

# Funkschau

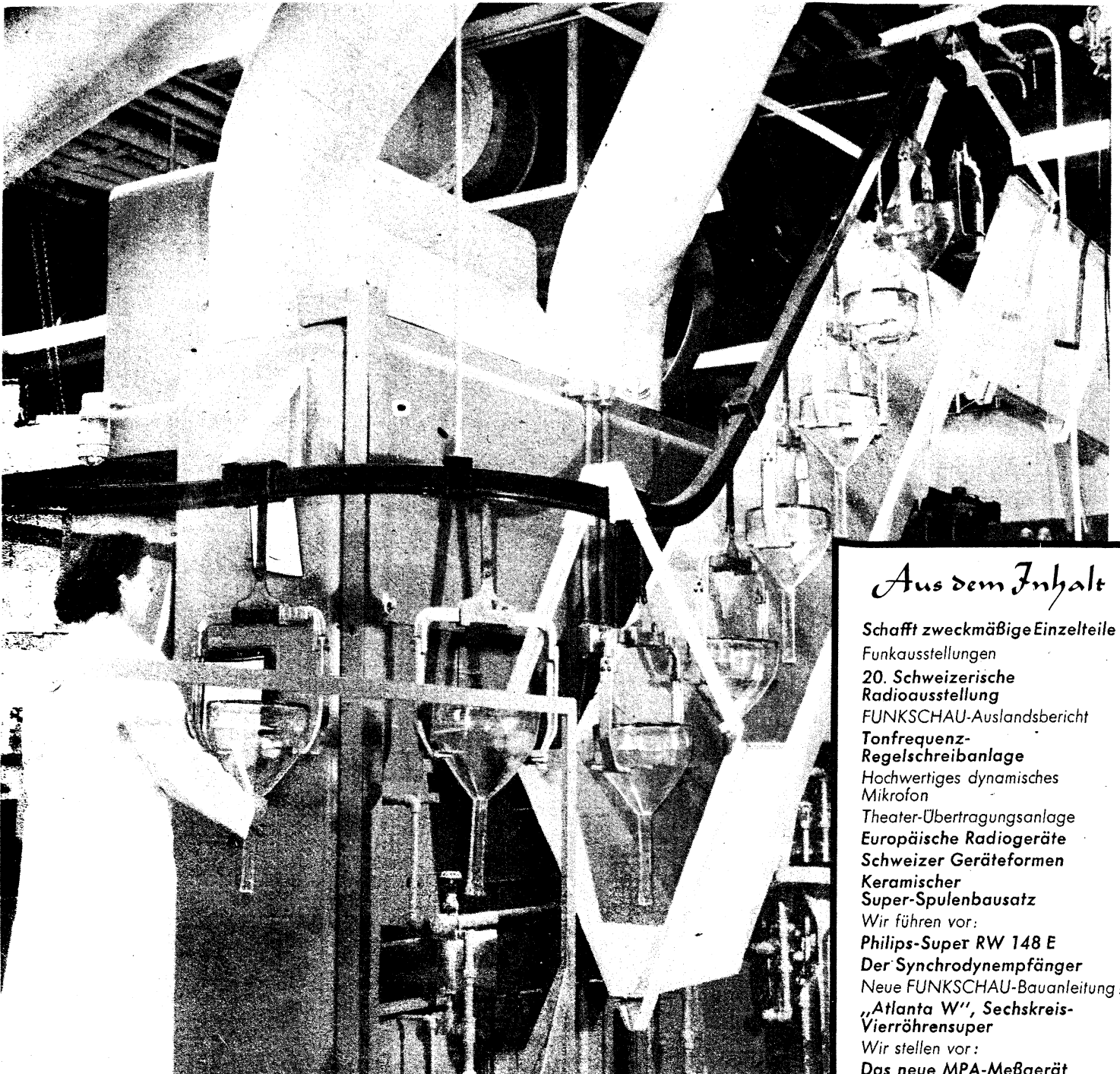
20. JAHRGANG

OKT. 1948 Nr. 10

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER  
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER



FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER  
STUTTGART-S. MÖRIKESTR. 15



Die serienmäßige Herstellung von Fernsehrohren hat in den USA. einen hohen Stand erreicht. Wie dieses Bild aus der RCA-Fabrikation zeigt, gelangen die einbaufertigen Glaskolben am laufenden Band zum nächsten Arbeitsgang, nachdem sie einen mehrmaligen, sehr sorgfälligen Reinigungsprozeß durchlaufen haben. (Foto: Associates)

## Aus dem Inhalt

Schafft zweckmäßige Einzelteile

Funkausstellungen

20. Schweizerische  
Radioausstellung

FUNKSCHAU-Auslandsbericht

Tonfrequenz-  
Regelschreibanlage

Hochwertiges dynamisches  
Mikrofon

Theater-Übertragungsanlage

Europäische Radiogeräte

Schweizer Geräteformen

Keramischer

Super-Spulenbausatz

Wir führen vor:

Philips-Super RW 148 E

Der Synchroempfänger

Neue FUNKSCHAU-Bauanleitung:

„Atlanta W“, Sechskreis-  
Vierröhrensuper

Wir stellen vor:

Das neue MPA-Meßgerät

Sie funken wieder!

Einfacher Meßsender

### Ich biete an:

#### Hochvolt - Elektrolyt - Kondensatoren

4 $\mu$ F 450/550 Volt	DM 6.20
8 $\mu$ F 350/385 Volt	DM 7.30
16 $\mu$ F 350/385 Volt	DM 9.70
50 $\mu$ F 250/275 Volt	DM 17.10

#### Isolierschlauch (Mipolan)

2 mm $\varnothing$	per Meter DM —.11
6 mm $\varnothing$	per Meter DM —.27

Lieferung nur per Nachnahme

Fordern Sie bitte weitere Listen an

### Ing. Karl Hermann Dröge

Rundfunk- und Elektro-Großhandlung  
BREMEN, SIELWALL 5

## W. LISON & CO.

Elektro-, Radio-Großhandlung, Reparaturwerkst.

### Landshut/Bay.

Grasgasse 324/25

#### Liefert:

Radiomaterial, Meßgeräte

Radiorgeräte in allen Preislagen

Elektromaterial

Elektroherde, Koch- und Heizgeräte

Preislisten auf Anforderung

## Meßbrücken

für Widerstands-,  
Kapazitäts-  
und  
Vergleichsmessungen

Elektrotechnisches Laboratorium  
STUTTGART-N, Mönchhaldenstr. 129

## Skalentransportlitze

aus Ia Legierungsdraht, höchste Zugfestigkeit, keine Dehnung trotz höchster Spannung, nicht rostend und hochgradig flexibel. Preis DM. 6.90 für 100 m. Lieferbar prompt auf Rollen von 250 m

### SEYD & JENZEN KG.


ELEKTRO- UND RADIOGROSSHANDEL  
Braunschweig · Gutenbergstraße 8

Ihre anfallenden

### Transformatoren - Reparaturen

nur zum **FACHMANN!**

HANS RIST, Werkstätte für Transformatoren  
NELLINGEN ÜBER ESSLINGEN A. N.



Ing. H. Walter  
Elektroakustik  
u. Feinmechanik  
Küps/Bay.

Zu beziehen durch die Generalvertretung:  
Rundfunktechnische Werkstätten  
(13a) Presseck/Obfr. Telefon 32

## RÖHRENVOLTMETER

für Gleich- und Wechselspannung / Meßbereich 15/50/150/500V, Genauigkeit 2% und 3% / Eingangswiderstand 6 und 20 Megohm / Frequenzbereich 20 Hz bis 20 MHz

Instrument mit Spiegelskala, 115 mm Skalenlänge  
Umschaltbar auf Mittelpunktskala für Sondermessung., Anzeige genauigk. 0,01  $\mu$ A bzw. 0,04V

Betriebsbau für Elektrotechnik Helmstedt  
Inhaber: Dipl.-Ing. GOSEWELL u. MARKMANN

## Junkers Morsetasten

mit Abdeckhaube, Anschlußkabel, Dreifachstecker, eingebautem Hochfrequenzstörerschutz, Mikrometervorstellung für Tasthub und Federspannung, neuer Preis DM. 12.- netto ab hiesigem Lager


### INGENIEURBURO ATLAS

Elektromech. Werkstätten · Kiel, Hopfenstr. 17

## KEIL-TON-ANLAGEN

sind bewährt und begehrt!

Wir liefern neben unseren bekannten Übertragungs- u. Werkrufanlagen Kinoverstärker, Großlautsprecher, komplette Musikschränke und Magnetofone

HELMUT KEIL  Heitingen Kreis Buchen

## HAVI-PATENT

### Transformatoren- und Kreuzspulenwickelmaschinen

sowie auch Originalwerkstattzeichnungen derselben zum Selbstbau liefert:

### Hans Vieweg

Ingolstadt-Ringsee 108

WIR SUCHEN EIN

### Gütefaktor-Meßgerät

für Spulen (0,2  $\mu$ H - 45 mH) zu leihen oder zu kaufen

Angebote an Siemens & Halske Kondensatorenwerk Gera

#### ANGEBOT:

Vertausche gegen neue Radiogeräte oder and. „MINERVA 499 SH Spezialempfänger“ Siemens Hellschreiber mit Typenschreiber Gefällige Anfragen erbeten unter 1001 HPA

#### ELEKTRO-PHYSIK

HANS NIX und Dipl.-Ing. STEINGROEVEER Elektr. und physikal. Instrumente. Geräte f. die Magnettechnik Magnetisieren v. Lautsprechermagneten. Rücksendung postwendend Köln-Nippes, Ebernburgweg 27, Tel. 52342

#### Elektrodyn.

Lautsprecher 4 Watt 1-2000 Ohm,  $\varnothing$  200 mm, brutto DM 28.— Großhandel 50 % Rabatt, Einzelhandel 33 1/3 % Rabatt HECK, Frankfurt/M. Burgfriedenstraße 4

WIR LIEFERN BEREITS FOLGENDE



## NORIS-BAUTEILE

- BT 610 Flutlichtskala (klein)
- BT 620 Flutlichtskala (groß)
- BT 610 Einbauskala (klein)
- BT 620 Einbauskala (groß)
- BT 630 Chassis mit Linearskala (für Super)
- BT I Chassis für Einkreisempfänger
- BT II Chassis für Zweikreisempfänger
- BT 121 Einkreis-Käfigspule M/K
- BT 131 kn Einkreissspule KML
- BT 141 k Vollkeramische Einkreissspule KML mit Wellenschalter
- BT 132 a/b Zweikreis-Spulensatz M/Li.Alu-Becher
- BT 232 a/b Zweikreis-Spulensatz M/L in Becher kleine Ausführung
- BT 248 B Vollkeram. Zweikreis - Aggregat M/L mit Wellenschalter
- BT 648 K Vollkeramischer 6-Kreis-Spulen-satz bestehend aus: Vorkreis-Oszillator und Resonanzkreis mit Wellenschalter
- B I/B II Bandfilter 468 kHz oder 472 kHz
- BT 521 Sperrkreis induktiv veränderlicher Lagenwickel
- BT 521 n Sperrkreis induktiv veränderlicher Kreuzwickel
- BT 18 Rückkopplungsdrehkondensator 180 cm
- BT 11 Bananenstecker Fix

ERZEUGNISSE DER FIRMA  
SOMMERHÄUSER & FRIEDRICH G. M. B. H.  
NÜRNBERG · JOHANNISSTRASSE 7

## Jetzt günstig einkaufen...!

Die alte Regel „im Einkauf liegt der Nutzen“, hat wieder Gültigkeit. Mit Recht können Sie jetzt wieder erstkl. Waren u. vernünftige Preise fordern. Wir bieten Ihnen beides und reiche Auswahl Fordern Sie bitte unsere ausführliche Lagerliste an! Ihre Aufträge werden postwendend ausgeführt



Gesellschaft für techn. Bedarf m.b.H.  
(16) Gras-Ellenbach im Odenwald (US-Zone - Hessen)  
Die leistungsfähige Rundfunk- u. Elektro-Großhandlung

## Schafft zweckmäßige Einzelteile!

Verschiedene Messen und Ausstellungen, an denen sich die deutsche Radioindustrie beteiligen konnte, liegen hinter uns. Was sie an Erfreulichem gebracht haben, war die deutlich erkennbare Absicht, an den deutschen Qualitätsstandard, wie er lange vor dem Kriege bestanden hat, wieder anzuknüpfen und Dinge zu schaffen, die schon von vornherein durch die Gediegenheit ihrer Ausführung bestechen. Wie weit und mühsam dieser Weg ist, konnte man unschwer erkennen: unmittelbar neben guter Organisation und gut auf- und ausgebauten Hallen bedrohten oft lehmige, unfertige Wege das Schuhwerk der Besucher.

Im allgemeinen war nicht viel Neues an Rundfunkgeräten ausgestellt, aber das Ausgestellte bewies eindeutig den Willen zur Rückkehr in einstige Qualitätsbegriffe. Das Rundfunkgerät ist ja inzwischen gewissermaßen zu einem Standardbegriff geworden, für den es im allgemeinen hinsichtlich seiner Verwendung zwei Gesichtspunkte gibt, nämlich erstens, daß der Apparat lediglich der Wiedergabe von Nachrichten dient und zweitens, daß der Apparat ein „Musikempfänger“ ist. Abgesehen von den ganz kleinen Ortsempfängern, können heute beide Zwecke hundertprozentig erreicht werden. Der Laie wird — mit Ausnahme der Tonqualität des Lautsprechers — bestimmt keinen wesentlichen Unterschied mehr bei den einzelnen Apparaten des In- und Auslandes bemerken. Vergleicht man aber das Innere der deutschen mit ausländischen Apparaten, dann merkt man die Unterschiede doch sehr deutlich. Schon bei den Röhren fängt es an! Die Rimlockröhre — beeinflusst durch spezielle Anforderungen an die Röhren während des Krieges — hat ihren Siegeszug in der Welt angetreten, und sie wird auch in Deutschland erscheinen, sobald die dafür erforderlichen Maschinen zur Verfügung stehen.

Aber was helfen uns Röhren, kurz und schmal wie ein Glied des kleinen Fingers, wenn doch die Elektrolytkondensatoren daneben wie Türme aufragen und in jeder Hülse ein ganzer Empfängerrohrensatz bequem Platz hätte? Oder wenn neben einer Rimlockröhre der Drehkondensator wie ein großes Karussell steht mit einem Raumbedarf, der für den ganzen Apparat ausreichen sollte? Hier haben die Größenabmessungen nicht mehr das geringste mit der Leistung zu tun. Es gibt heute auf dem Gebiet der Elektrolyt- und der Drehkondensatoren Typen, die wesentlich kleiner sind und mit der Schrumpfung der Röhre absolut Schritt gehalten haben, ohne daß ihre Leistung sich verringert hätte. Das gleiche gilt für die Bandfilter, bei denen man im Ausland durch Verwendung eines anderen Kernmaterials erheblich kleinere Dimensionen erreicht hat.

Man wird nun vielleicht einwenden und fragen: Warum wollen wir uns um die Materialersparnis, die in der ersten Zeit vielleicht durch Werkzeugänderungen aufgehoben wird, den Kopf zerbrechen? Der Lautsprecher, soll er einen guten Ton haben, erfordert Ausmaße, welche die Unterbringung der übrigen Teile neben und um ihn leicht gestatten. — Eingangs wurde bereits gesagt, daß es zwei Arten Geräte gibt, diejenigen zur Nachrichten- und diejenigen zur erstklassigen Musikwiedergabe. Erstere, welche gern auf Reisen mitgenommen werden, können natürlich nicht klein genug sein, aber auch bei letzteren kommt es darauf an, daß die Einzelteile bei gleichbleibender Leistung in ihren Ausmaßen so stark wie möglich „komprimiert“ werden. Dadurch kann der Konstrukteur die Anordnung ganz nach seinen Wünschen wählen. Andererseits kann die Gestaltung des Gehäuses sowie die Verteilung der Abstimmknöpfe rein nach dem Schönheitsempfinden erfolgen, — wenn nicht große, hinderliche Einzelteile die Lage der Knöpfe gebieterisch vorschreiben.

Das letzte Thema nun ist der Lautsprecher selbst. Seine Leistungsausnutzung ist im gegenwärtigen Stadium nur gering, dafür aber Materialaufwand und Gewicht, wenn auf guten Ton Wert gelegt wird, außerordentlich groß. Um radikalen Wandel zu schaffen, müssen hier gänzlich neue Wege beschritten werden.

Der Absatz von Rundfunkgeräten auf der Exportmesse in Hannover mußte klein bleiben, denn neben vorstehend angeführten Tatsachen entspricht ja auch das Äußere nicht dem, was das Ausland in dieser Beziehung gewohnt ist. Deutschland wird edle Furniere und gute Politur, die zur Zeit kaum vorhanden sind, noch lange vermissen. Auch neuzeitliche Leimverfahren, wie beispielsweise die Verbindung von Bakelite und Holz mittels Hochfrequenzheizung (eine Verbindung, mit der man unerhörte Schönheitseffekte erzielen kann), sind bei uns noch nicht entwickelt. Ferner: kann die Herstellung von Rundfunkgeräten erst sozusagen „nach Rezept“ geschehen, das in jedem Lande leicht erhältlich ist (man denke nur an die Bauplanmappen, die es für jedes Gerät in Deutschland zu niedrigen Preisen zu kaufen gibt), so wird der Export von Apparaten in nennenswertem Umfang ohnehin zweifelhaft sein. Anders liegen die Dinge bei hochwertigen, raumsparenden und gut abgearbeiteten Einzelteilen. Hier ergeben sich ohne Zweifel bedeutende Exportmöglichkeiten, außerdem Materialersparnisse, verbunden mit qualitativ hochwertiger Arbeit, die von jeher unsere Stärke war. Deshalb muß heute mehr denn je der Ruf an die Rundfunkindustrie, ergehen:

„Schafft zweckmäßige Einzelteile!“

Theodor Graf v. Westarp

## Funkausstellungen

Vor dem Kriege pflegte die deutsche Radioindustrie alljährlich ihr neues Empfängerbauprogramm auf einer Funkausstellung zu starten. Im Rahmen dieser für die deutsche Radioentwicklung traditionellen Funkausstellung fanden Sonderveranstaltungen des Rundfunks, der Post, des Handwerks und anderer, an der Funktechnik interessierter Organisationen statt. Im Mittelpunkt dieser großzügigen Funkausstellungen standen aber stets technische Leistung und funkttechnischer Fortschritt, wie sie vor dem Kriege von der deutschen Funktechnik in hohem Maße repräsentiert werden konnten. Da zu dieser Zeit die deutschen Fabrikanten kaum Materialschwierigkeiten kannten und die führenden Gerätehersteller ein sorgfältig abgestuftes Programm von über zehn verschiedenen Empfangsgeräten anzubieten vermochten, die Gerätepreise zudem der Kaufkraft des Publikums angeglichen waren, bedeutete die Funkausstellung in wirtschaftlicher Hinsicht einen vollen Erfolg für die deutsche Funkindustrie.

Wie anders liegen die Verhältnisse heute. Der überwiegende Teil der deutschen Firmen produziert unter größten Materialschwierigkeiten ein kleines Programm von Geradeausempfängern und Superhets, das nur den dringendsten Bedarf des Inlands zu decken vermag. Man ist sich darüber im klaren, daß viele Konstruktionen Behelfslösungen darstellen und in absehbarer Zeit überholt sein werden. Eine „repräsentative Schau“ dieser Geräte läßt sich heute wohl kaum verantworten. Der Besucher der 20. Schweizerischen Radioausstellung in Zürich hatte Gelegenheit sich über den Produktionsstand von etwa sieben Ländern des europäischen Kontinents zu überzeugen. Er konnte aufschlußreiche Vergleiche ziehen und dabei erkennen, daß selbst die auf der Exportmesse Hannover gezeigten und sorgfältig ausgewählten Spitzengeräte keineswegs Höchstleistungen auf dem Exportmarkt darstellen. Wir sind froh, die deutschen Geräte heute so weit entwickelt zu haben, daß sie auf dem Inlandsmarkt begehrt werden, fernempfangstüchtig sind und gute Klangeigenschaften aufweisen. Für wirklich erstklassige Leistungen im Sinne des internationalen Standards, den die deutsche Industrie anstrebt und gewiß auch wieder erreichen wird, fehlen heute noch moderne Röhrensätze und Einzelteile, vor allem aber geschmackvolle Edelholzgehäuse und harmonische Außengestaltung. Wir sind überzeugt, daß bereits die neuen Geräte des kommenden Jahres der deutschen Industrie alle Ehre machen werden und den repräsentativen Mittelpunkt einer Funkausstellung des nächsten Jahres bilden können.

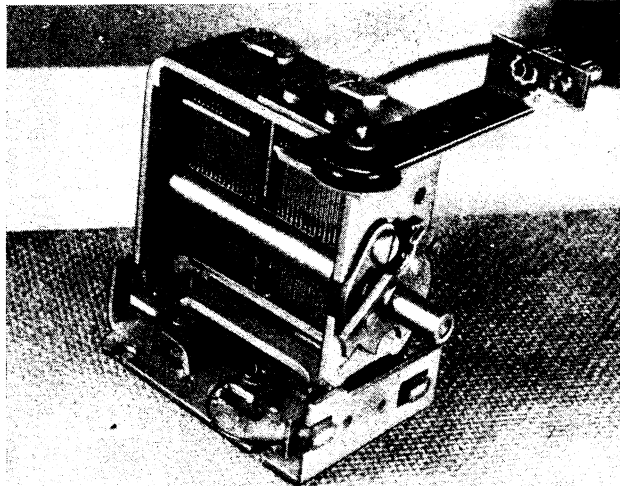


Bild 1. Der neue Philips Zweifachdrehkondensator ist wesentlich kleiner als die bisher in Deutschland üblichen Typen

FUNKSCHAU-  
Auslandsbericht:

## 20. Schweizerische Radioausstellung

**Neue Radiogeräte aus sieben europäischen Ländern - KW-Banddehnung in allen Mittelklassensuperhets - KW-Bereich selbst im kleinsten Empfänger - Leicht zerlegbarer Super - Neue Geräteformen mit Fernbedienung - Großes Angebot an Plattenwechslern - Publikumsreife Stahldrahtapparaturen - Fernseh-, Radar- und Flugfunkvorführungen.**

Schon seit langem ist die schweizerische Radioausstellung zur Tradition geworden. Die diesjährige 20. Ausstellung, die vom 26. bis 31. August im Zürcher Kongreßhaus stattfand, feierte ihr kleines Jubiläum mit einem stark erweiterten Programm, denn neben der Ausstellung der Empfangsgeräte, der radio-technischen Meß-, Prüf- und Hilfsgeräte für Handwerk und Industrie, den üblichen anderen Erzeugnissen der Hf-Technik, wie Röhren, Einzel- und Ersatzteile, waren diesmal auch die Möglichkeiten des Radios von morgen zu sehen: Fernsehen, Frequenz- und impulsmodulierte Sender und Empfänger. Dazu kam noch die interessante Vorführung von Radargeräten und die Vorführung von radiotelegrafischen und -telefonischen Fernmeldegeräten der Schweizer Armee und der schweizerischen Luftverkehrsgesellschaft „Swissair“.

Den größten Teil der Ausstellung beanspruchte die Schau der Radioempfänger und ihrer Einzelteile. Vorausgeschickt sei jedoch gleich, daß auch dieses Jahr nichts Revolutionierendes zu sehen war. Einzig die Vielfalt der Marken und Typen war verblüffend. Während noch vor zwei Jahren die Zürcher Radioausstellung fast ausschließlich von Schweizer Firmen besetzt wurde — die ausländischen Industrien hatten noch nicht auf Friedensproduktion umgestellt —, sind heute auch ausländische Marken in reicher Auswahl vertreten; besonders die amerikanischen, englischen, schwedischen, holländischen und teils auch französischen Firmen stellten aus.

Dem Besucher wurde zuerst die vielen netten, einfachen und zweckentsprechenden Gehäuse aller Typen auf. Es scheint im Zuge der Entwicklung zu liegen, daß die Skalen vielfach recht große Abmessungen bis zu 30×40 cm, z. B. bei skandinavischen Empfängern, besitzen. In technischer Hinsicht verdienen gegenüber dem letzten Jahre die kleinen Rimlock-Röhren besonderes Interesse. Im übri-

gen wurde Wert auf größere Selektivität und auf bessere Tonqualität gelegt.

Eine Überraschung für den Techniker hat die englische Radiofirma Ultra mit einer Neukonstruktion gebracht, deren Chassis mit wenigen Handgriffen freigelegt und ausgebaut werden kann. Es läßt sich so das Skalenglas auf einfache Weise reinigen und schadhafte Skalenlampchen auswechseln. Da alle Teile leicht zugänglich werden, erleichtert sich die Reparatur wesentlich. Ein elliptisch geformter Lautsprecher ermöglicht klirrfreie Wiedergabe, selbst bei größter Lautstärke.

Eine andere Neuerung bringt die Grammo-Fabrik Thorens in Sainte Croix (Jura) auf den Markt. Ein neuentwickelter Empfänger ist als Fernbedienungsgerät ausgebildet. In einer etwa 30×10×3 cm großen Skala konnte der Hf-Teil eines Hochleistungssupers (Kurz-, Mittel- und Langwellen) untergebracht werden, der durch ein Kabel mit einem Lautsprecher (mit dazugehörigem Verstärkerteil) verbunden ist. Der „Empfängerteil“ läßt sich dank eines 12-Meter-Kabels in der Wohnung an verschiedenen Punkten (z. B. Schreibtisch, Bett usw.) aufstellen. Die räumliche Trennung von Lautsprecher und Empfänger ermöglicht verblüffende Klangqualität, wenn man den Lautsprecher an günstigster Stelle aufstellt. Der Hf-Teil zeichnet sich durch hohe Trennschärfe aus. Der Wellenbereich ist in elf Einzelbereiche aufgeteilt, so daß sich die Abstimmung auch auf Kurzwellen recht einfach gestaltet.

Vor zwei Jahren tauchten bei den Empfängern der Mittelklasse die ersten einfachen Banddehnungen im KW-Teil auf. Inzwischen hat sich die Banddehnung (durch Verschieben von Spulen des Abstimmkreises u. ä. Verfahren) bei verschiedenen schweizerischen Geräten durchsetzen können. Fast überall findet eine Aufteilung in zwei und mehrere Kurzwellenbereiche statt, um eine einfachere Abstimmung zu ermöglichen. Überhaupt,

Kurzwellen finden sich fast in allen — auch den kleinsten — Empfängern.

Die Radioausstellung zeigte eine reiche Auswahl an Grammo- und Radiokombinationen, wobei einfache Plattenspielergeräte und auch verschiedene Plattenwechslern verwendet werden. Neu hingegen ist der Einbau von Stahldraht-Aufnahme- und Wiedergabegeräten, wie sie in den letzten Monaten in großer Zahl von Amerika her auf dem Schweizer Markt auftauchen und bereits auch ein gutes Abnehmerpublikum gefunden haben.

Zum ersten Male wurden in der Schweiz von Philips Fernsehsendungen vorgeführt. Zu diesem Zweck hat Philips auf dem Zürichberg (etwas außerhalb der Stadt) ein kleines Fernsehstudio errichtet, in dem eigene Programme veranstaltet und über einen Sender ausgestrahlt wurden. Dem Publikum stand während der ganzen Dauer der Ausstellung eine beschränkte Anzahl von Empfängern für Bild und Ton zur Verfügung, und man konnte sich vom wirklich guten Stand der Philips-Fernseh-Darbietungen überzeugen. Das Philips-Verfahren arbeitet mit 567 Zeilen und 25 Bildern pro Sekunde (Zeilensprung). Die Originalbildgröße von etwa 3×4 cm auf der Katodenstrahlröhre wird optisch auf eine Bildgröße von 30×40 cm vergrößert. Die in bläulichem Ton gehaltenen Bilder waren scharf und vor allem flimmerfrei.

Ferner zeigte die Versuchsabteilung der Schweizerischen Postverwaltung an Hand eines im Studio Zürich schon seit einigen Monaten im Betrieb stehenden Senders das impuls- und frequenzmodulierte Sendeverfahren. Als weitere Attraktion konnte das Publikum — für die meisten wohl erstmalig — ein Radar-Gerät im Betrieb sehen. Die schweizerische Armee ihrerseits zeigte moderne Radiogeräte für ihre Fernmeldetruppen, und die Swissair-Luftverkehrs AG. demonstrierte auf ihrem Stand die verschiedenen, heute gebräuchlichen Flugsicherungsverfahren, und ließ die Zuschauer akustisch eine Landung miterleben.

