

**Page Denied**



Änderungen der technischen Daten, Abweichungen in Größe, Farbe und Preis sowie Liefermöglichkeiten bleiben vorbehalten. Verbindlich ist nur die in unserer Auftragsbestätigung getroffene Vereinbarung.

# FERTIGUNGS- PROGRAMM

VEB MESSGERÄTEWERK ZWONITZ

ZWONITZ  
FERNRUF 197

Wir fertigen:

#### Lichtstrahl-Oszillographen

3-Schleifen-Oszillographen  
4-Schleifen-Oszillographen  
8-Schleifen-Oszillographen  
9-Schleifen-Oszillographen  
Universalregler  
Meßschleifen  
Spulenschwinger  
Sicherungshalter für Meßschleifen  
Gleichrichter für 3-Schleifen-Oszillographen  
Synchronisierereinrichtungen

#### Elektronenstrahl-Oszillographen

Einstrahl-Oszillographen  
Zweistrahl-Oszillographen  
Fotoeinrichtungen  
Projektionseinrichtungen  
Piezoelektrische Meßeinrichtungen  
Zeitmarkengeber  
Elektronenschalter  
Gleichspannungsverstärker  
Frequenzmodulierter Sender

#### Blitzgeräte

Funkenblitzgeräte  
Lichtblitzstroboskope

#### Elektromedizinische Geräte

Elektrokardiographen  
Zusatzableitungswähler

#### Sonstige Geräte

Telefonverstärker  
Dämpfungsschreiber  
Kinoverstärker  
Elektro-opt. Stimmgeräte

#### Magnetton-Geräte

Magnetton-Geräte  
Bandton-Geräte

Exportinformationen durch DIA - Elektrotechnik, Berlin C 2, Liebknechtstraße 14.

Telefon 51 72 83

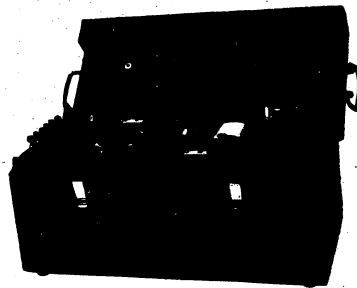
Telegramme: Diaelektro

**REIT**  
MESSGERÄTE

## Lichtstrahl-Oszillographen und Zubehör

Als Registriergerät für rasch ablaufende elektrische und - unter Zwischenschaltung eines Gebers - auch nichtelektrische Vorgänge ist der Lichtstrahl-Oszillograph schon seit vielen Jahren ein unentbehrliches Hilfsmittel für Forschung und Entwicklung, für Fertigung und Betriebsüberwachung. Sein überragender Vorteil ist die Möglichkeit der Vielfachanzeige.

**REIT**  
MESSGERÄTE



**TRAGBARER 3 - SCHLEIFEN - OSZILLOGRAPH**  
3 SO - 101

**Technische Daten:**

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Gesamtgerät 3 SO - 101<br/>Länge des Lichtzeigers bei Verwendung<br/>von Einsatzgerät A 50 cm<br/>" B 42 cm<br/>Ersatzglühlampe L - 173: 6 V 25 W<br/>Kolbendurchmesser etwa 40 mm<br/>Abmessungen: 540 x 300 x 245 mm<br/>Gewicht: etwa 40 kg</p> <p>2. Grundgerät GG - 112<br/>Betriebsspannung: 12 V =, 110/120 V ~<br/>Anschluß der Gleichspannung erfolgt an<br/>Klemme 12 unter Vorschaltung eines Wider-<br/>standes:<br/>bei 110 V von 24,5 Ohm<br/>bei 220 V von 52 Ohm<br/>Leistungsaufnahme: etwa 50 VA<br/>Abmessungen: 540 x 300 x 245 mm<br/>Gewicht: etwa 14 kg</p> | <p>3. Einsatzgerät A AG ...<br/>Betriebsspannung: AG - 124 12 V =<br/>" AG - 125 110 V ~<br/>" AG - 126 220 V ~<br/>Leistungsaufnahme: etwa 15 VA<br/>Registriereschwindigkeit: etwa 1...10 m/s<br/>Aufnahmekassette: 9 x 12 cm<br/>Registrierpapier: hochempfindl. Bromsilber-<br/>papier 9 x 12 cm FN 5.1013<br/>Abmessungen: 250 x 250 x 280 mm<br/>Gewicht: etwa 12 kg</p> <p>4. Einsatzgerät B GB ...<br/>Betriebsspannung: BG - 131 12 V =<br/>BG - 132 110 V =<br/>BG - 133 220 V =</p> |
|--|--|

Leistungsaufnahme: etwa 70 VA  
 Ablaufgeschwindigkeit regelbar in 8 Stufen:  
 0,2 / 0,5 / 1,1 / 2,5 / 18 / 22 / 45 / 110 cm/s  $\pm$  12%  
 (weitere Stufen auf Anfrage)  
 Papierablauf: Vorratstrommel 20 m  
 Einlaufstrommel 6 m  
 Registrierpapier: hochempfindliches Bromsilberpapier, in Rollen 15 m lang, 10 cm breit, gelocht FN 5.1007

Zur Reserve: Vorratstrommel VT-141  
 Einlaufstrommel ET-151  
 Abmessungen: 250 x 290 x 290 mm  
 Gewicht: etwa 14 kg  
 5. Meßschleifen MST-411... 481  
 je nach Bestellung  
 dazu Sicherungshalter SH-491

Warennummer 3047 7321

## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

Der 3-Schleifen-Oszillograph 3 SO-101 findet vielseitige Anwendung bei der Beobachtung von schnell veränderlichen Vorgängen. Das gleichzeitige Aufzeichnen mehrerer, verschiedener Meßvorgänge auf einem Diagrammstreifen ermöglicht ein leichtes Auswerten und Beurteilen des Kurvenbildes. Der Aufbau ist übersichtlich und seine Bedienung einfach, so daß auch weniger geschulte Arbeitskräfte in der Lage sind, oszillographische Messungen auszuführen.

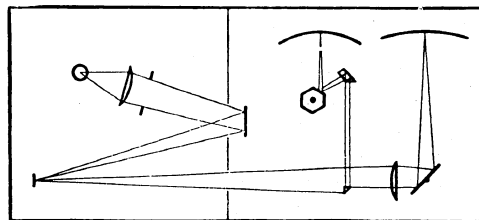
Dieser Oszillograph läßt sich wegen seiner kleinen Abmessungen und vielseitigen Anschlußmöglichkeiten auch außerhalb von Laboratorien und Prüffeldern benutzen. Er eignet sich für die Untersuchung von Anlagen der Stark- und Schwachstromtechnik und von elektrischen Geräten unmittelbar am Einbauort. Für Schwingmessungen im Maschinenbau, Fahrzeug-, Flugzeug- und Schiffbau, sowie im Brücken- und Straßenbau wird er mit besonderem Erfolg verwendet.

### 2 Beschreibung

Der Oszillograph besteht aus einem Grund- und einem Einsatzgerät. Je nach dem Verwendungszweck kann man Einsatzgerät A oder B wählen. Bei Bestellung beider Einsatzgeräte wird das Einsatzgerät B in das Grundgerät eingebaut und das Einsatzgerät A in einem besonderen tragbaren Metallgehäuse geliefert.

### 2.1 Grundtongerät GG-112

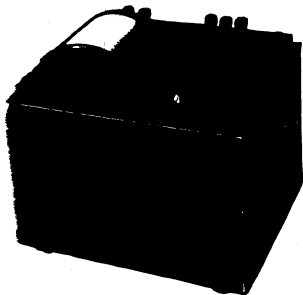
Das Grundgerät besteht aus einem tragbaren Metallgehäuse mit abnehmbarem Deckel. Auf der linken Gehäusesseite sind die Beleuchtungsoptik, Meßschleifen-Haltevorrichtungen mit Einstellschrauben für die drei Meßschleifen, der Nullpunktspiegel und der Zeitschreiber untergebracht. Die Drehknöpfe auf der Deckplatte dienen zum Einstellen der Meßschleifen und des Nullpunktspiegels, ein Schalter zum Einschalten der Lichtquelle. Die als Lichtquelle verwendete Glühlampe für 6 V ist eine Sonderausführung. Die rechte Gehäusesseite ist frei zum Unterbringen eines Einsatzgerätes.



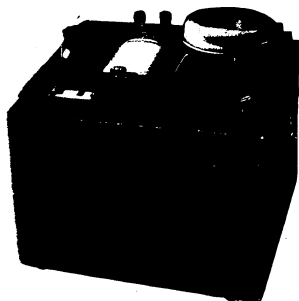
Strahlengang des Oszillographen mit Einsatzgerät A

### 2.2 Einsatzgerät A AG-124, AG-125 oder AG-126

Dieser ist für kurze Aufnahmen größerer Zeitauflösung (Papierlänge 12 cm) bei Geschwindigkeiten von etwa 1... 10 m/s bestimmt. Das Einsatzgerät enthält Beobachtungs- und Aufnahmeoptik, einen Antriebsmotor mit Regler und eine Aufnahmekassette und die notwendigen Schalter und Anschlußklemmen. Die Beobachtungsoptik ist wie beim Einsatzgerät B angeordnet. Zur Aufnahmeoptik gehören eine Zylinderlinse und ein Drehspiegel. Der Drehspiegel bewegt den Lichtpunkt über das ruhende Papier und bewirkt dadurch die Zeitauflösung des Meßvorganges. Die Aufnahme wird durch drücken eines Knopfes ausgelöst. Bei der Auslösung wird gleichzeitig eine Blende vor der Zylinderlinse geöffnet und die Glühlampe überlastet. Die Fotokassette wird mit Einzelblättern 9 x 12 cm beschickt. Die Handhabung ähnelt der einer Fotokamera. Der Polygonspiegel wird durch einen Motor angetrieben. Man setzt ihn durch einen Schalter in Betrieb und regelt die Geschwindigkeit durch einen Spannungsteiler. Schaltet man den zu untersuchenden Vorgang an die drei Rundklemmen,

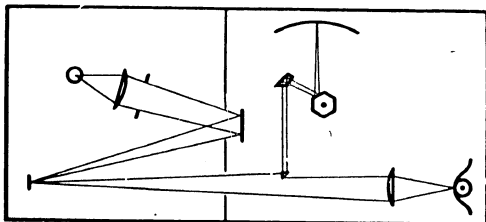


Einsatzgerät A



Einsatzgerät B

so wird er im Moment der Aufnahme entweder eingeschaltet (⊙) oder unterbrochen (•○), d. h., das Gerät löst bei der Aufnahme den Vorgang selbsttätig aus, daß er mit Sicherheit registriert wird,



Strahlengang des Oszillographen mit Einsatzgerät B

### 2.3 Einsatzgerät B BG-131, BG-132 oder BG-133

Dieses Gerät ist als Standardtyp für Ablaufaufnahmen (Papierlänge bis 6 m) bei Geschwindigkeiten bis etwa 1 m/s vorgesehen. Das Einsatzgerät B enthält Beobachtungs- und Aufnahmeoptik, den Antriebsmotor und einen herausnehmbaren Kassettenträger mit Aufnahmevorrichtung. Auf der Deckplatte sind Klemmen-, Regel- und Schaltorgane übersichtlich

angeordnet. Die Beobachtungsoptik besteht aus einem 12teiligen Polygonspiegel, 2 Beobachtungsprismen (davon 1 Linsenprisma) und einer Mattscheibe zum Beobachten der Kurvenbilder. Vor dem Kassettenträger befindet sich eine Zylinderlinse für die photographische Aufnahme. Die Aufnahmevorrichtung im Kassettenträger setzt sich aus Vorrastrommel, Papiervorschubwalze und Einlauftrommel zusammen. Der Gleichstrommotor treibt den Polygonspiegel für die Beobachtung der Kurvenbilder an. Zum Ein- und Ausschalten des Motors dient ein Schalter. Für die photographische Aufnahme betätigt man den vor der Mattscheibe angeordneten Kupplungshebel, wodurch die Papiervorschubwalze der Aufnahmevorrichtung mit dem Gleichstrommotor gekuppelt wird. Ein Feldvorwiderstand wird durch einen auf der Deckplatte befindlichen Drehknopf betätigt und ermöglicht in jeder Stufe eine Geschwindigkeitsregelung von etwa  $\pm 12\%$ . Die zum Erzielen der 8 Geschwindigkeitsstufen zwischen 0,2 . . . 110 cm/s notwendigen auswechselbaren Zahnräder sind im Gehäusedeckel befestigt.

Das photographische Papier, das beiderseitig gelocht ist, hat eine Breite von 10 cm und eine Länge von 20 m.

### 3 Zusatzgeräte

#### 3.1 Universalregler UR-163

Der Universalregler enthält 3 von einander unabhängige Widerstandseinheiten für die drei Meßschleifen des Oszillographen. Zu jeder Einheit gehören je ein Vor- und ein Nebenwiderstand mit einem Grobregler (großer Drehknopf) und einem Feinregler (kleiner Drehknopf) zum genauen Einstellen des Ausschlages. Die beiden Drehknöpfe regeln gemeinsam die Vor- und Nebenwiderstände.

#### 3.2 Gleichrichter G-191

Da das Einsatzgerät B nur mit Gleichstrom betrieben werden kann, liefern wir als Zusatzgerät einen Gleichrichter, der es gestattet, unabhängig von der jeweiligen Stromart und Netzspannung A- oder B-Geräte von 110 oder 220 V aus dem Wechselstromnetz zu betreiben. Der Gleichrichter ist primärseitig an Wechselspannung von 110, 125 oder 220 V einschaltbar, während sekundärseitig ein A- oder B-Gerät an entsprechenden Buchsen angeschlossen werden kann.

Der Gleichrichter ist nicht zum Betrieb von 12-V-Geräten eingerichtet.

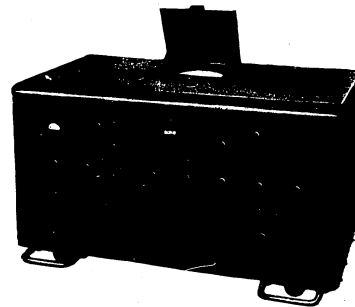
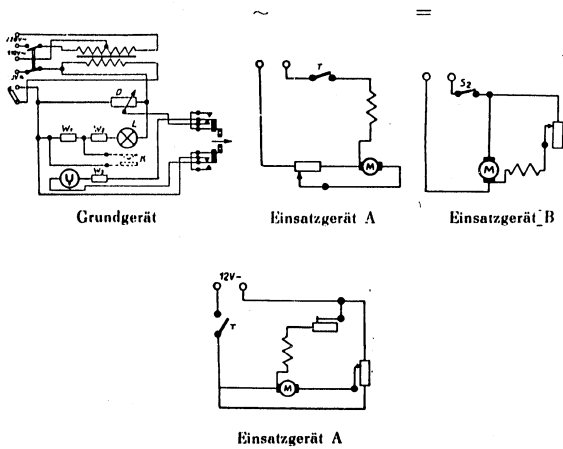


### 3.3 Synchronisierereinrichtung SE-181

Das Gerät dient zur Synchronisierung von drei 3-Schleifen-Oszillographen mit Einsatzgerät B (Aufnahme des Oszillogrammes auf laufendem Registrierstreifen). Drei mit der Synchronisierereinrichtung verbundene 3-Schleifen-Oszillographen stellen also praktisch einen 9-Schleifen-Oszillographen dar, haben diesem gegenüber jedoch den Vorteil, daß jeweils 3 Vorgänge mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten registriert werden können, wie es z. B. bei Untersuchungen von Frequenzteilung oder -vervielfachung oder bei Aufzeichnungen von Oberschwingungen erwünscht sein kann.

**REIF**  
MESSGERÄTE

Schaltung der Geräte



**8-SCHLEIFEN-OSZILLOGRAPH 8 SO-114**  
**4-SCHLEIFEN-OSZILLOGRAPH 4 SO-108**

**Technische Daten:**

Betriebsspannung	110/125/220 V ~
Leistungsaufnahme	etwa 250 Watt
Anzahl der Meßschleifen	8 bzw. 4 Stück
Länge des Lichtzeigers	100 cm
Eingebauter Universalregler für Zeitschreiber, umschaltbar	250 V 3 Amp. 50 Hz, 500 Hz
Papiervorrat	15 m
Papierablaufgeschwindigkeit	0,4 ... 14 m/s
Lichtquelle: Scheinwerferlampe	6 V 25 W
Abmessungen	700 x 305 x 385 mm
Gewicht	etwa 60 bzw. 55 kg
Beobachtung auf Mattscheibe	
Oszillogrammlängen-Einstellung	0,2 ... 2 m
Oszillogrammlänge, ungesteuert	bis 15 m

Warennummer 30477360

## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

Die fortgeschrittene Meß- und Prüftechnik erfordert einen Lichtstrahl-Oszillographen, welcher gestattet, möglichst viele Vorgänge gleichzeitig aufzuzeichnen und der durch eine größere Lichtzeigerlänge eine hohe Empfindlichkeit erreicht. Dabei soll das Gerät leicht transportabel sein und an das übliche Lichtnetz angeschlossen werden können. Die sehr unterschiedliche Zeitdauer beliebiger Meßvorgänge sowie die Wahl der Zeitauflösung fordern einstellbare Oszillogrammlängen. Es soll die Möglichkeit bestehen, länger dauernde Vorgänge bei hoher Zeitauflösung auf den Streifen zu bringen.

Die vorstehenden Forderungen erfüllen unsere beiden Typen

8 - SCHLEIFEN-OSZILLOGRAPH Type 8 SO - 114 und

4 - SCHLEIFEN-OSZILLOGRAPH Type 4 SO - 108.

Mit diesen Lichtstrahl-Oszillographen können 4 bzw. 8 Vorgänge zugleich untersucht werden. Der eingebaute Zeitschreiber ist umschaltbar und schreibt Zeitmarken von 50 bzw. 500 Hz. Der Lichtzeigerweg beträgt 100 cm. Zwei verstellbare Spiegel gestatten das Schreiben konstanter Amplitudenmaßstäbe.

### 2 Beschreibung

#### 2.1 Aufbau

Das Metallgehäuse umschließt eine stabile Gußrahmenkonstruktion, welche das Netzteil, das Triebwerk, die Optik, die Papiertransporteinrichtung und die Meßschleifenhalterung trägt. Das Triebwerk ruht auf Schwingmetallfüßen. Die Traggriffe befinden sich an der Unterseite des Gehäuses und sind einschiebbar, so daß sie bei stationärer Verwendung des Oszillographen unsichtbar sind. Das Gesamtgewicht des Oszillographen beträgt etwa 60 bzw. 55 kg. Die Außenabmessungen sind: Breite 700 mm, Höhe 365 mm, Tiefe 385 mm. Die Vorderseite des Gehäuses wird von der Bedienungsplatte mit den Universalreglern eingenommen. Die Bedienungsplatte enthält den Regler für die Einstellung der Diagrammlänge, die Papier-vorratsanzeige, die Regelung der Ablaufgeschwindigkeit des Registrierpapiers (0,4 ... 14 m/s), Umschaltung und Amplitudenregelung des Zeitschreibers, Auslöseknopf, Buchsen für Zeitschreibersynchronisation Buchsen für die Fernauslösung und den Netzschalter.

Die 8 bzw. 4 gleichartigen Universalregler können nach Ablösen der Bedienungsplatte einzeln ausgewechselt werden. Die Vor- bzw. Nebenwiderstände des Universalreglers sind für Spannung bis 250 V

bzw. Ströme bis zu 3 A ausgelegt. Auf der Oberseite des Gehäuses befindet sich der Verschußdeckel zur Mattscheibe. An der Innenseite des Deckels ist ein Betrachtungsspiegel angebracht. Der rechts daneben liegende Deckel macht das Lampengehäuse zugänglich.

Der Jalousieverschluss an der rechten Gehäusesseite verdeckt die Meßschleifenhalterung und die 8 bzw. 4 Meßschleifen. Nach Öffnen der Jalousie lassen sich die Meßschleifen auswechseln.

Unterhalb der Jalousie befindet sich die Anschlußplatte mit den Klemmbuchsen zum Anschluß der Meßkreise und den Sicherungshaltern zur Aufnahme der Meßschleifen-Feinstsicherungen. Die linke Gehäusesseite wird von der ausschwenkbaren Kassetteneinrichtung mit Vorrats- und Einlaufkassette eingenommen.

#### 2.2 Optik

Als Lichtquelle dient eine handelsübliche Scheinwerferlampe 6 V 25 W (nur Lampen mit geraden Wendel verwenden). Die Beobachtungsoptik besteht aus einem Linsenprisma, einem 12-teiligen Polygonspiegel und einer Mattscheibe zum Beobachten der Vorgänge. Für die Aufnahmeoptik ist ein Linsensystem mit Spaltblende eingebaut. Die Spaltblende ermöglicht die richtige Lichtstärkeinstellung für das Oszillogramm.

#### 2.3 Antrieb

Papierablaufeinrichtung und Polygonspiegel werden von einem Wechselstrommotor 220 V über ein kombiniertes Getriebe angetrieben. Die kontinuierliche Regelung der Papierablaufgeschwindigkeit von 0,4 m/s bis 14 m/s erfolgt ohne Zuhilfenahme eines Stufengetriebes durch eine besondere elektrische Regeleinrichtung.

#### 2.4 Papierablaufeinrichtung

Der Papiervorrat beträgt 15 m. Durch ein für dieses Gerät besonders entwickeltes Antriebssystem ist es möglich, das gesamte Registrierpapier von der Vorratskassette direkt in die Einlaufkassette bei jeder Ablaufgeschwindigkeit einzuspulen. Die gewünschte Diagrammlänge wird an der Bedienungsplatte eingestellt. Eine vollautomatische Steuerung gewährt die beliebige Wiederholung des Ablaufes der eingestellten Diagrammlänge in Zeitabständen von minimal 0,2 s. Als kürzeste Diagrammlänge ist bei der Normalausführung 0,2 m vorgesehen, gerechnet ohne Anlauf- und Bremslänge. Die Papierbreite beträgt 120 mm. Nach dem Ausschwenken der Kassetteneinrichtung können Vorrats- und Einlaufkassette bequem einzeln entfernt werden. Beim Abnehmen der Einlaufkassette wird zugleich die Vorrichtung zum Abschneiden des Diagrammstreifens ausgelöst. Die Einlaufkassette kann dann durch eine leere Kassette ersetzt werden, um das Gerät sofort wieder betriebsfertig zu machen.

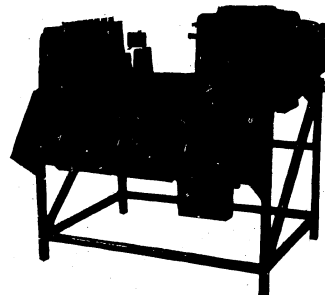
### 3 Markierungseinrichtung

Eine elektromagnetische Markierungseinrichtung am Kassettenhalter drückt am Ende jeder Aufnahme eine kleine Sicke in das Photopapier. An dieser Marke können vor der Entwicklung zusammenhängend Aufnahmen getrennt werden.

### 4 Meßschleifen

Die Meßschleifen haben gegenüber den in unseren anderen Lichtstrahl-Oszillographen verwendeten einen erheblich geringeren Raumbedarf bei gleicher Empfindlichkeit und Meßfrequenz. In der gleichen Ausführung stehen auch Leistungs-Meßschleifen zur Verfügung. Für besondere Zwecke, z. B. Erschütterungsmessungen, sind Spulenschwinger für kleinere Eigenfrequenz, jedoch mit mehrfach höherer Empfindlichkeit, entwickelt worden.

