

50X1-HUM

**Page Denied**

Next 1 Page(s) In Document Denied

# WÄRMEGENERATOREN

**RAF**

**VEB FUNKWERK KÖPENICK**

BERLIN · KÖPENICK · WENDENSCHLOSS-STRASSE 134-138

Alle bisher üblichen Verfahren zur Warmbehandlung von Werkstoffen hatten den gemeinsamen Nachteil, die Wärme nur von außen in das Material hineinzulühren. So war es kaum möglich, einen schlechten Wärmeleiter schnell zu erwärmen, ohne daß durch die schnelle Erwärmung die Oberfläche überhitzt wurde, sich veränderte und unliebsame Verbindungen einging. Die Warmbehandlung mit Gas, Koks, Kohle oder Dampf hat außerdem den großen Nachteil, daß es mit ihr nur bedingt möglich ist, einen guten Wärmeleiter örtlich oder an der Oberfläche zu erwärmen. Selbst bei größter Vorsicht läßt sich dabei nicht vermeiden, daß die örtlich angewandte Wärme sich schnell im ganzen Körper verbreitet.

Eine Erwärmung mit gewöhnlichem elektrischem Stromdurchgang kann nicht angewendet werden, wenn das Material isolierend wirkt.

Eine Bestrahlung mit Infrarot ist unzureichend, wenn es sich um die Erwärmung größerer Dicken handelt.

Mit dem Lötrohr schließlich zerstört man mehr als man nützt.

Die ideale Lösung für die Erwärmung von elektrisch leitenden und nichtleitenden Stoffen ist deshalb die Erwärmung mit HF-Energie.

Mit diesem Katalog können wir Ihnen nur einen Einblick in unser Fertigungsprogramm geben. Unsere Projektierung erteilt Ihnen aber jederzeit gern weitere Auskünfte.

## Inhaltsverzeichnis

|                                      | Seite |
|--------------------------------------|-------|
| <b>Dielektrische Erwärmung</b> ..... | 3     |
| Nahtverschweißung .....              | 5     |
| Kunststoffverschweißung .....        | 7     |
| Vorwärmen von Preßmassen .....       | 11    |
| <b>Induktive Erwärmung</b> .....     | 15    |
| Metallschmelzen .....                | 17    |
| Zahnradhärtung .....                 | 19    |
| Kurbelwellenhärtung .....            | 21    |

Exportinformationen durch DIA Deutscher Innen- und Außenhandel Elektrotechnik,  
Berlin C 2, Liebknechtstraße 14 · Telegramme: DIAELEKTRO

### **Dielektrische Erwärmung**

Bei der dielektrischen Erwärmung wird das behandelte Material **schnell und gleichmäßig** erwärmt. Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten bieten sich bei der

Holz- und Papierverarbeitung  
Trocknung – Verleimung

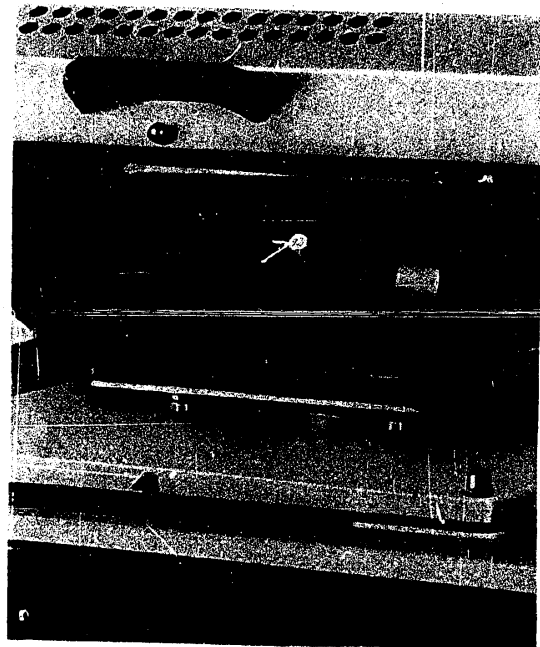
Textilindustrie  
Trocknung – Wärmebehandlung

Nahrungsmittelindustrie  
Trocknen – Konservieren – Sterilisieren

Pharmazie  
Erwärmung – Sterilisierung – Trocknung

Chemie- und Kunststoffverarbeitung  
Vorwärmung – Trocknung – Pressen –  
Schweißen – Vulkanisieren

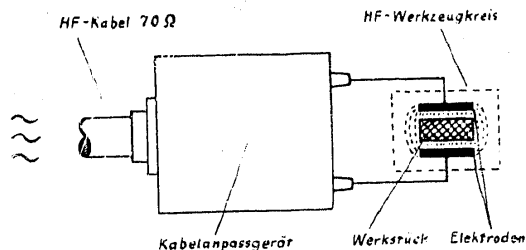
Glas und Keramik  
Erwärmen – Schmelzen – Trocknen.



### Dielektrische Erwärmung

Bei der dielektrischen Erwärmung wird das zu behandelnde Material zwischen den beiden Platten eines Kondensators, an denen eine hochfrequente Wechselspannung liegt, der Einwirkung eines elektrischen Feldes ausgesetzt.

Unter der Einwirkung dieser hochfrequenten Spannung orientieren sich die Moleküle bei jedem Wechsel verschieden. Durch die fortwährende Reibung der Moleküle untereinander wird eine über das ganze Volumen gleichmäßige Erwärmung innerhalb des behandelten Materials erreicht.



### Vorteile der dielektrischen Erwärmung

1. Die Wärme wird direkt im behandelten Material erzeugt. Das ermöglicht eine gleichmäßige Erwärmung, weitgehende Ausschaltung von Wärmeverlusten und damit Energieeinsparung.
2. Die gewünschte Temperaturhöhe kann schnell und ohne Überhitzung der Oberfläche erreicht werden. Nachteilige Strukturveränderungen werden damit weitgehendst ausgeschlossen und die Produktionskosten auf ein Minimum gesenkt.
3. Die Behandlung mit HF-Energie verhindert weitgehend Ausschuß.
4. Die Hochfrequenzanlagen sind einfach zu bedienen und weitgehendst automatisiert, so daß sie selbst von angelernten Kräften bedient werden können.
5. Das Bedienungspersonal arbeitet unter Sauberkeits- und Sicherheitsbedingungen, wie sie nicht besser zu wünschen sind. Es gibt keine lästige Wärmeausstrahlung mehr.
6. Die Anlagen entsprechen in hochfrequenztechnischer Hinsicht den Bestimmungen über die Störfreiheit von Industriesendern und sind nur meldepflichtig.

### **Nahtverschweißung**

Die Nahtschweißmaschine ähnelt in ihrer Form der üblichen Nähmaschine. An Stelle der Nähnaedel ist eine Stempielektrode eingesetzt. Der kleine Amboß unter der Stichplatte und die Stempielektrode bilden die beiden Belege eines Kondensators, denen die hochfrequente Spannung zugeführt wird. Die Elektroden können die verschiedensten Formen erhalten und mit entsprechenden Prägungen versehen werden, um das Nahtbild den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen.

Das Nahtbild sieht etwa folgendermaßen aus:  
Die Stempielektrode hat eine rechteckige oder wahlweise zu bestimmende Form. Durch ihr fortwährendes Auf- und Niedergehen wird ein Muster dicht aneinandergereihter Punkte oder Flächen auf die Folie geprägt. Durch Veränderung des Vorschubes kann das Nahtbild in seinem Aussehen und seiner Qualität so verändert werden, daß entweder luft- und wasserdichte Nähte oder auch nur sogenannte Ziernähte hergestellt werden können. Die Nahtschweißmaschine findet hauptsächlich in der Konfektion Verwendung, so z. B. zur Herstellung von Regenumhängen, Beuteln usw.



#### Technische Daten

##### HF-Generator 0,1 kW Typ 1721.3 F 2

Frequenz: 27,12 MHz  $\pm$  0,6 %

HF-Leistung:  $\geq$  0,1 kW

HF-Ausgang: Buchse für HF-Kabel 70 Ohm

Röhrenbestückung: 3  $\times$  P 50/1

1  $\times$  CY 1

1  $\times$  StV 280/40

1  $\times$  StV 70/6

Netzanschluß: 220 V 50 Hz

Zulässige Netzspannungsschwankungen:  $\pm$  5 %

Leistungsaufnahme: etwa 450 VA

bei Leerlauf: etwa 200 VA

Abmessungen:

Höhe: 450 mm Breite: 350 mm Tiefe: 750 mm

Gewicht: etwa 60 kg

#### Nahtschweißmaschine

Vorschub bis 4 m/min. bei einer Foliendicke von 0,05 mm bis 0,1 mm

(einfach überlappt geschweißt),

Vorschub bis 2 m/min. bei einer Foliendicke über 0,1 mm bis max. 0,3 mm

(einfach überlappt geschweißt),

Bei einer Verschweißung mehrerer Folien übereinander (im Rahmen der Gesamtfoliendicke von 0,6 mm) muß eine entsprechende Reduzierung des Vorschubes erfolgen.

Schweißdruck je nach Foliendicke einstellbar

max. Elektrodenabmessungen 2  $\times$  3 mm

Daten des Antriebsmotors:

Netzanschluß: 220 V 50 Hz

Leistung: ca. 0,24 kW

Leistungsaufnahme: ca. 0,285 kVA

Drehzahl: 1400 U/min.

