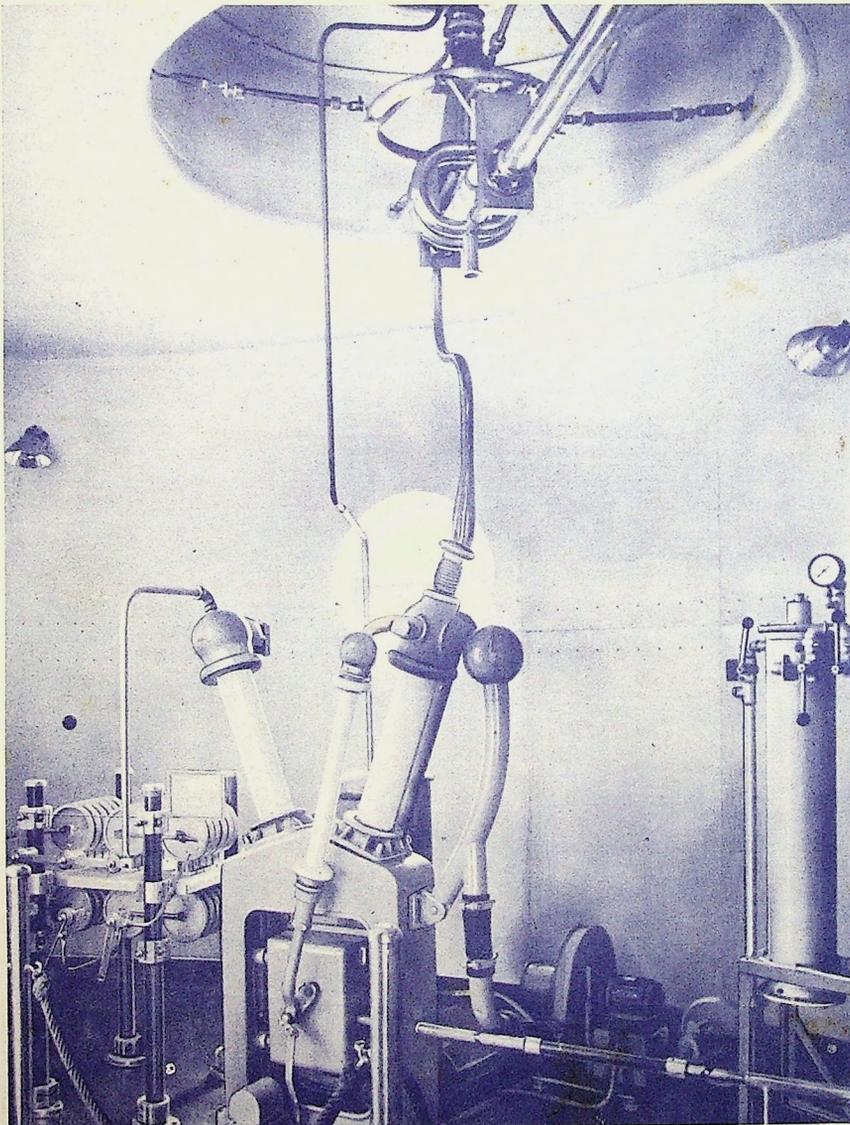


Funkschau

22. JAHRGANG

1. Juli - Heft 13
1950 Nr. 13ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKERFUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN

Der UKW-Übertrager des 10-kW-FM-Senders Langenberg zeichnet sich durch hohe Spannungsfestigkeit und kleine Kapazität aus. Der Sender wurde von Lorenz gebaut und arbeitet auf der Frequenz 88,9 MHz. Er befindet sich im Antennenhaus des Großrundfunksenders.
(Foto NWDR.)

Aus dem Inhalt

- Zur Entwicklung des UKW-FM-Rundfunks
Beschleunigter Ausbau des Sendernetzes und des Zweifachprogrammes
- Brüsseler Wellenmessungen**
Frequenzkonstanz europäischer Rundfunksender
Fortschritte der UKW-Sendetechnik
UKW-Strahler für 10-kW-FM-Sender
Für den Reparaturtechniker:
Philips »Auto-Störsuchgerät«
Zweckmäßiges Hilfsgerät in praktischer Bauform
Was jeden interessiert
Aus der Industrie
- Für Fabrikation und Selbstbau:
Hochwertige Kleinbauteile
Zf-Bandfilter - Trimmer - Mehrfachkondensatoren
- FUNKSCHAU-Bauanleitung**
UKW-Prüfsender für den 3-m-Bereich
- Die deutschen Rimlockröhren**
5. Pentoden zur Vorverstärkung
1. Teil: EF 40
- Für den KW-Amateur:
Die Messung sehr hoher Frequenzen
Lecherleitung für das 2-m-Band
- Autosuperhets mit HF-Vorstufe**
Für den Werkstattpraktiker
Neue Firmen
- Die zusammengerollte Schallwand**
Natürliche Rundfunkwiedergabe
Schallplatten-Notizen
- FUNKSCHAU-Auslandsberichte**
FUNKSCHAU-Prüfbericht und Service-Daten:
Telefunken Autosuper 50
Neuzeitliche Schaltungstechnik:
Stromversorgungsteile für Universalbetrieb
Einfache Lösungen
Umschaltautomatik
- Einsatz-Netzteile für Reisesuperhets**
Schaltungen und Bauformen der Industrie



DKE 50

Mit Garantieschein für Gerät und Röhren

Mit Röhren VY 2 und VCL 11 DM 50.-
Elfenbein-Luxusausführung DM 55.-
DEUTSCHE WERTARBEIT

Der hunderttausendfach bewährte Allstrom-Einkreis-Fernempfänger mit 2 Wellenbereichen von 185-2000 m und vielen technischen Neuerungen und Verbesserungen. Zum Anschluß an Gleich- und Wechselstrom 110-220 Volt. Preßstoffgehäuse 24x24x12 cm. Hochleistungs-Freischwingerlautsprecher. Hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe. Stromverbrauch ca. 15 Watt.

Nur über Fachgeschäfte zu beziehen.

RADIO-PRUY · NÜRNBERG

Betrieb III, Nibelungenstraße 14, Telefon 40888

26 JAHRE RUND FUNK · 26 JAHRE ERFAHRUNGEN

THOMME-25-Watt-Verstärker. Röhrenbestückung: 2 x 6 L6, 6 SL7, 6 SJ 7, EZ 12, dreifach umschaltbarer Ein- und Ausgang in formschönen Eisenblechgehäuse n. DM. 285.-

HAWAK-Lautsprecher in allen Wattstärken. Besonders preiswert:

HAWAK Typ 290/15 Watt, Korb \varnothing 290 mm, mit Übertrager für 2 x 6 L 6, netto DM. 61.40

Ch. Knappe, Bamberg | Pödeldorfer Str. 143
Fernsprecher 22 72

Röhrenfassungen

für

Rimlockröhren

und viele andere Typen

sowie



Radio-Bauteile

in erstklassiger

Mentor-Qualität

ING. DR. PAUL MOZAR

Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

DUSSELDORF

Telegr.-Adresse: Mentorwerk - Schließfach 2706

Lautsprecher-Reparaturen

Ing. Hans Känemann früher Bad Pyrmont

jetzt nur noch

Hannover

Ubbenstraße 2

ELKOS, Kleinformat

Garant. beste Qualität:
4 μ F 550 V, 16 \varnothing , DM. 1.15n.
8 μ F 550 V, 14 \varnothing , DM. 1.50n.
16 μ F 550 V, 22 \varnothing , DM. 2.20n.
50 μ F 30/35 V, 10 \varnothing , DM. 0.80n.

sowie andere Typen schnellstens per Nachnahme

PAUL UNGER
Elektrotechnisches Labor
(13b) Füssen / L., Augustenstr. 11

Rundfunkempfänger
Multizet-Netztrafo
Prüfsender-Röhren
laufend an gut eingeführte Fachgeschäfte preiswert.

Wiedenhaupt
Berlin-Charlottenburg
Jebenstraße 1

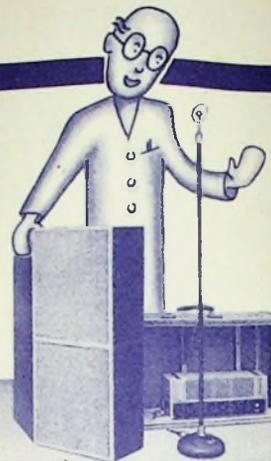
Fabrikneue

RÖHREN:

AZ1, AZ11, 1064 a DM 1.95,
AF7 DM 5.50, AL4 DM 7.50,
CL4 DM 8.—, liefert

Heninger, München
Reilmorstraße 21/4

Suche Angeb. in deutsch. u. amerikanischen Röhren (auch 1er Batterie-Serie)



Die Übertragungsanlage im Koffer

deren Wiedergabequalität auf der Industrie-Messe Hannover begeisterten Anklang fand, wird auch Sie interessieren.

In einem Koffer von 75 x 45 x 25 cm sind untergebracht: ein zerlegbares Standmikrofon DM 3, zwei 8-Watt-Lautsprecher, alle erforderlichen Kabel und der neue

15-Watt-Mischverstärker VK 151

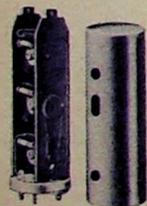
Seine wesentlichsten Merkmale: Trotz geringsten Volumens volle Nennleistung bei maximal nur 4% Klirrfaktor. Eingänge für drei beliebig mischbare Tonquellen. Tauchspulen-Mikrofon (200 Ohm) direkt anschließbar. Saalregler-Anschluß. Neuartiger Klangkorrektor mit getrennter Beeinflussung der Höhen und Tiefen in besonders weiten Grenzen, z. B.: Anhebung bis 1:15 möglich! Optische Aussteuerungskontrolle. Zwei niederohmige und ein genormter 100-Volt-Ausgang.

Veräumen Sie nicht, sich den VK 151, das Herz unserer Übertragungsanlage, anzusehen und - vor allem - anzuhören.



LABORATORIUM WENNEBOSTEL

Dr.-Ing. Sennhauser
Post Bissendorf / Hann.



UNSERE Neuheiten

3-fach ZF-Filter mit veränderl. Bandbr. 4-12 kHz, nachträglich leicht einzubauen, macht 6 Kr. zu sehr trennscharf. 7 Kr. 8.75

»Wochenende-Koffersuper 4 Röhren, 6 Kr. GWB, Kleinst-drehko (3x4x3 cm) m. Spez.-Schnitt 7.70 - ZF-Filter 30 \varnothing 65 hoch, Res. Wid., 450 k Ω S.-Kunstleder-Koffer elegant, mit eingelegtem Rahmen . 19.50

Lautsprecher NTA, 10 cm \varnothing , Klangvoll m. Trafo 17.50

Pert.-Chassis gelocht mit Röhrensockel . . . 2.90

Sammelset 40, 40, 150 μ F, Netzwidestand komplett

sämtliche Einzelteile und Röhren - Liste K gratis

Neue Skalengläser Typ 5/11 (K, M, L) 1.90 brutto

Typ 6/11 (K, M, L) 4 Farben 3.80

Kompl. Skala Typ 5 jetzt 8.75 / Typ 6 14.50



DREIPUNKT-GERÄTEBAU **Willy Hütter** NÜRNBERG-OST
Malbildestr. 42

ELBAU-Lautsprecher

20 Jahre Erfahrung im Lautsprecherbau

| | | | |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------|
| Typ P 130 | \varnothing 130 mm | 1,5 Watt Magnet NT 1 | DM. 7.75 |
| Typ P 180/1 | \varnothing 180 mm | 2,5 Watt Magnet NT 1 | DM. 8.25 |
| Typ P 180 | \varnothing 180 mm | 2,5 Watt Magnet NT 2 | DM. 10.25 |
| Typ P 200 | \varnothing 200 mm | 4,0 Watt Magnet NT 3 | DM. 12.75 |
| Typ 200/1 | \varnothing 200 mm | 6,0 Watt Magnet NT 4 | DM. 14.75 |

Ausgangs-Übertrager, Anpassung nach Wunsch für alle Typen DM. 3.30 netto ab Werk. Nur für Wiederverkäufer. Die Lautsprechertypen P 200 und P 200/1 eignen sich hervorragend zum Aufbau von Schallstrahlergruppen

ELBAU-Lautsprecherfabrik

Hintze & Menzel - BOGEN / DONAU

Neu!



RIM „Super-Antenne“

für Allstrom zum Selbstbau (Wirkungsweise siehe FUNKSCHAU, Heft 10, Seite 164)

Komplette Baumappte biete DM 1.50

Fordern Sie bitte Prospekt an!

RIM-Bastelkatalog gegen Voreinsendung von DM-.60.

RADIO-RIM

Verandabteilung München 15, Bayerstraße 25/2

Zur Entwicklung des UKW-FM-Rundfunks Beschleunigter Ausbau des Sendernetzes und des Zweifachprogrammes

Brüsseler Wellenmessungen

Unter dem Eindruck der in Kopenhagen gefaßten Beschlüsse über die Neuregelung der Wellenverteilung haben die westdeutschen Sendegesellschaften am 28. Februar und 1. März 1949 durch Inbetriebnahme zweier Versuchssender in München und Hannover den ersten Schritt zur allmählichen Einführung des UKW-FM-Rundfunks in Deutschland getan. Es blieben in der großen Öffentlichkeit, in Kreisen der Radioindustrie und der Fachpresse warnende Stimmen nicht aus, die die Schwierigkeiten eines ausreichend schnellen Aufbaues eines völlig neuen Rundfunksystemes in Deutschland unter den gegebenen wirtschaftlichen Nachkriegsverhältnissen betonten. Die von den Sendegesellschaften aufgestellten Planungen eines bis Ende 1950 zu errichtenden Sendernetzes und die Aussichten auf baldigen Start eines Zweifachprogrammes in den einzelnen Sendezonen vermochten die vielfach geäußerten Bedenken teilweise zu zerstreuen. Es war damals klar, daß eine erfolgversprechende Entwicklung, die in der Lage ist die Empfangsmöglichkeiten in Deutschland in kurzer Zeit wesentlich zu verbessern, von großen Anstrengungen aller beteiligten Kreise getragen werden mußte.

Auch die deutsche Radioindustrie konnte als Trägerin der technischen Entwicklung auf der Sende- und Empfangsseite beim Aufbau des deutschen UKW-FM-Rundfunks nicht abseits stehen. In enger Zusammenarbeit mit den Rundfunkgesellschaften wurden noch 1949 die ersten Versuchssender und Empfangsgeräte entwickelt. Im Frühjahr 1950 standen bereits serienmäßig gefertigte Einsatzgeräte und Zusatzempfänger zur Verfügung, die in einer Preislage zwischen DM. 36.— bis ca. DM. 120.— das Problem des UKW-Empfanges unter teilweiser Verwendung bereits vorhandener gewöhnlicher Radiogeräte lösen konnten. In den letzten Wochen sind neue Geräte mit vier Wellenbereichen herausgekommen, die neben den bisher üblichen Wellenbereichen das UKW-FM-Band erfassen. Die in der Zwischenzeit von der deutschen Radioindustrie auf dem UKW-FM-Gebiet erreichten beachtlichen Fortschritte wird erst die Deutsche Funkausstellung in Düsseldorf eindrucksvoll zeigen können.

Auf der Sendeseite ist es in der Zwischenzeit gelungen, die bisherigen provisorischen Einrichtungen technisch zu vervollkommen. Die Inbetriebnahme verschiedener, in Deutschland hergestellter 10-kW-Sender in Hamburg, Langenberg und auf dem Feldberg, konnte Aktionsradius und Empfangsqualität in bestimmten Bezirken verbessern. Seit einigen Wochen überträgt der Nordwestdeutsche Rundfunk ein zweites Programm für die Sender Hannover (89,3 MHz) und Hamburg (88,9 MHz) sowie für Langenberg (88,5 MHz) und Köln (89,7 MHz). Die anderen, in den verschiedenen Sendezonen betriebenen UKW-Stationen, übernehmen heute noch die auf Mittel- und Kurzwellen ausgestrahlten Sendungen.