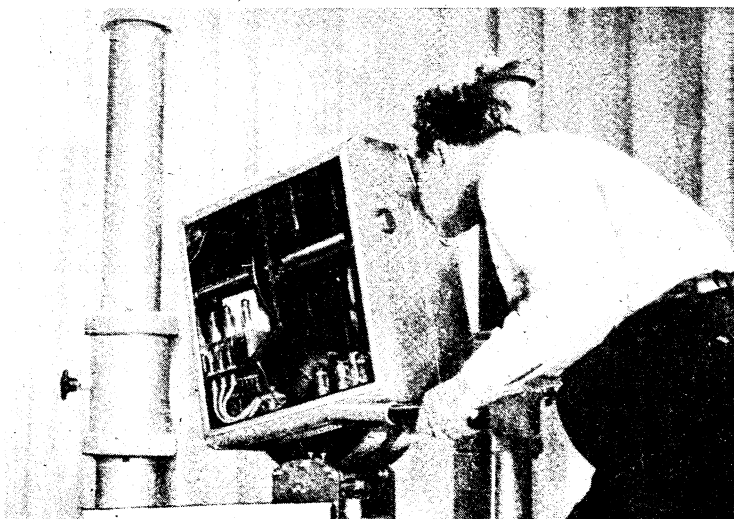


Bild 1. Philips-Fernsehkamera, wie sie für die Fernseh-Versuchsendungen in Zürich verwendet wurde. Die Philips-Fernsehnorm benutzt 567 Zeilen

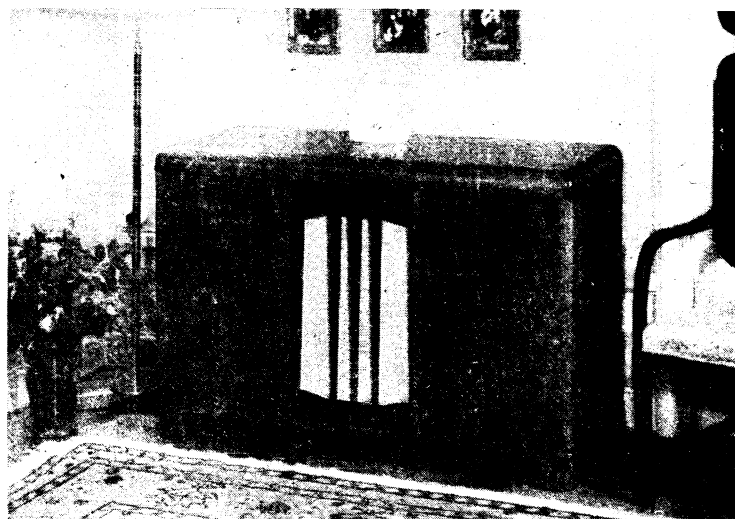


Bild 2. Auf der Schweizer Radioausstellung wurde u. a. dieser formvollendete Musikschrank gezeigt, der einen 9-Röhrensuper mit 5 Wellenbereichen, 10 Watt Ausgangsleistung und automatischen Plattenwechslern enthält



# Tonfrequenz-Pegelschreibanlage

Für die selbsttätige Messung und Registrierung der Übertragungseigenschaften von elektrischen Zwei- und Vierpolen sowie von elektroakustischen Umformern (Lautsprechern u. Mikrofonen) empfiehlt sich der geschlossene Zusammenbau der vielen erforderlichen Meßgeräte in Anlagenform als Meßgestell bei ortsfestem Betrieb (siehe Bild 6). In anderen Fällen, wo Ortsbeweglichkeit gefordert wird, ist es vorteilhafter, die Einzelgeräte in widerstandsfähigen Blechschutzkästen eingebaut zu verwenden (fliegende Anlage, siehe Bild 1).

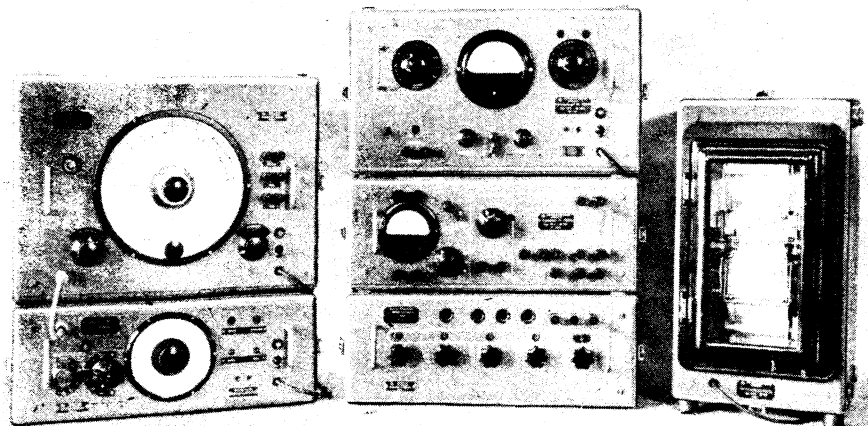


Bild 1. Transportable Pegelschreibanlage. Links: Schwebungssummer und Steuerzusatz. Mitte: Pegelempfänger mit Pegelgeber und Dekadenwiderstand. Rechts: Schreibzusatz

## Eigenschaften und Aufgaben der Einzelgeräte

Erzeugung von Meßfrequenzen zwischen 20 und 20 000 Hz (0,2 und 200 kHz) mittels Schwebungssummer SIT (SIM) mit geringem Klirrfaktor (1% über 150 Hz bzw. 2 kHz), darunter 3% und geringer Brummspannung (2<sup>1/2</sup>μV). Frequenzgang der Ausgangsspannung ± 1%, Ausgangsleistung 1 W. Der Steuerzusatz ermöglicht gemeinsames Starten mit dem Schreibzusatz und jederzeit gemeinsames Stoppen der Frequenzänderung; die vom Schwebungssummer gelieferte Gleitfrequenz (reiner Ton) kann, je nach Sonderausführung des Steuerzusatzes, umschaltbar mit verschiedenem einstellbarem Frequenzhub und mit verschiedener wählbarer Frequenz gewobbeln werden (Frequenzmodulation), um so über bestimmte Frequenzgebiete eine Mittelwertbildung vornehmen zu können. Der große Pegelgeber DPG gestattet die Einstellung des Meßpegels und die direkte Anschaltung elektrischer Zwei- oder Vierpole. Im Pegelempfänger wird der Ausgangspegel des Meßobjektes wahlweise in linearem oder logarithmischem Amplitudenmaß in Abhängigkeit von der Frequenz gemessen und im Schreibzusatz ZPS automatisch registriert. Bei hohen Dämpfungen durch das Meßobjekt erweitert ein Vorverstärker zum Pegelempfänger dessen Meßbereich. Sind größere Leistungen für den Eingang des Meßobjektes notwendig, so wird ein Kraftverstärker zwischen Pegelgeber und Objekt geschaltet. Soll die Eingangsspannung an zusammengesetzten Objekten (z. B. Lautsprecher — Luftstrecke —

Dieser wird in eine entsprechende Schallwand einmontiert und in einem schalltoten Raum oder im Freien aufgestellt. In geeignetem Abstand (meist 1 m auf der Mittelachse der vorderen Schallwandöffnung) wird das Meßmikrofon aufgestellt, das zweckmäßigerweise ein absolut (mit Thermophon, in der Druckkammer oder elektrisch mit Hilfelektrode) oder relativ geeichtes Kondensatormikrofon höchster Qualität mit absolut gerader Frequenzkurve sein soll. Es wird über den Vorverstärker an den Pegelempfänger angeschlossen, der mit seiner linear oder logarithmisch verlaufenden Ausgangsspannung den Schreibzusatz steuert. Die Schaltung ist schematisch in Bild 2 dargestellt. Eine gemessene Lautsprecherfrequenzkurve eines Kommandolautsprechers, in Kurztrichter montiert, und zwar ungewobbelter, reiner Ton, linear aufgezeichnet, ist in Bild 3 gezeigt. Tiefe Frequenzen werden, wie man sieht, recht schlecht wiedergegeben, da der kurze Trichter wie ein akustischer Hochpaß wirkt. Sehr gut ist die Wiedergabe des Frequenzgebietes von etwa 200 Hz bis 1200 Hz, wo der Trichter bereits wirksam ist und die Lautsprechermembrane als reiner Kolben konfas schwingt. Bei etwa 1200 Hz beginnt die Membrane sich zu unterteilen, wobei infolge ihrer Härte (glattes Material ohne große innere Dämpfung) starke Schwanungen des Schalldruckpegels mit steilen Spitzen und tief eingeschnittenen Senken auftreten. Ein weiches Membranmaterial würde hier eine wesentlich gleichmäßigere Frequenzkurve, aber geringere Lautstärke ergeben. Über 6000 Hz sinken Schalldruckamplitude und Wirkungsgrad stark ab.

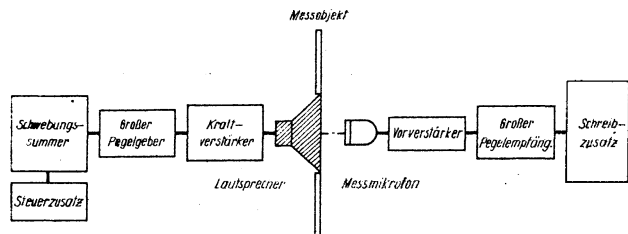


Bild 2. Schaltungsaufbau für Lautsprechermessungen

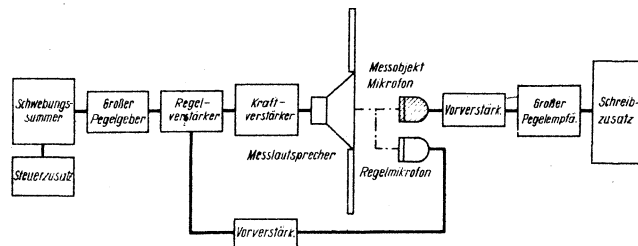


Bild 4. Schaltungsaufbau für Mikrofonmessungen

Mikrofon) in Abhängigkeit bestimmter Zwischengrößen (z. B. Schalldruck) geregelt werden, um diese Zwischengröße beispielsweise konstant zu halten, so wird ein Regelverstärker vor dem Kraftverstärker benötigt.

Zum Abschluß von Meßobjekten mit Widerständen großer Genauigkeit ( $\pm 1\%$  bzw.  $\pm 0,01$  bzw.  $0,05 \Omega$ ) und Konstanz sind die veränderbaren Meßwiderstände RGN (für Frequenzen von 0...20 kHz und RGM (0...300 kHz) besonders geeignet. Sie sind selbstinduktions- und kapazitätsarm und mit bequemer Wertanzeigevorrichtung als Dekadenwiderstände (Bereich 0,5  $\Omega$ ...120 k $\Omega$  bzw. 0,1  $\Omega$ ...12 k $\Omega$ ) versehen.

Netz- und Verteilerfeld eignen sich für die gemeinsame Stromversorgung bzw. Meßverbindung der Einzelgeräte.

Je nach den speziellen Wünschen und Erfordernissen für die Vielseitigkeit und die Ausführung der Messungen können mit den hier angeführten Geräten weitere serienmäßig lieferbare oder Sonderanfertigungen kombiniert werden.

## 1. Beispiel: Aufnahme einer Lautsprecherfrequenzkurve

Zwecks Aufnahme einer Lautsprecherfrequenzkurve mit der Gestaltanlage wird der Schwebungssummer (mit Steuerzusatz) mit dem großen Pegelgeber verbunden und dieser auf den Kraftverstärker durchgeschaltet. Am Ausgang des Kraftverstärkers, der im gezeigten Fall bis 75 Watt bei konstanter Ausgangsspannung abzugeben in der Lage ist, wird entweder mittels geeigneten Anpassungstransformators für Betrieb an konstanter Spannung oder mittels hochbelastbaren Vorwiderstandes für Betrieb mit konstantem Strom der zu messende Lautsprecher angeschlossen.

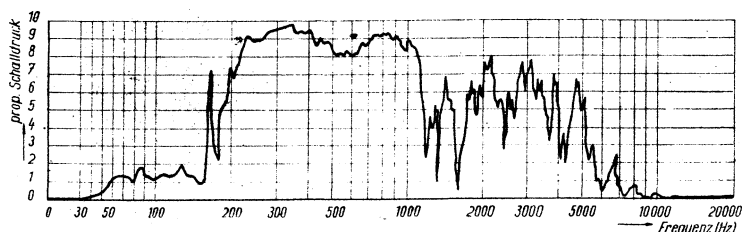


Bild 3. Frequenzkurve eines Kommandolautsprechers mit Kurztrichter

## 2. Beispiel: Aufnahme von Mikrofonfrequenzkurven

Wie aus dem Schema Bild 4 erkenntlich, ist die Zusammenschaltung der Einzelgeräte im Meßgestell für die Aufnahme von Mikrofonkurven anders und etwas komplizierter als für Lautsprecherkurvenaufnahmen.

Am Ort des zu messenden Mikrofons muß nämlich bei allen Frequenzen ein bestimmter konstanter Schalldruck herrschen. Da Lautsprecher niemals für Messungen genügend geradlinige Frequenzcharakteristiken aufweisen, muß durch eine besondere Regelschaltung der Schalldruck am Meßort mittels eines gesonderten Regelmikrofons, das mit seiner Spannung den Regelverstärker in der Lautsprecherzuleitung zusteuert, konstant gehalten werden. Das Mikrofon, dessen Resonanzkurve festgestellt werden soll, muß dann möglichst nahe am Regelmikrofon angeordnet werden.

Bild 5 zeigt in logarithmischem Maßstab mit Angabe der maximalen Abweichungen zwei gemessene Mikrofonkurven, eine von einem Kondensatormikrofon, eine von einem hochwertigen dynamischen Tauchspulenmikrofon.

Es muß hier noch bemerkt werden, daß das Kondensatormikrofon als hochabgestimmter elektroakustischer Wandler des elektrostatischen Prinzips, der nur unterhalb seiner niedrigsten Eigenresonanz betrieben wird, eine absolut glatte und ebene Frequenzkurve zu erzielen gestattet. Damit ist eine prinzipielle Weiterentwicklung auf dem Mikrofongebiet nicht notwendig, da die ideale und theoretisch erforderliche Frequenzcharakteristik mit erträglichem technischen Aufwand erzielbar ist. Die Entwicklung wird sich also auf besondere technische Ausführungsformen und vorzugsweise auf billigere Herstellungsverfahren beschränken. Eine Umkehrung jedes elektroakustischen Wandlerprinzips, z. B. Verwendung einer

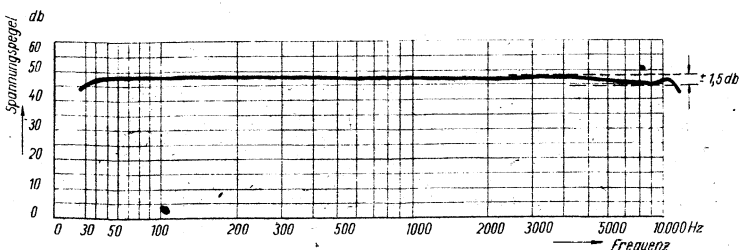


Bild 5. Frequenzkurve eines Kondensatormikrofons  $\pm 1,5$  db zwischen 30 und 11 500 Hz

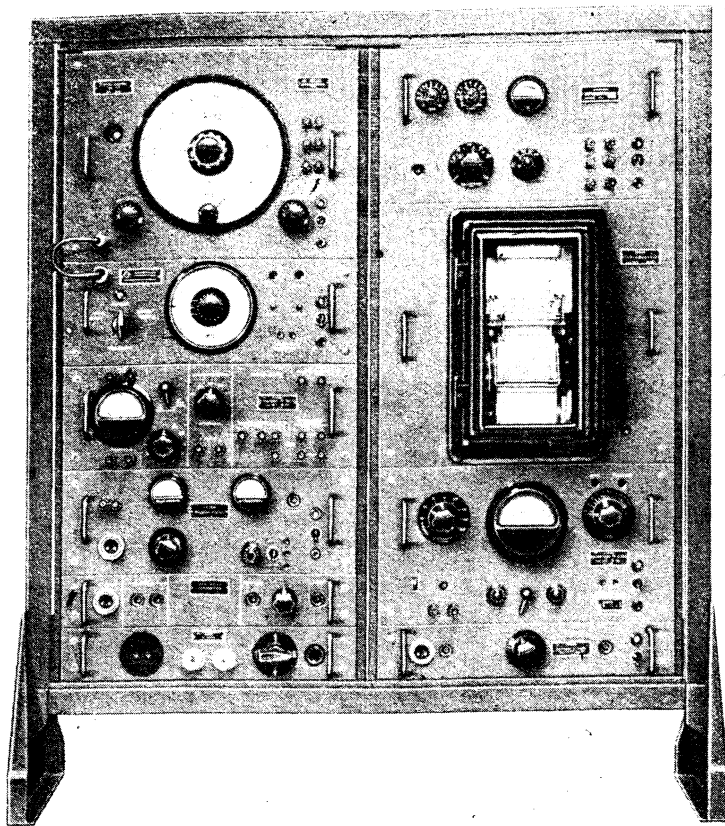


Bild 6. Gestellaufbau der automatischen Pegelschreibanlage (Links: Schwebungssumme, Steuerzusatz, Pegelgeber, Regelverstärker, Verteilerfeld und Netzfeld; rechts: Kraftverstärker, Schreibzusatz, Pegelempfänger und Vorverstärker)

elektrostatischen Anordnung als Lautsprecher, ergibt nun eine grundsätzliche Abweichung von der Frequenzcharakteristik beim ursprünglichen Betrieb, z. B. als Mikrofon. Als Beispiel sei angeführt, daß eine Kondensatoranordnung, die als Mikrofon frequenzunabhängig wirkt, als Lautsprecher einen quadratisch ansteigenden Frequenzgang aufweist, während eine elektrodynamische Anordnung, die als Schallgeber frequenzunabhängig arbeitet, als Mikrofon eine quadratisch fallende Charakteristik zeigt.

Das einzige Wandlerprinzip, das überhaupt unter gewissen Voraussetzungen gerade Frequenzcharakteristiken als Lautsprecher ergibt, ist das elektrodynamische und zwar nur mit tiefabgestimmtem Schwingsystem. Zu den erforderlichen Voraussetzungen gehört nun leider aber auch die, daß das Schwingsystem einwillig sei, was praktisch nie erfüllt werden kann: oberhalb der tiefsten Eigenschwingung liegen immer weitere, theoretisch unendlich viele, harmonisch oder unharmonisch zur Grundresonanz liegende Resonanzfrequenzen. Während diese bei hochabgestimmten Systemen, z. B. dem Kondensatormikrofon, aus dem verwendeten Frequenzbereich herausfallen und daher nicht stören können, fallen sie beim tiefabgestimmten System, z. B. dem dynamischen Lautsprecher, gerade in das Übertragungsfrequenzband und geben dadurch zu einer „Feinstruktur“ der Frequenzkurve mit vielen Spitzen und Senken Veranlassung, die bei Verwendung als Meßgerät zur Anwendung relativ komplizierter Regeleinrichtungen zwingt.

Lautsprecherkurven sind also bei Verwendung entsprechender Meßkondensatormikrofone absolut und direkt meßbar, während bis in die Einzelheiten richtige Mikrofonfrequenzkurven wegen der nicht vollständig zu glättenden Meßlautsprecherkurven erst nach Vergleich mit den glatten Mikrofonkurven, die die Lautsprecherschwankungen zu eliminieren gestatten, gewonnen werden können. Eine in allen Feinheiten richtige Mikrofonkurve entsteht also durch Division der Einzelwerte zweier direkt meßbarer Kurven, nämlich der Kurve des zu messenden Mikrofon über Meßlautsprecher und eines geradlinigen Eichmikrofon über denselben Lautsprecher. Gelingt es, durch Verwendung von an sich schon gleichmäßigen Meßlautsprechern, die z. B. in einem einzigen System (definierte Mittelachse zum Messen) den Frequenzbereich von 30 bis 12000 Hz mit geringeren Amplitudenschwankungen als etwa 1:15 wiedergeben können, in Verbindung mit Regelverstärkern die Absolutschwankungen des Schalldruckes am Meßort unter etwa 1:2 zu halten, so stimmt die direkt meßbare Kurve des zu messenden Mikrofon über diese Anordnung schon weitgehend mit der wahren Mikrofonkurve überein (größte Abweichung + 3 db).

Genügt diese Übereinstimmung noch nicht, so muß der Schalldruck entweder durch erweiterte Regeleinrichtungen noch genauer konstant gehalten werden, oder es muß zu dem vorher geschilderten Vergleich und der Auswertung der zwei gemessenen charakteristischen Kurven zurückgegriffen werden.

Es ist hier absichtlich etwas auf Einzelheiten der Messungen eingegangen worden, um die Schwierigkeiten aufzuzeigen, die überwunden werden müssen, um brauchbare Frequenzkurven elektroakustischer Geräte zu erhalten.

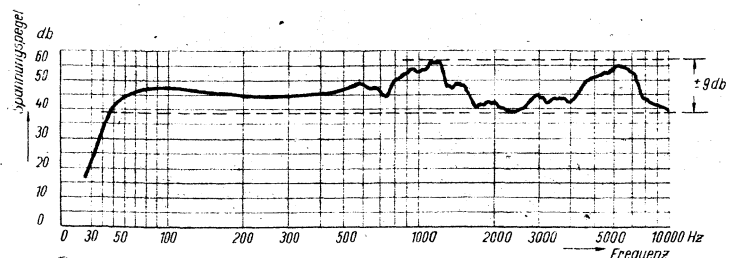


Bild 7. Frequenzkurve eines dynamischen Breitbandmikrofon  $\pm 9$  db zwischen 45 und 10000 Hz

## Aus der Elektroakustik

### Kleines dynamisches Mikrofon

Die Fa. ROHDE & SCHWARZ, München, hat ein besonders hochwertiges, dynamisches Mikrofon entwickelt (vgl. unseren Bildbericht in Heft 8/1947), das infolge seiner erstklassigen Übertragungseigenschaften und des niedrigen Preises von 250 DM. auf vielen Anwendungsgebieten mit dem Kondensatormikrofon in Wettbewerb treten kann. Kleine Abmessungen (54 mm  $\varnothing$ , 70 mm lang), geringes Gewicht (425 g), gegen Feuchtigkeit völlig unempfindlich, robuster Aufbau und die Unabhängigkeit von Stromquellen machen es besonders als Reporter-Mikrofon

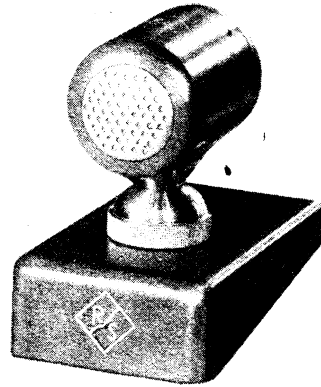


Bild 1. Beim Tischmikrofon kommt die elegante unauffällige Note besonders zur Geltung. Es läßt sich praktisch überall aufstellen



Bild 2. Infolge der kleinen Abmessungen eignet sich das dynamische Mikrofon von Rohde & Schwarz besonders für Reportagezwecke

geeignet. Seine elegante Formgebung lassen es nirgends als „technischen Fremdkörper“ erscheinen, es stellt somit auch als Bühnen-Mikrofon gegenüber den bishe üblichen großen Kondensatormikrofonen einen bedeutenden Fortschritt dar. Die Tauchspule hat eine Impedanz von rund 200 Ohm und gibt eine Spannung von 0,1 mV/ubar ab. Lieferbar sind auch Tischständer, Bodenständer und Mikrofonkabel für alle Verwendungszwecke.

### Theater-Übertragungsanlage

Für das „Neue Theater“ in Stuttgart ist von der Firma Max Mitterer eine Theater Übertragungsanlage errichtet worden. Sie besteht aus drei Verstärkern, die unabhängig voneinander betrieben werden. Der links oben sichtbare Verstärker dient zur Befehlsübermittlung vom Inspizientenpult zum Beleuchterstand. Der Verstärker links unten arbeitet zur Befehlsübermittlung von der Inspizientenloge zum Beleuchterstand oder zum Inspizienten auf der Bühne. In der Mitte des Verstärkerfeldes sind u. a. Sicherungs- und Überwachungslautsprecher untergebracht, die mittels Umschalter die Übertragung auf der Bühne abzuhören gestattet oder ein Abhörkontrolle der übertragenen Schallplatten erlaubt. Rechts oben befindet sich die 60 Watt-Endstufe mit der dazugehörigen Steuerstufe. Dieser Verstärker arbeitet als Geräuschkulis mit Doppelplattenspieler. Es lassen sich beispielsweise durch Mikrofon auf der Bühne Sprechhöre oder Volksgemurmel übertragen, während gleichzeitig mittels Schallplatte Glockengeläute über den Hauptverstärker geleitet wird.

Seitlich der Bühne ist ein Kondensatormikrofon unmittelbar aufgestellt, das über den Verstärker I arbeitet, an den sechs Lautsprecher in den einzelnen Garderobe der Schauspieler angeschlossen sind. Der Schauspieler hört so sein Stichwort, ohne daß er durch Klingel oder Signal zur Bühne gerufen werden muß. Er kann aber auch mittels eines zweiten Mikrofon vom Inspizientenpult aus durch Umlegen eines Schalters vom Inspizienten gerufen werden.

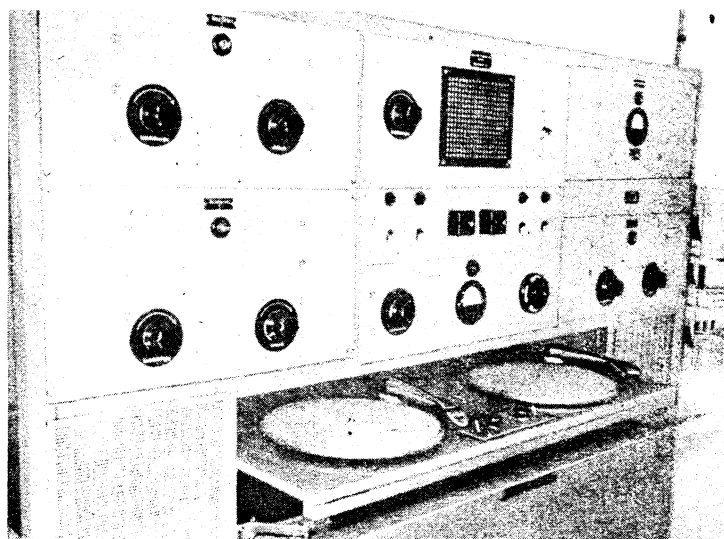


Bild 8. Gesamtansicht der Theater- und Übertragungsanlage

# Europäische Radiogeräte

Von Zeit zu Zeit lohnt es sich, einen Blick auf die Geräteproduktion des Auslands zu werfen, um neue Entwicklungslinien kennenzulernen und einen Überblick über den Produktionsstand in anderen Ländern zu gewinnen. Am einfachsten hat es dabei der Berichterstatter in der Schweiz, denn hier stehen Radiogeräte aus mindestens sieben verschiedenen Ländern des Kontinents zur Verfügung

Die Vergleiche, die man bezüglich der Leistungsfähigkeit der einzelnen Länder ziehen kann, sind sehr aufschlußreich. Vor allem fällt auf, daß die Radioindustrien aller Länder, deren Aufwärtsentwicklung durch den Krieg nicht unterbrochen worden ist, bezüglich elektrischer und mechanischer Qualität und hinsichtlich Ausstattung an der Spitze liegen. Diesen Eindruck gewinnt man, wenn man beispielsweise die schwedischen Geräte betrachtet oder die neuen Empfänger der Schweizer Philips-Produktion. Während die Radioindustrien dieser Länder mit einem geschlossenen und wohlausgewogenen Apparatprogramm vom Zwergsuper bis zum Musikschrank einschließlich Autosuper und Kofferradio aufwarten können, begnügen sich die Fabrikanten anderer europäischer Länder, wie z. B. England, Österreich und Frankreich meist mit einem kleinen bis mittelgroßen Angebot von durchschnittlich drei bis fünf verschiedenen Empfangsgeräten.

## Schwedische Radiogeräte

Der schwedische Super ist als Musikgerät hochwertiger Ausführung entwickelt, das sich, abgesehen von erstklassigen elektrischen Eigenschaften, durch ein geschmackvolles Edelholzgehäuse auszeichnet. Schon der kleinste Empfänger, ein Fünfröhrensuper, besitzt neben Mittel- und Langwellen zwei Kurzwellenbereiche mit Banddehnung (15,95... 37,5 m und 36,1... 100 m). Das Gehäuse wird in zwei verschiedenen Ausführungen in Ulme oder in Mahagoni mit Edelholzeinlage und Bronzeverzierung geliefert. In der nächsten Empfängerklasse finden wir den Sechsröhrensuper mit Magischem Auge, der auf Kurzwellen dank der neuen Doppeltrioden-Mischschaltung einen geringen Rauschpegel aufweist. In der Spitzenklasse bietet die schwedische Industrie einen Achtröhrensuper mit Gegentaktendstufe und zwei Lautsprechern. Der Kurzwellenbereich ist noch umfassender und in drei Bänder aufgeteilt (13,6... 20,8 m, 20,6... 44 m und 43,5... 120 m), die Empfindlichkeit liegt bei zwei

Zf-Stufen recht hoch, während der Klang verwöhnte Ansprüche zu befriedigen vermag. Ein Tieftonlautsprecher mit 9000 Gauß Alnico-Magnet, getrennte Hoch- und Tieftonregelung und eine Ausgangsleistung von rund acht Watt sind weitere hervorragende Eigenschaften. Der Preisklasse entsprechend hat man den äußeren Komfort besonders gepflegt und prächtige Skalen mit Frequenz- und Metereichung geschaffen. Für den anspruchsvollen Musikliebhaber bietet schließlich die schwedische Industrie hochelegante Musiktruhen in verschiedenen Preislagen. Alle Musikschränke sind mit automatischem Plattenwechsler ausgestattet. In der Spitzenklasse werden Neunröhrenchassis eingebaut, die Gegentaktendstufe und mehrere Lautsprecher besitzen. Drucktasten-Wähler ergänzen den Komfort.

