird ein solches Meßgerät robust und für den Labor- und Werkstattgebrauch verwendbar.

Mit normalen Vielfachinstrumenten sind eine Reihe von Betriebsspannungen nicht mehr definiert zu messen, da diese Spannungen infolge des hohen Innenwiderstandes der Spannungsquelle bei Anlegen des Instrumentes zusammenbrechen. In diesen Fällen hilft ein Röhrenvoltmeter. Kein normales Vielfachinstrument gestattet die Messung von Regelspannungen, ebenso ist eine Messung von Wechselspannungen über 20 kHz (z. B. Oszillatorspannungen) sowie von Widerständen bis 500 MOhm nicht möglich. Dabei sind in modernen Impulsschaltungen und Niederfrequenzteilen heute Widerstände in der Größenordnung von 5 . . . 20 MOhm gebräuchlich, wobei diese Werte teilweise sehr kritisch sind. Bei Wechselspannungsmessungen ist allerdings zu beachten, daß der Tastkopf reine Spitzenspannung mißt, also die Kurvenform der Meßspannung eingeht, ein Vorgang, der aber auch für alle übrigen Meßinstrumente mit Ausnahme der Thermoinstrumente zutrifft.

Mit einem mitgelieferten Aufschraubspannungsteiler kann der Wechselspannungsbereich auf 300 V erhöht werden. Zusätzlich erhältliche Hochspannungsmeißtasten erweitern den Gleichspannungsmeißbereich auf 30 kV, wobei in der empfindlichsten Stellung noch ein Vollausschlag von 30 V bei einem Innenwiderstand von 900 MOhm erreicht wird.

Das Röhrenvoltmeter arbeitet in Brückenschaltung, wobei die beiden Röhren als Impedanzwandler dienen. Hierdurch wird erreicht, daß das Röhrenvoltmeter einen großen Eingangswiderstand erhalten und für das im Kathodenkreis liegende Anzeigement besonders stabile Meßwerke benutzt werden können. Der mit einer Duodiode ausgerüstete Tastkopf für Wechselspannungsmessungen arbeitet als Einweggleichrichter, wobei das zweite Diodensystem zur Kompensation des Diodenanlaufstromes dient. Die Widerstände werden durch Bestimmung der an ihnen abfallenden Gleichspannung gemessen. Die Heizströme der Röhren sind durch Eisenwasserstoffwiderstände gegenüber Netzspannungsschwankungen stabilisiert, während die Anodenspannung des Gerätes durch eine Stabilisierungsröhre konstant gehalten ist. Da bei einer Brückenschaltung an und für sich schon Netzspannungsschwankungen weitgehend kompensiert werden, ist durch diese zusätzlichen Stabilisierungsmaßnahmen ein sicheres Arbeiten des Röhrenvoltmeters auch bei sehr großen Netzspannungsschwankungen gewährleistet.

Das für 110/220 V ausgelegte Netzteil regelt auf Grund dieser Stabilisierungsmaßnahmen auch Zwischenspannungen von 125 bzw. 240 V vollkommen aus, so daß weitere Umschaltungen nicht erforderlich sind.

## TECHNISCHE DATEN

### a) Gleichspannungen:

Meßbereich 0 ... 1/3/10/30/100/300/1000 V  
mit Hochspannungsmeßtasten 0 ... 3 kV/10 kV/30 kV  
Eingangswiderstand: bis 1000 V-Bereich: 30 MOhm  
3 ... 30 kV-Bereiche: 30 kOhm/V  
Genauigkeit:  $\pm 5\%$

### b) Wechsellspannungen:

Meßbereiche 0 ... 1/3/10/30 V  
Frequenzbereich 30 Hz ... 300 MHz  
Genauigkeit:  $\pm 5\%$   
Eingangskapazität:  $< 10$  pF  
Wirkwiderstand:  $> 300$  k Ohm  
Mit Aufschraubspannungsteiler  
Meßbereiche 0 ... 10/30/100/300 V  
Frequenzbereich: 30 Hz ... 50 MHz  
Genauigkeit:  $\pm 10\%$   
Eingangskapazität: ca. 5 pF

### c) Widerstände:

Meßbereiche 1 ... 100 Ohm/10 ... 1000 Ohm/100 ... 10 000 Ohm/  
1 ... 100 kOhm/10 kOhm ... 1 MOhm/100 kOhm ... 10 MOhm  
1 MOhm ... 500 MOhm  
Genauigkeit:  $\pm 5\%$   
Meßspannung: 1,5 V (eingebautes Trockenelement)

Netz: Wechselstrom 110/220 V, 40 ... 60 Per./s

Leistungsaufnahme: ca. 15 Watt

Gehäuse: silbergraues Eisenblechgehäuse mit schwarzer Beschriftungsplatte

Abmessungen: ca. 200×285×135 mm

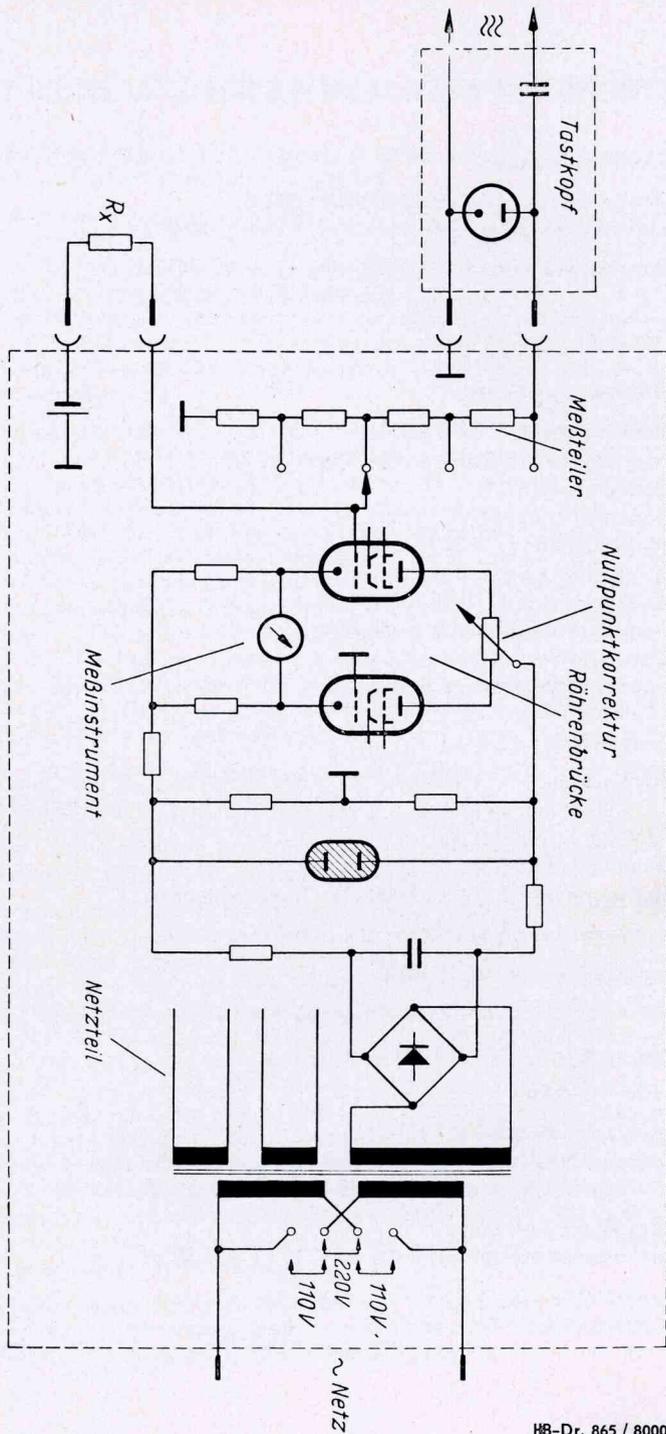
Gewicht: ca. 6 kg

Mitgeliefertes Zubehör:

Tastkopf für Wechsellspannungsmessungen, Aufschraubspannungsteiler 10:1.  
Gleichspannungsmeßkabel mit 3 Prüfspitzen, 2 Meßschnüre

Auf Bestellung lieferbar:

Hochspannungsmeßtasten für 3 kV, 10 kV und 30 kV



Prinzipschaltbild zum Universal-Röhrenvoltmeter Typ 159



# TONFREQUENZ-

## RÖHRENVOLTMETER RV 51

Mit dem Röhrevoltmeter RV 51 wurde ein besonders preiswertes und handliches Gerät zur Messung aller Tonfrequenz-Spannungen zwischen 0,2 mV und 800 V (—60 bis +60 db) geschaffen.

Für die Praxis sind neben dem weiten Gesamtbereich des RV 51 sein hoher Eingangswiderstand, die Unempfindlichkeit gegen Netzspannungs-Schwankungen und nicht zuletzt seine starke, in den empfindlichen Meßbereichen bis zu tausendfache Überlastbarkeit äußerst wertvoll und sichern dem Gerät ein weites Anwendungsgebiet.

So eignet sich das RV 51 z. B. zur Messung sämtlicher in Verstärkern vorkommenden Tonfrequenz-Spannungen, zur Aufnahme des Frequenzganges von Filtern und Verstärkern sowie zur Messung der Dämpfung bzw. der Verstärkung beliebiger Vierpole. Dämpfungsmessungen werden dadurch sehr erleichtert, daß das Gerät neben der mV- bzw. V-Eichung eine Eichung in absoluten db-Werten (bezogen auf den Normpegel 0,775 V) besitzt.

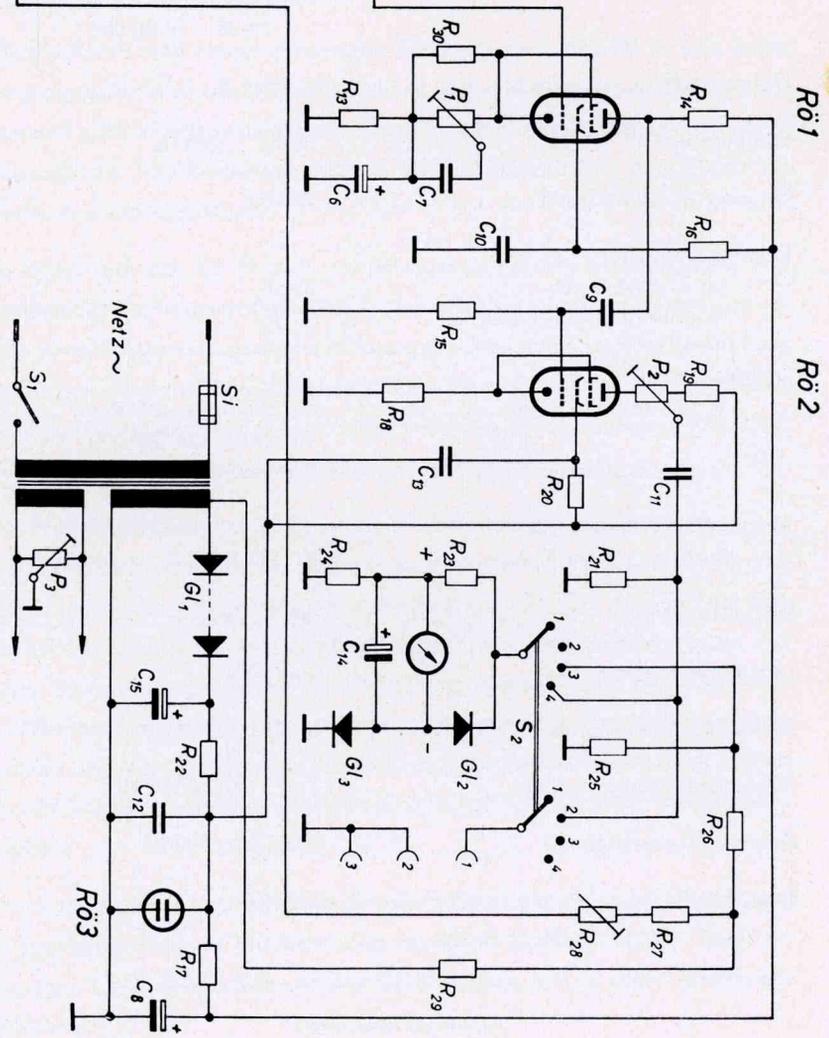
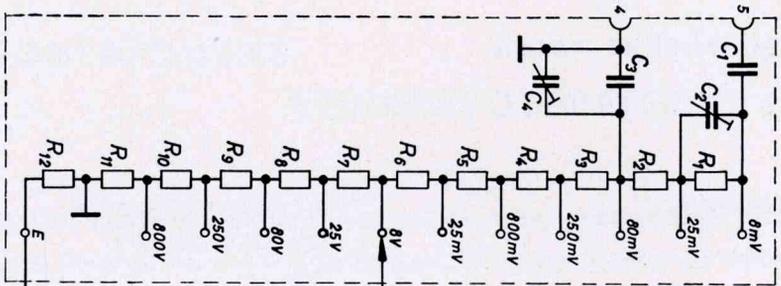
Der Meßgleichrichter des RV 51 ist als Brückenschaltung mit zwei Germaniumdioden ausgeführt. In Verbindung mit dem vorgeschalteten geradlinigen Verstärker wird eine völlig lineare Skalenteilung erreicht: Der Ausgang der Verstärker kann auch auf ein besonderes Buchsenpaar umgeschaltet werden. Auf diese Weise kann die gemessene Spannung bequem durch Kopfhörer oder Oszillograph bezüglich Verzerrungen oder Störspannungen (z. B. Brumm) kontrolliert oder das Gerät als Tonfrequenzverstärker benutzt werden. Die Eichung des RV 51 kann ohne weitere Hilfsmittel jederzeit kontrolliert bzw. nachgestellt werden.

Durch die große übersichtliche Instrumentenskala und die ausführliche, sinnfällige Beschriftung ist die Benutzung des RV 51 denkbar einfach. Dank der geringen Gehäusetiefe läßt sich das Gerät bequem z. B. in einer Aktentasche mitführen.