Für den Außenstehenden mag dieses Resultat einer mehr als einjährigen Aufbauarbeit auf den ersten Blick als recht befriedigend erscheinen. In Wirklichkeit gibt es jedoch verschiedene Gesichtspunkte, die gewisse Besorgnis erregen und nicht dazu angetan sind, die UKW-Entwicklung zu fördern. So selbstverständlich für den Techniker zeitweilige Unterbrechungen des UKW-Sendebetriebs auch sein mögen, so wenig Verständnis bringt erfahrungsgemäß der Radiohörer auf, wenn eine interessierende Sendung unterbrochen wird. Bei einer einstündigen Betriebsstörung kann man den Rundfunkhörer von heute zur Not noch trösten. Er wird jedoch mit Recht verärgert, wenn sich Sendepausen von mehreren Tagen einstellen. Immerhin hat der UKW-Hörer mindestens ein Einsatzgerät erworben und einschließlich Antennenanlage und Montage dafür einen Betrag von ca. DM. 120.— aufwenden müssen. In den meisten Fällen wird hierfür — von der rühmlichen Ausnahme des NWDR abgesehen — dasselbe Mittelwellenprogramm geboten, das der Radiohörer in 50 km Umkreis höchstwahrscheinlich sowieso ohne nennenswerte Störungen aufnehmen kann.

Die Erfahrungen im Bezirk des NWDR haben eindeutig bewiesen, daß zum Erfolg des UKW-FM-Rundfunks unbedingt ein Zweifachprogramm gehört. Man kann in der heutigen Zeit dem Rundfunkhörer nicht zumuten ein UKW-Gerät zu erwerben, wenn als Gegenleistung lediglich ein Programm geboten wird, das über den Mittelwellenrundfunk bereits zur Verfügung steht.

Auch die Errichtung der projektierten UKW-FM-Sender geht verhältnismäßig langsam vonstatten. Es mag zugegeben werden, daß die Installation eines Senders im Gebirge größere Schwierigkeiten bereitet als im Flachland, ganz abgesehen von den Komplikationen, die durch fehlende Stromzufuhr, nicht vorhandene Übertragungskabel, Wassermangel usw. entstehen. Man weiß auch, daß gerade in Gebirgsgegenden eine Reihe behördlicher Instanzen mitzureden haben, wenn am Berggipfel ein Antennenmast aufgestellt werden soll. Schon aus diesem Grunde sollten an den verkehrstechnisch günstigeren Aufstellungsorten geplante UKW-Stationen mit größerer Beschleunigung errichtet werden, da der Aufbau der Gebirgssender naturgemäß wesentlich längere Bauzeiten beansprucht. Leider ist auch heute noch UKW-Empfang nur in wenigen Städten möglich. Wer sich daher mit der Entwicklung von UKW-Geräten befaßt, wird außerhalb dieser seltenen Empfangszonen Geräte nicht in allen Einzelheiten erproben können und zu diesem Zweck mehr oder weniger weite Reisen unternehmen müssen. Verschiedene Industrieformen sahen sich sogar vor die Notwendigkeit gestellt, eigene UKW-Sender für Versuchszwecke zu betreiben.

Die Radioindustrie hat zweifellos einen Teil ihrer Fabrikationseinrichtungen in großzügiger Weise der Förderung des UKW-Rundfunks zur Verfügung gestellt und, wie unsere laufende Berichterstattung über neue UKW-Geräte gezeigt hat, erhebliche Mittel in die UKW-Entwicklung investiert. Der Radiohandel steht vor der Aufgabe, die produzierten Einsatz- und Zusatzgeräte sowie die jetzt schon bereitstehenden Kombinationsempfänger umzusetzen, damit sich die Teilnehmerzahl am UKW-Rundfunk vergrößern kann. In dieser Situation ist es daher besonders wichtig, wenn vor Abflauen des allgemeinen Hörerinteresses im eigenen Interesse des Rundfunks und der Weiterentwicklung des UKW-Funks alles unternommen wird, um das dringend erforderliche Zweifachprogramm in allen Sendezonen zu starten und die Zahl der UKW-Sender zu vergrößern. Die kommende Funkausstellung in Düsseldorf wäre ein günstiger Zeitpunkt für eine Aktivierung des UKW-Rundfunks in den anderen Sendezonen, die heute noch weit hinter den Leistungen des NWDR zurückstehen.

Die Beobachtungen und Messungen der Brüsseler Wellenkontrollstelle sind für den Fachmann interessant, weil sie eine Bestätigung der allgemeinen Empfangssituation in Mitteleuropa und damit auch in Deutschland bedeuten. Der kürzlich von der neuen europäischen Rundfunkorganisation UER (Union Européenne de Radiodiffusion) herausgegebene Bericht über in Brüssel durchgeführte Messungen, beleuchtet die Empfangssituation, wie sie sich nach Einführung des Kopenhagener Wellenplanes in Europa bietet. In Kopenhagen hat man sich bekanntlich geeinigt, den Frequenzunterschied von Sender zu Sender auf 9 kHz festzulegen. Verschiedene Stationen, wie z. B. Luxemburg und Andorra, halten diesen Frequenzabstand nicht ein. Es sind ferner Empfangsstörungen von Sendern beobachtet worden, die Frequenzabweichungen bis zu 4 kHz aufweisen, zu denen auch jugoslawische Stationen gehören. Im Vergleich hierzu erscheint die Frequenzabweichung des Senders Marseille mit ca. 100 Hz weniger tragisch. Erfreulicherweise halten jedoch viele Sender, darunter auch deutsche Stationen, ihre Frequenz auf $\frac{1}{10}$ Hz genau ein. Auch die Frequenzgenauigkeit der englischen Rundfunkstationen ist nach wie vor ausgezeichnet. Die Verhältnisse im Langwellenbereich erscheinen als recht ungünstig. Obwohl dieses Frequenzband nach dem Kopenhagener Wellenplan nur 18 Kanäle vorsieht, sind bisher etwa 25 Stationen beobachtet worden. Statt der planmäßig vorgesehenen 13 Exklusivwellen stehen demnach nur zwei Exklusivkanäle zur Verfügung. Auch im Mittelwellenbereich sind zahlreiche Exklusivwellen von mehreren Stationen belegt worden. Nach der vorgenommenen Planung sollten im Mittelwellenband Exklusivwellen für 42 Stationen vorhanden sein. Tatsächlich werden jedoch 19 Exklusivwellen von mehreren Stationen benutzt. Es ergibt sich somit die traurige Bilanz, daß man von den vielen hundert Stationen des Mittelwellenbereiches unter günstigsten Verhältnissen höchstens 23 Wellen einwandfrei empfangen kann. Erstaunlich ist ferner eine von der Wellenkontrollstelle getroffene Zusammenstellung, nach der auf 77 Wellenlängen nicht vorgesehene Sender aufzufinden sind. Zu den Staaten, die unplanmäßige Frequenzen benutzen, gehört neben den von den USA kontrollierten Ländern vor allem Spanien mit 22 planwidrig verwendeten Wellenlängen. Rußland, Tschechoslowakei, Portugal und europäische Randstaaten (Ägypten, Türkei usw.) bedienen sich in mehreren Fällen gleichfalls nicht vorgesehener Kanäle. Man darf annehmen, daß im Laufe der Zeit in zahlreichen Fällen eine Regelung bezüglich einiger außerplanmäßig arbeitender Rundfunkstationen möglich sein wird. Eine Gesamtbereinigung des europäischen Äthers auf der Grundlage des Kopenhagener Wellenplanes dürfte sich jedoch kaum verwirklichen lassen, da sich eine zu große Anzahl Rundfunkstationen außerhalb des Wellenplanes gestellt hat.

Fortschritte der UKW-Sendetechnik

UKW-Strahler für 10-kW-FM-Sender

Die Entwicklung neuer 10-kW-Rundfunk-sender für UKW-FM-Betrieb verlangt wohl-überlegte Neukonstruktionen auf dem so wichtigen Gebiet der Antennentechnik. Be-sonderes Interesse verdient die für den 10-kW-Sender Hamburg entwickelte neu-artige UKW-Sendeantenne, da sie verschie-dene neue Konstruktionsprinzipien zeigt.

Gleichzeitige Abstrahlung zweier verschiedener Frequenzen

Zum ersten Male wurde in Deutschland das Problem akut, die für eine Wellenlänge von 3 m gewaltige Leistung von 10 kW in geeig-ner Weise möglichst verlustlos abzustrah-len. Die hierbei auftauchenden vielfältigen und schwierigen Fragen wurden in verhält-nismäßig kurzer Zeit von den Telefunken-Ingenieuren gelöst und fanden ihren Nieder-schlag in der neuen UKW-Sendeantenne, die es gestattet, gleichzeitig zwei verschiedene Frequenzen auszustrahlen. Die Antenne des 100-kW-Mittelwellensenders Hamburg des NWDR besteht aus einem selbstschwingen-den abgespannten Gittermast von etwa 200 m Höhe, auf dessen oberen Teil in einer Länge von etwa 20 m die als Rohrmast ausgebildete UKW-Richtantenne aufgesetzt ist. Diese UKW-Antenne besitzt zur Erzielung einer besonders großen Vertikal-Bündelung sechs gleichartige, übereinander angeordnete Strah-lerelemente, die aus U-förmig gebogenen symmetrischen Dipolen von etwa einer hal-ben Wellenlänge gebildet werden. Sie sind untereinander durch HF-Rohrleitungen ver-bunden, die eine gleichphasige Speisung aller Elemente gewährleisten. Jedes Strahler-element erhält außerdem eine Symmetrier-einrichtung, die aus zwei Paaren von Rohren gebildet werden, die gleichzeitig zur Hal-terung des Strahlers dienen.

Elektrische Heizung

Durch die Symmetrieröhre wird gleichzeitig Warmluft zugeführt, die eine Vereisung der strahlenden Teile verhindern soll. Diese Warmluft wird in einem rohrförmigen An-satz unterhalb der Symmetriereinrichtung mit Hilfe von elektrischen Heizwiderständen erzeugt, die in Form der bekannten Tauch-

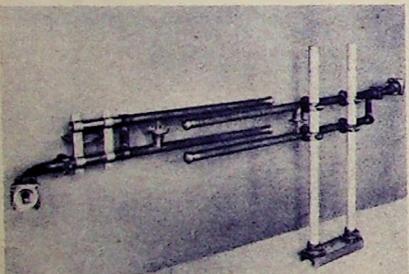


Bild 1. Ankopplungseinrichtung für zwei FM-UKW-Frequenzen von 10 kW Leistung

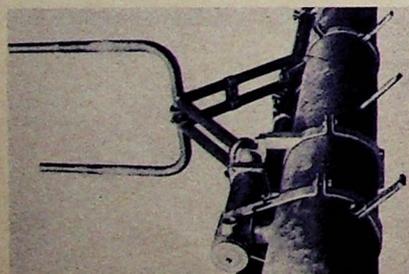


Bild 2. Einzelnes Strahlerelement der Spezial UKW-FM-Antenne, das sich durch Warmluft heizen lässt

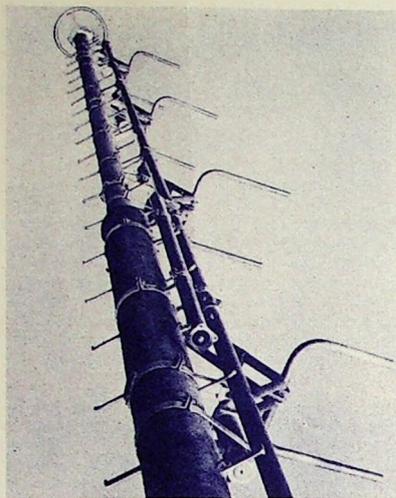


Bild 3. Auf dem 180 m hohen MW-Mast des Hamburger Senders befindet sich die ca. 20 m hohe UKW-FM-Antenne, von der hier vier symmetrische Dipole sichtbar sind. An der Spitze sieht man den Schutzring für die Mast-beleuchtung

siederanordnung ausgeführt und jederzeit leicht auswechselbar sind. Am unteren Ende des Rohrmastes in ca. 180 m Höhe befindet sich ein durch einen Elektromotor angetrie-bener Ventilator, der die Luft in das all-seitig geschlossene Tragrohr der Antenne führt. Unterhalb eines jeden Heizwider-standes sind an diesem Tragerohr Öffnungen vorgesehen, die die Kaltluft dem Heizwider-stand zuführen. Auf diese Weise erhalten die einzelnen Strahlerteile eine Heißluft von genügender Temperatur, die eine sichere Enteisung während der kalten Jahreszeit ge-währleistet. Für das Entweichen der ver-brauchten Warmluft sind an den Enden des Strahlers und dem oberen Ende der Symme-triereinrichtung Düsen von entsprechendem Querschnitt vorgesehen. Der Stromverbrauch pro Heizwiderstand beträgt 1 kW. Jedes U-förmige Strahlerelement einschließlich ihrer Symmetriereinrichtung ist so ausgebildet, daß es eine leitende Verbindung zum Tragmast besitzt. Es ist damit auch bei atmosphärischen Entladungen über die vorhandene Fußpunkt-drossel geerdet.

Mastbeleuchtung

An der Spitze der UKW-Antenne befindet sich die aus Flugsicherheitsgründen vorge-sehene Mastbeleuchtung, die durch einen darüber befindlichen Schutzring gegen at-mosphärische Einflüsse gesichert ist. Die hierzu erforderlichen Kabel sowie die Leitungen zum Ventilator sind am Fuß des Mastes über die HF-Drosseln angeschlossen, die die gesamte Hochfrequenzspannung des 100-kW-Mittel-wellensenders überbrücken müssen.

Spezial-Koppelinrichtung

Die Zuführung der UKW-Leistung geschieht am Fußpunkt des Mastes über eine Spezial-Koppelinrichtung. Zwischen den beiden Doppelrohren der Koppelinrichtung liegt ebenfalls die gesamte Hochfrequenzspannung des Mittelwellensenders. Diese Koppelin-richtung, wie auch die eigentliche Antenne mit ihren Zuleitungen, ist geeignet, mit zwei UKW-Sendern von je 10 kW betrieben zu werden. Von dieser Koppelinrichtung bis zur UKW-Antenne wird die UKW-Hochfrequenz in einer Spezial-HF-Rohrleitung geführt, die im Innern des Gittermastes verlegt ist. Eine gleichartige Hochfrequenz-Rohrleitung ver-

läuft vom Koppelpunkt zum Senderhaus teils auf niedrigen Pfosten, teils zur Überquerung des Fahrweges auf etwa 3 m hohen Masten. Die Gesamtlänge dieser Rohrleitung vom Sender bis zur Antenne beträgt etwa 400 m. Auf Grund des gewählten Querschnittes be-trägt der Leistungsverlust auf dieser Strecke nur etwa 30%.

Horizontalstrahlungs-Diagramm

Die beschriebene UKW-Antenne hat ein nahezu rundes Horizontal-Strahlungs-Dia-gramm, es weicht in ihren Feldstärkewerten nur um einen maximalen Betrag von 1:2 ab; das bedeutet in Reichweite umgerechnet einen maximalen Unterschied von nur 40%. Die Antenne ist so angeordnet, daß das Maximum ihrer Strahlung in Richtung auf das Stadtgebiet Hamburg zeigt.

Was jeden interessiert

Deutsche Fernseh-versuchssendungen

Wie Theodor Graf von Westarp, der Vorsitzende der Fachabteilung Funk, mitteilt, wird der NWDR voraussichtlich in wenigen Tagen mit einem neuen 100-Watt-Fernsehsender Versuche aufnehmen. Dieser Fernseh-„Versuchsbetrieb“ ist nicht mit einer „Pro-gramm“-Sendung zu verwechseln. Der Betrieb des Versuchssenders dient dem NWDR und der Rund-funkindustrie zur Erforschung dieses Gebietes.