## Hohe Qualität in Schweizer Empfängern

Auch die Schweiz konnte in ununterbrochener Entwicklung hochwertige Geräte produzieren. Die Leistungsfähigkeit dieser Empfänger geht am besten aus dem neuesten Programm der Schweizer Philips-Gesellschaft hervor. In diesem Jahre sind es 25 Jahre her, seit Philips in der Schweiz eine Organisation gegründet hat und 15 Jahre, seit Philips-Geräte in der Schweiz, in La Chaux-de-Fonds, hergestellt werden. Dieser ungestörten Entwicklungstätigkeit verdankt die Schweizer Radioindustrie einen hohen technischen Stand, der es beispielsweise der Schweizer Philips-Gesellschaft heute ermöglicht, eine reiche Auswahl von 16 verschiedenen, erstklassigen Empfangsgeräten herzustellen. Das kleinste Gerät, ein Fünfröhrensuper für Mittelwellen erscheint in hübschem Preßstoffgehäuse (Abmessungen 24,5×15,5×13,8 cm) mit dem Röhrensatz UCH 41, UAF 41, UF 41, UL 41 und UY 41 zum Preise von Fr. 235.—. Ein kleiner Mittelklassensuper mit drei Wellenbereichen ist in Allstromausführung und im Bakelitgehäuse mit eingebauter Kapazitätsantenne und beleuchteter Linearskala schon für Fr. 315.— erhält-

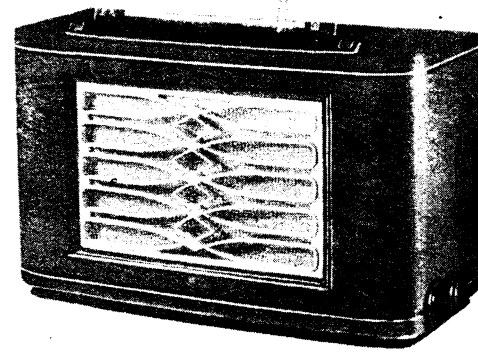


Bild 3. „Symphonie“, ein Spitzengerät der schweizerischen Philips-Werke, das sich durch drei gespreizte KW-Bereiche, Gegentakt-Endstufe, Kontrast-Expansion, automatische Verzerrungsbegrenzung und Dirigentschalter auszeichnet

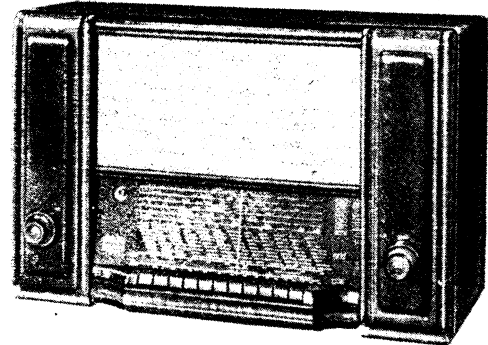


Bild 4. „Olympia - Übersee“ mit 12 Röhren, 7 Kreisen und 8 Wellenbereichen, eine Spitzenleistung der Schweizer Radioindustrie. Drucktasten-Bereichshaltung, 12-Watt-Gegentaktendstufe und zwei Lautsprecher ergänzen den Komfort

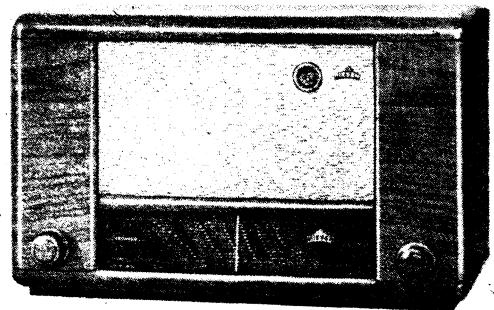


Bild 5. Schweizer 6-Röhrensuper von Radio-Niesen mit größtenteils amerikanischer Röhrenbestückung, der in Aufmachung und Eigenschaften weitgehend dem europäischen Standard entspricht

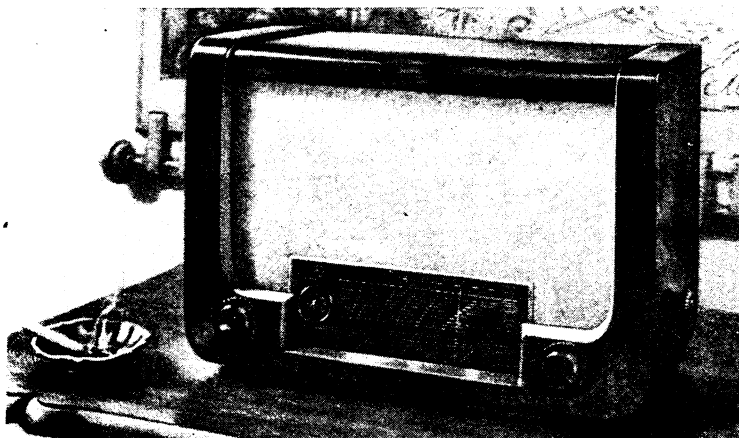


Bild 1. Ein formvollendetes österreichisches Gerät: Hornyphon W 348 A (4 Röhren, 6 Kreise)

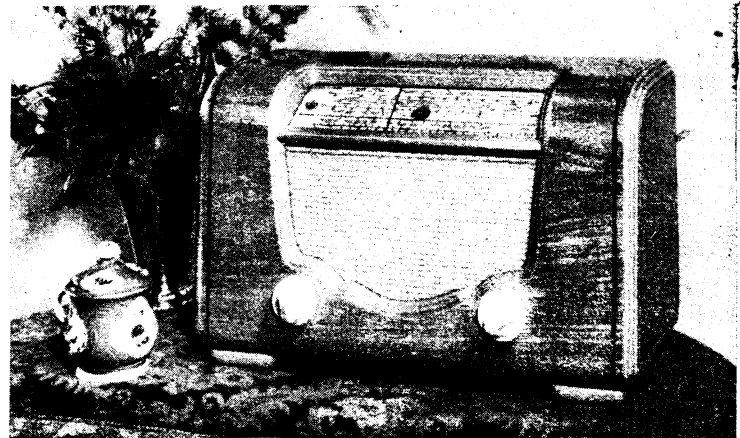


Bild 2. Geschmackvoll wirken die Geräte der schwedischen Firma „Centrum“, wie dieser Fünfröhrensuper 754 V beweist

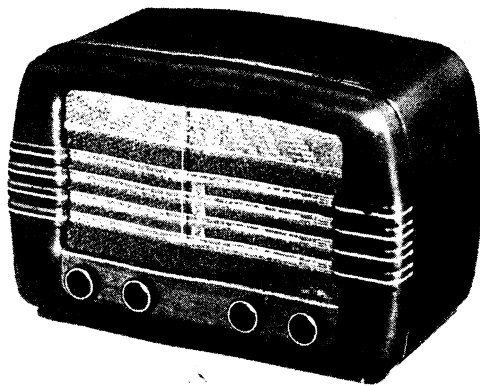


Bild 6. „Figaro“, ein hochwertiger Philips-Super mit 5 Röhren und 6 Wellenbereichen

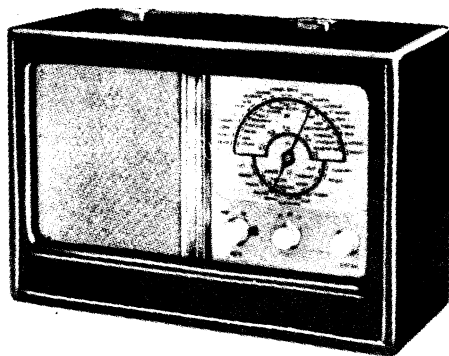


Bild 10. Ein neuer Philips-Koffersuper mit Rimlockröhren

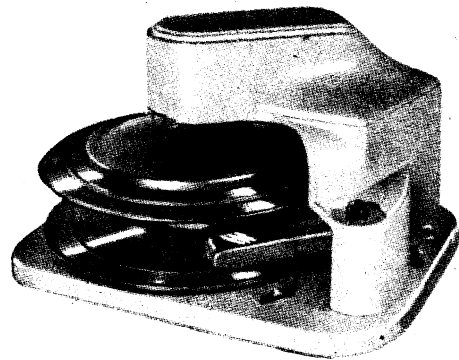


Bild 11. Plattenwechsler „Symphony“ der Schweizer Firma Thorens



Bild 7. Holländischer Zwergsuper mit Klappskala, der ideale Zweitempfänger

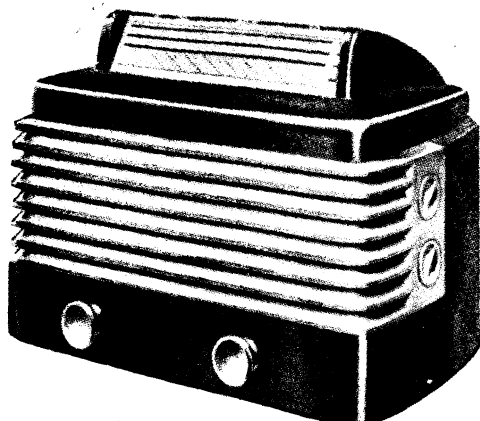


Bild 8. Britischer 5-Röhrensuper „Ultra Mod. 4915“ in beton! neuzeitlicher Aufmachung

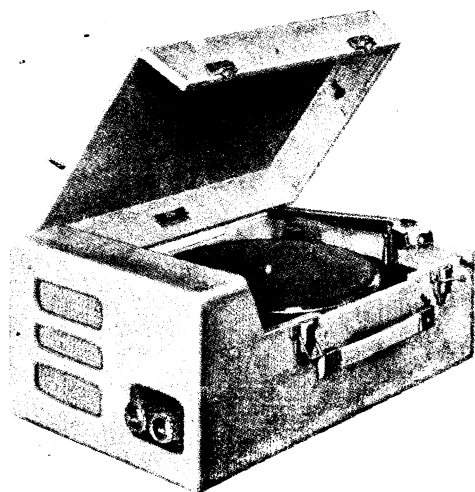


Bild 9. Britischer Plattenspieler mit Verstärker in Kofferform

lich (Röhren: UCH 21, UCH 21, UBL 21, UY 1 N). Zu beiden Geräten wird eine Traghülle aus solidem Baumwollstoff mit starkem Reißverschluss und mit Lederhandgriff geliefert; Fr. 27.—). Drei weitere Mittelklassensuperhets mit Uhrenskalen und verschiedenartig gestalteten Holz- oder Preßstoffgehäusen sind Wechselstromgeräte (Röhrensatz: ECH 21, ECH 21, EBL 21 und AZ 1) und im Kleinformat gebaut. Der Schweizer Rundfunksituation entsprechend haben die Skalen Eichfelder für die Frequenzen des Hf-Drahtfunks.

Geräte mit ausgesprochenem Komfort bietet Philips in der Preislage zwischen 500 und 1000 Fr. Für Fr. 495.— kann man schon einen Fünfröhren-Wechselstromsuper mit sechs Wellenbereichen erhalten (Röhren: ECH 21, EAF 42, EAF 42, EBL 21, AZ 1). Neben MW und LW besitzt dieser interessante Superhet vier verschiedene, gespreizte KW-Bänder, die den Empfangsbereich von 13,5... 50 m umfassen (13,5... 20 m, 17... 26 m, 21,5... 32 m, 32... 50 m). In der nächst höheren Preisklasse finden wir einen Vorstufensuper (Fr. 665.—) mit dem Röhrensatz EF 22, ECH 21, ECH 21, EBL 21, AZ 1 und EM 4. Dieser Super weist infolge eines permanentdynamischen Lautsprechers mit Klangdiffusor, zweistufiger Gegenkopplung, Klangregler und Musik-Sprache-Schalter hervorragende klangliche Vorzüge auf. In der Spitzenklasse enthält das Philips-Programm den 8-Röhrensuper „Symphonie“ (Röhren: EF 22, ECH 21, EF 22, ECH 21, 2× EBL 21, AZ 4, EM 4), der gegenwärtig wohl einer der modernsten Empfänger überhaupt sein dürfte. Drei KW-Bereiche ab 13 m, Gegentaktendstufe mit 8 Watt Ausgangsleistung und Konzertlautsprecher mit 26 cm Durchmesser, Kontrast-Expansion, automatische Verzerrungsbegrenzung für die Hf-Vorstufe und Dirigentschalter sind die hervorragendsten Merkmale dieses Großsuperhets. Die indirekt beleuchtete Glasskala läßt sich umklappen oder herausnehmen. Den elektrischen Leistungen entspricht ein formschönes Gehäuse von edlen Materialien. Geschmack. Als neuzeitlichste Konstruktion bezeichnet Philips den Koffersuper „Portable LCH 382 B“, der drei Wellenbereiche besitzt und mit Rimlockröhren bestückt ist (DK 40, DF 91, DAF 91, DAF 91, 2× DL 41). Die Gegentaktendstufe mit den Röhren DL 41 gestattet in Verbindung mit einem hochwertigen Lautsprecher (Durchmesser 17 cm) eine ausgezeichnete Klangqualität. Das Gerät wiegt einschließlich Batterien 6,5 kg. Um den Wünschen des Publikums zu entsprechen, kann der Koffersuper wahlweise mit gelbem, blauem oder braunem Kunstlederbezug geliefert werden. Obwohl Philips die Drucktastenabstimmung in den neuesten Geräten nicht mehr verwendet, findet man doch Drucktasten in Superhets anderer Schweizer Firmen. So geschieht beim Übersee-Super von Olympia-Radio die Umschaltung der insgesamt acht

Wellenbereiche (LW, MW, KW und fünf bandgespreizte KW-Bereiche 13, 16, 19, 25, 31 m) mittels Drucktasten. Weitere Drucktasten sind für Netzschaltung, Ortsempfang und für Plattenwiedergabe vorgesehen. Dieser Großsuper hat sieben Kreise und 12 Röhren, Gegentaktendstufe mit 12 Watt Ausgangsleistung und zwei permanentdynamische Lautsprecher.

Die Musikschränke Schweizer Radiofabriken werden oft mit Thorens-Plattenwechslern ausgestattet. Der neueste und hochwertigste Thorens-Plattenspieler gestattet das zweiseitige Abspielen von zehn 25-cm-, acht 30-cm- oder neun gemischten Platten. Er spielt nacheinander und in normaler Reihenfolge die beiden Plattenseiten und besitzt eine Steuerung, die es gestattet, die Platten nur einseitig zu spielen. Es ist ferner die Einschaltung einer einstellbaren Pause von einer bis zu fünf Minuten zwischen zwei Plattenseiten möglich.

#### Britische Rundfunkgeräte

Im allgemeinen bietet die britische Radioindustrie in der Klasse der Kleinformsuperhets und der Mittelklassensuperhets reichhaltige Auswahl. Die Gehäuseformen nähern sich mehr dem deutschen Geschmack. Sie sind streng sachlich gehalten und bevorzugen gerade Linien. Ein typischer englischer Kleinformsuper z. B. der Firma Ultra, London erscheint als Vierröhrengerät mit drei Wellenbereichen in Wechselstromausführung. Die Bakelitgehäuse werden in verschiedenen Farben, braun marmoriert, elfenbein grün oder rot hergestellt. Diese Empfängerklassen stellen gute Standardgeräte bewährter Schaltungen dar. In der Großsuperklasse finden wir die üblichen Vorzüge.

Eine interessante Neuheit der britischen Industrie, die sich speziell an den Plattenfreund wendet, stellt der tragbare, in Kofferform hergestellte elektrische Plattenspieler dar. Dieses Gerät enthält entweder einer einfachen Plattenspieler oder einen automatischen Plattenwechsler zusammen mit einem Zweiröhrenverstärker und eingebautem Lautsprecher und gestattet Schallplattenübertragung überall dort, wo die Netzsteckdose erreichbar ist. Diese netzbetriebener Schallplattenkoffer spielen bei geschlossenem Gehäuse. Die Bedienungsgriffe (Klang und Lautstärkereglern) sind von außen zugänglich.

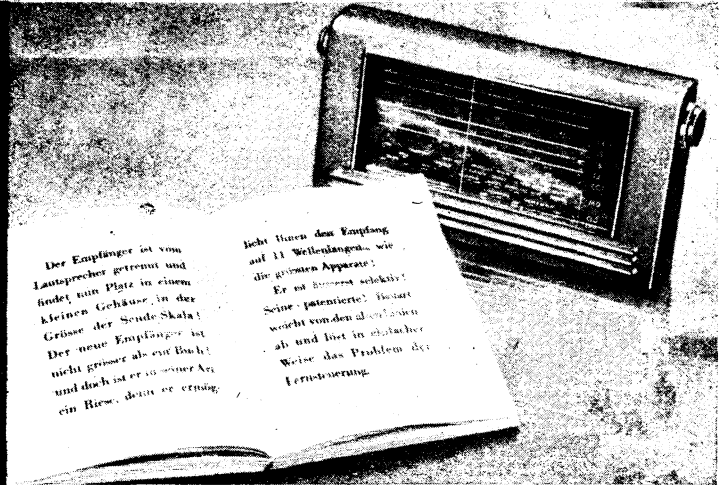
#### Osterreichische Radiogeräte

Schöne Gehäuseformen waren schon frühe Kennzeichen der österreichischen Rundfunkgeräte. Auch heute kommen die für den Export bestimmten Superhets hauptsächlich Wiener Firmen in geschmackvollen Gehäusen auf den Markt. Die Firma Hornyphor bietet beispielsweise vier verschiedene Superhets vom Kleinsuper bis zum hochwertigen Luxusuper in verschiedensten Preisklassen. Der Luxusuper verfügt über mehrere KW-Bereiche und über Klangkomfort.



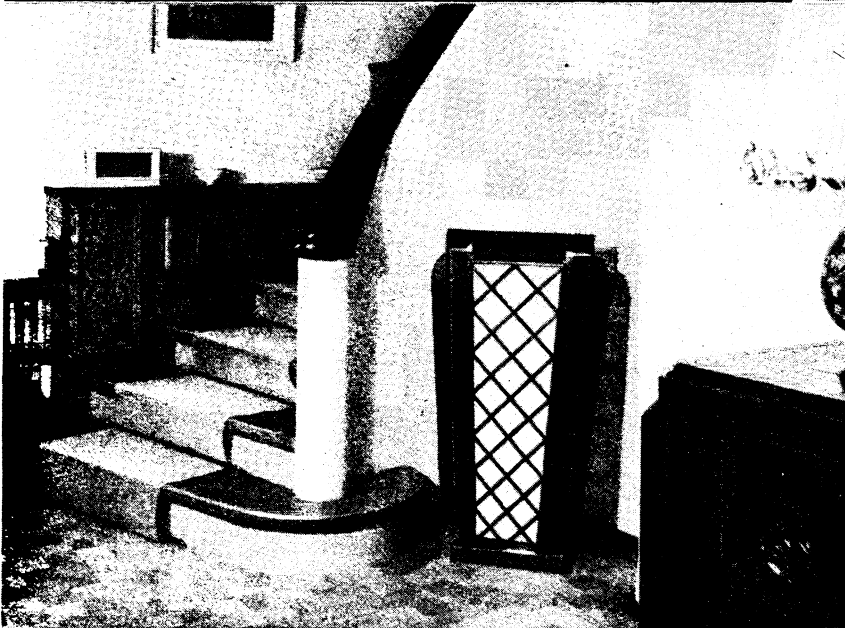
# SCHWEIZER GERÄTEFORMEN

Fortschrittliche Architekten aller Länder bemühen sich, die althergebrachte Form des kastenförmigen Radiogehäuses durch neuzeitliche Schöpfungen zu ersetzen, die eine ideale Anpassung an den heutigen Möbelstil gestatten. Italienische Radiofirmen konnten schon des öfteren eigenwillige Gehäuseformen zeigen. Auch die Schweizer Radioindustrie strebt mit Erfolg neuartige Lösungen an. Werden sich die vorgeschlagenen Lösungen in den nächsten Jahren auch in anderen Ländern durchsetzen können?



Der Empfänger ist vom Lautsprecher getrennt und findet nun Platz in einem kleinen Gehäuse in der Grösse der Sendeskala! Der neue Empfänger ist nicht grösser als ein Buch! und doch ist er so seiner Art ein Ries, denn er ermöglicht

leicht hören den Empfang auf 11 Wellenlängen, wie die grossen Apparate! Er ist besonders selektiv! Seine patentierte Bauart weicht von den üblichen ab und löst in einfacher Weise das Problem der Fernabstimmung.



Über Lautsprecherformen läßt sich streiten. Wir haben Boden- und Flachlautsprecher kennengelernt, die sich weitgehend den besonderen Betriebsbedingungen des Raumes anzupassen vermögen. Ausschlaggebend für die Entwicklung bleibt in allen Fällen das akustische Optimum. Eine für das Heim des Rundfunkhörers zweckmäßige und geschmackvolle Form stellt die neue Thorens-Schallwand dar. Sie erscheint als reines Möbelstück ohne Bedienungsknöpfe. Für verwöhnte Ansprüche wurde eine Glas-Schallwand aparter Aufmachung geschaffen, die an bisherige Gehäuseformen kaum mehr erinnert.

Nach jahrelanger Forschungsarbeit ist es der Schweizer Firma H. Thorens S.A. in Sancte-Croix gelungen, im Radiobau etwas Neues zu bieten. Die Fachleute sind sich darüber einig, daß die Kombination des Hi-Teiles mit Nf-Teil und Lautsprecher gewisse Nachteile besitzt. Das neue Thorens-Empfangsgerät besteht aus zwei Teilen, dem Bedienungsaggregat mit Hf-Teil, Skala und Bedienungsknöpfen und dem schrankähnlichen Lautsprecherteil mit Nf-Verstärker, Gleichrichter und Lautsprecher. Das Bedienungsaggregat läßt sich über ein 12 m langes Kabel auf dem Schreibtisch aufstellen oder auf dem Rauchtisch unterbringen, da es kaum größer als ein Buch ist. Die geschmackvoll gestaltete Schallwand kann an akustisch günstiger Stelle angeordnet werden, z. B. in einer Zimmerecke oder unsichtbar hinter Vorhängen. Der 7-Röhrensuper besitzt vier Wellenbereiche und erscheint im Hi-Teil als Fernbedienungsgerät mit den Abmessungen 29,5×14×4,25 cm.



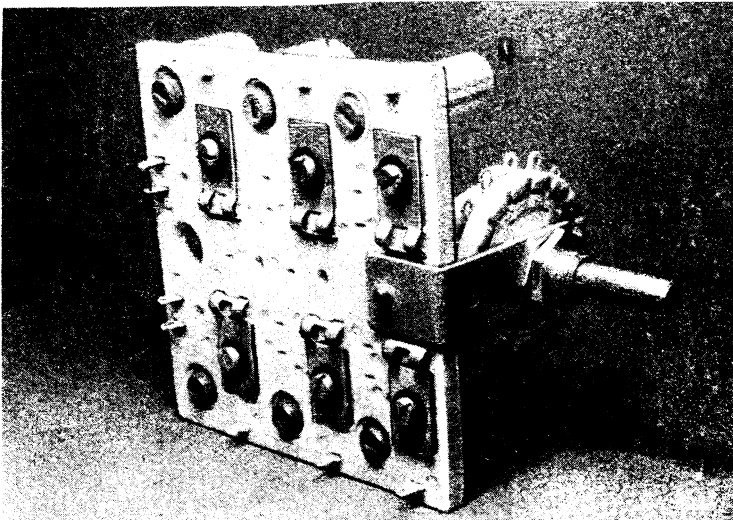


Bild 1. Die Rückansicht der neuen Superplatte läßt die übersichtliche Anordnung der Trimmer und Abgleichkerne erkennen

Ein neuzeitlicher Super-Spulenbausatz aus dem keramischen Werkstoff „Frequenta“ wurde von der Firma Mayr, Uttenreuth, entwickelt. Seine Konstruktion zeichnet sich durch vielseitige Verwendungsmöglichkeit aus. Durch zweckmäßigen Aufbau und Austauschmöglichkeit der einzelnen Bauteile lassen sich alle vorkommenden Schaltungsarten verwirklichen.

**Eingangs- und Oszillatorschaltungen**

Die einzelnen Spulen für Vorkreis und Oszillator mit dazugehörigen Trimmern und Wellenschalter sind zu einer Einheit zusammengefaßt. Der nach einem neuen Schalterprinzip aufgebaute Wellenschalter

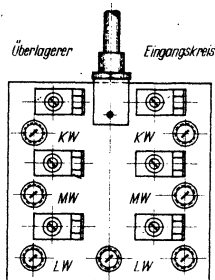


Bild 2. Anordnung der Spulen und Trimmer auf der Superplatte

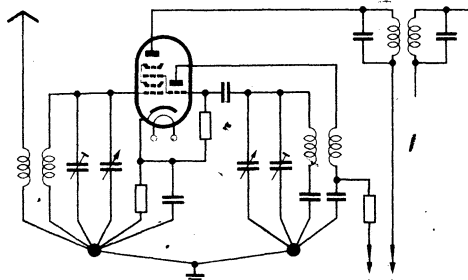


Bild 3. Bei Geräten mit KW-Teil empfiehlt es sich Punkterdung zu verwenden, um Unstabilitäten zu vermeiden

garantiert geringe Schaltkapazitäten; die Verwendung von Silberkontakten gewährleistet sichere Kontaktgabe.

Trimmer und Spulen können von einer Ebene aus abgeglichen werden. Zueinander gehörende Spulen und Trimmer sind nebeneinander angeordnet. Neben schaltungstechnischen Vorteilen, kurzer Drahtführung usw. ergibt sich auch eine wesentliche Erleichterung der Abgleicharbeit, da man die jedem Wellenbereich zugeordneten Schaltelemente sofort erkennen kann (Bild 1 und 2).

Es werden zwei Superplatten, die sich durch die Halterung des Wellenschalters und durch die Montagemöglichkeit unterscheiden, hergestellt. Die Platte mit Befestigungswinkel (Bild 10) läßt sich an

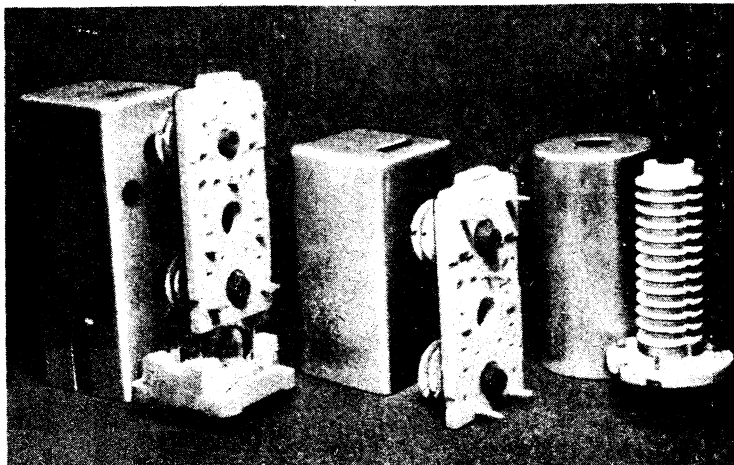


Bild 4. Verschiedene keramische Spulenkörper für Zf-Filter

# Keramischer Super-

Der Selbstbau eines Superhets scheiterte bisher oft an der Frage des zweckmäßigen Spulenkörpers, des raumsparenden Einbaues der Abgleichtrimmer und dann auch an der Wellenschalterfrage. Die neue Superplatte, die im Einzelhandel neuerdings als Spulenbausatz und auch fertig gewickelt erscheint, eröffnet dem Selbstbau von Superhets neue Möglichkeiten.

jeder beliebigen Stelle des Chassis anbringen, so daß Spulen, Drehkondensator und Mischröhre dicht zusammengebaut werden können (Bild 9). Dadurch ergeben sich kurze Drahtführungen und einwandfreie Punkterdungen. Punkterdung, d. h. zusammenführen der Erdleitungen je eines Kreises zu einem Punkt, ist besonders für Empfänger mit Kurzwellenteil zu empfehlen (Bild 3). Wenn nötig, kann die Wellenschalterachse verlängert werden. Die zweite Ausführung ist für Einlochmontage eingerichtet (Bild 7).

**Schaltungsbeispiele mit Scheibenwicklung**

Für die Selbstherstellung von Spulensätzen eignet sich am besten die Scheibenwicklung, weil durch Aufteilung in mehrere Scheibenspulen die Eigenkapazität klein ist, auch bei wildgewickelten Einzelspulen. Deshalb ist die Superplatte mit Scheibewicklungskörpern

**Wickeldaten für Schaltung Bild 5**

Eingangskreis					
Bereich	Anfang	Ende	Windungszahl	Kammer	Drahtsorte
Kurz	16	17	9,5	—	0,8 CuL
	10	13	5	—	0,15 CuL
Mittel	11	6	112	1, 2, 3	HFL 20×0,06
Lang	6	1	370	1, 2	HFL 3×0,07
Oszillator					
Bereich	Anfang	Ende	Windungszahl	Kammer	Drahtsorte
Kurz	29	31	8	—	0,8 CuL
	32	27	9	—	0,15 CuL
Mittel	26	21	68	2	HFL 3×0,07
Lang	21	22	165	1, 2	HFL 3×0,07

CA = 5000 pF; CSM = 430 pF ± 2%; CSL = 245 pF ± 2%  
 ADr.: 3 × 150 Windungen 0,1 CuL

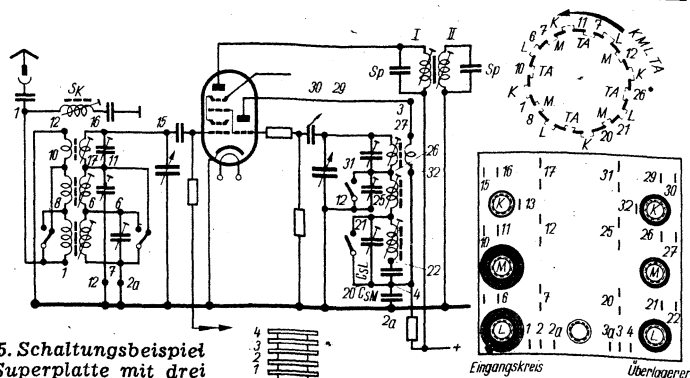


Bild 5. Schaltungsbeispiel für Superplatte mit drei Wellenbereichen

# Spulenbausatz

Für den Aufbau von Spezialgeräten ist die Superplatte gleichfalls geeignet. So kann man natürlich auch einen KW-Super mit mehreren Wellenbereichen aufbauen oder einen Zweikreis, wobei die kapazitive und induktive Abgleichung. Höchstleistungen leicht erzielen lassen. Die geringen räumlichen Abmessungen der neuen Superplatte ermöglichen es, dieses wertvolle Einzelteil in vielen Geräten zu verwenden.

hauptsächlich für den Selbstbau von Spulensätzen gedacht. Für den Eingangskreis verwendet man wegen der Antennen-Ankopplungsspule vierkammerige Körper, während für den Oszillator dreikammerige genügen. Die Eingangsspule sollte auf jeden Fall mit Hf-Litze gewickelt werden, damit die Dämpfung des ersten Kreises nicht allzu groß wird. Geringe Dämpfung ist schon mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit des Gerätes und die Kleinhaltung eventuell einfallender Spiegelfrequenzsignale erwünscht. Man verwende möglichst die in nachfolgenden Wickelbeispielen für den Eingangskreis angegebene Hf-Litze. Für Oszillator- und Antennen-Ankopplungsspule kann notfalls auch Volldraht verwendet werden. Die Kurzwellenspulen werden am zweckmäßigsten so aufgebaut, wie Bild 8 (links für den Eingangskreis, rechts für den Oszillator) zeigt. In den Beispielen (Bild 5 und 6) hat der Kurzwellenanteil einen Fre-

Wickeldaten für Schaltung Bild 6

Eingangskreis					
Bereich	Anfang	Ende	Windungszahl	Kammer	Drahtsorte
Kurz	16	17	9,5	—	0,8 CuL
	12	10	5		0,15 CuL
Mittel	11	6	56 und 57	1,2	HFL 20×0,06
	10	8	300	4	HFL 3×0,07
Lang	6	7	170 + 170	1,2	HFL 3×0,07
	8	1	300	4	HFL 3×0,07
Oszillator					
Bereich	Anfang	Ende	Windungszahl	Kammer	Drahtsorte
Kurz	29	31	8	—	0,8 CuL
	32	27	9		0,15 CuL
Mittel	26	21	68	2	HFL 3×0,07
Lang	21	22	73 + 73	2,3	HFL 3×0,07

$C_{SM} = 500 \text{ pF} \pm 2\%$ ;  $C_{SL} = 270 \text{ pF} \pm 2\%$

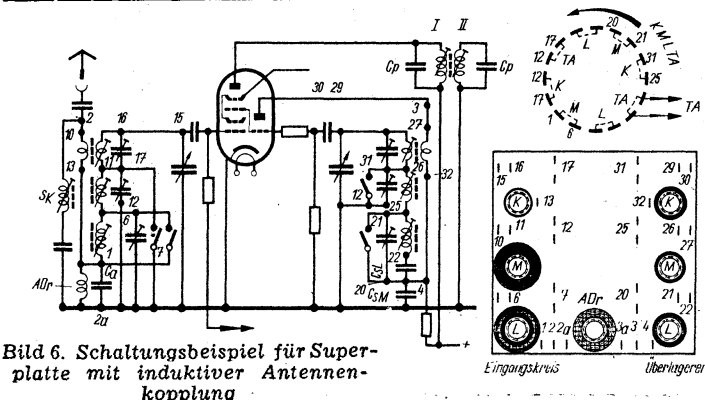


Bild 6. Schaltungsbeispiel für Superplatte mit induktiver Antennenkopplung

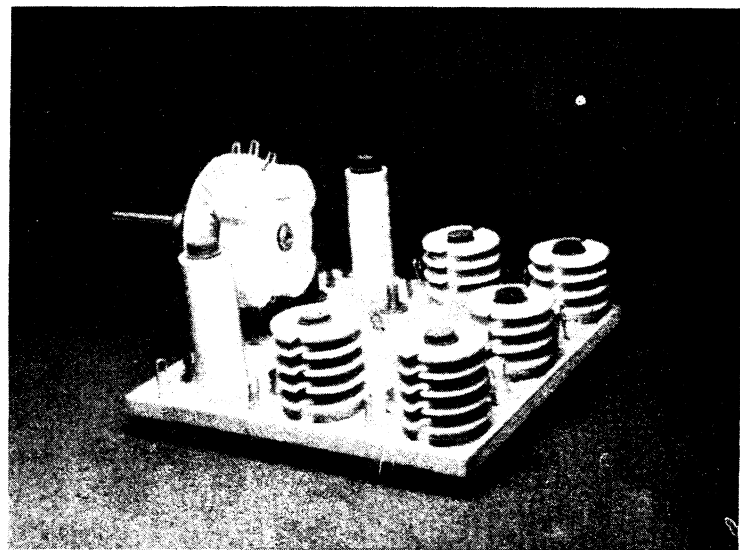


Bild 7. Superspulenplatte für Einlochmontage

quenzbereich von 18,7...5,9 MHz, der Mittelwellenteil 1600...510 kHz und der Langwellenteil 400...150 kHz. Die Abgleichpunkte liegen im KW-Bereich bei 15,8 und 6,2 MHz, im MW-Bereich bei 1350 und 556 kHz und im LW-Bereich bei 385 und 167 kHz. Die Zwischenfrequenz beträgt 473 kHz. Die Drehkondensatorvariation beträgt 12...520 pF. Der Zf-Saugkreis besteht aus einem dreikammerigen Spulenkörper, auf welchen 3×130 Windungen Hf-Litze 5×0,07 gewickelt werden, in Reihe mit einem Kondensator von 50 pF. Bei Schaltung Bild 8 wird in manchen Fällen eine bessere Wirkung der Zf-Sperre dadurch erzielt, daß man den Kreis als Zf-Sperrkreis in die Antennenzuführung schaltet.