**REI**  
MESSGERÄTE



**9-SCHLEIFEN-  
UNIVERSAL-OSZILLOGRAPH**  
9 SO - 302

#### Technische Daten:

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Gesamtgerät 9 SO-302<br/>Länge des Lichtzeigers 100 cm<br/>Abmessung 1160 mm hoch<br/>1200 mm breit<br/>1150 mm tief<br/>Gewicht etwa 172 kg</p> <p>2. Grundgerät GG-312<br/>Mechanischer und elektromagnetischer Verschluss, 2 gekuppelte Antriebsmotoren Gleichstrom 220 V, Drehstrom 220 V 50 Hz<br/>Gewicht etwa 67 kg</p> <p>Belichtungseinrichtung BE-392<br/>Quecksilberhöchstdrucklampe für 220 V und 110 V Gleichstrom<br/>Gewicht etwa 4 kg</p> <p>Trommelkassette TK-341<br/>für Papiergeschwindigkeiten von 0,1 ... 10 m/s für Aufnahmen von 20 oder 40 cm Länge, 6 oder 12 cm Breite<br/>Gewicht etwa 4,7 kg</p> | <p>Ablaufkassette AK-331<br/>für Papiergeschwindigkeiten von 0,03 ... 2 m/s mit Vorrats- und Einlauftrömel und magnetischer Kupplung<br/>Gewicht etwa 9,5 kg</p> <p>3. Tisch T-352<br/>mit Druckasten für Zündung und magnetischer Kupplungsauslösung u. Signallampe<br/>Gewicht etwa 38 kg</p> <p>4. Universalregler UR-363<br/>mit 3 Einheiten für je 3 Meßschleifen<br/>Gewicht etwa 28,2 kg</p> <p>5. Schleifengestell SG-371<br/>zur Aufnahme von 9 Meßschleifen und 3 Nullpunktspiegeln<br/>Gewicht etwa 14 kg</p> <p>6. Widerstandskasten WK-382<br/>mit Vorwiderständen für die Quecksilberhöchstdrucklampe zum Anschluß an 110 V = oder 220 V = (4 B 0500)<br/>Gewicht etwa 5,3 kg</p> |
|---|---|

- 7. Zeitschreiber ZS-301 für 12 V  $\sim$  Schwingungszahl 500 Hz. Gewicht etwa 0,9 kg
- 8. Meßschleifen MSU-511 . . . 581 je nach Bestellung dazu Sicherungshalter SH 491

- 9. Hochempfindl. Bromsilberpapier für die Ablaufkassette Rolle von 6 cm Breite, 10 m Länge FN 5.1004, Rolle von 16 cm Breite, 15 m Länge FN 5.1009, für Trommelkassette Paket mit 25 Blättern 12x25 cm, FN 5.1017, Paket mit 25 Blättern 12x46 cm, FN 5.1018,

Waren-Nummer 3647 7360

### BESCHREIBUNG

#### 1 Anwendung

Der Universal-Oszillograph dient wissenschaftlichen und technischen Forschungen in der Elektrotechnik, Mechanik und Akustik. Er bietet die Möglichkeit, 9 Vorgänge gleichzeitig zu beobachten und fotografisch aufzunehmen. Schnell veränderliche Vorgänge können bis in das Tonfrequenzgebiet untersucht werden. Der große Geschwindigkeitsbereich läßt sich jeder Messung anpassen und gestattet, das Kurvenbild zeitlich auseinanderzuziehen, so daß es ausgewertet werden kann. Mit verschiedenen Auslösevorrichtungen sind Fernauslösungen, gezielte und gesteuerte Aufnahmen möglich.

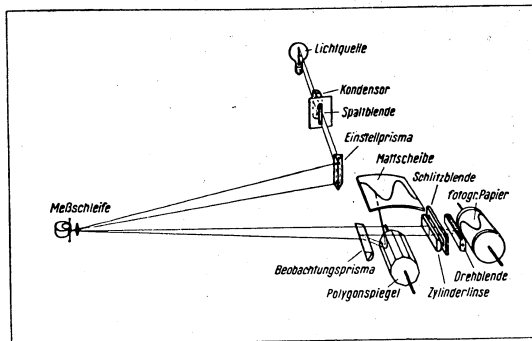
#### 2 Beschreibung

##### 2.1 Aufbau und Arbeitsweise

Die Hauptbestandteile des Universal-Oszillograph sind Aufnahmegerät und Meßschleifengestell mit Meßschleifen. Das Metallgehäuse des Aufnahmegerätes enthält alle für Beobachtung und Aufnahme notwendigen optischen und mechanischen Teile wie Beleuchtungseinrichtung, Polygonspiegel, Antriebsmotor mit umschaltbarem Getriebe, Momentverschluß und Aufnahmevorrichtung, Aufnahmegerät, Universalregler, Zeitschreiber, Lampen und Motorwiderstände sind auf einem Stahlrohrtisch aufgebaut.

##### 2.2 Optik

Als Lichtquelle dient eine Quecksilberhöchstdrucklampe, die mit 220 V und 110 V Gleichstrom betrieben werden kann. Die Lampe zeichnet sich gegenüber der Bogenlampe durch eine bedeutend höhere Leuchtstärke und durch eine bessere Konstanz des Lichtbogens aus. Sie wird durch Drücken des Druckknopfes „Licht zünden“ in Tätigkeit gesetzt. Die



Verlauf des Lichtstrahls einer Meßschleife durch die Optik des Oszillographen

Beobachtungsoptik besteht aus einem Linsenprisma, einem 12-teiligen Polygonspiegel und einer Mattscheibe zum Beobachten der Bilder. Für die Aufnahmeoptik ist eine Zylinderlinse mit Schlitzblende eingebaut. Die Schlitzblende ermöglicht die richtige Lichtstärkeinstellung für das Oszillogramm.

##### 2.3 Antrieb

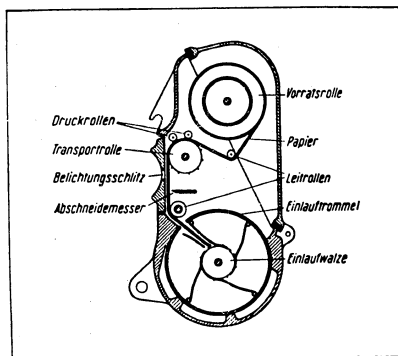
Polygonspiegel, Momentverschluß und Aufnahmevorrichtung werden über Getriebe von einem Gleichstrommotor mit 3000 U/min. oder Drehstrommotor mit 1500 U/min. bei 50 Hz angetrieben. Das Getriebe hat 4 Geschwindigkeitsstufen, die im Verhältnis 1:2, 1:5, 1:20, 1:80 eingestellt werden können. Der Gleichstrommotor ist durch den eingebauten Spannungsteiler regelbar.

##### 2.4 Kassetten

Der Momentverschluß mit mechanischer und elektromagnetischer Auslösung hat die Aufgabe, die Belichtung der Trommelkassette unabhängig von der Papiergeschwindigkeit während nur einer Trommelumdrehung freizugeben. Der Verschluß besitzt Moment- und Zeitaufnahmeinstellung. Die Trommelkassette ist für Momentaufnahme bei Papiergeschwindigkeiten von 0,1 bis 10 m/s bestimmt. Die Trommel ist in einem Stahlgehäuse gelagert. Der Trommelumfang kann ganz oder halb mit Brom-

silberpapier bespannt werden. (Nutzbare Papierlänge 40 oder 20 cm.) Die Kassette wird am Grundgerät eingehängt und mit dem Getriebe gekuppelt.

Die Ablaufkassette ist für Zeitaufnahmen bei Papiergeschwindigkeiten bis 2 m/s vorgesehen. Die Kassette besteht aus Vorrattrommel für Papierlängen von 15 m bei 12 bzw. 6 cm Breite, Transportrolle, Sägemesser, Einlauftrommel mit Einlaufwalze. Die Teile sind in einem Metallgehäuse untergebracht, das am Grundgerät eingehängt wird.



Schnitt durch die Ablaufkassette

Die Transportrolle wird durch Betätigung eines Druckknopfes am Schalterpult, womit man die magnetische Kupplung einschaltet, in Betrieb gesetzt. Das Papier läuft an dem Belichtungsschlitz vorbei in die Einlauftrommel, die dann mit dem belichteten Papier herausgenommen werden kann. Außerdem ist die Ablaufkassette noch mit einem Papiervorratsanzeiger und einer Markiervorrichtung zum Anbringen einer Kennmarke, z. B. bei mehreren hintereinanderfolgenden Aufnahmen ausgerüstet.

#### 2.5 Meßschleifengestell

In einem Leichtmetallgehäuse sind die Meßschleifenhalter für 9 Schleifen untergebracht. Der Sockel dieses Gehäuses ruht auf einer Gußplatte und diese auf 3 Gummifüßen. Durch 3 Stellschrauben kann das Meßschleifen-

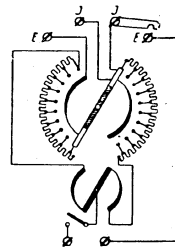
gestell in die richtige Höhenlage gebracht werden. Weiter 9 Stellschrauben dienen dazu, die Meßschleifen um die senkrechte Achse zu drehen. Zur Schwenkung der Schleifen um die waagrechte Achse sind Stellschrauben an den Schleifenträgern vorhanden. An der Stirnseite des Gestells befinden sich Drehknöpfe für die Nullpunktspiegeleinstellung.

#### 2.6 Zeitschreiber

Vor dem Schleifengestell ist der Zeitschreiber befestigt. Der Spiegel des Zeitschreibers ist auf einer schwingenden Stahlzunge aufgekittet, die auf 500 Hz abgestimmt ist. Zur Selbsterregung und Aufrechterhaltung der Schwingungen erfolgt die Rückkopplung mechanisch-elektrisch über ein Kohlemikrophon.

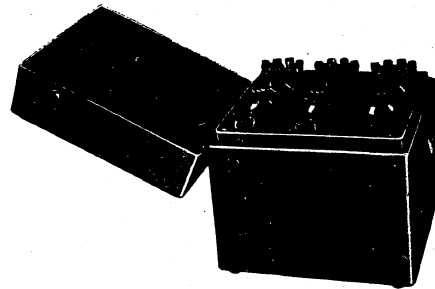
#### 2.7 Universalregler

Der Universalregler besteht aus 3 Einheiten, die im Pult des Tisches angeordnet sind. Jede Einheit enthält für je 3 Meßschleifen Vor- und Nebenwiderstände. Sie sind als Vorwiderstände für Spannungen bis 250 Volt eff., als Nebenwiderstände bis 10 A zu verwenden. In den Schleifenstromkreis kann eine Sicherungspatrone zum Schutz gegen Überlastung der Meßschleife an den Klemmen eingesetzt werden.



Schaltung eines Vor- und Nebenwiderstandes im Universalregler

**REI**  
MESSGERÄTE



**UNIVERSALREGLER**  
UR-163

**Technische Daten:**

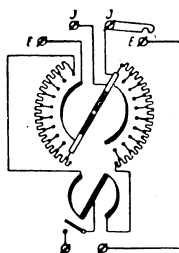
Abmessungen: etwa 255 x 250 x 250 mm  
Gewicht: etwa 9,4 kg

Warennummer: 36477320

### BESCHREIBUNG

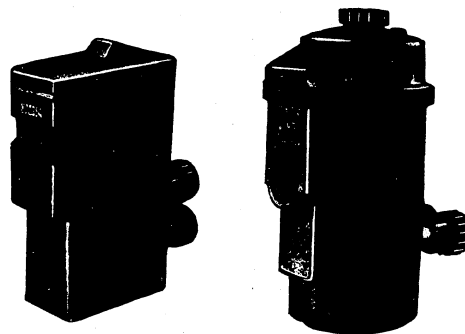
Der Universalregler UR-163 für Meßschleifen ist in einem Metallgehäuse mit abnehmbarem Deckel und Traggriff untergebracht. Er enthält drei voneinander unabhängige Widerstandseinheiten für die drei Meßschleifen des Oszillographen. Zu jeder Einheit gehören je ein Vor- und ein Nebenwiderstand mit einem Grobregler (großer Drehknopf) und einem Feinregler (kleiner Drehknopf) zum genauen Einstellen des Ausschlags. Die beiden Drehknöpfe regeln gemeinsam die Vor- und Nebenwiderstände

Die Wahl der Vor- und Nebenwiderstände für die Messung ergibt sich aus der Größe der zu messenden Spannungen oder Ströme und aus dem gewünschten Ausschlag, der innerhalb des zulässigen Wertes verbleiben muß. Zur gelegentlichen Kontrolle des Meßschleifen-Nullpunktes ist ein Ausschalter in den Meßkreis gelegt, der es gestattet, die Meßschleife schnell an- und abzuschalten. Die Vor- und Nebenwiderstände sind für Dauerbelastung entsprechend den auf der Deckplatte angegebenen Werten bemessen.



Schaltung eines Vor- und Nebenwiderstandes zum Universalregler

RIE  
MESSGERÄTE



### MESSSCHLEIFEN

MST-411 . . . 481  
MSU-511 . . . 581  
MSA-631 . . . 637

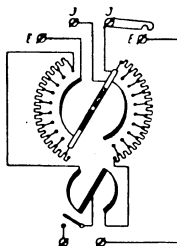
Technische Daten siehe Abschnitt 7

Warennummer 36462930

### BESCHREIBUNG

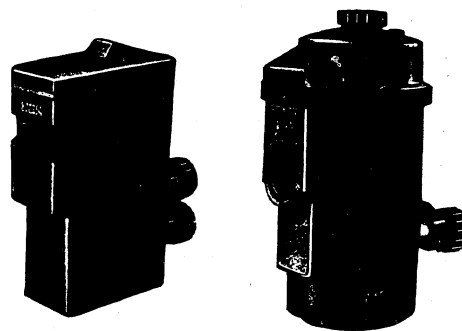
Der Universalregler UR-163 für Meßschleifen ist in einem Metallgehäuse mit abnehmbarem Deckel und Traggriff untergebracht. Er enthält drei voneinander unabhängige Widerstandseinheiten für die drei Meßschleifen des Oszillographen. Zu jeder Einheit gehören je ein Vor- und ein Nebenwiderstand mit einem Grobregler (großer Drehknopf) und einem Feinregler (kleiner Drehknopf) zum genauen Einstellen des Ausschlages. Die beiden Drehknöpfe regeln gemeinsam die Vor- und Nebenwiderstände

Die Wahl der Vor- und Nebenwiderstände für die Messung ergibt sich aus der Größe der zu messenden Spannungen oder Ströme und aus dem gewünschten Ausschlag, der innerhalb des zulässigen Wertes verbleiben muß. Zur gelegentlichen Kontrolle des Meßschleifen-Nullpunktes ist ein Ausschalter in den Meßkreis gelegt, der es gestattet, die Meßschleife schnell an- und abzuschalten. Die Vor- und Nebenwiderstände sind für Dauerbelastung entsprechend den auf der Deckplatte angegebenen Werten bemessen.



Schaltung eines Vor- und Nebenwiderstandes zum Universalregler

**REIF**  
MESSGERÄTE



### MESSSCHLEIFEN

MST-411 . . . 481  
MSU-511 . . . 581  
MSA-631 . . . 637

Technische Daten siehe Abschnitt 7

Warennummer 36462930



### 1 Meßwerk

Die Meßschleife ist das Meßwerk des Lichtstrahl-Oszillographen. Sie ist eine im Feld eines Dauermagneten gespannte Metallsaitenschleife, an welcher ein kleiner Spiegel befestigt ist, eingebaut in ein Isolierpreßstoffgehäuse mit 2 Anschlußklemmen. In einer Gehäuseöffnung vor dem Spiegel ist eine Linse angebracht, deren Brennweite sich nach der erforderlichen Lichtzeigerlänge richtet. Bei den Meßschleifen, die für eine Lichtzeigerlänge von 100 cm vorgesehen sind, beträgt die Brennweite 100 cm, bei den Meßschleifen für 50 cm und 42 cm Lichtzeigerlänge beträgt die Brennweite 40 cm.

Das Gehäuse ist mit Dämpfungslüssigkeit gefüllt.

### 2 Dämpfung

Die angegebenen Eigenschwingungszahlen der Meßschleife gelten für das ungedämpfte Meßwerk. Um einen in weiten Grenzen frequenzunabhängigen Ausschlag zu erhalten, muß die Meßschleife optimal gedämpft werden. Zu diesem Zweck wird sie mit einem Dämpfungsmittel gefüllt, das säure-, schwefel- und harzfrei ist. Die Meßschleife wird in gedämpftem Zustand geliefert.

### 3 Stromkonstante

Die Stromkonstante (mA/mm) ist diejenige Stromstärke in mA, die bei einer Lichtzeigerlänge von 1000 mm einen Ausschlag von 1 mm hervorruft. Bei Verwendung einer anderen Lichtzeigerlänge ändert sie sich in dem entsprechenden Verhältnis.

### 4 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Meßschleife (mm/mA) ist der reziproke Wert der Stromkonstanten.

### 5 Überlastbarkeit

Aus der in der Tabelle angegebenen höchstzulässigen Belastung und der Stromkonstanten kann der höchstzulässige Ausschlag des Lichtzeigers errechnet werden.

Höchstzulässiger Ausschlag

$$\text{der Meßschleife (mm)} = \frac{\text{höchstzulässige Belastung (mA)}}{\text{Stromkonstante (mA/mm)}}$$

Die Werte sind in der der Meßschleife beigefügten Prüfkarte angegeben. Die höchstzulässige Stromstärke darf nicht überschritten werden. Bei größeren Überlastungen kann die Meßschleife durch Verziehen des Spiegels oder Bruch des Schleifendrahtes unbrauchbar werden.

### 6 Zubehör

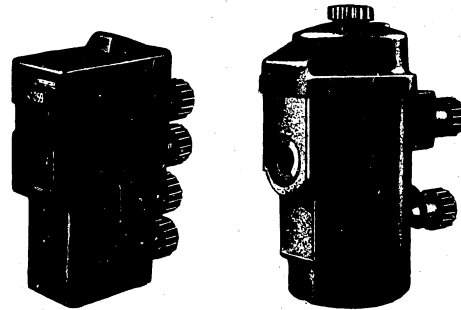
Wir empfehlen die Verwendung von Feinsicherungen in unserem Sicherungshalter SH-491.

7 Technische Daten: Die Wahl der geeigneten Meßschleifen richtet sich nach der Frequenz bzw. der Geschwindigkeit des aufzunehmenden Vorganges und nach der durch die Meßschaltung bedingten Empfindlichkeit.

Type	Gerätebezeichnung	Zur Verwendung in:		Type	Gerätebezeichnung	Type	Gerätebezeichnung	bezo-gen auf Lichtzeigerlänge 100 cm		Eigenfrequenz der ungedämpften Schleife etwa Hz	Widerstand etwa Ohm	Höchstzulässige Belastung in mA	Arbeitsbereich etwa Hz
		8-Schleifen-Oszillograph 8 SO - 114 4-Schleifen-Oszillograph 4 SO - 108 (Nennschleifen)	3-Schleifen-Oszillograph 3 SO - 101 mit Einsatzgerät A Lichtzeigerlänge 30 cm Lichtzeigerlänge 42 cm					Stromkonstante etwa mA/mm	Empfindlichkeit etwa mm/mA				
MSU 1	MSU - 511	MSA 1	MSA - 631	MST 1	MST - 411	1,5	0,66	5500	1,4	100	0 - 3200		
MSU 2	MSU - 521	MSA 2	MSA - 632	MST 2	MST - 421	6	0,18	10000	1,2	200	0 - 6000		
MSU 3	MSU - 531	MSA 3	MSA - 633	MST 3	MST - 431	1,1	0,9	2500	1,2	100	0 - 1100		
MSU 4	MSU - 541	MSA 4	MSA - 634	MST 4	MST - 441	0,3	3,4	3000	3,5	20	0 - 1600		
MSU 5	MSU - 551	-	-	MST 5	MST - 451	0,11	9,2	2000	3,8	6	0 - 1300		
-	-	MSA 5	MSA - 635	-	-	0,11	9,2	2000	8	6	0 - 1300		
MSU 6	MSU - 561	MSA 6	MSA - 636	MST 6	MST - 461	1,3	0,8	500	1,2	120	0 - 275		
MSU 7	MSU - 571	MSA 7	MSA - 637	MST 7	MST - 471	22	0,046	18000	1,2	300	0 - 17000		
MSU 8	MSU - 581	-	-	MST 8	MST - 481	0,02	52	1500	10	1,5	0 - 300		
-	-	MSA 8	MSA 638	-	-	0,02	45	1300	10	1	0 - 600		

Die verschiedenen Schleifentypen sind jeweils nur in den angegebenen Oszillographen verwendbar. Ein Austausch der Typen untereinander ist nicht möglich.

**REIF**  
MESSGERÄTE



**LEISTUNGS - MESSSCHLEIFE**

LMT-415 . . . 465  
LMU-515 . . . 565  
LMA-641 . . . 646

Warennummer 39462930

## BESCHREIBUNG

Die wattmetrische oder Leistungsschleife mißt das Produkt aus Spannung und Stromstärke.

Der Ausschlag des Meßwerkes erfolgt durch die gegenseitige Wirkung der Felder eines Elektromagneten und einer im Luftspalt des Magneten aufgespannten stromdurchflossenen Schleife. Bei den Typen 1-4 wird der Elektromagnet durch den Meßstrom erregt; die Schleife ist Spannungspfad. Die Spannung wird dabei über einen Vorwiderstand an die Schleife gelegt.

Umgekehrt ist bei den Typen 5 und 6 die Feldwicklung Spannungspfad und die Schleife Strompfad bzw. beides kann bei Type 6 vertauscht werden.

Die Type 4 der wattmetrischen Schleife mißt die Effektivwerte (Wirkleistung): alle anderen Typen zeigen die Momentanwerte der Leistung an.

Die Typen 1-4 mit einer Stromwicklung der Feldspule für eine Nennstromstärke von 5 A können an einem Meßwandler angeschlossen werden; bei den Typen 5 und 6 dagegen wird der Strom (gegebenfalls unter Verwendung eines Nebenwiderstandes) der Schleife zugeführt. Diese Art des Anschlusses wird benutzt, wenn es auf die Wiedergabe sehr langsam verlaufender Vorgänge ankommt, die durch Verwendung eines Stromwandlers gefälscht werden können.

Type 1 ist Projektionstyp. Sie eignet sich außer für Gleichstrom zur Messung der Momentanwerte der Leistung des technischen Wechselstromes. Type 2 mit kleinem Spiegel gibt die Momentanwerte von Wechselströmen bis zu mittleren Tonfrequenzen.

Type 3 hat einen größeren Spiegel und eignet sich zur Messung von Wechselströmen im Anfangsbereich der Tonfrequenz.

Type 4 gibt die Wirkleistung. Sie kann zur Messung von Änderungen des Effektivwertes der Leistung bei Ausgleichsvorgängen aller Art, beim Parallelbetrieb von Kraftwerken oder bei der Untersuchung der Stabilität und des Pendels von Synchronmaschinen verwendet werden.

Type 5 wurde schon gekennzeichnet als geeignet zur oszillographischen Registrierung langsam verlaufender Vorgänge. Hierzu gehört u. a. die Untersuchung des Verlaufes von Kurzschlußströmen und -leistungen bei Umschaltversuchen, bei denen die Amplituden des Stromstoßes einen langsam abklingenden Gleichstromglieder überlagert sind.

Bei Type 6 sind Strom- und Spannungspfad vertauschbar.

Jeder Leistungsmessschleife wird eine Prüfkarte beigegeben, in der auch die Konstante der Schleife in  $A^2/mm$  aufgeführt ist. Multipliziert man diese Konstante mit dem Gesamtwiderstand des Spannungspfades, so erhält man die Leistungskonstante in Watt/mm, d. h. diejenige Leistung in Watt, die bei der vorliegenden Lichtzeigerlänge und bei dem verwendeten Vorwiderstand einen Ausschlag von 1 mm hervorruft.

Die folgenden beiden Beispiele mögen nach diesen Ausführungen die Arbeitsbereiche der wattmetrischen Schleife erläutern.

Beispiel 1:  $U=220$  V,  $I=5$  A

Verwendet werde Type 1

Feld: Strompfad mit 5 A

Schleife: Spannungspfad 100 mA bei 2200 Ohm Gesamtwiderstand.

Die Konstante ( $0,0185 A^2/mm$ ) der Type 1 ist in diesem Widerstand zu multiplizieren. Es ergibt sich als Leistungskonstante 40,7 Watt/mm.

Beispiel 2:  $U=10$  V,  $I=0,1$  A

Es findet Type 5 Verwendung

Feld: Spannungspfad 0,25 A bei Feldwiderstand 40 Ohm;

Schleife: Strompfad mit Shunt 1:9, also 10 mA in der Schleife.

Die Konstante ( $0,00014 A^2/mm$ ) der Type 5 ist außer mit dem Widerstand von 40 Ohm im Spannungsfeld noch mit 10 zu multiplizieren, da die Schleife infolge des Nebenschlusses nur  $1/10$  der Stromstärke erhält.

Damit ergibt sich die Leistungskonstante 0,056 Watt/mm.