Abmessungen:

Höhe: 1050 mm Breite: 1060 mm Tiefe: 515 mm

Gewicht: 75 kg

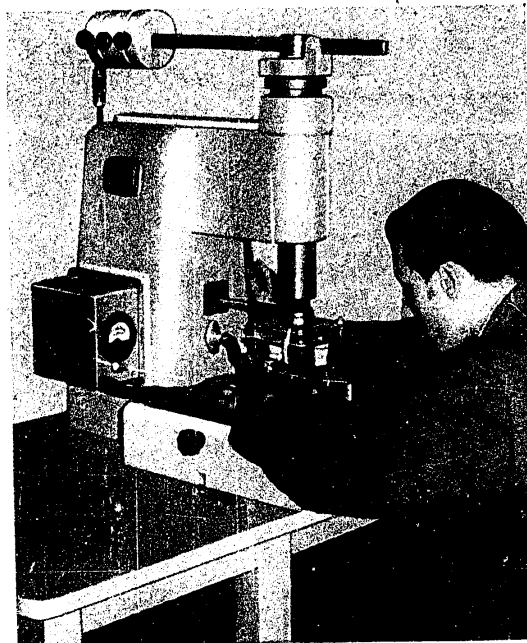


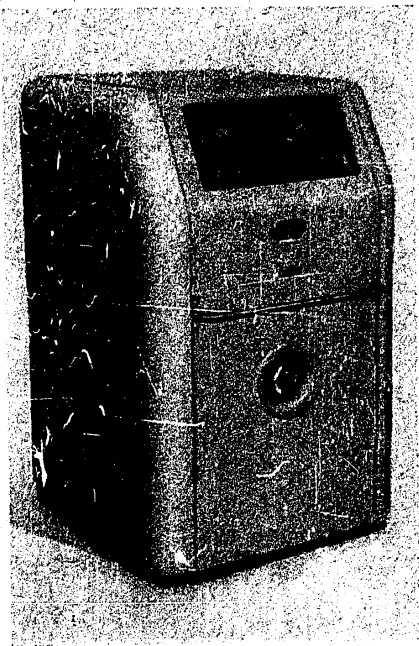
### Kunststoffschweißung

Das zu verschweißende Material wird in die Schweißpresse eingelegt und dann je nach Dicke des Materials und Größe der Schweißfläche in Bruchteilen von Sekunden bis zu einigen Sekunden verschweißt. Nach beendetem Schweißvorgang erfolgt das Pressen. Der Präßdruck muß einige Zeit beibehalten werden. In dieser Zeit kühlt sich das Material ab. Danach kann die Presse geöffnet und das Schweißgut entnommen werden.

Mit der HF-Schweißpresse HSP 80 können Folien über 0,2 mm Dicke verschweißt werden. Der Schweißdruck läßt sich bis zu 80 kg durch Schiebegewichte oben an der Presse variieren. Die erforderliche HF-Leistung für eine Schweißfolie von 10 cm<sup>2</sup> beträgt im allgemeinen 300 Watt.

Die Bedienung der Anlage ist sehr einfach. Der Generator wird durch einen Druckschalter eingeschaltet und im Schweißrhythmus getastet. Nachdem die Kunststoff-Folien unter die Elektrode gelegt sind, wird mit einem leicht gangbaren Fußhebel die obere Elektrode abwärts geführt, so daß sie die Folien berührt. Mit der linken Hand wird eine Taste gedrückt und damit HF-Energie an die Elektroden geführt. Die rechte Hand liegt währenddessen an einem Handhebel, der nach beendeter Schweißzeit betätigt wird und damit den benötigten Druck freigibt.





#### Technische Daten

##### HF-Generator Typ Nr. 1721.7

Frequenz: 27.12 MHz  $\pm$  0,6 %  
HF-Leistung: 0,8 kW bei Dauerbetrieb; bis 1,2 kW bei kurzzeitigen Tastungen

HF-Ausgang: Buchse für HF-Kabel 70 Ohm

Röhrenbestückung: 2  $\times$  SRS 03  
3  $\times$  P 50/1  
StV 280/40  
3  $\times$  OSW 3402

Netzanschluß: 3/0 50 Hz 380/220 V

Leistungsaufnahme: etwa 3 kVA

bei Leerlauf: etwa 1,1 kVA

Abmessungen:

Höhe: 1175 mm Breite: 750 mm Tiefe: 840 mm

Der Generator besitzt eine Leistungsregelung, so daß man in der Lage ist, den Erfordernissen entsprechend die Leistungen einzustellen. Hat z.B. ein Schweißwerkzeug eine Schweißfläche von 30 cm<sup>2</sup>, so beträgt dafür im allgemeinen die erforderliche HF-Leistung 900 Watt.

##### Schweißpresse HSP 80

Preßdruck: max. 80 kg

Nutzfläche: 370  $\times$  410 mm

Platzbedarf der Maschine: 740  $\times$  1020 mm

Abmessungen:

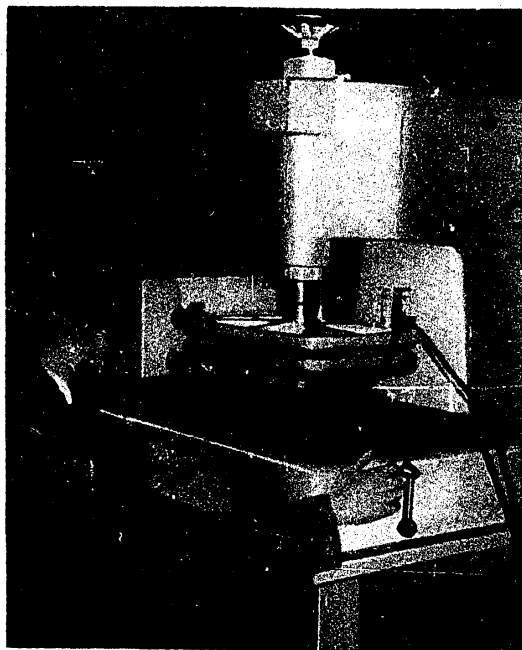
Höhe: 1470 mm Breite: 740 mm Tiefe: 1020 mm

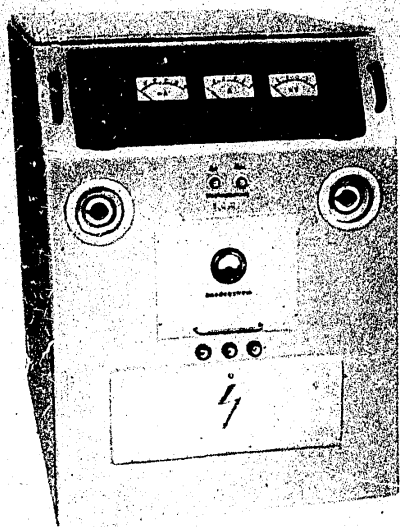
#### •Kunststoffschweißung

Die Kunststoff-Folie wird zwischen die beiden Elektroden der Maschine gelegt, von denen eine als Werkzeug ausgebildet ist (Brieftasche, Füllhalterretui usw.). Mit einem leicht gangbaren Fußhebel wird die obere sogenannte heiße Elektrode abwärts geführt, so daß sie die Folien berührt. Durch einfachen Tasterdruck wird HF-Energie an die Elektroden geführt und das Material je nach Dicke in Bruchteilen von Sekunden bis einigen Sekunden verschweißt. Nach beendetem Schweißvorgang wird mit einem Handhebel der benötigte Druck auf die Elektroden gegeben.

Der Preßdruck beträgt ca. 10 kg/cm<sup>2</sup> und kann mit max. 400 kg für 40 cm<sup>2</sup> Schweißfläche durch Schiebewichte oben an der Presse variiert werden. Mit der Schweißpresse HSP 400 können Folien über 0,2 mm Dicke verschweißt werden. Die erforderliche HF-Leistung für eine Schweißfläche von 10 cm<sup>2</sup> beträgt im allgemeinen 300 Watt.

Der Generator besitzt eine Leistungsregelung, so daß die Leistung, den Erfordernissen entsprechend, eingestellt werden kann. Hat z. B. ein Schweißwerkzeug eine Schweißfläche von 30 cm<sup>2</sup>, so beträgt dafür die erforderliche HF-Leistung im allgemeinen 900 Watt und der Preßdruck 300 kg.





#### Technische Daten

##### HF-Generator 1,5 kW Typ 1721.4

Arbeitsfrequenz: 27,12 MHz  $\pm$  0,6 %

HF-Leistung:  $\geq$  1,5 kW

HF-Ausgang: Buchse für HF-Kabel 70 Ohm

Röhrenbestückung: 2 Röhren RS 207

3 Röhren P 50/1

3 Gleichrichterröhren OSW 3402

1 StV 280/40

1 StV 70/6

Zulässige Netzspannungsschwankung:  $\pm$  3 %

Leistungsaufnahme: 4,8 kVA

bei Leerlauf: 1,3 kVA

Netzanschluß: 3/0 50 Hz 380/220 V

Zeitschaltwerk: einstellbar von 0,2 - 6 min

Abmessungen:

Höhe: 1175 mm Breite: 840 mm Tiefe: 1140 mm

Gewicht: etwa 300 kg

##### Schweißpresse HSP 400

Preßdruck: max. 400 kg

Nutzfläche: 500  $\times$  800 mm

Abmessungen:

Höhe: 1755 mm Breite: 932 mm Tiefe: 1042 mm

Gewicht: 310 kg netto

#### Vorwärmen von Preßmassen

Nach Einlegen der Preßmasse in den Arbeitskondensator, der auf der Deckplatte des Generators angeordnet ist, und nach Schließung seiner Abdeckhaube kann der Arbeitsprozeß durch Einschalten der Hochspannung eingeleitet werden. Die benötigte Vorwärmzeit wurde auf Grund vorhergegangener Versuche genau festgelegt und an dem im Kontrollfeld des Generators befindlichen Zeitschaltwerk eingestellt. Nach Einschalten der Hochspannung läuft der Arbeitsprozeß vollautomatisch ab, d. h. eine Wartung des Generators während der Vorwärmzeit ist nicht erforderlich (ein Einschalten der Hochspannung bei geöffneter Werkzeughäube ist nicht möglich).