Radio-Ausstellung Kopenhagen

Der dänische Staatsrundfunk und die dänische Radio-Industrie veranstalten in der Zeit vom 11.-20. August 1950 aus Anlaß des 25. Jahrestages des dänischen Rundfunks eine Radio-Ausstellung in Kopenhagen, auf der auch Fernsehsendungen vorgeführt werden.

UKW-Versuchssender NORD

Seit einigen Tagen wird der UKW-Versuchssender des NWDR Hamburg, der eine Leistung von 100 Watt über seine auf dem Funkhaus angebrachte Antenne abstrahlt, wieder betrieben. Um Störungen zwischen diesem Versuchssender und dem 10-kW-Sender in Hamburg-Moorfleth zu vermeiden, wurde die Frequenz des Versuchssenders auf 90,9 MHz festgelegt. Der Versuchssender, der trotz seiner geringen Leistung überall im Stadtgebiet von Hamburg auch mit ein-fachen Geräten gut empfangen werden kann, wird nicht mit dem UKW-Programm, sondern mit dem normalen Mittelwellenprogramm moduliert, so daß die UKW-Hörer in Hamburg die Gelegenheit haben, auch das Mittelwellen-Programm mit einer Wieder-gabequalität, wie sie nur der UKW-Funk ermöglicht, zu hören.

UKW-Sender LANGENBERG ohne Störungen

Der Sender Köln hat gemäß der Vorankündigung am 30. April 1950 mit der Ausendung des UKW-Programms West begonnen. Die Sender Hamburg und Hannover am 14. Mai 1950 mit dem UKW-Programm NORD. Bei diesen drei Sendern haben sich seit der Aufnahme des Betriebes mit dem zweiten Programm keine Störungen gezeigt. Dagegen konnte der UKW-Sender Langenberg erst am 2. Mai 1950 seine Sendungen beginnen und hat in den ersten zwei Wochen statt der im Programm vorge-sehene Gesamtstundenzahl von 112 Stunden nur etwa 50 Stunden gearbeitet. Die Ursache hierfür waren Schwierigkeiten bei der Montage der UKW-Sender-antenne auf der Spitze des Mittelwellen-Sendermastes in Langenberg. In der Woche, in der die Antenne montiert werden sollte, herrschten dauernd außer-gewöhnlich große Windstärken, und Eis- und Schnee-trahlen behinderten die Arbeiten. Um doch noch den Betrieb eröffnen zu können, wurde die Montage bei ungünstigster Witterung erzwungen. Beim Einschalten ergab sich dann, daß die Antennenarbeiten infolge der ungünstigen Witterung nicht ordnungsgemäß durchgeführt waren und Störungen der Antenne ein-traten, die auch rückwirkend zu Störungen in der Senderanlage führten. Inzwischen konnten in Langenberg bei günstigerer Witterung die Störungen an der Senderantenne und an der Senderanlage beseitigt werden, und die Aus-strahlung des UKW-Programms WEST erfolgt ab 19. Mai 1950 mit voller Leistung. Es liegen auch bereits ausgezeichnete Empfangsergebnisse vor. Da die UKW-Antenne auf der Spitze des Mittel-wellen-Sendermastes steht, mußte der Mittelwellen-Sender „Langenberg“ eine Woche lang mit einer ungünstigen provisorischen Antenne mit verminderteter Sendeleistung Betrieb machen. Auch in den beiden folgenden Wochen waren kurzzeitige Abschaltungen des Mittelwellen-Senders mit Rücksicht auf die Ar-beiten an der UKW-Antenne notwendig. Sowohl die Mittelwellen- als auch die UKW-Senderanlage sind jetzt wieder voll betriebsfähig. Mit Abschaltungen braucht nicht mehr gerechnet zu werden.

Für den *Reparaturtechniker*

PHILIPS »Auto-Störsuchgerät«

Zweckmäßiges Hilfsgerät in praktischer Bauform

Um Fehler in den elektrischen Anlagen von Autos und Motorrädern leichter auffinden zu können, haben die Philips Valvo Werke jetzt ein Hilfsgerät mit vielseitigen Prüf- und Meßmöglichkeiten herausgebracht, das sich durch zweckmäßigen Aufbau auszeichnet. Es können Kurzschlußprüfung, Isolations-, Kapazitäts-, Widerstands- und Spannungsmessungen ausgeführt werden. (Preis DM 198.—)

Einfache Schaltung

Die Schaltung zeigt einen Netzteil mit der Doppelweggleichrichterröhre AZ 4, der die Betriebsspannungen für die durchzuführenden Prüfungen und Messungen liefert. Im Prinzip entspricht der schaltungstechnische Aufbau den vielfach in Radio-Reparaturwerkstätten vorhandenen Reparaturgeräten. Für Messungen ist das Meßinstrument M_1 angeordnet. Es besitzt eine μF -Skala für Kapazitätsmessungen und eine V-Skala für Spannungsmessungen. Die Umschaltung auf die einzelnen Prüf- und Meßarten besorgt der Kombinationsschalter S_1/S_2 , der gleichzeitig auch das Netz ein- und ausschaltet (Schaltstellung 1 = Aus).

Hochspannungsprüfung

In der zweiten Schaltstellung des Kombinationsschalters sind Hochspannungsprüfungen möglich. Da die an den Prüfspitzen auftretenden Spannungen lebensgefährlich sein können, sollen die Prüfspitzen so wenig wie möglich aus den Schutzhülsen herausgedrückt werden. Den Prüfspitzen ist in dieser Schalterstellung ein Kondensator von 2 μF parallel geschaltet, der durch den Gleichrichter auf 600 V aufgeladen wird. Schließt man die Prüfspitzen kurz, so tritt ein Entladungsfunkte auf. Der dabei gemessene Strom beträgt 0,5 A. In dieser Schaltstellung läßt sich der Ort einer Funkenbildung oder eines Schlusses ermitteln.

Isolationsmessung

Bei Schalterstellung 3 weist der Kombinationsschalter auf das darüber angeordnete Neonlämpchen. In diesem Falle liegt an den Prüfspitzen eine pulsierende Gleichspannung von ca. 600 V in Reihe mit dem Neonlämpchen. Schließt man den Prüfling kurz, so ist der Widerstand zwischen den Prüfspitzen gleich Null und das Neonlämpchen leuchtet hell auf. Je größer der an den Prüfspitzen liegende Widerstand ist, um so schwächer leuchtet die Glühlampe auf. Bei einem Widerstand von 2 M Ω beginnt das Neon-

lämpchen zu flimmern. Bei noch größeren Widerständen flimmert die Lampe langsamer und erlöschet bei 1000 M Ω ganz (sehr gute Isolation).

Kapazitätsmessung

Schaltet man den Kombinationsschalter in Stellung 4, so sind Kapazitätsmessungen möglich. Es liegt dann eine Wechselspannung von 7 V in Reihe mit dem Meßinstrument an den Prüfspitzen, so daß man Kapazitäten von 0,1...1 μF messen kann. Die Ablesung des Meßresultates geschieht auf der oberen, in μF geeichten Skala des Meßinstrumentes. Größere oder defekte bzw. kurzgeschlossene Kondensatoren ergeben einen vollen Ausschlag auf dem Meßinstrument, während der Zeiger bei Kapazitätswerten, die kleiner als 0,05 μF sind, nicht mehr ausschlägt. Die Skala ist bei einer Netzfrequenz von 50 Hz geeicht. Schließt man das Störsuchgerät an ein Wechselstromnetz von 60 oder 100 Hz an, so ist bei Kapazitätsmessungen die Skalenablesung in μF mit 50/60 bzw. 50/100 zu multiplizieren.

In der gleichen Schaltstellung kann man Unterbrechungen in Spulen usw. ermitteln sowie Widerstände mit Hilfe bekannter Vergleichswerte messen.

Spannungsmessung

In Schaltstellung 5 lassen sich Spannungen von 0...16 V messen. Die Prüfspitzen sind unmittelbar mit den Klemmen des Meßinstrumentes verbunden. Bei diesen Messungen muß das Störsuchgerät nicht an das Netz angeschlossen sein.

Zweckmäßige Bauform

Das „Auto-Störsuchgerät“ erscheint in einem praktischen Metallgehäuse, das mit einem schwenkbaren Trägergriff ausgestattet ist. Der an der Oberseite angebrachte Deckel läßt sich öffnen und nach hinten zurückklappen. In dem nun zugänglichen Raum befinden sich die Netzleitung zum Anschluß an das Wechselstromnetz und die beiden Meßschnüre mit Prüfspitzen. Letztere sind mit federnden Isolierhülsen umgeben, die man beim Messen zurückschieben kann. Läßt man die Isolierhülsen los, so werden die Kontakte vollständig abgedeckt. Auf diese Weise wird zufällige Berührung ausgeschlossen. Das Störsuchgerät verwendet einen auf übliche Netzspannungswerte umschaltbaren Transformator (110, 125, 145, 200, 220 u. 245 V).

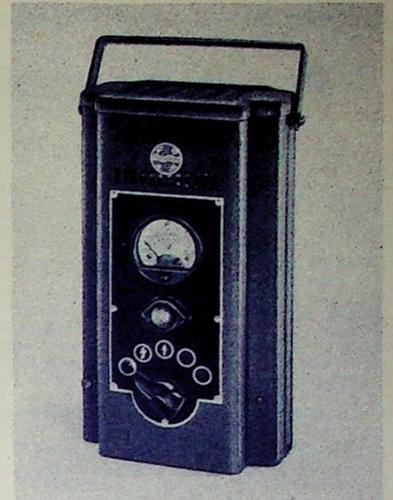


Bild 2. Philips „Auto-Störsuchgerät“

Anwendungsbispiele

Isolationsmessungen sind vor allem bei fehlerhaften Verteilerkappen wichtig, wenn durch Funkenüberschlag bzw. Kriechströme die Leistung des Motors zurückgeht. Bei schadhafem Starter empfiehlt es sich, den Stromkreis des Anlassers auf Kontakt-sicherheit zu überprüfen. Unter Umständen treten hier Unterbrechungen auf. Isolationsfehler z. B. eines Bürstenhalters, Schluß zwischen Ankerwicklung und Rotorachse oder zwischen Feldspule und Statorgehäuse können weitere Fehlerursachen sein. Auch bei der Überprüfung der Lichtmaschine und des Reglers erweist sich das Störsuchgerät als recht nützlich. Schäden an der Zündanlage lassen sich ebenfalls schnell ermitteln.

Aus der Industrie

Flexible Heizelemente für Elektrogeräte

Seit einigen Jahren bringt die Firma Ing. Heinz Mittag, Flexotherm-Apparatebau, München-Aying, ein Heizelement auf den Markt, das immer größeren Eingang im Elektro-Gerätebau findet und jetzt auch den Reparaturbetriebern zur Verfügung steht. Die Flexotherm-Wicklung wird in feine Kanäle zwischen zwei dünne Isolationschichten nach einem besonderen Verfahren ohne jegliche Bindemittel eingepreßt und arbeitet ohne die rücksichtigen, wärmespeichernden und schlecht gekühlten Heizleiterwindungen.

Die Wicklung selbst besteht nicht aus dem üblichen Widerstandsband, sondern aus Runddraht. Durch diese besondere Herstellungsart sind Windungsschlüsse, ungleiche Windungsabstände und Glühpunktbildungen ausgeschlossen. Wärmestauungen treten an keiner Stelle der gesamten Wicklung auf. Da die Wicklung nicht an einen Wicklungsträger gebunden ist, wird es möglich, die gesamte Fläche restlos zu beheizen. Der aus CN-80-Material bestehende Heizleiter wird je nach Verwendungszweck des Elementes verdreht herausgeführt oder mit Neusilber-Anschlußbahnen verbunden. Diese Konstruktionsart schafft ein biegsames und elastisches Heizelement, daß sich jeder zu beheizenden Fläche gut anlegt und große sowie verlustarme Wärmeübertragung sichert. Es läßt sich auf jedes geeignete Dielektrikum vulkanisieren und wird in jeder gewünschten Form, Größe, Wattbelastung und Spannung hergestellt.

Die Flexotherm-Herstellungsart gestattet zwei oder mehrere getrennte Stromkreise auf einer Heizfläche unterzubringen, so daß nicht mehr zwei Heizelemente aufeinandergelegt werden müssen. Das Flexotherm-Heizelement zeichnet sich durch hohen Wirkungsgrad (bis zu 83%), Betriebssicherheit und lange Lebensdauer aus.

Neubesetzung eines Philips Filialbüros

Die Leitung der Filiale Hannover wurde unlängst Herrn Rudolf Schmidt übertragen, dem damit auch das Auslieferungslager Braunschweig untersteht. Herr Schmidt ist seit über 20 Jahren im Außendienst der Philips Valvo Werke tätig.

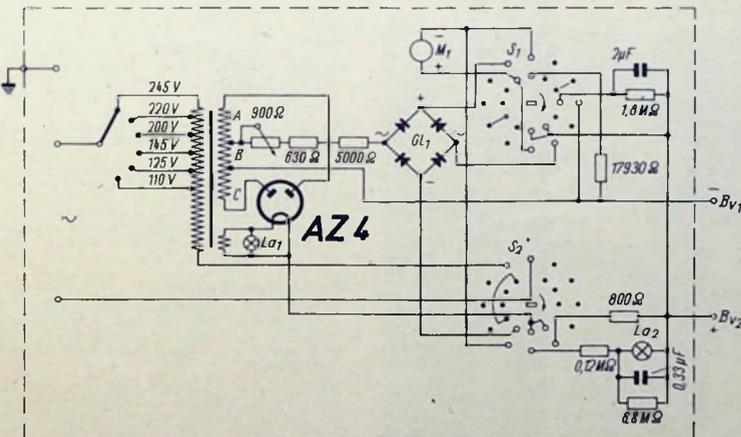


Bild 1. Schaltung des Philips „Auto-Störsuchgerätes“

Für Fabrikation und Selbstbau:

Hochwertige Kleinbauteile

Zf-Bandfilter - Trimmer - Mehrfachkondensatoren

Wie sehr die Einzelteile-Entwicklung immer mehr zu kleinen Abmessungen strebt, beweisen die neuen, von den Philips Valvo Werken jetzt auf den Markt gebrachten neuen Drehkondensatoren, Bandfilter, Trimmer usw. Die in der Zwischenzeit gelungenen Verbesserungen und Erfindungen lassen dabei gleichzeitig eine Steigerung der elektrischen Güte und Konstanz zu, so daß ein mit derartigen Bauteilen gefertigtes Gerät nicht nur kleinere Abmessungen aufweist, sondern auch höhere Empfindlichkeit und Trennschärfe erreicht.

Zf-Bandfilter mit „Ferroxcube“-Hf-Eisenkernen

Eine Verringerung der Abmessungen von Zf-Bandfiltern ohne Leistungsverminderung ist nur durch verbessertes Hf-Kernmaterial möglich. Der von Philips herausgebrachte neuartige Hf-Magnetstoff „Ferroxcube“ stellt einen nichtleitenden magnetokeramischen Stoff mit äußerst hoher Permeabilität (600) und geringen Verlusten im Zf-Gebiet dar. Diese neuen Kerne bestehen aus dem eigentlichen Kern, der zugleich als Spulenkörper dient, und der Regelstößel, der zur Regelung der Induktivität in den Kern ein- und ausgeschraubt werden kann. Die magnetische Kopplung zwischen beiden Kreisen stellt ein dünner Stift her, der ebenfalls aus „Ferroxcube“ besteht und dessen Länge zur Kleinhaltung der Toleranzen im Kopplungskoeffizienten in der Fabrik genau bemessen wird. Mit dem neuen Hf-Eisen-Kernmaterial lassen sich extrem kleine Filterspulen hoher Güte herstellen. Güte- und Kopplungsfaktor sind weitgehend unabhängig von der Induktivität. Der Temperaturkoeffizient ist ausreichend klein.