### Technische Daten

Type	Geräte- Bezeichnung	Eigenfrequenz etwa Hz	Schleife		Feldwicklung	
			Widerstand etwa Ohm	Höchste Belastung m/A	Widerstand etwa Ohm	Höchste Belastung A
LMT 1 LMU 1 LMA 1	LMT - 415 LMU - 515 LMA - 641	450	1,5	200	0,07	5
LMT 2 LMU 2 LMA 2	LMT - 425 LMU - 525 LMA - 642	2500	5	50	0,07	5
LMT 3 LMU 3 LMA 3	LMT - 435 LMU - 535 LMA - 643	1000	5	50	0,07	5
LMT 4 LMU 4 LMA 4	LMT - 445 LMU - 545 LMA - 644	30	3,5	25	0,07	5
LMT 5 LMU 5 LMA 5	LMT - 455 LMU - 555 LMA - 645	3000	5	50	40*)	0,25
LMT 6 LMU 6 LMA 6	LMT - 465 LMU - 565 LMA - 646	3000	3,8	50	10	0,5

\*) Scheinwiderstand bei Wechselstrom (50 Hz): 75 Ohm

LMT=Leistungsmessschleife für 3-Schleifen-Oszillographen  
(Lichtzeigerlänge 42 bzw. 50 cm)

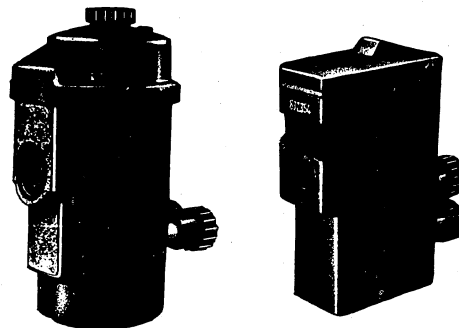
LMU=Leistungsmessschleife für 9-Schleifen-Oszillographen  
(Lichtzeigerlänge 100 cm)

LMA=Leistungsmessschleife für 4- und 8-Schleifen-Oszillographen  
(Lichtzeigerlänge 100 cm, Kleinmessschleife)

### Einzelfertigung

Preise nach besonderer Vereinbarung

**REI**  
MESSGERÄTE



### SPULENSCHWINGER

Bei unseren Schleifen-Oszillographen wird oft die Forderung nach empfindlicheren Messschleifen wie die z. Zt. von uns hergestellten erhoben.

Um diesem Wunsch Rechnung zu tragen, wurden Spulenschwinger entwickelt. Die Empfindlichkeit dieser Spulenschwinger ist ein mehrfaches der Messschleife, während die Eigenfrequenz und damit die höchste aufzeichenbare Frequenz infolge der größeren Masse geringer ist.

Die Spulenschwinger kommen deshalb dort zur Anwendung, wo Vorgänge niedriger Frequenzen gemessen werden sollen, die eine hohe Empfindlichkeit des Meßwerkes verlangen.

Dieselben unterscheiden sich von den Meßschleifen dadurch, daß an Stelle einer bifilaren Schleife eine Kleinspule im Feld eines permanenten Magneten liegt. Die äußere Form entspricht der der Meßschleifen, so daß die Spulenschwinger in den von uns gefertigten Schleifen-Oszillographen 9 SO und 3 SO unmittelbar angewandt werden können.


  
MESSGERÄTE

Durch Veränderung des Innenwiderstandes zwischen einigen 100 Ohm und 1500 Ohm können auch Wünsche in Bezug auf die Anpassung erfüllt werden.

Ebenso ist es möglich, durch Wahl verschieden großer Spiegel die Lichtstärke zu variieren.

Hierbei ist zu erwähnen, daß der Verlust an Eigenfrequenz bei Anbringung eines großen Spiegels bei weitem nicht so groß ist wie etwa bei einer Meßschleife.

Die maximal erreichbare Empfindlichkeit und sonstigen technischen Daten dieser Spulenschwinger sind bei 1000 mm Lichtzeigerlänge etwa folgende:

Innenwiderstand	Eigenfrequenz	Empfindlichkeit
700-1000 Ohm	120-180 Hz	0,5-1 mm $\mu$ A

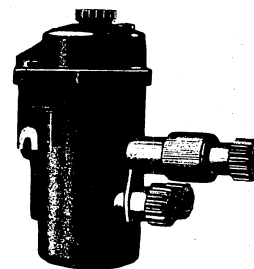
Um einen klaren Überblick zu geben, möge die nachfolgende Gegenüberstellung unserer empfindlichsten Meßschleife Type 8 mit ausgeführten Spulenschwingern dienen:

Meßschleife Type 8	Spulenschwinger		Klein-Spulenschwinger
	I	II	III
Empfindlichkeit	0,045 mm/ $\mu$ A	0,22 mm/ $\mu$ A	0,59 mm/ $\mu$ A
Eigenfrequenz	1000 Hz	220 Hz	180 Hz
Innenwiderstand	10 Ohm	120 Ohm	700 Ohm
Leistungsbedarf	$4,84 \times 10^{-9}$	$2,32 \times 10^{-9}$	$2,1 \times 10^{-9}$
			$3,75 \times 10^{-9}$ W/mm

Bei der Dämpfungszahl 0,7 verschwindet das Resonanzmaximum. Amplitudengetreue Anzeige ist bis 40 % der Eigenfrequenz in Luft gewährleistet. Wird ein Fehler von  $\pm 7$  % zugelassen, so steigt die nutzbare Frequenz auf etwa 60 % der Eigenfrequenz in Luft.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, lassen sich Eigenfrequenz, Innenwiderstand und Empfindlichkeit den besonderen Wünschen anpassen.

Wir bitten deshalb bei Anfragen und Bestellungen um genaue Angabe des Verwendungszwecks, der gewünschten höchsten Meßfrequenz und der Empfindlichkeit. Um im übrigen den Spulenschwinger mit der passenden Optik ausnützen zu können, ist ebenfalls die Angabe erforderlich, ob der Spulenschwinger im 3- oder 9-Schleifen-Oszillographen Anwendung finden soll. In Spezialfällen, in welchen der Spulenschwinger nicht im Oszillographen oder in einem Oszillographen fremder Herkunft verwendet wird, ist die genaue Angabe der Brennweite der Spulenschwingerlinse erforderlich.



### SICHERUNGSHALTER FÜR MESSSCHLEIFEN

SH - 491

#### Technische Daten

Einzelgewicht: etwa 0,05 kg

 Lieferung: einzeln  
 im Kasten zu 5 Stück

SH - 491

K - 492

Warennummer 36467340

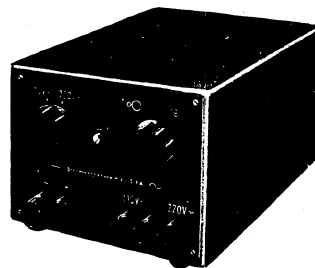
  
MESSGERÄTE

## BESCHREIBUNG

Der Sicherungshalter SH-491 dient zur Aufnahme einer Feinsicherung (nach DIN 41 571) zur Sicherung der Meßschleife gegen eine unzulässig hohe Stromstärke.

Man schaltet den Sicherungshalter mit Sicherung zweckmäßig direkt am Universalregler in den Stromkreis der Meßschleife.

Der Sicherungshalter wird ohne Sicherung geliefert. Sicherungen nach DIN 41 571 können vom einschlägigen Fachhandel bezogen werden.



## GLEICHRICHTER

G-191

### Technische Daten

1. Netzanschluß: Wechselspannung  
110 / 125 oder 220 V / 50 Hz
2. Stromentnahme: max. 0,3 A
3. Ausgangsspannung:  $\sim$  110 V oder  $\sim$  220 V
4. Gewicht: etwa 4,5 kg

Warennummer 3626320



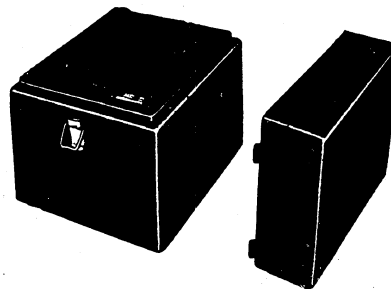
## BESCHREIBUNG

Der Gleichrichter G - 191 ermöglicht den Anschluß der Einsatzgeräte A oder B zum tragbaren 3-Schleifen-Oszillographen. Hierbei wird das Grundgerät direkt an das Netz angeschlossen und die Einsatzgeräte für Gleich- oder Wechselspannung unter Zwischenschaltung des Gerätes mit dem Netz verbunden.

Sekundärseitig wird die Wechselspannung 110 V oder 220 V an den bezeichneten Buchsen abgenommen, die Gleichspannung von 110 und 220 V an den mit Gleichspannungszeichen versehenen Klemmen. Der darüber liegende Umschalter zeigt die jeweilige Gleichspannung an.

Der Gleichrichter besteht aus einem Spartrafo und einem Trockengleichrichter. Beide sind für eine max. Stromentnahme von 0,3 A ausgelegt. Damit ist die höchste Gesamtstromentnahme des Gerätes bestimmt. Die Leistung ist ausreichend für den Anschluß eines A-Gerätes oder eines B-Gerätes.

Das Gerät ist auch für Laborzwecke geeignet.



## SYNCHRONISIEREINRICHTUNG

SE - 181

### Technische Daten:

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Betriebsspannung:<br/>Netz 110/125/220 V / 50 Hz oder wahlweise Anodentrockenbatterie 90 V</li> <li>2. Leistungsaufnahme:<br/>10 VA bei Netzbetrieb</li> <li>3. Geber zur gleichzeitigen Erteilung von elektrischen Impulsen auf die Zeitschreiber von drei Schleifen-Oszillographen zwecks Markierung gleicher Zeitpunkte auf den Oszillogrammen</li> <li>4. In- und Außerbetriebsetzen der Antriebe für die Registrierstreifen an der Synchronisierereinrichtung</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Impulsfolge: beliebig durch manuelle Betätigung einer Taste</li> <li>6. Röhrenbestückung:<br/>1 Stück AZ 11<br/>[nur bei Netzanschluß erforderlich]</li> <li>7. Abmessungen:<br/>etwa 245 x 250 x 275 mm]]</li> <li>8. Gewicht:<br/>etwa 8,2 kg (ohne Anodenbatterie)</li> <li>9. Zubehör:<br/>1 Anodenbatterie BDT 90 DIN 40850<br/>[nur bei Batterie-Anschluß erforderlich]</li> </ol> |
|---|--|

Warennummer 38 47 73 00
-------------------------

## BESCHREIBUNG

Das Gerät dient zur Synchronisierung von drei 3-Schleifen-Oszillographen mit Einsatzgerät B (Aufnahme des Oszillogramms auf laufendem Registrierstreifen). Drei mit der Synchronisierereinrichtung verbundene 3-Schleifen-Oszillographen stellen also praktisch einen 9-Schleifen-Oszillographen dar. haben diesem gegenüber jedoch den Vorteil, daß jeweils drei Vorgänge mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten registriert werden können, wie es z. B. bei Untersuchungen von Frequenzteilung oder -vervielfachung oder bei Aufzeichnungen von Oberschwingungen erwünscht sein kann. Dasselbe gilt für alle Schleifen-Oszillographen, z. B. unsere 2- und 9-Schleifen-Oszillographen.

Die Arbeitsweise der Synchronisierereinrichtung ist folgende:

Die mit dem Synchronisiergerät verbundenen und durch dieses parallel geschalteten Zeitschreiber der 3-Schleifen-Oszillographen bilden den durch die Synchronisiertaste unterbrochenen Entladekreis eines Kondensators. Beim Betätigen der Taste, d. h. beim Geben eines Synchronisierimpulses, entlädt sich der Kondensator über die Zeitschreiber und regt diese im gleichen Augenblick zu gedämpften Schwingungen an. Beim Loslassen der Taste wird der Kondensator augenblicklich wieder geladen, so daß sofort wieder Synchronisierimpulse in beliebiger Folge erteilt werden können. Anfang und Ende sowie dazwischen liegende Punkte aller Oszillogramme können also durch Zeitmarken mit einer allen praktischen Zwecken genügenden Genauigkeit gekennzeichnet werden.

Das gleichzeitige In- und Außerbetriebsetzen der Motore aller angeschlossenen 3-Schleifen-Oszillographen erlaubt der neben der Synchronisiertaste angeordnete Schalter.

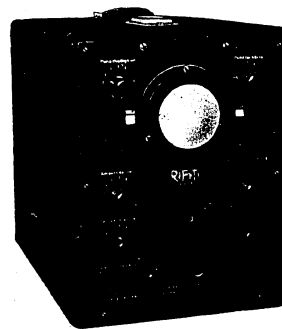
## Elektronenstrahl-Oszillographen und Zubehör

Der Elektronenstrahl-Oszillograph ist zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel für Laboratorien, Lehrinstitute und Betriebe geworden. Es gibt kaum ein Gebiet der Technik, in welchem dieses Gerät nicht vorteilhaft neben oder an Stelle anderer Meß- oder Untersuchungsverfahren verwendet werden kann, wobei ein tiefer Einblick in das physikalische Geschehen vermittelt wird.

Alle magnetischen, optischen, mechanischen, akustischen und ähnlichen Vorgänge, die mit Hilfe von geeigneten Zusatzgeräten in elektrische Spannungsschwankungen umgewandelt werden, gleichgültig, ob dies periodische oder nichtperiodische Vorgänge sind, können mit dem Oszillographen sichtbar gemacht werden.



  
MESSGERÄTE



## EINSTRahl - OSZILLOGRAPH 1 KO - 703

### Technische Daten:

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Meßplattenverstärker<br/>Verstärkungsfaktor: <math>n = 70\text{-}80</math>fach<br/>Frequenzbereich: 30 Hz bis 1 MHz<br/>Frequenzgang: 1: <math>\sqrt{2}</math>facher Abfall<br/>Eingangswiderstand: 100 kOhm bzw.<br/>500 kOhm</p> <p>2. Zeitplattenverstärker<br/>Gleiche Daten wie Meßplattenverstärker</p> <p>3. Meß- und Zeitplatteneingänge<br/>Höchste Meßspannung 250 V eff.<br/>Eingangswiderstand: 100 kOhm bzw.<br/>4 MOhm</p> <p>4. Kippgerät<br/>Kippfrequenz: 15 Hz bis 150 kHz stetig<br/>veränd. Kippamplitude regelbar.<br/>Unlinearität: <math>I_{01} \leq 10\%</math><br/>Eigen- und Fremdsynchronisierung über Syn-<br/>chronisierungsverstärker möglich. Synchro-<br/>nisierungsgrad veränderlich</p> | <p>5. Röhrenbestückung<br/>1 Stück Bildröhre B 6 S 1<br/>Ablenkempfindlichkeit:<br/>Meßplatten <math>EA_m \geq 0,32 \text{ mm/V}</math>—<br/>Zeitplatten <math>AE_z \geq 0,22 \text{ mm/V}</math>—<br/>1 Stück AZ 11<br/>4 Stück 6 AC 7<br/>1 Stück EY 51</p> <p>6. Stromversorgung<br/>Meßspannung: 110/125/220 V 50 Hz<br/>Leistungsaufnahme: ca. 55 VA</p> <p>7. Abmessungen: 320×220×125 mm</p> <p>8. Gewicht: ca. 11 kg</p> <p>9. Zusatzgeräte<br/>Fotocinrichtung FE-701<br/>Elektronenschalter ELS-812<br/>Frequenzmodulierter Sender FMS-822</p> |
|---|--|

Warennummer 36477110

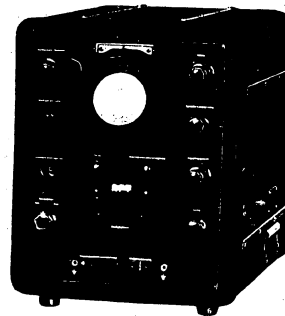
## Typenänderung in Vorbereitung



### BESCHREIBUNG

Der Einstrahl-Oszillograph dient zur Untersuchung und Messung von Wechselfspannungen zwischen 0,05 und 250 V bei Frequenzen bis 1 MHz. Das Gerät ist mit einem Meßplattenverstärker und einem Zeitplattenverstärker ausgerüstet. Die Zeitablenkung wird in einem Kippgerät erzeugt. Die Frequenz der Kippspannung ist durch einen Grobstufenregler und einen Feinregler beliebig einstellbar. Der zeitliche Verlauf der Kippspannung ist nahezu linear.

Hauptbestandteil des Gerätes ist die Bildröhre mit einem Schirmdurchmesser von 60 mm. Die Röhre wird mit einer Gleichspannung von ca. 500 V betrieben. Die übrigen notwendigen Spannungen werden über einen Spannungsteiler dem eingebauten Netzgerät entnommen. Auf der Frontplatte befinden sich u. a. die notwendigen Regelorgane für die Punkthelligkeit, Punktschärfe, Kippfrequenz und den Verstärkungsgrad beider Verstärker. Die Regler für beide Verstärker sind so ausgebildet, daß durch eine Kombination des Potentiometers mit einem Dreh- bzw. Zugschalter im Bedarfsfalle der Eingangswiderstand des Potentiometers ausgeschaltet werden kann (s. Pos. 1 bis 3 der technischen Daten). Von einer auf der Rückseite des Gerätes befindlichen Buchse kann die Kippspannung, z. B. zur Synchronisierung eines frequenzmodulierten Senders, dem Oszillographen entnommen werden, ebenfalls ist an der Rückseite die Kippamplitude durch ein Potentiometer regelbar. Dieser Potentiometer ist mit einem Schraubenzieher einstellbar.



### ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAPH 1 KO - 712

#### Technische Daten:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110/125/230 V / 50 Hz<br>Leistungsaufnahme ca. 220 VA   | 3. Meß- und Zeitplatteneingänge:<br>Höchste Meßspannung: 100 bzw. 300 V<br>Eingangswiderstand: 100 kOhm bzw.<br>4 MOhm  |
| 2. Meßplattenverstärker:<br>Verstärkungsfaktor: $n = 2000$<br>Frequenzbereich: 40 Hz bis 2 MHz<br>Frequenzgang: max. + 10 %<br>Eingangswiderstand: $R_e = 500 \text{ kOhm}$<br>Eingangskapazität: $C_e = \text{ca. } 20 \text{ pF}$<br>Max. Eingangsspannung: etwa 1 V | 4. Kippgerät:<br>Kippfrequenz: 10 bis 7000 Hz<br>stetig veränderlich<br>Nonlinearität: < 10 %<br>Eigen- und Fremdsynchronisierung über<br>Synchronisierungsverstärker möglich, Syn-<br>chronisierungsgrad veränderlich. |

5. Nachbeschleunigungs-Umformer eingebaut, Nachbeschleunigungsspannung etwa 5 kV
6. Höhenbestückung  
1 Stück Bildröhre B 10 S 2  
Ablenkempfindlichkeit:  
Messplatten  $AE_m > 0,24/0,15$  mm/V  
Zeitplatten  $AE_z > 0,21/0,13$  mm/V  
2 Stück EZ 12  
2 Stück HFG 5  
1 Stück EF 12  
5 Stück EF 14  
3 Stück EL 11

7. Abmessungen:  $320 \times 400 \times 500$  mm  
8. Gewicht: etwa 35 kg  
9. Zusatzgeräte  
Fotoeinrichtung FE-711  
Projektionseinrichtung PE-711  
Zeitmarkengeber ZMG-802  
Frequenzmodulierter Sender FMS-822  
Elektronenschalter ELS-812  
Gleichspannungsverstärker GV-842

Warennummer 30477120

## BESCHREIBUNG

## 1 Anwendung

Der Elektronenstrahl-Oszillograph 1 KO-712 ist ein Einstrahl-Oszillograph. Er dient zur Messung und Untersuchung von Wechselspannungen aller Art bis etwa 100 V bzw. 300 V und bis zu Frequenzen von etwa 2 MHz über einen eingebauten Verstärker und bis etwa 3 MHz bei direktem Messplattenanschluss.

## 2 Beschreibung

## 2.1 Bildröhre

Hauptbestandteil des Gerätes ist die Bildröhre, deren Leuchtschirm durch die Frontplatte ragt und die Messspannung anzeigt. Die Röhre wird durch eine Gleichspannung von etwa 2 kV gespeist, welche im Netzteil erzeugt wird.

## 2.2 Kippperät

Für die Herstellung des Zeitmaßstabes befindet sich rechts neben der Bildröhre als in sich geschlossenes Bauteil das Kippperät. Es ist dies ein in der Frequenz weitgehend regelbarer Meßsender, dessen konstante Ausgangsspannung Sägezahnform hat.

## 2.3 Verstärker

Links neben der Bildröhre befindet sich als zweites geschlossenes Bauteil der Verstärker. Alle Regelorgane sind leicht bedienbar auf der Frontplatte angeordnet.

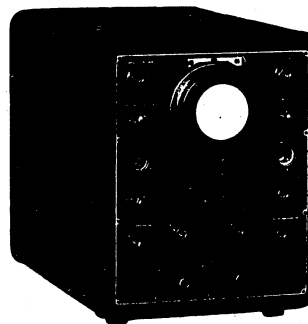
## 2.4 Nachbeschleunigungs-Umformer

Der Elektronenstrahl-Oszillograph 1 KO-712 wird mit eingebautem Nachbeschleunigungs-Umformer und Nachbeschleunigungs-Röhre OR 1/100/2/6 geliefert.

46

Typenänderung in  
Vorbereitung

MESSGERÄTE



## ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAPH

1 KO-715

## Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110/125/220 V 50 Hz<br>Leistungsaufnahme: etwa 100 VA  | Eingangswiderstand: $R_e = 2 \times 500$ kOhm<br>Höchste Meßspannung: $U_e = 250$ V eff.  |
| 2. Meßplattenverstärker:<br>Verstärkungsfaktor: $n = 20000$<br>Frequenzbereich: 1 Hz bis 20 kHz<br>Frequenzgang: max. $\pm 10\%$<br>Eingangswiderstand: $R_e = 500$ kOhm<br>Eingangsspannung: max. 250 V eff. | 5. Kippperät:<br>Kippfrequenz: 1 Hz bis 10 kHz.<br>in 12 Grob- und Feinregler einstellbar<br>Unlinearität $U \leq 10\%$<br>Eigen- und Fremdsynchronisierung über Zeitplattenverstärker als Synchronisierverstärker möglich.<br>Für einen einmaligen Ablenkvorgang sind ein Umschalter, eine Drucktaste und ein besonderes Buchsenpaar zur Zuführung der Meßspannung vorgesehen. |
| 3. Zeitplattenverstärker:<br>Gleiche Daten wie d. Meßplattenverstärker  | 6. Röhrenbestückung:<br>1 Stück Bildröhre B 10 S 2N   |
| 4. Meß- und Zeitplatteneingang unverstärkt: Symmetrische Eingänge und symmetrische Regelung   |   |

47

Ahlenkempfindlichkeit:  
 Meßplatten  $AF_m \geq 0,24 \text{ mm/V} \cdot 0,18 \text{ mm/V}$   
 Zeitplatten  $AF_z \geq 0,21 \text{ mm/V} \cdot 0,15 \text{ mm/V}$   
 2 Stück RFG 5  
 1 Stück 5 Z 4  
 10 Stück 6 AC 7  
 1 Stück S 1 02 1 HA  
 2 Stück STV 150 40 Z  
 Nachbeschleunigungs-Umformer eingebaut

7. Abmessungen  $420 \times 510 \times 610 \text{ mm}$   
 8. Gewicht: 22 kg  
 9. Zusatzgeräte:  
 Fotoeinrichtung FE - 711  
 Projektioneinrichtung PE - 711  
 Zeitmarkengeber ZMG - 802  
 Gleichspannungsverstärker GV - 842  
 Elektronenschalter ELS - 812  
 Frequenzmodulierter Sender FMS - 822

Warennummer 39477120

## BESCHREIBUNG

Der Elektronenstrahl-Oszillograph 1 KO - 715 ist ein Einsrahl-Oszillograph und dient zur Untersuchung und Messung von Wechselspannungen aller Art im Frequenzbereich von 1 Hz bis 20 kHz. Er arbeitet mit einer Bildröhre von 100 mm Schirmdurchmesser, einem Thyatron-Kippgerät mit symmetrischer Sägezahnspannung und mit je einem Verstärker für die Zeit- und Meßplatten. Zur Erzielung einer besonders guten Strahlschärfe haben auch diese beiden Verstärker symmetrische Ausgangsspannung und sind mit Rücksicht auf besonders gute Entkopplung als doppelte Gegenverstärker ausgebildet.

Das Kippgerät ist für periodische Zeitkreisschreibung und für einmalige Zeitkreisauslösung vorgesehen. Die Steuerung der einmaligen Zeitkreisauslösung erfolgt durch Betätigen einer Taste bei gleichzeitiger Hellsteuerung der Bildröhre, um die sonst unvermeidliche Vorbelichtung auszuschalten. Das Kippgerät läßt sich wahlweise von der Meßspannung, einer 50-Hz-Spannung, oder durch eine fremd von außen zugeführte Wechselspannung synchronisieren. Der Synchronisierungsbedarfsbetrag beträgt etwa 0,3 Volt.