## TECHNISCHE DATEN

Meßbereiche .....	0 ... 8/25/80/250/800 mV/ 2,5/8/25/80/250/800 V bzw. -60 ... -40/-50 ... -30/ ... /+40 ... +60 db
Genauigkeit .....	± 3% v. E.
Frequenzbereich .....	30 Hz ... 20 kHz
Eingangswirkwiderstand .....	950 kΩ
Eingangskapazität	
im 8 mV-Bereich .....	35 pF
in allen anderen Bereichen .....	20 pF
Überlastbarkeit	
in den mV-Bereichen .....	bis zum tausendfachen Endwert, max. 200 V
in den Voltbereichen .....	bis max. 1000 V
Ausgangsspannung an den Buchsen „Hörer“ .....	0 ... 11 V bei $R_i \sim 20 \text{ k}\Omega$
Betriebsspannung .....	200 ... 240 V~
Leistungsaufnahme .....	ca. 11 VA
Sicherung: Schmelzeinsatz .....	0,1/250 DIN 41 571
Röhrenbestückung .....	2×EF 40, StV 150/15
Gehäuseabmessungen .....	190×260×90 mm
Gewicht .....	ca. 4 kg

Änderungen vorbehalten!



Schaltbild zum Tonfrequenz-Röhrevoltmeter RV 51

**GRUNDIG**

**H&B**

**RÖHRENVOLTMETER**

**RV 54**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## RÖHRENVOLTMETER RV 54

Mit dem Röhrevoltmeter RV 54 wurde ein Gerät zur Messung aller Wechselspannungen zwischen 50 mV und 300 V im Frequenzbereich von 10 Hz – 200 kHz geschaffen. Der Gesamtmeßbereich ist in 11 Bereiche mit einer Stufung von je 10 db ( $-70 - +52$  db) unterteilt.

Der weite Gesamt-Meßbereich des RV 54, der hohe Eingangs-Widerstand, die Unempfindlichkeit gegen Netzspannungsschwankungen und die starke, in den empfindlichen Meßbereichen bis zu 1000fache Überlastbarkeit machen das Gerät für die Praxis besonders wertvoll und erschließen ihm ein sehr weites Anwendungsgebiet.

Das RV 54 eignet sich z. B. zur Messung sämtlicher Wechselspannungen in Tonfrequenz-Verstärkern, zur Messung der HF in Tonband-Geräten, zur Messung von Trägerfrequenz-Spannungen, zur Spannungsmessung an und in Ultraschall-Geräten, zur Aufnahme des Frequenzganges von Filtern und Verstärkern, zur Messung der Dämpfung bzw. Verstärkung beliebiger Vierpole sowie zur Klirrfaktormessung und Frequenzmessung in Verbindung mit Klirrfaktor- bzw. Frequenz-Meßbrücken. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden dadurch sehr erleichtert, daß das RV 54 neben der mV- bzw. V-Skala eine in absoluten db-Werten geeichte Skala (bezogen auf den Normpegel 0,775 V) besitzt.

Der Meßgleichrichter des Gerätes ist als Brückenschaltung mit 2 Germaniumdioden ausgeführt. In Verbindung mit dem vorgeschalteten geradlinigen Verstärker wird eine völlig lineare Skalenteilung erreicht. Der Ausgang des Verstärkers kann auf ein besonderes Buchsenpaar umgeschaltet werden. Auf diese Weise kann die gemessene Spannung bequem durch Kopfhörer oder Oszillograph bezüglich Verzerrungen oder Störspannungen (z. B. Brumm) kontrolliert oder das Gerät als Tonfrequenz-Verstärker benutzt werden. Die Eichung des RV 54 kann ohne weitere Hilfsmittel jederzeit kontrolliert bzw. nachgestellt werden.

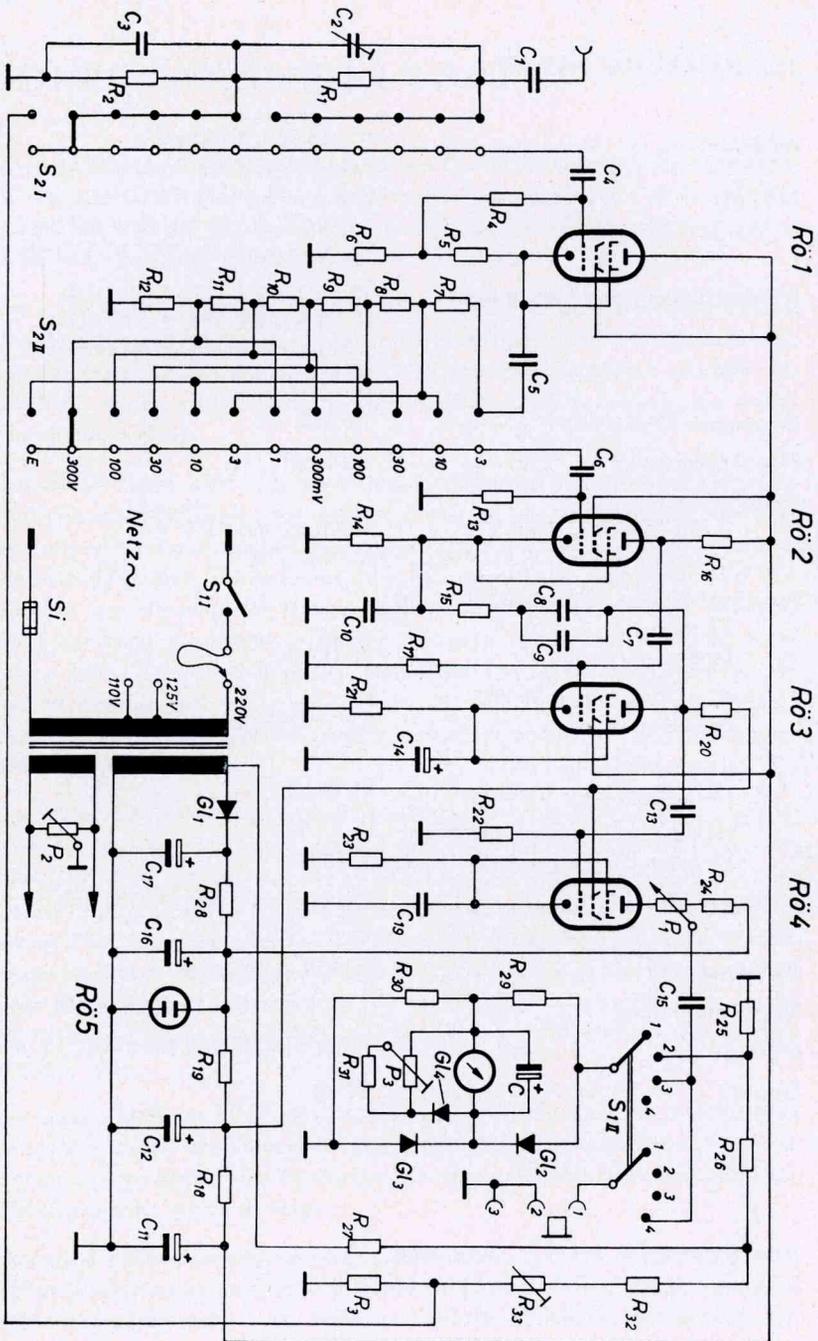
Die Gefahr, daß das RV 54 durch Anlegen zu hoher Spannungen, besonders in den empfindlichen Meßbereichen beschädigt wird, ist sehr gering, da auch bei starker Übersteuerung des Verstärkers der Strom im Meßinstrument nicht auf unzulässig hohe Werte ansteigt.

Durch die große übersichtliche Instrumentenskala und die ausführliche, sinnfällige Beschriftung ist die Bedienung des RV 54 denkbar einfach, so daß selbst Hilfskräfte schon nach kurzer Anlernzeit mit der Bedienung des Gerätes vertraut sind.

## TECHNISCHE DATEN

Meßbereiche .....	0-3/10/30/100/300 mV 1/3/10/30/100/300 V bzw. -70 bis -48/-38 ... .../+42/+52 db bezogen auf den Spannungspegel 0,0775 V = 0 db
Frequenzbereich und Genauigkeit ....	20 Hz bis 150 kHz $\pm$ 3% v. E. 10 Hz bis 200 kHz $\pm$ 5% v. E. bei Netzspannungsschwankungen $\leq$ 10%
Eingangswirkwiderstand .....	1,2 M $\Omega$
Eingangskapazität .....	ca. 30 pF
Überlastbarkeit .....	
in den Bereichen 3 mV-1 V .....	1000fach, max. 200 V
in den Bereichen 3 V-300 V .....	bis max. 500 V
Ausgang »Hörer« (Betriebsschalter auf »Abhören«):	
Innenwiderstand .....	$\approx$ 15 k $\Omega$
Max. Ausgangsspannung bei Sinus ( $R_a \gg R_i$ ) .....	20 ... 25 V <sub>eff</sub>
Brummspannung in den unempfindlichen Bereichen ....	< 50 mV
Fremdspannung bezogen auf den Eingang (Eingang offen) .....	< 50 $\mu$ V
Netzanschluß .....	Wechselspannung 110/125/220 V 40 ... 60 Hz
Sicherung .....	0,2/250, mittelträge
Röhrenbestückung .....	2 $\times$ EF 804, 2 $\times$ EF 80, STV 150/15
Gehäuse .....	Stahlblechgehäuse 260 $\times$ 190 $\times$ 130 mm
Gewicht .....	4,8 kg

Änderungen vorbehalten!



Schaltbild zum Röhrenvoltmeter RV 54

**GRUNDIG**

**H&B**

**SCHWEBUNGSSUMMER**

**TYP 295**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## SCHWEBUNGSSUMMER TYP 295

Für Messungen an Tonfrequenzverstärkern, Kabeln, Filtern, Lautsprechern benötigt man eine Spannungsquelle für diesen Frequenzbereich. Hierfür ist wohl der Schwebungssummer die verbreitetste Wechselstromquelle im Tonfrequenzbereich. Mit ihm kann ohne Umschaltung der ganze Bereich erfaßt werden, eine Eigenschaft, die durch das zugrundeliegende Prinzip gegeben ist. Hinzu kommt ein kleiner Klirrfaktor, ein gutes Nutz- und Störspannungsverhältnis und eine große Genauigkeit der Frequenzanzeige. Wichtig ist, daß die Ausgangsspannung unabhängig von der Frequenzeinstellung ist, d. h. daß das Gerät keinen oder doch vernachlässigbar geringen Frequenzgang aufweist. Ein definierter und ohne zusätzliches Tonfrequenzmillivoltmeter zu überwachender Ausgangspegel erweist sich für Verstärkermessungen als zweckmäßig.

Die Tonfrequenz entsteht als Differenzfrequenz zweier Hochfrequenzspannungen, von denen die eine in einem festen, und die zweite in einem um 20 kHz veränderbaren Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Die Amplitude des festen Generators ist für die Tonfrequenzausgangsamplitude bestimmend. Aus diesem Grund ist auf die Stabilisierung dieses Oszillators besonderer Wert gelegt. Die Differenzfrequenz der beiden Hochfrequenzschwingungen wird über einen Tiefpaß einer Verstärkerstufe einem Kathodenfolger zugeführt, in dessen Kathode ein Feinsteller und hinter diesem ein dekadischer Spannungsteiler liegt.

Die geteilte Spannung wird den Buchsen »Meßausgang« zugeführt, während die am Schleifer des Feinstellers liegende Tonfrequenzspannung  $-0,1 \dots 1 \text{ V}$  über eine besondere Buchse mit einem Anzeigeinstrument, z. B. Multavi 5 überwacht werden kann.

Schwebungsnull und damit Nullpunkt der Skala läßt sich mit einem eingebauten magischen Auge überwachen. Da einem Gitter dieser Anzeigeröhre auch noch die Netzfrequenz zugeführt wird, ergeben sich weiterhin auch bei dieser und ihren Vielfachen Schwebungen mit der erzeugten Tonfrequenzspannung, so daß sich hierdurch eine besonders große Frequenzsicherheit bis etwa 500 Hz ergibt. Dieses magische Auge dient in der Schaltstellung Frequenzmessung als Anzeigeorgan für Schwebungsnull der zu messenden Frequenz mit der am Schwebungssummer eingestellten und als Aussteuerungsmesser bei Verwendung des Verstärkerteiles als Meß- oder Musikverstärker.

Hinter dem Meßausgang liegt ein hochwertiger Leistungsverstärker, der an 3,5, 5 und 7 Ohm eine Leistung von 8 W zu entnehmen gestattet, während an 150 und 600 Ohm 5 W, d. h. + 4 Neper über Normalpegel zur Verfügung stehen.

Die Betriebsspannungen werden dem Wechselstromnetz entnommen.

## TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereich stetig einstellbar 30 Hz ... 20 kHz

Frequenzunsicherheit  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5$  Hz

Frequenzänderung nach 60 Minuten Einbrennzeit  $\leq 4$  Hz/h

Frequenzänderung bei  $\pm 10\%$  Netzspannungsänderung  $\leq 5$  Hz

### Ausgangspegel

#### a) Meßausgang

4 Stufen 0,1 ... 1 mV, 1 ... 10 mV, 10 ... 100 mV, 0,1 ... 1 V mit Feinsteller stetig innerhalb der Stufen

Änderung des Ausgangspegels bei  $\pm 10\%$  Netzspannungsänderung  $\leq 1$  db

Klirrfaktor der Ausgangsspannung  $\leq 1\%$

Störabstand bezogen auf 1 V  $\geq 50$  db

Innerer Widerstand 200 Ohm

Frequenzgang  $\pm 0,5$  db

#### b) Leistungsausgang

3,5 Ohm 8 Watt      150 Ohm 5 Watt

5 Ohm 8 Watt      600 Ohm 5 Watt

7 Ohm 8 Watt

Klirrfaktor der Ausgangsspannung  $\leq 5\%$

Störabstand bezogen auf Vollaussteuerung  $\geq 50$  db

Frequenzgang  $\pm 1$  db

Frequenzmessung:

Durch Einschweben der zu messenden Frequenz mit der vom Schwebungssummer gelieferten Anzeige durch magisches Auge.

Am Meßeingang benötigte Spannung ca.  $0,25 V_{\text{eff}}$ .

Verstärker:

In Stellung »Verstärker« hochwertiger Meß- und Musikverstärker mit 10 W Endleistung an 3,5, 5 und 7 Ohm bei  $10\%$  Klirrfaktor.