Die unter Verwendung von „Ferroxcube“ hergestellten neuen Philips Zf-Bandfilter werden mit Rücksicht auf universelle Verwendbarkeit symmetrisch aufgebaut. Da jeder Kreis die gleichen elektrischen Werte besitzt, läßt er sich als Primär- oder als Sekundärkreis schalten.

Für Radiogeräte aller Art eignet sich das für drei verschiedene Zf-Bereiche hergestellte Zf-Bandfilter 5730. Die Kopplung wurde leicht überkritisch gewählt. Da beide Kreisspulen Anzapfungen bei etwa $\frac{1}{3}$ Windungszahl besitzen, ergibt sich unabhängig von der jeweiligen Schaltanordnung stets beste Trennschärfe und Verstärkung. Die Zf-Bandfilter erscheinen für die Bereiche 435 bis 454 kHz, 446...464 kHz und 464...481 kHz.

Mikrobandfilter

Auch die neuen Philips-Mikrobandfilter 5731, die dem Konstrukteur von Kleinstgeräten neue aussichtsreiche Wege erschließen, be-

nutzen den „Ferroxcube“-Hf-Eisenkern. Diese Filter wiegen nur 12 g. Sie sind 10 mm breit, 25 mm lang und 36 mm hoch, erinnern also nicht mehr an bisher traditionelle Abmessungen. Die Kopplung dieser in zwei Ausführungen (446.464 kHz, 464...483 kHz) gefertigten Bandfilter wurde leicht unterkritisch bemessen. Sie bleibt bei Benutzung als erstes Zf-Filter infolge der geringen Dämpfung durch die Mischröhre noch unterkritisch, wird jedoch bei Verwendung als zweites Zf-Bandfilter durch die größere Diodendämpfung leicht überkritisch. Die sich ergebende Zf-Resonanzkurve entspricht also den für kleine und mittlere Geräte üblichen Sollwerten.

Drehkondensatoren

In den beschriebenen Zf-Bandfiltern werden als Kreiskapazitäten nicht mehr keramische Festkondensatoren oder Trimmer eingebaut, sondern die von Philips neu geschaffenen Drahttrimmer verwendet, die kleinere Abmessungen aufweisen als irgendein anderer der üblichen Kondensatortypen und denen hinsichtlich Verlustarmut und Stabilität nur hochwertigere Glimmerkondensatoren gleichkommen. Die Drahtkondensatoren bewirken eine wesentliche Verringerung der Streukapazitäten im Spulengehäuse und gestatten es, die Toleranzen im Kopplungskoeffizienten auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Dreifach-Drehkondensator

Außer dem früher schon beschriebenen Zweifach-Drehkondensator enthält das Bauelemente-Programm einen neuzeitlichen Dreifach-Drehkondensator kleinster Abmessung, dessen Tiefe nur 75 mm beträgt. Nicht nur kleinste Abmessungen, sondern auch höchste Präzision sind für diesen Drehkondensator kennzeichnend. So besteht die Wanne aus einem Stück und gewährleistet hohe mechanische Festigkeit. Stabile Lagerung und Verringerung der Hf-Verluste ermöglicht die Statoraufhängung mittels kleiner keramischer Kugeln. Die Rotorachse läuft auf beiden Seiten in genau justierten Präzisionskugellagern. Irgendwelche mechanische Beanspruchungen können auf den Drehkondensator nicht übertragen werden, da ein besonderer Befestigungsbügel für Dreipunkt-lagerung verwendet wird. Dank dieser neuzeitlichen Konstruktionsprinzipien erreicht der Dreifach-Drehkondensator eine sehr niedrige Kapazitätstoleranz von max. $\pm 0,35\%$.

Lufttrimmer

Die jetzt erhältlichen Philips-Lufttrimmer 7864/01 (3...30 pF) benutzen Rotor- und Statorpakete, die aus konzentrischen, zylinderfö-

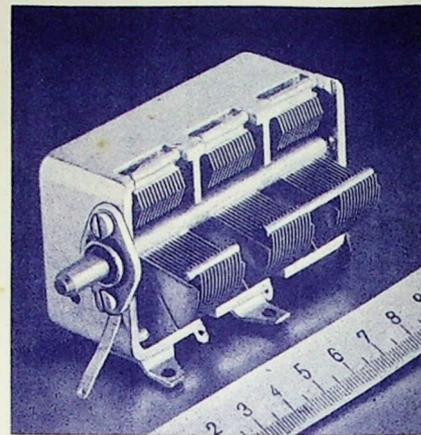


Bild 2. Philips Dreifach-Drehkondensator

migen Lamellen bestehen. Dreht man eine federnde Mutter, die auf einer Gewindeachse befestigt ist, so wird der Rotor in den Stator eingetaucht. Da Rotor- und Statorteile aus einem Stück gespritzt werden, ist die mechanische Stabilität besonders hoch. Der Trimmer besitzt Luftdielektrikum, so daß Hf-Verluste und Temperaturabhängigkeit sehr klein bleiben. Gewicht und Abmessungen ermöglichen es sogar, den Trimmer direkt in die Verdrahtung aufzuhängen.

Funktechnische Fachliteratur

Röhren-Taschentabelle

Von Fritz Kunze, 128 Seiten, Preis DM. 2,-, Franzis-Verlag, München.

Diese neueste Röhren-Taschentabelle erscheint im handlichen Kleinformat und entspricht daher den praktischen Anforderungen besonders. Im Gegensatz zu den meisten Veröffentlichungen dieser Art enthält die umfangreiche Tabelle außer Daten und Sockelschaltungen allgemein gebräuchlicher Empfängerrohren einschl. Miniatur-, Rimlock- und UKW-Rohren auch Spezialrohren, Kraftverstärkerrohren, gasgefüllte Gleichrichterrohren, Thyratrons, Stromregelrohren, Stabilisatoren, Glimmampfen und Katodenstrahlrohren. Die Tabelle führt ferner auch die in Österreich und in der Schweiz auf dem Markt befindlichen Röhren mit Ausnahme der amerikanischen Typen auf. In der Hand des Funktechnikers erweist sich die neue Taschentabelle als unentbehrlich, da sie auch die zugehörigen Sockelschaltungen enthält.

Röhrendokumente (Lieferung 6)

Von Fritz Kunze, Preis DM. 3,50, Franzis-Verlag, München, 40 Seiten mit zahlreichen Abbildungen.

In Lieferung 6 dieser bekannten Röhrenpublikation werden die Daten, Kennlinien und Schaltungen der Röhren EBL 1, ECH 4, ECH 21, EF 9, UF 5, UF 9 und VY 2 mit aller Ausführlichkeit behandelt. Auch die neue Lieferung stellt eine zuverlässige und gründliche Arbeitsunterlage dar, deren Anschaffung sehr empfohlen werden kann.

Lehrbuch der Rundfunktechnik

Von Obering. Frank Löchner, 303 Seiten mit ca. 400 Abbildungen, Preis DM. 9,50, Verlag J. Bohn & Berger, Leipzig, Westdeutscher Vertrieb E. Löchner, Kirchheim/Neckar.

Das nunmehr in vierter, vollständig durchgesehener Auflage erscheinende Lehrbuch kommt einem großen Bedürfnis des funktchnischen Nachwuchses entgegen. Ausgehend von elektrotechnischen Grundlagen, die in 12 Kapiteln behandelt werden, sind in sechzehn weiteren Kapiteln Röhrentechnik, Empfangsantenne, Empfangerschaltungen gründlich behandelt. Der Anhang vermittelt u. a. Lebensbeschreibungen großer Physiker und einen Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Radiotechnik.

Elektronisch Messen

Monatlich erscheinende Schriftenreihe über die Anwendung der modernen elektronischen Meßgeräte in Laboratorium und Werkstatt. Herausgegeben von den Philips-Werken, Einhdoven, Holland.

Wer sich mit der Anwendung des Elektronenstrahl-oszilloskopfen in Industrie und Technik beschäftigt, wird aus dieser vorzüglich ausgestatteten Veröffentlichung großen Gewinn ziehen können, da in einer Reihe hochinteressanter Beiträge neue Ideen und Vorschläge für fortschrittliche Meßmethoden veröffentlicht werden.

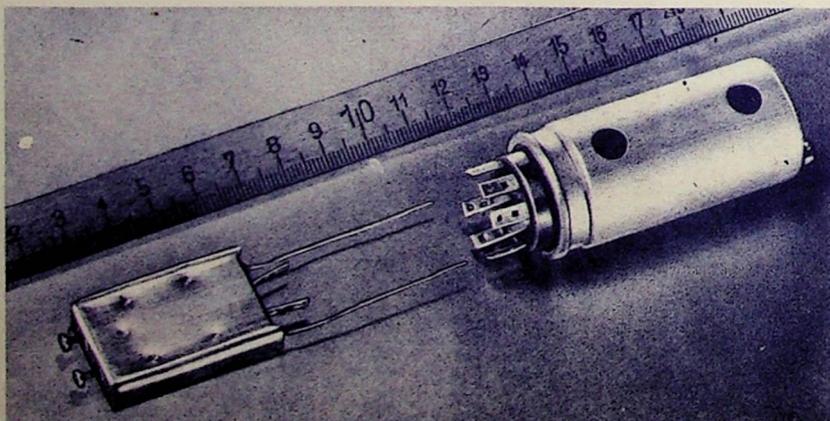


Bild 1. Zwei Philips-Bandfilter kleiner Abmessungen, die mit dem neuen Hf-Eisen aufgebaut sind

FUNKSCHAU-Bauanleitung

UKW-Prüfsender für den 3-m-Bereich

Wie in der Rundfunktechnik, so besteht jetzt auch in der UKW-Technik das Bedürfnis nach einfachen, aber zuverlässig arbeitenden Prüfsendern zum Abgleich von Vorsatzgeräten oder größeren UKW-FM-Empfängern. Darüber hinaus soll ein derartiger Sender einfache Messungen im UKW-Gebiet ermöglichen. Übertriebene Ansprüche an Präzision, an Frequenzgenauigkeit und sonstige Daten haben bei derartigen Prüfsendern keinen Zweck. Deshalb lassen sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand und einfachen Mitteln sehr brauchbare Einrichtungen bauen, von denen nachstehend eine Ausführung beschrieben ist.

Ein Prüfsender für UKW-FM muß folgenden Anforderungen genügen: Er muß das Frequenzband von 87,5...100 MHz bestreichen, die Frequenzgenauigkeit soll um etwa eine Größenordnung höher sein als die normale UKW-FM-Empfänger, die Ausgangsspannung muß sich kontinuierlich auf etwa 10 µV herabregeln lassen, die maximale Ausgangsspannung soll bei etwa 1 V liegen. Das Gerät muß für Amplitudenmodulation und Frequenzmodulation umschaltbar sein, es muß sich leicht und eindeutig bedienen lassen und seine Herstellung soll mit gewöhnlichen Mitteln ohne großen Aufwand möglich sein. Das nachstehend beschriebene Gerät dürfte diesen Anforderungen zur Genüge entsprechen.

Schaltung

In Bild 1 ist die Schaltung dargestellt. Der Prüfsender enthält insgesamt vier Röhren. V₁ ist die Reaktanzröhre zur Frequenzmodulation, V₂ die eigentliche Oszillatordröhre, V₃ eine Verdopplerröhre und V₄ eine Oszillatordröhre zur Erzeugung der im Tonfrequenzbereich liegenden Modulationsfrequenz. Der Oszillator schwingt auf dem Frequenzbereich von 43,75...50 MHz in Dreipunktschaltung, während die Verdopplerstufe auf die doppelte Frequenz, also auf 87,5...100 MHz, abgestimmt ist.

Die Verwendung einer Verdopplerstufe bietet mehrere wichtige Vorteile. Zunächst ist eine Senderstufe auf einer tieferen Frequenz selbst dann zu einem einwandfreien und konstanten Arbeiten zu bringen, wenn der mechanische Aufbau nicht ganz so exakt ausfällt, wie es an sich wünschenswert wäre. Zweitens bewirkt eine wechselseitige Belastung des Prüfsenderausgangs, mit der man ja im praktischen Betrieb stets zu rechnen hat, keine Rückwirkungen auf die frequenzbestimmende Oszillatorstufe. Frequenzschwankungen infolge von Belastungsänderungen oder gar ein Abbrechen der Schwingungen bei bestimmten Belastungen können daher niemals auftreten. Als dritter wesentlicher Vorteil ist der Umstand anzusehen, daß man durch einfaches Herabregeln der Röhre durch Vermindern der Anoden- bzw. Schirmgitterspannung die Spannung am Schwingkreis der Verdopplerröhre theoretisch bis auf Null herabsetzen kann. Bei der Anodenspannung Null ist die Verdopplerröhre ja vollständig außer Betrieb, weil kein Anodenstrom mehr fließt. Die als Meßfrequenz benutzte Zweite Harmonische wird überhaupt nicht mehr erzeugt und kann daher auch nicht in Erscheinung treten. In der Praxis müssen wir allerdings mit der zweiten Oberwelle der eigentlichen Oszillatorstufe rechnen, die bei nicht vollständiger Schwingung kleine Spannungen im Schwingkreis der Verdopplerröhre erzeugen kann. Man muß daher die Oszillatorstufe so ausgestalten, daß die Grundschwingung möglichst sinusförmig ist. Es kann hier nicht im einzelnen erörtert werden, durch welche Mittel man das erreicht; wichtig ist vor allem bekanntlich eine möglichst lose und möglichst phasentreue Rückkopplung des Oszillatorkreises. Sind diese Bedingungen erfüllt, so können die trotzdem noch am Schwingungskreis der Verdopplerstufe entstehenden Restspannungen vernachlässigt werden.

Als vierter Vorteil der Schaltung sei angeführt, daß die Amplitudenmodulation in der Verdopplerstufe erfolgen kann. Dadurch wird bekanntlich eine wirklich reine Amplitudenmodulation ohne zusätzliche Frequenzverfälschung garantiert. Wie man sieht, sind die Vorteile der zweistufigen Schaltung so erheblich, daß man den durch die zusätzliche Röhre bedingten größeren Aufwand leicht in Kauf nehmen kann.