Nach Beendigung des Vorwärmprozesses öffnet sich die Abdeckhaube des Arbeitskondensators selbsttätig, die Hochspannung schaltet sich automatisch ab und die vorgewärmten Tabletten können herausgenommen und in die Presse gelegt werden.



### Technische Daten

HF-Generator 1,5 kW Typ 1721.6 F 2

Arbeitsfrequenz: 27,12 MHz  $\pm$  0,6%

HF-Leistung:  $\geq$  1,5 kW

HF-Ausgang:

Arbeitskondensator 280  $\times$  200 mm

(nutzbare Fläche 260  $\times$  180 mm)

Plattenabstand einstellbar bis max. 70 mm  
(abzulesen von 15-70 mm an Meßspindel)

Röhrenbestückung: 2 Röhren RS 207

3 Röhren P 50/1

2 Röhren 6 H 6

2 Röhren S 1/02 i

1 Röhre EL 12

1 Röhre AZ 12

3 Gleichrichterröhren OSW 3402

1 StV 280/40

1 StV 70/6

Zeitschaltwerk: einstellbar von 0,2-6 min

Netzanschluß: 3/0 50 Hz 380/220 V

Zulässige Netzschwankung:  $\pm$  3%

Leistungsaufnahme: etwa 5,1 kVA

bei Leerlauf: etwa 1,5 kVA

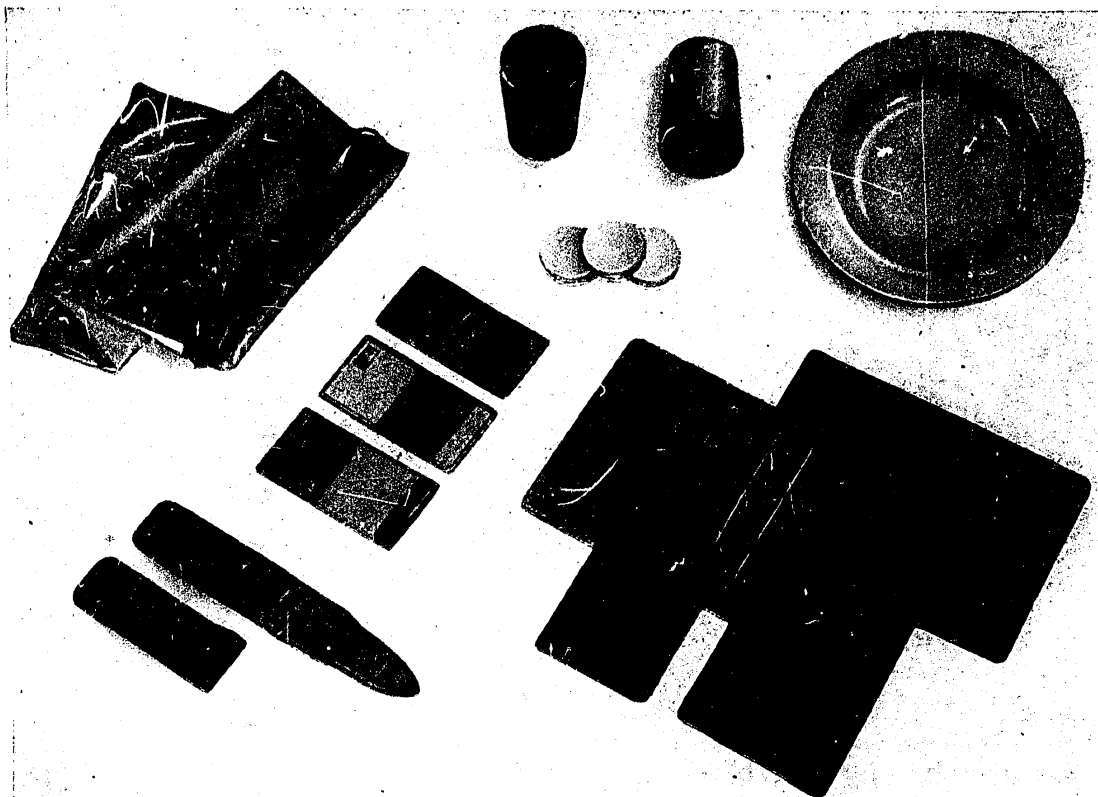
Abmessungen:

Höhe: 1420 mm Breite: 840 mm Tiefe: 1140 mm

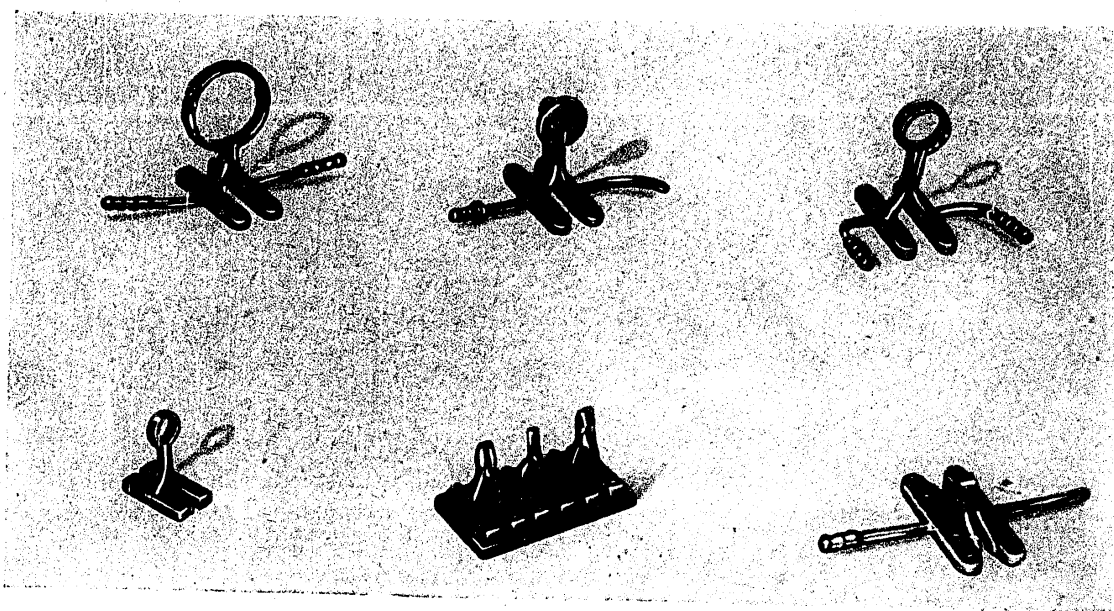
Gewicht: etwa 320 kg

### Leistungsfähigkeit:

Die benötigte HF-Leistung für 450 g Preßmasse bei einer Vorwärmzeit von etwa 1 min beträgt 1,5 kW. Im allgemeinen ist der Leistungsbedarf 3 bis 4,5 W/cm<sup>3</sup> pro Min. Durch die Vorwärmung wird die Behandlungszeit in der Preßform (ca. ein Drittel gegenüber nicht vorgewärmten Massen) stark verkürzt und dadurch selbstverständlich auch der Produktionsausstoß vergrößert. Die Zeiteinsparung wird bei Dicken von mehr als 6 mm von zunehmender Bedeutung. Die Preßtechnik kann mit Hilfe der dielektrischen Erwärmung überhaupt viel dickere Werkstücke herstellen als früher. Ebenso können die Formen der Werkstücke viel komplizierter sein. Da der Preßdruck wesentlich geringer ist, wird die Lebensdauer der Preßformen bedeutend verlängert.



Anwendungsmöglichkeiten der dielektrischen Erwärmung



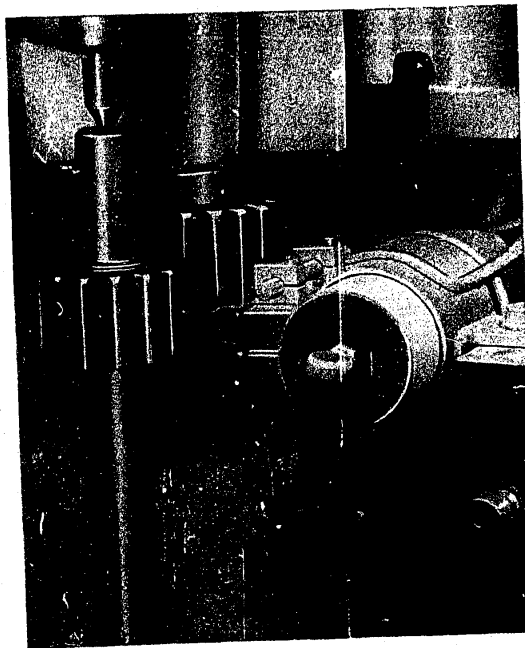
Arbeitsspulen für induktive Erwärmung



## Induktive Erwärmung

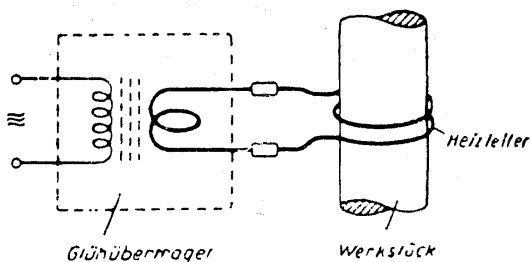
Mit der induktiven Erwärmung können Metalle und gute elektrische Leiter örtlich und rasch erwärmt werden. Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten bieten sich beim

- Oberflächenhärten
- Warmverformen
- Schmelzen
- Löten
- Schweißen
- Glühen
- Sintern
- Trocknen und Wärmen



### Induktive Erwärmung

Die induktive Erwärmung wird zur Erwärmung elektrisch leitender Stoffe angewendet. Dabei wird das zu behandelnde Material in das magnetische Feld einer Spule gebracht, die von Hochfrequenzstrom durchflossen wird. Spule und Material bilden einen Transformator, dessen Sekundärwicklung das zu behandelnde Material ist. Durch den induzierten Strom wird im Material die Wärme erzeugt.