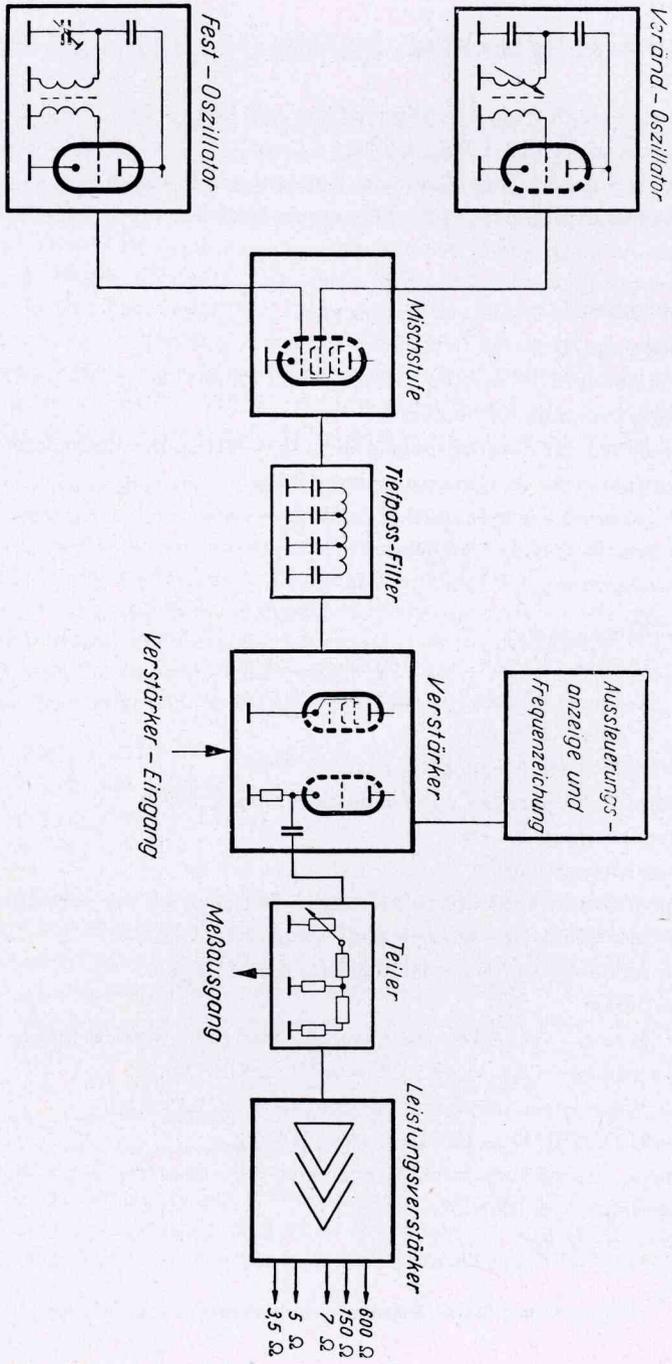
Für Vollaussteuerung benötigte Spannung ca.  $0,25 V_{\text{eff}}$ .

Netzteil: 110/220, 40 ... 60 Per./s, etwa 85 Watt

Gehäuse: silbergraues Eisenblechgehäuse mit schwarzer Beschriftungsplatte

Abmessungen: ca.  $200 \times 285 \times 135$  mm

Gewicht: ca. 10 kg



Prinzipschaltbild zum Schwingungssumme Typ 295

**GRUNDIG**

**H&B**

**RECHTECKGENERATOR**

**TYP 221**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## RECHTECKGENERATOR TYP 221

In stetig steigendem Maße setzt sich die Prüfung von Verstärkern mit Rechteckschwingungen durch. Die Aufnahme von Frequenz- und Phasenverlaufskurven einer Verstärkeranordnung ist sehr zeitraubend und erfordert großen Meßaufwand. Eine Überprüfung mit Rechteckschwingungen läßt sich sehr schnell durchführen und ist wesentlich aufschlußreicher für die Beurteilung eines Verstärkers, bei dem außer dem Frequenzgang auch der Phasenverlauf einen wesentlichen Einfluß hat, wie z. B. bei Fernseh-Bild-Verstärkern. Eine Rechteckschwingung ist als ein sehr breitbandiges Frequenzgemisch von Sinusschwingungen aufzufassen. Nur wenn alle diese Teilschwingungen in Amplitude und Phase richtig durch einen Verstärker übertragen werden, kann die Ausgangsspannung die gleiche Kurvenform haben wie die Eingangsspannung. Dieses in Amerika als »Square Wave Testing« allgemein angewendete Prüfverfahren führt sich jetzt auch bei uns ein.

Hierzu dient der Rechteckgenerator. Er erzeugt, wie ja der Name bereits sagt, Rechteckspannungen, wobei größter Wert auf Einhaltung einer exakten Rechteckform gelegt wurde. Nur dann, wenn die Rechtecke extrem steile Anstiegs- und Abfallflanken sowie wirklich waagrechte Dächer haben, ist das ganze, in einem Rechteck vorhandene, Frequenzspektrum unverzerrt enthalten und eine wirklich einwandfreie Prüfung von Verstärkern, besonders von Breitband-, Bild- und anderen hochwertigen Verstärkern, möglich.

Der Rechteckerzeuger ist ein Multivibrator in der bekannten Grundsaltung. Die Frequenzgrobstufen werden durch Umschalten der Kopplungskondensatoren zwischen Anode und Gitter erreicht, während die Feinregelung der Frequenz mit einer regelbaren positiven Vorspannung an der geerdeten Seite der Gitterableitwiderstände erfolgt.

In der folgenden Begrenzerstufe wird die Form der vom Multivibrator gelieferten Rechtecke verbessert.

Die Begrenzerstufe steuert die Endstufe, die auf einen umschaltbaren Außenwiderstand (Amplitudengrobregelung) arbeitet. Die Amplitudenfeinregelung erfolgt im Schirmgitter der Endröhre. Der Innenwiderstand des Ausgangs beträgt in allen Stufen 150 Ohm.

Zur Sicherstellung einer guten Synchronisation ist ein besonderer Synchronisationsverstärker eingebaut, der den Multivibrator steuert. Die Synchronisationsstärke ist durch Regelung seiner Verstärkung veränderbar. Die Kathodenstromänderungen beim Kippen des Multivibrators werden an einen Impulsausgang geführt, so daß die hier auftretenden positiven und negativen Impulse dem Rechteckgenerator entnommen werden können.

Dem Netzteil werden neben den Heizspannungen zwei verschiedene Gleichspannungen entnommen, die durch zwei getrennte Sekundärwicklungen mit zwei Selengleichrichtern B 250 C 90 erzeugt werden. Die eine Gleichspannung dient zur Speisung des Multivibrators und der Begrenzerstufe, die zweite zur Speisung der Endstufe.

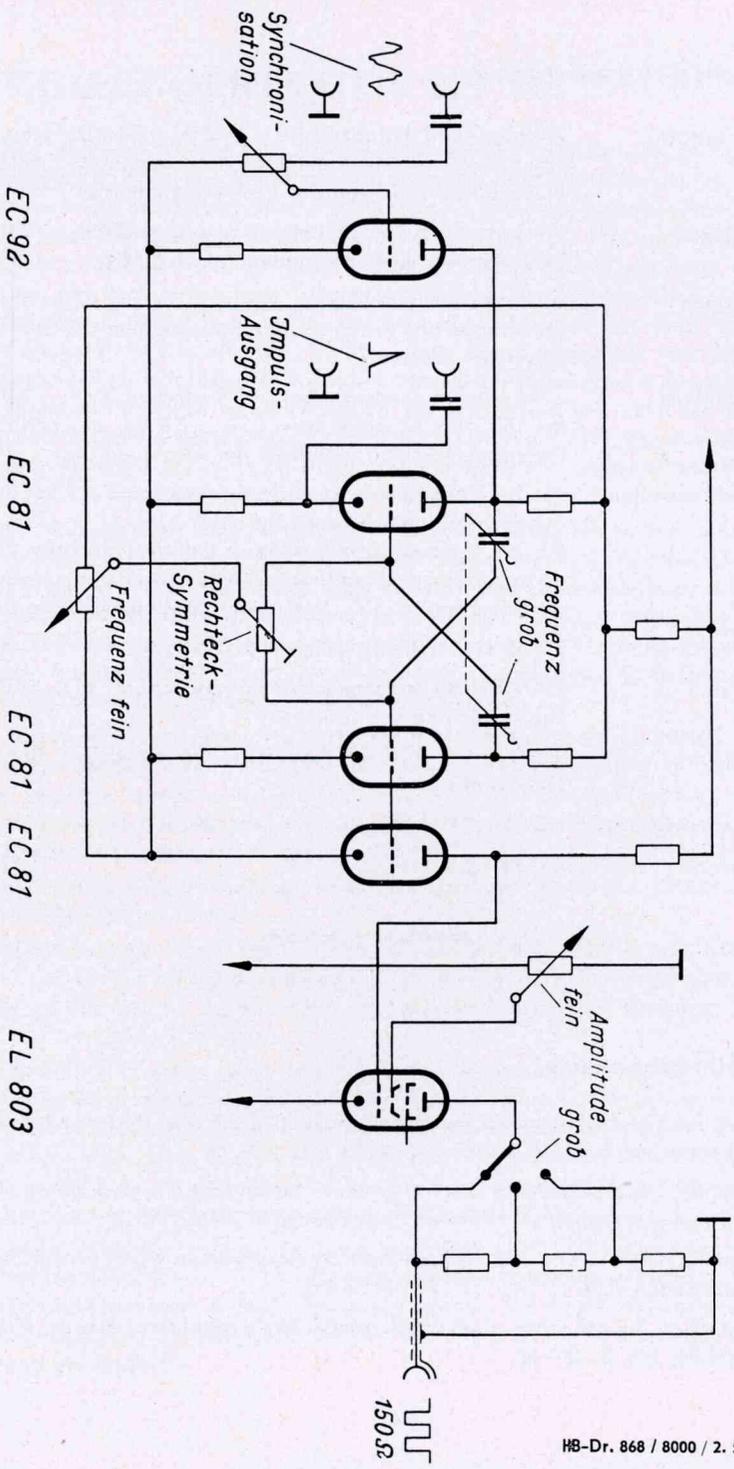
## TECHNISCHE DATEN

Kurvenform	Anstiegs- und Abfallzeit (10 ... 90%) 0,02 Mikrosekunden Waagrechte Kanten (bei 50 Hz) flach innerhalb $\pm 0,025$ db Nachgleichmöglichkeit der Rechtecksymmetrie
Frequenz	Grobregelung: Umschalter in 8 Bereichen 50 Hz ... 500 kHz Feinregelung: 1 : 4 Skalengenauigkeit $\pm 10\%$
Ausgang	asymmetrisch einpolig an Masse $R_i = 150$ Ohm für alle Frequenzen und Amplituden. Amplitude geht von Null nach negativen Werten
Amplitude	Grobregelung, umschaltbar in 3 Bereichen: 0,1 ... 3,0 $V_{SS}$ bei 150 Ohm Abschluß bzw. 0,2 ... 6,0 $V_{SS}$ im Leerlauf Feinregelung stetig innerhalb der Grobbereiche
Synchronisation	des Rechteckgenerators durch Spannungen $> 1 V_{SS}$ Synchronisationsstärke veränderbar Für die Synchronisation anderer Geräte liefert der Rechteckgenerator positive und negative Steuerspannungen (Impulse) von ca. $3V_{SS}$ und etwa 0,03 Mikrosekunden Dauer
Röhren	3×EC 81, EC 92, EL 803, 2×EW 3-9 V, 0,2 A
Netzteil	110/220 V mit Spannungswähler umschaltbar, 40 ... 60 Per./s Leistungsaufnahme ca. 50 VA
Gehäuse	silbergraues Eisenblechgehäuse mit schwarzer Beschriftungsplatte
Abmessungen	ca. 200×315×155 mm
Gewicht	ca. 5,5 kg

Änderungen vorbehalten!

### Schriftumsverzeichnis:

- J. Müller, Die Übertragung der Sprungfunktion durch den gegengekoppelten Verstärker, F. T. Z. (1951) H. 12 S. 547 – 551.
- J. Müller, Die Bestimmung des Amplituden-Phasenganges von linearen Übertragungssystemen mit Hilfe von Rechteckwellen. F.T.Z. (1951) H. 5 S. 211–220.
- J. Müller, Die Prüfung von Fernsehübertragungssystemen mit Hilfe von Rechteckwellen, F. u. T., 1952, H. 12 S. 617 – 631.
- P. M. Seal, Square-wave analysis of compensated amplifiers, Proc. I. R. E. 37 (1949), Jan. S. 48 – 58.



Prinzipschaltbild zum Rechteckgenerator Typ 221

**GRUNDIG**

**H&B**

# AM - FM - ABGLEICHSENDER

mit eingebautem Wobbler

**6031**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## mit eingebautem Wobbler

Für Kundendienst und Reparatur der AM-FM-Rundfunkgeräte und Fernsehgeräte ist ein Abgleichsender unentbehrlich. Durch die Entwicklung des AM-FM-Abgleichsenders Typ 6031 mit eingebautem Wobbler wurde ein technisch hochwertiges und handliches Meßgerät geschaffen, das durch seinen geringen Preis auch für den Kleinbetrieb rentabel ist. Die Verbindung des AM-FM-Abgleichsenders mit einem Katodenstrahloszillographen, vorzugsweise GRUNDIG Oszillograph W 2 Typ 6023 oder W 3 Typ 6013, und einem GRUNDIG Röhrenvoltmeter Typ 159 stellt einen universellen Meßplatz dar. Der AM-FM-Abgleichsender ermöglicht alle in der Praxis vorkommenden Abgleicharbeiten (u. a. auch punktuellen Abgleich von Fernseh-ZF-Kurven). Eine besonders schnelle akustische Prüfung der AM-Unterdrückung aller FM-Rundfunkgeräte ist durch die gleichzeitige Amplituden- und Frequenzmodulation des Senders möglich. Als Wobbler gestattet er die Darstellung der ZF-Kurven im Bereich von 400... 500 kHz, 10,2... 11,2 MHz und die optische Kontrolle der AM-Unterdrückung im Ratio-Detektor.

### Technische Daten:

Skala	Bereich	Frequenz MHz
I	1	0,1 ... 0,2
II	2	0,2 ... 0,4
III	3	0,4 ... 1
I	4	1 ... 2
II	5	2 ... 4
III	6	4 ... 10
I	7	10 ... 20
II	8	20 ... 40
III	9	40 ... 100
IV	10	85 ... 115
V	11	0,4 ... 0,5
VI	12	10,2 ... 11,2

Alle Bereiche AM modulierbar 800 Hz 30% oder 4 kHz 60%.