Wir wollen nun kurz die Schaltung im einzelnen besprechen. In den Stufen V₁, V₂ und V₃ kommt die amerikanische Miniaturröhre 9003 (in der Oszillatorstufe die 9002) zur Verwendung, die über getrennte Katodenzuführung verfügt und für das 3-m-Gebiet ausgezeichnet geeignet ist. Die Röhre ist im Bundesgebiet fast überall erhältlich. Die in Dreipunktschaltung arbeitende Oszillatorstufe weist keine Besonderheiten auf. Wichtig ist, daß dem eigentlichen Abstimmkondensator ein fein regelbarer Trimmer parallel liegt, damit der Frequenzbereich genau abgegrenzt werden kann. Die Mittelanzapfung der Spule L₁ wird so gewählt, daß der Sender bei eingeschalteter Reaktanzröhre gerade noch einwandfrei schwingt. Die Reaktanzröhre V₁ arbeitet als steuerbare Induktivität. Die Schaltorgane sind so bemessen, daß bei maximaler Aussteuerung des Steuergitters ein Frequenzhub von 1-100 kHz möglich ist. Die Modulationsspannung wird dem Steuergitter über ein Siebglid von 0,5 Megohm und 500 pF dosierbar zugeführt. Die an der Sekundärseite des Transformators T₁ auftretende Niederfrequenzspannung wird zu diesem Zweck an ein Potentiometer von 0,05 Megohm gelegt, an dem die Modulationsspannung abgegriffen werden kann. Das Schirmgitter erhält eine konstante positive Spannung, das Bremsgitter ist im Inneren der Röhre mit der Katode verbunden. Den Katodenwiderstand der Reaktanzröhre macht man zweckmäßigerweise regelbar, um den günstigsten Arbeitspunkt einstellen zu können. Die Oszillatorspannung wird dem Steuergitter der Verdopplerröhre über einen Kondensator von etwa 30 pF zugeführt. Die Röhre arbeitet als normale, jedoch stark übersteuerte Verstärkerpentode. Wie schon erwähnt, verfügt der im Anodenkreis liegende Schwingkreis über eine doppelte so hohe Eigenfrequenz wie der Oszillatorkreis. Soll der Sender amplitudenmoduliert werden, so steuert man das Schirmgitter von V₃ über ein Potentiometer P₁ mit der niederfrequenten Modulationsspannung. Das Potentiometer P₂ wirkt als Ausgangsspannungsregler und verringert die Anoden- und Schirmgitterspannung von V₃ vom Höchstwert bis auf Null. Würde man nun lediglich die Anodenspannung regeln, die steuernde Modulationsspannung am Schirmgitter dagegen in unveränderter Größe bestehen las-

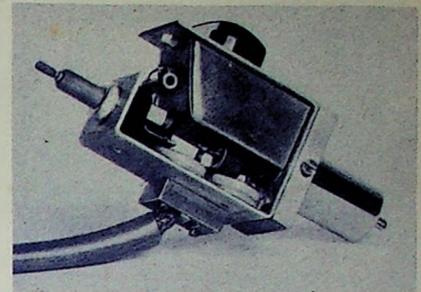


Bild 2. Ansicht des Regelgliedes

sen, so würde sich nicht nur bei Betätigung des Empfindlichkeitsreglers der Modulationsgrad ändern, sondern es würde trotz fehlender Anodenspannung stets eine gewisse Restspannung am Schwingkreis der Verdopplerstufe auftreten. Das ist verständlich, denn während der positiven Halbwellen der Modulationsspannung wirkt das Schirmgitter als Anode. Die kapazitive Kopplung zwischen Schirmgitter und Anode genügt jedoch, um den auf die Hochfrequenz abgestimmten Anodenkreis ein wenig zu erregen. Deshalb muß die Anodengleichspannung gleichzeitig mit der Schirmgitterwechselspannung herabgeregelt werden. Man kann zu diesem Zweck die beiden Potentiometer P₁ und P₂ miteinander mechanisch koppeln. Auf diese Weise erzielt man bei richtiger Bemessung ein einwandfreies Arbeiten der Verdopplerstufe.

Über den Generator der Modulationsfrequenz mit der Röhre V₄ ist wenig zu sagen. Es handelt sich um eine einfache Rückkopplungsschaltung, wobei die eine Hälfte eines Niederfrequenztransformators T₂ als niederfrequenter Schwingungskreis dient. Um eine Frequenz von etwa 700 Hz zu erhalten, ist der betreffenden Wicklung ein Kondensator von 50 000 pF parallelgeschaltet. Der Gitterkondensator soll nicht größer als 300 pF sein, damit kein Sperrschwingereffekt auftritt. Bei den angegebenen Daten, die sich auf die amerikanische Röhre 6SH7 beziehen, ergeben sich fast sinusförmige Schwingungen, die nun über einen Kondensator dem Sender zugeleitet werden können. Hinter der Sekundärseite von T₁ liegt ein Umschalter von Amplituden- auf Frequenzmodulation und umgekehrt. In der Stellung AM gelangt die Niederfrequenzspannung über P₁ auf das Schirmgitter der Röhre V₃, so daß die Schwingung amplitudenmoduliert wird. In der Stellung FM dagegen liegt die Modulationsfrequenz am Potentiometer P₃, so daß die Reaktanzröhre entsprechend gesteuert werden kann.

Der Netzteil ist sehr einfach. Er besteht aus einem VE-Transformator, einem Halbwell-Selengleichrichter für 25 mA, einem Ladeblock von 8 µF, einer Drossel und einem Siebblock von ebenfalls 8 µF. Die einzelnen Stufen des Senders sind nochmals mit Hilfe von Widerständen gegesiebt, so daß eine störende Brummmodulation nicht auftreten kann. Von Interesse ist das an den Schwingungskreis der Verdopplerröhre angeschaltete Hochfrequenz-Regelglied, mit dem sich nicht nur die kleinste Hochfrequenzspannung einstellen lassen, sondern das auch eine sehr feinstufige Regelung der Ausgangsspannung gestattet. Dieses Regelglied besteht aus einem Drehkondensator C₁ und einem kapazitiven Spannungsteiler mit den Kondensatoren C₂, C₃ und C₄. C₂ läßt sich mit Hilfe eines Schalters kurzschließen. Das Ausgangskabel ist an den Kondensator C₄ angeschlossen und besitzt an seinem Ende einen Abschlußwiderstand von etwa 60 Ohm, der dem Wellenwiderstand des Kabels entspricht.

Mechanische Ausgestaltung

Die mechanische Ausgestaltung von UKW-Geräten ist bekanntlich genau so wichtig wie die Bemessung der Schaltung selbst, weil von dem richtigen mechanischen Aufbau das einwandfreie Arbeiten entscheidend abhängt. Die gewählte Verdopplerstufe gestattet jedoch, wie bereits weiter oben dargelegt wurde, insbesondere bezüglich der Schaltung eine gewisse Großzügigkeit. Wir sehen in Bild 3 eine Ansicht des Prüfsenders von hinten. Links befindet sich der Netzteil. Im Vordergrund stehen die Netzkondensatoren, dahinter die Drossel, hinter dieser der Netztransformator mit darüber befindlichem Gleichrichter. Rechts vom Netzteil ist die Skalentrömmel des Antriebs für die Drehkondensatoren zu sehen. In dem Mustergerät wurde ein von früher her sicherlich noch bekannter Föhrig-Feintrieb verwendet, der sich durch große mechanische Präzision auszeichnet. Rechts im Vordergrund sehen wir von links nach rechts zunächst die Röhre V₄, daneben befindet sich der Schwingkreis-Transformator T₂, auf den der Ausgangstransformator T₁ folgt. Das eigentliche UKW-Aggregat mit den Röhren V₁, V₂ und V₃ ist hinter diesen Teilen angeordnet. Ganz links sehen wir die Röhre V₁, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft mit der Röhre V₂ befindet. Daran schließt sich in einigem Abstand die Verdopplerröhre V₃ an. Zwischen V₂ und V₃ ist die Schwingkreis-Spule L₁ angeordnet, die allerdings in

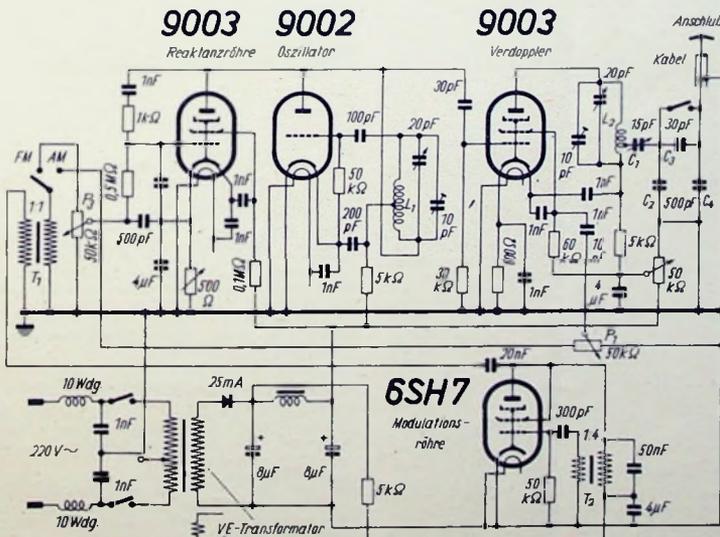


Bild 1. Schaltung des UKW-Prüfsenders für den 3-m-Bereich

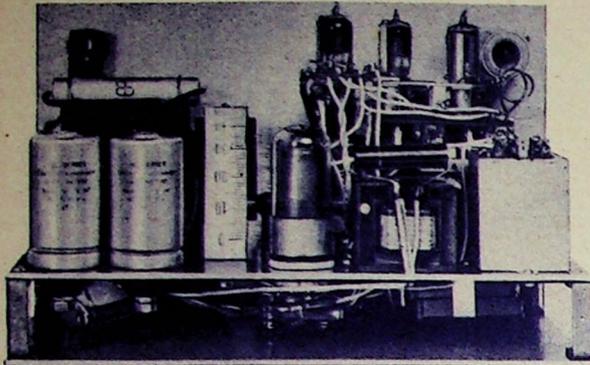


Bild 3. Rückansicht des UKW-Prüfsenders

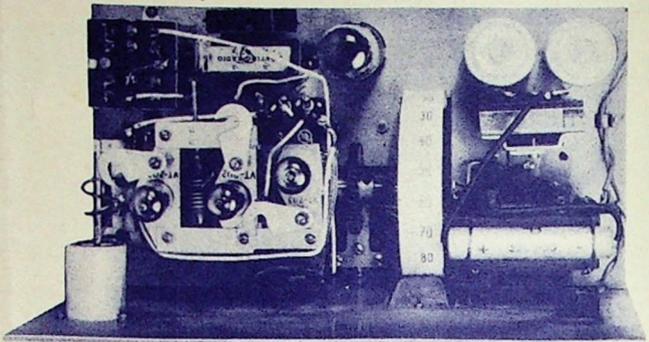


Bild 4. Ansicht des UKW-Prüfsenders von oben

Bild 2 nicht zu erkennen ist. Man sieht lediglich die Abgleichschraube dieser Spule, die einen kleinen versilberten Metallkolben mehr oder weniger in das Spuleninnere hineinzudrehen gestattet. Deutlich erkennbar ist jedoch rechts von der Röhre V_2 die Schwingkreis-spule der Verdopplerstufe, die aus wenigen Windungen besteht und unmittelbar auf die Anschlußfahnen des zugehörigen Drehkondensators gelötet ist. Es wurde im Mustergerät ein Doppeldrehkondensator amerikanischer Herkunft verwendet, der über eine gemeinsame Achse angetrieben wird. Die beiden Drehkondensatoren besitzen zwei getrennte Statoren und einen isoliert angeordneten Rotor. Selbstverständlich läßt sich die amerikanische Einheit auch durch eine deutsche Ausführung ersetzen, wie sie z. B. jetzt von der Firma N. S. F. herausgebracht wird.

Die mechanische Anordnung der Röhren und ihre Zuordnung zu den Drehkondensatoren ist von großer Bedeutung. Im vorliegenden Falle wurden die Röhrensockel auf starken miteinander verschraubten Winkeln befestigt, die so auf die Oberseite des Drehkondensators montiert sind, daß sich kürzeste Leitungen zwischen den Röhrenanschlüssen, den Drehkondensatoren und den sonstigen Schaltelementen ergeben. Nach Möglichkeit sollte man Verbindungsleitungen überhaupt vermeiden, so daß nur die geometrischen Abmessungen der Schaltorgane die Länge der Verbindungen im einzelnen bestimmen. In diesem Zusammenhang sei auf die getrennte Katodenherausführung der Röhren 9002 und 9003 hingewiesen. Der eine Katodenanschluß ist der Gitterseite, der andere der Anoden- und Schirmgitterseite zugeordnet, wie aus dem Schaltbild (Bild 1) deutlich hervorgeht. Auf diese Weise wird die Wirkung der Katodeninduktivität insofern zunichte gemacht, als die zur Anodenseite gehörenden Ströme sich den zur Gitterseite gehörenden Strömen nicht überlagern können. Gegenkopplungen bzw. Rückkopplungen können daher an der gemeinsamen Katodeninduktivität nicht auftreten, was zu stabilen Arbeiten der Röhren wesentlich beiträgt.

In Bild 4 sehen wir die Ansicht des Prüfsenders von oben. In diesem Bild ist vor allem die Oszillatordspule mit ihrem Abgriff zu sehen. Der untere Teil der Spule, vom Abgriff aus gerechnet, ist der anodenseitig wirksame Teil. Die genaue Lage des Abgriffes kann nicht angegeben werden und ist von Fall zu Fall durch einen Versuch zu bestimmen. Weiterhin zeigt das Bild den zu dem äußersten Drehkondensator gehörenden Trimmer, der bei der verwendeten amerikanischen Ausführung unmittelbar auf der Oberseite des Drehkondensators befestigt ist.

Wir wollen nun das schon weiter oben erwähnte Regelglied etwas näher beschreiben. Bild 2 zeigt den mechanischen Aufbau bei abgezogener Schutzhaube von der Seite. In dem rechts erkennbaren Abschirmkästchen befindet sich ein kleiner Drehkondensator von etwa 10 pF Maximalkapazität, der mit dem rechts sichtbaren Drehknopf bedient werden kann. Das eine Ende des Drehkondensators ist an einen Anschluß geführt, der oben in einem Stecker endet. In unserem Fall wurde der normale Hochfrequenzstecker der Firma Rohde & Schwarz verwendet. Er paßt in eine Anschlußfassung, die auf der Frontplatte des Senders montiert ist. Aus der unteren schrägen Platte des Drehkondensator-Abschirmkästchens ragt der Anschluß für den anderen Plattensatz des Drehkondensators heraus. An diesen Anschluß ist unmittelbar der erste Querkondensator C_2 gelötet. Links erkennen wir nun auf dem winkelförmigen Fortsatz den zu C_2 parallel liegenden Schalter. Auf der linken Schmalseite schließlich befindet sich der Kondensator C_4 , der aus zwei keramischen Flachkondensatoren besteht. Der Kondensator C_3 ist vor diesen Kondensatoren zu sehen. Das Anschlußkabel ist in einem durchbohrten Metallklotz festgeklemmt und führt unmittelbar auf den Kondensator C_1 . Es sei darauf hingewiesen, daß die Innenseite des Trägergestells mit Kupferfolie ausgeschlagen ist, um einen möglichst kleinen Hochfrequenzwiderstand zu erreichen.

Die Abschirmung des Drehkondensators ist unbedingt erforderlich, damit die hohe Ausgangsspannung nicht unmittelbar auf den kapazitiven Spannungsteiler koppeln kann. Es sei darauf hingewiesen, daß man den mechanischen Aufbau des ganzen Regelgliedes hochfrequenzmäßig noch günstiger ausgestalten könnte. Im vorliegenden Fall wurde davon abgesehen, da es auf

eine möglichst einfache Lösung unter Verwendung schon vorhandener Bauteile ankam. Ein genügend weites Herabregeln der Spannung des Prüfsenders ist im übrigen schon mit der Potentiometerkombination $P_1 P_2$ möglich, so daß man in vielen Fällen auf das soeben beschriebene Regelglied ohne weiteres verzichten kann.

Einstellung des Prüfsenders

Die Einstellung des Gerätes erstreckt sich zunächst auf die Nachprüfung der Betriebsspannungen und Betriebsströme. Die wichtigsten Werte sind eingetragen. Ein Kennzeichen für das richtige Arbeiten der Oszillatordstufe besteht darin, daß der Anodengleichstrom im nicht schwingenden Zustand wesentlich größer ist als im schwingenden Zustand. Man kann das leicht durch ein in die Anodenleitung geschaltetes Milliampere-meter kontrollieren. Von Bedeutung ist, daß sich der Anodenstrom beim Durchdrehen des Drehkondensators nicht oder nur sehr unwesentlich ändert. Da der Frequenzbereich relativ klein ist, kann diese Forderung mit Leichtigkeit erfüllt werden. Treten Ungleichmäßigkeiten des Anodenstroms auf oder entstehen sogar Schwinglöhler, so liegt bestimmt an irgendeiner Stelle eine Verkopplung vor, die bereits durch eine ungenügende Leitungsführung hervorgerufen werden kann. In diesem Zusammenhang sei nochmals darauf hingewiesen, daß die richtigen Anschlüsse der getrennten Katodenleitungen unbedingt beachtet werden müssen. Bei sorgfältigem Aufbau ergeben sich nicht die geringsten Schwierigkeiten. Wenn der Oszillator einwandfrei schwingt, so wird man zunächst dessen Frequenzbereich mit Hilfe eines einfachen Absorptionswellenmessers kontrollieren und gegebenenfalls richtig abgrenzen, was mit der einstellbaren Spule am unteren Ende und dem Trimmer am oberen Ende des Frequenzbereichs leicht erfolgen kann. Man bringt den Drehkondensator zunächst in die Maximalstellung und reguliert den Spulen Kern so lange nach, bis sich eine Frequenz von 43,75 MHz ergibt. Dann bringt man den Kondensator in die Stellung kleinster Kapazität und reguliert den Trimmer so, daß eine Frequenz von 50 MHz auftritt. Bei all diesen Maßnahmen muß die Reaktanzröhre V_1 eingeschaltet, darf jedoch nicht gesteuert sein.