### Vorteile der induktiven Erwärmung

1. Die Wärme wird direkt im Material erzeugt. Dadurch werden die Wärmeverluste auf ein Minimum reduziert.
2. Die gewünschte Temperaturhöhe kann in Bruchteilen von Sekunden erreicht werden. Dadurch wird eine Oxydation weitgehendst ausgeschlossen.
3. Mit der induktiven Erwärmung lassen sich Werkstücke der verschiedensten Formen erwärmen.
4. Die Erwärmung kann auf bestimmte Teile konzentriert werden und die Heiztiefe genau eingestellt werden.
5. Die Hochfrequenzanlagen sind einfach zu bedienen und weitgehendst automatisiert, so daß sie auch von angeleiteten Kräften bedient werden können.
6. Das Bedienungspersonal arbeitet unter Sauberkeits- und Sicherheitsbedingungen, wie sie nicht besser zu wünschen sind. Es gibt keinen Rauch und keine lästige Wärmeausstrahlung.
7. Die Anlagen entsprechen in hochfrequenztechnischer Hinsicht den Bestimmungen über die Störfreiheit von Industriesendern und sind nur meldepflichtig.

### Metallschmelzen

Der Hochfrequenz-Schmelzofen Typ LVLH/2 – offene Bauweise – (Einsatz 0,8 kg Stahl oder entsprechende Mengen Buntmetall) ist ein Induktionsofen, in dem das metallische Schmelzgut durch hochfrequente Wirbelströme erwärmt und geschmolzen wird. Nach Einfüllen des Schmelzgutes in möglichst kleinen Stücken (kürzere Schmelzzeit) in den Schmelztiegel wird mittels Anpaßglied die optimale Leistungsaufnahme der Charge eingestellt. Zur vollen Ausnutzung des Ofens, besonders bei Stückgut, können nach dem Abschmelzen einer Teilcharge eine oder mehrere Nachfüllungen vorgenommen werden. Dadurch können in das Grundmaterial noch zusätzlich Legierungsbestandteile eingeschmolzen werden. Durch die bei Induktionsöfen auftretende ausgesprochen starke Bodbewegung werden die Legierungsbestandteile besonders gut vermischt. Nach erreichter Schmelztemperatur wird das flüssige Schmelzgut in die bereitgestellten Formen gegossen. Die Schmelzzeiten betragen ca.  $1/2$  Std.



#### Technische Daten

##### HF-Generator 2 kW Typ 1711.1

Arbeitsfrequenz: 300 kHz  
Ausweichbereich: 125 - 450 kHz  
Abgebbare HF-Leistung: 2 kW  
Energieregelung durch Trafoabgriff (Laschenumschaltung)  
Netzanschluß: 3/0 50 Hz 380/220 V  
Zulässige Netzspannungsschwankung für Schmelzzwecke  $\pm 5\%$   
- 0%/o  
Leistungsaufnahme: 5 kVA  
Röhrenbestückung: 3 Röhren SRS 01  
3 Gleichrichterröhren OSW 3402

#### Abmessungen:

Breite: 880 mm Höhe: 1075 mm Tiefe: 925 mm

Gewicht: 300 kg

##### Offener Schmelzofen für 0,8 kg Stahl Typ LVLH/2

#### Abmessungen:

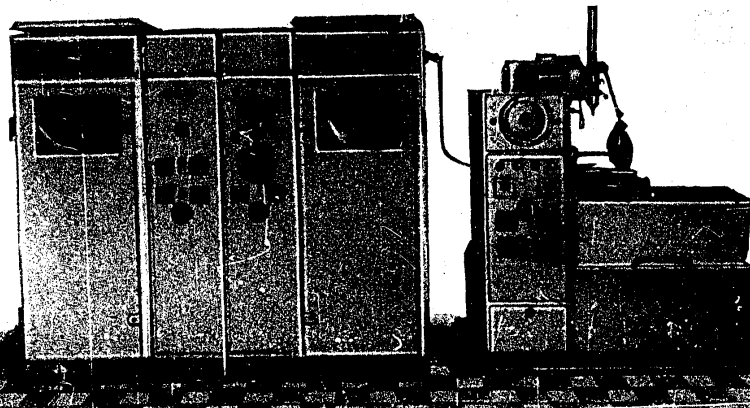
Höhe: ca. 700 mm Breite: ca. 500 mm Tiefe: ca. 500 mm

##### Ofenanpaßglied

in 3 Stufen schaltbar mit Ofenstromanzeiger

#### Abmessungen:

Höhe: 1600 mm Breite: 560 mm Tiefe: 440 mm



#### Zahnradhärtung

Induktions-Zahnradhärtemaschinen dienen zum Oberflächenhärten von Zahnrädern. Sie arbeiten mit einem Heizleiter, der die Zahnücken nacheinander durchfährt. Hierbei werden die beiden Zahnflanken nur an der Oberfläche gehärtet. Da beim Bewegen des Heizleiters durch die Zahnücken immer nur kleine Zonen aufgeheizt werden, bleiben die Werkstücke selbst während des Härteprozesses kalt. Der Verzug hält sich innerhalb der zulässigen Toleranzen der Rundlaufgenauigkeit, ein Nacharbeiten (Flankenschleifen) der Zahnräder entfällt in den meisten Fällen.

Die Zahnräder werden auf einen Dorn gezogen und festgespannt. Nach dem Einspannen des Werkstückes setzt der Härteprozeß selbsttätig ein. Sind alle Zahnücken durchgehärtet, schaltet die Maschine automatisch ab.

Die Anzahl der zu härtenden Zahnücken wird auf einem Zählwerk eingestellt, um Doppelhärtungen zu vermeiden.

Die Führungs- und Schaltorgane sind so entwickelt, daß sie beim Umrichten von einer Zahnradart auf die andere nicht ausgewechselt werden müssen.

Die zum Generator gehörende Rückkühlanlage fehlt bei obiger Abbildung.

**Technische Daten**

**Zahnradhärtemaschine IHZ 900**

**HF-Generator 20 kW Typ 1710.7**

Teilkreis  $\varnothing$  der zu härtenden Zahnräder: 70 - 900 mm

Arbeitsfrequenz: 400 kHz

Ausweichbereich: 300 - 450 kHz

Abgebbare HF-Leistung: 20 kW

Energieregelung: durch Potentiometer

Netzanschluß: 3/0 50

Leistungsaufnahme:

Röhrenbestückung: 1

6 C

Kühlwasserbedarf:

a) für die Senderöhre 45 l/min

b) für die Arbeitsspule 10 l/min

Arbeitsverfahren (Rohwasser)

Abmessungen:

Senderteil:

Länge: 1100 mm Höhe: 1950 mm

Netzteil:

Länge: 1100 mm Höhe: 1950 mm

Gegenstrom-Rückkühlanlage:

Länge: 400 mm Höhe: 1800 mm Tiefe: 1200 mm

Zahnradteilung: Modul

Zahl der Zähne: 200

### **Kurbelwellenhärtung**

Für die Härtung von Kurbelwellen wurde die Kurbelwellenhärtemaschine IHK 130 entwickelt. Die Versorgung mit Hochfrequenz übernehmen Röhrengeneratoren, die mit einer Leistung bis 100 kW HF geliefert werden können. Die zu härtende Kurbelwelle wird mittels eines Hebezeuges in die Maschine gespannt und um alle Härtestellen je eine aufklappbare Heizleiterschleife gelegt. Während des Härtvorganges, der automatisch erfolgt, rotiert die Kurbelwelle. Die Heizleiterschleifen, die die Zapfen der Ständlager härten, sind feststehend angeordnet, wogegen die Heizleiterschleifen, die die Zapfen der Hublager härten, zwangsläufig den Hubweg geführt werden. Die Lagerstellen werden nacheinander gehärtet und abgeschreckt, wobei die Härte- und Abschreckzeiten den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend eingeregelt werden können. Die Härtung ist unabhängig von subjektiven Einwirkungen. Der einmal eingeleitete Härteablauf kann nicht beeinflußt werden.