Bereich 10 85 ... 115 MHz (europäisches und amerikanisches UKW-Band)  
Frequenzmodulation 600 Hz  
Hub 50 kHz

Bereich 11 ZF 400 ... 500 kHz wobbelbar,  
Wobbelfrequenz 50 Hz sin.,  
Hub  $\pm$  30 kHz

Bereich 12 ZF 10,2 ... 11,2 MHz wobbelbar,  
Wobbelfrequenz 50 Hz sin.,  
Hub  $\pm$  250 kHz

Zum Abgleich von Fernsehgeräten wird das Band I (Kanal 2 bis 4) direkt und das Band III

(Kanal 5 bis 11) mit der Oberwelle erfaßt. Eine Funktionsprüfung des Fernsehgerätes ist mit moduliertem Sender (horizontales Balkenmuster) möglich. Modulation: Durch zwei eingebaute NF-Generatoren AM 800 Hz, 4 kHz und FM 600 Hz. Prüfspannung für NF-Teil: 600 Hz 250 mV an Buchsen entnehmbar,  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ . Ausgangsspannung: Max. 50 mV an 60  $\Omega$  kontinuierlich teilbar bis -80 db, durch zusätzlichen Aufsteckspannungsteiler von -60 db bis -140 db. Kontrolle der Amplitude durch Überspannungsanzeige am Instrument. Ablenkspannung für die Zeitbasis des Katodenstrahloszillographen: Von 1 ... 125  $V_{eff}$  stetig einstellbar. Rücklauf im Wobbler ausgetastet zum Schreiben der Nulllinie. Röhren: ECC 85, EL 84, ECC 81, 2  $\times$  OA 161, 1  $\times$  OA 181. Netzteil: 110/220 V, 40 Hz ... 60 Hz ca. 40 VA. Gehäuse: silbergraues Stahlblechgehäuse. Abmessungen: ca. 285  $\times$  200  $\times$  160 mm. Gewicht ca. 6,5 kg

### Mitgeliefertes Zubehör:

Anschlußkabel mit 60  $\Omega$  Abschlußwiderstand Typ 6046. Verbindungskabel Typ 6047

### Lieferbares Zubehör:

Breitbandsymmetrierglied Typ 6025 A  
UKW-Abschwächer -60 db Typ 6044  
Künstliche Antenne Typ 6045

Änderungen vorbehalten

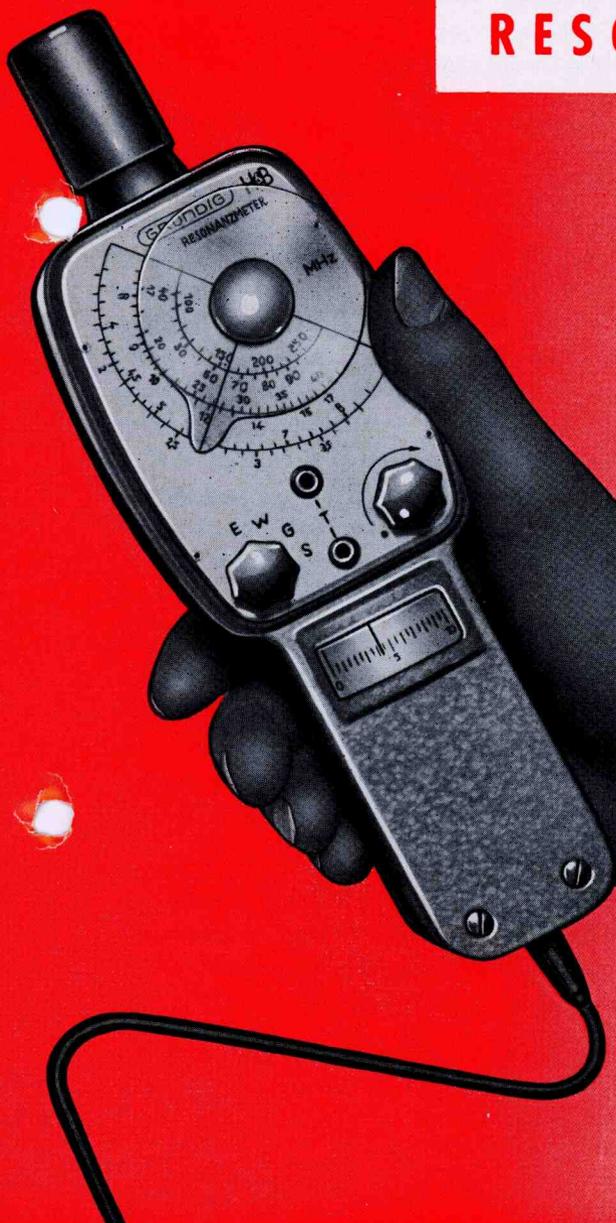
HB-Dr. 3023 / 4000 / 10.57 / Kp

**GRUNDIG**

**H&B**

**RESONANZMETER**

**TYP  
701 u. 709**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## RESONANZMETER I UND II

Das Resonanzmeter dient zur Bestimmung der Resonanzfrequenz von Schwingkreisen aller Art, zur Messung der Frequenz schwingender Oszillatoren, als amplitudenmodulierter Prüfoszillator und als einfacher Empfänger. Ein in Dreipunktschaltung schwingender Oszillator erzeugt eine durch die jeweilige Steckspule und die Einstellung des Drehkondensators gegebene Frequenz.

Bei der Betriebsart »G« (Gitter Dipper) zeigt das Anzeigeinstrument den durch die Oszillatoramplitude verursachten Gitterstrom an. Ein der Steckspule des Resonanzmeters genäherter Schwingkreis entzieht bei der Resonanzfrequenz dem Oszillatorschwingkreis des Resonanzmeters Energie, so daß der Gitterstrom zurückgeht (Gitter Dip). Bei der Messung der unbekanntenen Resonanzfrequenz eines Schwingkreises nähert man das Resonanzmeter mit der Steckspule möglichst weitgehend der Spule dieses Kreises. Dabei ist zu beachten, daß die Stirnfläche der Steckspule die Windungsebene darstellt. Beim Durchstimmen des Resonanzmeters wird die Resonanzfrequenz des unbekanntenen Kreises durch den Gitter Dip angezeigt. Die Frequenzgenauigkeit der Messung ist dann am größten, wenn man das Resonanzmeter so weit vom Prüfling entfernt, als es die Anzeige gerade noch zuläßt. Zur Erhöhung der Anzeigeempfindlichkeit dient eine durch den Empfindlichkeitsregler veränderbare Gitterkompensation. Der Zeiger des Meßinstrumentes ist mit dem Regler etwa auf Skalenmitte einzustellen.

Bei der Betriebsart »S« (Sender) ist der Oszillator mit 50 Hz amplitudenmoduliert und kann als Prüfoszillator induktiv an Empfänger angeschlossen werden. In der Betriebsart »W« (Wellenmesser) wird die Anodenspannung der Oszillatorröhre abgeschaltet, so daß diese als HF-Gleichrichter wirkt. Koppelt man induktiv in die Steckspule eine fremde Spannung ein, so liest man beim Maximalausschlag die gesuchte Frequenz auf der Frequenzskala ab. (Der Anzeigeeinsteller muß in dieser Betriebsart auf Rechtsanschlag gedreht sein.)

Bei der Betriebsart »E« (Empfänger) kann das Resonanzmeter auf einen Sender abgestimmt und dessen Modulationsfrequenz den Buchsen »T« entnommen werden. Der Verbraucherwiderstand soll in der Größenordnung von einigen Kiloohm liegen. (Normalerweise wird ein Kopfhörer angeschlossen.)

Das Netzteil ist nach Öffnen der Rückwand zugänglich und kann durch Einsetzen der Sicherung in die entsprechend beschriftete Halterung auf 110 bzw. 220 V eingestellt werden.

## RESONANZMETER I TYP 709

### TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereiche 1) 100 ... 250 kHz      4) 1,2 ... 3 MHz  
2) 250 ... 500 kHz      5) 3 ... 8 MHz  
3) 500 ... 1200 kHz      6) 8 ... 20 MHz

Frequenzgenauigkeit:  $\pm 1,5\%$

Betriebsarten:

»E« Empfänger

»G« Gitter Dipper

»W« Absorptionswellenmesser    »S« Prüfsender 50 Hz moduliert

Netzanschluß: 110/220 V 40 ... 60 Per./s

Leistungsaufnahme: ca. 10 W

Abmessungen: 200×75×55 mm

Gewicht: ca. 0,8 kg

Röhre: EC 92

## RESONANZMETER II TYP 701

### TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereiche 1) 1,7 ... 3,7 MHz      4) 17 ... 40 MHz  
2) 3,7 ... 8 MHz      5) 40 ... 100 MHz  
3) 8 ... 17 MHz      6) 100 ... 250 MHz

Frequenzgenauigkeit:  $\pm 1,5\%$

Betriebsarten:

»E« Empfänger

»G« Gitter Dipper

»W« Absorptionswellenmesser    »S« Prüfsender 50 Hz moduliert

Netzanschluß: 110/220 V 40 ... 60 Per./s

Leistungsaufnahme: ca. 10 W

Abmessungen: 200×75×55 mm

Gewicht: ca. 0,8 kg

Röhre: EC 92



**GRUNDIG**

**H&B**

**RAUSCHGENERATOR**

**TYP 370a**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## RAUSCHGENERATOR TYP 370a

Der Rauschgenerator bietet die Möglichkeit, durch eine einfache Messung die Empfindlichkeitsgrenze für Empfänger festzustellen, ohne daß wie früher verschiedene Messungen und Umrechnungen durchgeführt werden müssen. Zur Beurteilung der Empfindlichkeit von Empfängern hat sich allgemein das Verfahren eingeführt, die Rauschverhältnisse des Empfängers zu untersuchen. In Deutschland wird die von Fränz eingeführte Rauschzahl zur Definition benutzt. Dieses erfordert eine Bestimmung der auf den Empfängereingang bezogenen Rauschleistung.

Die bei Empfängern praktisch ausnutzbare Empfindlichkeit ist bei Lang-, Mittel- und Kurzwellen vorwiegend durch äußere Störeffekte begrenzt.

Bei Wellenlängen unter 10 m überwiegen die inneren Störeffekte, die sich aus Röhren- und Widerstandsrauschen ergeben. Sie bedingen die sogenannte Grenzempfindlichkeit des Empfängers.

Zur Rauscherzeugung dient die Spezialdiode 5722. Der Anodengleichstrom der Rauschdiode wird am eingebauten Strommeßinstrument abgelesen und ergibt unmittelbar den abgegebenen Rauschstrom in mA. Gleichzeitig mit der Grobbereichschaltung wird die Schaltung der Bereiche des Anzeigeinstrumentes vorgenommen. Der Temperatureinfluß ist gering und kann im Rahmen der normal vorkommenden Zimmertemperatur vernachlässigt werden.

Das Netzteil dient zur Erzeugung der Anodenspannung für die Rauschdiode über einen Netztransformator und Selengleichrichter und zur Erzeugung der einstellbaren Heizspannung.

Da Schwankungen der Netzspannung und damit auch der Heizspannung der Rauschdiode einen großen Einfluß auf die Rauschleistung haben, ist es notwendig, besonders die Heizspannung gut zu stabilisieren. Dieses geschieht mit Hilfe eines Stabilisierungsrohres und eines vorgeschalteten Eisenwasserstoffwiderstandes. Diese stabilisierte Wechselfspannung wird über einen Vorwiderstand als Feinregler dem Heiztransformator zugeführt, dessen Primärseite zur Grobregelung mit Anzapfungen versehen ist.

## TECHNISCHE DATEN

Rauschdiodenstrom bis max. 30 mA

Grobeinstellung bis 3, bis 10, bis 30 mA

Feineinstellung 0 bis Endwert (feststellbar)

Frequenzbereich des Rauschspektrums 10–300 MHz

Ausgang 60 Ohm koaxiale Steckbuchse

### Anzeige

Eichung in mA, Umschaltung mit Grobstufenschalter für 3, 10, 30 mA Endausschlag

### Umrechnung in kTo-Einheiten bei 20° C

Ausgang 300 Ohm symmetrisch  $n = 1,5 \cdot J \text{ (mA) [kTo]}$

240 Ohm symmetrisch  $n = 1,2 \cdot J \text{ (mA) [kTo]}$

60 Ohm unsymmetrisch  $n = 1,2 \cdot J \text{ (mA) [kTo]}$

Für den Anschluß von Geräten mit symmetrischen Eingängen wird für das Band I, II und III die Verwendung eines Symmetriergliedes für das benutzte Band empfohlen. Hierbei gilt  $n = 1,2 \cdot \text{(mA) [kTo]}$

### Netzteil

110/220 V mit Spannungswähler umschaltbar, 40...60 Per./s

Leistungsaufnahme ca. 60 W

Heizspannung gegen Netzspannungsschwankungen stabilisiert

Gehäuse: silbergraues Eisenblechgehäuse mit schwarzer Beschriftungsplatte

Abmessungen: 200×285×135 mm

Gewicht: ca. 5,5 kg

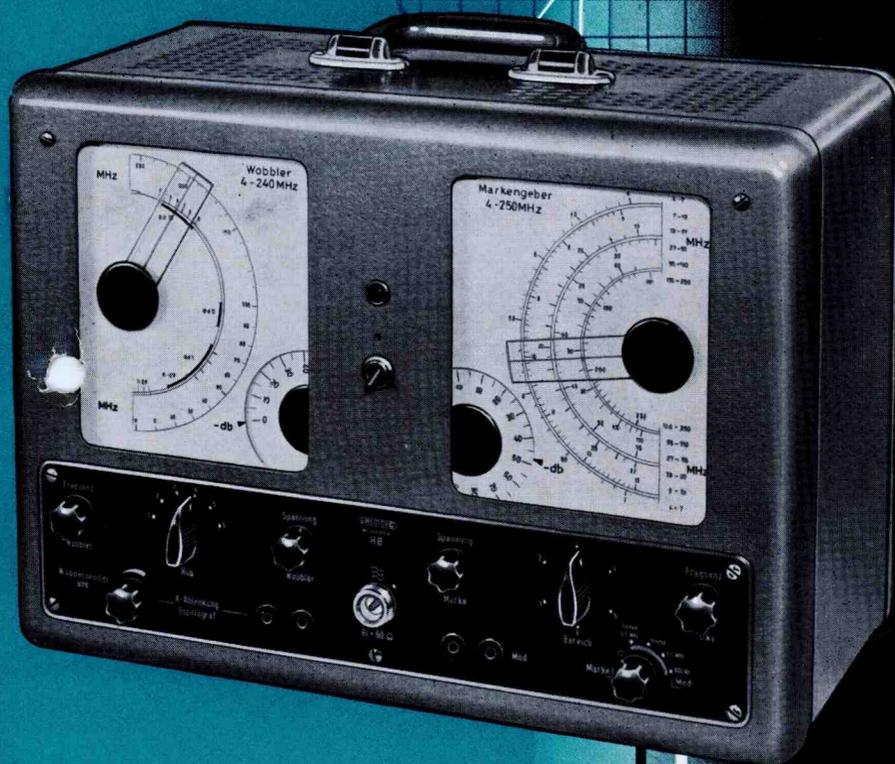


**GRUNDIG**

**H&B**

**WOBBELSENDER**

**TYP 6016**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## WOBBELSENDER TYP 6016

Der Wobbelsender dient in Verbindung mit einem Oszillographen zur Darstellung aller in UKW- und Fernseh-Empfängern vorkommenden Filter- und Verstärkerkurven. Es ist dafür jeder Oszillograph brauchbar, dessen Horizontalablenkplatten oder X-Verstärkeranschlüsse zugänglich sind. Dieses ist bei allen GRUNDIG Oszillographen gewährleistet.