Das einwandfreie Arbeiten der Verdopplerstufe kontrolliert man ebenfalls am besten mit Hilfe eines Absorptionsfrequenzmessers. Man beginnt am unteren Ende des Frequenzbandes, an dem die Frequenz von 87,5 MHz auftreten muß. Durch geringfügiges Zusammenrücken der Spule wird man sehr leicht einen maximalen Ausschlag am Frequenzmesser ermitteln. Die Frequenz selbst darf sich natürlich nicht mehr ändern, weil sie ja von der Röhre V_2 bestimmt wird. Ein Maximalausschlag des Frequenzmessers zeigt also lediglich an, daß der Schwingkreis der Verdopplerstufe richtig abgeglichen ist. Das Abgleichende wird am oberen Ende des Frequenzbereichs, also bei 100 MHz, durch Verdrehen des Trimmers im Anodenkreis der Röhre V_3 wiederholt. Man stellt diesen Trimmer solange, bis der Frequenzmesser wiederum Maximalausschlag anzeigt. Zur Sicherheit kontrolliert man noch verschiedene Frequenzwerte zwischen den beiden Extrempunkten. Bei gut aufeinander abgestimmten Drehkondensatoren macht der richtige Abgleich keine Schwierigkeiten, zumal geringfügige Fehler nichts schaden. Das gilt insbesondere dann, wenn man die Ausgangsspannung mit einem kleinen Röhrenvoltmeter, das man in den Sender einbauen kann, überprüft. Im Mustergerät ist diese Möglichkeit nicht vorgesehen, da es sich um einen Prüfsender handelt, bei dem das Einstellen eines genau definierten Spannungswertes ohne Belang ist. Arbeiten Oszillator und Verdopplerstufe hochfrequenzmäßig einwandfrei, so wendet man sich der Modulation zu. Die niederfrequente Ausgangsspannung hängt natürlich — abgesehen von der Betriebsspannung — von dem Schwingkreisstromtrager T_2 ab und wird von Fall zu Fall einen anderen Wert aufweisen. Wenn man über die nötigen Geräte verfügt, wird man daher zweckmäßigerweise den bei Amplitudenmodulation sich ergebenden Modulationsgrad bestimmen. In der vorliegenden Ausführung liegt er bei ungefähr 70%. Für Prüfwerte braucht der Modulationsgrad übrigens nicht genau bekannt zu sein. Da ein Oszillograf für das UKW-Gebiet meistens nicht zur Ver-

fügung steht, wird man einmal die Ausgangsspannung hinter dem Gleichrichter eines UKW-Empfängers oszillo-grafieren und die Modulationsspannung im Prüfsender einfach solange verringern, bis die Spannungs-kurve unverzerrt erscheint. Man hat dann wenigstens die Gewähr, daß der Modulationsgrad kleiner als 100% ist. Der Sicherheit halber wird man die Niederfrequenzspannung noch etwas weiter herabsenken.

Bei Frequenzmodulation ergibt sich der Frequenzhub aus der Größe der mit dem (parallel zu T_1 liegenden) Potentiometer P_2 eingestellten Spannung. Die Ermittlung des Frequenzhubs erfordert einen geeigneten Diskriminator, auf den in einem späteren Beitrag eingegangen werden soll. Dort werden wir auch von der genauen Eichung der Reaktanzröhre sprechen. Im vorliegenden Fall sei nur bemerkt, daß die Bemessung der Schaltorgane von V_1 einen Frequenzhub von ± 100 kHz bei voller, angelegter Modulationsspannung liefert. Stehen ausreichende Eichmöglichkeiten zur Verfügung, so kann man das Potentiometer unmittelbar in Werten des Frequenzhubs eichen. Dasselbe gilt übrigens auch für die Eichung des Reglers $P_1 P_2$ für die Ausgangsspannung und für den Drehkondensator C_1 des kapazitiven Regelgliedes. Wir kommen auf alle diese Fragen in späteren Beiträgen noch genauer zurück.

Der Prüfsender ist in ein vollkommen geschlossenes Metallgehäuse einzusetzen. Die Netzleitung muß übrigens mit einer guten UKW-Sperre versehen sein, für die sich beispielsweise die Durchführungskondensatoren der Firma Siemens sehr gut eignen. Zur Verdrosselung verwendet man freitragende Spulen, die in ein besonderes Abschirmkästchen gesetzt werden. Im Mustergerät ist die UKW-Sperre auf dem rückwärtigen Abschlußdeckel befestigt, der in den Bildern nicht zu erkennen ist.

Es sei noch erwähnt, daß man für den Aufbau des Chassis nach Möglichkeit kein schwächeres Blech als 2 mm verwenden soll, damit sich eine genügend mechanische Stabilität ergibt. Nichts ist störender als Frequenzschwankungen bei mechanischen Erschütterungen, die bei Verwendung von zu schwachem Blech sehr leicht auftreten können.

Ing. H. Richter

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechnik

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.
Redaktion: (13b) Kempton-Schelldorf, Kottener Str. 12, Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempton (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.
Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestraße 15. Fernsprecher: 763 29, Postcheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 241 81. Postcheck-Konto München Nr. 39 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. Postcheck-Konto Berlin/Ost Nr. 5272. Postcheck-Konto Berlin/West Nr. 46 637.
Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 241 81. Anzeigenpreis nach Preisliste 8.
Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifenversand DM. 1,-40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1,-40 (einschließl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.
Anstandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hiltzkirch (Luz.). — Österreich: Arberg-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

Die deutschen

Rimlockröhren

5. Pentoden zur Vorverstärkung

1. Teil: EF 40

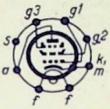


Bild 34. Sockelschaltung der Pentode EF 40

Die EF 40 ist eine nicht regelbare Vorverstärkerpentode ähnlich der EF 12. Während diese aber einen Verschleiddurchgriff D_{R2} von 4% hat, beträgt D_{R2} bei der EF 40 nur 2,6%. Um zu dem Arbeitspunkt von 3 mA bei $U_a = 250$ Volt und $U_{R1} = -2$ Volt zu kommen, muß man bei der EF 40 eine Schirmgitterspannung von 140 Volt anwenden. Bei einer früheren Ausführung der EF 40 mußte man $U_{R2} = 150$ Volt nehmen; diese Ausführung hatte einen Schirmgitterdurchgriff von 2,2%.

Die EF 40 wird für besonders klingfreie Niederfrequenzverstärkung propagiert. Hierbei sind keine besonderen Maßnahmen gegen Klängen notwendig, wenn bei voller Aussteuerung der Endröhre die benötigte Eingangsgitterwechselspannung der EF 40 größer ist als 5 mV (bei $R_{G1} = 1$ M Ω). Bei Verwendung in Empfängern liegt bei einer Aussteuerung der Endröhre von 50 mW die Grenze bei 0,5 mV.

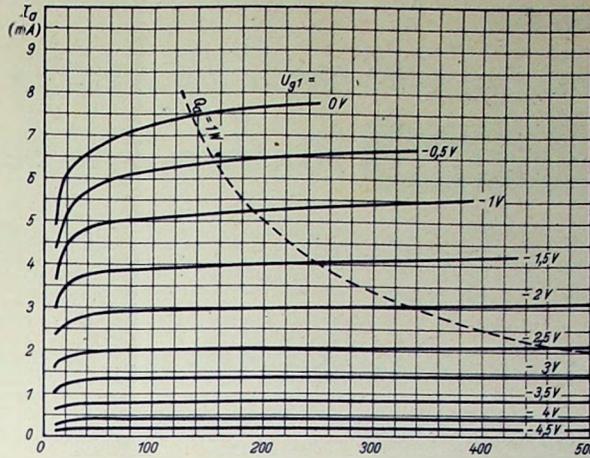


Bild 35. $I_a = f(U_a)$, U_{R1} = Parameter. $U_{R2} = 140$ Volt, $U_{R3} = 0$ Volt U_{G1} (Volt)

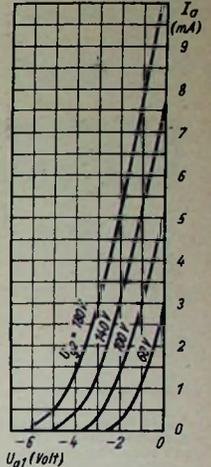


Bild 36. $I_a = f(U_a)$, U_{R1} = Parameter

Daten der EF 40

| | | | |
|----------------------------|--------------|-------|--------------|
| Innere Röhrenkapazitäten | | | |
| Eingangskapazität | $(C_{G1/k})$ | 3,8 | pF im Mittel |
| Ausgangskapazität | $(C_{a/k})$ | 5 | pF im Mittel |
| Gitter — Anode — Kapazität | $(C_{G1/a})$ | 0,04 | pF maximal |
| Gitter — Faden — Kapazität | $(C_{G1/f})$ | 0,002 | pF maximal |

| | | | |
|----------------------------|-------|-----|------|
| Heizung (Parallelspeisung) | | | |
| Heizspannung | U_f | 6,3 | Volt |
| Heizstrom | I_f | 0,2 | Amp |

| | | | |
|------------------------|----------|------|------------|
| Meßdaten | | | |
| Anodenspannung | U_a | 250 | Volt |
| Bremsgitterspannung | U_{R3} | 0 | Volt |
| Schirmgitterspannung | U_{R2} | 140 | Volt |
| Gittervorspannung | U_{R1} | -2 | Volt |
| Anodenstrom | I_a | 3 | mA |
| Schirmgitterstrom | I_{R2} | 0,55 | mA |
| Steilheit | S | 1,85 | mA/V |
| Schirmgitterdurchgriff | D_{R2} | 2,6 | % |
| Innenwiderstand | R_i | 2,5 | M Ω |

| | | | | | |
|----------------------------|----|-----|-----|-----|------|
| Spannungsverstärkung | | | | | |
| V | 31 | 27 | 29 | 26 | fach |
| Klirrfaktor bei | | | | | |
| $U_{a \sim eff} = 4$ Volt | K | 0,6 | 1 | 0,6 | 1 |
| $U_{a \sim eff} = 8$ Volt | K | 0,8 | 1,5 | 0,7 | 1,7 |
| $U_{a \sim eff} = 12$ Volt | K | 1,1 | 1,8 | 1 | 2,2 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|------------|
| Grenzdaten | | | |
| Anodenspannung | U_a max | 300 | Volt |
| Anodenkaltleistung | $U_a I_a$ max | 550 | Volt |
| Anodenverlustleistung | Q_a max | 1 | Watt |
| Schirmgitterspannung | U_{R2} max | 200 | Volt |
| Schirmgitterkaltspannung | $U_{R2} L$ max | 550 | Volt |
| Schirmgitterbelastung | Q_{R2} max | 0,2 | Watt |
| Katodenstrom | I_k max | 6 | mA |
| Gitterwiderstand | | | |
| bei $Q_a > 0,2$ Watt | R_{G1} | 3 | M Ω |
| bei $Q_a < 0,2$ Watt | R_{G1} | 10 | M Ω |
| Gitterstrom-Einsatzpunkt ($I_{G1} = 0,3 \mu A$): U_{R1} ist nie negativer als -1,3 Volt | | | |
| Widerstand Faden/Schicht | R_f/k max | 20 | k Ω |
| Spannung Faden/Schicht | R_f/k max | 50 | Volt |

Betriebsdaten als NI-Verstärker mit RC-Kopplung

a) in Pentodenschaltung

a) R_{G1} der EF 40 = 1 M Ω , R_{G1} der folgenden Röhre = 1 M Ω

| | | | | | | |
|----------------------------|----------|------|------|------|------|------------|
| Betriebsspannung | U_b | 250 | 100 | 250 | 100 | Volt |
| Außenwiderstand | R_a | 330 | 330 | 220 | 220 | k Ω |
| Schirmgittervorwiderstand | R_{R2} | 1,5 | 1,2 | 1 | 1 | M Ω |
| Katodenwiderstand | R_k | 2,2 | 4,7 | 1,5 | 3,3 | k Ω |
| Anodenstrom | I_a | 0,58 | 0,2 | 0,86 | 0,28 | mA |
| Schirmgitterstrom | I_{R2} | 0,12 | 0,05 | 0,18 | 0,06 | mA |
| Spannungsverstärkung | V | 210 | 125 | 180 | 120 | fach |
| Klirrfaktor bei | | | | | | |
| $U_{a \sim eff} = 4$ Volt | K | 0,6 | 1,1 | 0,5 | 1,1 | % |
| $U_{a \sim eff} = 8$ Volt | K | 0,9 | 1,7 | 0,7 | 1,6 | % |
| $U_{a \sim eff} = 12$ Volt | K | 1,2 | 2,6 | 1,0 | 2,5 | % |

β) R_{G1} der EF 40 = 10 M Ω , R_{G1} der folgenden Röhre = 680 k Ω

| | | | | |
|----------------------------|----------|------|------|------------|
| Betriebsspannung | U_b | 250 | 100 | Volt |
| Außenwiderstand | R_a | 220 | 220 | k Ω |
| Schirmgittervorwiderstand | R_{R2} | 1,2 | 1,2 | M Ω |
| Katodenwiderstand | R_k | 0 | 0 | Ω |
| Anodenstrom | I_a | 0,9 | 0,3 | mA |
| Schirmgitterstrom | I_{R2} | 0,17 | 0,06 | mA |
| Spannungsverstärkung | V | 200 | 130 | fach |
| Klirrfaktor bei | | | | |
| $U_{a \sim eff} = 4$ Volt | K | < 1 | 1,2 | % |
| $U_{a \sim eff} = 8$ Volt | K | < 1 | 1,8 | % |
| $U_{a \sim eff} = 12$ Volt | K | < 1 | 3,0 | % |

b) in Triodenschaltung (Schirmgitter mit Anode verbunden) $R_{P1} = 1$ M Ω

| | | | | | | |
|-------------------|-------|------|------|-----|------|------------|
| Betriebsspannung | U_b | 250 | 100 | 250 | 100 | Volt |
| Außenwiderstand | R_a | 220 | 220 | 100 | 100 | k Ω |
| Katodenwiderstand | R_k | 1,8 | 4,7 | 1,2 | 2,7 | k Ω |
| Anodenstrom | I_a | 0,84 | 0,27 | 1,5 | 0,47 | mA |

Die EF 40 wird in Deutschland noch nicht hergestellt, da sie zur Bestückung von Standardsupern nicht gebraucht wird. Die für Sonderzwecke, wie Mikrofonverstärker usw. benötigten Mengen werden eingeführt. Ein entsprechender Röhrentyp der U-Serie ist noch nicht im Handel, sondern befindet sich noch in der Entwicklung. Die Heizspannung dieser UF 40 wird voraussichtlich 12,6 Volt betragen.

Amerikanische Schaltungstechnik

Ungewöhnliche Gittervorspannungserzeugung

Die bei der Reparatur eines amerikanischen Kleinraum-Supers aufgenommene Prinzipschaltung (Bild 1) zeigt, welche eigenartige Wege manchmal gegangen werden, wenn es auf einfache Dimensionierung besonders ankommt. Als Gittervorspannung der Endröhre (50 B 5) dient hier die im eingeschwenkten Zustand des Oszillators durch Schwingstrom erzeugte Gleichspannung. Ohne Entkopplungsglieder liegt das „kalte“ Ende des Gitterableitwiderstandes der Endröhre unmittelbar am Oszillatortaster der Mischröhre (12 BE 6).