#### Technische Daten

##### HF-Generator 100 kW Typ 1710.7

Arbeitsfrequenz: 400 kHz

Ausweichbereich: 300 ... 450 kHz

Abgebbare HF-Leistung: 100 kW

Energieregelung: durch Anodenspannungsänderung

Netzanschluß: Hochspannung nach örtlichen Verhältnissen

Zulässige Netzspannungsschwankungen:  $\pm 5\%$

Leistungsaufnahme: ca. 200 kVA

Röhrenbestückung: 1 Senderöhre RS 566/

6 Gleichrichterröhren OSW 3415

Kühlwasserbedarf:

a) für die Senderöhren 250 L/min. Rohwasser

b) für die Arbeitsspule 80 L/min. Rohwasser

#### Abmessungen:

Senderteil:

Länge: 1800 mm Höhe: 1800 mm Tiefe: 1200 mm

Netzteil:

Länge: 1800 mm Höhe: 1800 mm Tiefe: 1200 mm

Gegenstrom-Rückkühlanlage:

Länge: 1500 mm Höhe: 1800 mm Tiefe: 1200 mm

#### Kurbelwellenhärtemaschine IHK 130

Größte Kurbelwellenlänge: 1300 mm

Kleinste Kurbelwellenlänge: 500 mm

Größter Kurbelradius: 100 mm

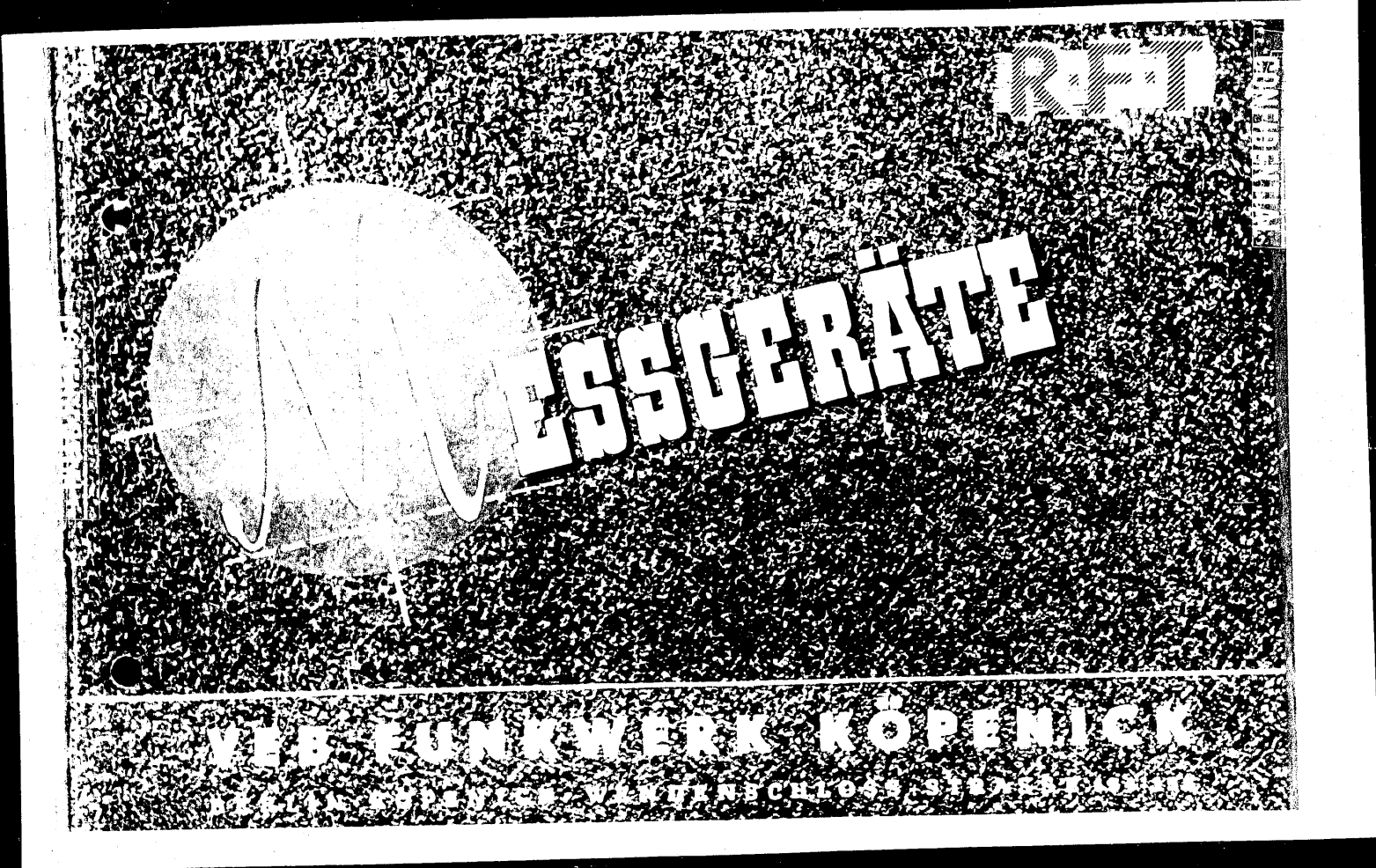
Kraftbedarf der Maschine: 2,5 kW

Höhe der Maschine: 1660 mm

Gewicht der Maschine: 3500 kg



Wir möchten darauf aufmerksam machen, daß sich im VEB Funkwerk Köpenick eine Projektierung für industrielle Hochfrequenz befindet. Interessenten erhalten hier jederzeit gern nähere Auskünfte über den Einsatz der industriellen Hochfrequenz. Außerdem verweisen wir auf unsere Sonderhefte Teil I, dielektrische Erwärmung, und Teil II, induktive Erwärmung. Diese Hefte, von unserem Entwicklungsleiter für HF-Wärmegeneratoren Dipl.-Ing. Erich Tripmacher geschrieben, geben Ihnen erschöpfend Auskunft über das vielseitige Anwendungsgebiet der industriellen Hochfrequenz. Auf Wunsch schicken wir Ihnen diese Informationschriften kostenlos gern zu.



Meßgeräte höchster Präzision sind die Voraussetzung für exakte wissenschaftliche Arbeit. Aber auch im Labor, im Prüfland und in der Gütekontrolle sind sie zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel geworden. ©

Vielseitige Verwendbarkeit,  
einfache Bedienung,  
geringer Leistungsverbrauch,  
geschmackvolle Ausführung

sind die hervorragenden Merkmale unserer Präzisionsmeßgeräte.

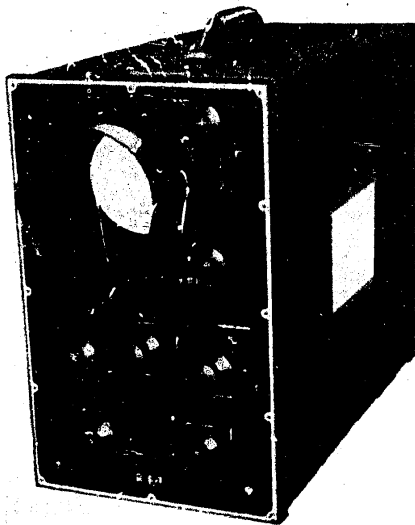
In unseren Labors wird ständig an der Weiterentwicklung gearbeitet, so daß unsere Geräte jederzeit den neuesten Fertigungsstand aufweisen.

Mit diesem Katalog wollen wir Ihnen einen Einblick in unser reichhaltiges Fertigungsprogramm geben. Sollten Sie einzelne Geräte besonders interessieren, so schreiben Sie uns bitte. Wir geben Ihnen dann gern weitere Auskunft.

### Inhaltsverzeichnis

|  | Seite |
|--|-------|
| Zweistrahln-Oszillograf OG 2 - 6/52 .....          | 3     |
| Normal-Oszillograf OG 2 - 1 d .....                | 5     |
| Impuls-Generator JS 1 - 4/52 mit Oszillograf ..... | 7     |
| Impuls-Oszillograf OG 2 + 7/52 .....               | 9     |
| Impuls-Oszillograf OG 2 - 4/52 .....               | 11    |
| Schallspektrometer SSP - 10 .....                  | 13    |
| Infraschall-Spektrometer ISSP - 10 .....           | 15    |
| Schallanalysator SA - 11 .....                     | 17    |

CONFIDENTIAL



Waren-Nr. 36 477 130

#### Kurzbeschreibung

Der Zweistrahl-Oszillograf OG 2-6/52 dient zur Beobachtung und Messung zweier verschiedener elektrischer Vorgänge über einer gemeinsamen Zeitachse. Für eines der beiden Strahlensysteme ist Fremdablenkung durch eine von außen zugeführte Spannung möglich.

Der Leuchtschirmdurchmesser beträgt 100 mm.

Die Zeitablenkung erfolgt symmetrisch.

Periodische Helligkeitsmodulation ist für jedes Rohrsystem vorgesehen. Zeitdunkeltastung für beide Systeme gemeinsam.

### Technische Daten

#### 1. Meßverstärker, 2 Stück (Gleiche Daten)

Verstärkungsfaktor:

max 80 ... 100, stetig regelbar

Grenzfrequenzen: 4 Hz und 1 MHz

Frequenzbereich bei  $\pm 1$  db: 6 Hz ... 250 kHz

Phasenverlauf: von 80 Hz ... 100 kHz phasenrein

max. Anzeigeempfindlichkeit: ca. 40mm/V<sub>sp sp</sub>

Eingangswiderstand: ca. 100 kOhm

#### 2. Meß- und Zeitplatteneingänge

Meßplattenempfindlichkeit: 0,55 mm/V<sub>sp sp</sub>

Zeitplattenempfindlichkeit: 0,5 mm/V<sub>sp sp</sub>

Eingangswiderstände: 1 MOhm

#### 3. Kipprät für zeitlineare symmetrische Ablenkung

Frequenzbereich: 20 Hz ... 160 kHz

Synchronisierung: intern,

fremd und mit Netzfrequenz

Synchronisierungsspannungsbedarf:

min. 1 V<sub>eff</sub>, max. 80 V<sub>eff</sub> zul.