Bild 8. Wickelbeispiele für Scheibenwicklung

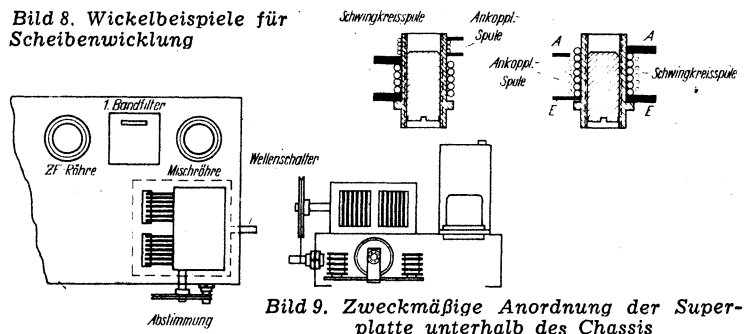


Bild 9. Zweckmäßige Anordnung der Superplatte unterhalb des Chassis

## Zf-Bandfilter

Zum Eingangsaggregat werden geeignete Bauteile für Zf-Bandfilter in verschiedenen Ausführungen hergestellt (drei davon zeigt Bild 4). Das Filter mit rundem Abschirmbecher hat besonders kleine Abmessungen und eignet sich daher auch für räumlich kleine Empfänger, wie Autosuper u. dgl. Für Typ K 35 (mit Viereckbecher) gelten folgende Wickeldaten:  $L_1 = L_2 = 3 \times 70 \text{ Wdgn. Hf-Litze } 10 \times 0,07$  (Kammer 1—3)  $C_p = 175 \text{ pF} \pm 5\%$

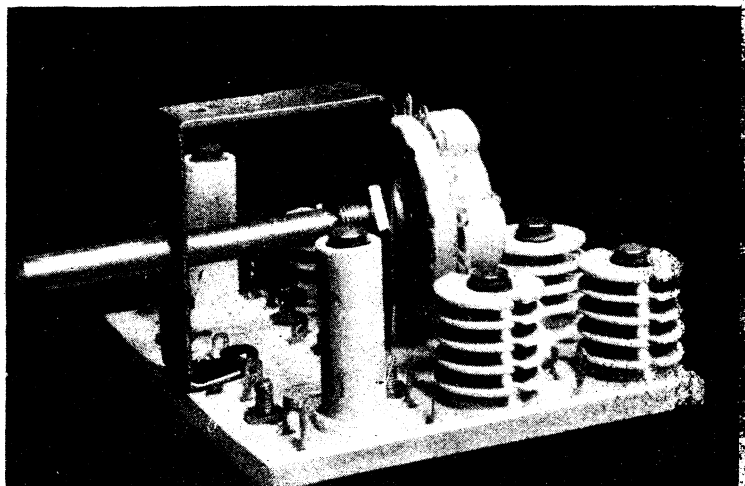


Bild 10. Superplatte, die einen besonders engen Zusammenbau von Drehkondensator und Mischröhre gestattet

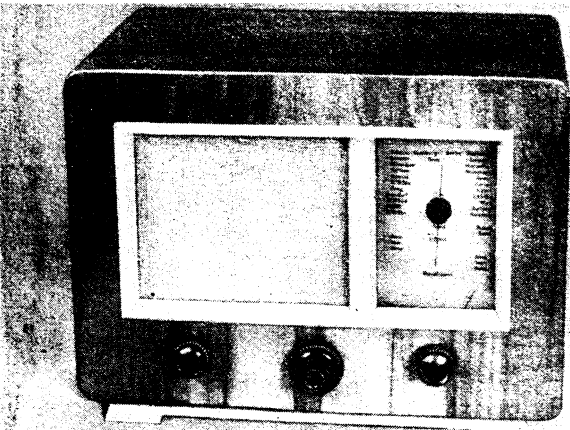


Bild 1. Außenansicht des Philips-Kleinformsuperherts

Kleinformsuperherts mit hoher Empfindlichkeit und guten Klangeigenschaften erfreuen sich auf dem deutschen Markt großer Beliebtheit, da sie sich vielseitig verwenden lassen und leicht transportiert werden können. Die meisten Gerätehersteller sind daher bestrebt, neben dem Standardsuperhet mit sechs Kreisen und vier Röhren einen leistungsfähigen Kleinformsuper annähernd gleicher Empfindlichkeit herauszubringen. Von einem derartigen Superhet verlangt man außer hoher Empfindlichkeit und gefälligem Aussehen geringes Gewicht.

Philips-Berlin bietet im Empfängerprogramm einen vom Laboratorium Klaus Heucke entwickelten Kleinformsuper, der in seinen technischen Einzelheiten den Standard-Eigenschaften dieser Geräteklasse entspricht, bezüglich der Wellenbereichaufteilung jedoch neue Wege geht. Von den drei Wellenbereichen sind zwei KW-Bänder, während der dritte Bereich die Mittelwellen erfährt. Auf den sonst üblichen LW-Bereich ist verzichtet worden.

Da in den KW-Bereichen Bandabstimmung verwendet wird und infolge der günstigen Bereichaufteilung alle praktisch interessierenden KW-Bänder von 13...90 m erfährt werden, bietet dieser Kleinformsuper eine recht vorteilhafte Stationsauswahl. Er wird daher insbesondere von Kurzwellenhörern bevorzugt werden.

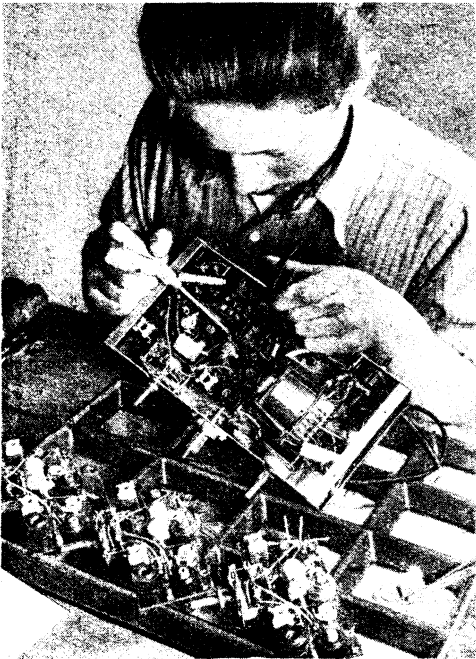


Bild 2. Die Spulensätze werden einbaufertig verdrahtet und als Aggregat zusammen mit dem Wellenschalter montiert

WIR FÜHREN VOR:

# PHILIPS-SUPER RW 148 E

Ein Kleinformsuper mit hoher Leistungsfähigkeit und zwei KW-Bereichen

Superhet: 6 Kreise — 4 Röhren  
 Wellenbereiche: 12,6...34 m, 30...90 m, 197...577 m  
 Zf: 468...472 kHz  
 Röhrenbestückung: ECH 4, ECH 4, EBL 1,  
 Netzspannungen: 120/220 V Wechselstrom  
 Leistungsaufnahme: ca. 30 Watt  
 bei 120/220 V Wechselstrom  
 Sonderigenschaften: Vorkreis; Zweigang-

Drehkondensator; Zi-Saugkreis; Oszillatorkreis; zwei zweikreisige Zf-Bandfilter; Diodengleichrichtung; Schwundregelung auf Zi-Röhre und Mischröhre wirksam; Endverstärker mit Gegenkopplung; Musik-Sprache-Schalter mit Gegenkopplung kombiniert; niederfrequenter Lautstärkereglер; elektrodynamischer Lautsprecher (2 Watt); Tonabnehmeranschluß; zweiter Lautsprecheranschluß; Edelholzgehäuse.

Obwohl das Gerät eine durch die Röhrenbestückung gegebene Standardschaltung benutzt, die in dieser Empfängerklasse kaum wesentliche Varianten zuläßt, besitzt die Schaltung verschiedene interessante Einzelheiten. So lassen sich in den Vor- und Oszillatorkreisen Ankopplungs- und Schwingkreiswicklungen getrennt anschalten. Dabei liegt der Schaltkontakt für die Spulenum-schaltung des Schwingkreises hinter den Schwingkreispulen für den ersten KW-Bereich, so daß sich für diesen Bereich günstige Leitungskapazitäten ergeben. Die Induktivitäts- und Kapazitätswerte des ersten KW-Schwingkreises gehen in den zweiten KW-Bereich und in das MW-Band ein. Mit der angegebenen Schwingkreisschaltung erzielt man im ersten KW-Bereich einen sicheren Schwingungseinsatz, der bei der Mischröhre ECH 4 auf hohen Frequenzen nicht unkritisch ist.

Die sorgfältige Entwicklung des Nf-Teiles läßt ferner erkennen, daß auch auf gute Klangqualität großer Wert gelegt wurde. So zweigt von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers ein Gegenkopplungskanal zum unteren Ende des Lautstärkereglers ab. Die Gegenkopplungsanordnung arbeitet frequenzabhängig (Baßanhebung) und lautstärkeabhängig und ist mit einem Musik-Sprache-Schalter kombiniert, der eine Umschaltung der Gegenkopplung gestattet. In der einen Schaltstellung bei voll wirksamer Gegenkopplung (Schalterstellung „Musik“) erhält man geringere Empfindlichkeit und gute Tonqualität, während die andere Schalterstellung „Sprache“ bei geringerer Klanggüte größere Lautstärke ermöglicht. Die zusätzliche Empfindlichkeitssteigerung erweist sich beim Empfang schwacher Sender auf Kurzwellen als sehr nützlich. Im Vergleich zu ähnlichen Kleinform-Superhets weist das

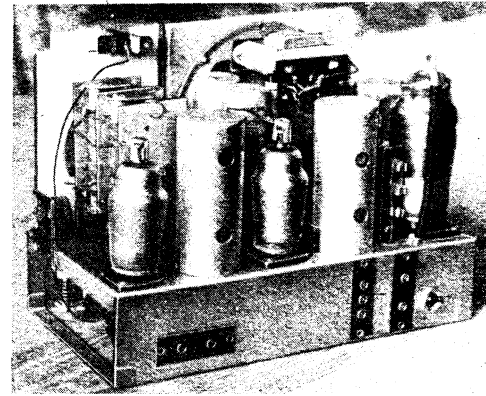


Bild 4. Chassis-Rückansicht

Philips-Gerät noch verschiedene andere Vorzüge auf, wie Bereichsanzeige, Tonabnehmer- und zweiten Lautsprecheranschluß.

Der Kleinbauweise des Gerätes entsprechend wird auf dem Gerätechassis jeder verfügbare Raum sinnvoll ausgenutzt. Obwohl der Super zweifellos noch kleiner gebaut werden könnte, hat man bei der Bemessung der Einzelteile eine wohlüberlegte Anpassung von Leistung und Abmessungen vorgenommen und lieber den goldenen Mittelweg gewählt. Diesen Eindruck gewinnt man, wenn man sich die sorgfältig bemessenen Zf-Bandfilter betrachtet oder das Spulenaggregat, das vor dem Einbau in das Gerät zusammen mit dem Wellenschalter fertig verdrahtet wird. So stellt der Philips-Kleinformsuper eine glückliche Lösung des fortschrittlichen Kleinformempfängers dar, der als Zweitempfänger hervorragende Dienste leistet, aber auch als Erstgerät hinsichtlich Leistung und Klang vollauf befriedigt.

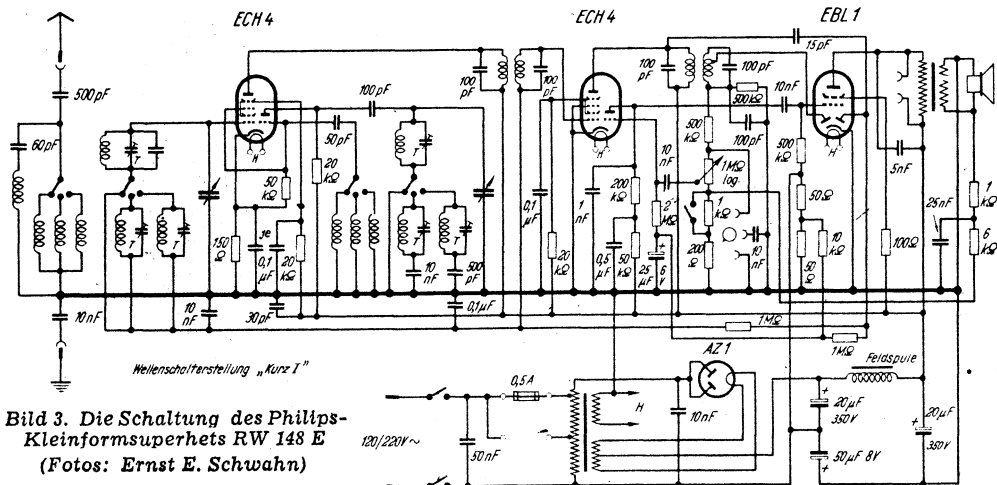


Bild 3. Die Schaltung des Philips-Kleinformsuperherts RW 148 E (Fotos: Ernst E. Schwahn)



# Der Synchrodynempfänger

## Prinzip und Wirkungsweise

Von Zeit zu Zeit gehen immer wieder Nachrichten über neuartige funktechnische Methoden durch die Fachpresse. Viele dieser Meldungen erweisen sich als nicht stichhaltig, zumindest als übertrieben. Von dem sog. „Synchrodynempfänger“ kann man das jedoch nicht behaupten, womit aber keineswegs gesagt sein soll, daß er tatsächlich erhebliche Vorteile in der Praxis verspricht. Immerhin ist das neue Empfangsprinzip interessant genug, um etwas ausführlicher betrachtet zu werden. Es wird in letzter Zeit in amerikanischen und englischen Fachzeitschriften oft erwähnt, und in einer deutschen Zeitschrift<sup>1)</sup> wurde darüber bereits referiert.

Die Wirkungsweise des Synchrodynempfängers ergibt sich aus dem Blockschema Bild 3. Die Antennenspannung gelangt auf den Eingang eines Breitbandverstärkers, dessen Durchlaßbereich beispielsweise von 150 kHz bis 15 MHz, entsprechend den Extremwerten des Lang- und Kurzwellen-Rundfunkbandes, reicht. Die Antennenspannungen aller Sender werden in diesem Verstärker etwa auf maximal 1 Volt verstärkt.

Vom Ausgang des Verstärkers führt eine Verbindung zu einem Oszillator, der abstimmbare ist und ebenfalls den Bereich von 150 kHz bis 15 MHz bestreicht. Das Wesentliche ist nun, daß die verstärkten Antennenspannungen den Oszillator synchronisieren. Sie zwingen ihm also genau ihre eigene Frequenz auf, vorausgesetzt, daß die Oszillatorfrequenz bereits ziemlich genau auf die Senderfrequenz abgestimmt ist<sup>2)</sup>. Die verstärkte Antennenspannung einerseits und die synchron laufende Oszillatortension andererseits gelangen nun zu einer Mischstufe. Im Ausgang dieser Stufe tritt als Ergebnis der Mischung außer einer Reihe höherfrequenter Komponenten die niederfrequente Modulationsfrequenz derjenigen Antennenspannung, die gerade mit dem Oszillator synchron läuft, unmittelbar auf. Man braucht also nur noch mit einem Tießpaß die nicht interessierenden höheren Komponenten fortzustieben und die Modulationsfrequenz einem Tonverstärker zuzuführen, um sie nach entsprechender Leistungsverstärkung in einem Lautsprecher wahrnehmbar zu machen.

Dieses Empfangsprinzip bedient sich zwar der wichtigsten Bausteine eines jeden Überlagerungsempfängers, denn wir finden z. B. eine Vorstufe, eine Mischstufe und einen Oszillator. Trotzdem weichen die elektrischen Vorgänge von denen des Supers gänzlich ab, denn eine Zwischenfrequenz im eigentlichen Sinne wird gar nicht gebildet. Während beim Überlagerungsempfang das Auftreten (zwischenfrequenter) Schwebungen Voraussetzung ist, müssen diese beim Synchrodynempfang unterdrückt werden. Zum tieferen Verständnis der Vorgänge seien nachstehend die Erscheinungen in der Mischstufe an Hand einiger einfacher Formeln beschrieben. Die Klemmenspannung am Ausgang des Verstärkers, die von einem bestimmten Sender herrühren soll, sei durch den Ausdruck

$$u_s = U_s \sin(\omega_s t) (1 + m \sin \omega_m t) \quad (1)$$

gegeben. Hierin ist  $U_s$  = Scheitelwert von  $u_s$ ,  $\omega_s$  = Kreisfrequenz von  $U_s$ ,  $m$  = Modulationsgrad von  $u_s$ ,  $\omega_m$  = Kreisfrequenz der Modulation. Die synchron laufende Oszillatortension  $u_o$  unterscheidet sich von  $u_s$  lediglich durch ihren Scheitelwert  $U_o$  und durch ihren Phasenwinkel  $\varphi$ :

$$u_o = U_o \sin(\omega_s t + \varphi) \quad (2)$$

Verläuft die Mischcharakteristik linear, was auch aus später dargelegten Gründen eine wichtige Voraussetzung ist, so stellt sich der Mischvorgang als Produkt  $u_s u_o$  dar. Im Ausgang der Mischstufe tritt also folgender Wert auf:

$$u_{s,o} = U_s \sin(\omega_s t) (1 + m \sin \omega_m t) U_o \sin(\omega_s t + \varphi) \quad (3)$$

Löst man diese Gleichung nach bekannten trigonometrischen Regeln weiter auf, so erhält man zunächst ein Gleichstromglied, das bei Phasengleichheit dem halben Produkt der beiden Amplituden  $U_s U_o$  entspricht; dann folgt ein Wechselstromglied mit der

doppelten Trägerfrequenz. Weiterhin sind zwei Wechselstromglieder vorhanden, deren Amplituden vom Modulationsgrad abhängen und deren Frequenzen gleich der Summe bzw. der Differenz zwischen doppelter Trägerfrequenz und Modulationsfrequenz sind. Als letztes und wichtigstes Glied bleibt ein Ausdruck

$$u_n = \left( \frac{U_s U_o}{2} m \cos \varphi \right) \sin \omega_m t \quad (4)$$

Der Gleichstromanteil und sämtliche hochfrequenten Komponenten sind unwichtig; die letztgenannten werden durch den schon erwähnten Tießpaß ausgeblendet. Dessen Dimensionierung wird dadurch erleichtert, daß die tiefste zu sperrende Frequenz ungefähr der doppelten Frequenz der längsten Empfangswelle entspricht. Wichtig ist, daß im Ausgang der Mischstufe tatsächlich die reine Niederfrequenz  $u_n$  reell existiert. Deren Spannung hängt vom Ausdruck  $U_s U_o / 2 \cdot m \cos \varphi$  ab. Neben der an sich bekannten Forderung nach großem Modulationsrand und großer Antennenspannung wächst die Niederfrequenzspannung also mit der Oszillatortension  $U_o$  und dem Cosinus des Phasenwinkels zwischen den synchron laufenden Hochfrequenzspannungen.  $u_n$  erreicht ein Maximum bei  $\varphi = 0$ , d. h. bei Gleichphasigkeit beider Komponenten. Der Phasenwinkel darf also keineswegs den Wert  $\pm 90^\circ$  annehmen, weil die Niederfrequenz sonst verschwindet.

Nach diesen grundsätzlichen Ausführungen wollen wir uns den einzelnen Organen des Synchrodynempfängers zuwenden und dabei gleichzeitig die praktische Bedeutung des neuen Empfangsprinzips kritisch unter die Lupe nehmen. Wir beginnen mit dem Breitbandvorverstärker. Er hat den Vorzug, mit festen Abstimmmitteln zu arbeiten. Wollte man das gesamte Lang-, Mittel- und Kurz-

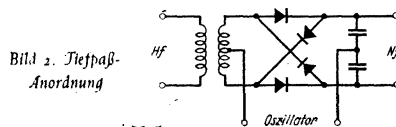


Bild 2. Tießpaß-Anordnung

wellenband auf einmal verstärken, so müßte die Bandbreite etwa 15 MHz betragen. Der nötige Verstärkungsgrad liegt bei etwa 10<sup>4</sup>, wenn man eine Mindestantennenspannung von 100  $\mu$ V annimmt und fordert, daß am Ausgang etwa 1 Volt zur Verfügung steht. Die erforderlichen Außenwiderstände müßten nach bekannten Gesetzen dann bei etwa 200  $\Omega$  liegen, wenn man eine Kreiskapazität von nur 50 pF annimmt. Wie sich leicht zeigen läßt, ist der Bau eines solchen Verstärkers überhaupt unmöglich, wenn die Steilheit der verwendeten Röhren  $\leq 5$  mA/V ist. Aber selbst bei Verwendung von Röhren mit 10 mA/V wären etwa 13 Stufen erforderlich, um den gestellten Forderungen gerecht zu werden. Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten wäre der Materialaufwand für einen derartigen Verstärker untragbar groß. Es bestehen nun zwei Auswege: Der erste verzichtet auf den Kurzwellenempfang; das Frequenzband schrumpft dann auf etwa 1,5 MHz zusammen. Der zweite Ausweg besteht in einer Aufteilung in Einzelbänder von ungefähr 1,5 MHz. Das bedeutet aber zehn umzuschaltende Einzelbereiche! Es bleibt daher nur die erstgenannte Lösung, nämlich der Verzicht auf den Kurzwellenbereich. Hier dürfte eine Grenze der Anwendbarkeit des Synchrodynprinzips überhaupt liegen, eine Grenze, die recht bedenklich stimmt. Selbst wenn man den Empfänger nur für den Normal- und Langwellenbereich auslegt, erfordert der dann nötige Verstärker von 1,5 MHz Bandbreite einen nicht unerheblichen Aufwand. Der Außenwiderstand je Stufe darf nun zwar rund 2000  $\Omega$  betragen, und man würde mit Röhren von 10 mA/V (z. B. CL 4, LV 1, AL 4, P 3000 usw.) bereits mit 3-4 Stufen den erforderlichen Verstärkungsgrad erreichen. Aber auch dieser Aufwand ist zumindest für deutsche Verhältnisse erheblich. Es bleibt also nur die Verwendung eines abgestimmten Resonanzverstärkers, der eine 10<sup>4</sup>-fache Verstärkung mit 2 Röhren normaler Steilheit ohne weiteres erlaubt. Man bearbeitet sich dann allerdings eines Hauptvorteils des Synchrodynempfängers, der im Fehlen aller Abstimmmittel (außer dem Oszillatorrehkondensator) und damit den Fortfall von Gangfehlern und Abgleichschwierigkeiten besteht.

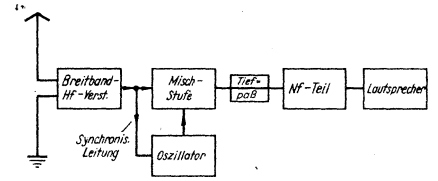


Bild 3. Blockschema des Synchrodynempfängers

Der Oszillator unterscheidet sich grundsätzlich nicht von den üblichen Anordnungen. Er muß sich lediglich synchronisieren lassen, was durch Einfügen der Synchronisierungsleistung in den Gitterkreis geschehen kann. Zweckmäßig wird eine Pentode verwendet, die sich leichter als eine Triode synchronisieren läßt. Dreht man den Oszillator langsam durch, so wird er jedesmal dann, wenn seine Eigenfrequenz in die Nähe der Frequenz eines Senders mit genügender Amplitude kommt, von dieser mitgenommen. Die beiden Schwingungen sind dann absolut synchron. Es kommt also lediglich dieser eine Sender zur Wiedergabe, denn alle anderen Senderfrequenzen laufen mit dem Oszillator nicht synchron, können daher nur (meist unhörbare) Schwebungen bilden. Ein Trennschärfeproblem im landläufigen Sinne existiert also überhaupt nicht. Ferner hängen Klirrfaktor und Breite des übertragenen Tonfrequenzbandes nur von den linearen und nichtlinearen Eigenschaften der Mischstufe und des Niederfrequenzteiles ab. Tonwiedergabe und „Trennschärfe“ stehen also in gar keinem Zusammenhang. Die „Trennschärfe“ ist — in erster Annäherung — absolut, und die Tonqualität nur eine Funktion der zweckmäßigen Dimensionierung und des Aufwandes.

Im Zustand des Synchronismus kann man die Oszillatortension um kleine Beträge „schieben“, ohne daß der Gleichlauf gestört wird. Die Änderungen entsprechen dann lediglich Schwankungen des Phasenwinkels  $\varphi$ , was nach Gleichung (4) bei unregelmäßigen Empfängern eine Lautstärkeänderung bedeutet. Wir bekommen also eine scheinbare „Abstimmkurve“ im synchronen Bereich, die jedoch auf die Qualität der Wiedergabe keinen Einfluß hat.

Die eben geschilderten Eigenschaften sprechen sehr für das Synchrodynprinzip und werden ihm mit Sicherheit im Laufe der Zeit eine gewisse Bedeutung verschaffen, wenn nicht sogar revolutionierend im Empfängerbau wirken. Es dürfen aber auch nicht die Nachteile übersehen werden, die in der Praxis mit jeder drahtlosen Synchronisierung verbunden sind. Auf das Oszillatorgitter wirkt ja nicht nur eine einzige Spannung, sondern das ganze Spektrum der Empfangsantenne. Nun ist der Oszillator zwar für Spannungen mit größerem Frequenzabstand relativ unempfindlich; trotzdem werden starke spontane Störsignale den Oszillator aus dem Synchronismus werfen, und besonders unangenehm dürften sich starke Fadings auswirken. Es kann dann vorkommen, daß der gerade empfangene Sender ruckartig verschwindet und daß an seine Stelle ebenso ruckartig ein benachbarter Sender großer Amplitude tritt. Sogar ein unliebsames Pendeln zwischen beiden Sendern ist denkbar. Der Vorverstärker muß also über einen sehr wirksamen Schwundausgleich verfügen, um die erwähnten Störungen möglichst hinten zu halten. Auch folgende Überlegung dürfte von Bedeutung sein: Die exakte Abstimmung auf den jeweiligen Sender innerhalb des Synchronismus hat zwar keinen Einfluß auf die Tonqualität. Trotzdem muß nach Möglichkeit „genau abgestimmt“, d. h.  $\varphi = 0$  eingestellt werden, da die Stabilität des Oszillators dann am größten ist. Bei Vorverstärkern mit wirkungsvollem Schwundausgleich fehlt aber selbst dem musikalischen Gehör jedes Kriterium für die richtige Abstimmung, da nicht nur die Automatik den Faktor  $U_s$  in Gleichung (4) konstant hält, sondern da auch das bekannte Zischen der Seitenbänder in Fortfall kommt. Ein guter Abstimmanzeiger dürfte also beim Synchrodynempfänger noch mehr am Platze sein als beim Superhet.