Hell- und Dunkelsteuerung der Bildröhre sind über ein besonders angeordnetes Buchsenpaar möglich.

Die Zeit- und Meßplatten der Bildröhre lassen sich durch einen Schalter wahlweise, den geforderten Arbeitsbedingungen entsprechend, umschalten.

Horizontalablenkung (Zeitplatten):

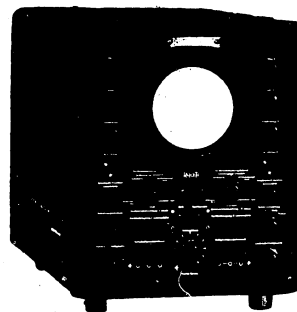
1. über Horizontalverstärker
2. über Horizontaleingang unverstärkt
3. über Zeitablenkung eigen.

Vertikalablenkung (Meßplatten):

1. über Vertikaleingang direkt
2. über Vertikaleingang unverstärkt
3. über Vertikalverstärker.

Für kurzzeitige, einmalige Vorgänge, für fotografische Aufnahmen bzw. für die Projektion des Lichtschirmbildes läßt sich die Helligkeit der Bildröhre durch Inbetriebnahme des eingebauten Nachbeschleunigungs-Umformers wesentlich steigern.

Typenänderung in  
 Vorbereitung



## ELEKTRONENSTRAHL - OSZILLOGRAPH

2 KO - 721

## Technische Daten

1. Stromversorgung  
 Netzspannung: 110/125/220 V/50 Hz  
 Leistungsaufnahme: etwa 400 VA
2. Verstärker I und II:  
 Verstärkungsfaktor:  $n = 800$   
 Frequenzbereich: 30 Hz bis 5 MHz  
 Frequenzgang:  $\pm 10\%$   
 Eingangswiderstand:  $R_e = 300 \text{ k}\Omega$   
 Eingangskapazität:  $C_e = \text{etwa } 20 \text{ pF}$   
 Höchste Eingangsspannung: 10 V
3. Vertikal- und Horizontaleingang:  
 Höchste Meßspannung: 250 V  
 Eingangswiderstand: 100 k $\Omega$  bzw. 4 M $\Omega$  (ohne Regl.)
4. Kippgerät:  
 Kippfrequenz: 20 Hz bis 1 MHz  
 Unlinearität:  $I_u < 10^{-3}\%$   
 Eigen- und Fremdsynchronisierung über Synchronisierungsverstärker möglich  
 Synchronisierungsgrad veränderlich
5. Nachbeschleunigungs-Umformer eingebaut, Nachbeschleunigungsspannung etwa 5 kV
6. Röhrenbestückung:  
 1 Stück Bildröhre B 16 S 22  
 Ahlenkempfindlichkeit (ohne Nachbeschleunigung)  
 Meßplatten  $AF_m = 0,31 \text{ mm/V}$   
 Zeitplatten  $AF_z = 0,29 \text{ mm/V}$   
 (mit Nachbeschleunigung)  
 Meßplatten  $AF_m = 0,20 \text{ mm/V}$   
 Zeitplatten  $AF_z = 0,19 \text{ mm/V}$   
 2 Stück RFG 5  
 5 Stück 5 Z 4  
 8 Stück 6 AC 7  
 3 Stück 6 AC 7  
 4 Stück LV 3
7. Abmessungen: 410 x 480 x 670 mm
8. Gewicht: etwa 50 kg
9. Zusatzgeräte:  
 Fotoeinrichtung FE - 721  
 Projektioneinrichtung PE - 721  
 Zeitmarkengeber ZMG - 802  
 Elektronenschalter ELS - 812  
 Frequenzmodulierter Sender FMS - 822  
 Gleichspannungsverstärker GV - 842

Warennummer 39477140

MESSGERÄTE

## BESCHREIBUNG

Der Elektronenstrahl-Oszillograph 2 KO - 721 dient zur Beobachtung und Messung zweier verschiedener elektrischer Vorgänge mit derselben Zeitbasis. Er arbeitet mit einer Braun'schen Röhre von 160 mm Schirmdurchmesser, mit zwei getrennten Strahlerzeugungssystemen, einem Hochvakuumkippergerät und zwei Meßverstärkern. Hell- und Dunkelsteuerung beider Strahlen ist möglich.

Das Kippergerät läßt sich wahlweise vom Meßvorgang I oder II der 50-Hz-Spannung oder durch eine von außen fremd zugeführte Spannung synchronisieren. Zeit- und Meßplatten eines jeden Strahles lassen sich durch einen kapazitätsarmen Schalter wahlweise den geforderten Arbeitsbedingungen entsprechend umschalten. Es sind folgende Umschaltmöglichkeiten, für jedes Strahlensystem getrennt, vorhanden:

- Horizontalablenkung durch:
1. Zeitmaßstab eigen (Zeitplatten)
  2. Verstärker (jeweils freier Verstärker von anderen Systemen)
  3. Horizontalablenkung direkt
- Vertikaleingang durch:
1. Verstärker (Meßplatten)
  2. Vertikaleingang unverstärkt
  3. Vertikaleingang direkt

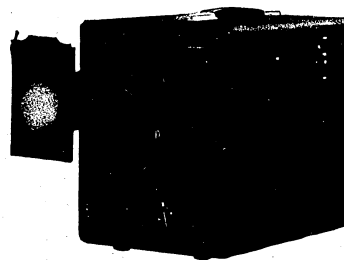
Für kurzzeitige, einmalige Vorgänge für fotografische Aufnahmen bzw. für die Projektion des Leuchtschirmbildes läßt sich die Helligkeit der Bildröhre durch Inbetriebnahme des eingebauten Nachbeschleunigungsumformers wesentlich steigern.

Hauptbestandteil des Gerätes ist die Bildröhre, deren Leuchtschirm durch die Frontplatte ragt und die Meßspannungen anzeigt. Die Bildröhre wird durch eine Gleichspannung von etwa 2 kV gespeist (bei Nachbeschleunigungsbetrieb mit weiteten 5 kV). Sämtliche Spannungen werden im Netzteil gewonnen, das räumlich das rückwärtige Drittel des Oszillographen einnimmt.

Für die Herstellung des Zeitmaßstabes befindet sich zwischen Bildröhre und Netzteil als ein in sich geschlossenes Bauteil das Kippergerät.

Links und rechts von der Bildröhre sind als weitere geschlossene Bauteile die beiden Meßverstärker angeordnet.

Alle Regelorgane befinden sich auf der Frontplatte und sind leicht bedienbar angeordnet. Lediglich die direkten Meß- und Zeitplattenbuchsen für die Bildröhre sind von den Seitenwänden des Oszillographen zugänglich.

## FOTOEINRICHTUNG

FE - 701

Zusatzgerät

zu den Elektronenstrahl-Oszillographen 1 KO - 701, 1 KO - 702 und 1 KO - 703

### Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Schirmdurchmesser der Braun'schen Röhre: 60 mm                                     | 6. Plattengröße: 6,5×9 cm   |
| 2. Lichtstärke des Objektivs: 1:2,9   | 7. Zubehör:<br>1 Stück Mattscheibenkassette<br>1 Stück Plattenkassette<br>1 Stück Drahtauslöser |
| 3. Brennweite des Objektivs: F = 5 cm   | 8. Abmessungen:<br>größter Durchmesser 85 mm<br>Länge 200 mm                                    |
| 4. Abbildung des Bildes 1:1   | 9. Gewicht: etwa 0,8 kg   |
| 5. Aufnahmemöglichkeit:<br>Zeit-, Ball- und Momentaufnahmen<br>1/25, 1/50 und 1/100 s |   |

Warennummer 37 21 59 (0)



MESSGERÄTE

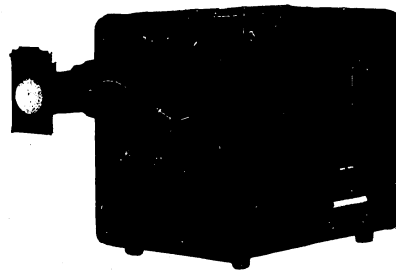
## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

Die Fotoeinrichtung FE - 701 wird in Verbindung mit unseren Oszillographen 1 KO - 701 bzw. 1 KO - 702 und 1 KO - 703 zur Aufnahme der auf den Schirm der Braun'schen Röhre gezeichneten Oszillogramme verwendet.

### 2 Beschreibung

Die eine Seite der aus einem abgesetzten Tubus bestehenden Fotoeinrichtung enthält die Befestigungsvorrichtung, die andere Seite das Aufnahmeobjektiv. Hinter dem Objektiv ist mittels eines weiteren Tubus der Kassettenträger für die Mattscheibe bzw. für eine Plattenkassette angebracht. Der Verschluss ist für Zeit-, Ball- und Momentaufnahmen eingerichtet. Die Auslösung erfolgt über einen Drahtauslöser.



## FOTOEINRICHTUNG

FE - 711

Zusatzgerät zu den Elektronenstrahl-Oszillographen 1 KO - 712  
und 1 KO - 715

### Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Schirmdurchmesser der Braun'schen Röhre: 100 mm                                    | 6. Plattengröße: 6,5×9 cm   |
| 2. Lichtstärke des Objektivs: 1:2,9<br>F = 7,5 cm                                     | 7. Zubehör: 1 Stück Mattscheibekassette<br>1 Stück Plattenkassette<br>1 Stück Drahtauslöser |
| 3. Brennweite des Objektivs: F = 7,5 cm   | 8. Abmessungen:<br>größter Durchmesser 130 mm<br>Länge 340 mm                               |
| 4. Verkleinerung des Bildes: 1:0,75   | 9. Gewicht: etwa 1,1 kg   |
| 5. Aufnahmemöglichkeit:<br>Zeit-, Ball- und Momentaufnahmen<br>1/25, 1/50 und 1/100 s |   |

Warennummer 37 21 59 00

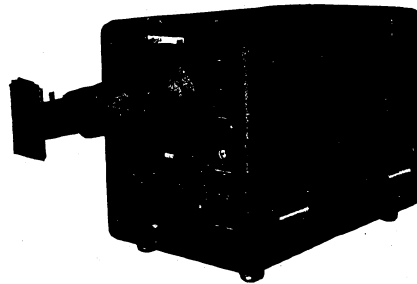
MESSGERÄTE

**1. Art und Aufbau**

Die Fotoeinrichtung FE-721 ist ein selbständiges, tragbares Fotoapparat, das für die Aufnahme von Bildern in Schwarz-Weiß und Farbe geeignet ist. Es besteht aus einem Gehäuse, einem Objektiv, einem Verschluss, einem Sucher und einem Filmhalter.

**2. Beschreibung**

Die Fotoeinrichtung FE-721 ist ein selbständiges, tragbares Fotoapparat, das für die Aufnahme von Bildern in Schwarz-Weiß und Farbe geeignet ist. Es besteht aus einem Gehäuse, einem Objektiv, einem Verschluss, einem Sucher und einem Filmhalter.



**FOTOEINRICHTUNG**

FE-721

Zusatzgerät zum Elektronenstrahl-Oszillographen 2 KO-721

**Technische Daten**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Schirmdurchmesser der Braunröhre 160 mm   | 6. Plattengröße: 6,5 x 9 cm  |
| 2. Lichtstärke des Objektivs: 1:2,9  | 7. Zubehör: 1 Stück Mattscheibenkassette<br>1 Stück Plattenkassette<br>1 Stück Drahtauslöser |
| 3. Brennweite des Objektivs: $f = 7,5$ mm  | 8. Abmessungen: größter Durchmesser 200 mm<br>Länge 350 mm                                   |
| 4. Verkleinerung des Bildes: 1:0,5   | 9. Gewicht: etwa 1,1 kg  |
| 5. Aufnahmemöglichkeit: Zeit-, Ball- und Momentaufnahmen<br>1/25, 1/50 und 1/100 s |  |

Warennummer 37 21 59 00



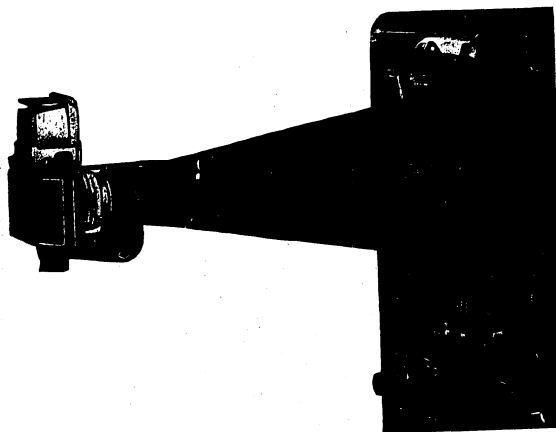
## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

Die Fotoeinrichtung FE-721 wird in Verbindung mit unserem Oszillographen 2 KO-721 zur Aufnahme der auf dem Schirm der Braun'schen Röhre gezeichneten Oszillogramme verwendet.

### 2 Beschreibung

Die eine Seite der aus einem abgesetzten Tubus bestehenden Fotoeinrichtung enthält die Befestigungsvorrichtung, die andere Seite das Aufnahmeobjektiv. Hinter dem Objektiv ist mittels eines weiteren Tubus der Kassettenträger für die Matscheibe bzw. für eine Plattenkassette angebracht. Der Verschluss ist für Zeit-, Ball- und Momentaufnahmen eingerichtet. Die Auslösung erfolgt über einen Drahtauslöser.



## FOTOEINRICHTUNGEN

FE 712 und FE 722

Zusatzgeräte zu den Elektronenstrahl-Oszillographen  
1 KO-712 und 1KO-715 bzw. 2 KO-721

### Technische Daten

	FE-712	FE-722
Größter Durchmesser:	120 mm	200 mm
Länge:	311 mm	370 mm
Gewicht:	ca. 0,6 kg	ca. 1,1 kg



**REF**  
MESSGERÄTE

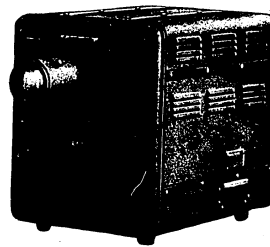
## BESCHREIBUNG

Die Fotoeinrichtung FE-712 wird in Verbindung mit dem Oszillographen 1 KO-712 und 1 KO-715, die Fotoeinrichtung FE-722 in Verbindung mit dem Oszillographen 2 KO-721 zur Aufnahme der auf dem Schirm der Braun'schen Röhre gezeichneten Oszillogramme verwendet.

Die Fotoeinrichtung besteht aus dem Tubus mit Aufhängevorrichtung und der daran anschraubbaren Kleinbildkamera Modell „Exa“ mit 10 mm - Bajonettzwischenring. Diese Kamera gestattet es, das Schirmbild bis zum Augenblick der Aufnahme zu betrachten. Nach der Aufnahme kann der Durchblick durch Betätigen des Filmtransportes sofort wieder hergestellt werden.

Kamera und Zwischenring werden von uns nicht mitgeliefert.

Genaue Beschreibung und Bedienungsanweisung zur Kamera selbst sind der vom Kamerawerk (VEB Rheinmetall Sömmerda) mitgelieferten Druckschrift zu entnehmen.



## PROJEKTIONSEINRICHTUNG

PE - 711

Zusatzgerät zu den Elektronenstrahl-Oszillographen  
1 KO-712 und 1 KO-715

### Technische Daten

- |   |  |
|---|--|
| 1. Lichtstärke des Objektivs: 1:1,6         | 3. Abmessungen:<br>größter Durchmesser 120 mm<br>größte Länge 165 mm |
| 2. Brennweite des Objektivs:<br>F = 10,5 cm | 4. Gewicht: etwa 1,2 kg  |

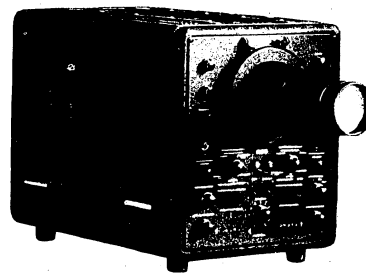
Warennummer 3721 59 00



### BESCHREIBUNG

Die Projektionseinrichtung gestattet die Betrachtung stark vergrößerter Leuchtschirmbilder von Nachbeschleunigungsrohren.

Die Bildhelligkeit ist bei einer Bildgröße von einigen Quadratmetern in Hörsälen für mehrere hundert Personen ohne völlige Verdunkelung des Raumes noch ausreichend. Der Abstand des Oszillographen von der Projektionsebene kann 1 bis 4 Meter betragen. Die Scharfeinstellung des Objektes wird durch Verschiebung eines Rändelknopfes am Tubus des Gerätes vorgenommen.



### PROJEKTIONSEINRICHTUNG

PE - 721

Zusatzgerät zum Elektronenstrahl-Oszillographen 2 KO - 721

#### Technische Daten

- |   |  |
|---|--|
| 1. Lichtstärke des Objektivs: 1:2,1         | 3. Abmessungen:<br>größter Durchmesser 320 mm<br>größte Länge 230 mm |
| 2. Brennweite des Objektivs:<br>F = 20,0 cm | 4. Gewicht: etwa 2,7 kg  |

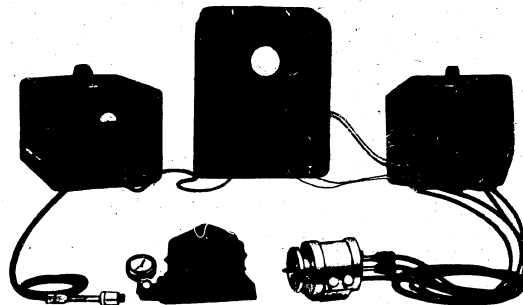
Warennummer 37 21 59 00

**REI**  
MESSGERÄTE

### BESCHREIBUNG

Die Projektionseinrichtung PE-721 gestattet die Projektion der Leuchtschirmbilder von Nachbeschleunigungsrohren auf große Flächen.

Die Bildhelligkeit ist bei einer Bildgröße von einigen Quadratmetern in Hörsälen für mehrere hundert Personen noch ausreichend, ohne den Raum völlig verdunkeln zu müssen. Der Abstand des Oszillographen von der Projektionsebene kann bis ca. 4 Meter betragen. Die Scharfeinstellung des Objektivs ist leicht mittels Rändelmutter möglich.



### PIEZOELEKTRISCHE MESSEINRICHTUNG

PE - 852

Technische Daten siehe Abschnitt 4

## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

Viele schwingungstechnische Untersuchungen führt man heute vorteilhaft nach piezoelektrischem Verfahren durch. Es ist eine bekannte Tatsache, daß an Quarzscheiben eine elektrische Ladung auftritt, wenn man deren Endflächen belastet. Diese Eigenschaft und die Steifigkeit dieser Quarzscheiben, verbunden mit hoher mechanischer Festigkeit, ließen eine Reihe allgemein verwendbarer Geber entstehen. Die Messung der bei Druck (Zug) an den Quarzen auftretenden Ladungen erfordert einen besonderen Verstärker, dessen Eingangswiderstand genügend groß sein muß, damit die Entladung der Quarze möglichst klein ist. Dies ist umso mehr erforderlich, wenn man sehr langsam verlaufende Vorgänge untersuchen will oder die Geber statisch eicht. Das piezoelektrische Meßverfahren ist u. a. für Druckverlaufmessungen in Zylindern und Verbrennungsmotoren, Dampfmaschinen, Kompressoren, bei Untersuchungen von Einspritzvorgängen, bei Erschütterungsmessungen, Explosionsvorgängen usw. anwendbar.

### 2 Beschreibung

Die Piezoelektrische Meßeinrichtung besteht aus folgenden Teilen:

1. Piezoelektrischer Geber
2. Gleichspannungsverstärker GV - 842
3. Elektronenstrahl-Oszillograph 1 KO - 712 oder 1 KO - 715
4. Zusatzgeräte: 1. Dynamische Eicheinrichtung  
2. Kurbelwinkel-Übertrager

#### 2.1 Piezoelektrische Geber

Für die verschiedenen Messungen ist eine Reihe piezoelektrischer Geber vorhanden. Alle haben gemeinsam zwei bzw. vier mechanisch verspannte Quarze und eine hochisolierte Ausführung der einen Elektrode, während der andere Pol mit Masse verbunden ist. Die Quarze sind metallisch gekapselt. Der zu messende Druck wird durch eine dünne Stahlmembrane auf die Quarze übertragen. Für Messungen in Räumen mit hohen Temperaturen, z. B. in Verbrennungsräumen, verwendet man Druckelemente mit Wasserkühlung, um die durch Temperaturschwankungen (Explosion) hervorgerufenen mechanischen Spannungen im Druckelement auszuschalten. Das Anbringen am Zylinder erfolgt durch Gewindestutzen. Die Geber sind in den üblichen Ausführungen bis zu Höchstdrücken von 150 atü belastbar.

Erschütterungsmessungen beliebiger Art können mit einem kleinen Universalgeber ausgeführt werden. Die Druckübertragung auf die Quarze dieses Gebers wird durch zwei Stahlstempel erreicht, die aus den Stirnseiten eines kleinen Gehäuses heraussehen. Die Stahlstempel bilden die Druckangriffspunkte.

62

#### 2.2 Gleichspannungsverstärker GV - 842

Die besonders erwähnten Eigenschaften des Verstärkers für die näher beschriebenen piezoelektrischen Geber werden durch eine Elektrometer- röhre im Eingang erreicht. Die hiermit zu erzielenden Eingangswiderstände von  $10^{12}$  bis  $10^{14}$  Ohm erlauben, unter Berücksichtigung des Kabelisoliationswiderstandes, der etwa bei  $10^{11}$  bis  $10^{13}$  Ohm liegt, selbst bei kleinen Eingangskapazitäten, Zeitkonstanten von 1,5 Min. und mehr zu erhalten. Auf die Eingangs- röhre folgt eine symmetrische Spannungsverstärkerstufe in galvanischer Kopplung, an deren Ausgang die Meßplatten der Elektronenstrahl-Oszillographen 1 KO - 712 oder 1 KO - 715 angeschlossen werden können. Der Gleichspannungsverstärker GV - 842 hat ferner einen vierstufigen, kapazitiven Empfindlichkeitsregler, ein Millivoltmeter mit Regler, um eine meßbare Vergleichsspannung auf den Eingang des Verstärkers schalten zu können, und einen Regler, um eine senkrechte Verschiebung der Zeitlinie auf dem Schirm der Bildröhre des Oszillographen zu ermöglichen. Der Verstärker ist voll netzbetrieben, nur bei besonders stark schwankenden Netzen empfiehlt es sich, die Eingangs- röhre aus einer Batterie zu heizen. Netzspannungsschwankungen bis 10 % werden durch eingebaute Stabilisierungsmittel ausgeglichen. Nähere Angaben über den Verstärker sind dem Datenblatt „Gleichspannungsverstärker“ GV - 842 zu entnehmen.

#### 2.3 Elektronenstrahl-Oszillographen 1 KO - 712 oder 1 KO - 715

Diese Einstrahl-Oszillographen eignen sich besonders zum Anschluß des Gleichspannungsverstärkers GV - 842. Sie besitzen ein eingebautes Kippgerät zum Schreiben des Zeitmaßstabes (X-Achse). Die eingebauten Meßverstärker (R-C gekoppelt) werden bei piezoelektrischen Messungen abgeschaltet. Nähere Angaben über diese Oszillographen sind den entsprechenden Kurzbeschreibungen der Elektronenstrahl-Oszillographen zu entnehmen.