#### 4. Stromversorgung

Wechselspannung: 110 V, 127 V, 220 V

Frequenz: 50 ... 100 Hz

Leistungsaufnahme: ca. 80 VA

#### 5. Röhrenbestückung

1 × OR 2/100/2, 100 mm Schirmdurchmesser

4 × 6 AC 7

2 × RV 12 P 2000

1 × RFG 5

1 × 6 X 5

1 × FRB 110/12 - 05

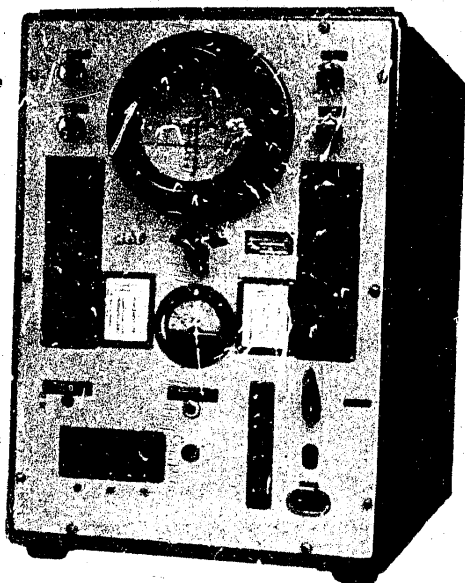
#### 6. Abmessungen

Höhe: 415 mm

Breite: 253 mm

Tiefe: 514 mm

#### 7. Gewicht: ca. 25 kg



Waren-Nr. 36 477 110

#### Kurzbeschreibung

Der Einstrahl-Normal-Oszillograf OG 2-1 d dient zur Beobachtung und Messung beliebiger elektrischer Vorgänge im Nieder- und Hochfrequenzbereich bis ca. 15 MHz. Bei Benutzung des Verstärkers ist der verwendbare Frequenzbereich 3 Hz - 8 MHz. Der ausnutzbare Leuchtschirmdurchmesser ist 110 mm. Zur Verstärkung kleiner zu messender Spannungen dient ein 5stufiger Breitbandverstärker mit einer Kathodenstufe als Eingang und einer Gegentaktstufe als Ausgang. Die Größe der zu messenden Spannungen ist an einem Meßgitter vor dem Schirm der Braunschen Röhre direkt ablesbar.

Zur Horizontal-Ablenkung wird ein Kippperät verwendet, das aus einer Multivibrator-Schaltung mit vorliegender Synchronisierverstärkerstufe und nachfolgender Phasenumkehrstufe besteht.

Mit Hilfe des Instrumentes und der zugehörigen Eich Tabellen an der Frontplatte kann bei beliebiger Einstellung des Kippgenerators der Zeitmaßstab der zeitlinearen Ablenkung bestimmt werden.

Bei Umschaltung arbeitet der Ablenkverstärker des Kippperätes als Horizontalverstärker.



Waren-Nr. 36 472 900

#### Kurzbeschreibung

Das Gerät dient zur Erzeugung von periodischen Rechteckimpulsen, wobei sowohl die Impulsfolgefrequenz als auch die Impulsdauer in gewissen Grenzen regelbar sind. Der Ausgangsimpuls kann wahlweise positiv oder negativ entnommen werden. Es kann ferner als Steuergenerator für Impulsleistungs-Endstufen zur Untersuchung von Laufzeitketten und Kabeln Verwendung finden.

#### Technische Daten

##### 1. Impulsgeber

Impulsfolgefrequenz:

min ca. 15 Hz

max. ca. 15 kHz

innerhalb von 8 Bereichen

kontinuierlich regelbar

Impulsdauer: 0,1 ... 10  $\mu$ s

kontinuierlich regelbar

Spitzenspannung des Ausgangsimpulses:

ca. + 40 V ca. - 70 V (bei Leerlauf)

ca. + 35 V ca. - 60 V

(bei 500 Ohm Belastung)



Spitzenspannungen kontinuierlich und in  
5 Dekaden von  $1 \dots 10^4$  regelbar  
Innerer Widerstand: ca. 100 Ohm

## 2. Kontroll-Oszillograf

Ablenkfrequenz = Impulsfolge-Frequenz  
Ablenkamplitude: kontinuierlich regelbar  
Ablenkzeit: von ca. 10 ... 20  $\mu$ s  
kontinuierlich regelbar  
Impulsamplitude: meßbar am geeichten Regler  
der Vertikalverschiebung

Durch entsprechende Umschaltung kann  
Sinusablenkung mit Netzfrequenz erfolgen.  
Ablenkamplitude ca. 100 mm.

Durch Zeitmarken 0,2 und 0,5  $\mu$ s ist Messung  
der Impulsdauer möglich.

Durch Herausführung der Meßplatten 1 und 2,  
der Zeitplatten 2 und des Wehneltzylinders  
ist die Oszillografenröhre auch für andere Beob-  
achtungen verwendbar.

## 3. Stromversorgung

Netzspannung: 110/127/220/240 V  
Netzfrequenz: 50 Hz  
Leitungsaufnahme: ca. 350 W

## 4. Röhrenbestückung

1 Stück Kathodenstrahlröhre OR1/100/2  
Ablenkempfindlichkeit: Meßplatten (vertikal)  
ca. 0,2 mm/V  
Zeitplatten (horizontal) ca. 0,16 mm/V

|         |        |         |           |
|---------|--------|---------|-----------|
| 7 Stück | 6 L 6  |         |           |
| 11 ..   | 6 AC 7 | 1 Stück | 6 J 5     |
| 3 ..    | 5 Z 4  | 1 ..    | RFG 5     |
| 2 ..    | 6 SH 7 | 4 ..    | StV 75/15 |
| 2 ..    | 6 AG 7 | 1 ..    | StV 70/6  |
| 2 ..    | 6 SJ 7 |         |           |

## 5. Abmessungen

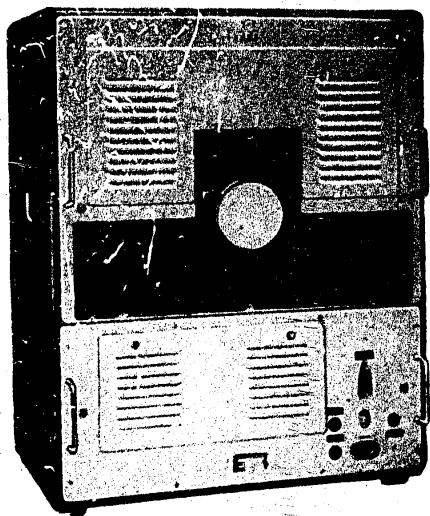
Höhe: 620 mm  
Breite: 550 mm  
Tiefe über Griffe: 375 mm

## 6. Gewicht ca. 65 kg

## 7. Zusatz 3 Stück Glimmlampen

Firma Preßler Bestell-Nr. 14-04  
Schmelzeinsätze

|         |            |           |
|---------|------------|-----------|
| 1 Stück | F 0,25/500 | DIN 41571 |
| 1 ..    | F 0,4/500  | DIN 41571 |
| 1 ..    | 4/250      | DIN 41571 |
| 1 ..    | 6/250      | DIN 41571 |



Waren-Nr. 36 477 250

#### Kurzbeschreibung

Der Impuls-Oszillograf OG 2-7, 52 dient vorwiegend zur Beobachtung und Messung der Ausgangsimpulse eines Impulsgenerators – entweder mit oder ohne Verstärker –; er kann jedoch auch zur Betrachtung anderer einmaliger oder periodischer kurzzeitiger Vorgänge benutzt werden. Außerdem kann das Gerät als Normal Oszillograf Verwendung finden.

### Technische Daten

#### 1. Meßplatten-Verstärker

Verstärkungsfaktor: ca. 100  
 Frequenzbereich: ( $\pm 1$  db) 20 Hz ... 3,2 MHz  
 Grenzfrequenzen: (-3 db) 15 Hz und 4 MHz

#### 2. Normalkippgerät

Kippfrequenz: ca. 10 Hz ... 30 kHz  
 in 6 Stufen stetig regelbar

#### 3. Impuls-Kippgerät

5 wählbare Ablenkzeiten: 1, 5, 20, 50, und 500  $\mu$ s

#### 4. Start-Stop-Kippgerät

5 wählbare Ablenkzeiten: 1, 5, 20, 50, und 500  $\mu$ s  
 Verzögerungszeit: ca. 0,5  $\mu$ s

#### 5. Zeitmarkengeber

5 wählbare Frequenzen:  
 40 kHz und 400 kHz, 2 MHz, 4 MHz, 10 MHz

#### 6. Punktabstand

0,1 / 0,25 / 0,5 / 2,5 und 25  $\mu$ s

#### 7. Stromversorgung

Netzspannung: 110, 127, 220/237 V/50 Hz  
 Leistungsaufnahme: ca. 300 VA

#### 8. Röhrenbestückung

1 Stück OR 1/100 - 2

Ablenkempfindlichkeit:

Meßplatten (vertikal) 0,2 mm/V

Zeitplatten (horizontal): 0,16 mm/V

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| 4 × 5 Z 4  | 2 × 6 V 6                |
| 7 × 6 AC 7 | 1 × RFG 5                |
| 4 × 6 AG 7 | 1 × S 1/0,2 i II c 6,3 V |
| 1 × 6 SJ 7 | 1 × 6 H 6                |
| 1 × 6 SN 7 | 1 × H 85/255/80          |
| 1 × 6 J 5  | 1 × StV 280,80           |
| 3 × 6 L 6  |                          |

#### 9. Abmessungen

Höhe: ca. 685 mm

Breite: ca. 550 mm

Tiefe: ca. 395 mm

#### 10. Gewicht: ca. 76 kg

#### 11. Zusatz

1 × Schmelzeinsatz 4/250 DIN 41 571

(5  $\phi$  × 20)

1 × desgl. 6/250 DIN 41 571 (5  $\phi$  × 20)