Der Skalenbereich, auf dem der eingestellte Sender gehört wird ist natürlich um so breiter, je größer dessen Amplitude ist, denn der Mitnahmebereich ist der Synchronisierungsleistung direkt proportional. Die Reelaumatik wird jedoch diese Erscheinung ähnlich wie bei den üblichen Geräten nivellieren. Bei den mit der Synchronisierung des Oszillators zusammenhängenden Fragen ergeben sich im übrigen manche interessante Einzelheiten, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll.

Nun ein Blick auf die Mischstufe. Wenn man bedenkt, daß der Eingang mit dem ganzen verstärkten Frequenzspektrum der Antenne beaufschlagt wird, so wird klar, daß an die Linearität dieser Stufe wesentlich höhere Anforderungen als üblich gestellt werden müssen. Auch geringe Nichtlinearitäten würden eine kräftige Demodulation entsprechend starker Trägerfrequenzen beliebig vieler Sender zur Folge haben, für die dann das ganze Synchrodyngerät wie ein Geradeausempfänger wirkt. Hier scheint — neben der Frage des Vorverstärkers — die Hauptschwierigkeit für die praktische Verwirklichung zu liegen. Die Verfasser der ausländischen Veröffentlichungen raten daher ausdrücklich von Hexoden als Mischröhren ab und schlagen Ringdemodulatoren vor, die nach Bild 2 geschaltet sind. Die Einzelzellen können aus Dioden

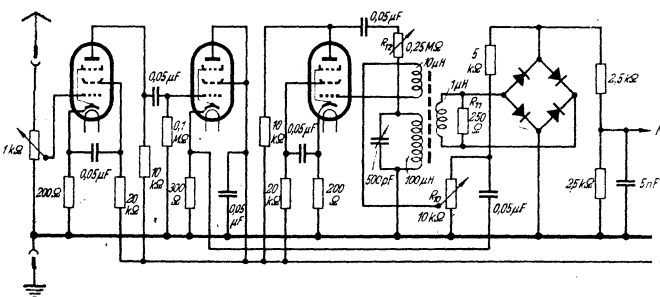


Bild 1. Schaltung des Synchrodynempfängers

oder kleinen Trockengleichrichtern ausreichender Frequenzunabhängigkeit bestehen. Die richtige Bemessung der Schaltung, insbesondere die zweckmäßige Wahl des Verhältnisses zwischen Sender und Oszillatorspannung, gewährleistet eine gute Linearität. Trotzdem muß bezweifelt werden, ob die Demodulatoren allen Ansprüchen der Praxis gerecht werden.

Als Tiefpaß genügen bereits die in Bild 2 gezeichneten Kondensatoren. Niederfrequenzteil und Lautsprecher entsprechen durchaus den sonst üblichen Anforderungen.

Die Anfälligkeit gegen Störgeräusche dürfte beim Synchrodynempfänger die gleiche sein wie beim trennscharfen Geradeempfänger bzw. Superhet, da immer nur gerade die Störungen wiedergegeben werden, die in das Frequenzband des jeweils eingestellten Senders fallen. Die Bedienung wird anfänglich Schwierigkeiten machen, da das Einfallen der Sender ruckartig, also nicht allmählich wie bei den üblichen Empfängern, bei der langsamen Abstimmung vor sich geht.

Abschließend wird in Bild 1 das Schaltbild eines Synchrodynempfängers wiedergegeben, wie es in einer ausländischen Veröffentlichung<sup>1)</sup> zu finden ist. Die Schaltung soll für Antennenspannungen bis zu 2 mV herab geeignet sein (das sind schon sehr beträchtliche Werte!) und liefert hierbei eine Niederfrequenzspannung von 1 mV bei 30 % moduliertem Träger. Durch  $R_{12}$  muß die Rückkopplung so eingestellt werden, daß der Oszillator an  $R_{11}$  eine Hochfrequenzspannung von 2 Volt erzeugt, wenn kein Sender empfangen wird. Mit  $R_{10}$  kann die Synchronisierungsleistung geregelt werden, die bei starken Sendern klein bei schwachen Sendern groß sein soll. Als Demodulator wird ein sog. Cowan-Demodulator verwendet.

Der im Schaltbild nicht wiedergegebene Niederfrequenzteil muß offenbar zwei gewöhnliche Vorver-

stärkerstufen besitzen, wenn man einige Volt zur Aussteuerung der Endröhre zur Verfügung haben will. Das dargestellte Gerät enthält dann insgesamt sechs Röhren, eine Zahl, die bei der angegebenen Orts-empfänger-Empfindlichkeit als sehr hoch zu bezeichnen ist. Dabei beträgt die Bandbreite des Vorverstärkers in der angegebenen Dimensionierung etwas mehr als 300 kHz, kann also höchstens gerade noch für den Langwellenbereich ausreichen. Man erkennt jedenfalls deutlich die Schwierigkeiten, mit denen das neue Prinzip noch zu kämpfen hat.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß den nicht zu bestreitenden großen Vorteilen der Synchrodynschaltung praktische Schwierigkeiten gegenüberstehen, deren Lösung — wenn sie überhaupt technisch befriedigend möglich ist — viel Versuchsarbeit kosten dürfte. Immerhin sind grundsätzlich alle Möglichkeiten zur Einführung eines neuen Empfangsprinzips offen, so daß die Investierung einer gewissen Versuchsarbeit lohnend erscheint. Der Synchrodynempfänger wird jedoch dem Aufwand nach stets in die Klasse der Spitzengeräte einzureihen sein, da beispielsweise allein schon für den Vorverstärker die gleiche Röhrenzahl wie für einen Ein- bis Zweikreiser erforderlich ist.

<sup>1)</sup> Z. B. Electronic Engineering, August 1947, Seite 241.

<sup>2)</sup> „Funk und Ton“, 1947, Heft 3, Seite 162

<sup>3)</sup> Die Probleme der Synchronisation sind ausführlich in der Fernsehliteratur behandelt. Eine zusammenfassende Darstellung siehe z. B. H. Richter, „Elektrische Kipperschwingungen“, 1940, Hirzel, Leipzig.

<sup>4)</sup> Je größer die Kreisgüte des Oszillators und der Frequenzabstand sind und je kleiner die Fremdspannungen werden, um so geringer ist die Gefahr einer Zerstörung des Synchronismus.

<sup>5)</sup> „Electronic Engineering“, September 1947, Seite 276, Referat in „Funk und Ton“, Oktober 1947, Heft 4, Seite 215.

## Neue FUNKSCHAU-Fachbücher

**FUNKSCHAU-Jahrbuch 1947.** Erweiterter Sonderdruck des 19. Jahrganges der Zeitschrift FUNKSCHAU. Bearbeitet von Werner W. Diefenbach. 120 Seiten DIN A4. Mit 552 Abbildungen, zahlreichen Tabellen und Nomogrammen. Preis DM. 11.50. FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart.

Um den vielen FUNKSCHAU-Freunden, die infolge der geringen Auflage der Zeitschrift nicht FUNKSCHAU-Abonnenten sein konnten, die Zeitschrift nachträglich zugänglich zu machen, hat der Verlag die 1947 erschienenen Hefte in Form des FUNKSCHAU-Jahrbuches herausgebracht. Im Vergleich zur Zeitschriftenfolge ist das Jahrbuch in mancherlei Hinsicht inhaltsreicher geworden. Zahlreiche Nomogramme, wie z. B. Kapazitätsskurve für Wickel-Kleinkondensatoren usw., und wichtige Tabellen sind im Jahrbuch neu hinzugekommen. Daneben enthält das Jahrbuch verschiedene neue Beiträge, vor allem aus dem so wichtigen Gebiet der Funkpraxis, die in der Zeitschrift selbst noch nicht veröffentlicht wurden. Ein ausführlich gehaltenes Inhaltsverzeichnis erhöht den Wert des Buches als Nachschlagewerk. Im übrigen erfährt das Jahrbuch eine gründliche Überarbeitung, die es ermöglichte, in zahlreichen Artikeln die letzten Erfahrungen zu berücksichtigen.

Auch für den Leser, der die FUNKSCHAU-Hefte dieses Jahrganges bereits besitzt, stellt das Jahrbuch, das in kartonierter, geschmackvoller Aufmachung erscheint, eine willkommene Ergänzung der Fachliteratur dar. Mit einem Griff sind alle Hefte zugänglich, ohne daß sie erst zusammengesucht werden müssen. Jeder FUNKSCHAU-Leser wird mit Freude diese Neuerscheinung des FUNKSCHAU-Verlages begrüßen. Erst das Jahrbuch läßt erkennen, wie inhaltsreich die FUNKSCHAU trotz Papierknappheit tatsächlich ist. Das Erscheinen des FUNKSCHAU-Jahrbuches war ursprünglich für Anfang dieses Jahres vorgesehen. Infolge Druckschwierigkeiten ist die Herausgabe erst jetzt möglich geworden.

**Amerikanische Röhren.** Ausführliche Betriebsdaten und Sockelschaltungen amerikanischer Röhren mit Vergleichsliste amerikanischer Röhren untereinander sowie gegen deutsche Röhren nebst näherer Anleitung zur Instandsetzung amerikanischer Geräte. Von Fritz Kunze. 64 Seiten, DIN A4, mit 23 Tabellen, 70 Bildern im Text und 422 Sockelschaltungen. Fünfte, stark erweiterte Auflage 1948. Preis DM. 7.80. FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart.

Die jetzt erschienene fünfte Auflage des in Fachkreisen geschätzten Werkes stellt die ausführlichste und gründlichste Veröffentlichung dar, die selbst ausländische Fachschriften übertrifft. Der Verfasser hat sich der Mühe unterzogen, jetzt auch die neuesten amerikanischen Röhren einschließlich aller bekanntgewordenen Äquivalenztypen aufzunehmen und die ausführlichen Daten zu veröffentlichen. So enthält das Werk zuverlässige Angaben über mehrere hundert amerikanische Röhren. Es ist als ein wesentlicher Fortschritt zu betrachten, daß die Broschüre in doppelt so großem Format (DIN A4) erscheinen konnte. Dadurch war es möglich, ausführlichere Röhrendaten zu veröffentlichen und die einzelnen Spalten übersichtlicher anzuordnen. Der Praktiker wird die im Anhang zusammengestellten 422 Sockelschaltungen besonders begrüßen. Diese Sockelschaltungen sind der deutschen Norm entsprechend gezeichnet und in ausreichender Größe wiedergegeben, so daß man vor allem die Elektrodenbezeichnungen mühelos lesen kann.

Bei der großzügigen Aufmachung und Ausstattung, die das Werk jetzt erfahren hat, werden auch die bisherigen Besitzer des Buches die Neuauflage zu kaufen wünschen. Wer stets im Reparaturdienst mit amerikanischen Röhren zu tun hat, wird allein schon aus der übersichtlichen und umfangreichen Zusammenstellung der Sockelschaltungen großen Nutzen ziehen. Infolge der gründlichen Neubearbeitung und der vielen, neu aufgenommenen amerikanischen Röhren hat das Werk wesentlich an Wert gewonnen. Es gehört zum Rüstzeug jeder Radiowerkstatt.

## FUNKSCHAU

Zeitschrift für den Funktechniker

**Chefredakteur:** Werner W. Diefenbach.

**Redaktion:** (13b) Kempten-Schellendorf, Kottener Str. 12.

Fernsprecher: 20 25. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten 20 25. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

**Zeichnungen:** Ing. H. Hilterscheidt, A. Lutz, O. Hefe.

**Fotos:** V. Knollmüller, E. Schwahn.

**Leserdienst:** Ing. E. Bleicher, Ing. Fritz Kühne.

**Übersetzungen:** Dr. Ing. habil. W. Kautter.

**Mitarbeiter dieses Heftes:** Werner Pinternagel, geb. 25. 2. 1913, Jena; Heinz Richter, geb. 2. 11. 1909, Gehrden; Theodor Graf v. Westarp, geb. 14. 2. 1890, Hamburg-Altona.

**Verlagsleitung:** FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestr. 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 320 56, Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5, Postscheck-Konto Berlin Nr. 6277.

**Anzeigenteil:** Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 32 056. Anzeigenpreis nach Preisliste 4.

**Erscheinungsweise:** monatlich, Auflage 32 000. Veröffentlichung unter der Zulassungsnummer US-W-1094 der Nachrichtenkontrolle der Militärregierung.

**Bezug:** Einzelpreis DM. 1.—. Vierteljahresbezugspreis bei Streifenbandversand DM. 3.20 (einschließlich 18 Pfg. Porto). Bei Postbezug vierteljährlich DM. 3.10 (einschließlich Postzeitungsgebühr) zuzüglich 9 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, Fachgeschäfte oder unmittelbar durch den Verlag.

**Auslandsvertretungen:** Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 36 01 33.

## Neue Ideen - Neue Formen

### Keramischer Kreisschalter

Nockenschalter werden in Rundfunk- und Meßgeräten immer mehr durch Kreisschalter ersetzt, die wesentliche elektrische und mechanische Vorzüge besitzen. Neuerdings wird von der Firma J. H. J. Seeger, Erlangen, ein unter Verwendung keramischen Materials sehr fortschrittlich konstruierter Kreisschalter hergestellt. Der neue Schwachstrom-Hf-Schalter „UVP“ besteht aus einem mechanischen und aus einem elektrischen Teil. Der mechanische Teil setzt sich zusammen aus der Montage-Frontplatte mit Betätigungswelle aus profiliertem Metall und aus der kräftig ausgeführten Kugelerastung mit verstellbaren Anschlüssen. Der elektrische Teil verwendet Schaltsegmentträger, die auf der Welle verschiebbar angeordnet sind, und fest angeordnete Schaltfederträger. Da die Schaltsegmentträger aus hochwertigem keramischem Material gefertigt werden, eignen sich der Schalter für alle Zwecke der Hf-Technik besonders. Auch die Schaltfederträger benutzen keramisches Hf-Material.

Der neue keramische Kreisschalter kann vielseitig verwendet werden, da die Schaltfedern auf beiden Seiten des Trägers angeordnet sind und je nach Bedarf lange oder kurze Schaltfedern eingebaut werden können. Um kleine Übergangswiderstände zu erzielen, werden die Schaltsegmente und Schaltfedern stark versilbert. Die Rustung der Schaltstellungen geschieht bei jeweils 30°. Es bestehen Anschlagmöglichkeiten bei 90, 120, 150, 180, 210, 270 und bei 360°. Auf Wunsch können auch die Teilungen 30, 60 und 240° ausgeführt werden. Die hervorragenden elektrischen und mechanischen Eigenschaften des vielfach bewährten Schalters sichern vielseitige Verwendung in allen Zweigen der Hf-Technik.



Bild 1. Ansicht des neuen keramischen Kreisschalters in Einfach- und Mehrfachausführung

Neue FUNKSCHAU-Bauanleitung:

# „ATLANTA W“

Leistungsfähiger 6-Kreis-4-Röhren-Super

Es ist der Wunsch jedes Funkfreundes ein Gerät zu bauen, das sich bezüglich Empfangsleistung und Klang mit den Spitzenleistungen der Industrie messen kann. Dieses Ziel läßt sich heute unter Verwendung hochwertiger, handelsüblicher Spulensätze, die aufeinander abgestimmt sind, leicht erreichen, wie unsere Bauanleitung zeigt.

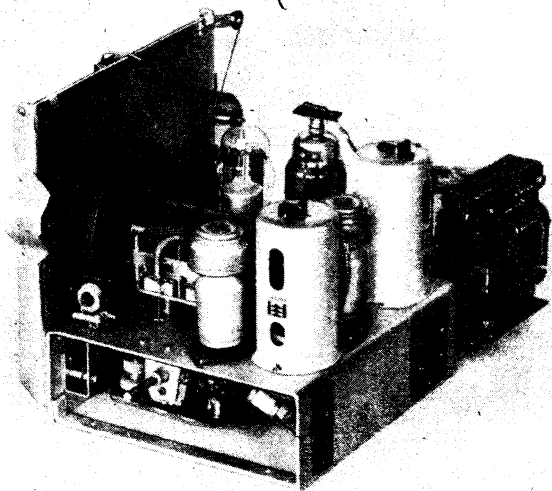


Bild 1. Chassisansicht des betriebsfertigen Superhets

- Superhet: 6 Kreise — 4 Röhren
- Wellenbereiche: 15 ... 50 m, 500 ... 1500 kHz, 150 ... 400 kHz
- Zf: 468 ... 473 kHz
- Röhrenbestückung: ECH 4, ECH 4, EBL 1, AZ 1
- Netzspannungen: 110/220 V Wechselstrom
- Leistungsverbrauch: 42 Watt
- Sondereigenschaften: Vorkreis; Zweigang-Drehkondensator; Zf-Saugkreis; Oszillatorkreis; zwei zweikreisige Zf-Bandfilter; Di-odengleichrichtung; Schwundregelung auf Misch- und Zf-Röhre wirksam; regelbare Gegenkopplung als Klangfarbenregelung wirksam; Lautstärkeregl. im Gitterkreis des Nf-Vorverstärkers; Tonabnehmeranschluß
- Gesamtempfindlichkeit: KW: 8 ... 35  $\mu$ V, MW: 3 ... 17  $\mu$ V, LW: 15 ... 30  $\mu$ V.

Seit einiger Zeit ist die deutsche Funkindustrie in der Lage, dem Einzelteilmarkt zum Selbstbau von Rundfunkgeräten nicht nur geeignete Röhren, sondern auch hochwertige Spulenaggregate in Form von kompletten einbaufertigen Spulensätzen zu liefern, die aufeinander abgestimmt sind und infolge der in der Fabrik durchgeführten Vorabgleichung den Abgleich des fertigen Gerätes wesentlich erleichtern. Verwendet man zum Bau eines Standard-Superhets mit drei Wellenbereichen erstklassige Spulen, die diesen Bedingungen entsprechen, so gelingt es ohne Schwierigkeiten, einen Super fertigzustellen, dessen Empfangsleistungen die optimalen Werte ausgereifter Industriekonstruktionen erreichen. Wir stellen in den folgenden Ausführungen einen derartigen, zum Selbstbau bestimmten Mittelklassensuperhet vor, der mit einem hochwertigen Superspulensatz der Fa. Strasser ausgerüstet ist.

### Schaltungseinzelheiten

Die Schaltung zeigt einen Sechskreis-Vierröhrensuper mit Standardröhrenbestückung, wie sie von heutigen Industrieempfängern

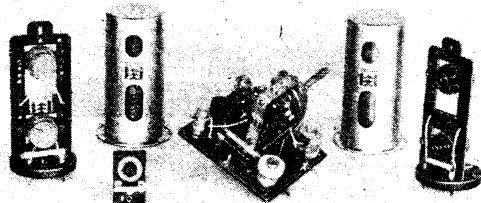


Bild 2. Der komplette Superspulensatz vor dem Einbau

benutzt wird. In der mit der Mischröhre ECH 4 arbeitenden Mischstufe wird der Spulensatz Bv 804 eingebaut, der als Spulenaggregat ausgeführt ist und mit Wellenschalter geliefert wird. Bei diesem Spulensatz sind die Antennenspulen in allen drei Bereichen hochinduktiv ausgeführt. Die Gitterspulen des Vorkreises werden getrennt an das Gitter der Mischröhre angeschlossen. Die Oszillatortuben sind in allen drei Bereichen mit Rückkopplungswicklungen ausgestattet. Die Serienkondensatoren in den Oszillatorschwingkreisen wurden für Abstimmkondensatoren mit einer Endkapazität von 500 ... 515 pF dimensioniert. Um den Schwingstrom auf den günstigsten Wert einstellen zu können, lassen sich die Rückkopplungsspulen für MW und LW auf den Spulenkörpern verschieben. Zur Vermeidung von Eingangsstörungen befindet sich im Antennenkreis eine Zf-Sperre (Bv 705).

Die überdurchschnittliche Empfindlichkeit, die diesen Selbstbausuper auszeichnet, ist u. a. auch auf die erstklassigen Zf-Spulensätze Bv 630 und Bv 640 zurückzuführen, die recht hohe Kreisgüten aufweisen. Die Filter sind auf eine Frequenz von 468 kHz abgestimmt und besitzen eine relativ schmale Bandbreite, um ausreichende Trennschärfenwerte zu erzielen.

Von der zweiten Röhre ECH 4 arbeitet das erste System als Zf-Verstärker, während das zweite System als Nf-Vorverstärker geschaltet ist. Die Gleichrichtung der Zf-Spannung geschieht durch das eine Diodensystem der Röhre EBL 1. Vor dem Steuergitter der Nf-Vorröhre befindet sich der Lautstärkeregl.

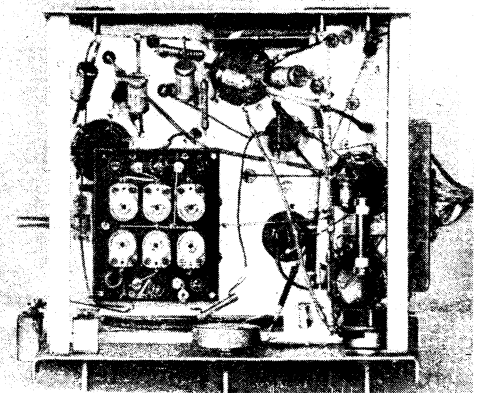


Bild 4. Die Unteransicht des Chassis zeigt die einfache, übersichtliche Verdrahtung

Falls Tonabnehmeranschluß erwünscht ist, führt man die Tonabnehmerspannung über einen Schaltkontakt zum oberen Anschluß des Lautstärkereglers. Der Endverstärker mit dem Pentodensystem der Röhre EBL 1 ist widerstandsgekoppelt und mit einer Gegenkopplungsanordnung ausgestattet, die frequenzabhängig ausgebildet wurde und eine angenehme Baßanhebung bewirkt. Die Bevorzugung der tieferen Frequenzen läßt sich durch den 1 M $\Omega$ -Regler einregeln.

Im Netzteil mit der Zweiweggleichrichterröhre AZ 1 wird auf eine Netzrossel verzichtet. Ein Siebwiderstand (1000  $\Omega$ ) in Verbindung mit zwei Elektrolytkondensatoren

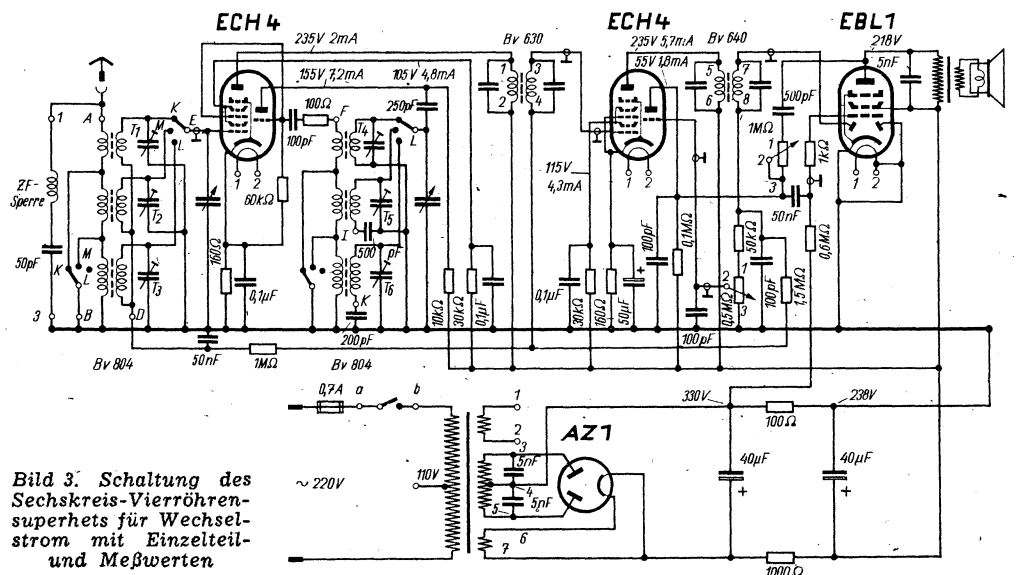


Bild 3. Schaltung des Sechskreis-Vierröhrensuperhets für Wechselstrom mit Einzelteil- und Meßwerten

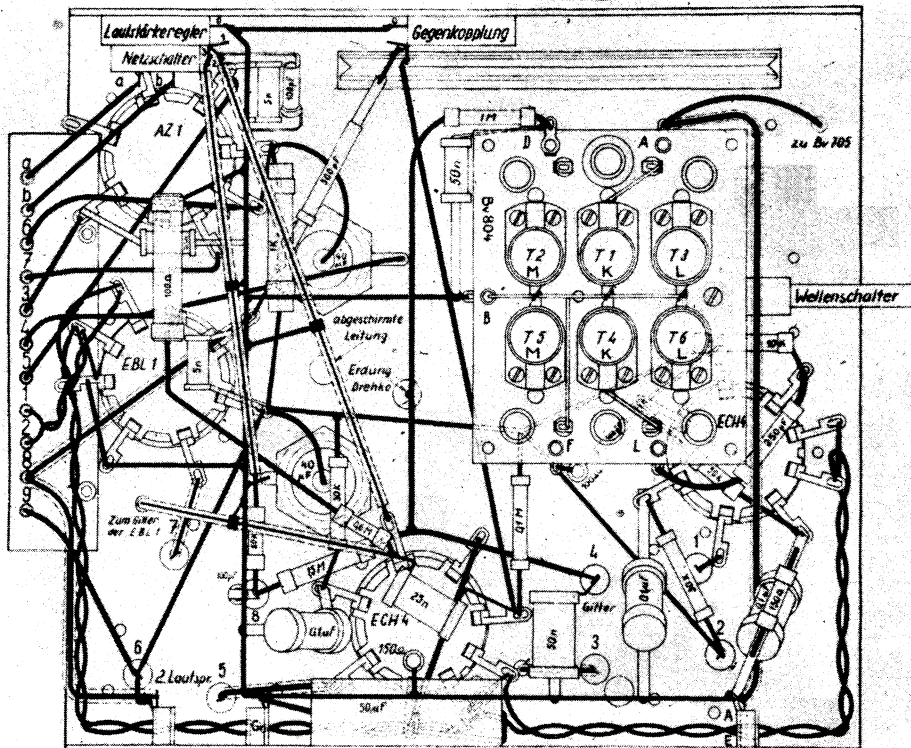


Bild 5. Verdrahtungsskizze (Ansicht von unten) mit der Superspulenplatte (rechts oben)

(je  $40 \mu\text{F}$ ) bewirkt eine ausreichende Siebung des Anodengleichstromes.

#### Aufbau

Einzelheiten des Aufbaues zeigen die Bilder und der Verdrahtungsplan. Der Aufbau des Gerätes geschieht auf einem  $215 \times 200 \times 70 \text{ mm}$  großen Chassis. Die Abmessungen konnten deshalb so klein bemessen werden, weil das größte und schwerste Einzelteil des Gerätes, der Netztransformator nicht auf dem Gerätechassis, sondern im Empfängergehäuse, z. B. hinter dem Lautsprecher angeordnet werden kann.

An der Frontseite des Gerätes werden links der mit dem Netzschalter kombinierte Lautstärkeregel, in der Mitte der Klangregler und rechts der Stationswähler untergebracht. Der Wellenschalterknopf befindet sich auf der rechten Seite. Die Einzelteile konnten so angeordnet werden, daß sich kurze Verbindungsleitungen, vor allem im Hf-Teil ergeben. Es ist ein besonderer Vorzug des Superspulenaggregates, daß sich dessen Einbau nach der mechanischen Befestigung durch das Verdrahten von nur sieben Anschlüssen in einfachster Weise vornehmen läßt.

Die Einzelteilanordnung auf dem Chassis zeichnet sich durch Übersichtlichkeit aus. Wie die Rückansicht zeigt, sieht man ganz links die Zf-Sperre, daneben den Zweifach-Drehkondensator mit der Mischröhre ECH 4 und dem dahinter angeordneten ersten Zf-Bandfilter. Daran schließt sich die zweite Röhre ECH 4 sowie das zweite Zf-Bandfilter an. Die Abschirmbecher der benutzten Zf-Bandfilter wurden ausreichend groß bemessen, um hohe Kreisgüten und dementsprechend hohe Verstärkung zu erzielen. Hinter dem zweiten Zf-Filter erkennen wir die Röhren EBL 1 und AZ 1. Neben diesen Röhren werden die beiden Elektrolytkondensatoren der Netzteiliebatterie eingebaut.

An der rechten Chassisseite ist eine mit zehn Lötösenanschlüssen ausgestattete Anschlussleiste für den Netztransformator befestigt. Als Abstimmkala wird eine  $240 \times 200 \text{ mm}$  große Flutlichtskala verwendet, die die Gesamtbreite des Chassis einnimmt.

#### Inbetriebnahme

Nach der Verdrahtung empfiehlt es sich, bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes die Betriebsspannungen und -ströme der Röhren zu messen und mit den im Schaltbild angegebenen Meßwerten zu vergleichen. Abweichungen bis zu  $\pm 10\%$  sind zulässig.

Stimmen die Meßwerte überein, wird die Abgleichung des Gerätes in der bekannten Reihenfolge vorgenommen. Da das Superaggregat einen kapazitiven und induktiven Abgleich ermöglicht und zwar auf KW, MW und LW, besitzt das Gerät auf allen Wellenbereichen sehr günstige Empfindlichkeitswerte. So beträgt die Gesamtempfindlichkeit im Mittelwellenbereich z. B.  $3 \dots 17 \mu\text{V}$ . Die Bandbreite der Zf-Filter ist so gewählt, daß man bei der heute unvorteilhaften Wellenverteilung trennscharfen Empfang erhält, wobei das lästige 9-kHz-Pfeifen nicht auftritt.

#### Empfangsleistungen

Wie die Empfindlichkeits- und Trennschärfeleistungen zeigen, kann das beschriebene Gerät überdurchschnittliche Eigenschaften aufweisen. Der Fernempfang, den der Super liefert, ist zu allen Tageszeiten je nach Wellenbereich außergewöhnlich gut. Auch die Klangeigenschaften des Superhets befriedigen verwöhnte Ansprüche, wenn man ein hochwertiges permanentdynamisches Lautsprecherchassis (z. B. 4-Watt-System) benutzt und das Gerät in ein akustisch vorteilhaftes Edelholzgehäuse einbaut.