Der Wobbler besteht aus einem Oszillator mit einer Mittelfrequenz von ca. 250 MHz, der mit einer 50 Hz-Sinusspannung frequenzmoduliert wird und einem veränderlichen Mischoszillator, dessen Frequenz über 250 MHz liegt. Durch Mischung der beiden Frequenzen entsteht eine Differenzfrequenz mit einem Bereich von 4 MHz ... 240 MHz. Der Frequenzhub ist in 6 Stufen einstellbar von 1 MHz ... 20 MHz. Eine 50 Hz-Sinusspannung kann dem Gerät entnommen werden, um die Horizontalablenkung des Oszillographen zu steuern.

Zur genauen Frequenzbestimmung jedes Kurvenpunktes auf dem Oszillographenschirmbild ist in dem Wobbelsender ein Markengeber eingebaut. Mit diesem ist es möglich, auf der abgebildeten Kurve durch Überlagerung eine Schwebungsmarke (pip) einzublenden. Der Frequenzbereich von 4 MHz ... 250 MHz ist in 6 Stufen geteilt. Eine zweite zuschaltbare Schwebungsmarke im Abstand von 5,5 MHz ist beim Abgleich von Fernsehgeräten von großem Nutzen. Der Markengeber ist durch Eigenmodulation mit 800 Hz und Fremdmodulation bis 5,5 MHz (Videosignal) amplitudenmodulierbar und somit als normaler Meßsender zu verwenden. In Stellung „Eichen 5,5 MHz“ des Betriebsartenschalters ist durch eine deutlich sichtbare Schwebung der Grund- oder Oberwelle des 5,5 MHz-Quarzgenerators mit der Spannung des Markengebers auf dem Schirmbild die Genauigkeit des Markengebers kontrollierbar.

Die Ausgangsspannung von ca. 100 mV bei einem Innenwiderstand von  $60\Omega$  von Wobbler und Markengeber ist durch je einen Hochfrequenzspannungsteiler kontinuierlich einstellbar. Zwei in db geeichte Kreisskalen zeigen die jeweilige Stellung der HF-Spannungsteiler an. Durch diese Anzeige gestattet der Markengeber als Meßsender eine für die Praxis hinreichend genaue Messung der Spannungsverhältnisse an Filterkurven.

## TECHNISCHE DATEN:

### 1. Wobbler

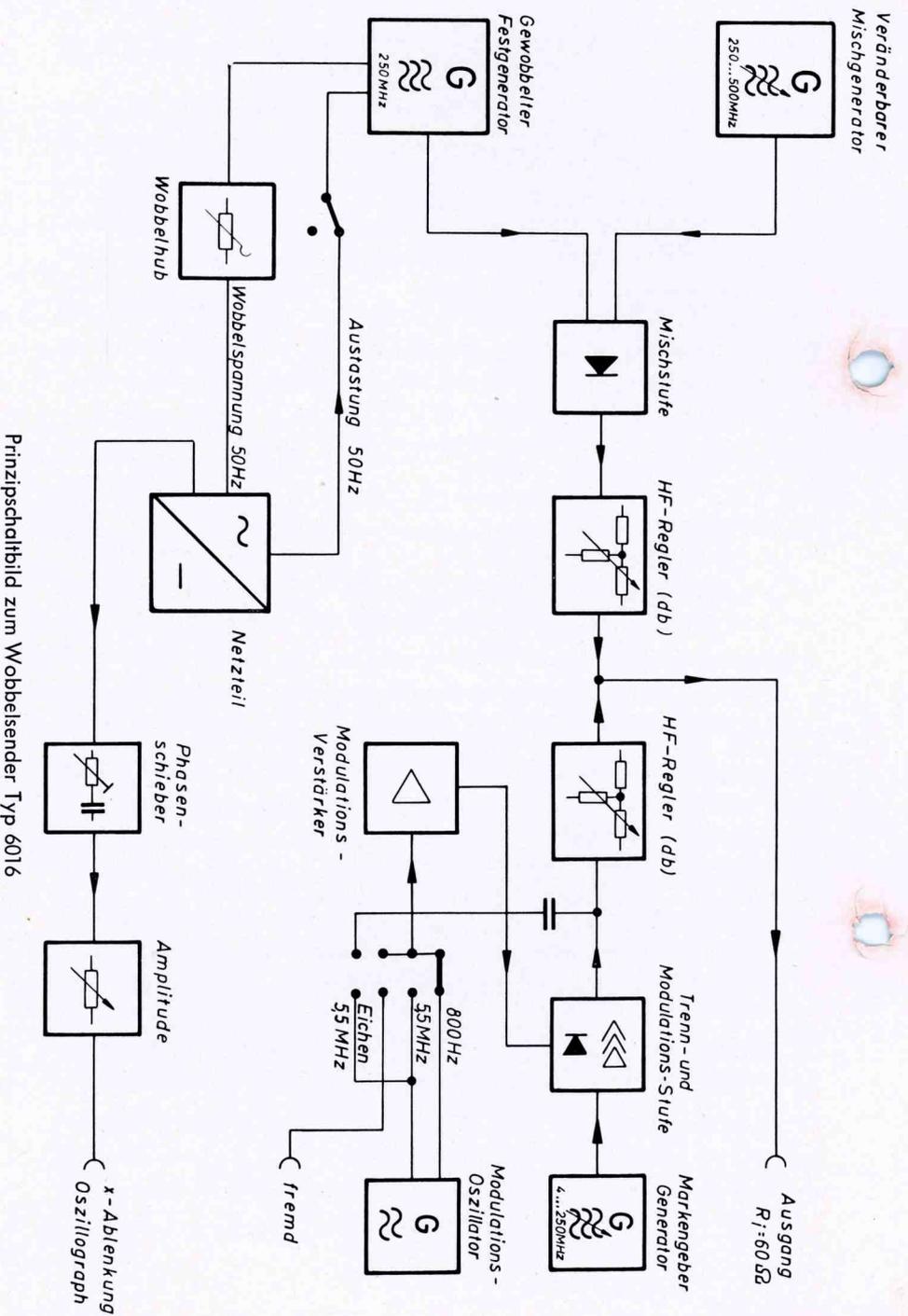
- a) Frequenzbereich  
ohne Umschaltung durchstimmbar . . . . . 4 MHz ... 240 MHz
- b) Frequenzmodulation durch eingebaute  
Wechselspannung 50 Hz, Frequenzhub,  
einstellbar in 6 Stufen . . . . . 1 MHz ... 20 MHz
- c) Ablenkspannung für X-Auslenkung  
des Oszillographen kontinuierlich einstellbar . 0 ... 100 V<sub>eff</sub>
- d) Abschaltbare Austastung des frequenz-  
modulierten Fest-Oszillators während einer  
Halbperiode (Durchschreiben der 0-Linie)
- e) Ausgangsspannung mittels eingebautem ca. 100 mV  
HF-Teiler bis 10  $\mu$ V einstellbar . . . . . an R<sub>i</sub> = 60  $\Omega$

### 2. Markengeber

- a) Frequenzbereich (6 Stufen) . . . . . 4 MHz ... 250 MHz
- b) Ausgangsspannung mittels eingebautem ca. 100 mV  
HF-Regler bis 10  $\mu$ V einstellbar . . . . . an R<sub>i</sub> = 60  $\Omega$
- c) Modulation  
800 Hz AM (durch eingebauten Oszillator)  
Betriebsartenschalter Stellung „800 Hz“  
5,5 MHz AM (durch eingebauten Quarz-  
oszillator) Betriebsartenschalter Stellung  
„5,5 MHz“ zur Erzeugung einer Doppelmarke  
Fremd AM (durch von außen angelegtes Video-  
Signal) Betriebsartenschalter Stellung „Fremd“
- d) Eichen mit eingebautem Quarzoszillator  
5,5 MHz durch Schwebung zwischen der Grund-  
oder einer Oberwelle des Quarzoszillators  
und der jeweilig eingestellten Markengeber-  
frequenz

- 3. **Netzteil** . . . . . 110/220 V, 40 Hz ... 60 Hz  
Leistungsaufnahme . . . . . ca. 60 W
- 4. **Abmessungen** . . . . . 420 × 300 × 210 mm
- 5. **Gewicht** . . . . . ca. 15 kg

Änderungen vorbehalten!



Prinzipschaltbild zum Wobbelesender Typ 6016

**GRUNDIG**

**H&B**

**SCHWEBUNGSSUMMER**

**TYP 295**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## SCHWEBUNGSSUMMER TYP 295

Für Messungen an Tonfrequenzverstärkern, Kabeln, Filtern, Lautsprechern benötigt man eine Spannungsquelle für diesen Frequenzbereich. Hierfür ist wohl der Schwebungssummer die verbreitetste Wechselstromquelle im Tonfrequenzbereich. Mit ihm kann ohne Umschaltung der ganze Bereich erfaßt werden, eine Eigenschaft, die durch das zugrundeliegende Prinzip gegeben ist. Hinzu kommt ein kleiner Klirrfaktor, ein gutes Nutz- und Störspannungsverhältnis und eine große Genauigkeit der Frequenzanzeige. Wichtig ist, daß die Ausgangsspannung unabhängig von der Frequenzeinstellung ist, d. h. daß das Gerät keinen oder doch vernachlässigbar geringen Frequenzgang aufweist. Ein definierter und ohne zusätzliches Tonfrequenzmillivoltmeter zu überwachender Ausgangspegel erweist sich für Verstärkermessungen als zweckmäßig.

Die Tonfrequenz entsteht als Differenzfrequenz zweier Hochfrequenzspannungen, von denen die eine in einem festen, und die zweite in einem um 20 kHz veränderbaren Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Die Amplitude des festen Generators ist für die Tonfrequenzausgangsamplitude bestimmend. Aus diesem Grund ist auf die Stabilisierung dieses Oszillators besonderer Wert gelegt. Die Differenzfrequenz der beiden Hochfrequenzschwingungen wird über einen Tiefpaß einer Verstärkerstufe einem Kathodenfolger zugeführt, in dessen Kathode ein Feinsteller und hinter diesem ein dekadischer Spannungsteiler liegt.

Die geteilte Spannung wird den Buchsen »Meßausgang« zugeführt, während die am Schleifer des Feinstellers liegende Tonfrequenzspannung  $-0,1 \dots 1 \text{ V}$  über eine besondere Buchse mit einem Anzeigeinstrument, z. B. Multavi 5 überwacht werden kann.

Schwebungsnul und damit Nullpunkt der Skala läßt sich mit einem eingebauten magischen Auge überwachen. Da einem Gitter dieser Anzeigeröhre auch noch die Netzfrequenz zugeführt wird, ergeben sich weiterhin auch bei dieser und ihren Vielfachen Schwebungen mit der erzeugten Tonfrequenzspannung, so daß sich hierdurch eine besonders große Frequenzsicherheit bis etwa 500 Hz ergibt. Dieses magische Auge dient in der Schaltstellung Frequenzmessung als Anzeigeorgan für Schwebungsnul der zu messenden Frequenz mit der am Schwebungssummer eingestellten und als Aussteuerungsmesser bei Verwendung des Verstärkerteiles als Meß- oder Musikverstärker.

Hinter dem Meßausgang liegt ein hochwertiger Leistungsverstärker, der an 3,5, 5 und 7 Ohm eine Leistung von 8 W zu entnehmen gestattet, während an 150 und 600 Ohm 5 W, d. h.  $+ 4$  Neper über Normalpegel zur Verfügung stehen.

Die Betriebsspannungen werden dem Wechselstromnetz entnommen.

## TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereich stetig einstellbar 30 Hz ... 20 kHz

Frequenzunsicherheit  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5$  Hz

Frequenzänderung nach 60 Minuten Einbrennzeit  $\leq 4$  Hz/h

Frequenzänderung bei  $\pm 10\%$  Netzspannungsänderung  $\leq 5$  Hz

### Ausgangspegel

#### a) Meßausgang

4 Stufen 0,1 ... 1 mV, 1 ... 10 mV, 10 ... 100 mV, 0,1 ... 1 V mit Feinsteller stetig innerhalb der Stufen

Änderung des Ausgangspegels bei  $\pm 10\%$  Netzspannungsänderung  $\leq 1$  db

Klirrfaktor der Ausgangsspannung  $\leq 1\%$

Störabstand bezogen auf 1 V  $\geq 50$  db

Innerer Widerstand 200 Ohm

Frequenzgang  $\pm 0,5$  db

#### b) Leistungsausgang

3,5 Ohm 8 Watt      150 Ohm 5 Watt

5 Ohm 8 Watt      600 Ohm 5 Watt

7 Ohm 8 Watt

Klirrfaktor der Ausgangsspannung  $\leq 5\%$

Störabstand bezogen auf Vollaussteuerung  $\geq 50$  db

Frequenzgang  $\pm 1$  db

Frequenzmessung:

Durch Einschweben der zu messenden Frequenz mit der vom Schwebungssummer gelieferten Anzeige durch magisches Auge.