### 3 Zusatzgeräte

#### 3.1 Dynamische Eicheinrichtung

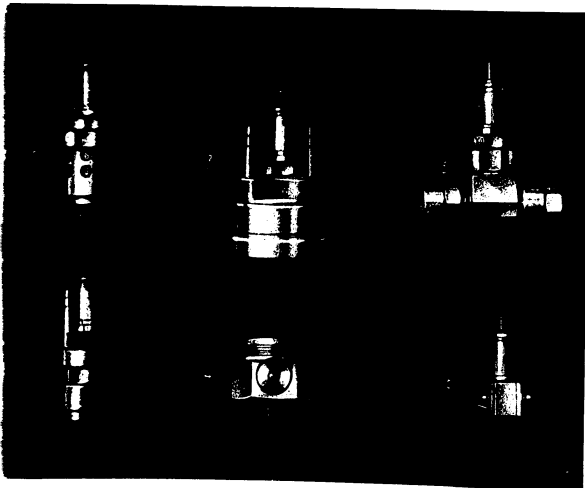
Man kann den bei der Messung am piezoelektrischen Geber herrschenden Druck mit Hilfe der Angaben Geberempfindlichkeit (V/atü), Verstärkungsfaktor und Ablenkempfindlichkeit des Oszillographen bestimmen bzw. errechnen. Besser ist es aber, den zur Messung benutzten Geber in einer dynamischen Eicheinrichtung zu prüfen. Diese Eicheinrichtung besteht aus einer Ventilanordnung, die durch Nockenscheiben, von Hand oder motorisch angetrieben, gesteuert wird. Der Prüfvorgang ist folgender: Vor oder nach einer Druckverlaufsuntersuchung wird das betreffende Druckelement in die Eicheinrichtung geschraubt und an den Verstärker angeschlossen. Aus einer Preßluftflasche mit Manometer wird zweckmäßig über einen Windkessel Druckluft über die dynamische Eicheinrichtung auf das Druckelement gegeben, und zwar so, daß Druck und Entlastung der Meßquarze periodisch aufeinander folgen. Der an den Verstärker ange-

63

schlossene Oszillograph wird bei genügend schneller Umdrehung der dynamischen Eicheinrichtung einen Sirich bestimmter Länge (Zeitmaßstab abgeschaltet) schreiben. Man braucht jetzt nur noch den eingestellten Druck am Manometer der Prellluftflasche abzulesen und erhält so die Ablenkempfindlichkeit in mm/atü. Bei diesem Prüfverfahren gehen sämtliche, oft schwer zu erfassende Werte, wie Eingangskapazität, Gitterkonstante, Verstärkungsfaktor, Ablenkempfindlichkeit usw. in die Messung mit ein.

3.2 Kurbelwinkelübertrager

Für viele Messungen wird es ausreichen, zur Beobachtung des Schirmbildes auf der Braun'schen Böhre in der X-Achse eine zeitproportionale Ablenkung mit Hilfe des im Oszillographen eingebauten Kippgerätes vorzunehmen. In besonderen Fällen aber wünscht man den Druckverlauf in Abhängigkeit vom Kurbelwinkel ohne Kolbenweg aufzutragen. Diesem Zwecke dient der Kurbelwinkelübertrager. Er wird mit der Achse des zu untersuchenden Motors verbunden und gibt je nach Winkelstellung eine entsprechende Spannung an die Zeitplatten des Oszillographen.

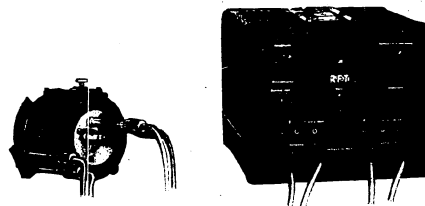


Piezoelektrische Geber

4 Technische Daten				Hersteller: Zeiß-Ikon, Dresden					
Lfd. Nr.	Form	Messbereich	Empf. Indichkeit V/atü	Eigenfrequenz Bild	Verwendungs-zweck	Befestigungsart	Abmessungen	Gewicht etwa g	Bemerkungen
1	DL 150	0 - 150 atü	0,39 ± 10%	> 25000 Hz	Druck indizierung	Zündkerzen- gewinde 18 mm	32 Ø × 110	160	luftgekühlt, sehr kleine Er- schütterungsempfindlichkeit, nur 5 g schädliche Masse
2	DW 150	0 - 150 atü	0,39 ± 10%	20000 Hz	Druck- indizierung	Zündkerzen- gewinde 18 mm	32 Ø × 110	200	wassergekühlt, kleine Er- schütterungsempfindlichkeit
3	DN 10	Unterdruck - 1...10 atü	1,65 ± 15%	5000 Hz	Druck- indizierung	Innengewinde 54 × 1,5	60 Ø × 105	250	wassergekühlt
4	H 10	-	-	-	-	Zündkerzen- gewinde 18 mm	55 Ø × 50	250	gehört zum Geber DN 10 zur Druckentlastung der Membrane
5	DH 1000	0 - 1000 atü	> 0,1	> 20000 Hz	Einspritz- vorgang	Links- und Rechts- gewinde 14 × 1,5	L = 80 B = 30 H = 100	300	Muffenanschluss für Druck- leitung
6	DE 1500	0 - 1500 kg	> 0,1	> 10000 Hz	Erschüt- terungs- messung	Stahlstempel	20 × 20 × 30	50	spritzwasserdicht

\*1 Die Empfindlichkeit ist auf C<sub>e</sub> = 200 pF bezogen.

REI  
MESSGERÄTE



### KURBELWINKELÜBERTRAGER

KU - 856

#### Technische Daten

##### Geber:

- Drehzahl: 0... 10000 U/min
- einstellbare Verschiebung des Diagramms: 360°
- einstellbare Verschiebung der Markierung: 30°
- Auswechselbare Kurvenschreiber:
  1. Kurbelwinkelübertragung: 360° (ar. Spirale)
  2. Kurbelwinkelübertragung: 2x180° (2 gegenläufige ar. Spiralen)
  3. Kolbenwegübertragung: 1:3
  4. Kolbenwegübertragung: 1:3,5
  5. Kolbenwegübertragung: 1:4
  6. Kolbenwegübertragung: 1:4,5
  7. Kolbenwegübertragung: 1:5

##### Hauptgerät:

- Ausgangsspannung max. an 2x300 kOhm symmetrisch: 250 V
- Amplitude der Winkelmarkenimpulse an 10 kOhm max.: 60 V
- Eingangsspannung der Fremdmodulation an 500 kOhm max.: 400 V
- (Alle Spannungen sind Spitzenspannungen)

##### Röhrenbestückung:

- 2 x 6 SJ 7
- 2 x 6 SN 7
- 2 x 6 AC 7
- 1 x 5 Z 4
- 1 STV 290 80
- 1 Glühlampe MHZ 220 V o. W.

##### Sicherungen:

- Netz 2 250 DIN 41571
- Anode 0.16 250 DIN 41571

##### Stromversorgung:

- Netzspannung: 110, 125, 150, 220, 240 V ~
- 50 Hz
- Leistungsaufnahme: 100 W

##### Abmessungen:

- Hauptgerät: 450 x 230 x 235 mm
- Geber: 200 x 120 Ø

##### Gewicht:

- Hauptgerät ca. 20 kg
- Geber ca. 2 kg

Warennummer 36 47 00 00

## 1 Anwendung

Der Kurbelwinkel- und Kolbenwegübertrager KU - 856 ist ein Zusatzgerät zur piezoelektrischen Meßeinrichtung PE - 852. Er dient zur Steuerung der horizontalen Strahlenablenkung, die je nach dem gewünschten Diagramm dem Kurbelwinkel oder dem Kolbenweg proportional sein muß.

## 2 Wirkungsweise

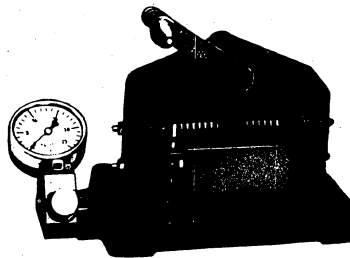
Der Geber wird mit der Kurbelwelle gekuppelt und moduliert eine HF-Spannung. Die Modulation ist durch die eingelegte Kurvenscheibe, dem Kolbenweg oder dem Kurbelwinkel proportional.

Im Hauptgerät wird die modulierte Hochfrequenz verstärkt, gleichgerichtet und geseibt. Die dabei entstehende Modulationsspannung wird nochmals verstärkt den Horizontalplatten des Oszillographen zugeführt.

Gleichzeitig können zur Diagrammmarkierung wahlweise helle und dunkle Punkte an jeder beliebigen Stelle des Kurvenzuges eingeblendet werden.

Das Gerät ist verwendbar bei Umdrehungszahlen von 0 . . . 10 000 U/m. Die Diagrammbreite und die Intensität der Markierung kann kontinuierlich verändert werden. Die Kurvenscheiben bei der Aufnahme von pv-Diagrammen sind für ein Kurbelstangenverhältnis von 1:3 . . . 1:5 ausgelegt. Auf besonderen Wunsch können Kurvenscheiben für ein größeres oder kleineres Kurbelstangenverhältnis geliefert werden.

  
MESSGERÄTE



**DYNAMISCHE EICHEINRICHTUNG**  
DE - 822

### Technische Daten

Gewicht ca. 5 kg

Außenabmessung ca. 270 x 215 x 145 cm

Warennummer 36470000

## 1 Anwendung

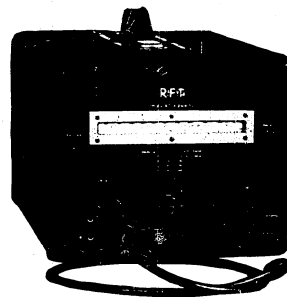
Die dynamische Eicheinrichtung dient zur Prüfung der piezoelektrischen Geber mit einem maximalen Prüfdruck bis 10 atü.

## 2 Beschreibung

Die Geber werden in die Eicheinrichtung geschraubt und an einen Gleichspannungsverstärker angeschlossen, um über einen Elektronenstrahl-Oszillographen gemessen zu werden.

Aus einer Preßluftflasche oder Leitung, die möglichst ein eingebautes Druckminderungsventil haben soll, wird Preßluft über die Eicheinrichtung gegeben, und zwar so, daß Druck und Entlastung der Meßquarzgeber periodisch aufeinander folgt. Der Oszillograph wird dann bei genügend schneller Umdrehung der Eicheinrichtung einen Strich bestimmter Länge schreiben, wobei natürlich der Zeitmaßstab des Oszillographen abzuschalten ist. Man braucht dann nur den eingestellten Druck am Manometer abzulesen und erhält so die Ablenkempfindlichkeit in mm/atü. Bei diesem Prüfverfahren gehen sämtliche oft schwer erfäßbare Fehler, wie Eingangskapazität, Verstärkungsfaktor, Ablenkempfindlichkeit mit in die Messung ein.

MESSGERÄTE



**ZEITMARKENGEBER**  
ZMG - 802

Zusatzgerät zu den Elektronenstrahl-Oszillographen  
1 KO - 712 / 1 KO - 715 / 2 KO - 721

### Technische Daten

- |   |  |
|---|--|
| 1. Betriebsspannung:<br>110/125/220 V / 50 Hz   | 5. Impulsspannung: etwa -80 V  |
| 2. Leistungsaufnahme: etwa 100 VA   | 6. Röhrenbestückung:<br>1 Stück EF 12<br>1 Stück EF 14<br>2 Stück EL 11<br>2 Stück EL 12<br>1 Stück EZ 12<br>1 Stück AZ 11<br>1 Stück STV 280/80 |
| 3. Frequenzbereiche:<br>3.1 fremd 0,8 bis 1 kHz<br>2 bis 10 kHz<br>20 bis 30 kHz<br>3.2 eigen 60 bis 100 kHz<br>200 bis 300 kHz | 7. Abmessungen:<br>280 x 235 x 445 mm  |
| 5. Impulsbreite:<br>etwa 1/10 bis 1/20 der jeweiligen Impulsfrequenz in kleinen Grenzen veränderlich                            | 8. Gewicht: etwa 12 kg   |

Warennummer 3647 23 00





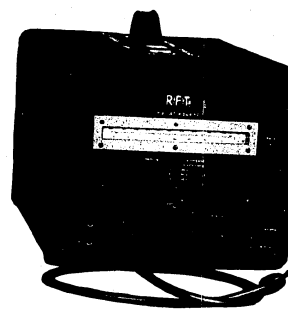
## 1 Anwendung

Die dynamische Eicheinrichtung dient zur Prüfung der piezoelektrischen Geber mit einem maximalen Prüfdruck bis 10 atü.

## 2 Beschreibung

Die Geber werden in die Eicheinrichtung geschraubt und an einen Gleichspannungsverstärker angeschlossen, um über einen Elektronenstrahl-Oszillographen gemessen zu werden.

Aus einer Prellluftflasche oder Leitung, die möglichst ein eingebautes Druckminderungsventil haben soll, wird Prellluft über die Eicheinrichtung gegeben, und zwar so, daß Druck und Entlastung der Meßquarzgeber periodisch aufeinander folgt. Der Oszillograph wird dann bei genügend schneller Umdrehung der Eicheinrichtung einen Strich bestimmter Länge schreiben, wobei natürlich der Zeitmaßstab des Oszillographen abzuschallen ist. Man braucht dann nur den eingestellten Druck am Manometer abzulesen und erhält so die Ablenkempfindlichkeit in mm/atü. Bei diesem Prüfverfahren gehen sämtliche oft schwer erfassbare Fehler, wie Eingangskapazität, Verstärkungsfaktor, Ablenkempfindlichkeit mit in die Messung ein.



## ZEITMARKENGEBER

ZMG - 802

Zusatzgerät zu den Elektronenstrahl-Oszillographen  
1 KO - 712 / 1 KO - 715 / 2 KO - 721

### Technische Daten

- |   |  |
|---|--|
| 1. Betriebsspannung:<br>110/125/220 V / 50 Hz   | 5. Impulsspannung: etwa -80 V  |
| 2. Leistungsaufnahme: etwa 100 VA   | 6. Röhrenbestückung:<br>1 Stück EF 12<br>1 Stück EF 14<br>2 Stück EL 11<br>2 Stück EL 12<br>1 Stück EZ 12<br>1 Stück AZ 11<br>1 Stück STV 250/80 |
| 3. Frequenzbereiche:<br>3.1 fremd 0,8 bis 1 kHz<br>2 bis 10 kHz<br>3.2 eigen 20 bis 30 kHz<br>60 bis 100 kHz<br>200 bis 300 kHz | 7. Abmessungen:<br>290 x 235 x 445 mm  |
| 5. Impulsbreite:<br>etwa 1/10 bis 1/20 der jeweiligen Impulsfrequenz in kleinen Grenzen veränderlich                            | 8. Gewicht: etwa 12 kg   |

Warennummer 3647 23 00

## BESCHREIBUNG

Beim Oszillographieren von Vorgängen ist es vorteilhaft, zusammen mit dem Vorgang Zeitmarken zu schreiben, die es gestatten, den zeitlichen Ablauf des zu untersuchenden Vorganges zu bestimmen.

Für die Elektronenstrahl-Oszillographie erweist es sich als zweckmäßig, den Vorgang mit Dunkelmarken zu versehen. Der Abstand der Projektion dieser Dunkelmarken auf die Zeitachse der Braun'schen Röhre gibt dann an, welche Zeit der Elektronenstrahl zum Durchlaufen dieser Strecke benötigt hat.

Mit dem Zeitmarkengeber ZMG - 802 ist ein Gerät geschaffen worden, in dem Dunkelsteuerimpulse erzeugt werden können. Der Frequenzumfang des Gerätes ist so gewählt, daß ein relativ großer Bereich überstrichen wird.

Es lassen sich Impulse erzeugen:

1. von 0,8 kHz bis 10 kHz, wobei die zur Erzeugung der Impulse notwendige Sinusspannung aus einem Schwebesummeer von außen zugeführt wird;
2. von etwa 20 bis 300 kHz, wobei die zur Erzeugung der Impulse notwendige Sinusschwingung im Zeitmarkengeber selbst durch einen eingebauten Oszillator hergestellt wird.

Eine Korrekturtabelle zur genauen Bestimmung der Impulsfrequenzen für die Bereiche von 20 kHz bis 300 kHz wird jedem Gerät beigegeben.

Nur noch 1956 lieferbar

**REIT**  
MESSGERÄTE



**ELEKTRONENSCHALTER**  
ELS - 812

Zusatzgerät zu den Elektronenstrahl-Oszillographen

1 KO - 701 / 1 KO - 702 / 1 KO - 703 / 1 KO - 712 / 1 KO - 715 / 2 KO - 721

### Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110 125 220 V 50 Hz<br>Leistungsaufnahme: etwa 40 VA                                 | 5. Synchronisierung wahlweise auf Vorgang I,<br>Vorgang II oder Fremdspeisung möglich.<br>Synchronisiergrad veränderlich. |
| 2. Zahl der Umschaltungen:<br>etwa 30 bis 70000/s, stetig veränderlich  | 6. Höhenbestückung:<br>2 Stück EF 14<br>2 Stück EF 12<br>1 Stück AZ 11  |
| 3. Höchste Meßspannungen: 250 V eff.  | 7. Abmessungen: 235 x 200 x 80 mm   |
| 4. Schaltverstärker:<br>Verstärkungsfaktor: n = 100<br>Frequenzbereich: 50 Hz bis 15 kHz<br>Frequenzgang: max. 20% Abfall | 8. Gewicht: etwa 4 kg   |

Warennummer 3647 75 00

## BESCHREIBUNG

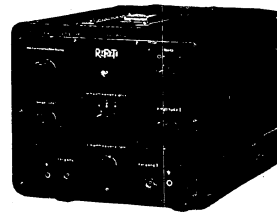
## 1 Anwendung

Der Elektronenschalter ELS - 812 dient zur gleichzeitigen Sichtbarmachung zweier elektrischer Vorgänge auf dem Schirm einer Einstrahlröhre eines Elektronenstrahl-Oszillographen. Er kann im allgemeinen als Zusatzgerät zu jedem Elektronenstrahl-Oszillographen verwendet werden. Dadurch läßt sich ein Zweistrahl-Oszillograph ersetzen.

## 2 Beschreibung

Das Gerät besteht im wesentlichen aus der Multivibratoranordnung und den beiden Schaltverstärkern. Die beiden zu untersuchenden Meßvorgänge werden den Steuergittern der Schaltverstärkerröhren aufgeprägt. Der Multivibrator steuert die Schaltverstärkerröhren derart, daß für eine sehr kurze Zeit jeweils eine der beiden Röhren stromführend wird, während die andere gesperrt ist. Damit werden auf dem Schirm der Braun'schen Röhre, deren Meßplatten über den gemeinsamen Außenwiderstand der beiden Schaltverstärkerröhren gesteuert werden, gleichzeitig beide Vorgänge geschrieben. Die Umschaltung geht so schnell vor sich, daß das Auge sie nicht wahrnimmt.

REFA  
MESSGERÄTE



**ELEKTRONENSCHALTER**  
ELS - 813

Zusatzgerät zum Elektronenstrahl-Oszillographen  
1 KE - 701, 1 KO - 702, 1 KO - 703, 1 KO - 712, 1 KO - 715, 2 KO - 721

## Vorläufige technische Daten

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Stromversorgung:<br/>Netzspannung: 110/125/150/220/240 V<br/>Leistungsaufnahme: ca. 100 VA</p> <p>2. Schaltfrequenzen: ca. 160 Hz; 1 kHz;<br/>15 kHz</p> <p>3. Höchste Meßspannung: 250 V<sub>eff</sub></p> <p>4. Schaltverstärker:<br/>Verstärkungsfaktor: <math>n = 60</math> db<br/>Empfindlichkeit mit dem 1 KO - 712:<br/><math>s = 400</math> mm SS/V<sub>eff</sub></p> <p>Amplitudenfrequenzgang:<br/>a) mit <math>C_0</math> pF (Röhrevoltmeter)<br/>20 Hz - 3 MHz - 3 db an den Grenzen,<br/>+ 3 db bei 500 kHz</p> | <p>b) mit <math>C_0 = 14</math> pF (Oszillograph mit<br/>HR 1100/1,5 MZ) 20 Hz - 1 MHz - 3 db<br/>an den Grenzen</p> <p>c) mit <math>C_0 = 40</math> pF (1 KO - 712)<br/>20 Hz - 600 kHz - 3 db an den Grenzen<br/>Eingangswiderstand <math>R_i = 250</math> kOhm</p> <p>5. Synchronisierung der Zeitablenkung des<br/>Elektronenstrahl-Oszillographen durch Vor-<br/>gang II<br/>Mindestsynchronisierungs-<br/>spannung<br/><math>U_S = 100</math> m V<sub>eff</sub></p> <p>6. Höhenbestückung: 8 x EF 80<br/>1 x EL 84<br/>1 x EZ 12<br/>1 x ST V 280/40</p> <p>7. Abmessungen: 250 x 215 x 380 mm</p> <p>8. Gewicht: etwa 11 kg</p> |
|--|--|

Warennummer 36 47 75 00

## 1 Anwendung

Der Elektronenschalter ELS-813 dient zur gleichzeitigen Sichtbarmachung zweier elektrischer Vorgänge auf dem Schirm der Braun'schen Röhre eines Elektronenstrahl-Oszillographen. Der Elektronenschalter kann im allgemeinen als Zusatzgerät zu jedem Elektronenstrahl-Oszillographen verwendet werden, auch dann, wenn der Oszillograph keinen eigenen Verstärker hat, da der Elektronenschalter eigene Verstärker besitzt.

In Verbindung mit einem Zweistrahl-Oszillograph ist es möglich, drei elektrische Vorgänge sichtbar zu machen.

## 2 Beschreibung

Das Gerät besteht aus einem Multivibrator, zwei Schaltverstärkern mit je einem Vorverstärker und einem gemeinsamen Endverstärker. Um eine gute Synchronisation zu ermöglichen, besitzt der Elektronenschalter einen Synchronisierverstärker.

Der Multivibrator steuert die beiden Schaltverstärkerröhren so, daß immer eine Röhre stromführend ist, während die andere Röhre sperrt. Somit werden auf dem Schirm der Braun'schen Röhre, deren Meßplatten über die gemeinsame Endstufe des Elektronenschalters gesteuert werden, beide Vorgänge geschrieben, die über die Vorverstärker an die Schaltverstärker gelegt werden. Die Umschaltungen gehen so schnell vor sich, daß sie das Auge nicht wahrnimmt. Mit den vorhandenen drei Schaltfrequenzen, die sich um ca.  $\pm 10\%$  verändern lassen, ist es möglich, jederzeit ein einwandfreies Bild zu erhalten.

**REIT**  
MESSGERÄTE



## GLEICHSPANNUNGSVERSTÄRKER

GV - 842

Zusatzgerät zu den Elektronen-Oszillographen  
1 KO - 712 / 1 KO - 715 / 2 KO - 721

### Technische Daten

- |   |  |
|---|--|
| 1. Frequenzbereich: 0 Hz bis 10 kHz       | 6. Netzspannung: 110 / 125 / 230 V / 50 Hz |
| 2. Verstärkungsfaktor: $n = 500 \pm 10\%$ | 7. Höhenbestückung:                        |
| 3. Eingangsspannung: max. 1 V             | 1 Stück T 113                              |
| 4. Eingangswiderstand: $10^{11}$ Ohm      | 2 Stück EF 12                              |
| 4.1 Eingangskapazität $C_E =$ Schalter-   | 2 Stück AZ 11                              |
| stellung 1 = 200 pF                       | 1 Stück STV 280 / 40                       |
| 2 = 1000 pF                               | 1 Stück EW 3 bis 0 V 0,2 A                 |
| 3 = 5000 pF                               | 1 Stück EW 2 bis 6 V 0,1 A                 |
| 4 = 25000 pF                              | 8. Abmessungen: 280 x 235 x 440 mm         |
| (einschl. Kabelkapazität)                 | 9. Gewicht: etwa 15 kg                     |
| 5. Leistungsaufnahme: etwa 85 VA          |  |

Warennummer 36479000

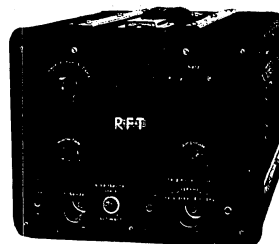
## BESCHREIBUNG

Der Gleichspannungsverstärker ermöglicht die Verstärkung von Gleich- und Wechselspannungen über einen Frequenzbereich von 0 Hz bis 10 kHz. Gegenüber anderen Verstärkern zeichnet er sich durch seinen hohen Eingangswiderstand von  $10^{11}$  bis  $10^{13}$  Ohm aus, so daß er in Verbindung mit piezoelektrischen Gebern zur Aufzeichnung von Drücken und Schwingungen Verwendung finden kann. Die sehr große Zeitkonstante von ca. 1,5 min. gestattet auch die Messungen statischer Vorgänge. Als Eingangsröhre findet eine Elektrometer-röhre Verwendung, die auf eine symmetrische Spannungsverstärkerstufe in galvanischer Kopplung arbeitet. Als Anzeigeelement dient ein Elektronenstrahl-Oszillograph.

Die Empfindlichkeit kann mit einem vierstufigen, kapazitiven Regler verändert werden. Ein Millivoltmeter mit eingebautem Instrument gestattet die Eichung des Verstärkers.