Die Klangqualität des Gerätes hängt in hohem Maße von der Güte des Lautsprechers ab. Je nach dem Frequenzbereich des Lautsprechers wird es u. U. notwendig sein, die Baßanhebung abweichend von der im Schaltbild angegebenen Dimensionierung zu wählen. Bei zu starker Baßbetonung ist der Kapazitätswert des im Gegenkopplungskanal liegenden  $500 \text{ pF}$ -Kondensators entsprechend zu vergrößern. Man kann im übrigen den Klangregler auch parallel zum Ausgangsübertrager anordnen und eine feste Gegenkopplung einbauen. Der Wert des Festwiderstandes ist je nach der gewünschten Gegenkopplung mit  $1 \dots 2 \text{ M}\Omega$  zu bemessen.

Zu den Bauanleitungen, die heute in Rundfunkwerkstätten am dringendsten benötigt werden, gehören Prüfender und Katodenstrahl-Oszillograf. Der FUNKSCHAU-Verlag hat sich die Entwicklung zweier, für die tägliche Arbeitspraxis der Werkstätten besonders geeigneter Meß- und Prüfgeräte angelegen sein lassen und jetzt zwei neue Bauhefte herausgebracht, die den Nachbau eines erprobten, einfachen Meßsenders und eines leistungsfähigen Katodenstrahl-Oszillografen wesentlich erleichtern. Wir freuen uns, mit den Bauheften M 5 und M 6 vielen Praktikern, insbesondere den Reparaturtechnikern die Möglichkeit zum weiteren Ausbau der Werkstatteinrichtungen geben zu können.

#### FUNKSCHAU-Bauheft M 5, Katodenstrahl-Oszillograf für Wechselstrom-Netzanschluß

Von Ing. Werner Pinteragel. Mit 22 Seiten, 14 Abbildungen und 5 Verdrahtungsplänen in Originalgröße. Preis DM. 4.50. FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S.

Zu den neuzeitlichsten und vielseitig verwendbaren Meßgeräten gehört zweifellos der Katodenstrahl-Oszillograf. Obwohl man in der Reparaturwerkstatt meist auch ohne ihn auskommen kann, gibt es doch zahlreiche Fälle, in denen der Katodenstrahl-Oszillograf eindeutig die Fehlerquelle erkennen läßt und so kostbare Zeit einsparen hilft. Für funktechnische Untersuchungen mit labormäßigem Charakter wird man heute jedoch auf dieses Meßgerät nicht mehr verzichten können. Das vorliegende Bauheft M 5 bietet eine allgemein verständliche, ausführliche Bauanleitung mit übersichtlichen Bauplänen zum Selbstbau eines neuzeitlichen Oszillografen unter Verwendung der Braunschen Röhre LB 8. Das Kippgerät arbeitet mit Gas-Entladeröhre, Ladepentode und Impulsverstärkerstufe, während die eingebaute Verstärkerstufe als Breitband-Meßverstärker in Gegentaktanschaltung mit Gegenkopplung ausgeführt ist. Die Umschaltung der verschiedenen Geräteeinheiten vereinfacht ein für alle Meßvorgänge dimensionierter Mehrfach-Umschalter.

Ein besonderer Vorzug des Bauheftes besteht darin, daß der Verfasser im Rahmen der Baubeschreibung recht ausführlich auf die Arbeitsweise der Braunschen Röhre eingegangen ist und auch Schaltungseinheiten und physikalische Grundlagen des Kippgerätes eingehend behandelt.

#### FUNKSCHAU-Bauheft M 6, Einfacher Meßsender für Wechselstrom-Netzanschluß

Von Ing. Werner Pinteragel. Mit 13 Abbildungen und drei Bauplänen in Originalgröße. Preis DM. 4.50. FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S.

Bauheft M 6 beschreibt ausführlich einen zweckmäßigen Hf-Generator, dessen abgegebene Hf-Ausgangsspannung sich in ihrer Größe definieren läßt. Es können also neben allen einschlägigen Abgleicharbeiten im Reparaturbetrieb auch Trennschärfe- und Empfindlichkeitsmessungen durchgeführt werden. Das beschriebene Meßgerät zeichnet sich durch eine Reihe wesentlicher Vorzüge aus, wie gute Frequenzkonstanz und Oberwellenarmut, kontinuierlich regelbare Ausgangsspannung bekannter Größe, Verhinderung ungewollter Abstrahlungen, verzerrungsfreie Modulation, Unterbindung von Rückwirkungen durch das Meßobjekt auf die eingestellte Frequenz und leichte Bedienung. Der Hf-Generator ist als Trioden-Oszillator in Rückkopplungsschaltung mit fünf umschaltbaren Frequenzbereichen ( $135 \dots 500 \dots 98 \text{ kHz}$ ) ausgeführt und verwendet eine Modulationsstufe mit drei umschaltbaren Frequenzen (400, 800 und  $1000 \text{ Hz}$ ). Die Tonfrequenz selbst ist herausgeführt und kann für Nf-Untersuchungen benutzt werden. Der geeichte Hf-Spannungsteiler besitzt Grob- und Feinregelung und ist mit künstlicher Antenne ausgestattet.

Die ausführliche Bauanleitung ermöglicht an Hand von genauen Bauplänen den einwandfreien Nachbau eines für Rundfunkwerkstätten wichtigen Meßgerätes.



WIR STELLEN VOR:

# Das neue MPA-Meßgerät

- Ein Hi-Vielfachmeßgerät für die Aktentasche -
- Frequenzgenauigkeit im gesamten Bereich  $\pm 1\%$  -
- Genauigkeit der LC-Messungen  $\pm 2\%$
- Abgleichen von Empfängern - Prüfung des
- Nf-Teiles - Hi-Stufenprüfung - Abhörprüfung -
- Kreisprüfung - Kapazitätsmessung - Selbst-
- Induktionsmessungen - Messungen als Röh-
- renvoltmeter - Frequenzmessungen

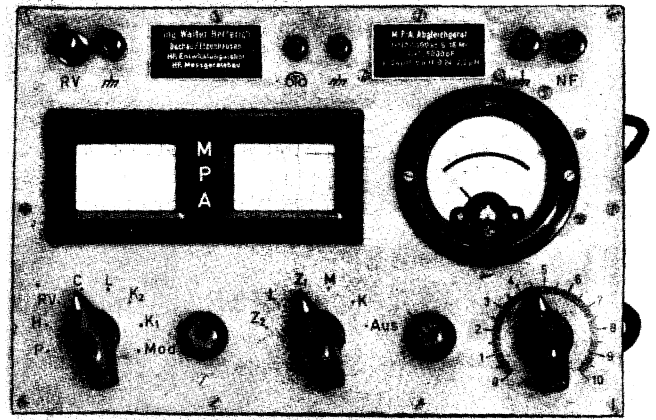


Bild 2. Außenansicht des MPA-Meßgerätes

Das neue MPA-Meßgerät stellt die Weiterentwicklung eines seit mehreren Jahren bewährten und vielseitig verwendbaren Universal-Generators der Fa. Ing. W. Herterich, Hf-Meßgerätebau, Dachau-Etzenhausen dar, dessen sinnreiche Schaltung für die verschiedensten Messungen und Prüfungen ausgenutzt werden kann. Es ist mit zwei Röhren P 2000 bestückt, die später durch die Röhre ECH 4 ersetzt werden sollen.

Das erste Röhrensystem arbeitet stets in geeichter Hochfrequenz-Oszillatorschaltung, während das zweite in einer durch den Funktionsschalter (linker Zeigerknopf) umschaltbaren Stufe betrieben wird, welche entweder als 800-Hz-Modulator für den genannten Hf-Oszillator bzw. unmittelbar als Niederfrequenzspannungsquelle (Stellung Mod.) oder als Röhrenvoltmeter (Stellung RV, C, L, K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub>) geschaltet ist. Dieses Röhrensystem dient auch für die Kopfhörer-Abhörschaltung (Stellung H). Röhrenvoltmeter und Tongenerator bzw. Ausgangsspannungsmesser können nicht gleichzeitig benutzt werden. Das eingebaute Drehpul-Meßwerk ist bei allen Röhrenvoltmeteruntersuchungen, zu denen auch Prüfung und Messung von Hochfrequenzspulen und Filtern sowie Kapazitätsmessungen gehören, als Röhrenvoltmeter-Anzeigeelement geschaltet. Wird das Röhrenvoltmeter nicht benötigt, z. B. bei Empfängerabgleich, so läßt sich das gleiche Meßwerk als Tonfrequenz-Spannungsprüfer für 50...10 000 Hz (Endausschlag ca. 35 V, R<sub>i</sub> = 15 kΩ) verwenden. Es ist gegen Gleichspannung bis zu 300 V und gegen Hochfrequenz so verriegelt, daß es ohne weiteres an den Ausgang von Empfängern oder Verstärkern geschaltet werden kann. Die Anzeige erfolgt dann nicht in Volt, sondern in Prozent und Dezibel, was zahlenmäßige Lautstärkenvergleiche oder die Aufnahme von Frequenzkurven erleichtert. Die Nf-Ausgangsspannung des zu prüfenden Gerätes, die an der Anode der Endröhre oder am Anschluß des zweiten Lautsprechers vorhanden ist, wird dem MPA-Gerät über die Klemmen Nf zugeführt. Bei sämtlichen Messungen empfiehlt es sich, das Chassis des Empfängers mit einer Erdbuchse des MPA-Gerätes zu verbinden. Die Erdung läßt sich auch über den Erdstecker des Hf-Kabels vornehmen.

Das Einregeln der Betriebsspannung des MPA-Gerätes kann in Stellung „P“ des Funktionsschalters (linker Zeigerknopf) geschehen. Mit Hilfe des rechten Drehknopfes regelt man das Instrument auf Vollausschlag (obere Teilung des Instrumentes — 150% —) ein. Die Buchsen HF und NF müssen dabei frei sein. Diesen Vorgang führt man vor Beginn jeder Messung durch und wiederholt ihn bei Röhrenvoltmeter-Messungen öfters. Soll dem MPA-Gerät eine kleinere Spannung als 20 Mikrovolt entnommen werden, so stellt man den Zeigerausschlag der unteren Skala auf 25 Teilstriche ein; die Ausgangsspannung des Hf-Kabels beträgt dann ca. 10 Mikrovolt. Dabei muß der Hf-Regler (rechter Zeigerknopf) auf 0 gestellt werden.

### Abgleichen von Empfängern

Der Funktionsschalter steht auf „Mod.“. Das Gerät liefert eine durch

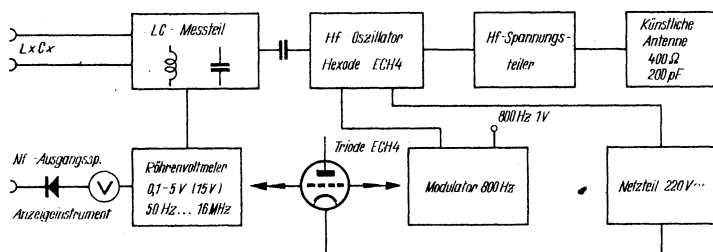


Bild 1. Blockschema des MPA-Meßgerätes

den Hf-Regler einstellbare Hf-Spannung (20 Mikrovolt...100 Millivolt), die mit 800 Hz moduliert ist. Eine künstliche Antenne ist eingebaut. Die Frequenzeinstellung geschieht mittels Wellenschalter (mittlerer Zeigerknopf) und Skala, die durch den linken Drehknopf bedient wird. Für Ablesung der Frequenz bzw. der Wellenlänge dient das linke Skalenfenster. Die Wellenschalterstellung ist am unteren Streifen der Skala angegeben. Bei Kurzwellen (Stellung „K“ des Wellenschalters) muß man die abgelesene Frequenz mit zehn multiplizieren bzw. bei der Ablesung in Meter-Wellenlänge durch zehn teilen. Das Instrument arbeitet als Ausgangsspannungsprüfer, wenn man die Ausgangsspannung vom Empfängerausgang an die Klemme NF des MPA-Gerätes führt. Die Frequenz des MPA-Gerätes reicht von 110 kHz...1,6 MHz und von 5 MHz...16 MHz. Beim Abgleichen der Zwischenfrequenz von Superhets wird zweckmäßig das Hf-Kabel an das Gitter der Mischröhre gelegt. Bei Abtrennung des vor dem Gitter der Mischröhre liegenden Kreises muß die Gittervorspannung über einen Widerstand von ca. 100 kΩ dem Gitter der Mischröhre zugeführt werden.

### Frequenzmessungen

Das Gerät ist auch als Frequenzmesser nach der Indifferenzmethode verwendbar. Der Funktionsschalter steht alsdann auf „H“, der Eingang liegt über 10 pF an Klemme „RV“. Mit dem Kopfhörer wird in den mittleren Buchsen der Schwegelton abgehört. Die Empfindlichkeit beträgt bei 110...1600 kHz ca. 10 Millivolt, von 5 MHz...16 MHz 100 Millivolt. Auch können mit dieser Anordnung die Frequenzen von Super-Oszillatoren bestimmt werden. In diesem Falle ist es jedoch nötig, an die RV-Klemmen ein Drahtstück anzuschließen und dieses in die Nähe des Oszillators zu bringen.

### Prüfung des Nf-Teiles eines Empfängers

Der Funktionsschalter steht auf „Mod“. Die Buchse „RV“ führt eine 800-Hz-Nf-Spannung von ca. 1 V, die dem Nf-Teil des Empfängers entweder direkt oder — wenn sie zu groß ist — über ein Potentiometer von 500 kΩ zugeführt wird. Ausgangsspannungsmesser wie Empfängerabgleich!

### Hf-Stufenprüfung

Dabei steht der Funktionsschalter auf „RV“. Zur Prüfung einer beliebigen Hf- oder Zf-Stufe wird dem Gitter die unmodulierte Hf-Spannung des Hf-Kabels zugeführt; die Gittervorspannung ist zu beachten. (Siehe Abgleichen von Empfängern.)

Die am Kreis hinter der Röhre auftretende Hf-Spannung kann mit dem Röhrenvoltmeter gemessen werden (vgl. Abschnitt „Messung mit dem Röhrenvoltmeter“). Dabei muß beachtet werden, daß der Kreis durch die Eingangskapazität des Röhrenvoltmeters von ca. 10 pF verstimmt wird.

### Abhörprüfung

Der Funktionsschalter steht auf „H“. Zur Ermittlung des Durchganges von Hf- und Zf-Verstärkern stimmt man den Empfänger auf einen Sender ab. Der letzte Kreis des Empfängers wird über einen Kondensator von 100 pF (Klemme „RV“) verbunden und der Sender mittels Kopfhörer, der an die beiden mittleren Buchsen angeschlossen ist, abgehört. Ferner ist es möglich, eine kleine Nf-Spannung, die z. B. an der Diode eines Empfängers entsteht, festzustellen, wobei der Nf-Spannung führende Punkt direkt mit der Klemme RV zu verbinden ist.

### Kreisprüfung

Wir stellen den Funktionsschalter auf „K<sub>1</sub> oder K<sub>2</sub>“. Bei Prüfung und Abgleichung von Hf- und Zf-Kreisen wird der spannungführende

Punkt möglichst kurz mit der Klemme „RV“ verbunden, ohne dabei den Kreis auszubauen. Er wird bei der Messung mit ca. 13 pF verstimmt. Bei Annäherung der Frequenz des MPA-Gerätes (Einstellung siehe: „Abgleichen von Empfängern“) an die Resonanz des Kreises geht der Ausschlag des Meßinstrumentes zurück. Zweckmäßigerweise wird man den Funktionsschalter bei Prüfung des Kreises zuerst auf „K<sub>2</sub>“ (für schlechte Kreise) stellen und erst wenn der Ausschlag mehr als 30° der unteren Skala beträgt, auf Stellung „K<sub>1</sub>“ (für gute Kreise) umschalten und nochmals die genaue Resonanzstellung suchen.

**Kapazitätsmessung**

Nun steht der Funktionsschalter auf Stellung „C“. Die zu messende Kapazität wird möglichst kurz an die „RV“- und an die Erdklemme angeschlossen. Die Messung der Kapazitäten von 0... 400 pF wird bei Stellung Z<sub>1</sub> des Wellenschalters und der Kapazitäten von 300... 5000 pF bei Stellung „L“ des Wellenschalters durchgeführt. Die auf größten Rückgang des Instrumentes eingestellte Skala ist am rechten Fenster ablesbar. Kapazitäten über 2000 pF mit großen Verlustwinkeln können nicht gemessen werden. Bei freien „RV“-Klemmen muß in Wellenschalterstellung „Z<sub>1</sub>“ der größte Linksausschlag des Instrumentes „Null“-pF der Skala betragen. Verschiebt sich der Nullpunkt etwas, so wird die rote Schraube an der Unterseite des Gerätes gelöst und die darunter liegende Abgleichschraube nachgeregelt, bis die Nulleinstellung stimmt. Die Genauigkeit der Kapazitätsmessung beträgt ± 2% / ± 0,5 pF.

**Selbstinduktionsmessungen und Abgleichung von Spulen**

Der Funktionsschalter steht auf „L“. Die zu messende Spule wird möglichst ohne Zusatzkapazität (Trimmer) mit kurzen Leitungen an die Klemmen „RV“ und an „Erde“ angeschlossen. Mittels Wellenschalter und Skalenbetätigung sucht man die Resonanz auf (Rückgang des Zeigerausschlags am Instrument). Die Selbstinduktionswerte sind am rechten Fenster ablesbar. Am unteren Streifen des Fensters ist die Wellenschalterstellung angegeben. Bei Wellenschalterstellung „K“ (Kurzwellenspulen) muß man den abgelesenen Wert durch 100 teilen und 0,15 µHy abziehen. Die Eichung gilt nur bei normaler Eigenkapazität der Spule. Genauigkeit der Messung ± 3%.

**Messung mit Röhrenvoltmeter**

Der Funktionsschalter zeigt auf „RV“. Die zu messende Spannung wird an die Klemmen „RV“ und an „Erde“ gelegt. Die Meßfrequenz liegt zwischen 50 Hz und 20 MHz, der Eingangswiderstand beträgt ca. 0,6 MΩ, C = 10 pF.

Es wird an der unteren 50 teiligen Instrumentenskala abgelesen, und man wertet nach untenstehender Eichkurve aus. Der nicht benötigte Oszillator wird ausgeschaltet (Stellung „Aus“ des Wellenschalters).

**Ungefähre Spannungswerte für Röhrenvoltmeter-Messungen**

0,1 V = 2 Teilstriche	1 V = 24,5 Teilstriche
0,15 V = 4 "	1,5 V = 27 "
0,2 V = 6 "	2 V = 28,5 "
0,3 V = 10,5 "	3 V = 30 "
0,5 V = 17 "	5 V = 32 "
0,7 V = 21,5 "	

**Güteprüfung**

Der Gütevergleich von Spulen und Kondensatoren ist nur dann möglich, wenn sie die gleiche Kapazität bzw. Selbstinduktion besitzen. Kreise müssen beim Gütevergleich gleiche Selbstinduktion und Kapazität haben. Die Güte ist dann proportional der am Röhrenvoltmeter auftretenden Resonanzspannung.

Infolge des niedrigen Preises (DM. 530.—) und der zahlreichen Meßmöglichkeiten eignet sich das beschriebene Meßgerät hervorragend für Radio-Werkstätten aller Art.

*Sie funken wieder!*

**Neue funktechnische Anschriften**

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle neuen Firmen um Mitteilung ihrer Anschrift und kurzer Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempten-Schelldorf (Allgäu), Kottener Straße 12.

**U. A. Arend, Feinmechanik und Elektrotechnik, (21a) Bad Salzuffen, Wüstenerstr. 71**

Hochfrequenzentwicklungslabor — Reparatur von Transformatoren, Lautsprechern und Rundfunkapparaten — Fertigung von Kleinmotoren und kompletten Kleintischbohrmaschinen.

**Basparda K. G. Damm & Co., (13b) Weidach, Post Durach bei Kempten/Allgäu, Hammerschmiede** Komplett Schallwände aus Sperrholz, Hartfaserplatte oder Fichte verleimt, mit und ohne Xylon-Gewebe — Radiogehäuse aller Art.

**CONSTANTA, elektrotechnische Fabrik, (14 a) Kirchheim-Teck, Dettingerstr. 84-86**

Fabrikation von Kohleschichtwiderständen 0,25, 0,5, 1,2 W nach Din 41 401—404. Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren in der Spannungsreihe 12... 15 V, 30... 35 V von 10... 100 µF. Feinsicherungen 5x20 mm (Schmelzeinsätze) flink, Nennstrom 0,2 bis 2,0 Amp.

**Hans W. Drewes, Elektro-Ing., (24) Kiel-Wellingdorf, Neumühlenerstr. 20**

Fertigung: Stromsparende Transformator-Lötgeräte — Hf-Spulen in Kreuzwicklung — Widerstands- und Kapazitätsmeßgeräte — Transformatoren — Übertrager und Drosseln für die Rundfunk-Technik.

Reparatur: Neuwicklung von Transformatoren und Kleinmotoren aller Art.

**Elektrofunk, (13b) Bayrischzell, Tannerhof**

Spezialfabrik für Elektroheizung und Glimmerwiderstände.

**Ing. P. Ewerbeck, (13b) München 2, Nymphenburger Straße 125**

Empfängergehäuse mit Einbauten (dyn. Lautsprecher, Aufbauhassisi, Skala, Skalentrrieb, Bespannung), Standardmodelle und Sonderanfertigungen.

**Wilhelm Dieter Gerdes, Rundfunktechnische Fabrik, (23) Jever/Oldenburg, Schlosserstr. 35, Alter Markt 7**

Rollkondensatoren — Störschutzkondensatoren — Trolitul-Kondensatoren — Phono-Zubehör.

**Dr. Hugo Graf, K.-G., Steinheim/Main**

Rotor-Detektoren.

**Radio H. Kurz, (22a) Solingen, Freiligrathstr. 25 a**

Wickeln neuer und Umwickeln durchgebrannter Transformatoren — Regeneration von Röhren.

**Melchers & Co., (21b) Hamm-Westf., Viktoriastr. 83**

Herstellung von kompletten gestanzten Radio-Chassis mit Skalenantrieb.

**Ing. Eugen Reisdörfer, (22a) Solingen, Am Birkenweiher 25 a**

Kleintransformatoren aller Art — Relais — Reparaturwicklungen.

**G. & K. Schwab, Rundfunktechnisches Laboratorium, (13a) Würzburg, Luxburgstr. 9**

Ladegeräte für Werkstätten — Ein-Zweikreiser — Superspulenätze.

**Ingenieur-Betrieb Wahl, (14a) Stuttgart-O, Landhausstr. 98 B**

Ausgangsübertrager für alle Anpassungen — Netzsiebdrosseln..

**Ing. Hans Walter, Elektroakustik und Feinmechanik, (13a) Kups/Bayern**

Erzeugung und Verkauf von Superspulenätzen, Bandfiltern, Lautsprechern verschiedener Typen und Ausgangstransformatoren.

**FUNKSCHAU-Leserdienst**

Der FUNKSCHAU-Leserdienst hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer technischen Arbeit zu unterstützen; er steht allen Beziehern gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung.

**FUNKSCHAU-Briefkasten.** Anfragen kurz und klar fassen, Prinzipschaltung beifügen! Ausarbeitungen von Bauplänen sind nicht möglich. Jeder Anfrage 75 Dpf. und 20 Dpf. beifügen.

**Herstellerangaben.** Für alle in der FUNKSCHAU genannten und besprochenen Geräte, Einzelteile, Werkzeuge usw. werden auf Wunsch die Herstelleranschriften mitgeteilt. Jeder Herstelleranfrage sind 50 Dpf. Kostenbeitrag und 20 Dpf. Rückporto beizufügen.

**Literatur-Auskunft.** Über bestimmte, interessierende technische Themen weisen wir gegen 75 Dpf. Kostenbeitrag und 20 Dpf. Rückporto Literatur nach.

**Röhren-Auskunft.** Daten und Sockelschaltungen von Röhren jeder Art, insbesondere von Spezialröhren, Auslandsröhren, Oszillografenröhren und kommerziellen Röhren. Zuverlässige Daten einschl. Sockelschaltung je Röhre 75 Dpf. und 20 Dpf. Rückporto.

**Transformatoren-Berechnungsdienst.** Berechnungsaufträge sind unter Beifügung einer 20-Dpf.-Briefmarke an die unten angegebene Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes zu richten. Die Berechnungsgebühr einschl. Portospesen wird nach vorheriger Mitteilung und vor Inangriffnahme der Berechnung angefordert. Leser, die auf vorherige Gebührenkenntgabe verzichten, können schneller bedient werden. In diesem Falle ist der Vermerk „Ohne Kostenvoranschlag“ am Kopf des Berechnungsauftrages anzugeben. Die Berechnungsgebühr einschließlich Portospesen wird dann bei Zusendung der Berechnung erhoben. Falls aus postalischen Gründen Nachnahmesendungen nicht zulässig sind, ist die Gebühr bei Eingang der Auftragsbestätigung durch Brief einzusenden.

Von vorhandenen Eisenkernen Zeichnung oder Musterblech einsenden!

**Anschriftenliste Gerätefabriken.** Hersteller von Radiogeräten und Meßgeräten aller Zonen. Gebühr DM. 0.75 und 20 Dpf. Rückporto.

**Anschriftenliste Großhändler Münchens und Frankens.** DM. 0.50 und 20 Dpf. Rückporto.

**Liste der Ostflüchtlinge.** Alte und neue Anschriften, Teile I und II DM. 0.75 und 20 Dpf. Rückporto.

**Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes.** Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, Abt. Leserdienst, (13b) Kempten-Schelldorf, Kottener Straße 12. Wir bitten unsere Leser, in sämtlichen Zuschriften Absender und genaue Adresse auch am Kopf des Schreibens in Druckbuchstaben anzugeben.

# Einfacher Meßsender

**Zwei Trioden als hoch- und niederfrequente Schwingröhren — Modulationskreis mit umschaltbaren Normalfrequenzen — Hohe Frequenzkonstanz ohne Spannungsstabilisierung — Bei 30% Netzschwankung nur 0,3 Promille Frequenzveränderung — Ohmscher Spannungsteiler mit Regelglied im Hf-Ausgang — Definierte Hochfrequenz-Ausgangsspannungen — Fünf umschaltbare Wellenbereiche 16 m ... 3700 m**

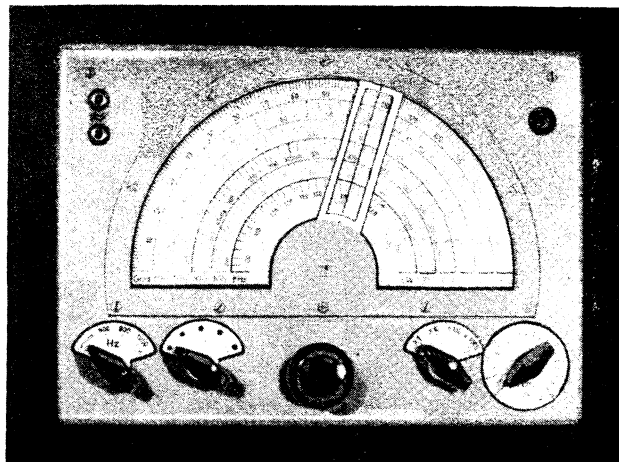


Bild 1. Außenansicht des fertigen Meßsenders

Die Selbstanfertigung eines guten Hochfrequenz-Prüfgenerators<sup>1)</sup> ist bei der heutigen Beschaffungsschwierigkeit von Meß- und Prüfgeräten besonders aktuell. Aber auch die finanzielle Lage zwingt mehr oder weniger dazu, Selbstanfertigungen mit möglichst geringem Aufwand zu machen. Bei der überragenden Wichtigkeit eines Hochfrequenz-Prüfgenerators in jeder Werkstatt wird es wohl angenehm empfunden, über die bekannten Vorzüge eines solchen Gerätes hinaus noch die Möglichkeit zu haben, den Hf-Ausgang spannungsmäßig zu überwachen. In dem Augenblick, wo dies möglich wird, ist aus dem Prüfender ein Meßsender geworden. Die Anwendbarkeit des letzteren geht schon allein deshalb weit über die des ersten hinaus, weil es mit seiner Hilfe möglich wird, Empfindlichkeitsmessungen und den Grad von Kreisverstimmungen genau festzulegen.

### Die Schaltung

Der beschriebene Meßsender verwendet eine mit abstimmbarem Gitterkreis arbeitende Triode, bei der die jeweils zur Rückkopplung dienenden Spulen im Anodenkreis liegen. Die Modulation der erzeugten Hochfrequenz geschieht durch eine zweite Triode, deren umschaltbarer Tonfrequenzschwingkreis unmittelbar auf die Anode der Hf-Stufe arbeitet. Gespeist werden beide Röhren aus einem sehr einfachen Netzteil mit Trockengleichrichter. Die Hf-Spannung wird über einen 10-Kilo-Ohm-Widerstand an einen ohmschen Spannungsteiler geführt, dessen erste Glieder zur groben Spannungsunterteilung dienen, während das letzte Glied regelbar ist und die Feineinstellung bewirkt. Die so abgegriffene Hf-Spannung gelangt über eine künstliche Antenne, bestehend aus einem Kondensator von 200 pF und aus einem 400-Ohm-Widerstand in Reihe, an die Aus-

gangsbuchse und kann dort mit Hilfe eines flexiblen Hf-Kabels abgenommen werden.

### Der Tonfrequenzkreis

Die Generatortriode erhält durch den Katodenwiderstand eine kleine Gittervorspannung von 1 V. Der durch die jeweils answitchbaren Kapazitäten abgestimmte Schwingkreis liegt in der Anodenleitung der Röhre, wobei die auf den gleichen Kern aufgebrachte Rückkopplungswicklung über einen Widerstand auf das Steuergitter wirkt. Eine weitere Wicklung dient zur Abgabe einer tonfrequenten Spannung von zirka 6 Volt für Meßzwecke.