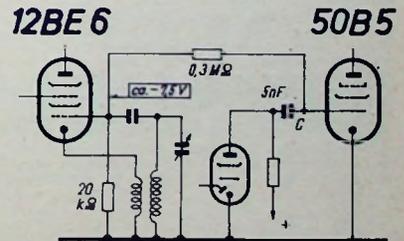


Bild 1. Gittervorspannungserzeugung

Nimmt aus irgendwelchen Gründen der Schwingungsgrad des Oszillators ab oder setzen die Schwingungen aus, so fällt infolgedessen die Gittervorspannung der Endröhre. Beim vorgelegtem Reparaturfall arbeitete der Oszillator schlecht und die Endröhre besaß nur noch 30%ige Brauchbarkeit. Als Fehlerursache stellte sich heraus, daß sich beim Kopplungskondensator C eine schlechte Isolation gebildet hatte. Da am Gitter der Endröhre nicht nur die vom Anodenweg der NI-Vorröhre herrührende positive Gegenspannung vorhanden war, sondern auch die Schwingspannung des durch die positive Gegenspannung ungünstig beeinflussten Oszillatortails abgenommen hatte, mußte die Endröhre zwangsläufig überlastet werden. Die allgemeine Anwendung solcher Arbeitsweise ist daher nicht ratsam.

Die Messung sehr hoher Frequenzen

LECHERLEITUNG für das 2-m-Band

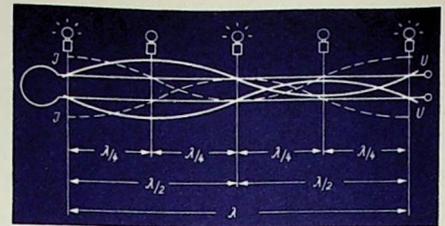


Bild 1. Lecherleitung (Prinzipanordnung)

Stellen läßt sich die halbe Wellenlänge leicht ermitteln, wenn man berücksichtigt, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit hochfrequenter Wellen auf Drähten um zirka 5...6% geringer als in der Luft ist. Vorteilhaft verschiebt man den Läufer noch weiter, bis man die nächste Resonanzstelle, welche von der ersten genau λ entfernt ist, festgestellt hat. Eine etwaige Fehlmessung ist dabei ausgeschlossen. Andere Methoden der Resonanzanzeige wurden bereits weiter oben angeführt.

Meßbereich

Mit dieser Lecherleitung wurden Wellenlängen von 220...38 cm gemessen. Es ist aber sicher möglich, Wellen-

Zur Ermittlung der Frequenz von Ultrakurzwellensendern und Empfängern stehen verschiedene Meßgeräte und Hilfsmittel zur Verfügung, deren bekanntestes die Lecherleitung darstellt. Sie gestattet eine sehr genaue Messung und Überwachung der Betriebswellenlänge von UKW-Sendern, wobei sich die Frequenz aus

$$f = \frac{300\,000}{\lambda} \quad f = \text{kHz}$$

$$\lambda = \text{m}$$

errechnet.

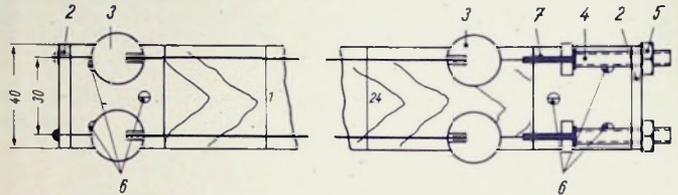
Wirkungsweise

Wird ein normaler Hertz-Dipol zusammengeklappt, bis beide Dipolhälften parallel laufen, so kann diese Anordnung infolge Gegenphasigkeit der darauf stehenden Wellen nicht strahlen (Speiseleitung). Wird diese „Lecherleitung“ nun länger als die längste Betriebswellenlänge gewählt, so ist es möglich, durch Abgreifen der Stromböche bzw. Spannungsknoten, die Wellenlänge zu ermitteln. Dieses wird bei Betrachtung von Bild 1 verständlicher. Zwei an den Enden isolierte, in einem Abstand von 30...60 mm parallellaufende Drähte sind über eine Drahtschleife an einen UKW-Sender angekoppelt. Durch Reflexion an den Drahtenden treten hierbei stehende Wellen auf. Werden nun die beiden

Spannschrauben, die noch durch Gegenmuttern gesichert sind. Wie aus Bild 2 ersichtlich ist, werden die Drähte durch 2 an den Schrauben drehbar angebrachten Zugschellen gespannt. Beim Lockerwerden der Drähte hat man lediglich die Schrauben anzuziehen. Die Drähte sind durch Antenneneier isoliert (nur keramische Isolatoren verwenden). Als Spanndraht wird normale Antennenlitze verwendet.

Die Anfertigung des Läufers setzt gewisse mechanische Fähigkeiten und Werkzeuge voraus. Das Wichtigste ist aus Bild 4 ersichtlich. Etwas schwierig gestaltet sich die Befestigung des Lämpchens. Als Grundhalterung dient hier eine normale Lüsterklemme. In dieser sind

Bild 2. Aufbau der Lecherleitung



Rechts unten: Bild 3. Querschnitt

Materialliste

| Teil | Bezeichnung | Werkstoff | Größe | Anzahl |
|------|------------------|--------------|-------------------------------|--------|
| 1 | Grundleiste | Hartholz | 24X40X2500 mm | 1 |
| 2 | Winkelisen | Winkelisen | 40X40X40X4 mm | 2 |
| 3 | Antenneneier | Porzellan | | 4 |
| 4 | Schrauben | Eisen | M 6 80 mm lang | 2 |
| 5 | Gegenmuttern | Eisen | M 6 | 2 |
| 6 | Holzschrauben | Eisen | 20 mm lang | 6 |
| 7 | Zugschellen | Eisen | 15X80X1 mm | 2 |
| 8 | Lüsterklemme | | | 1 |
| 9 | Lämpchen | | 3,7 V 0,05 A | 1 |
| 10 | Schleifer | Messingdraht | 2 mm \varnothing 50 mm lang | 2 |
| 11 | Distanzstück | Aluminium | 25X 40X5 mm | 1 |
| 12 | Führungsschienen | Aluminium | 30X140X3 mm | 2 |
| 13 | Distanzstück | Aluminium | 15X 40X5 mm | 1 |
| 14 | Griff | Aluminium | 6X105X2 mm | 1 |
| 15 | Maßstab | Holz | 11X120X2 mm | 1 |
| 16 | Zuleitungen | Kupferdraht | 1 mm \varnothing | 2 |

Drähte durch eine Glühlampe überbrückt, leuchtet diese an den Spannungsknoten (Stromböche) auf. Durch einfaches Messen des Abstandes zweier solcher Stellen (Verkürzungsfaktor beachten!) läßt sich die halbe Wellenlänge ermitteln.

Wir haben nun im Prinzip einen Absorptionskreis vor uns. Bei sehr schwachen Sendern, deren Leistung nicht ausreicht, um eine Lampe zum Leuchten zu bringen, läßt sich die Frequenz einfach durch Ansetzen des Anodenstromes (Resonanzfall, Belastung des Senders) messen). Auch bei Superregenerativempfängern können Messungen durchgeführt werden. Bei entsprechender Ankopplung wird die Lecherleitung im Resonanzfall dem Pendelempfänger die Schwingungen entziehen (Rauschen setzt aus). Selbstverständlich kann an Stelle der Lampe ein HI-Gleichrichter (Kristall oder Diode) eingefügt werden. Die Messung geschieht dann durch ein Milliampereometer.

Aufbau

Die einzelnen Teile werden auf eine Hartholz-Grundleiste montiert, deren Länge sich nach dem vorhandenen Platz richtet, mindestens aber länger als die längste zu messende Wellenlänge ist. Für den Amateur soll sie mindestens 2,5 m lang sein. An den beiden Enden der Leiste werden Winkel befestigt, deren einer die Spannvorrichtung trägt. Die Winkel werden aus handelsüblichen Winkelisen (40X40X4 mm) gesägt. Drei versenkte Löcher dienen zur Befestigung auf der Holzleiste mittels kräftiger Holzschrauben. Die Spannvorrichtung ist äußerst einfach; in den Winkel werden zwei Gewinde M 8 gebohrt; sie dienen zur Aufnahme der

die beiden Schleifer aus 2 mm starkem Kupfer- oder noch besser aus dem elastischeren Messingdraht befestigt. An den Schleifern werden die Zuführungsdrähte des Lämpchens angelötet; der eine wird direkt unten an das Lämpchen angelötet, der andere um das Gewinde des Lämpchens geschlungen und ebenfalls verlötet. Man vermeidet so unnötige Verluste, welche die Messung verlässlicher könnten (Lüsterklemme ebenfalls nur in keramischer Ausführung verwenden). Auf dem Läufer befindet sich eine Zentimeter-Einteilung, während eine Dezimeterteilung auf der Grundleiste angebracht ist.

Auf guten Kontakt der Schleifer ist größter Wert zu legen, da bereits kleinste Widerstandsänderungen erhebliche Fehlmessungen ergeben können.

Durchführung der Messung

Die beiden Drähte werden am vorderen Ende über eine kurze Speiseleitung mit einer am Sender angebrachten Ankopplungsspule so verlustarm wie möglich verbunden und der Läufer solange verschoben, bis sich eine Resonanzstelle (Stromböche) durch Aufleuchten des Lämpchens zeigt. Hierbei ist zu beachten, daß man die Meßanordnung möglichst schwach ankoppelt; dieses hängt mit der „Trennschärfe“ des menschlichen Auges zusammen, welches ja bekanntlich Helligkeitsunterschiede bei schwachem Licht besser unterscheiden kann als bei grellem. Nun wird der Schleifer auf größte Helligkeit gestellt und das abgelesene Maß notiert. Der Läufer ist dann weiter zu verschieben, bis die nächste Resonanzstelle gefunden ist. Aus der Entfernung beider

längen bis ins Dezimetergebiet bei Verwendung geeigneter Kristallgleichrichter zu messen. Abschließend sei noch bemerkt, daß sich das für Amateure zugelassene UKW-Band von 144...146 MHz (2,083 bis 2,054 m) erstreckt. W. Knobloch

SOS-Übermittlung durch Funkamateure

An einem Sonntagmorgen höre ich, wie eine Station vor Dakar in Westafrika einen allgemeinen Anruf nach Ostafrika durchführt und bemerkt, daß eine SOS-Meldung dringend weiterzugeben ist. Zu dieser Tageszeit konnte die Station, die sich auf einem amerikanischen Schiff, etwa 150 km von Afrika entfernt, befand, nur in 3000 bis 5000 km Entfernung ostwärts mit einem Hörerfolg rechnen. Nach dem zweiten Anruf meldete sich eine amerikanische Station aus Jerusalem, die dort zur UN-Delegation gehörte. Mit Spannung hörten wir die Schilderung des Vorfalles. Südwestlich der Kanarischen Inseln war am Vorabend ein Ollanker mit 17 Mann Besatzung in Seenot geraten und gab den SOS-Ruf. Der Funker auf dem Schiff vor Dakar meldete, daß er als einziger die SOS-Zeichen auf der internationalen SOS-Welle von 600 m aufgenommen habe, da sehr ungünstige Verhältnisse vorlagen. Er konnte nicht lange mit dem bedrohten Schiff die Verbindung aufrechterhalten. Immerhin hatte er als wichtigste Meldung die genaue Position des Tankers aufnehmen können. Die ganze Nacht hindurch hatte er versucht, mit allen Funkanlagen seines Schiffes eine Gegenstelle zu finden, um die SOS-Meldung weitergeben zu können. Durch atmosphärische Störungen wurden aber alle Versuche vereitelt. Nach Sonnenaufgang gab die 10-m-Amateurwelle eine neue Hoffnung. Mit merklicher Erregung hatte die Station in Palästina den Bericht aufgenommen und alle wichtigen Angaben bestätigt. Zu unserer großen Überraschung drehte nun dieser seinen Richtstrahl nach Deutschland, um seinen militärischen Vorgesetzten in Frankfurt am Main zu erreichen, mit dem er sich zuvor schon für einen anderen Nachrichtenaustausch vereinbart hatte. Die Station in Frankfurt konnten wir in Deutschland nicht hören. Wir verfolgten aber die Sendung aus Palästina, wie der Funker seinem Obersten die SOS-Meldung übermittelte und so von hoher militärischer Stelle aus die Rettungsmaßnahmen mit Süßflugzeugen und Schiffen eingeleitet wurden. H. Rückert, DL1EZ

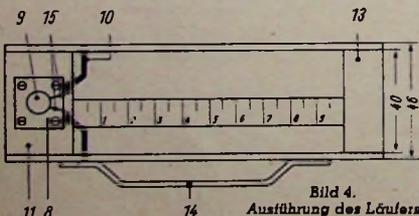


Bild 4. Ausführung des Läufers

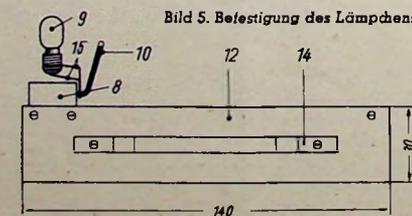


Bild 5. Befestigung des Lämpchens

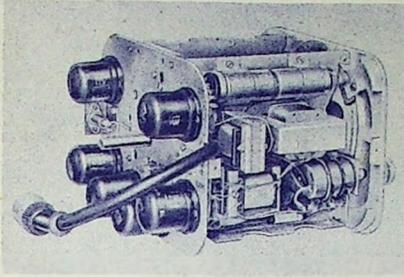


Bild 1. Seitansicht des Lorenz-Autosuperhets

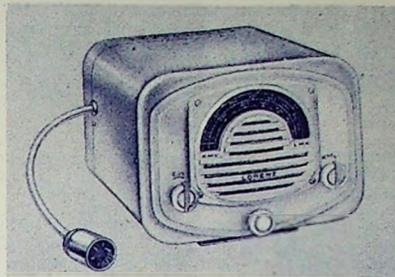


Bild 2. Lorenz-Autosuper

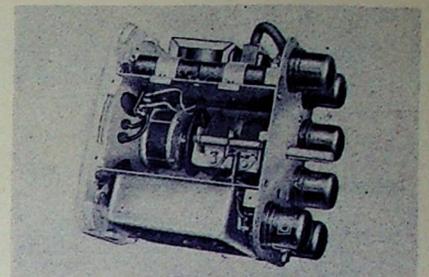


Bild 3. Lorenz-Autosuper, Ansicht von oben.

Autosuperhets mit Hochfrequenzvorstufe

Unsere Berichte über neue Autosuperhets setzen wir mit dem folgenden Beitrag über zwei bisher noch nicht besprochene Geräte fort.

Lorenz-Autosuper

Bei der Entwicklung des jetzt von der C. Lorenz A.G. herausgebrachten Autosuperhets „Autolor“ (Preis DM 365.—) waren die Ingenieure bemüht, ein hochempfindliches Gerät zu schaffen, das absolut stoßfest ist und sich allen Anforderungen des zweckmäßigen Service gewachsen zeigt. Der Empfänger gehört zu jenen Autosuperhets, bei denen der Stromversorgungsteil mit Zerkacker in einem getrennten Gehäuse untergebracht wird.

Um einen einwandfreien Fernempfang zu erzielen, besitzt der 6-Röhren-6-Kreis-Super „Autolor“ eine Hf-Vorstufe EF 13, die dem Gerät hervorragende Empfindlichkeit verleiht. Sie beträgt bei Kurzwellen 3 μ V, bei Mittelwellen 10 μ V und bei Langwellen 17 μ V. Da als Mischröhre der Standardtyp ECH 11 und als Zf-Verstärker die Röhre EF 11 verwendet sind, kann der Schwundausgleich dreistufig ausgebildet werden. Der zweistufige Nf-Verstärker mit den Röhren EBC 11 und EDD 11 ermöglicht bei Anwendung der Gegentaktschaltung ausgezeichnete Lautstärken. Die maximale Ausgangsleistung beträgt ca. 4 Watt. Der Empfänger ist für drei Wellenbereiche (9...10 MHz, 526...1602 kHz, 150 bis 353 kHz) eingerichtet und verwendet auf Kurzwellen Bandabstimmung, mit der im 30-m-Band ebenso leicht einzustellen ist wie z. B. auf Mittelwellen.