Am Meßeingang benötigte Spannung ca.  $0,25 V_{\text{eff}}$

Verstärker:

In Stellung » Verstärker « hochwertiger Meß- und Musikverstärker mit 10 W Endleistung an 3,5, 5 und 7 Ohm bei 10% Klirrfaktor.

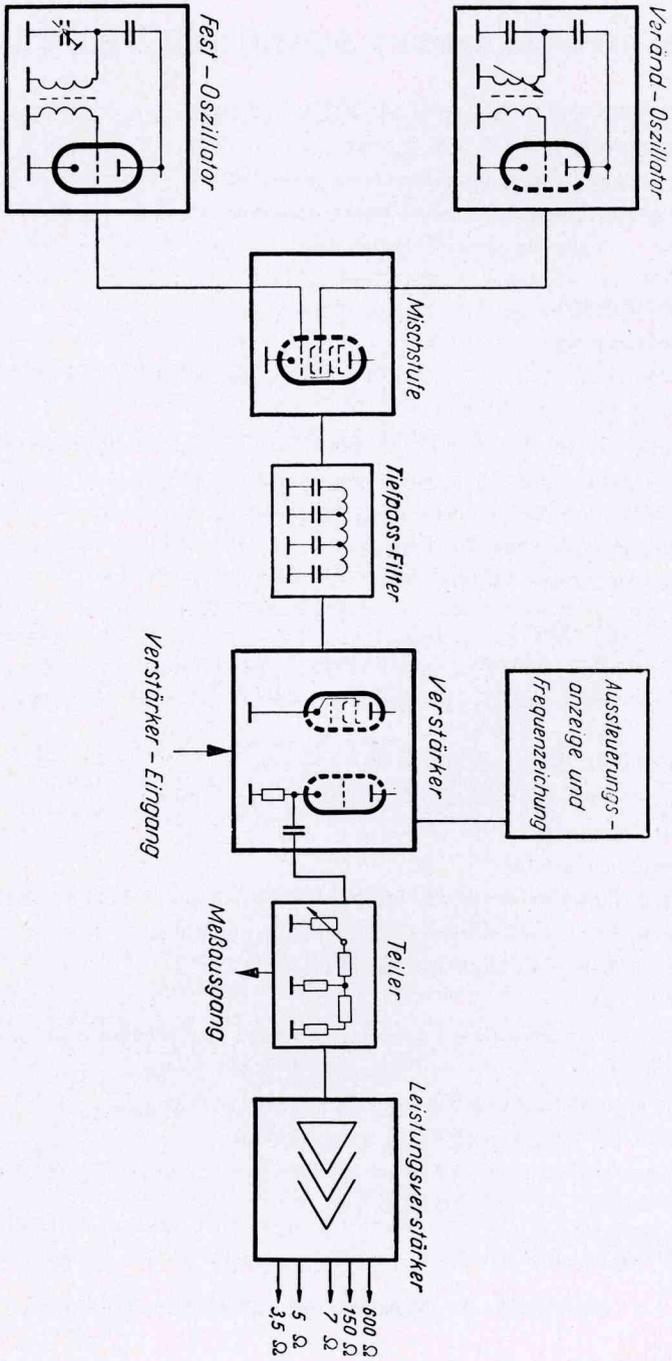
Für Vollaussteuerung benötigte Spannung ca.  $0,25 V_{\text{eff}}$

Netzteil: 110/220, 40 ... 60 Per./s, etwa 85 Watt

Gehäuse: silbergraues Eisenblechgehäuse mit schwarzer Beschriftungsplatte

Abmessungen: ca.  $200 \times 285 \times 135$  mm

Gewicht: ca. 10 kg



Prinzipschaltbild zum Schwebungssummer Typ 295

**GRUNDIG**

**H&B**

**FERNSEH-SIGNALGEBER**

**6022**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT / MAIN**

# FERNSEH-SIGNALGEBER 6022

Mit diesem preisgünstigen Meßgerät, das auf die Erfordernisse des Fernseh-Kundendienstes ausgerichtet ist, können Sie unabhängig von den Sendezeiten der Fernsehsender die Justierung und einfache Reparaturen an den Fernsehempfängern sofort beim Kunden durchführen.

Der Fernsehsignalgeber 6022 ermöglicht die Kontrolle des Fernsehempfängers vom HF-Eingang bis zur Bildröhre. Sämtliche Justierungen des Fernsehgerätes, wie das Einstellen der Geometrie, Linearität von Bild und Zeile, Höhe und Breite, Bildlage und Kissenverzerrung, sind ohne weitere Hilfsmittel durchführbar. Außerdem wurde durch geeignete Schaltmaßnahmen im Fernsehsignalgenerator erreicht, daß selbst bei starken Netzspannungsschwankungen das Bildmuster unverändert bleibt. Damit ist auch bei ungünstigen Netzspannungsverhältnissen eine richtige Einstellung des Bildes gewährleistet.

## Technische Daten:

Frequenzbereich: Fernsehband III, Kanal 5 bis 11, 170 . . . 220 MHz durchstimmbar

**Ausführung 6022 A** für Band I, Kanal 2 bis 4

Modulation: AM, Bild negativ, feststehendes Muster aus 6 horizontalen und 8 vertikalen Balken

Ausgangsspannung: HF-Ausgang ca. 2 mV<sub>eff</sub> symmetrisch an 240 Ω

Video-Ausgang ca. 2,5 V<sub>SS</sub>

Bild positiv R<sub>i</sub> = 150 Ω

Bildmustergenerator: Zeilenfrequenz

ca. 15,625 kHz (freischwingend)

Zeilenaustastimpulsbreite ca. 15%

Zeilensynchronimpulsbreite ca. 9%

Zeilenrechteckwechselfrequenz 125 kHz

(8 Balken)

Tastverhältnis 1:1

Bildfrequenz 50 Hz netzsynchronisiert

Bildaustastimpulsbreite ca. 8%

Bildsynchronimpulsbreite 2 bis 3 Zeilen

Bildrechteckwechselfrequenz 300 Hz (6 Balken)

Tastverhältnis 1:1

Röhren:

3×ECC 82, 1×ECC 85, 1×ECF 80, 2×ECH 81

Netzteil: 110/220 V 50 Hz,

Leistungsaufnahme ca. 30 VA

Gehäuse: silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen: ca. 285×200×138 mm

Gewicht: ca. 6 kg

## Mitgeliefertes Zubehör:

Anschlußkabel 240 Ω symmetrisch Typ 6049

Änderungen vorbehalten

**GRUNDIG**

**H&B**

**ELEKTRONISCHER SCHALTER**

**TYP  
710**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

# ELEKTRONISCHER SCHALTER

Viele Untersuchungen lassen die gleichzeitige Darstellung zweier Vorgänge bei gleichem Zeitmaßstab als erwünscht erscheinen, z. B. die am Eingang und am Ausgang eines Verstärkers, einer Filterkette usw. stehende Spannung. Hierfür benutzte man früher im allgemeinen Zweistrahloszillographen, die aber sowohl in bezug auf das Bildrohr wie auch auf die Meßverstärker einen erheblichen Aufwand darstellen. Eine weitere Möglichkeit der Lösung dieser Meßaufgabe besteht in der Verwendung eines normalen Oszillographen in Verbindung mit einem elektronischen Schalter. Bisher waren allerdings noch keine elektronischen Schalter auf dem Markt, die den großen Frequenzbereich eines modernen Breitbandoszillographen auszunutzen gestatten. Der beschriebene elektronische Schalter hat eine Bandbreite von 20 Hz ... 10 MHz bei maximal 3 db Abfall und läßt also die Ausnutzung der vollen Bandbreite des Breitbandoszillographen zu.

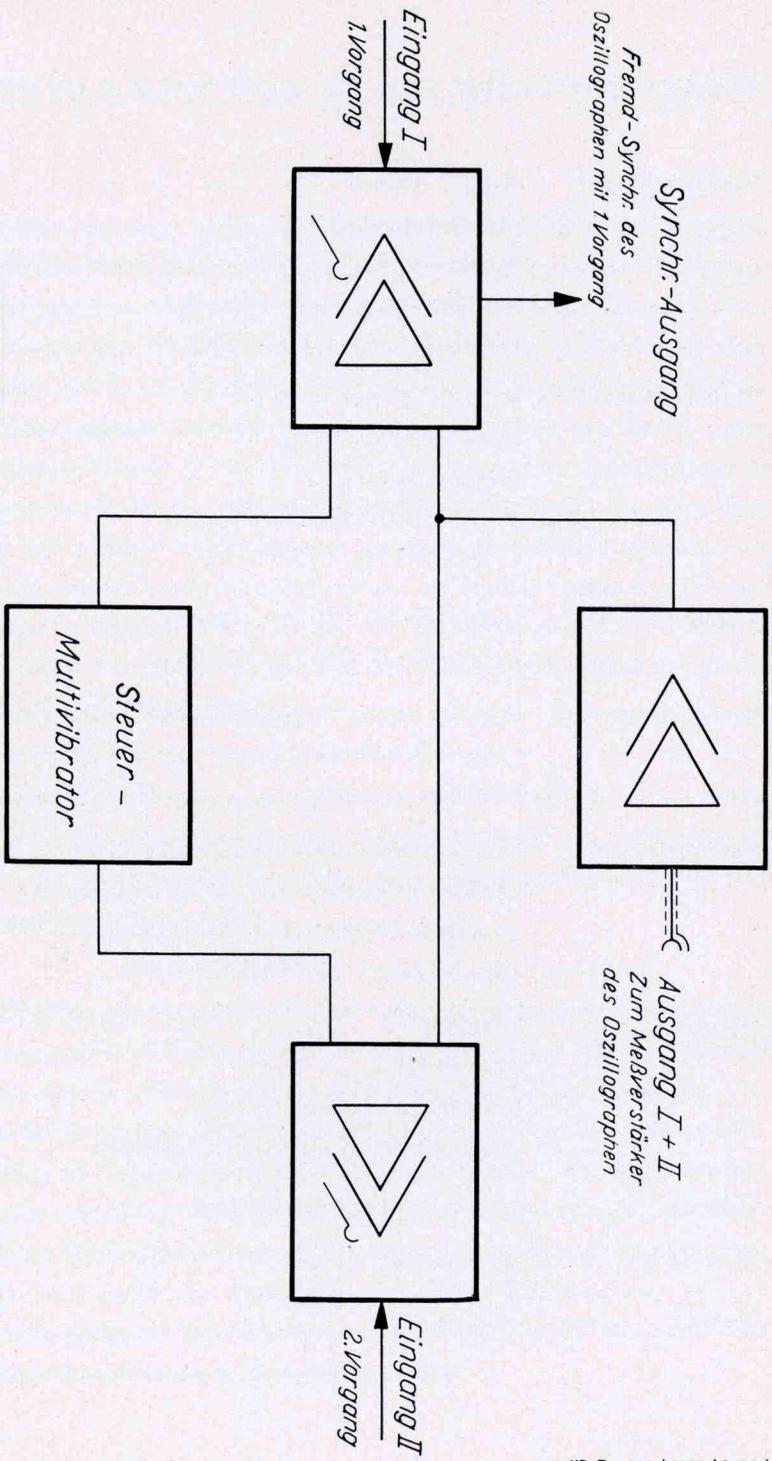
Er enthält zwei Verstärkerkanäle, die durch einen elektronischen Schaltkreis wechselweise auf den Meßverstärker geschaltet werden. Die beiden Schaltfrequenzen liegen bei ca. 170 Hz und ca. 50 kHz und lassen sich in der Frequenz um ungefähr 1:1,5 fein regeln.

Die Eingänge der Verstärkerkanäle enthalten einen 5stufigen kompensierten Spannungsteiler, so daß Eingangsspannungen bis maximal  $100 V_{SS}$  verarbeitet werden können. Der angeschlossene Oszillograph muß mit einem vom Verstärkerkanal 1 gelieferten Synchronisationssignal fremd synchronisiert werden, da sonst bei Eigensynchronisation des Oszillographen die Wahl zwischen Vorgang I, Vorgang II und Schaltfrequenz bestände und das Zeitspannungsgesetz des Oszillographen naturgemäß auf den stärksten dieser drei Vorgänge synchronisiert würde, im allgemeinen also auf die Schaltfrequenz. Die Lage beider Vorgänge auf dem Bildschirm des Oszillographen läßt sich mittels eines Reglers »Grundlinienabstand« verändern.

## TECHNISCHE DATEN

Verstärkerkanal I	20 Hz ... 10 MHz linear innerhalb $\pm 3$ db Verstärkung ca. 1 : 1 5stufiger Eingangsspannungsteiler 1 : 1, 1 : 3, 1 : 10, 1 : 30, 1 : 100
Verstärkerkanal II	20 Hz ... 10 MHz linear innerhalb $\pm 3$ db Verstärkung ca. 1 : 1 5stufiger Eingangsspannungsteiler 1 : 1, 1 : 3, 1 : 10, 1 : 30, 1 : 100
Schaltfrequenzen	1.: ca. 170–300 Hz, fein regelbar 2.: ca. 50– 80 kHz, fein regelbar
Grundlinienabstand	Lage der beiden Vorgänge ist gegeneinander mit Regler »Grundlinienabstand« über den gesamten Bildschirm verschiebbar
Synchronisation	Fremdsynchronisation des angeschlossenen Oszillographen durch den auf Verstärkerkanal I gegebenen Vorgang mit einem der Buchse »Synchr. Ausg.« entnehmbaren Signal
Netzteil	110/220 V 40 ... 60 Per./s. Leistungsaufnahme ca. 55 Watt Anodenspannung elektronisch stabilisiert
Gehäuse	silbergraues Eisenblechgehäuse
Abmessungen	ca. 196×295×132 mm
Gewicht	ca. 6 kg

Änderungen vorbehalten!