Es wurden die Normalfrequenzen von 400, 800 und 1000 Hz für den tonfrequenten Schwingkreis zugrunde gelegt. Mit diesen kann der Träger nach Wahl moduliert werden. In einer weiteren Schalterstellung ist auch die tonlose Anwendung der Hochfrequenz möglich. Diese Möglichkeit erweist sich infolge der guten Wahrnehmbarkeit des Schwebungsnulls bei kritischen und genauen Messungen als sehr vorteilhaft. Bestimmend für die Größe der Tonfrequenzen ist neben der Kapazität die Selbstinduktion der Spule.

### Der Spannungsteiler

Wenn es beim Bau eines Meßsenders etwas Problematisches gibt, dann ist es die Unterteilung der Hochfrequenzspannung in kleinste Werte. Die ganze Sorgfalt gebührt dem Spannungsteiler, wenn man sich unerfreuliche Ergebnisse ersparen will. Es ist einleuchtend, daß das Herunterregeln einer relativ großen Hf-Spannung bis zu einigen Mikrovolt herab schon deshalb schwierig ist, weil sich die ungewollten Streuungen und Kopplungen, die sich nie vollständig unterbinden lassen, da ja auch durch geschlossene Abschirmbleche hindurch noch induzierte Felder entstehen, mit zunehmender

der Frequenz anwachsen. Eine gute Abschirmung des gesamten Spannungsteilers bis zum Ausgang und möglichst eine zellenartige Abschirmanordnung um die einzelnen Querwiderstände ist unumgänglich, wenn man auf eine einigermaßen definierte Hf-Ausgangsspannung Wert legt.

Der Spannungsteiler stellt eine verhältnismäßig einfache Anordnung von Längs- und Querwiderständen dar, von denen das letzte Glied zur Feinunterteilung regelbar ist. Es werden Schichtwiderstände verwendet. Der Abschlußwiderstand ist ein 100-Ohm-Potentiometer in Schichtausführung, da Drahtpotentiometer unerwünschte induktive Wirkungen hervorrufen. Die Reglerzunge führt die grob- und feingeregelte Hf-Spannung über die künstliche Antenne zum Ausgang. Die gesamte Reglerkette liegt über einem Vorwiderstand am hochfrequenten Schwingungskreis, der konstant belastet bleibt. Teilen wir den Drehwinkel des Feinreglers in 50 gleiche Teile, dann haben wir, da der Regler arithmetisch verläuft, einen Strichintervall von je einem Mikrovolt, also insgesamt 50 Mikrovolt. Der Grobregler erhöht infolge seiner symmetrischen Kettenglieder jedesmal um den Faktor 10 pro Stufe. Der maximale Größtwert beträgt somit also  $50 \times 1000 = 50\,000 \mu\text{V}$  oder 50 mV. Er wurde zugrunde gelegt, da diese Hochfrequenzspannung bis ungefähr 4 MHz erreicht wird und einen Mittelwert darstellt. Die kleinste Spannung, die bei einwandfreier Schirmung und bis zu dieser Frequenz hergestellt werden kann, liegt bei zirka 5  $\mu\text{V}$ . Sie steigt aus oben genannten Gründen mit höheren Frequenzen an.

### Der Netzteil

Die Anodengleichspannung beträgt ungefähr 230 Volt und wird in Einweggleichrichtung über einen Trockengleichrichter gewonnen. Von größter Bedeutung ist die Hf-Drosselung der Primärseite, die den Austritt von Hochfrequenz ins Netz verhindern soll. Scheibendrosseln sind für langwellige Frequenzen gut wirksam, bedeuten aber für hohe Frequenzen infolge großer Eigenkapazität kein Hindernis. Um eine gute Siebung zu erreichen, verwende man am besten zwei Drosselarten in jedem Zweig, die obengenannte in Reihe mit einer kleinen, auf Abstand gewickelten Drossel mit ungefähr fünf bis zehn Windungen. Auf gleichen Wicklungssinn ist zu achten.

Die Siebkondensatoren vor und hinter den Drosseln sollen induktionsfrei sein, um die Wirkung zu erhöhen. W. Pinternagel

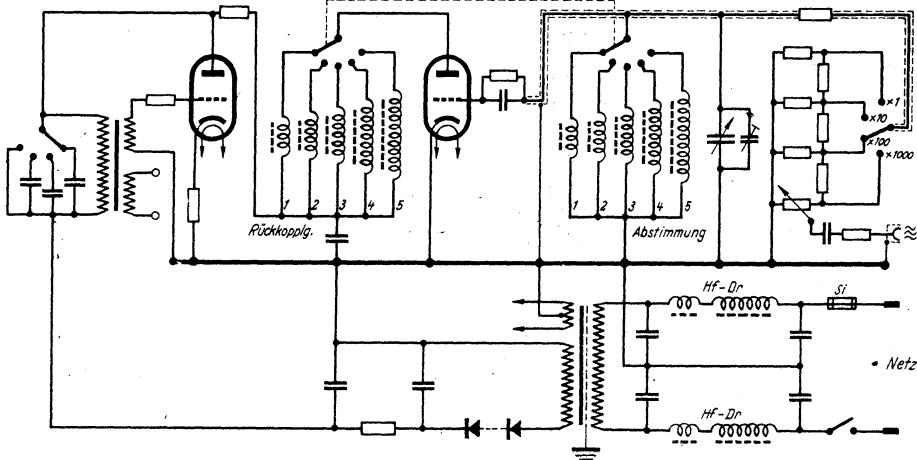


Bild 2. Schaltbild des Meßsenders

<sup>1)</sup> Das soeben erschienene FUNKSCHAU-Bauheft M 6, das zum Preise von DM. 4.50 vom FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer u.d durch den Fachbuchhandel bezogen werden kann, bietet eine gründliche Bauanleitung dieses hochwertigen Universalgerätes mit zahlreichen Fotos, Skizzen, Tabellen und mit zwei Verdrahtungsplänen in Originalgröße.

**FUNKSCHAU-Kurzberichte****Fernsehfachleut in Zürich**

Im Anschluß an die Schweizer Radioausstellung fand am 6. September im Großen Saal der Eidgenössischen Technischen Hochschule die Eröffnung der Internationalen Fernsehtagung durch Bundespräsident Dr. E. Celio statt. Berühmte Fernsehfinder, Wissenschaftler und Praktiker hatten sich eingefunden, um in Form von Vorträgen, Berichten und Diskussionen die jüngsten Fortschritte auf dem Gebiet des Sender- und Verstärkerbaues, der Richtstrahltechnik sowie der Aufnahmekamera- und Empfangsgeräte-Konstruktion zu erörtern. Den Erfolg der Tagung räumten Vorträge ab, die von Fachleuten ausgearbeitet waren, die nicht persönlich erscheinen konnten und deshalb sachkundige Vertreter beauftragt hatten. So war es möglich, die einzelnen Themen weitgehend auszuschöpfen. Nicht zuletzt vermittelte die Erläuterung des technischen Aufbaues des internationalen Fernsehnetzes allen Teilnehmern einen Begriff, in welchem Maße das Fernsehen bereits zum unentbehrlichen Bestandteil der Zivilisation geworden ist.

Die Schweiz als Gastland hatte hervorragenden Anteil am programmatischen Ablauf dieser bedeutsamen Tagung, der ersten seit Kriegsausbruch. Die Einrichtungen der ETH und die Leistungen der schweizerischen Hochfrequenzindustrie fanden lebhafteste Anerkennung, desgleichen erfuhren die interessierten Teilnehmer vom Aufbau eines schweizerischen Richtstrahlnetzes (Höhenstationen) für Telefonie und hatten Gelegenheit, den Fernsehprojektor des kürzlich verstorbenen Schweizer Fernsehgenies Professor F. Fischer zu besichtigen. Dieses Gerät wurde allgemein als die einzige Lösung bezeichnet, Televisionsbilder auch in größten Kinos mit der Helligkeit der sonst üblichen Projektion vorzuführen.

Ausprachen im kleineren Kreise dienten der Klärung internationaler Normungsprobleme. Wenn die Teilnehmer auch nicht zu überstaatlichen Vereinbarungen befugt waren, so dürften sie durch diese Beratungen doch wertvolle Vorarbeit für spätere Regelungen geleistet haben. Es mögen z. B. die Mitglieder eines Unterorgans der „Union Internationale des Telecommunications“, die gleichfalls zugegen waren, manchen günstigen Eindruck zu weiteren Anregungen im vorerwähnten Sinne ausreifen lassen.

Abschließend kann gesagt werden, daß sich diese Internationale Fernsehtagung gewinnbringend auswirken wird. Denn sie gab neue Impulse und die Gelegenheit zu freundschaftlichen Beziehungen der Fachleute untereinander. Organisation und Durchführung dieser im G. iste Professor Fischers abgehaltenen Züricher Konferenz lagen in den bewährten Händen des Komiteepäsidenten Professor Dr. F. Tank.

**Exportschau Flensburg**

Die Flensburger Exportschau, die in den vorbildlichen Räumen der Mürvitzer Marineschule stattfand, und sich in erster Linie an die skandinavischen Länder wandte, zeigte in Haus III auch eine Ausstellung der Elektro- und Radioindustrie, die recht schwach vertreten war. Vor allem vermißte man bekannte Firmenamen, wie AEG., Philips, Siemens und Telefunken. Die ganze Exportschau zeigte lediglich einen Rundfunkempfänger der Firma Funktechnische Werkstätten, Flensburg, in einer geschmackvollen Truhe mit eingebautem Plattenspieler. Sonst bleiben hervorzuheben: der Stand der Firma ELAC (Elektroacoustic AG., Kiel) mit dynamischen und permanent-dynamischen Lautsprechern von 2, 4, 10 und 20 Watt; Schaltgeräte und Hochfrequenztafeln; der Stand der Firma Elektro-Optik GmbH, Glücksburg (Ostsee) mit einer Kinoverstärkerkombination: 4stufiger Kino-Tonfrequenz-Verstärker mit zwei Fotozelleingängen, Schallplatteneingang, Rundfunkteil, Mikrofon, elektrischer Gong, Röhrenkontrolleinrichtung, Kontroll-Lautsprecher, Tonlampentransformator mit Tonlampenüberblendung; der Stand der Firma Voigt & Häffner AG., Frankfurt a. M., mit Schaltanlagen, Installationsmaterial, Koch- und Heizgeräten; der Stand der Firma Hartmann & Braun, AG., Frankfurt a. M., mit elektrischen Meßgeräten und elektrischen Temperaturreglern und der Stand der Fernseh G.m. b.H., Taufkirchen/Vils, mit dem Farvimeter-Universal-Meßgerät.

Damit ist bereits die Aufzählung der Nachrichtenmitteltechnik und praktisch der Elektrotechnik überhaupt auf der Exportschau beendet. Wenn man von ELAC absieht, sind eigentlich Hartmann & Braun und Voigt & Häffner die einzigen Firmen, die außerhalb des Kreises der lokal interessierten Firmen vertreten sind. Ein beredtes Zeugnis dafür, daß wir elektrotechnisch nicht mehr oder noch nicht wieder in der Lage sind, mit der hochentwickelten Industrie Skandinaviens, vor allem Schwedens, in Wettbewerb zu treten. Es bleibt nur übrig zu hoffen, daß die deutsche Elektro- und Radioindustrie einen Weg geht, der

ihr in absehbarer Zeit auch das „Tor zum Norden“ wieder öffnet.

Es bleibt zu erwähnen, daß die Exportschau durch die Währungsreform gezwungen wurde, vorzeitig ihre Tore zu schließen. Gleichwohl haben die Umsätze die beachtliche Summe von 7,75 Millionen Dollar erreicht. Von ihnen entfallen auf die vereinigten Westzonen 4,7 Millionen (überwiegend schwedische Aufträge), auf die Ostzone 2,8 Millionen (hauptsächlich dänische Textilbestellungen), auf die französische Zone 0,25 Millionen Dollar.

**Neues Weilo-Werk in Remscheid**

Die Transformatorenfabrik Heinrich Weiland mit ihrem Schutznamen „WEILO“, deren Stammfabrik in Berlin SW 61, Büdnerstraße 22, ihren Sitz hat und die sich ausschließlich mit der Fabrikation von Transformatoren und Drosselspulen beschäftigt, hat in Remscheid-Vieringhausen, Langstraße 7a, ein Zweigwerk errichtet. Die Errichtung des Remscheider Zweigwerkes der Firma „WEILO“ hat sich als dringend notwendig erwiesen, da in vielen Anfragen hiesiger Verbraucherkreise immer wieder der Wunsch direkter Geschäftsverbindung zum Ausdruck kam. Der Auftrieb, den gerade die Elektro-Industrie nach dem Zusammenbruch schon wieder genommen hat, ist ein durchaus erfreulicher Faktor in unserer Wirtschaftsbilanz. So hat die Firma Weiland im Juni 1945 mit nur wenigen Leuten ihren Betrieb wieder in Gang gebracht und schon heute werden wieder über 170 Arbeitskräfte beschäftigt, die aus den verschiedenen Berufszweigen kommen. WEILO hat außerordentlich kurze Lieferzeiten. Das Fabrikationsprogramm der Firma ist außerordentlich umfangreich. Es werden neben Transformatoren bis zu einer Leistung von 100 KVA für alle Verwendungszwecke und Reparaturen bis 250 KVA, auch Netztransformatoren, Drosselspulen, sowie Ausgangstransformatoren für die Radiobranche und Schweißtransformatoren bis 325 A regelbar in großem Umfange hergestellt. Für die Allgemeinheit ist es wichtig, zu wissen, daß hier Drosselspulen für die Leuchtstoffröhren der Firma OSRAM erhältlich sind, die bei geringstem Stromverbrauch größtmögliche Lichtfülle bieten. WEILO ist bestrebt, seine Kapazität zu erhöhen, um damit den großen Mangel ihrer Erzeugnisse zu beheben und nach Möglichkeit bald wieder exportieren zu können, da Anfragen und Vermittlungsangebote aus dem Auslande in großem Umfange bereits vorliegen.

**FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER STUTTGART-S**

*Zwei wichtige Fachbücher sind erschienen:*

**FUNKSCHAU-Jahrbuch 1947**

Erweiterter Sonderdruck des 19. Jahrganges der Zeitschrift FUNKSCHAU  
Bearbeitet von Werner W. Diefenbach / 120 Seiten DIN A 4 mit 552 Abbildungen, zahlreichen Tabellen und Nomogrammen. Preis broschiert DM. 11.50

**AMERIKANISCHE RÖHREN**

Von Fritz Kunze / Betriebsdaten - Sockelschaltungen - Austauschliste - Vergleich gegen deutsche Röhren - Umstellvorschriften - Geräteinstandsetzung - Der Standard-RMA-Farben-Code - Regulatorröhren und Widerstandsröhren-Code.  
64 Seiten DIN A 4 mit 23 Tabellen, 70 Bildern im Text und 422 Sockelschaltungen fünfte, stark erweiterte Auflage. Preis broschiert . . . . . DM. 7.80

Das Verlagsprogramm des FUNKSCHAU-Verlages umfaßt funktechnische Fachliteratur aller Art, wie Bücher, Tabellen, Bauhefte und Arbeitshilfsmittel für den Funkpraktiker.

**FUNKSCHAU-Fachbücher**

Prüffeldmeßtechnik v. Otto Limann, brosch. DM. 21.—  
Standardschaltungen der Rundfunktechnik von Werner W. Diefenbach, broschiert DM. 16.—  
FUNKSCHAU-Jahrbuch 1947, bearbeitet von Werner W. Diefenbach, broschiert . . . . . DM. 11.50  
Amerikanische Röhren von F. Kunze, 5. Auflage 1948, broschiert . . . . . DM. 7.80

**FUNKSCHAU-Tabellen**

Anpassungstabelle von H. Sutaner . . . . . DM. 1.75  
Netztransformatorentabelle von P. E. Klein DM. 3.50  
Röhrentabelle 1948 von F. Kunze . . . . . DM. 2.50  
Spulentabelle von H. Sutaner . . . . . DM. 3.50  
Wertbereichstabelle v. Werner W. Diefenbach DM. 2.50

**FUNKSCHAU-Schaltungskarten**

Industrieerühteschaltungen, Reihen F-J von Werner W. Diefenbach . . . . . DM. 6.—

**FUNKSCHAU-Bauhefte**

Bauheft M 1, Leistungsröhrenprüfer von E. Wrona . . . . . DM. 3.50  
Bauheft M 3, Vielfachmeßgerät „Polimeter“ von J. Cassani . . . . . DM. 4.50  
Bauheft M 4, Allwellen-Frequenzmesser von J. Cassani . . . . . DM. 4.50  
Bauheft M 5, Katodenstrahl-Oszillograf von W. Pinternagel . . . . . DM. 4.50  
Bauheft M 6, Einfacher Meßsender von W. Pinternagel . . . . . DM. 4.50

Bestellungen aus Bayern sind an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages Oscar Angerer, München 22, Zweibrückenstr. 8 zu richten. Bestellungen aus den übrigen Ländern der US-Zone, aus der britischen und französischen Zone nimmt die Verlagsleitung des FUNKSCHAU-Verlages Oscar Angerer, Stuttgart-S, Mörikestr. 15 entgegen. Bestellungen aus Groß-Berlin und aus der Ostzone bitten wir der Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, Oscar Angerer, Berlin-Südende, Lange Str. 5 aufzugeben.



Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage durch Postkarte angefordert. Den Text einer Anzeige erbittet ich in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 28 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräume enthält, beträgt DM. 1.60. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM. 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Um Raum zu sparen, wird in kleinen Anzeigen nur die Ziffer genannt. Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Zifferanzeigen: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

## STELLENGESUCHE UND ANGEBOTE

Dipl.-Ing. mit Labor- u. Prüffeldpraxis (Hf u. Nf), in ungekündigter Stellg., sucht sich zu verändern. Zuschr. u. Nr. 2043 R.

Fernmelde-Ingenieur mit gut. Fähigkeiten in Konstruktion u. Arbeitsvorbereitung f. leitende Tätigkeit ges. H. Kuhnke, (24b) Malente-Gremsmühlen.

Radiotechniker, 39 Jahre, verh., langjährige Prüffeldtätigkeit bei Weltfirmen, In- u. Ausland, mit sämtl. komplizierten Reparaturen, Umbau u. Neubau best. vertraut, sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften u. Nr. 2061 G.

Rundfunktechniker, unverheiratet, Praxis in Reparaturtechnik, sucht verantwortungsvollen Wirkungskreis. Zuzugsgenehmigung u. Wohnung Bedingung. Werkzeug und Meßger. evtl. vorhanden. Ausführl. Zuschr. erbeten unter Nr. 2031 F.

Junger Ingenieur der Radio- u. Fernmeldetechnik mit gedieg. kaufm. Bild., Kenntn. in mehr. Sprach., verhandlungsgewandt, zuverlässig, sucht entspr. Wirkungskr., mögl. Reise-tätigkeit (In- od. Ausl.), bei Neigung auch evtl. Ehepartn. in klein. Betr. Zuschr. u. Nr. 2057 B.

Lediger Rundfunkmechaniker, firm in Neu- u. Umbau u. Repar. v. Rundfunkgeräten; mit eigen. Meßgeräten: Meßsend., Katodenzillograf usw., sucht Stellung in brit.-amerik. Zone. Zuzug u. Wohnng. müssen gestellt werden. Zuschr. u. Nr. 2053 B.

Rundfunkteile- und Meßgerätfabrik sucht nach einem Bez.-Prov.-Vertreter (Besuch von Industrie u. Einzelhandel) mit techn. Kenntn. Angebote u. Nr. 2050 B.

Vertreter in den Westzonen gesucht für mittl. Betrieb für Radio-Transformator und -spulensätze. Nur Herren, die mit der Einzelteil-Kundschaft gute Verbindg. haben, werden gebeten, sich zu melden u. Nr. 2062 Sch.

## VERSCHIEDENES

Detektorempf. - Baukasten mit Kopfhörer. Preis DM. 12.50. Tauchstelle: Röhr. gebot.: AL 4, AF 3, AF 7, AD 1, AZ 1, AZ 11, UCL 11, P 2000, RE 034, RE 114, 6 SK 7, P 35. bei Anfragen DM. 0.50 Porto beilegen. Internat. Röhr.-Prüf.-Auskunftsbüro Dipl.-Ing. O. Schneider, Eßlingen, Paulinenstraße 45.

Durchgebrannte Netztransformatoren wickelt Walter Hücking, (21 b) Altena (Westf.), Bachstraße 71.

Gute Existenz geboten! Junger, schwerkriegsbeschädigter Radiofachmann muß gesundheitshalb sein Geschäft aufgeben. Geboten wird: In westf. Kleinstadt (herrl. Lage) gut eingeführtes, mod. Fachgeschäft, 5 Mann Personal, überbesetzt. Werkstatt, gr. Ersatzteillager, Gesamtwert ca. 50 Mille. Umsatz: 1. Halbjahr 1948 50 000.— Mark. Handelszulassung f. Radio, Elektro, Schallpl. usw. Handwerksbetr. f. d. Rundfunk-Handwerk, Handwerkszulassung f. Elektro bevorz. Wohnung freierwerbend. Gr. Wohnz., kl. Küche, 2 Kammern (5 Betten), teilmöbl. Viel Nebengebäude (Etagel), Kleintierstall, Motorrad usw. Gesucht wird: Schnellentschlüssener Fachmann, der ein größ. Segelboot mit Motor (mögl. seefest), welches etwa 4 Personen Unterkunft bietet, mit in Zahlung geben kann. Bedingung: Kompl. Bootsausrüstung u. tadelloser Zustand. Mindestanzahl 5000 DM. Fehlendes Kapital kann abgezahlt werden. Bewerber soll mögl. über einige Werkzeuge selbst verfügen, da Inhaber einige behalt. möchte. Eilofferten u. Nr. 2069 K.

Akt. Meisterstücke usw. bauen Sie nach DRP. u. DRPA. v. J. Ph. Hahn, Darmstadt 0.66. Verzeichnis gratis.

Torn.-Empf. b (4XP 800) als Frequenzmesser oder Kurzw.-Gerät bis ca. 9 m Erfahrungsaustausch erbeten. Wer gibt Spulenkopf Nr. 7 u. 8 im Tausch ab oder liefert diese gewickelt u. abgeglichen geg. Bezahlung. W. Hafner, (13b) Augsburg-Oberhausen, Donauwörther Straße/Fischerholz.

Alteingef. Rundfunk- und Elektro-Großhandel mit Werkvertr. (brit. Zone-Rheinland) sucht zwecks Ausbau und zur Unterstützung der Inhaberin Teilhaber. Ang. unt. Nr. 2030 F.

Netztrafos, Übertr., Spezialtrafos aller Art wickelt neu, schnell, preisw. u. sauber B. A. Feder, Spez.-Trafofab. Schwerte/Ruhr, Schließfach 114.

Mechaniker-Drehbank gegen Barzahlung zu kaufen gesucht. Ausführliche Angebote unter Nr. 2046 K.

Suche zu tauschen oder kaufen: Bedienungsanweisung und Prüfvorschrift für KW-Empf. „Köln“ (E. 52b...1). Zuschriften a. H. Peters, (24a) Apensen üB. Buxtehude, Bahnhof.

## SUCHE

Braunsche Röhre DN 7...2 (DG 7... 2) oder EZ 107, AC 50 auch größere Stückzahlen dringend zu kaufen gesucht. Zuschriften unter Nr. 2067 H.

Lautsprechermembranen u. Schwingsäulen für alle Handelstypen lieferbar. Radiogroßhandl. C. Peschken, (22a) Möers (Rhd.).

Zirka 10 000 versch. Radiowiderstände und zirka 2500 versch. Kleinkondensatoren für DM. 2500.— zu verkaufen. Nehme evtl. Drehbank in Zählg. Ang. u. Nr. 2036 Sch.

Suche gegen beste Bezahlung P 2000, LV 1, C- und U-Röhren, Trockengleichrichter 30 mA, Ferner in Kleinstausführung: Elkos, Luftdrehkos, perm. Lautsprecherchassis, Gehäuse. Rundfunk-Fachgeschäft Johannes Vahle, Bremerhaven-L.

Die Fachschule für Feinwerktechnik (Funkschule) in Furtwangen sucht Funkliteratur: Kammerloher: Hochfrequenztechnik I u. III; Rothe u. Kleen: Elektronenröhre 1—5; Barteles: Verstärkertechnik. Staatliche Uhrmacherschule, (17b) Furtwangen/Schwarzwald.

Radio-Geräte sowie Röhren kauft in größ. Posten Radio-Specht, (22a) Wuppertal-E., Schließfach 561.

Rundfunkmechaniker-Meister mit modern eingerichteter Reparaturwerkstätte in der franz. Zone sucht laufend größ. Aufträge in Schaltarbeiten u. dergleichen mehr. Garantiert: Schnellste und gewissenhafte Ausführung bei billigster Berechnung. Zuschrift. u. Nr. 2035 Sch.

Suche: Farvimeter, zahle DM. 1000.— bar. Angebote unter Nr. 2048 A.

Empfänger-Prüfgenerator oder Meß-Sender zu kaufen oder zu tauschen gesucht. Angebote unter Nr. 2044 Sch.

Suche Schaltbild und Bedienungsanleitung f. kommerz. Empfänger (DF 26, DCH 25, DF 25, DAC 25, DC 25, DDD 25). Angebote u. Nr. 2047 M.

Suche Röhren DF 25 zu kaufen oder zu tauschen. Angebote u. Nr. 2047 M.

Wer fertigt Drucktasten für Rundfunkgeräte und ist in der Lage, größere Mengen zu liefern? Angebote unter Nr. 2028 G.

UKW-Empfäng. bis 11 m gegen bar zu kaufen gesucht. Angeb. an L. Grotenrath, Alsdorf b. Aachen, Rathausstraße 20.

Suche Magnetofon oder Diktaphon (keine Klanggüte-Ansprüche) auch defekt oder Einzelteile. Angebote unter Nr. 2037 G.

Kaufe Magnetophone. Angebote unter Nr. 2025 D. an den FUNKSCHAU-VERLAG.

## VERKAUFE

Bei Auflösung eines Lagers sind preiswert abzugeben: Kommerz. Röhr., Stabilisatoren, Meßinstrumente, Kleinmot., Kraftverstärker, Kleinszillografen u. Rundfunk-einzelteile. Zuschr. u. Nr. 2068 Z.

Verkaufe verschied. Röhren, Radio-Einzelteile, Multavi II und Pontavi geg. Barzahlung. Zuschr. u. Nr. 2056 St.

Verkaufe verschied. Röhren, Radio-Einzelteile, Multavi II und Pontavi geg. Barzahlung. Zuschr. u. Nr. 2056 St.

Verkaufe verschied. Röhren, Radio-Einzelteile, Multavi II und Pontavi geg. Barzahlung. Zuschr. u. Nr. 2056 St.

Verkaufe: AL 2, EF 13, ECH 11, EZ 12, EM 4, KB 2, KL 2, DDD 25, DC 25, DF 25, CK 1, UF 9, LD 2, LS 4, SF 1A, PE 04/10, RES 094, Rectron R 1709 und R 44, E 2d, RV 12 P 2000 und 2001, RG 12 D 300, MF 2, RL 2, 4 T 4, RL 2 T 2, RD 12 Ta, RG 12 D 2, RG 12 D 3, RFG 5, RV 12 P 4000, StV 100/200, StV 150/20, TC 04/10, Quecksilberdampfl. DCG 4/1000 S 321, RL 12 P 35, LG 10, RS 288, suche im Tausch: je 1 X EDD 11, C/EM 2, AZ 11, CF 7, EF 11, EBF 11, EL 11, EL 12, EB 11, CB 2, AB 2, 2 X EF 14, CL 4. Zuschriften mit Preisangebot u. Nr. 2055 V.

Kleinwählanlage: 1 Amtsleitung, 10 Nebenst., vollautomatisch m. Rückfragemöglichkeit sofort zu verkaufen od. geg. Ang. zu vertauschen. H. Reichert, Hambg. 13, Brahmallee 70.

Verkaufe mehrere Röhr. DBC 21, DCH 21, DLL 21 u. DF 22. Zuschr. u. Nr. 2052 Sch.

Verkaufe: 2 Gleichstrom-Gleichstromformer a) 220 auf 1500 V 0,5 kW, Fabr. BEW. gekupp. mit Motor 0,7 kW, b) 220 auf 800 V u. 12 V, Fabr. AEG gekupp. m. Mot. 0,75 kW. Beide Maschinen in best. Zustand gegen Höchstangebot. Ing. A. Nöbauer, München 15, Thalkirchner Straße 29.

Biete an: Einige leistungsfähige Spulwickelmaschinen für Radio- und Elektrowerkstätten. Zuschr. unt. Nr. 2023 M.

Neues Batterie-Ladegerät 6 Aemp. 24 V zu verkaufen. Angeb. u. Nr. 2033 M.

USA-Radiogeräte, Röhren, Elkos, Einzelteile voraussichtl. in Kürze an Fachhandlungen lieferbar. Näheres u. Auskunft H. D. postlagernd, (22c) Kürten.

Effekt.-Spitzenspannungsmesser, Fabr. Anders & Co., Type AU 20/5e, Frequenzbr. 20 Hz—20 kHz, Meßber. 0—500 mV und 0—500 V. Röhrenbestück.: 3 X EF 14, 1 X EF 12, 1 X EB 11, 1 X EZ 12 zu verkaufen. Rundfunkmaterial wird in Zahlung genommen. Radio-Kunze, Mannheim, Körnerstr. 29.

Verkaufe 1 DKE kompl., 570 Schaltbilder 1928 bis 1938 v. Schwandt. Zuschr. unt. Nr. 2024 K.

Verkaufe elektr. Handbohrmaschine 220 V = u. ∞, Ultravitalux 220 V = u. ∞, Schleifmasch. 220/380, Ind.-Staubs. gebil. 110 = u. ∞, Anal. Waage 200 g 0,1 mg, Gen. kompl. Besetzung 12-qm-Jolle, Kreissäge, Schrägautom., Mot. 110 V = u. ∞, ca. 1/4 PS, Akku 4 V, EF 11, AC 50, LG 1001, Schaltt. Autom. 6 u. 10 A, Zeitrelais 12 sek. Kl., Drehsp.-Einb.-Instr. 180 Durchm., 20, 50, 70 A, 250, 500 V oder 16, 22, 26, 6,6 mA, 140 quadr. 1 kA, 600 V od. 12,6 mA. Höchstang. unt. Nr. 2051 K.