Waren-Nr. 36 472 900

#### Kurzbeschreibung

Der Impuls-Oszillograf OG 2-4/52 dient in erster Linie zur Beobachtung und Messung von Impulsen aller Art; er kann aber auch als Normal-Oszillograf benutzt werden. Als Impuls-Oszillograf können mit ihm Beobachtungen bzw. Messungen von Impulsen vorgenommen werden, die infolge ihrer kurzen Dauer und niedrigen Frequenz mit normalen Oszillografen nicht mehr einwandfrei zu beobachten sind. Die besonders hohe Anodenspannung an der Oszillografenröhre ermöglicht, auch Impulse mit relativ niedriger Frequenz genügend lichtstark abzubilden. Bei besonders kleinen Impulsspannungen der zu messenden Impulse kann ein im Gerät befindlicher zweistufiger Verstärker mit ca. 100facher Verstärkung Anwendung finden. Der im Kippgerät erzeugte Sägezahn wird über eine Verstärker-Umkehrstufe auf die nötige Amplitude gebracht und als symmetrische Ablenkspannung dem Oszillografenrohr zugeführt. In einer weiteren Stufe des Gerätes wird aus dem „Sägezahn“ durch eine entsprechende Schaltordnung ein kleines Intervall (ca. 20  $\mu$ s), in dem der Impuls vor sich geht, herausgeschnitten und kann bis fast auf die ganze Breite des Oszillografenschirmes gedehnt werden. In der folgenden Differentiations- und Begrenzerstufe wird ein Impuls von etwa 20  $\mu$ s Dauer gewonnen,

der einmal zur Helltastung der Oszillografenröhre, außerdem zur Erzeugung eines impulsmäßig geschriebenen Sägezahn und ferner noch zur Synchronisierung des Zeitmarkengebers benutzt wird. Dieser lineare Ablenksägezahn wird mit dem Schalter „Normalkipp-Impulskipp“ der Oszillografenröhre zu geführt.

Bei Stellung „Normalkipp“ werden auf der Oszillografenröhre die üblichen periodischen Sägezähne geschrieben, jedoch mit dem Unterschied, daß sich längs des Striches ein hellgetasteter Leuchtfleck befindet. Zur Durchführung einer Messung wird der Kipp mit den zu beobachtenden Impulsen derart synchronisiert, daß 2 oder 3 Impulse sichtbar sind. Der Leuchtfleck kann nun auf einen dieser Impulse geschoben werden und der Umschalter auf Stellung „Impuls“ gestellt werden. Der gewählte Ausschnitt erscheint nun in der angegebenen Vergrößerung. Zum Auszählen der Impulsdauer kann ein Zeitmarkengeber mit 0,5  $\mu$ s Punktabstand eingeschaltet werden.

#### Technische Daten

1. **Meßplattenverstärker**  
Verstärkungsfaktor: ca. 100  
Frequenzbereich: ca. 30 Hz – 2 MHz  
Eingangswiderstand: ca. 5 kOhm
2. **Meßplatten-Eingang**  
max. Meß-Spannung: 150 V<sub>eff</sub>  
Eingangswiderstand: 500 kOhm
3. **Normal-Kippperät**  
Frequenzbereich: ca. 35 – 15000 Hz

Synchronisierung: Eigen-, Netz- und Fremdsynchronisierung wählbar  
Synchronisierungs-Spannung: ca. 1 V<sub>eff</sub>

#### 4. Impuls-Kippperät

Impulsfolgefrequenz: ca. 500 – 30 000 Hz  
Ablenkzeit: ca. 20  $\mu$ s  
Impulsbreiten (meßbar): ca. 0,3 – 20  $\mu$ s

#### 5. Zeitmarkengeber

Frequenz: 2 MHz  $\pm$  2 %  
Punktabstand: 0,5  $\mu$ s

#### 6. Stromversorgung

Netzspannungen: 110, 127, 220 und 240 V<sub>eff</sub>  
Frequenz: 50 Hz  
Leitungsaufnahme: ca. 300 VA

#### 7. Röhrenbestückung

1  $\times$  OR 1/100/2

Oszillografenrohr mit Ablenkempfindlichkeit:

Meßplatten ca. 0,2 mm/V

Zeitplatten ca. 0,16 mm/V

4  $\times$  6 SN 7    2  $\times$  6 X 5    1  $\times$  H 85 – 255 – 80

5  $\times$  6 AC 7    1  $\times$  6 L 6    1  $\times$  StV 280/80

3  $\times$  6 SJ 7    2  $\times$  AZ 12    1  $\times$  StV 70/6

1  $\times$  6 V 6    1  $\times$  RFG 5    2  $\times$  StV 150/20

1  $\times$  6 AG 7

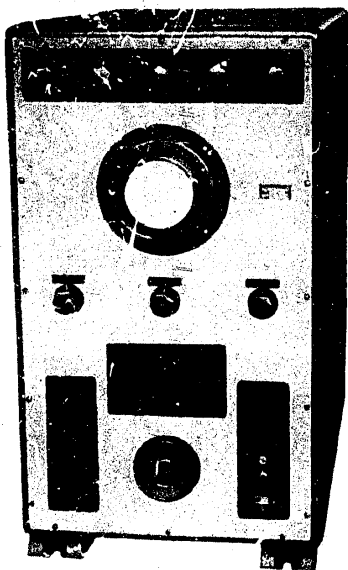
#### 8. Abmessungen über alles

Höhe: 625 mm    Breite: 555 mm    Tiefe: 390 mm

#### 9. Gewicht ca. 50 kg

#### 10. Zusatz

Feinsicherungen: 4/250 DIN 41571 (5  $\phi$   $\times$  20)  
desgleichen 6/250 DIN 41571 (5  $\phi$   $\times$  20)



Waren-Nr. 36 476 900

#### Kurzbeschreibung

Das Spektrometer SSP - 10 liefert mit geeigneten elektrischen Schalldruckempfängern ein Bild der Schallenergieverteilung (Spektrum) im Frequenzbereich von 36 Hz - 18 kHz (9 Oktaven). Dieser Bereich wird mit Hilfe einer rotierenden Kontaktanordnung in sehr kurzer Zeit überstrichen; auf dem Schirm einer Oszillografenröhre erscheinen alle Komponenten nahezu gleichzeitig. Zeitlich veränderliche Vorgänge können praktisch lückenlos verfolgt werden, entweder durch visuelle Beobachtung oder durch Filmaufnahmen; jedoch soll der Abstand von 0,1 s für nichtperiodische Änderungen nicht unterschritten werden. Hierbei werden aus dem Gesamtspektrum in jeder Oktave 4 Bänder von ca.  $\frac{1}{4}$  Oktavenbreite ausgefiltert und abgebildet.

Selbstverständlich kann das Gerät auch allein oder zusammen mit einem geeigneten Verstärker zur direkten Analyse eines Gemisches von Wechselspannungen verschiedener Frequenz benutzt werden. Für Filmaufnahmen des Spektrums kann ein Fotovorsatz vor dem Schirm der Oszillografenröhre befestigt werden.

**Technische Daten****1. Frequenzbereich**

36 - 18000 Hz  
Zahl der Filter: 36 (4 Filter je Oktave)  
Filtermittelfrequenzen:

|       |       |       |          |
|-------|-------|-------|----------|
| 40    | 48    | 57    | 67       |
| 80    | 95    | 113   | 134      |
| 160   | 190   | 226   | 269      |
| 320   | 380   | 452   | 538      |
| 640   | 760   | 904   | 1076     |
| 1280  | 1520  | 1808  | 2152     |
| 2560  | 3040  | 3616  | 4304     |
| 5120  | 6080  | 7232  | 8608     |
| 10240 | 12160 | 14464 | 17216 Hz |

Analysierzeit: ca. 0,1 s

Frequenzmeßgenauigkeit  
(Filtermittelfrequenzen):  $\pm 5\%$

Amplitudenmeßgenauigkeit  
(Filtermittelfrequenzen):  $\pm 5\%$

**2. Eingangsspannung min.**

(zur Erzeugung eines gerade sichtbaren Ausschlages,  
Schalterstellung von „Sch1“ = 0,1 V):  $> 1$  mV  
**Eingangsspannung max.**

100 V entsprechend einer Strichlänge von ca. 60 mm, unterteilt in 7 Bereiche:  
0,1 V; 0,3 V; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V, 100 V  
Zusätzliche Gleichspannung am Eingang:  
bis 250 V zul.

Eingangsimpedanz: 100 kOhm, 50 pF  
einseitig geerdet

**3. Ausgangsimpedanz der Filter: 2 kOhm**  
Ausgangsspannung des Vorverstärkers (abhören, oszillografieren): ca. 1 V<sub>eff</sub>.