*Nur noch 1956 lieferbar.*

**RFT**  
MESSGERÄTE



## FREQUENZMODULIERTER SENDER

FMS - 822

Zusatzgerät zu den Elektronenstrahl-Oszillographen

1 KO - 701 / 1 KO - 702 / 1 KO - 703 / 1 KO - 712 / 1 KO - 715 / 2 KO - 721

### Technische Daten

- |  |  |
|--|--|
| 1. Betriebsspannung:<br>110/125/220 V / 50 Hz                | 7. Höhenbestückung:<br>2 Stück AF 3<br>2 Stück AF 7<br>1 Stück AZ 11 |
| 2. Leistungsaufnahme: etwa 30 VA                             | 8. Abmessungen:<br>235 x 200 x 300 mm                                |
| 3. Frequenzbereich: 400 bis 500 kHz                          | 9. Gewicht: etwa 6 kg  |
| 4. Wobbeltiefe: etwa 30 kHz                                  |  |
| 5. Modulationsfrequenz: 50 Hz                                |  |
| 5. Resonanzfrequenz des Normalfilters:<br>468 kHz $\pm$ 0,5% |  |

Warennummer 30-47-23100

## BESCHREIBUNG

Der frequenzmodulierte Sender dient zur Aufnahme der Resonanzkurven von Schwingkreisen, im besonderen von Bandfilterkurven, in Verbindung mit einem Elektronenstrahl-Oszillographen.

Die frequenzmodulierte Senderenergie wird mittels einer abgeschirmten Hochfrequenzleitung, an deren Ende sich eine Sonde aus Isolierstoff befindet, ganz lose kapazitiv mit dem zu untersuchenden Schwingkreis gekoppelt. Eine zweite abgeschirmte Hochfrequenzleitung, die ebenfalls eine Sonde aus Isolierstoff trägt, bildet den Eingang einer Audionsstufe mit nachfolgender Niederfrequenzverstärkerstufe, um die Durchlaßamplituden auf dem Schirm der Braun'schen Röhre sichtbar zu machen. Die Kippfrequenz des benutzten Oszillographen ist gleichzeitig Modulationsfrequenz des Hochfrequenzsenders.

## Blitzgeräte

dienen der Erfassung schnellbewegter technischer Vorgänge. Durch kürzeste Belichtungszeit und sehr große Helligkeit werden schnelle Bewegungsvorgänge scheinbar zum Stillstand gebracht, um sie der Beobachtung mit dem Auge oder für fotografische Untersuchungen erfassbar zu machen.

*Ab 1957 Typenänderung in  
Vorberereitung*

**REI**  
MESSGERÄTE



### FUNKENBLITZGERÄT

FG - 902

#### Technische Daten

- |  |   |
|--|---|
| 1. Halbwertbreite des Lichtblitzes:<br>etwa 1 bis $1,5 \times 10^{-6}$ s                       | 5. Bohrenbestückung:<br>1 Stück S 1 0,2 g H A<br>2 Stück EZ 12<br>1 Stück RFG 5 |
| 2. Max. Intensität des Lichtblitzes:<br>etwa $1,5 \times 10^6$ HK                              | 6. Abmessungen:<br>220 x 255 x 425 mm   |
| 3. Verzögerungszeit von der Impulsabgabe<br>bis zur max. Intensität: etwa $3 \times 10^{-6}$ s | 7. Gewicht:<br>etwa 15 kg   |
| 4. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110/125/220 V 50 Hz<br>Leistungsaufnahme: etwa 90 VA      |   |

Warennummer 96478220

### BESCHREIBUNG

Die fotografische Untersuchung bzw. quantitative Erfassung vieler technischer Vorgänge verlangt zur Erzielung scharfer Bilder oftmals wesentlich geringere Belichtungszeiten, als die kürzesten Verschlusszeiten eines Fotoapparates es gestatten.

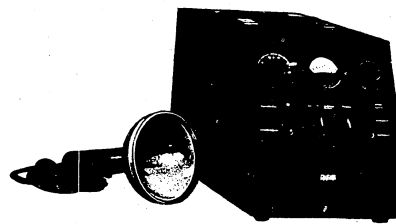
Das Funkenblitzgerät erfüllt diese Forderung durch äußerst kurze Dauer und sehr große Helligkeit des Lichtblitzes.

In einem Hochspannungsnetzteil wird eine Kondensatorbatterie aufgeladen, die die Hauptfunkenstrecke mit den nötigen Spannungen versorgt. Ein Steuerteil übernimmt die Steuerung und Speisung der in der Hauptfunkenstrecke liegenden Hilfsfunkenstrecke, die zur Erzielung eindeutiger Zündverhältnisse erforderlich ist und zur Auslösung des Hauptfunken (Lichtblitz) dient.

Die Steuerung der Hilfsfunkenstrecke erfolgt mit Hilfe von Steuerübertragern und einem Thyatron durch Impulse, die auf verschiedene Art erzeugt werden können. Durch Schließen oder auch durch Öffnen eines von außen an das Gerät zu schaltenden Kontaktes oder durch Zuführung eines „Fremdimpulses“ an die entsprechend bezeichneten Buchsen des Gerätes wird der Funkenblitz zur Auslösung gebracht.

*Ab 1957 Typenänderung in Vorbereitung*

**REIF**  
MESSGERÄTE



### LICHTBLITZSTROBOSKOP

LS - 911

#### Technische Daten

- |  |  |
|--|--|
| 1. Lichtblitz-Frequenzumfang:<br>12 bis 800 Lichtblitze / Sek., einstellbar in<br>6 Grobstufen, Feinreglung innerhalb jeder<br>Stufe | 5. Röhrenbestückung:<br>1 Stück Hochdrucklampe HJE 50 W<br>1 Stück S 0,8 / 2 i III<br>2 Stück S 1 / 0,2 i II A<br>2 Stück RG ( ) 7,5 / 0,6<br>1 Stück STV 280 / 40<br>1 Stück EW 3-9 V / 2 A |
| 2. Dauer eines Lichtblitzes: etwa 105-s  | 6. Abmessungen: 550x250x320 mm   |
| 3. Lichtstärke des Lichtblitzes:<br>50000 HK, für fotografische Aufnahmen<br>kurzzeitig noch zu steigern                             | 7. Gewicht: etwa 30 kg   |
| 4. Stromversorgung:<br>Netzspannung 220 V / 400 Hz<br>Leistungsaufnahme ca. 300 VA   | 8. Zusatzgerät: Funkenblitzgerät FG-502  |

Warennummer 36479000



## BESCHREIBUNG

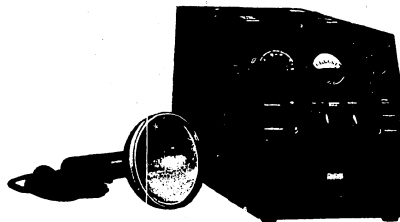
Die fotografische Untersuchung bzw. quantitative Erfassung vieler technischer Vorgänge verlangt zur Erzielung scharfer Bilder oftmals wesentlich geringere Belichtungszeiten, als die kürzesten Verschlusszeiten eines Fotoapparates es gestatten. Das Funkenblitzgerät erfüllt diese Forderung durch äußerst kurze Dauer und sehr große Helligkeit des Lichtblitzes.

In einem Hochspannungsnetzteil wird eine Kondensatorbatterie aufgeladen, die die Hauptfunkenstrecke mit den nötigen Spannungen versorgt. Ein Steuerteil übernimmt die Steuerung und Speisung der in der Hauptfunkenstrecke liegenden Hilfsfunkenstrecke, die zur Erzielung eindeutiger Zündverhältnisse erforderlich ist und zur Auslösung des Hauptfunktens (Lichtblitz) dient.

Die Steuerung der Hilfsfunkenstrecke erfolgt mit Hilfe von Steuerübertragern und einem Thyatron durch Impulse, die auf verschiedene Art erzeugt werden können. Durch Schließen oder auch durch Öffnen eines von außen an das Gerät zu schaltenden Kontaktes oder durch Zuführung eines „Fremdimpulses“ an die entsprechend bezeichneten Buchsen des Gerätes wird der Funkenblitz zur Auslösung gebracht.

## Ab 1957 Typenänderung in Vorbereitung

**REIF**  
MESSGERÄTE



### LICHTBLITZSTROBOSKOP

LS - 911

#### Technische Daten

- |  |   |
|--|---|
| 1. Lichtblitz-Frequenzumfang:<br>12 bis 800 Lichtblitze / Sek., einstellbar in<br>6 Grobstufen, Feinreglung innerhalb jeder<br>Stufe | 5. Röhrenbestückung:<br>1 Stück Hochdrucklampe HJE 50 W<br>1 Stück S 0,8 / 2 i III<br>2 Stück S 1 / 0,2 i II A<br>2 Stück RGQ 7,5 / 0,6<br>1 Stück STV 280 / 40<br>1 Stück EW 3-9 V / 2 A |
| 2. Dauer eines Lichtblitzes: etwa 10 <sup>-5</sup> s   | 6. Abmessungen: 550 x 250 x 320 mm  |
| 3. Lichtstärke des Lichtblitzes:<br>50000 HK, für fotografische Aufnahmen<br>kurzzeitig noch zu steigern                             | 7. Gewicht: etwa 30 kg  |
| 4. Stromversorgung:<br>Netzspannung 220 V / 40-60 Hz<br>Leistungsaufnahme ca. 300 VA   | 8. Zusatzgerät: Funkenblitzgerät FG-902   |

Warennummer 36-47 90 00

## KURZBESCHREIBUNG

Mit Hilfe des Lichtblitzstroboskopes LS - 911 werden periodische Bewegungsvorgänge für die Beobachtung mit dem Auge scheinbar zum Stillstand gebracht, indem der zu beobachtende Vorgang während jeder Bewegungsperiode mittels einer Quecksilber-Hochdrucklampe, in der durch Kippschwingungen Lichtblitze erzeugt werden, kurzzeitig beleuchtet wird.

Das Lichtblitzstroboskop besteht aus dem Gerät zur Erzeugung der Kippschwingungen und aus der Quecksilber-Hochdrucklampe als Lichtquelle. Das Gerät enthält einen Schwingungskreis, der über einen Übertrager den die Lampe speisenden Hauptkreis im gleichen Takt anregt. Die Kippschwingfrequenz und damit die Zahl der Lichtblitze wird in groben Stufen durch Zu- und Abschalten von Kondensatoren geregelt. Die Feineinstellung geschieht durch Änderung der Gittervorspannung.

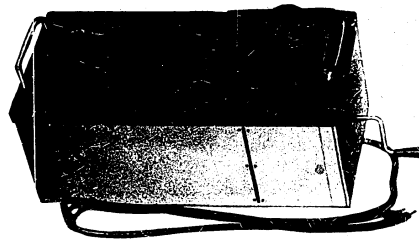
Die Zahl der Lichtblitze wird durch einen besonderen Kippkreis gemessen und unmittelbar an einem Drehpulsmessgerät angezeigt. Der Ablesefehler beträgt + 2 % vom Skalenendwert.

## Elektro-medizinische Geräte

Unsere selbstschreibenden medizinischen Meßgeräte, die geeignet sind, Herz- und Gehirnakionsströme des menschlichen Körpers aufzuzeichnen, sind wesentliche Hilfsmittel für die medizinische Diagnostik.

*Ab 1957 Typenänderung in  
Vorberztung*

**REI**  
MESSGERÄTE



**BATTERIE-ELEKTROKARDIOGRAPH**  
EK - 201

**Technische Daten:**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Elektro-optische Aufnahme des Spannungs-Elektrokardiogramms (Ekg) in 3 Ableitungen nacheinander    | 4. Abmessungen: Länge 560 mm<br>Breite 270 mm<br>Höhe 270 mm<br>Gewicht: etwa 11 kg                                     |
| 2. Registriergeschwindigkeit: 3,8 und 10 cm/s<br>Papier- oder Filmstreifenbreite: 35 mm<br>perforiert | 5. Zubehör: 3 Plattenelektroden<br>1 Vorratstrommel<br>1 Einlaufstrommel<br>2 Ersatz-Beleuchtungslampen<br>4,0 V 0,75 A |
| 3. Stromversorgung: Anoden-Batterie 100 V<br>Akkumulator: 3,6 V                                       | 6. Röhrenbestückung: 1 Stück RE 034<br>1 Stück RE 134   |

Warennummer 36771000

## BESCHREIBUNG

Der Batterie-Elektrokardiograph zeichnet die reine Herzaktionsspannung, getreu den elektrophysikalischen Vorgängen auf. Als tragbares Gerät kann er unabhängig vom Netz an jedem Ort verwendet werden.

Als Energiequelle für die kleine Projektionslampe, Signallampe und Röhrenheizung ist ein Nickel-Cadmium-Akkumulator, für die Anodenspannung des Verstärkers eine 100-V-Anodenbatterie im Gerät vorgesehen. Der Filmablauf wird durch ein Federwerk mit wahlweise zwei Geschwindigkeiten, und zwar 3,8 und 10 cm/s, getätigt.

Alle Bedienungselemente sind handlich und übersichtlich auf der Frontplatte angebracht. Der Wechsel der Ableitungen geschieht während des Ablaufes durch einfaches Drehen eines Knopfes. Die „1 m-V“-Eichmarkierungen können während des Meßvorganges durch ganz kurzes Drücken der Taste für den Testimpuls in das Diagramm eingezeichnet werden. Während der Aufnahme werden im Abstand von je  $1/20$  s Zeitmarken senkrecht zur Laufrichtung des Papiers geschrieben. Die Einstellung des Galvanometers und Kontrolle des Meßvorganges ist auf blendungsfreier Mattscheibe mit Millimeteinstellung in Form eines Lichtpunktes bzw. als Lichtzeigerausschlag zu beobachten.

Die Einstelldauer des Verstärkers wird durch eine neuartige sogenannte Schnellstarteinrichtung auf wenige Sekunden reduziert.

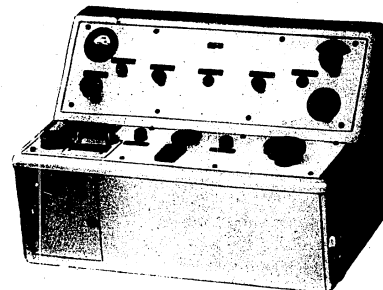
Durch eine besondere Kompensationsschaltung und gute Abschirmung des Gerätes werden Störungen und Verzerrungen der Kurven, die von Einstrahlungen aus dem Netz oder von Hochfrequenzgeräten herrühren, auf ein Minimum beschränkt, so daß ein Faraday'scher Käfig und eine Abschirmdecke im allgemeinen nicht erforderlich sind. Durch eine Frequenzblende können auch die durch Muskelzittern hervorgerufenen Unstetigkeiten der Kurve geglättet werden.

Sowohl der Filmvorrat als auch die für jede Aufnahme verbrauchte Film länge ist an einem Filmzählwerk ablesbar.

Durch weitgehende Zusammenfassung und Sichtbarmachung der verschiedenen Schaltvorgänge ist die Bedienung so einfach und sicher, daß auch weniger geschulten Personen kaum ein Irrtum unterlaufen kann. Mit dem Batterie-Elektrokardiographen ist dem Arzt ein Gerät in die Hand gegeben, das trotz seiner Kleinheit und seines leichten Gewichtes allen an die Kardiographie zu stellenden Anforderungen entspricht.

## Ab 1957 Tippenänderung in Vorbereitung

MESSGERÄTE



## NETZ-ELEKTROKARDIOGRAPH

NEK - 204

### Technische Daten

- |  |   |
|--|---|
| 1. Elektro-optische Aufnahme des Spannungs-Elektrokardiogramms (Ekg) in drei Ableitungen nacheinander  | Verstärker: 5 Stück HV 12 P 2000<br>Registriereteil: 1 Stück HV 12 P 2000<br>1 Stück EM 11  |
| 2. Registrierstreifengeschwindigkeit: 40 mm/s<br>Papier- oder Filmstreifen 35 mm breit perforiert  | 6. Abmessungen: Länge 580 mm<br>Breite: 340 mm<br>Höhe: 370 mm  |
| 3. Zeitmarkierung: mech.-optisch: $1/20$ s   | 7. Gewicht: etwa 25 kg  |
| 4. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110/125/220 V/50 Hz<br>Leistungsaufnahme: etwa 120 VA   | 8. Zubehör:<br>3 Plattenelektroden<br>1 Vorratstrommel VT 222<br>1 Einlaufstrommel ET 232<br>1 Geräteschnur<br>1 Ersatz-Beleuchtungslampe<br>6 V 15 Watt<br>je 2 Heeresversicherungen - 6 Stück |
| 5. Röhrenbestückung:<br>Netzteil: 1 Stück EZ 12<br>1 Stück LS 50 oder P 50<br>1 Stück HV 12 P 2000<br>1 Stück STV 70 G<br>1 Stück STV 150/40 |   |

Warennummer 36771000

## BESCHREIBUNG

Im Netz-Elektrokardiographen werden die vom Patienten abgeleiteten Herzaktionsspannungen über einen Ableitungswähler und über einen dreistufigen Röhrenverstärker einem Meßsystem zugeführt, dessen Lichtzeigerausschlag dem Verlauf der Aktionsspannungen genau entspricht und der auf der lichtempfindlichen Schicht des Registrierstreifens als Elektrokardiogramm (Ekg) aufgezeichnet wird.

Störspannungen, die in Räumen mit hohem Störpegel über den Patienten einströmen, können kompensiert werden, so daß ohne Abschirmdecke gearbeitet werden kann. Der Kompensations-(Entstörungs-)Vorgang kann bequem an einem magischen Auge als Anzeigeorgan verfolgt werden. Ebenso ist der Lichtzeigerausschlag sowohl bei Einstellung des Gerätes als auch während der Aufnahme auf einer Mattscheibe zu beobachten. Alle Bedienungselemente sind handlich und übersichtlich angeordnet. Die „1-mV“-Testmarkierung kann in der Teststellung (Stellung C) des Ableitungswählers geschrieben werden, während bei der Aufnahme Zeitstriche im Abstand von je  $1/20$  s automatisch einbelichtet werden. Registrierstreifenvorrat sowie die bei jeder Aufnahme eingelaufene Länge sind an einem Zählwerk ablesbar. Durch ein akustisches Signal wird das Ende des Vorrates angezeigt.

Die Einstelldauer des Verstärkers wird durch Drücken der „Beruhigungstaste“ wesentlich herabgesetzt.

Der Frequenzbereich des Verstärkers ist so gewählt, daß die hohen Frequenzen, wie sie bei Muskelzittern auftreten, normalerweise nicht registriert werden. Feinheiten des Ekg, wie etwa Aufsplitterung der R-Zacke, können durch Betätigung der „Feinstrukturtaete“ wiedergegeben werden.

Außer den 3 Einthof'schen Ableitungen können unter Vorschaltung unseres Zusatzgerätes auch alle weiteren, heute in der fachärztlichen Praxis vorkommenden, unipolaren Brustwandableitungen registriert werden.

**REI**  
MESSGERÄTE

## Vorläufige Beschreibung

### EINKANAL-DIREKTSCHREIB-EKG NEK - 206

#### Technische Daten

- |  |                      |   |
|--|----------------------|---|
| 1. Direkte Aufzeichnung der Herzaktionsspannung in mehreren Ableitungen nacheinander | 4. Röhrenbestückung: | 3 Stück ECC 81<br>2 Stück EL 84<br>2 Stück 6X4<br>2 Stück 6X5<br>2 Stück 6X6<br>1 Stück 6X7 |
| 2. Registriergeschwindigkeit: 25 und 50 mm/s   |                      |   |
| 3. Stromversorgung:  | 5. Abmessungen:      | Länge ca. 420 mm<br>Breite ca. 220 mm<br>Höhe ca. 280 mm                                    |
| Netzspannung: 110/125/220 V / 50 Hz  | 6. Gewicht:          | ca. 17 kg   |
| Leistungsaufnahme: etwa 110 VA   |                      |   |

Warennummer 36771 (0)

## BESCHREIBUNG

Der 1-Kanal-Direktanschreib-EKG ermöglicht dem Arzt die sofortige Auswertung der vom Patienten über ein 5-adriges Patientenkabel abgeleiteten Herzaktionsspannungen, die über einen Ableitungswähler einem 4-stufigen Mellverstärker zugeführt und im Durchschreibeverfahren (Registrierpapier gegen Kohlepapier) von einem Direktschreibsystem als Elektrokardiogramm aufgezeichnet werden.

Das Registrierpapier wird in 50 m Rollen geliefert und besitzt aufgedruckte Zeitlinien. Als Registriergeschwindigkeit sind 25 und 50 mm/s vorgesehen.

Es können außer den 3 Einthof'schen Ableitungen auch die unipolaren Ableitungen nach Goldberger und Wilson registriert werden (aVR, aVL, aVF; VR, VL, VF, CI).

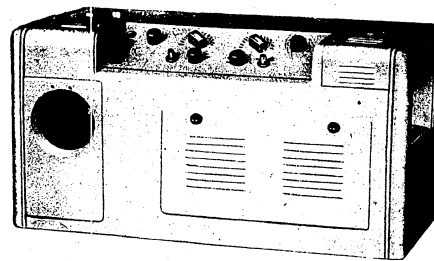
Ein Testimpuls von 1 mV dient zur Empfindlichkeitskontrolle. Dieser Impuls kann sowohl in der Stellung „Rest“ des Ableitungswählers registriert als auch in eine Ableitung eingeleitet werden. Mit dem Motorschalter wird in Stellung „Aus“ ein Relais betätigt, dessen Kontakte eine Beruhigung des Verstärkers hervorrufen und somit die Einstelldauer herabsetzen.

Der Verstärker umfaßt einen Frequenzbereich entsprechend einer Zeitkonstante von  $> 1,6$  s bis 1,5 kHz bei 3 db Amplitudenabfall. Die obere Frequenzgrenze des Direktschreibsystems liegt bei 150 Hz mit 3 db Amplitudenabfall. Amplituden bis 14 mm werden linear registriert.

Der Direktanschreib-EKG kann auch zur Verstärkung und Registrierung von anderen Mellvorgängen verwendet werden. Um den vollen Frequenzbereich des Verstärkers ausnützen zu können, sind an dem Gerät 2 Buchsen vorgesehen, an welche eine Mellschleife der Type 4 eines Lichtstrahloszillographen angeschlossen werden kann.



MESSGERÄTE



## ZWEIKANAL-ELEKTROKARDIOGRAPH

NEK - 207

### Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Elektrokardiograph für Netzbetrieb mit 2 Kanälen zur gleichzeitigen Aufzeichnung von zwei Ableitungsarten. Möglichkeit durch Zusatzgeräte Herzschall und Pulsdruckverlauf zu registrieren. | 5. Empfindlichkeit: Aufzeichnungshöhe von 0 bis 20 mm je mV für jeden Verstärkerkanal getrennt und stetig regelbar                                      |
| 2. Registrierstreifen: 60 mm breit, perforiert<br>Geschwindigkeit des Registrierstreifens: 10, 25, 50 und 100 mm/s  | 6. Zeitkonstante: $> 1,6$ s, bei 500 Hz $< 1$ db  |
| 3. Vorratsfremmel für 30 m Streifenlänge<br>Einlaufstrommel für mindestens 15 m Streifenlänge mit automatischer Abschneidevorrichtung   | 7. Stromversorgung: 110, 127, 150, 220, 240 V 50 Hz<br>Leistungsaufnahme: ca. 85 VA   |
| 4. Zeitmarkierung: Zeitlinien mit 20 mm/s Abstand (jede 5. Linie stärker markiert über gesamte Streifenbreite)  | 8. Höhenbestückung: 4 Stück EF 80<br>4 Stück ECC 81<br>2 Stück SH 85 10<br>2 Stück EZ 80<br>4 Stück SH 100-40 Z<br>1 Stück Beleuchtungs-lampe 6 V, 15 W |
|   | 9. Abmessungen: Länge ca. 650 mm<br>Breite ca. 280 mm<br>Höhe ca. 380 mm  |
|   | 10. Gewicht: ca. 30 kg  |

Warennummer 3677 1000

## BESCHREIBUNG

Der Zweikanalschreiber ist ein aus dem Wechselstromnetz betriebener Elektrokardiograph, der gestattet, gleichzeitig den Verlauf der Herzaktionsspannung nach zwei verschiedenen Ableitungsarten zu registrieren. Das dabei angewandte fotografische Verfahren unter Benutzung des trägheitslosen Lichtstrahles gibt weiterhin die Möglichkeit, auch höher frequente Schwingungen, wie sie beim Herzschall vorkommen, naturgetreu aufzuzeichnen. Entsprechend den für die Diagnostik erforderlichen Belangen können simultan je 2 der gebräuchlichen Ableitungsarten: I, II, III (Einthofen), aVR, aVL, aVF (Goldberger) VR, VL, VF, CR, Cl, CF, V<sub>1</sub> . . . V<sub>6</sub> ohne Umstecken bzw. Umlegen der Elektroden am Patienten durch übersichtlich bezeichneter Ableitungswähler am Gerät eingestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, mittels Zusatzgeräten den Herzschall in verschiedenen Abstimmungen oder den Pulsdruck gleichzeitig mit einer der erwähnten Ableitungsarten auf dem fotografisch empfindlichen Registrierstreifen festzuhalten.