Zu verkaufen: R- u. C-Meßbrücke, Phil.-Elektro-Spezial-Umformer: UGW. 22/220 V. 20—24/1.35 Amp. VA 300/Per. 50. Hochfrequenztechnische Literatur. Zuschr. u. Nr. 2065 H.

Verkaufe formschöne Holzgehäuse 30 X 18 X 15 cm, poliert, Preis DM. 24.— zuzüglich Porto. Versand durch Nachnahme. Zuschr. u. Nr. 2066 J.

Wegen Auflassung d. Reparaturabteilung umständehalber div. Radiomaterial u. Instrumente abzugeben. Sortimentslist. anfordern u. Nr. 2054 H.

Magnetofon kompl. mit Bändern, Meßsender 10—100 MHz (Rohde & Schw.), Hellschreib. mit Verstärk. (Siemens) zu verkaufen. Ang. u. Nr. 2059 H.

Verkaufe versch. Widerstandsmessbrücken, Kurbelwiderstände 1 Ω-1 MΩ/2 W, verschied. H. & B.-Normalwiderst., 1 neuen Katodenstrahlzillograf., Spulendrät 0,07 u. 0,35 CuL 2 X Seide, Schaltdr. 0,8 Cu verzinkt, doppelt isoliert. Zuschr. unt. Nr. 2034 G.

Verkaufe: P 2000, P 700, SD 1A, RL 12 T 1 gegen Höchstangebot. Zuschr. u. Nr. 2029 G.

Einankerumformer von 12 u. 220 V Gleichstrom auf 220 V Wechselstrom, Leistung 70 VA bis 450 VA, ab Lager ohne Kontingente abzugeben. Elektrowerkstätten Fritsche, G.m.b.H., Hamburg-Pinneberg.

Oktalsockel in Preßspanausführung zu verkaufen. Mustersockel kann zugestellt werden. Zuschr. u. Nr. 2032 F.

Katodenstrahlröhren mit Zweifachstrahlst. AEG. 2/100/1,5, fabriken, zu verkaufen. Preis DM. 130. Zuschr. u. Nr. 2058 F.

Einankerumformer f. fahrbare Kraftübertragungsanlagen, primär: 24 Volt Gleichstrom, sek.: 220 V Wechselstr., 250—600 W, 50 Per., liefert laufend Ing. E. Fortmann, Hannover, Scharnhorststr. 17.

Empfänger - Prüfgenerator DM. 663.—, Ladegerät bis 18 V, 6 Amp. DM. 438.—, Lautsprecher mit Magnet NT 2 DM. 36.— sofort lieferbar. Teilzahlung mögl. EMW., Elektro-mechanische Werkstätte, (16) Marbach üB. Erbach i. Odw.

Hartgummiplatten 400 X 400 X 5 mm zu verkaufen. Zuschr. an Kempten A. Schließfach 167.

Lorenz-Kraftverst. 50 W, Typ LVA 50, betriebsfertig, zu verkaufen oder im Tausch abzugeben. Zuschriften an Radio Böttcher K.G., Osterode/Harz, Am Schilde 2.

Verkaufe größer. Posten Netz- und Gerätestecker. Angeb. u. Nr. 2060 B.

Oszillograf. (alle Zwecke). Apparatebau Thiele, Gunzenhausen (Mfr.).

## TAUSCH

Biete: Modernst. Röhrenprüfgerät (Bittorf & Funke) RPG 4/3. Suche: Leica, Contax od. Rollei-Autom. Zuschr. an Gerh. Scholz, Thansau 94, b. Rosenheim (Obb.).

Biete: Funkschau 1941 bis 1944. Suche: Funkschau 1945 bis 1947. Angebote unter Nr. 2063 M.

Biete: Spulensatz f. Vorstufen-KW-Superhet v. 5 m bis 400 m mit Dreifachdrehkondensat. u. Wellenschalter, sowie zwei Zf-Bandfiltern 470 kHz m. regelbarer Bandbreite. Spulensatz f. WR 1 T u. WR 1 P, Kurz-, Mittel-, Langwelle zum Auswechseln, ohne Zf-Bandfilter. Telef.-KW-Empf./Wechselstrom, betriebskl. (0...vP...2) von 13 m bis 100 m. Suche: Kreuzwickelmaschine mit Zählwerk, evtl. ohne Motor. Biete: Röhren nach Wahl. Liste anford. (EF 50, EE 50, LS 50, 12 P 10, LG 1, 12 T 2, SA 100, SA 1 usw. Suche: Büromöbel, wie Schreibmasch.-Tisch, Schreibtisch, Aktenschr. usw. Zuschr. an H. Ripperger, Irchenberg bei Miesbach.

Biete: Hochspann.-Trafo Kunnke NTO 4, 490 VA. 220/2140 V. Lumophon W 76 o. Röh. inst. bed. Röhren nach Wahl, Vielfachmeßgerät, Monavi M, Generator 12 V/500 V =, desgl. 28 V/500 V = mit Stabilisat., Nickelsamm. 13 X 18 Reise-Foto m. viel Zubehör, Röh.-Vademecum, kompl. neue Schaltungssammlung. Suche: DAH 50, CY 2, 35 L 6, VF 7, spez. perm. Tieftonchassis, Marken-Meßsender, Spez.-Kurzw.-Gerät bis etwa 9 m. Zuschr. u. Nr. 1964 H.

Biete: Univ.-Radionekoferr R III, 7 Röhren, KW-Bereiche: 2,50...6,50 MHz, 7,0...14,5 MHz, 15,0...22,5 MHz. Röhren EF 12 und EF 13 fehl. Suche: Wechselstromsuper od. Ihr Angebot. Zuschrift. an W. Dickhöfner, Dortmund-Brüninghausen, Hagener Straße 145.

Biete: Katodenstrahlzillografen m. eingeb. Verstärker u. Kippger. Frequ. 15 H—22 kHz Synchronisationsmöglichkeit, Schirm 7 cm. Suche: Schraubenautomat, Spindeldurchlaß mindest. 16 mm od. Ang. Zuschr. u. Nr. 2064 S.

Biete: Vilbig: Lehrbuch der Hf-Technik 2 Bände. RL 12 P 50, LS 50, LV 1, RL12T1, P 2000, RG12D, P 700, P 10, LG 12, P 3000, RS 337, RGO 100/4d, C 3b, 6 V 6, 12 K 8, 12 SG 7, EF 9, ECF 1 u. and. evtl. Verkauf. Suche: Vilbig: Fortschritte der Hf-Technik Band 2. Prokott: Modulation u. andere techn. wissenschaftl. Literatur. (Physik, Mathematik, Meteorologie). Angebote u. Nr. 2027 J.

Biete: Kompl. Feinmechaniker-Drehbank m. Drehtrommotor Fabr. Lorch. Suche: Kurzwellenempfänger 10 oder 20 bis 80 m (für Amateurzwecke). B. Ehoff, Kropp/Schlesw., Johannes-Allee.

Biete: Oszillografen Philips, Type GM 3152, 2... 150 Hz. Suche: Kleinwagen oder erstklassig. Superhet u. Kleinbildkamera (mögl. Leica) oder gegen Höchstpreis zu verkaufen. Zuschrift. unt. Nr. 2049 K.

Biete: Rothe-Kleen: Elektronenröhren Band 3, 4 u. 5. Suche: Ratheiser, L.: Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendung und Ergänzungsband — Univers.-Präz.-Meßgerät mit mind. 500 Ohm/Volt. H. Becker, (22a) Solingen, Beethovenstraße 135.



Wir liefern: 25 Watt Universal-Kraftverstärker-Empfangs- u. Rufanlagen für Gemeinschaftsräume u. Tonfilmzwecke  
Sprachverstärkeranlagen für Kommando- u. Rufzwecke / Luxus-Empfangs- u. Tonwiedergabegeräte in Sonderausführung / Die Geräte sind nach modernsten Gesichtspunkten mit hoher Qualität gebaut und vielseitig in ihrer Anwendung

Fordern Sie unverbindliche Angebote

# TONFUNK GMBH KARLSRUHE/B

## Quarz-Meßsender

verschiedener Ausführungen

Eich- u. Prüfgeräte m. eingebauten Quarzen  
Quarzgesteuerte Bandfilt.-Abgleichgeräte  
Niederfrequenz-Generatoren und  
Modulationsgeräte

Quarzgesteuerte Normalfrequenzgeneratoren von 1 kHz an aufwärts  
handlich - preiswert - wirtschaftlich - geringe Röhrenzahl

Die idealen u. bewährten Hilfsgeräte f. Radio-Werkstätten, Radio-Fabriken und Laboratorien

Bitte Listen u. Zahlungsbedingungen anfordern. Sämtliche Preise sind zeitgemäß herabgesetzt worden

### HEINZ EVERTZ

Piezoelektrische Werkstätte  
Stockdorf b. München, Gautinger Straße 3  
Fernsprecher: Nummer 8 9477



## Werkstätten für Elektroakustik-Stuttg.

W. Behringer

liefert jetzt mit kurzen Lieferzeiten, zum Teil ab Lager piezoelektrische Kristall-Elemente mit allen Längen- und Breitenabmessungen mit den Richtzahlen 5, 7, 9, 12, 15, 19, 23, 28, 34, 43 u. 50 mm. Interessenten fordern Spezialprospekt an.

Für Einbaufirmen, Großhandel u. Händler jetzt auch Tonabnehmer, -Patronen, Mikrophone und -Einsätze, Kristall-Lautsprecher.

Aus Lagerbeständen wird Skalenseil mit den Stärken 7x0,10 mm u. 7x0,12 mm, verzinkt, ohne Materialabgabe zum Preis von DM. 12.- pro 100 m abgegeben.

Stuttgart-S., Altenbergstr. 3, Telefon 7 6017, App. 92

HGB-Rundfunkbaukasten für Einkr. u. Superhet

HGB-Meßsender

HGB-Spulsensätze für Ein- und Zweikreis

HGB-Superspulsensätze f. 4 u. 6 Kreisempfänger

HGB-Sperrkreise-9-KHz- und ZF-Sperren sowie Elektro- und Rundfunkbedarf liefert an Groß- und Einzelhandel ab Lager:

## HAGA-Elektro-Gesellschaft mbH.

Vertrieb für Süddeutschland:

BAMBERG, URBANSTRASSE 18

Vertrieb für Norddeutschland:

WABERN, BEZ. KASSEL, BAHNHOFSTRASSE 3

Einige Vertreterbezirke noch frei

## HANS BREIER

Radio-u. Phono-Großhandlung

*The Liefecant*

für Radio-Geräte, Phono und Zubehör

ESSEN-RUHR . MULDEWEG 24

## WIR BIETEN AN:

Prüfsender für Reparatur- und Abgleicharbeiten (220 V Allstr., 125 - 1650 kHz, abschaltbare 400 Hz-Eigenmodulation, regelbarer Hf-Ausgang) Prospekt mit Abbildungen gegen 0.50 DM.

Komplettes Gerät DM 195.-

Meßsenderschaltung zum Selbstbau DM 2.50

Oszillographenschaltung zum Selbstbau DM 4.50

Preise ab Kiel, Lieferg. geg. Vorkasse o. Nachn.

Echolot- und Hochfrequenzlaboratorium

Dr. FAHRENTOLZ, Kiel, Feldstraße 118

Werfen Sie Ihren defekten Elektrolyten nicht weg, sondern senden Sie ihn an uns. Wir regenerieren Elektrolyten, trocken und flüssig, zu billigen Preisen. Lieferzeit 8-10 Tage.

## WILHELM DEPTA

(20a) GROHNDE, KREISHAMELN

## Regeltransformatoren Ausgangs- und Netztrafos

in Kürze lieferbar. Bei genügender Stückzahl auch Sonderanfertigung.

Elektrotechn. Fabrik Gustav Klein  
Schongau/Lech, Christofstr. 107, Tel. 236

## ZIMMER

### Lautsprecher

perm. dyn. 2 und 4 Watt mit Übertrager, für höchste Ansprüche

### Transformatoren

für alle Rundfunkzwecke

### Nahtlose Membranen

in bester Qualität

### Neuanfertigung u. Instandsetzung

erstklassig - preiswert - kurzfristig

Verlangen Sie Angebot

An Private keine Lieferung

RADIO-ZIMMER K. G., Senden/Iller

Spezialwerkstatt für

## Lautsprecher

aller Art, für

Kino, Theater, Übertragungsanlagen, Empfänger



Karl Holesak, Spezialwerkstatt für Lautsprecher

Werkstätten für Funktechnik

16. Nieder-Ramstadt, Hindenburgstraße 11

## Groß-Lautsprecher

Reparaturen und neue Modelle aus eigener Fertigung

## Puck

Kleinstlautsprecher  
Hochtonzusatz und  
Tauchspulenmikrofon  
in einem  
Ø 48 mm, Preis 24.-

## Thomson-Studio

München 13  
Georgenstraße 144

## Schwenkspulensatz

komplett mit Rückkopplung, Antennenkopplung und Wellenschalter, mit Hf-Litze, brutto . . . . . DM. 9.60

## Einbauspeckkreis

kurzgewickelt, brutto . . . . . DM. 2.90

## Netztrafos und

## Ausgangsübertrager

kurzfristig, Preise auf Anfragen



RUDOLF SCHMIDT  
Elektrische u. technische Geräte  
(20a) Hannover  
Göttinger Chaussee 10  
Tel. 40262 - Drahtwort: Spulenschmidt

## FERROCART - Hochfrequenzkern Gewindekerne

für die gesamte Hochfrequenztechnik

liefert an Industrie, Groß- und Einzelhandel

## Fränkische Rundfunk-Gesellschaft Nürnberg

Emilienstraße 10 - Fernsprecher 515 05

Alleinvertretung f. Bayern. Auslieferungslager München:  
Gehr. Weiler - Goethestraße 52 - Fernsprecher 7 03 80

## Selensäulen

und -platten für Rundfunk und Verstärker von 60 mA bis 2,5 Ampere ab Lager lieferbar

## ING.-BURO MEINEL & HEIMANN

Clausthal-Zellerfeld, Bornhardtstraße 9

## Lautsprecher-Reparaturen

aller Fabrikate und Typen

Schwingspulen, Zentrierungen, Membranen nach Original

Für Handel und Industrie

Kompletterierung und Zusammenbau

neuer Systeme



## W. F. SUTLARIC

Lautsprecher-Werkstätten  
in Bayern - Vorstadt 8

Telegr.-Adr.: Sutlaric Hof 3250

# Superspulenätze

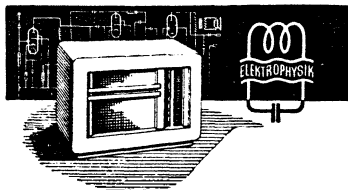
Automatik-Röhrenprüfgerät DM. 200.—

Liste, auch über Prüfgeräte aller Art durch:

mit Abgleichanweisung ohne Meßsender! Sofort lieferbar!

a) Für Kleinbausuper, 6 Kreise K. M. L., DM. 36.- b) Für Großsuper, 8 Kreise M. L. K.-4 x Band DM. 45.- inkl. Wellenschalter! Industrie-Eisenkerne, Hf-Litzenwicklung

Radiovertrieb C. WRONA, (16) WANFRIED-WERRA



## Selbstbau lohnt

50% und mehr Ersparnis durch  
**ELPHY - UNIVERSALGEHÄUSE**  
poliert  
mit p.-dyn. Lautsprecher-Chassis - Skala  
**ELPHY-UNIVERSALBAUSATZE**  
Vom Einkreis bis zum Spitzensuper  
**ELPHY-SPULENSATZE**

Erhältlich im Fachhandel. Fordern Sie Unterlagen  
**ELEKTROPHYSIK**  
MÜNCHEN 2 · NYMPHENBURGER STR.125

## HOCHFREQUENZMESSGERÄTE

- Kapazitätsmeßgeräte
- Induktivitätsmeßgeräte
- Meßverstärker
- Gütefaktorprüfgeräte
- Verlustfaktorprüfgeräte
- Frequenz-Wobbler
- Frequenzmesser
- Oszillografen
- Abgleichsender
- Sonderentwicklungen

## FUNKTECHNISCHE WERKSTATTEN

Arthur Klemt, Olching/München, Roggensteinerstr. 8

## Man mißbraucht ihn!

Figur und Wort »Ihr Funkberater« sind den Mitgliedern des Funkberatersringes Stuttgart gesetzlich geschützt. So verständlich es sein mag, daß manch einer diesen erfolgreichen Namen unrechtmäßig für sich ausnützen möchte, so unnachsichtig werden wir dagegen vorgehen.



*Die* **Funkberater**  
beliebt bei Kunden und Lieferanten

## Aus laufender Fertigung

Großlautsprecher, Kraftverstärker, Meß- und Prüfgeräte, Rollkondensatoren kurzfristig lieferbar

Angebote auf Anfrage

**WEBER - GERÄTEBAU GmbH.**  
GÖTTINGEN - WÖRTHSTRASSE - Postfach 204

## El.-Dyn. Lautsprecher

1,5-2 W und 4 W sowie Membranen kpl. mit Spinne Schwingspule f. Ringspalt-system 19%, 130 und 200 mm Ø, GPM 366, nahtlos, unempfindl. gegen Feuchtigkeit, sofort lieferbar. Interessenten wollen Prospekt anfordern.

**SEELIGER & CO. (14a) BACKNANG**

## Kurzfristig lieferbar:

- E.-Lötcolben 75 Watt DM. 7.-
- E.-Bügeleisen . . . . . DM. 8.-
- E.-Waffeleisen . . . . . DM. 13.-

Materialabgabe nicht erforderlich. Bei größeren Bestellungen Sonder-Rabatt gewährt  
Anfrage unter Nummer 2086 Q

## Netzwidestände

in Streifenform, Ohmwerte und Zwischenabgriffe nach Wunsch liefert zu billigem Preis

**Karl Maier, Ing. Büro**  
(17a) NÖTTINGEN  
(Karlsruhe Land)

Fachgeschäfte ohne eigene Werkstatt geben ihre Instandsetzungsaufträge an

## RADIO-KRAMMEL

⊗ PFAFFENHOFEN/ILM  
Letznerstr. 6, Fernruf 221

die anerkannten Spezial-Werkstätten für die Rundfunktechnik

## DIPL.-ING. KELLER & CO. G.M.B.H.

Teile der Hoch- u. Niederfrequenztechnik  
**AUMUHLE, BEZIRK HAMBURG**

Wir bieten an: Spulensätze für Industrie und Handel, „Kelko“ Einkreisspulen, netto DM. 5.- (mittel - lang, Hochfrequenz - Litze, Eisenkern.)

Wir suchen noch einige guteingeführte Vertreter.

Galvan. Anlagen, Bad-salze, Schalttafeln, Bad-wärmer usw. liefert schnellstens:

Werkvertretung d.  
**Fa. Nordchemie,**  
Spezialfabrik  
für Galvano - Technik  
**Dachwitz, Weinheim**  
Bergstr., Marktplatz 7

## Suche

## Röhren

**EL 12, EL 12 spez.,  
EL 6, AL 5**

Angebote unt. 2085 T

## WIR LIEFERN:

**CENIO-SESSEL-MUSIKSCHRÄNKE**  
**CENIO-Bandfilter-Sätze** für 2-Kreiser mit eingeb. Trimmern, Hf.-Litze kreuzgewickelt, Höchste Güte. Garantie für jedes Stück Type 1611 u. 16/2  
**CENIO - Baukästen** für Bandfilter 2-Kreiser  
**Europasockel und Trimmer**

Fordern Sie Angebot

**ING. CARL NIETEN GmbH.**  
KIEL, KNOOPERWEG 149

## Lieferant für:

Radiogeräte, Meßinstrumente,  
Radio-Einzelteile, Elektronenröhren  
Bitte Angebote anfordern

## WALTER STRATMANN GmbH.

RADIO - ELEKTRO - GROSSHANDLUNG  
MÜNCHEN 25, BOSCHETSRIEDERSTR. 69

**Rundfunkkondensatoren**  
**Trimmerkondensatoren**  
**Wellenbereichsschalter 14 polig**  
Fabrikat „Hescho“  
**Skalenantriebsseil (Messing)**

**KRUG & CO. GMBH.**  
INGOLSTADT · UNTERER GRABEN 2

## SCHWERHÖRIGEN

## KRISTALL-MEMBRAN MIKROPHON

vollk. wasserdichte Ausführung  
Frequenzbereich 40 bis 8000 Hz  
Empfindlichkeit 2 mV/1 Mikrbar  
Kapazität 3200 pF  
Abmessung 44 mm ø, 21 mm tief  
Gewicht 35 gr

**P. BEERWALD**

FABRIK PIEZOELEKTRISCHER GERÄTE  
BAD NOMBURG V. D. H. / HESSENRING 86

## KRULL-RADIO

### liefert

- Drehkondensatoren 250 + 500 pF  
Trolitul . . . . . DM. 1.2
- Abstimm-drehkondensatoren für  
D. K. E. . . . . DM. 2.45
- Trockengleichrichter 20 + 30 mA . DM. 9.80
- Detektorkristalle . . . . . DM. -.35
- komplette Rotordetektoren . . . . DM. 2.90
- Uhren-Skalenantriebe mit Glas  
7 x 10 cm . . . . . DM. 2.95
- Modernes Gehäuse, Rüster hand-  
poliert einschl. Stoffbespannung,  
Schall- und Rückwand . . . . . DM. 24.50
- Versand in alle Westzonen. Kostenlos neue  
Liste 9/48 E anfordern

**FRIEDRICH KRULL, Osnabrück, Gr. Gildewart 19**

## Permanentdynamischer Lautsprecher

2, 3-4, 12,5 Watt mit und ohne Trafos

### Leisesprecher

Impedanz: Größer als 50 000 Ohm

### Kristallmikrofone

### Kraftverstärker

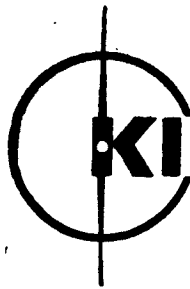
### Übertragungsanlagen

### Elac Fußpumpen

für PKW und LKW

### Schluß- und Stopplichter

Electroacustik Vertrieb für Rheinland:  
**PETERSEN-MAHRT, Aachen, Sallerallee 23a**



# KIMMEL

GmbH. Meß- u. Nachrichtengeräte, München 23, Osterwaldstr. 69

### Hochwertiger Empfängerprüfsender Type UIM 20 M

6 Frequenzbereiche lückenlos 0,1 - 20 MHz  
Eigenmodulation 400 Hz, 70%  
Ausgangsspannung 1 µV - 100 mV  
mit Instrument kontrolliert

Preis: DM. 770.- brutto

Wiederverkäufer erhalten Rabatt  
Zahlungserleichterungen werden gewährt  
Bei Barzahlung 14 Tage 5% Skonto  
Zunächst sofort lieferbar

### WIR BIETEN AN:

A Z 1, A Z 11, 1064 je DM 8.50, A Z 12 = DM 15.50,  
2004 = DM 16.-, ECH 4 = DM 27.-, EBL 1 = DM  
27.50, 904 = DM 13.50, P 700 = DM 8.-,  
P 4000 = DM 22.-, P 35 = DM 36.-, Lautspr.  
perm.-dyn. 4 Watt m/Trafo DM 36.-, Elektro-  
laufwerk synkron 110/220 ~ DM 24.-, Hacc-  
Super-Spulenbausatz. K. M. L. mit eingebautem  
Schalter DM 50.-

**PHOTOPHON GmbH.**  
ESSEN, Viehoferplatz 3, Roxy-Haus

Hochwertige  
keramische  
Röhrchen-

### KONDENSATOREN

von 1 pF - 20000 pF

### TRIMMER- KONDENSATOREN

kurzfristig lieferbar  
Lieferungen nur an  
Einbaufirmen und  
Großhandlungen

Werkvertretung

### RADIO-SCHECK

(13a) NURNBERG  
Welsersstraße 34  
Auslieferungslager  
(13a) NURNBERG  
Harsdörfferplatz 14



### Funkfreunde!

Verlangen Sie bitte un-  
sere neue interessante  
Versand - Preisliste 1 d

### RADIO-RIM

Das führende Rundfunkhaus  
München 15, Bayerstr. 25

### Funkfreunde!

Radio-Bauteile, Blocks, Widerstände, Elko,  
Drehko, Potentiometer mit u. ohne Schalter,  
Lautsprecher, Trafo, Gehäuse, Skalen, Spulen,  
und andere Kleinteile sowie elektrische Meß-  
instrumente verschiedenster Ausführung für  
Einbau und Universal Tisch- und Taschen-  
instrumente lieferbar. Ferner Sie Liste!

**Albert Stockburger, Technischer Handel**  
Marschalkenzimmern - Post Sulz am Neckar

### Wie arbeiten

seit einigen Jahren für eine beschränkte Anzahl von  
Rundfunkfirmen. Infolge Ausweitung unserer Rege-  
nerieranlagen sind wir nunmehr in der Lage, unsere  
Erfahrungen weiteren Kunden zur Verfügung zu  
stellen. Mengenrabatt. Keine Lieferung an Private.

**RADIORÖHREN - REGENERIERUNG**  
**Wolfgang W. Schroeder, Ravensburg/Wttbg.**  
UNTERE BURACHSTRASSE 84

### Ausarbeitung von Schaltplänen

nach Ihren vorhandenen Bauteilen und  
Ihren speziellen Wünschen für Emp-  
fänger, Verstärker, Meß- und Prüfgeräte  
Mathematisch - technische Entwicklungen

### Ing. HANS FISCHER

Büro für Rundfunktechnik  
München - Neuaußing, Hoheneckstraße 33

### RADIO - STUDIO Funk-Fernschule

Dipl.-Ing. H. Dohne @ Brandenburg / Obb.

Ausbildung zum Fachmann  
durch Fernstudium. Übungsaufgabenbe-  
arbeitung und mündl. Abschlußprüfung

**52 Wochenlehrbriefe**  
(auch geschlossen lieferbar)

Beginn jederzeit!

Prospekt kostenlos!

Bezirksvertreter gesucht!

Günstiges Angebot:

### Hochohm- widerstände

1/2 W 29 bis 67  
Megohm

Anfr. unt. Nr. 2039 M

Dem Lehrling leichtmachen

können Sie die Erlern.  
v. Rundfunkrep. Geben  
Sie ihm die f. DM. 0.30  
wöch. ersch. Lehrhefte.  
In 50 Folgen v. Detek-  
tor zum Superhet wird  
das gesamte Gebiet d.  
Rundfunktechn. behan-  
delt. Probeheft kostenl.  
**NORDFUNK (23) Bremen**  
An der Weide 4/5

**Radioskalen  
u. Typenschilder**  
als Abziehbilder  
liefert

**V. KNÖSS**  
FRANKFURT/MAIN  
Oederweg 63, Postf.

### Radoröhren

bester Qualität  
billigst gegen Nach-  
nahme lieferbar.

Angebote befördert  
unter W 31391

Anzeig. - Expedition  
**William Wilkens**  
Hamburg 1

Das in Fachkreisen  
bekannte und bewährte

### MPA - GERÄT

MODELL 1948

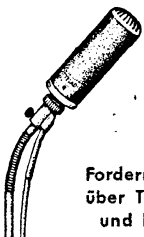
in bedeutend verbesser-  
ter Ausführung wieder  
kurzfristig lieferbar

### ING. WALTER HERTERICH

H F. - MESSGERÄTEBAU  
DACHAU - ETZENHAUSEN / Obb.

### TELADI-KONDENSATOR- MIKROPHONE

Wahlweise Netz- oder Batterie-Speisung  
altbewährt



Fordern Sie auch Druckschrift  
über Tauchspul-Mikrophone  
und Neukonstruktionen

**DIEDERICHS & KÜHLWEIN**  
DUSSELDORF, KIRCHFELDSTRASSE 149

Empfänger-Prüfgeneratoren »EPG 2«  
das ideale Werkstattgerät.

### Röhrenvoltmeter »TRV«

das hochwertige Meßgerät f. Labor und  
Entwicklung.

Fordern Sie bitte unser Angebot an.

**WOLFGANG ASSMANN GmbH.**  
BAD HOMBURG v. d. H., INDUSTRIESTR. 3



### Elektrische Meßgeräte

Reparat. aller Fabrikate. Umstellung auf  
andere Meßbereiche. Ausbau zu Vielfach-  
instrumenten. **PANTA**, das moderne Viel-  
fachinstrument, mißt Ampere, Volt u. d.  
Ohm. Je 18 Meßbereiche für Gleich- u. Wechselstrom  
(bis 5000 Hz) 0,3 m A. . . . 6 A. 0,75 V. . . . 1500 V.  
(33330 V) 9 Ohmbereiche. Messung v. 0,02 Ω - 20 MΩ.  
Mit eingebauter Batterie auf 4 Bereichen v. 1 Ω - 100kΩ.

**PHYSIKLABOR DR. RUDOLF MAJER**  
STUTTGART-OST - BREITLINGSTRASSE 33

### Der Funkfreund verlangt heute . . . Norda-Selectorspulen

. . . sie sind ein Begriff für Qualität und Leistung

S 11-Einkreis M-L . . . . .	DM. 4.20
S 12-Einkreis M-L-K . . . . .	5.20
S 14-Zweikreis M-L . . . . .	9.80
S 15-Bandfilter-Zweikreis kompl. m. Wellenschalter u. Trimmer-Kapa- zitäten vorabgeglich und geprüft	24.00
S 16-Supersatz, Eing. u. Oszillator- kreis m. Wellenschalter, Trimmer u. Kapazitäten, als Baugruppe ver- schalter und geprüft 468 khz	26.00
SFZ-Filter I, Calcit m. Bech. m. verlust- fr. Kond. FZ 468 khz ± 0,5% abgegl.	8.50
SKR-Saugkreis und Sperrkreis . . .	2.50
NS-Hartpapierdrehkondensatoren mit kleinem Verlustwinkel 220 pF	1.70
Dito. 450 ± 500 pF . . . . .	2.20
NSW I-Wellenschalter 3x4 Kontakte mit vers. Federkontakte . . . . .	6.50

Unsere Sonderabteilung, Um- u. Neuwickl. sämtl. Transf.  
Industrie - Handel - Großhandel - Sonderrabatte  
**Norda Feinwerke, Lütjenburg / Ostholstein**