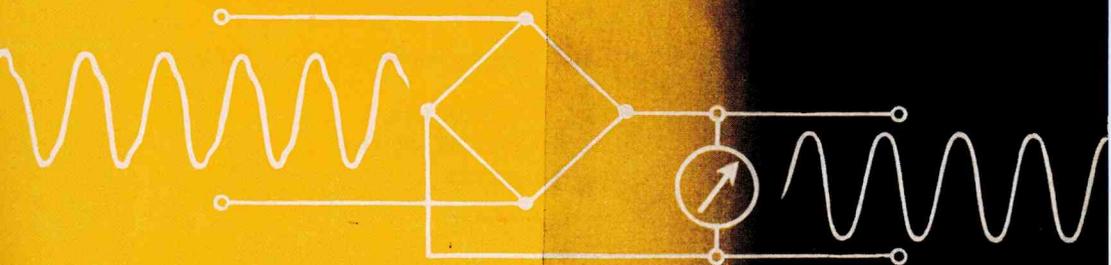
Prinzipschaltbild zum Elektronischen Schalter Typ 710

**GRUNDIG**

**H&B**

**KLIRRFAKTOR-MESSBRÜCKE**

**KB 2**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

Die Klirrfaktorbrücke KB 2 ist ein röhrenloses Ergänzungsgerät zu unserem empfindlichen Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter RV 51, das in vielen Labors und Prüffeldern unentbehrlich geworden ist. Zusammen mit ihm stellt die KB 2 eine äußerst preisgünstige Klirrfaktor-Meßeinrichtung zur Messung des Klirrfaktors von Verstärkern, Lautsprechern, Übertragern und anderen Übertragungsgeräten dar. – Selbstverständlich kann dabei auch an Stelle des RV 51 ein ähnliches Röhrenvoltmeter mit annähernd gleichen Daten verwendet werden. Mit dieser Maßeinrichtung lassen sich Klirrfaktoren im Bereich von 0,2–40% bei den Grundfrequenzen 30/60/1000/5000/10 000 Hz messen. Dabei ist der Meßfehler kleiner als 10%. Das reicht praktisch für fast alle Aufgaben der Ela-Technik aus. Werden höhere Anforderungen gestellt, empfiehlt es sich, ein Röhrenvoltmeter mit rein quadratischer Gleichrichtung als Ergänzungsgerät zu benutzen.

Die Klirrfaktorbrücke KB 2 enthält im wesentlichen ein 5fach umschaltbares Doppel-T-Filter, das die Grundfrequenz mit Hilfe des Minimum-Abgleichs unterdrückt. Der dann noch verbleibende Oberwellen-Rest ist ein Maß für den Klirrfaktor. Durch ein mitumgeschaltetes RC-Filter wird das Übertragungsmaß für die zweite bis zehnte Oberwelle entzerrt. Bei 1000 Hz und höher wird außerdem ein Brummfilter eingeschaltet, um die Brummspannung nicht mitzumessen. Der Minimum-Abgleich ist bei der KB 2 denkbar einfach zu bedienen.

## TECHNISCHE DATEN

Klirrfaktor (K)-Meßbereich .....	0,2 bis 40%
unterteilt (bei Verwendung des RV 51) ..	0 bis 8/0 bis 25/0 bis 40%
Fehler .....	max. $\pm 10\%$ vom gemessenen Wert
Meßfrequenzen .....	30/60/1000/5000/10 000 Hz
Abstimmbereich	
der einzelnen Meßfrequenzen ..	$\pm 10\%$
Dämpfung der Grundwelle .....	$> 80$ db
Dämpfung im Durchlaßbereich	
(2. bis 10. Oberwelle) .....	$20 \pm 0,5$ db
Eingang .....	unsymmetrisch
Impedanz .....	$\geq 10$ kOhm
benötigte Spannung .....	$\geq 1$ V
höchstzulässige Spannung .....	100 V
Ausgang (an Röhrenvoltmeter) .....	Spannungswerte (mV) = K [%]
Impedanz des nachzuschaltenden	
Röhrenvoltmeters .....	$\geq 900$ kOhm
Gehäuseabmessungen .....	190×260×90 mm
Gewicht .....	ca. 3 kg

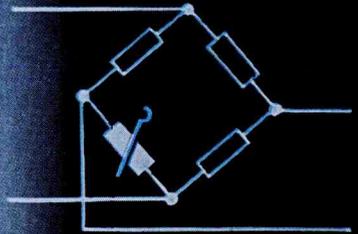
Änderungen vorbehalten!

**GRUNDIG**

**H&B**

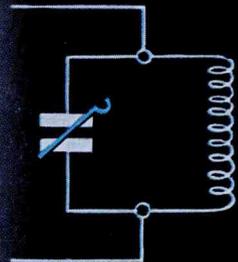
**WIDERSTANDS-DEKADEN**

**RD 1 · RD 2**



**KAPAZITÄTS-DEKADE**

**CD 1**



# WIDERSTANDSDEKADEN RD 1 · RD 2

Widerstandsdekaden gehören zu den am häufigsten benötigten Hilfsmitteln für Versuchs- und Meßschaltungen aller Art. Insbesondere sind sie als Vergleichsnormale in Brückenschaltungen sowie als genaue Spannungsteiler unentbehrlich.

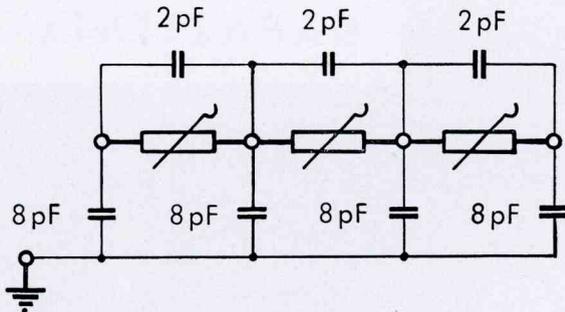
Mit der niederohmigen Dekade RD 1 wird der Widerstandsbereich von 10  $\Omega$  bis 11,1 k $\Omega$  in Stufen von 10 zu 10  $\Omega$ , mit der hochohmigen Type RD 2 der anschließende Bereich von 10 k $\Omega$  bis 11,1 M $\Omega$  in Stufen von 10 zu 10 k $\Omega$  überstrichen. Für die weitaus meisten Aufgaben des gesamten Tonfrequenz- und Hochfrequenzgebietes kann daher jeder erforderliche Widerstandswert mit Hilfe der Dekaden RD 1 und RD 2 schnell und sicher eingestellt werden.

Durch ihre besonders kleinen Abmessungen und die übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente werden die Geräte höchsten Ansprüchen an bequeme Handhabung gerecht.

## TECHNISCHE DATEN

	RD 1	RD 2
Bereich .....	0 bis 11,1 k $\Omega$	0 bis 11,1 M $\Omega$
Stufung .....	10 $\Omega$	10 k $\Omega$
Genauigkeit .....	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$
Temperaturkoeffizient .....	$< -3\%/100^\circ$	$< -6\%/100^\circ$
Belastbarkeit je Einzelwiderstand	1 Watt	1 Watt
Gehäuseabmessungen .....	190 $\times$ 130 $\times$ 60 mm	190 $\times$ 130 $\times$ 60 mm
Gewicht .....	0,75 kg	0,75 kg

## KAPAZITÄTEN



## FREQUENZBEREICH

Durch ausschließliche Verwendung von Schichtwiderständen ist die Induktivität und die Widerstandsänderung infolge Skineneffekt vernachlässigbar klein. Der Frequenzbereich wird deshalb lediglich durch die Kapazitäten begrenzt. Da diese in vielen Fällen – insbesondere bei Brückenschaltungen – durch richtige

Wahl des Erdungspunktes zum großen Teil unschädlich gemacht werden können, ist die Angabe eines bestimmten Frequenzbereiches wenig sinnvoll. Grundsätzlich ist der Frequenzbereich dem eingestellten Widerstandswert umgekehrt proportional und beträgt ganz überschläglich bei

$$1 \text{ k}\Omega = 10 \text{ MHz}$$

$$1 \text{ M}\Omega = 10 \text{ kHz}$$

## KAPAZITÄTSDEKADE CD 1

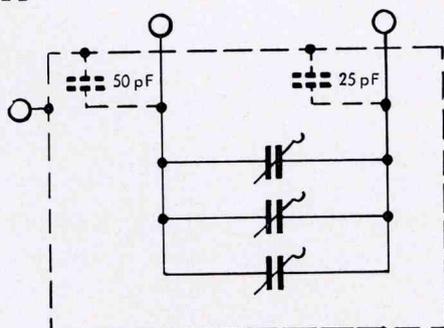
Die Kapazitätsdekade bildet in Ergänzung zu unseren Widerstandsdekaden ein wertvolles Hilfsmittel im Labor und im Prüffeld.

Mit der Kapazitätsdekade CD 1 läßt sich im Bereich von 1 nF bis 1  $\mu$ F jeder Kapazitätswert mit einer Stufung von 1 nF einstellen. Für die weitaus meisten Aufgaben des gesamten Tonfrequenzgebietes steht daher jeder erforderliche Kapazitätswert mit Hilfe der Dekade CD 1 schnell und sicher zur Verfügung. Die Genauigkeit der eingebauten Kondensatoren ist auf die Bedürfnisse der Praxis abgestimmt. In der Handhabung ist die Dekade bequem und einfach, da das Gerät äußerst handlich ist und die Bedienungselemente sehr übersichtlich angeordnet sind.

### TECHNISCHE DATEN

Bereich .....	0 — 1 $\mu$ F
Stufung .....	1 nF
Genauigkeit .....	2%
Verlustfaktor	
1 nF ... 100 nF .....	< 10 <sup>-3</sup>
100 nF ... 1 $\mu$ F .....	< 10 <sup>-2</sup>
Betriebsspannung .....	max. 500 V =
Gehäuse-Abmessungen .....	190 × 130 × 60 mm
Gewicht .....	850 g

### SCHALTBILD



Änderungen vorbehalten!



**GRUNDIG**

**H&B**

# STABILISIERTES NETZGERÄT

## 6007



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT / MAIN**

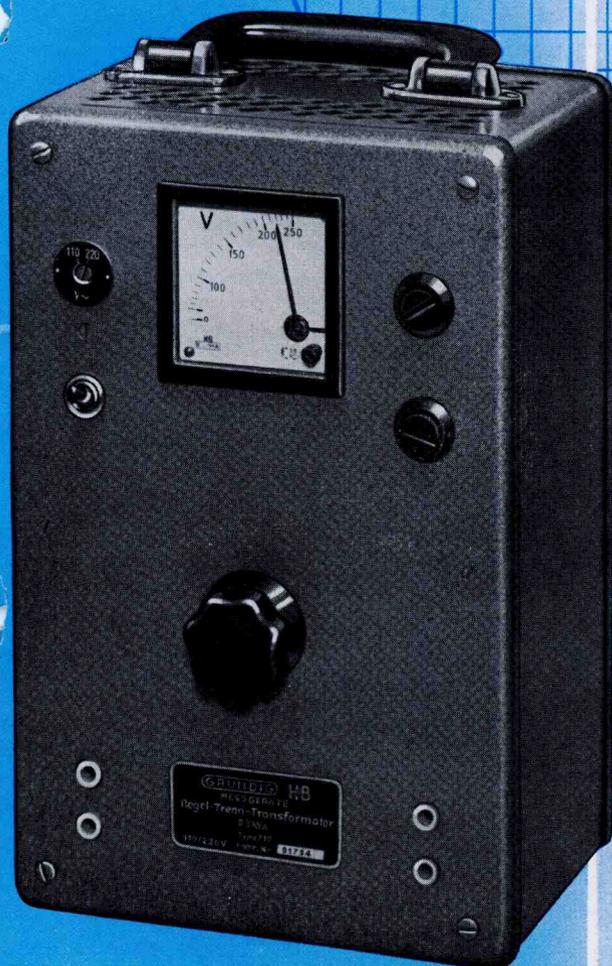


**GRUNDIG**

**H&B**

**REGEL-TRENN-TRANSFORMATOR**

**TYP 716**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

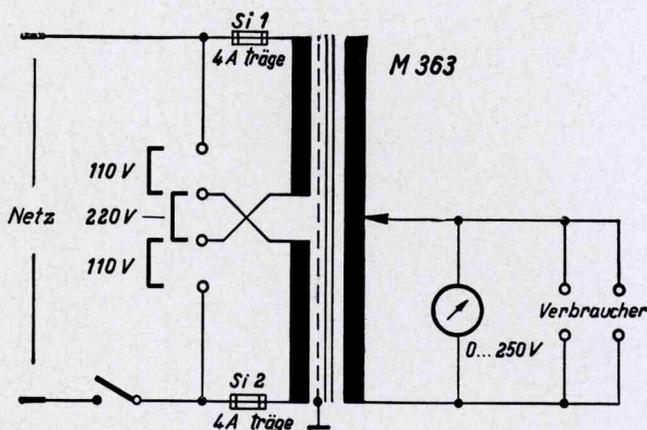
# REGEL-TRENN-TRANSFORMATOR TYP 716

Für viele Zwecke ist es wünschenswert, den Verbraucher vom Netz galvanisch zu trennen, bzw. bei Netzen, die Unter- oder Überspannungen aufweisen, eine gewünschte Nennspannung einregeln zu können. Der Regel-Trenn-Transformator ist ein Ringkern-Transformator, der für eine Netzspannung von 110 und 220 V ausgelegt ist und sekundärseitig die Einregelung einer Spannung im Bereich von 0...250 V gestattet, wobei er zwischen 90 und 250 V eine konstante Leistung von 300 VA abgibt.

Primär- und Sekundärwicklung sind mittels einer Schutzwicklung voneinander statisch geschirmt.