Filterausgangsspannung: ca. 0,7 V<sub>eff</sub>  
bei der für den gewählten Bereich höchstzulässigen Eingangsspannung

**4. Stromversorgung**

Netzspannung: 110, 127, 220, 240 V  $\pm 10\%$   
Netzfrequenz: 44 - 56 Hz  
Leistungsaufnahme: ca. 230 VA

**5. Röhrenbestückung**

1  $\times$  OSW 2068 b

Ablenkempfindlichkeit:

Meßplatten, vertikal 0,35 mm/V

Zeitplatten, horizontal 0,35 mm/V

3  $\times$  6 AC7 1  $\times$  6 AG7 2  $\times$  EZ 12

1  $\times$  6 J 6 1  $\times$  6 SK 7 1  $\times$  EW 3...9 V; 1,8 A

2  $\times$  6 H 6 1  $\times$  RFG 5 2  $\times$  StV 280/40

1  $\times$  6 SA7 1  $\times$  6 X 5 1  $\times$  StV 280/80

**6. Abmessungen**

Höhe: 860 mm Breite: 483 mm Tiefe: 970 mm

**7. Gewicht ca. 200 kg****8. Zusatz**

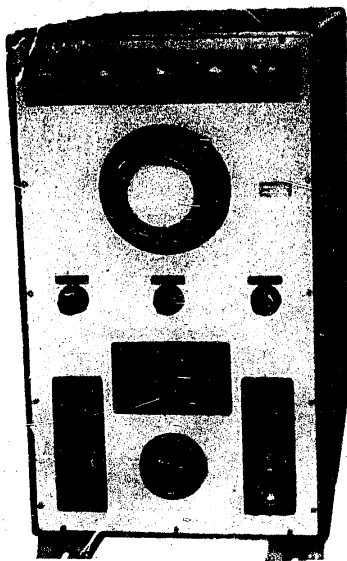
1  $\times$  PR 220 Nr. 14 - 14

1  $\times$  L 6 V 0,04 A DIN 49 846

Schmelzeinsätze

1 Stück 0,16/250 DIN 41 571

1 Stück 1,6/250 DIN 41 571 bzw. 4 A



Waren-Nr. 36 460 000

#### Kurzbeschreibung

Das Spektrometer JSSP-10 liefert mit geeigneten elektrischen Schalldruckempfängern ein Bild der Schallenergieverteilung (Spektrum) im Frequenzbereich 5-750 Hz. Dieser Bereich wird mit Hilfe einer rotierenden Kontaktanordnung in sehr kurzer Zeit überstrichen; auf dem Schirm einer Oszillografenröhre erscheinen alle Komponenten nahezu gleichzeitig. Zeitlich veränderliche Vorgänge können praktisch lückenlos verfolgt werden, entweder durch visuelle Beobachtung oder durch Filmaufnahmen; jedoch soll der Abstand von 0,5s für nichtperiodische Änderungen nicht unterschritten werden. Aus dem Gesamtspektrum können unter 100 Hz 9 Bänder, darüber in jeder Oktave 6 Bänder ausgefiltert und abgebildet werden. Die Filtermittelfrequenzen bis 100 Hz bilden eine arithmetische und ab 100 Hz eine geometrische Reihe. Selbstverständlich kann das Gerät auch allein oder zusammen mit einem geeigneten Verstärker zur direkten Analyse eines Gemisches von Wechselspannungen verschiedener Frequenzen benutzt werden. Für Filmaufnahmen des Spektrums kann ein Fotovorsatz vor dem Schirm der Oszillografenröhre befestigt werden.

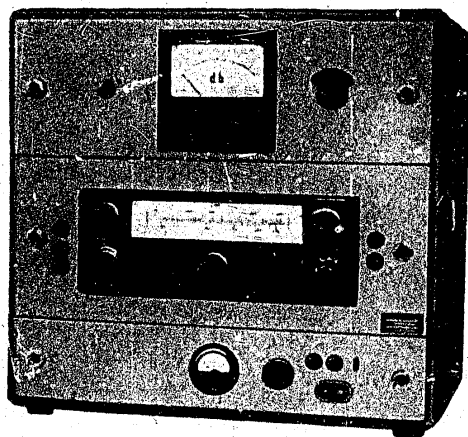


**Technische Daten**

1. **Frequenzbereich** 5 – 750 Hz  
Zahl der Filter: 27  
Filtermittelfrequenzen:  
10 20 30 40 50 60 70 80  
90 100 112 126 141 158 177 200  
224 252 282 316 354 400 448 504  
564 632 713 Hz  
Analysierzeit: ca. 0,5 s  
Frequenzmeßgenauigkeit  
(Filtermittelfrequenzen):  $\pm 5\%$   
Amplitudenmeßgenauigkeit  
(Filtermittelfrequenzen):  $\pm 5\%$
2. **Eingangsspannung min.**  
(zur Erzeugung eines gerade sichtbaren Ausschlages,  
Schalterstellung von „Sch1“ = 0,1 V):  $> 1$  mV  
**Eingangsspannung max.**  
100 V entsprechen einer Strichlänge von ca. 60 mm unterteilt in 7 Bereiche:  
0,1 V; 0,3 V; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V, 100 V  
Zusätzliche Gleichspannung am Eingang:  
bis 250 V zul.  
Eingangsimpedanz: 100 kOhm, 50 pF  
einseitig geerdet
3. **Ausgangsimpedanz der Filter 2 kOhm**  
Ausgangsspannung des Vorverstärkers  
(abhören, oszillografieren):  
ca.  $1 V_{eff}$

Filterausgangsspannung: ca.  $1 V_{eff}$   
bei der für den gewählten Bereich höchst zulässigen Eingangsspannung

4. **Stromversorgung**  
Netzspannung: 110, 127, 220, 240 V  $\pm 10\%$   
Netzfrequenz: 44 – 56 Hz  
Leistungsaufnahme: ca. 230 VA
5. **Röhrenbestückung**  
1  $\times$  OSW 2 068 b  
Ablenkempfindlichkeit:  
Meßplatten, vertikal 0,35 mm/V  
Zeitplatten, horizontal 0,35 mm/V  
3  $\times$  6 AC 7                      1  $\times$  RFG 5  
1  $\times$  6 J 6                         1  $\times$  6 X 5  
2  $\times$  6 H 6                        2  $\times$  EZ 12  
1  $\times$  6 SA 7                       1  $\times$  EW 3...9 V; 1,8 A  
1  $\times$  6 AG 7                       2  $\times$  StV 280/40  
1  $\times$  6 SK 7                       1  $\times$  StV 280/80
6. **Abmessungen**  
Höhe: 860 mm Breite: 483 mm Tiefe: 970 mm
7. **Gewicht** ca. 200 kg
8. **Zusatz**  
1  $\times$  PR 220 Nr. 14 – 14  
1  $\times$  L 6 V 0,04 A DIN 49 846  
Schmelzeinsätze:  
1  $\times$  0,16/250 DIN 41 571  
1  $\times$  1,6/250 DIN 41 571 bzw. 4 A



Schallanalysator Typ SA 11

Waren-Nr. 36 460 000

#### Kurzbeschreibung

Der Hörschallanalysator dient zur kontinuierlichen Analyse von Frequenzgemischen im Schallbereich von 20 Hz bis 20 kHz und ist ausgezeichnet geeignet für qualitative und quantitative Untersuchungen von Frequenzgemischen und Klirrfaktoren. Infolge der Anwendung des Schmalband-RC-Filterprinzips ist die relative Bandbreite über den ganzen Frequenzbereich konstant.

CONFIDENTIAL

## Technische Daten

1. **Frequenzbereich**
  - 20 Hz - 60 Hz
  - 60 Hz - 200 Hz
  - 200 Hz - 600 Hz
  - 600 Hz - 2 kHz
  - 2 kHz - 6 kHz
  - 6 kHz - 20 kHz
 bei genügender Überlappung
2. **Frequenzabhängigkeit**
  - $\pm 1$  db von 20 Hz ... 20 kHz
 bei konstanter Eingangsspannung
3. **Eingangsspannung**
  - min. 10 mV bis max. 10 V
 umschaltbar in 3 Bereichen:
  - 10 mV - 100 mV
  - 100 mV - 1 V
  - 1 V - 10 V
4. **Zwischenspannung**
  - durch Feinregler überlappend einstellbar
5. **Eingangswiderstand**  $\leq 50$  pF bzw. 1 MOhm
6. **Relative Bandbreite**

$$\frac{\Delta f}{f_0} = 0,4$$
 Dämpfung je Oktave, Abstand von der Resonanzfrequenz ----- 40 db
7. **Filterdämpfung**
  - $\pm 1$  Oktave = 40 db 3 Stellungen, umschaltbar:
  - 0--- (ohne Filterdämpfung) 20 db und 40 db
8. **Anzeigeskala des Instrumentes**
  - 40 db Skala angenähert linear
9. **Anzeigegenauigkeit der Frequenz** = 4 0/0
  - Skala angenähert logarithmisch
10. **Ausgangsspannung**
  - 5 V an 3 kOhm
11. **Stromversorgung**
  - Netzspannung: 220 V  $\pm 5$  0/0
  - Frequenz: 50 Hz
  - Leistungsaufnahme: ca. 130 VA
12. **Röhrenbestückung**

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 $\times$ EF 80  | 2 $\times$ EAA 91     |
| 7 $\times$ ECC 91 | 1 $\times$ EL 12      |
| 1 $\times$ 6 AG 7 | 2 $\times$ StV 280/40 |
| 1 $\times$ EBF 80 | 2 $\times$ StV 70/6   |
| 2 $\times$ 5 Z 4  |                       |
13. **Abmessungen der Gestellausführung**
  - Höhe: ca. 517 mm
  - Breite: ca. 547 mm
  - Tiefe: ca. 333 mm
14. **Gewicht** ca. 50 kg
15. **Schmelzeinsatz**
  - 1 Amp., Feinsicherungen ein Stück

Exportinformationen durch „DIA“ Deutscher In- und Außenhandels-Elektrotechnik  
Berlin C 2, Liebknechtstraße 14 - Telegrammadresse: DIAELEKTRO Berlin

*Weiter fertigen wir:*

**Sender für Rundfunk, Fernsehen und UKW**

**kommerzielle Funkeinrichtungen**

**Sender**

**für induktive und dielektrische Erwärmung**

**Schiffsführungsgeräte**

**Regelgeräte**

Auf Wunsch geben wir gern weitere Auskünfte