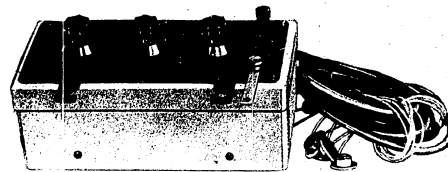
Mittels Drucktasten einstellbare Streifengeschwindigkeiten von 10, 25, 50 oder 100 mm/s können für das jeweils geforderte Auflösungsvermögen gewählt werden, wobei über die gesamte Papierbreite zur Erleichterung der Auswertung Zeitlinien im Abstand von 20 m/s mit Verstärkung jeder 5. Zeitlinie mitgeschrieben werden. Die Papierbreite von 60 mm ermöglicht die übersichtliche Aufzeichnung von 2 gleichzeitig verlaufenden Vorgängen mit ausreichend großer Amplitude. Diese sowie die Ruhelage können in einem Beobachtungsfenster kontrolliert und den Bedürfnissen entsprechend mittels Bedienungsknöpfen auf einfache Weise für jeden Aufzeichnungskanal getrennt eingestellt werden. Die Empfindlichkeit der beiden 3-stufigen Verstärkerkanäle läßt sich für 1 mV Eingangsspannung zwischen 0 und 20 mm Schreibhöhe kontinuierlich regeln. Die Meßausgänge sind bis zu einer Höhe von 35 mm linear. Die Kontrolle der eingestellten Empfindlichkeit jedes Verstärkers ist sowohl bei abgeschaltetem Patienten als auch während der Aufnahme durch Einblenden eines 1 mV-Testimpulses möglich. Der in DIN 13401 Abs. 11 geforderte Mindestwert für die Unempfindlichkeit gegenüber äußeren elektrischen Störungen ist durch zweckentsprechende Wahl der Verstärkerschaltung um den Faktor  $> 20$  übertraffen.

Oszillographen-Kleinschleifen, die sich im Lichtstrahloszillographen vielfach bewährt haben, dienen als Aufzeichnungsorgane und gewährleisten die richtige Wiedergabe der Vorgänge im Frequenzbereich, der durch die Zeitkonstante von  $> 1,6$  s einerseits und einen Amplitudenabfall von  $< 1$  db bei 800 Hz andererseits gekennzeichnet ist. Konstruktive Maßnahmen wie Diagrammlängen- und Papiervorratsanzeiger, große Vorratsstrommel (für 30 m Papierlänge), Einlaufstrommel mit automatischer Abschneidevorrichtung, Schnellstarttaste sowie durch Steckvorrichtungen erreichte bequeme und schnelle Auswechselbarkeit jedes Verstärkers und des Netztes erleichtern Bedienung und Wartung des Gerätes.

Für unmittelbare Betrachtung einer EKG-Kurve ist eine Anschlußmöglichkeit für das mit Braunscher Röhre arbeitende Sichtgerät (Elektrokardioskop) vorgesehen. Eine Vorrichtung zur Aufzeichnung von Patientennamen und Ableitungsart auf dem Registrierstreifen ist in Vorbereitung.

## Ab. 1957 Typenänderung in Vorbereitung

MESSGERÄTE



### ZUSATZABLEITUNGSWÄHLER FÜR ELEKTROKARDIOGRAPHEN

ZC - 251

#### Technische Daten

Abmessungen: 200 x 132 x 125 mm

Gewicht: etwa 3,5 kg

Warennummer 36771000

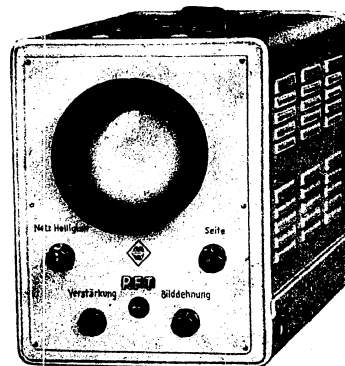
## BESCHREIBUNG

Der Zusatzableitungswähler für Elektrokardiographen ermöglicht die Aufzeichnung der unipolaren Brustwand- und unipolaren Extremitäten-Ableitungen in Verbindung mit den bisher von der Industrie gelieferten 3-Ableitungs-Elektrokardiographen.

Die Anwendung der unipolaren Brustwand- und unipolaren Extremitäten-Elektrokardiographie hat in den letzten Jahren starke Beachtung in Kliniken und Literatur gefunden. Veranlassung hierzu gaben einerseits gewisse Mängel der Extremitäten-Elektrokardiographie und andererseits die Erkenntnisse zahlreicher Ärzte, daß bei richtiger Anwendung und einer Multiplizierung der Methodik bei dem neuen Verfahren diagnostische Erkenntnisse gewonnen werden, die sonst verlorengehen würden.

Die allgemeine Anwendung hat jedoch noch nicht die Verbreitung gefunden, die sie als wertvolles diagnostisches Hilfsmittel verdient, da für die Durchführung unipolarer Ableitungen nach Kienle, Holzmann, Wilson und Goldberger zuverlässige technische Hilfsmittel noch nicht zur Verfügung standen. Der Zusatzableitungswähler schafft nun jedoch die Möglichkeit, mit wenigen Handgriffen, über 3 Wahlschalter jede beliebige Kombination von unipolaren Ableitungen zu schreiben.

REI  
MESSGERÄTE



**ELEKTROKARDIOSKOP**  
EKS - 291

### Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Sichtbarkeit der Herzaktionsspannung von einem Elektrokardiographen auf dem Schirm einer Kathodenstrahlröhre mit mehreren Sek. Nachleuchtendauer               | 6. Zeitkonstante des Vertikalverstärkers: > 2,5 s   |
| 2. Schreibgeschwindigkeit des Elektronenstrahles von 0,5 mm/s bis 05 mm/s je Zeilenstiege regelbar.<br>Es wird zweizeitig, nacheinander untereinander geschrieben | 7. Eingangswiderstand: 3 MOhm   |
| 3. Zeilenabstand: ca. 22 mm   | 8. Stromversorgung: 125 220 240 50 Hz   |
| 4. Unlinearität: < 5 %  | 9. Leistungsaufnahme: 65 V  |
| 5. Empfindlichkeit: 20 mm Bildamplitude bei einer min. Eingangsspannung von 0,1 mV und max. Eingangssp. von 100 V   | 9. Röhrenbestückung: 1 Stück Bildröhre B10 S 4 DN<br>1 Stück EL 83<br>3 Stück EF 80<br>2 Stück ECC 82<br>1 Stück EZ 80<br>1 Stück EY 51<br>1 Stück Stabilisator GH 150 DK, Profiber |
|   | 10. Abmessungen: 220 x 200 x 450 mm   |
|   | 11. Gewicht: 18 kg  |

Warennummer 3677 10100



## BESCHREIBUNG

Das Elektrokardioskop ist als Zusatzgerät zum Elektrokardiographen entwickelt worden. Es ist ein Sichtgerät, das den zeitlichen Verlauf der vom Elektrokardiographen abgenommenen Herzaktionsspannungen auf dem Schirm einer Kathodenstrahlröhre mit Nachleuchteigenschaft aufzeichnet und einer unmittelbaren Betrachtung zugänglich macht.

Die Aufzeichnung von 3 . . . 6 aufeinander folgender Herzperioden geschieht in zwei aufeinander liegenden Zeilen, welche fortlaufend geschrieben werden.

Die Schreibgeschwindigkeit ist von 6,5 mm/s bis 65 mm/s stetig regelbar.

Die Bildverstärkung ist ebenfalls stetig regelbar. Um 20 mm Bildamplitude zu schreiben, ist eine Eingangsspannung von 60 mV bis 100 V notwendig.

Anwendung findet das Elektrokardioskop bei Operationen zur Überwachung des Verhaltens der Herztätigkeit des Patienten, da eine unmittelbare Kontrolle gewährleistet ist, wobei trotzdem im Bedarfsfalle mit dem Elektrokardiographen Protokollschreibungen erfolgen können.

Sehr geeignet ist das Elektrokardioskop für Reihenuntersuchungen.

Eine wesentliche Bedeutung bekommt das Elektrokardioskop in Verbindung mit einem Druckmeßgerät. Es läßt sich eine unmittelbare Herzdruckbeobachtung bei Diagnosestellung mittels Kathetereinführung durchführen, wobei im Bedarfsfalle auch der Herzdruck mit einem Elektrokardiographen niedergeschrieben werden kann.

Über seinen Zweck hinaus kann das Elektrokardioskop als Oszillograph zur Beobachtung langsam verlaufender Vorgänge angewandt werden.

## Sonstige Geräte

1. Verstärker
2. Dämpfungsschreiber
3. Elektro-opt. Stimmgerät
4. Röhrevoltmeter
5. Netzprüfgerät

REF



**TELEFONVERSTÄRKER**  
TV - 021

**Technische Daten**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Verstärkungsfaktor: etwa 1,8 Neper  | 4. Abmessungen: 220 x 100 x 80 mm   |
| 2. Höhenbestückung:<br>1 Stück BV 12 P 2000  | 5. Gewicht: etwa 3,5 kg   |
| 3. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110, 125, 220 V 50 Hz<br>Leistungsaufnahme: etwa 5 VA | 6. Zusatzgeräte:<br>Der Verstärker ist für alle ZB- und SA-<br>Apparate verwendbar, soweit sie mit Ge-<br>räuschdämpfungs-schaltung versehen sind |

Warennummer 3046 7300

## BESCHREIBUNG

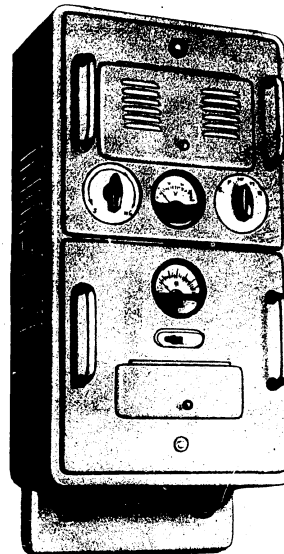
Die öffentlichen und privaten Fernsprechanlagen sind im allgemeinen so eingerichtet, daß man sich zwischen allen Sprechstellen mit genügender Lautstärke verständigen kann.

Trotzdem gibt es aber viele Fälle, in denen lautere Sprachwiedergabe verlangt wird. Dies ist z. B. der Fall, wenn die Fernsprechströme durch Zusammenschaltung längerer Leitungen, in deren Zug keine Verstärkerämter liegen, sehr geschwächt werden, oder wenn die Teilnehmer ungeübt oder schwerhörig sind.

Das vorliegende Gerät ist ein Einröhrenverstärker und verstärkt nur die ankommenden Ströme regelbar bis etwa 1,8 Neper, die abgehenden Ströme gehen unverstärkt auf die Leitung. Der Fernsprechbetrieb kann nie gestört werden, da ein eingebautes Relais bei irgendwelchen Störungen im Verstärker oder dem Wechselstromnetz stromlos wird und dadurch automatisch auf unverstärkten Betrieb umschaltet.

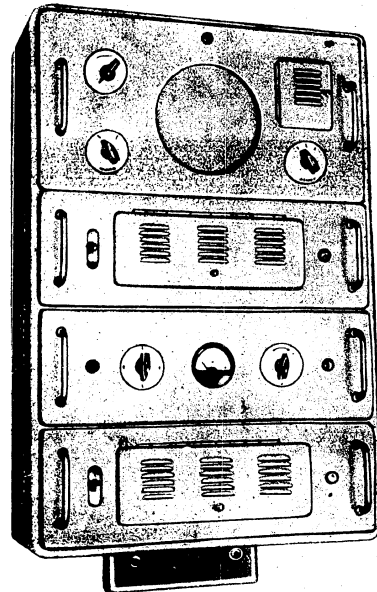
Netzspannungsschwankungen von  $\pm 10\%$  der jeweilig angeschlossenen Spannung sind für die Arbeitsweise des Gerätes ohne Einfluß.

**REET**  
Elektroakustik



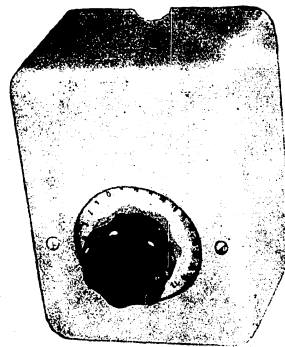
KV - 817  
Vorverstärker  
des  
Kinoverstärkers

  
Elektroakustik



KV - 847  
Endverstärker  
des  
Kinoverstärkers

REI  
Elektroakustik



KV - 847  
**Saalregler**  
des  
**Kinoverstärkers**

**Technische Daten**

Verstärkereingangsart	Eingangsspannung	Impedanz
Lichtton	8,5 mV	100 kOhm
Cong	8,5 mV	10 kOhm
Plattenspieler	28 mV	125 kOhm
Mikrofon	14,5 mV	150 kOhm
Magnetofon	14,5 mV	150 kOhm
Rundfunk	9000 mV	9 kOhm

**Frequenzbereich:**  
40 . . . 10000 Hz . . . ± 2 db  
Unabhängige Anhebung und Dämpfung  
der Höhen und Tiefen bezogen auf  
1000 Hz . . . ± 6 db

**VerstärkerAusgang:**  
Ausgangsleistung der Endstufe 20 W  
Klirrfaktor ≤ 3%  
Anpassungswiderstand 500 Ohm  
Ausgangsleistung der Kontrollstufe 3 W  
Anpassungswiderstand 6 Ohm

**Saalregler:**  
20 Stufen je 2 db

Kabellänge max. 50 m  
Kabelkapazität max. 100 pF/m

**Fremdspannungsabstand:** 55 db

**Brummspannung:** pro Ausgang ≤ 200 mV

**Röhrenbestückung:**  
Vorverstärker 3 x EF 12  
Endverstärker je 2 x EF 12 je 2 x EL 12  
Kontrollstufe 1 x EL 12

**Netzspannung:**  
110, 125 220 und 240 V Wechselstrom

**Leistungsaufnahme:** ca. 350 VA

**Sicherungen:**

Vorverstärker 6 Amp. und 100 mA  
 Endverstärker 4 Amp. und 0,5 mA  
 Kontrollstufe 0,5 Amp. und 160 mA  
 Netzgerät 4 Amp.

**Abmessungen:**

Vorverstärker:  
 Länge 540 mm, Breite 300 mm, Tiefe 160 mm  
 Endverstärker:  
 Länge 810 mm, Breite 540 mm, Tiefe 220 mm  
 Saalregler:  
 Länge 120 mm, Breite 155 mm, Tiefe 90 mm

Warennummer 36-4353100

**Verwendungszweck**

Der Kinoendverstärker KV-847 ist in Baukastenform und Gestellbauweise ausgeführt, für Kino und Theater aller Größen geeignet. Er vereinigt beste Wiederholungsqualität mit größter Betriebssicherheit und einfachster Bedienung.

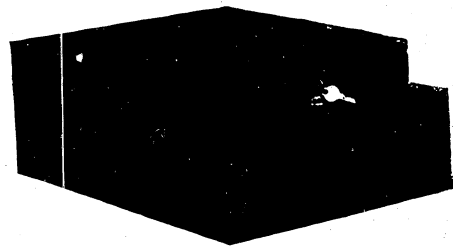
**Beschreibung**

Die Anlage besteht aus Vorverstärker, Hauptverstärker und Saalregler. Der Vorverstärker ist mit dem Tonlampengleichrichter zu einer Einheit zusammengefaßt und infolge seiner geringen Abmaße gut zur Montage zwischen den Projektoren geeignet. Er enthält sämtliche Bedienelemente wie Überblendungspotentiometer zum Übergang von synchroner zu nichtsynchrone Wiedergabe, geräuschfreier Wahlschalter für Gong, Plattenspieler, Mikrofon, Magnetofon und Rundfunkwiedergabe sowie ein Kontrollinstrument zur Überwachung des Aussteuerungszustandes der Gesamtanlage. Zwei voneinander unabhängig wirkende Entzerrer gestatten eine Veränderung der Wiedergabe der tiefen und hohen Frequenzen in weiten Grenzen.

Die Fotozellenspannungen für beide Projektoren sind über zwei Potentiometer getrennt einstellbar. Mit Hilfe eines Grobreglers kann die mittlere Verstärkung so eingestellt werden, daß der Saalregler stets im günstigsten Bereich arbeitet. Im Tonlampengleichrichter werden die Gleichspannung für Tonlampen und die Speisespannungen für den Vorverstärker erzeugt; ein Instrument dient zur Kontrolle des Tonlampenstromes.

Der niederohmige, niederfrequent wirkende Saalregler ermöglicht die Lautstärkeumregelung vom Saale aus und kann in einer Entfernung bis zu 50 m vom Verstärker entfernt angebracht werden. Er besteht aus einem hochwertigen Stufenpotentiometer mit 20 Stufen zu je 2 db. Der Hauptverstärker enthält ein Netzregelgerät mit Hauptschalter für die gesamte Anlage, Regeltransformator und Instrument zum Einstellen der Netzspannung sowie zwei Leistungsendstufen von je 20 W Leistung bei einem Klirrfaktor  $< 3\%$ .

Diese Leistungsendstufen können noch je nach Größe des Theaters entweder gleichzeitig mit je einer Lautsprecherkombination betrieben oder zum wahlweisen Betrieb in Reserveschaltung verwendet werden. Die ebenfalls im Hauptverstärker enthaltene Kontrollstufe mit eingebautem Lautsprecher ermöglicht eine Tonkontrolle im Bildwerterraum, ohne den Saallautsprecher Leistung zu entziehen. Sinnreiche Umschalteneinrichtungen erlauben den sofortigen Übergang von einer Endstufe zur anderen. Sämtliche Anschlüsse der Anlage mit Ausnahme der Fotozellenkabeleinführungen sind an der Unterseite der Geräte angeordnet und so übersichtlich bezeichnet, daß eine Verwechslung ausgeschlossen ist und kein Schalt-schema benötigt wird.

**Ab 1957 Typenänderung in Vorbereitung****GEMEINSCHAFTSANTENNEN-VERSTÄRKER**

AV - 846

**Technische Daten**

Anschlußmöglichkeit für Teilnehmer: 10 ... 30  
 Höhenbestückung: 8x6 AG 7  
 Netzgleichrichter: 1x5 Z 4  
 Betriebsanzeige: Glimmlampe MR 220  
 Netzansluß: 220 V, 50 Hz (Wechselstrom)  
 Leistungsaufnahme: ca. 85 W  
 Sicherungen: 2x0,8 A T  
 1x0,25 A T

Verstärker: UKW-Verstärker  
 3stufig Frequenzbereich 85 ... 100 MHz.  
 KW-Verstärker  
 3stufig Frequenzbereich 5,5 ... 20 MHz.  
 MW + LW-Verstärker  
 2stufig Frequenzbereich 150-1800 kHz  
 Sperr- u. Saugkreise (wahlweise einsteckbar):  
 a) Saugkreis für ca. 470 kHz (Hü 3)  
 b) Sperrkreis für ca. 10,7 MHz (Hü 4)  
 c) 1 ... 3 Sperrkreise für starke Ortssender  
 (Hü 5 ... 7)

Eingang 1 (Hü 2)  
 UKW-Verstärker:  $Z \approx 150 \dots 300 \text{ Ohm}$   
 symmetrisch (Antenne: Faldipol vom RFT-  
 FMW Bad Blankenburg)

Eingang 2 (Hü 1)  
 KW-Verstärker: MW + LW-Verstärker  $Z \approx 150 \dots 300 \text{ Ohm}$  (KW); C.500 pF (MW + LW) symmetrisch (Antenne: Stabantenne vom RFT-FMW Bad Blankenburg).  
 Bei Verwendung einer komb. Allwellenantenne ist dieselbe an Eingang 2 anzuschließen.

Eingang 1 und Eingang 2 wird dann mit Brücke K 27-01088 verbunden.

Ausgänge: Ausgang 1 ... 3 wird parallel geschaltet. Die Ausgänge so belasten, daß  $Z_{res} \approx 75 \dots 100 \text{ Ohm}$  ist.

Verstärkung:  
 UKW: ca.  $> 22 \text{ db}$   
 KW: ca.  $> 22 \text{ db}$   
 MW + LW: ca.  $> 26 \text{ db}$

Gehäuseabmessung: 300 x 400 x 100 mm

Grenzempfindlichkeit:  
 UKW: ca. 8 KTo  
 KW: ca. 3 KTo  
 MW + LW: ca. 3 KTo

**Kreuzmodulation:**

Zur Vermeidung von Kreuzmodulation (auk < 1%) darf die Gitterwechselspannung 150 mV am letzten Verstärkerrohr nicht überschreiten, d. h. die Gitterwechselspannung am Gitter des ersten Verstärkerrohres MW-LW-Verstärker < 25 mV

KW-Verstärker < 20 mV  
 UKW-Verstärker < 25 mV  
 bzw. bezogen auf:  
 Eingang 1 (Hü 2): < 15 mV  
 Eingang 2 (Hü 1): < 15 mV  
 auf gemeinsamen Eingang bei einer Allwellenantenne < 20 mV

Warennummer 364351 00

**Bemerkung**

In Hü 11 ist nur bei Verwendung des Verstärkers als Verteilungsverstärker ein Kurzschlußbügel einzusetzen. (Die Sperr- und Saugkreise können in diesem Falle je nach den örtlichen Verhältnissen entfallen.)

Ferner kann in Hü 11 bei evtl. vorhandenem sehr starkem Ortssender ein zusätzlicher Saugkreis für diese Frequenz eingesetzt werden, falls die Sperrwirkung des Sperrkreises nicht ausreichend ist, um eine auftretende Kreuzmodulation zu vermeiden.

**1 Anwendung**

Bei der weiten Verbreitung von Rundfunkempfängern ist es heute außerordentlich schwierig, die einzelnen Geräte mit einer einwandfreien Antenne zu versehen, da hierzu der erforderliche Raum auf den Gebäuden nicht vorhanden ist. Der Antennenverstärker ist dazu bestimmt, den Anschluß von 10 bis 30 Teilnehmern an einer einzigen Antenne zu ermöglichen. Hierdurch wird gewährleistet, daß sich die Antenne in das architektonische Gesamtbild gut einfügt, und daß alle Teilnehmer gleichmäßig mit Antennenenergie versorgt werden.

**2 Beschreibung**

Der Antennenverstärker hat 3 Kanäle, den UKW-, den KW- und MW-LW-Kanal. Im UKW- und KW-Kanal sind 3 Verstärkerstufen eingebaut, während der MW-LW-Kanal nur 2 Verstärkerstufen hat.

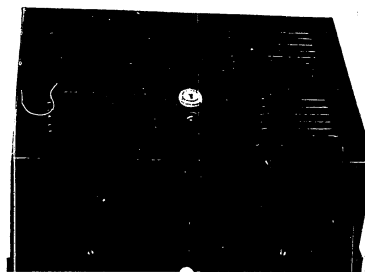
Der UKW-Kanal ist für den Anschluß an einen Faltdipol, der KW- und MW-LW-Kanal zum Anschluß an eine Stabantenne bestimmt. Es kann aber auch ohne weiteres eine kombinierte Allwellenantenne verwendet werden. In diesem Fall ist dieselbe am Eingang 2 anzuschließen und mit Eingang 1 über eine Brücke K 27-01068 zu verbinden.

Zur Vermeidung von Kreuzmodulation sowie zur Aussperrung starker Sender sind 4 Sperrkreise und ein Saugkreis vorgesehen, die wahlweise in die hierfür bestimmten Buchsenpaare eingesteckt werden können.

Die Verstärkerausgänge 1 . . . 3 werden parallel geschaltet, hierbei sind dieselben so zu belasten, daß ein Gesamtwiderstand von ca. 100 Ohm am Verstärker liegt.