## TECHNISCHE DATEN

Eingangsspannung	110/220 V, 40...60 Per./s
Ausgangsspannung	0...250 V
Nennlast	0,3 kVA zwischen 90 und 250 V
Leerlaufstrom	ca. 0,3 A bei 220 V
Leerlaufleistung	ca. 15 W
Sicherungen	2 Stück 5×20 mm 4 A. träge
Meßinstrument	Dreheisen, Klasse 1,5; 72×72 mm
Gehäuse	silbergraues Eisenblechgehäuse
Abmessungen	196×295×132 mm
Gewicht	ca. 12 kg



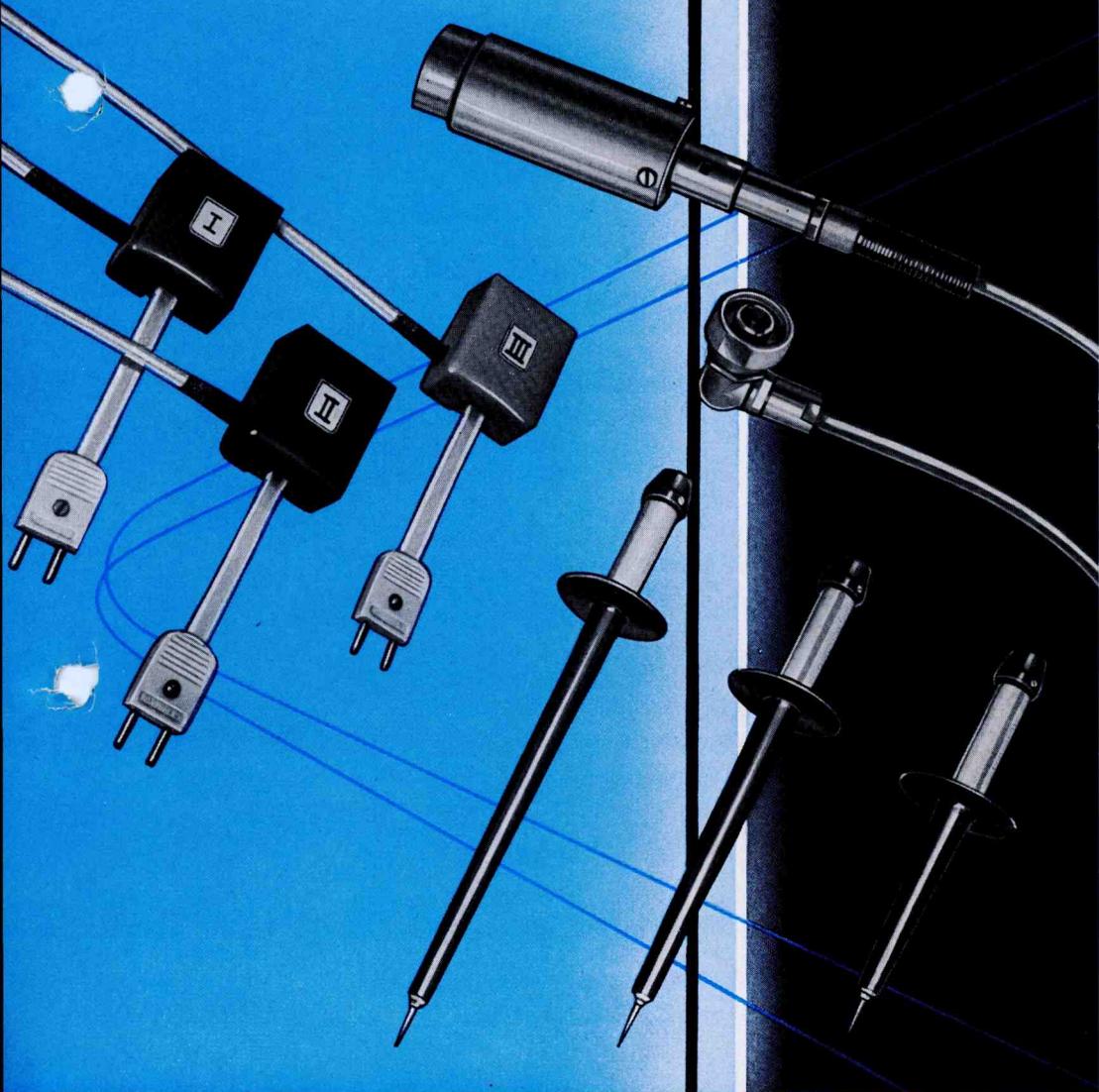
Schaltbild zum Regel-Trenn-Transformator Typ 716

Änderungen vorbehalten!

**GRUNDIG**

**H&B**

**MESSGERÄTE-ZUBEHÖR**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

## **SYMMETRIERGLIEDER TYP 376**

Für den Anschluß von Geräten mit symmetrischem 240-Ohm-Eingang an Meßeinrichtungen mit 60 Ohm asymmetrischem Ausgang. Für Meßgeräte wird ein unsymmetrischer Ausgang gewählt, da nur dieser und die gleichzeitige Anwendung eines abgeschirmten konzentrischen Kabels bei kleinen Ausgangsspannungen die Einstreuung einer Störspannung verhindert. Der Anpassungsfehler innerhalb der angegebenen Bänder liegt unter 10%. Die Dämpfung des Symmetriergliedes ist durch das angewendete Prinzip und seinen Aufbau praktisch zu vernachlässigen.

Die Symmetrierglieder werden für folgende Frequenzbereiche geliefert:

- I: 40 ... 70 MHz (Fernsehen)
- II: 75 ... 105 MHz (UKW-Rundfunk)
- III: 170 ... 225 MHz (Fernsehen)

## **SYMMETRIERGLIEDER TYP 376D**

Die Symmetrierglieder 376 D werden für dieselben Frequenzbereiche wie Typ 376 geliefert. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß der 60 Ohm asymmetrische Ausgang mit einem Dezifixstecker (Rohde & Schwarz) versehen ist.

## **MESSBECHER MIT ANSCHLUSSKABEL TYP 711**

Das Anschlußkabel dient zum Anschluß des asymmetrischen Ausgangs des Fernsehwoblers Typ 371 und des Fernsehsignalgenerators Typ 372.

Es ist gleichstrommäßig durch einen 5-nF-Kondensator aufgetrennt. Der Meßbecher erlaubt das kapazitive Einkoppeln der von diesen Geräten abgegebenen Meßspannung auf eine Röhre, z. B. die Mischröhre eines Fernsehkanalwählers.

## **ANPASSUNGSGLIED TYP 704**

Das Anpassungsglied Typ 704 dient zum Übergang von  $Z = 150$  Ohm auf  $Z = 75$  Ohm beim Rechteckgenerator Typ 221.

## **HOCHSPANNUNGSMESSTASTEN TYP 245**

Die Hochspannungsmesstasten dienen zur Erweiterung des Gleichspannungsmeßbereiches des Universal-Röhrenvoltmeters Typ 159.

Sie werden für folgende Spannungen geliefert:

- I: 3 kV (60 MOhm)
- II: 10 kV (270 MOhm)
- III: 30 kV (870 MOhm)

## **TASTKOPF FÜR OSZILLOGRAPHEN**

Der Tastkopf dient zu besonders hochohmigem und kapazitätsarmem Anschluß eines Oszillographen an ein Meßobjekt.

Phasenkompensiert

Eingangswirkwiderstand 10 MOhm

Eingangskapazität ca. 8 pF

Teilverhältnis bei Anschluß an Meßverstärker 1:20

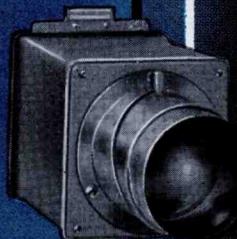
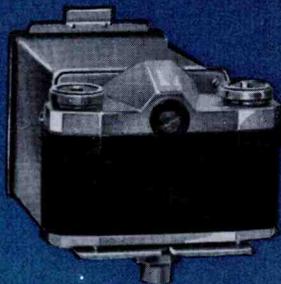
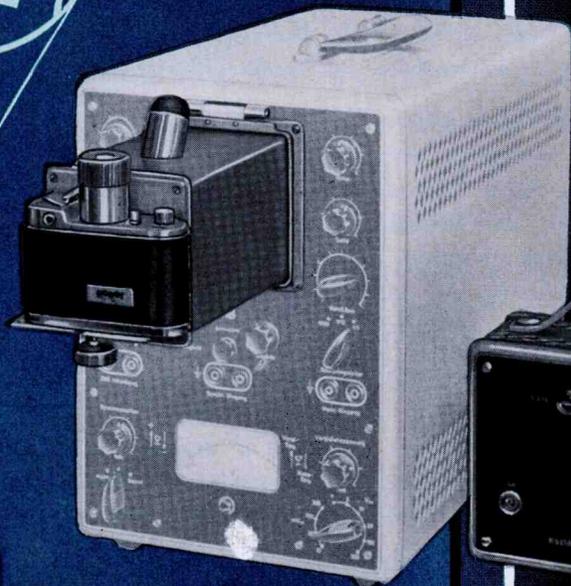
Teilverhältnis bei Anschluß an Synchronisationsbuchsen 1:30



**GRUNDIG**

**H&B**

**OSZILLOGRAPHEN-  
ZUSATZGERÄTE**



**HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN**

# OSZILLOGRAPHEN-ZUSATZGERÄTE

Die große Leistungsfähigkeit moderner Elektronenstrahloszillographen in Verbindung mit ihren spezifischen Eigenschaften eröffnet diesen Geräten immer neue Anwendungsbereiche auf fast allen Gebieten der Technik.

Als Prüf- und Kontrollgeräte, zur qualitativen Beobachtung und als quantitative Meßgeräte in Wissenschaft und Forschung leisten sie vielseitige, oft unentbehrliche Dienste. Dabei ergibt sich aus den verschiedenen speziellen Verwendungszwecken die Notwendigkeit von Sonderausführungen.

Ganz allgemein besteht jedoch oft das Bedürfnis, von besonders interessanten Schirmbildern (einmalige Vorgänge, Störungen usw.) Oszillogramme herzustellen. Dazu dienen Photovorsätze in Verbindung mit geeigneten Kameras. Die Möglichkeit, das Schirmbild einem größeren Kreis von Beobachtern sichtbar zu machen (Demonstrationen, Vorträge, Schulung usw.), bedeutet eine weitere Vergrößerung des Anwendungsgebietes der Kathodenstrahloszillographen. Mit Hilfe von Projektionsvorsätzen und Zusatzgeräten zur Anwendung z. B. des GRUNDIG-Fernauges läßt sich diese Forderung relativ einfach erfüllen.

Bei allen diesen Anwendungen, aber auch oft im normalen Betrieb, erscheint es wünschenswert, die Helligkeit des Schirmbildes zu erhöhen. Dies gelingt bei neueren Oszillographen, deren Bildröhre eine Nachbeschleunigungsanode besitzt, durch Anlegen einer zusätzlichen äußeren Nachbeschleunigungsspannung.

Für diese interessanten Erweiterungen des Anwendungsbereiches unserer Oszillographen wurden verschiedene Zusatzgeräte (Nachbeschleunigungsgerät, Photovorsätze, Projektionsvorsätze und Fernaugevorsatz) entwickelt.

## NACHBESCHLEUNIGUNGSGERÄT TYP 6002

Das Nachbeschleunigungsgerät Typ 6002 ist eine Gleichstromquelle für hohe Spannungen. Unter Verwendung des mitgelieferten Kabels mit Spezialsteckern liefert es an die Nachbeschleunigungsbuchsen des Breitbandoszillographen Typ 705a bzw. des Fernsehoszillographen Typ 6006 eine konstante Gleich-

spannung von ca. 2000 Volt. Dadurch wird das Schirmbild heller und schärfer, bei geringer Einbuße an Empfindlichkeit.

## TECHNISCHE DATEN

Gleichspannung .....	2 kV $\pm$ 10%
Kurzschlußstrom .....	maximal 2 mA
Netzteil .....	110/220 V, 40 ... 60 Hz
Leistungsaufnahme .....	ca. 12 VA
Abmessungen: Länge .....	195 mm
Höhe .....	150 mm
Tiefe .....	100 mm

## PHOTOVORSATZ TYP 6004 FÜR ROBOT

Dieser Photovorsatz wurde speziell für die Verwendung der Robot II A entwickelt. Dabei ist sowohl die Benützung des magnetischen Fernauslösers als auch einfache Handbetätigung möglich. Bei Nichtgebrauch kann der Vorsatz samt der Kamera hochgeklappt werden. Wegen des kleinen Bildabstandes müssen Zwischenringe verwendet werden.

## PHOTOVORSATZ TYP 6005 FÜR ROLLEI

Zur Verwendung einer Rolleicord- oder Rolleiflex-Kamera dient der Photovorsatz 6005. Die Verwendung eines Satzes Rolleinar 2 ist notwendig. Dabei müssen beide Vorsatzlinsen auf das Aufnahmeobjektiv aufgesteckt werden. Soll das Mattscheibenbild zur Schärfereinstellung verwendet werden, ist es nötig, die zwei Vorsatzlinsen eines weiteren Rolleinar-2-Satzes auf die Sucherlinse aufzustecken. Auch bei Anbringung des Rolleiparkeiles 2 bleibt eine geringe Parallaxe bestehen.

## PHOTOVORSATZ TYP 6008 FÜR CONTAFLEX

Zur Anwendung einer Contaflex-Kamera.

Wegen der geringen Bildweite ist die Verwendung von Vorsatzlinsen  $f = 50 \text{ cm} + f = 20 \text{ cm}$  notwendig.

## **PROJEKTIONSVORSATZ TYP 6003**

Der Projektionsvorsatz Typ 6003 gestattet die Sichtbarmachung des Oszillographenschirmbildes auch einem größeren Kreis von Beobachtern. Das Objektiv Tetraplan 1:2,5/15 cm entwirft ein Bild des Oszillographenschirmbildes in einer Entfernung von 1 bis 5 m bis zu 25fach vergrößert. Dabei erfolgt die Schärfereinstellung mittels der Einstellschraube auf dem Tubus. Es empfiehlt sich, zur Erhöhung der Helligkeit ein Nachbeschleunigungsgerät am Oszillographen anzuschließen. Am günstigsten ist natürlich die Verwendung einer geeigneten Bildwand, jedoch ist in Ausnahmefällen auch eine Projektion auf weißes Papier oder Karton möglich.

## **VORSATZGERÄT TYP 6009 FÜR GRUNDIG-FERNAUGE**

Das Vorsatzgerät Typ 6009 besteht aus einem Tubus, der auf dem Oszillographen anzubringen ist, sowie einem Stativ, auf welches die Fernsehaufnahme-Kamera aufgeschraubt wird. Die Fernsehaufnahme-Kamera ist zu diesem Zweck mit der Optik  $f = 16$  mm und einem Spezialzwischenring auszustatten. Günstig ist es auch, am Verbindungskabel zwischen Fernseh-Kamera und Steuergerät die Stecker-Flachausführung TL 24/1 zu verwenden. Die Entfernung- bzw. Schärfereinstellung am Fernauge erfolgt ganz normal. Zur Kontrolle befindet sich am Tubus eine verschließbare Einblicköffnung.

Mit Hilfe dieses Vorsatzes ist es möglich, das Schirmbild einem größeren Kreis von Beobachtern an räumlich getrennten Orten unter Verwendung eines Grundig-Fernauges zugänglich zu machen. Eben diese Möglichkeit ist besonders wertvoll, wenn der Oszillograph als Kontrollgerät verwendet wird und irgendwelche Störungen möglichst sofort an verschiedenen Stellen erkennbar sein sollen. Die Verbindung Kathodenstrahl-Oszillograph und Fernauge mit Hilfe des Vorsatzes vergrößert das Anwendungsgebiet der Oszillographen weitgehend.