**Ab 1957 Typenänderung in Vorbereitung**

REIF  
 MESSGERÄTE

**FERNSEH-ANTENNENVERSTÄRKER**

FAV - 848

**Technische Daten**

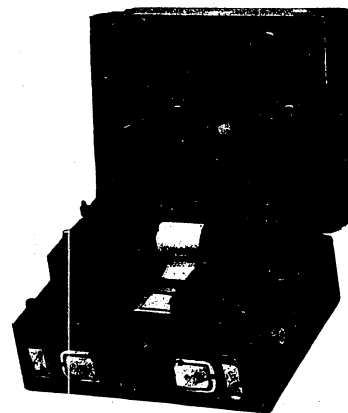
- |  |  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|--|--|-----------------------------|-----------------|-----|----------------|-------------------------------|----------------|-------|---------------|-----------|---------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|
| 1. Frequenzbereich:  | 4. Verstärkung: 40 db  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| Ausführung:  | <table border="0"> <tr><td>I/1</td><td>40,5 - 48,5 MHz</td></tr> <tr><td>I/2</td><td>48,5 - 56,5 ..</td></tr> <tr><td>I/3</td><td>58 - 66 ..</td></tr> <tr><td>III/1</td><td>144 - 152 ..</td></tr> <tr><td>III/2</td><td>152 - 160 ..</td></tr> <tr><td>III/3</td><td>160 - 168 ..</td></tr> <tr><td>III/4</td><td>168 - 176 ..</td></tr> <tr><td>III/5</td><td>176 - 174 ..</td></tr> <tr><td>III/6</td><td>184 - 192 ..</td></tr> <tr><td>III/7</td><td>192 - 200 ..</td></tr> <tr><td>III/8</td><td>200 - 208 ..</td></tr> <tr><td>III/9</td><td>208 - 216 ..</td></tr> </table> | I/1                         | 40,5 - 48,5 MHz | I/2 | 48,5 - 56,5 .. | I/3                           | 58 - 66 ..     | III/1 | 144 - 152 ..  | III/2     | 152 - 160 ..  | III/3 | 160 - 168 .. | III/4 | 168 - 176 .. | III/5 | 176 - 174 .. | III/6 | 184 - 192 .. | III/7 | 192 - 200 .. | III/8 | 200 - 208 .. | III/9 | 208 - 216 .. |
| I/1  | 40,5 - 48,5 MHz  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| I/2  | 48,5 - 56,5 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| I/3  | 58 - 66 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/1  | 144 - 152 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/2  | 152 - 160 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/3  | 160 - 168 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/4  | 168 - 176 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/5  | 176 - 174 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/6  | 184 - 192 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/7  | 192 - 200 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/8  | 200 - 208 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| III/9  | 208 - 216 ..   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| 2. Eingangsimpedanz: 60 Ohm asymmetrisch                                       | 5. Anschlußmöglichkeit: bis zu 30 Teilnehmern  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| 3. Ausgangsimpedanz: 20 Ohm für drei Stammeleitungen zu je 60 Ohm asymmetrisch | 6. Höhenbestückung:  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | <table border="0"> <tr><td>Verstärkerenteil im Band I:</td><td>1 Stück ECC 81</td></tr> <tr><td></td><td>2 Stück EF 80</td></tr> <tr><td>Verstärkerenteil im Band III:</td><td>1 Stück PCC 84</td></tr> <tr><td></td><td>2 Stück EF 80</td></tr> <tr><td>Netzteil:</td><td>1 Stück EZ 80</td></tr> </table>  | Verstärkerenteil im Band I: | 1 Stück ECC 81  |     | 2 Stück EF 80  | Verstärkerenteil im Band III: | 1 Stück PCC 84 |       | 2 Stück EF 80 | Netzteil: | 1 Stück EZ 80 |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| Verstärkerenteil im Band I:  | 1 Stück ECC 81   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | 2 Stück EF 80  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| Verstärkerenteil im Band III:  | 1 Stück PCC 84   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | 2 Stück EF 80  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
| Netzteil:  | 1 Stück EZ 80  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | 7. Stromversorgung: 110, 125, 230 V / 50 Hz  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | Leistungsverbrauch: ca. 50 VA  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | 8. Abmessungen: 158 x 112 x 148 mm   |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |
|  | 9. Gewicht: ca. 10 kg  |                             |                 |     |                |                               |                |       |               |           |               |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |       |              |

## BESCHREIBUNG

Der Fernsehantennenverstärker ist als Einkanalverstärker mit austauschbaren Kanaleinheiten entwickelt. Die Umstellung auf einen anderen Kanal erfolgt also in einfacher Weise durch Auswechseln der Verstärkereinheit (Steckverbindung), während der äußere Aufbau mit dem Netzgerät bestehen bleibt. Für das Band I wurde ein 3-stufiger Verstärker mit einer ECC 81 in Kascadenschaltung und zwei EF 80 als Resonanzverstärkerstufen mit verstimmt Kreisen vorgesehen. Für das Band III ist eine entsprechende Schaltung mit der PCC 84 als Eingangsröhre und einer Resonanzverstärkerstufe mehr (also 3 Stück EF 80) gewählt. Das Signal-Rauschverhältnis wird durch den Antennenverstärker gegenüber einem Empfänger mit eigener Antenne nicht verschlechtert.

Die Konstruktion wurde in Anlehnung an den Rundfunkantennenverstärker so ausgeführt, daß Verstärker- und Netzteil durch eine mit einem Schloß versehene gemeinsame Klappe abgedeckt werden. Die Stammleitungen werden an den Verstärker angesteckt, wobei die Steckverbindung ebenfalls von der Kappe abgedeckt wird, so daß ein unbefugtes Heranziehen einer Stammleitung nicht möglich ist.

REIF  
MESSGERÄTE



## DÄMPFUNGSSCHREIBER

DSch 1 - 1/52

### Technische Daten

- |  |   |
|--|---|
| 1. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 110 125 150 220 240 V 50 Hz<br>Leistungsaufnahme: etwa 35 W   | 3. Frequenzgang der Anzeige:<br>von 50 bis 10000 Hz $\pm 1$ db   mit<br>von 10000 bis 20000 Hz $\pm 3$ db   Pot. P <sub>1</sub>                             |
| 2. Meßbereich bei Spannungsmessungen:<br>Mit Potentiometer P <sub>1</sub> : 0 bis 25 db<br>Mit Potentiometer P <sub>2</sub> : 0 bis 50 db<br>Mit Potentiometer P <sub>3</sub> : 0 bis 75 db  | von $\pm 2$ db   mit<br>von $\pm 6$ db   Pot. P <sub>2</sub><br>von $\pm 3$ db   mit<br>von $\pm 9$ db   Pot. P <sub>3</sub>                                |
| 3. Frequenzbereich: 50 bis 20000 Hz  | 6. Eingang:<br>Eingangswiderstand bei 1000 Hz:<br>40 kOhm $\pm 10\%$<br>Eingangswiderstand bei 20000 Hz:<br>> 30 kOhm<br>Mindesteingangsspannung: ca. 10 mV |
| 4. Meßunsicherheit bei 1000 Hz:<br>mit Pot. P <sub>1</sub> : $\pm 0,5$ db<br>mit Pot. P <sub>2</sub> : $\pm 1$ db<br>mit Pot. P <sub>3</sub> : $\pm 1,5$ db<br>zuzüglich bei p % Netzspannungsschwankungen: p % des Endwertes des jeweiligen Potentiometers. | 7. Einstellzeit von 0 bis zum Höchstwert der Anzeige: $\approx 150$ ms  |



8. Papiervorhub: 50, 10 und 1 mm/s  
 9. Röhrenbestückung:  
 3 Stück EF 12  
 2 Stück EF 14

10. Sicherungen:  
 für 110 . . . 150 V: 600 mA  
 für 230 und 240 V: 250 mA  
 11. Abmessungen: 380 x 350 x 230 mm  
 12. Gewicht: ca. 16 kg

Warennummer 36 47 69 00

## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

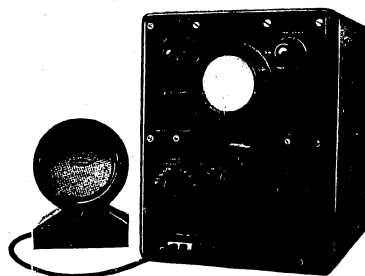
Der Dämpfungsschreiber dient zur Aufzeichnung von Spannungsverhältnissen im logarithmischen Maßstab. Er wird vorwiegend für elektroakustische Messungen benutzt. Man kann hierbei sowohl zeitliche Änderungen einer Meßgröße bei konstanter Frequenz, z. B. zur Bestimmung von Nachhallzeiten oder zur laufenden Kontrolle von Übertragungsleitungen als auch frequenzabhängige Änderungen registrieren, z. B. zur Ermittlung des Frequenzganges von Lautsprechern oder Mikrofonen. Außerdem läßt sich das Gerät als selbsttätig arbeitendes Regelglied verwenden.

### 2 Beschreibung

Der Dämpfungsschreiber stellt eine Verstärkeranordnung dar, deren Ausgangsleistung sich durch selbsttätige Regelung des Eingangspotentiometers auf einen konstanten Wert einstellt. Die Einstellung des Potentiometers ist ein Maß für die angelegte Spannung, deren Schwankungen der Schreibstift auf den mit Wachs überzogenen Registrierstreifen aufzeichnet.

Die Meßeinrichtung ist in einem Koffer eingebaut. In der rechten Seite des Koffers befindet sich eine Öffnung, in die eine im Deckel untergebrachte Achsverlängerung zur Ankopplung eines Tongenerators gesteckt werden kann.

MESSGERÄTE



## ELEKTRO-OPTISCHES STIMMGERÄT

STG / KO - 081

### Technische Daten

Betriebsspannung: 110, 125, 150, 230, 250 Volt  
 50 Hz ~  
 Stromaufnahme: 0,25 A  
 Einstellbare Frequenzen:  
 c<sup>1</sup>, cis<sup>1</sup>, d<sup>1</sup>, dis<sup>1</sup>, e<sup>1</sup>, f<sup>1</sup>, fis<sup>1</sup>, g<sup>1</sup>, gis<sup>1</sup>, a<sup>1</sup>,  
 b<sup>1</sup>, b<sup>2</sup>, c<sup>2</sup>  
 Feinverstellung der eingestellten Frequenzen:  
 ± 90 cents in Stufen zu je 2 cents  
 Meßbare Frequenzen: sämtliche Halböne der  
 temperierten Stimmung  
 Absolute Genauigkeit: ≤ ± 5,10<sup>-4</sup>  
 Konstanz des Frequenzverhältnisses innerhalb  
 einer Oktave: ≤ ± 2,10<sup>-4</sup>  
 Konstanz des Frequenzverhältnisses bei + 19°C:  
 ≤ ± 1,10<sup>-4</sup>

### Röhrenbestückung:

1 - OR 1 60 0,5  
 6 - EF 80  
 1 - EF 81  
 1 - EF 51  
 1 - STV 70 6  
 1 - STV 280 40

### Zubehör:

1 dyn. Mikrofon zur Klangeaufnahme  
 u. Wiedergabe des eingestellten Tones

Abmessungen: 210 x 270 x 375 mm  
 Gewicht: ca. 16 kg

Alle Angaben über Frequenzgenauigkeit  
 beziehen sich auf den Temperatur-  
 bereich zwischen 8° C . . . 28° C

### Verwendungszweck

Das elektro-optische Stimmgerät ist für den Musikinstrumentenbau zum Nachstimmen von Musikinstrumenten aller Art, wie Klaviere, Flügel, Akkordeons, Klarinetten, Flöten, Trompeten, Zupfinstrumenten usw. bestimmt.

Das befriedigende Stimmen von Musikinstrumenten ist eine schwierige Tätigkeit, die nur von besonders begabten und im allgemeinen in nur ungenügender Zahl vorhandenen Fachleuten ausgeführt werden kann.

Das elektro-optische Stimmgerät beseitigt diesen Engpaß, indem das Stimmen vom Ohr und damit von subjektiven Fehlern unabhängig wird.

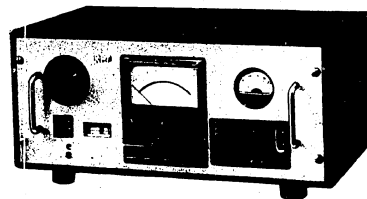
### Wirkungsweise

Vom Mikrophon des elektro-optischen Stimmgerätes wird der Klang des zu stimmenden Gerätes aufgenommen und über einen eingebauten Verstärker dem Kathodenstrahlrohr zur Hellsteuerung des Kathodenstrahls zugeführt. Ein ebenfalls eingebautes Kippperät erzeugt die Spannung zur Steuerung der Vertikalablenkung des Kathodenstrahlrohres. Synchronisiert wird diese Stufe durch einen brückenstabilisierten und temperaturkompensierten Oszillator, dessen Frequenz in 13 Stufen entsprechend den 13 Halbtonen C' . . . C''' der temperierten Stimmung eingestellt werden kann. Durch zwei weitere Frequenzschalter kann der eingestellte Ton um  $\pm 90$  cents in Stufen von 2 cents zusätzlich verändert werden. Beim Stimmen eines Musikgerätes muß man den Bildschirm der Kathodenstrahlröhre beobachten. Es werden je nach der Tonhöhe ein oder mehrere helle Punkte auf einer senkrechten Geraden sichtbar. Bei richtiger Stimmung stehen die Punkte still, während dieselben nach oben auswandern, wenn der Instrumentton zu hoch, oder nach unten, wenn der Ton zu tief ist.

Da es sich bei dem mitgelieferten Mikrophon um ein dynamisches Mikrophon handelt, kann mit demselben auch der am Gerät eingestellte Ton wiedergegeben werden.

*Nur nach 1956 lieferbar*

**REIF**  
MESSGERÄTE



### ROHRENVOLTMETER

RVT - 12

#### Technische Daten

- |   |  |
|---|--|
| 1. Stromversorgung:<br>Netzspannung: 220 V 50 Hz<br>Stromaufnahme: 200 mA   | 5. Eingangswiderstand: 1 MOhm unsymmetrisch (zulässige Gleichspannung 500 V) |
| 2. Meßbereich:<br>RVT 12: 50 $\mu$ V eff bis 300 V eff<br>0 bis 70 db, 30 bis 3 $\frac{1}{2}$ %   | 6. Angezeigte Eigenstörspannung: = 15 $\mu$ V                                |
| 3. Frequenzbereich: 20 bis 20000 Hz   | 7. Röhrenbestückung:<br>3 Stück EF 14<br>1 Stück EBG 11<br>1 Stück EZ 12     |
| 4. Meßfehler:<br>Meßunsicherheit: 4% in allen Bereichen<br>Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$<br>bis $\pm 5\%$ durch Hand ausregelbar | 8. Abmessungen:<br>nach DIN 41400 540 x 230 x 310 mm                         |
|   | 9. Gewicht: etwa 21 kg   |

## BESCHREIBUNG

### 1 Anwendung

Das Röhrenvoltmeter dient zur Spannungsmessung im Tonfrequenzbereich von 20 bis 20000 Hz. Es können Spannungen bei einem konstanten Eingangswiderstand von 1 MOhm von 50  $\mu$  V eff bis 300 V eff, unterteilt in 13 Bereichen zu je 10 db, gemessen werden. Das Röhrenvoltmeter wird als Tisch-Meßgerät gefertigt. Die Type RVT-10 ist in Volt, RVT-11 in % und db geeicht. Das RVT-12 kann in Verbindung mit entsprechenden Filtern auch als Klirrfaktor und Geräuschspannungsmessgerät verwendet werden.

### Beschreibung

#### 2.1 Spannungsteiler

Durch eine besondere Schaltung gelang es, die Spannungsteilung ohne die bei hochohmigen Teilern sonst üblichen Ausgleichkapazitäten frequenzunabhängig zu machen.

#### 2.2 Verstärker

Die Meßspannung wird in einem dreistufigen Widerstandsverstärker verstärkt.

#### 2.3 Gleichrichter und Anzeigeteil

Die verstärkte Meßspannung wird nach Doppelweggleichrichtung dem Anzeigeelement zugeführt, außerdem liegt sie an den beiden Buchsen, die zum Anschluß eines Kopfhörers bestimmt sind.

#### 2.4 Netzgerät

Zum Ausgleich langzeitiger Netzspannungsschwankungen dient ein von Hand stetig regelbarer Vorwiderstand. Die jeweilige Spannung an der Primärwicklung des Netztransformators kann am Anzeigeelement über dem Netzteil - abgelesen werden.

**RIE**  
MESSGERÄTE



**NETZPRÜEGERÄT**  
dUNPG 1

#### Technische Daten

- |   |   |
|---|---|
| 1. Netzspannung: 500 V Drehstrom, 50 Hz   | 5. Gehäusedurchführungen: K 216 D-M5 bzw. M6                  |
| 2. Leistungsaufnahme: maximal 35 W  | 6. Schutzart: d   |
| 3. System: U, Druckfest bzw. erhöhte Sicherheit   | 7. Zündgruppe: A  |
| 4. Anschlußmöglichkeit: An Schienenkasten eU8 und Anschlußkasten AKO (Sch) Exie vom Otto-Budwitz bzw. Typ 6010.001 (Schie Ex, e D der Grubenlampenwerke Zwickau | 8. Explosionsklasse: 2  |
|   | 9. Äußere Abmessungen des Geräteeinsatzes: 500 x 190 x 205 mm |
|   | 10. Gewicht des Geräteeinsatzes: ca. 13 kg                    |
|   | 11. Äußere Abmessungen des Gesamtgerätes: 715 x 250 x 285 mm  |
|   | 12. Gewicht des Gesamtgerätes: ca. 80 kg                      |

## KURZBESCHREIBUNG

Durch Einbau des Gerätes entsteht ein Schutzleiternetz mit indirekter Erdung des Sternpunktes auf der Sekundärseite des Verteilertransformators über die eingebaute Durchschlagsicherung.

Verwendet wird ein Gleichspannungsüberlagerungsverfahren zur Überwachung des Isolationszustandes. Die Anzeige des jeweiligen Isolationswertes erfolgt durch ein beleuchtetes Schalttafelinstrument, das durch eine druckfeste Hartglasscheibe gut sichtbar ist.

Das Gerät warnt akustisch und optisch bei Erreichung eines kritischen Isolationswertes - auch über die Ringmeldeleitung - und schaltet automatisch über den Leistungsschalter bei Erreichung eines nahezu satten Schlusses das gestörte Netz ab.

3 Bereiche:

- I. Warnung bei 15 kOhm, Abschaltung bei 6 kOhm
- II. Warnung bei 30 kOhm, Abschaltung bei 12 kOhm
- III. Warnung bei 60 kOhm, Abschaltung bei 25 kOhm

Die Überwachungsbereitschaft ist unabhängig von der Netzkapazität.

Das Gerät besitzt Kontrolldrucktaster, mit denen vor jeder Schicht die Überwachungsbereitschaft geprüft werden kann.

Die akustische Warnung am Gerät und über die Ringmeldeleitung kann durch einen Spezialschlüssel noch vor der Beseitigung des Fehlers abgeschaltet werden.

Das Gerät ist unter Berücksichtigung des Anschlusses von Leitungswächtern der Type dUI.W 1 und früherer Ausführungen entwickelt worden.

Das Gerät entspricht den einschlägigen Vorschriften, insbesondere den Vorschriften für schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel DIN 57170 und 57170 Ü.

Das Gerät wurde von der Versuchsstrecke Freiberg und der Prüfdienststelle DAMW 331 typengeprüft.



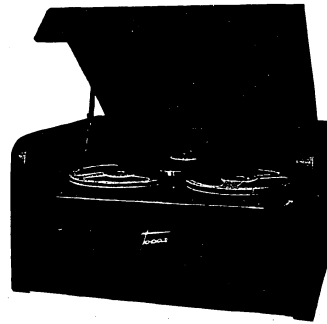
Elektroakustik

## Elektroakustik

Magnetongeräte

## Typenänderung in Vorbereitung

**REFA**  
Elektroakustik



### MAGNETTON-SCHATULLE

MTG - 25

„Topas“

#### Technische Daten

Bandgeschwindigkeit: 19,05 cm/sek.	Eingangsimpedanz: 200 kOhm
Laufzeit mit 500 m Band: 2x45 min.	Wiedergabespannung: 0,4 V bei 65 V Auf- sprechspannung an 50 kOhm
Doppelspur:	Höhrenbestückung: 1 Stück EF 86 1 Stück EL 84 1 Stück EZ 80
Beschleunigter Rücklauf (Band umgelegt): ca. 5 Min.	Betriebsspannung: 220 V, 50 Hz
Kombinierter Aufnahme- und Wiedergabekopf	Leistungsaufnahme: ca. 60 VA
Eingebauter HF-Ladtkopf	Abmessungen: Breite 560 mm Tiefe 430 mm Höhe 300 mm
Eingebauter Tonarm für Schallplattenwieder- gabe	Gewicht: ca. 23 kg
HF-Vormagnetisierung: ca. 43 kHz	
Frequenzbereich: 50-10000 Hz (mit CH-Band)	

Warennummer 36437510

## BESCHREIBUNG

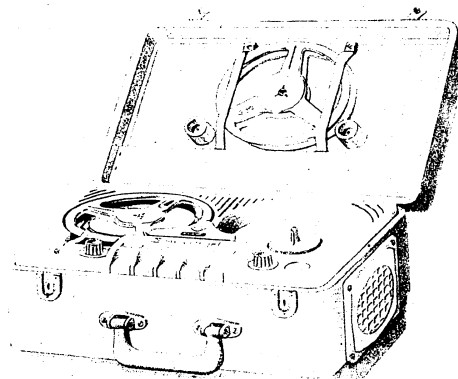
### 1 Anwendung

Mit der Magnetton-Schatulle können Rundfunk-, Mikrofon- und Schallplattenübertragungen auf Tonbänder aufgenommen und später beliebig oft abgespielt werden. Das Gerät selbst stellt eine Kombination eines Magnetongerätes mit einem Plattenspieler dar.

### 2 Beschreibung

In die Magnetton-Schatulle sind alle Teile eingebaut, die zum mechanischen Antrieb des Gerätes erforderlich sind, ferner der kombinierte Aufnahme- und Wiedergabekopf, der Löschkopf sowie 2 Zusatzröhren mit den erforderlichen Schaltteilen, die so umgeschaltet werden können, daß sie entweder als Abhör-, Mikrofon- und Aufnahmeverstärker oder als Generator für die HF-Löschung und Vormagnetisierung wirken. Auf die Bandtransportrolle, die 78 Umdrehungen pro Minute macht, kann ein Plattenteller aufgesteckt werden. Der zur Abtastung von Schallplatten eingebaute Tonarm hat ein Magnetsystem mit Saphir.

REIF  
Elektroakustik



## MAGNETTONGERAT

BG - 20

### Vorläufige technische Daten

Bandgeschwindigkeit 19,05 cm sek.  
Laufzeit mit 350 m Band 2 x 30 min.  
Beschleunigter Vor- und Rücklauf  
Kombinierter Aufnahme und Wiedergabekopf  
Eingebauter HF-Löschkopf  
HF-Vormagnetisierung  
Frequenzbereich (mit CH-Band) ca. 40-10000 Hz  
Wiedergabespannung ca. 1,2 V an 5 kOhm  
Eingebaute Endstufe mit Kontroll-Lautsprecher (1,5 W-System)  
Abhörmöglichkeit während der Aufnahme durch Kopfhörer

Vorhanden 3 umschaltbare Verstärkereingänge:  
a) Mikrofonanschluß mit 2 mV Eingangsspannung an 1 MOhm  
b) Diadeneingang bzw. Nadeltoneingang mit 200 mV Eingangsspannung an 0,5 MOhm  
c) Anschluß für Rundfunkempfänger 30V Eingang an 0,5 MOhm  
Aussteueranzeige durch magisches Auge  
Anschlußspannung:  
110, 127, 150, 220 und 240 V 50 Hz  
Fremdspannungsbestand ca. 40 db  
Röhrenbestückung:  
EF 904, ECC 81, EL 81, EM 11

Warennummer 36437310

## BESCHREIBUNG

Das Gerät ist als Koffergerät konstruiert und eignet sich auch als Einbau-Chassis für Tonmöbel. Durch die Anwendung des Drucktastensystems ist ein erhöhter Bedienungskomfort gegeben. Dadurch ist das Gerät vollkommen bedienungssicher und entspricht dem neuesten Stand der Technik. Die Tastengruppe umfaßt 5 Drucktasten mit folgenden Funktionen: Aufnahme, schneller Vorlauf, Halt, schneller Rücklauf, Wiedergabe.

Durch Anwendung des Doppelspursystems ist eine Spielzeit von 60 Minuten pro 350 m Band möglich.

Durch die eingebaute Endstufe mit Kontroll-Lautsprecher entfällt die bisherige Abhängigkeit von einem Rundfunkgerät bzw. von einem Wiedergabeverstärker.

Gleichzeitig kann über den 2. Lautsprecheranschluß ein Qualitätslautsprecher an das Gerät angeschaltet werden.

Die Ausführung der umschaltbaren Eingänge gestattet es, ohne zusätzliche Verstärkeranordnung Kristallmikrofon sowie Tonabnehmer oder Rundfunkempfänger, mit beliebigem Ausgang anzuschließen.

Die Löschung des Bandes erfolgt automatisch im Vorlauf, wobei zum Vermeiden von Fehlbedingungen eine besondere mechanische Sperrung eingebaut ist.