Das von den Konstrukteuren gesteckte Ziel eines einfachen Service konnte auf folgende Weise erreicht werden. Abweichend von den allgemein üblichen Bauformen hat man Lautsprecher und Abstimmkondensator in die Mittelachse des Gerätes gelegt. Der Kern des Lautsprechers wurde durchbohrt. Durch diese Bohrung führt die federnd gekuppelte Drehkondensator-Achsverlängerung, an deren Ende ein Uhrzeiger aufgesetzt ist. Der Zeiger bestreicht die innerhalb des Lautsprechers liegende 180°-Skala. Die halbkreisförmige Skala deckt eine Maske ab, die zugleich die Lautsprecheröffnung schützt. Diese Maske läßt sich nach Lösen von vier unverlierbaren Schrauben abnehmen, wie es beispielsweise zum Auswechseln des Skalenlämpchens notwendig wird. Am unteren Rand der Frontplatte sind die Bedienungsknöpfe angeordnet. Das Chassis ist in Schotten unterteilt. Die zu einer Röhre oder Röhrengruppe ge-

hörenden Bauelemente sind jeweils in einem Schott zusammengefaßt worden. Betrachtet man das Chassis von vorn, so findet man rechts die Vor- und Mischstufe mit den Röhren EF 13 und ECH 11 einschließlich der dazugehörigen Hf-Spulensätze und Wellenschalter. Die Spulenaggregate des Vor- und Oszillatorkreises verwenden Scheibenkontaktschalter. Auf der Unterseite befinden sich die Röhren EF 11 und EBC 11 mit den dazugehörigen Bandfiltern. Nach Abnehmen der Bodenplatte lassen sich die Bandfilter abgleichen. Im linken Teil hat schließlich die Gegentaktschaltung EDD 11 samt zugehörigen Transformatoren Platz gefunden. Hier befinden sich auch die Gleichrichterröhre EZ 11 und das Fünffachkabel für die Stromversorgung aus dem Zerkackerteil.

Die kreisförmig auf der Rückwand des Chassis untergebrachten Röhren sind durch eine Schutzkappe vor mechanischer Beschädigung geschützt. Es verdient noch erwähnt zu werden, daß sich die halbkreisförmige Stationskala abblenden läßt, ferner Anschlußmöglichkeit und Leistungsreserve für den zweiten Lautsprecher berücksichtigt wurden. Das Empfängergehäuse kann wahlweise in zwei Ausführungen geliefert werden und zwar in Elfenbein für das Volkswagen-Exportmodell und in Schwarz für den Standardtyp. Bei diesem neuzeitlichen Super hat man den Eindruck, daß alle Einbauten gelöst werden konnten. Für den Empfänger ist ein praktischer Montagebock erhältlich, während für den Stromversorgungsteil eine Befestigungsstütze zur Verfügung steht. Bei einem so hochwertigen Autosuper hat man selbstverständlich Klangregelung durch Sprache-Musik-Schalter vorgesehen. Die Leistungsaufnahme beträgt bei 6-V-Batteriebetrieb ca. 30 Watt.

Magnophon-Autosuper

Um den schwierigen Empfangsverhältnissen gerecht zu werden, wurde als Nachfolgetyp eines Mittelklassensuperhets von der Firma Magnophon, München - Aubing, Hellensteinstraße 43, nunmehr ein Autosuper mit Hf-Vorstufe zum Preise von DM 318.— herausgebracht. Dieser in neuzeitlicher Aufmachung erscheinende 6-Kreis-5-Röhren-Super, der mit der Röhrenbestückung 6 AG 5, 6 A 8 (6 K 8), 6 SG 7, 6 B 8, 6 V 6 (6 M 6) erscheint, hat Mittel- und Langwellenbereich und einen auf vier Stufen wirksamen Schwundausgleich. Ein eingebautes Antennenfilter sorgt für erhöhte Störfreiheit und Empfindlichkeit. Auf Wunsch wird das Gerät auch mit Lautsprecheranschluß und zweitem Lautsprecher geliefert. Die Stromversorgung geschieht mittels Umlauf-Umformers. Es ergibt sich daher ein stromsparender Betrieb, der etwa dem Stromverbrauch des Parklichtes entspricht.

Als Lautsprecher wird ein 2,5-Watt-System eingebaut, das einen Membrandurchmesser von 160 mm besitzt. Das Gerät beansprucht nur geringen Raum (5 cdm) und verwendet eine Universal-Form, die einen in architektonischer und praktischer Hinsicht einwandfreien Einbau in alle Autotypen gestattet. Der Lautsprecher befindet sich im Apparategehäuse an der linken Seite. Die Abmessungen betragen ohne Knöpfe 75 mm (Stirnhöhe)

× 165 mm (max. Höhe) × 180 mm (Breite) × 220 mm (Tiefe). Die Wiedergabe kann durch Klangfarbenregler an die jeweiligen Empfangsbedingungen angepaßt werden. Die Klangregelung ist mit frequenzabhängiger Gegenkopplung kombiniert.

Für den Werkstattpraktiker

Mentor-Lötpistole

Für kurzzeitige Lötungen, und wenn die Anheizzeit verkürzt werden soll, erweisen sich die im Ausland weit verbreiteten Lötpistolen im Werkstattbetrieb als recht nützlich. Bei der jetzt von der Firma Dr. P. M. Z. a. r. herausgebrachten Mentor-Lötpistole ist der Netzschalter im Griff der Pistole untergebracht, während sich der Heiztransformator für die zu erhaltende Widerstandsschleife im oberen waagerechten Teil befindet.

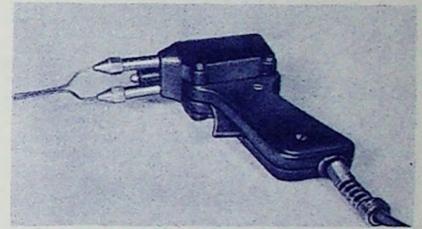


Bild 1. Lötpistole mit Arbeitsbeleuchtung

Der Abstand der beiden Anschlußkontakte für die Widerstandsschleife ist verhältnismäßig groß gewählt. Er bietet so ausreichend Platz für Unterbringung eines kleinen Beleuchtungslämpchens, das beim Einschalten der Lötpistole gleichzeitig aufleuchtet. Auf diese Weise wird das Löten an schwer zugänglichen und dunklen Stellen des Gerätes wesentlich erleichtert. Die Mentor-Lötpistole erscheint im Isolierstoffgehäuse und ist in elektrischer und mechanischer Beziehung stabil und betriebssicher aufgebaut.

Neue Firmen

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

O. Ernst, Kurzwellengerätebau, (1) Berlin-Borsigwalde, Jakobsenweg 51. — Kurzwellen- und Ultrakurzwellengeräte — Spulensätze — Einzelanfertigung und Entwicklung von elektrischen Schalt- und Meßgeräten.

Jaeschke & Sohn, Spezialwerkstätte für Radiogeologie und Musikschrank, (13a) Bayreuth, Königsallee 6. — Nußbaum hochglanzpolierte Radiogeologie und Musiktruhen.

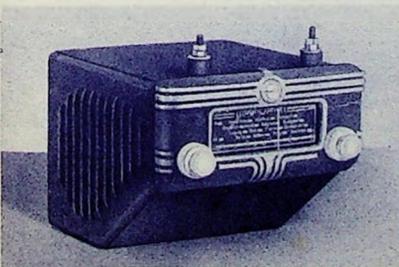


Bild 4. Ansicht des Magnophon-Autosuperhets

Die zusammengerollte SCHALLWAND

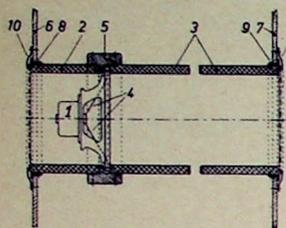


Bild 1. Prinzipanordnung der zusammengerollten Schallwand im Radiogerät

Der übliche Einbau des Lautsprechers hinter einem Schalloch in der vorderen Gehäusewand des Rundfunkgerätes ist ja immer nur ein Notbehelf gewesen, denn jeder Fachmann weiß, daß man mit demselben Lautsprecher eine viel vollere und weitaus klarere Wiedergabe von Musik erreichen kann, wenn man ihn in eine Schallwand setzt. Bei ihr ist, zumal wenn sie aus annähernd schalltotem Material, beispielsweise 5 oder 7 miteinander verleimten Schichten Wellpappe angefertigt wird, vor allem jedes fremde Mittönen vermieden. Das Mittönen und Nachhallen des Gehäuses beeinträchtigt die Wiedergabe des in ein Rundfunkgerät eingebauten Lautsprechers weitaus mehr, als man überhaupt für möglich hält; es prägt nicht nur der Sprache und Musik eine holzerner bzw. kunststoffmäßige Klangfärbung auf, sondern bewirkt auch ganz üble Verschmierungen des Lautes und Töne, bis zum vollendeten Tonsalat an Fortissimo Stellen. Leider muß nun aber sich eine Schallwand mindestens 1 X 1 m Fläche haben und bei dieser Größe wenigstens 1/4 m von der nächsten Mauer entfernt bleiben. Wo dies obendrein häßliche Ungetüm aufstellen oder unterbringen — Eine Idee! Wir rollen die Schallwand mit dem Lautsprecher zu einem Schallrohr zusammen — hierbei entspricht unter akustischen Gesichtspunkten ein Rohr von nur 50 cm Länge und 16 cm lichter Weite bereits der zuvor angeführten Schallwandfläche — und bauen dies Rohr, evtl. unter geringer Vergrößerung des Gehäuses, in das Rundfunkgerät selber ein; der übliche Lautsprecher in der Vorderwand bleibt dann selbstverständlich fort. Bild 1, einer Patentanmeldung des Verfassers entnommen, zeigt ein Ausführungsbeispiel im Schnitt. Die beiden Abschnitte 2 und 3 des Schallrohres sind durch einen Holzring 5 verbunden, der den Lautsprecher 1 trägt; seine Membran ist mit 4 bezeichnet. Die offenen, nur, wie strichpunktiert angedeutet, mit gut schalldurchlässigem Stoff überspannten Enden des Schallrohres liegen in passenden Öffnungen der linken Seitenwand 6 und der rechten Seitenwand 7 des Gehäuses; diese Seitenwände sind abgebrochen gezeichnet, man muß sie sich also zu dem Gesamtgehäuse ergänzen und sich ebenfalls den von ihm mitumschlossenen Rundtunkempfänger hinzudenken. Weil hier Wellpappe keinesfalls ausreicht, sondern das Schallrohr aus ganz schalltotem Material, wie etwa Filz, Schwammgummi, PORKA usw. bestehen muß, die alle keine rechte Festigkeit besitzen, kann dem Schallrohr nicht zugemutet werden, für sich allein den Holzring mit dem schweren Lautsprecher zu tragen. Der Holzring 5 ist deshalb gemäß Bild 2 mit Hilfe eines dicken Gummistranges 15 von etwa 20 X 30 mm Querschnitt an den Holzklötzchen 16 und 17 befestigt, die an der oberen und der vorderen Wand 18 bzw. 19 des Gehäuses angeklebt sind. Das Mittönen des Gehäuses ist bei dieser Anordnung sicher vermieden, weil nämlich die Rückstoß-Schwingungen des Lautsprechers nur auf dem Wege über die Längen des Schallrohres oder über die Längen des Gummistranges in die Gehäusewände gelangen könnten, sich aber auf diesen Wegen zuvor im schalltoten nicht schwingungsfähigen Material tollaufen, und weil das Schallrohr, wenn man seine Wandstärke genügend hoch wählt, nur noch belanglos wenig Schall durchtreten und auf die Innenwände des Gehäuses auftreffen läßt. Doch nun haben wir an Stelle nur einer jetzt zwei Schallöffnungen, beide nach seitwärts statt auf uns zu gerichtet; aber gerade hieraus ergibt sich noch ein besonderer Vorteil, den das Quer-Schallrohr bietet. Man hört auch bei ihm nur eine einzige Schallquelle, deren Ort hinter dem Rundfunkgerät zu liegen scheint, diese aber so, als ob sich zwischen dem Hörer und dem Orchester eine weit geöffnete Flügeltüre befände, während beim üblichen Lautsprechereinbau, auch bei der Schallwand, eine ganz unnatürliche Schallsituation entsteht, als ob man nämlich das Orchester durch ein nur 20 cm großes in die Wand eines Konzertsalles geschlagenes Loch anhört. Hinsichtlich der theoretisch zu erwartenden Nachteile eines Schallrohres sei hier nur soviel gesagt: Sie treten, namentlich bei schlechter Anpassung des Lautsprechers, wohl auf, doch äußern sich nicht aufdringlich, und sie lassen sich im übrigen immer durch geeignete einfache Maßnahmen unterdrücken. — Zum Schluß sei kurz darauf hingewiesen, daß der Schallrohrgedanke fortentwicklungsfähig ist. So zeigt Bild 3, einer anderen Patentanmeldung des

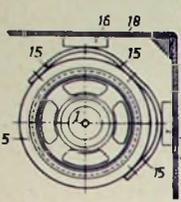
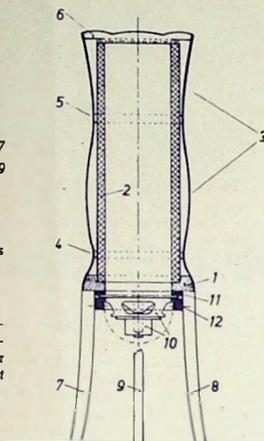


Bild 2. Anordnung des Lautsprechers

Rechts: Bild 3. Schema eines Schallrohres, das in vertikaler Lage aufgestellt ist



Verfassers entnommen, ein in vertikaler Lage aufzustellendes Schallrohr. Der Verfasser hat Modelle von solchen bis zu Manneshöhe ausgeführt; diese entsprechen dann einer Schallwand von 2,5 X 2,5 m Fläche, nur daß man bei ihnen im Gegensatz zur Schallwand Sprache, Gesang oder Musik ohne jede Lautstärke-minderung ringsum zu hören vermag.

Obering. Fritz Gabriel

Schallplatten-Notizen

Auf vielfachen Wunsch erscheinen nunmehr in der Neuheitenreihe der Electrola G m b H die Original-Aufnahmen der weltbekannten Melodien „La mer“ und „De la fenetre d'en haut“, gesungen vom Komponisten Charles Trenet auf Columbia DW 4971, eine Platte, die jeder Schallplattenfreund besitzen sollte. Beschwigte Melodien präsentiert auch Hans Carste mit seinem Orchester (EG 7407) in der Swing-Polka „Ein Student und eine ... dentin“ und dem Foxtrott „Eine Reise in die Berge find' ich wunderschön“ (Gesang: Ursula Maury, Peter Manuel, Hans Berry). Großen Beifall findet ferner eine andere Electrola-Platte EG 7415 mit dem Electrola-Tanzorchester unter Leitung von Werner Eisbrenner, das im Unterhaltungstil die „sympathische Melodie „Ganz leis erklingt Musik“ und den melodischen Foxtrott „Der arme Troubadour“ zu Gehör bringt. Bekannte Künstler des Nordwestdeutschen Rundfunks bietet die Electrola-Aufnahme EG 7424 mit dem erfolgreichen Orchester Adalbert Lueckowski. Unter Mitwirkung von René Carol und Klaus Groß hören wir die international beliebten Erfolgstücke mit ihren deutschen Textfassungen „Fern von der Helmat und ferne von Dir“ sowie „Glocken der Liebe“ in einer technisch brillanten Aufnahme.

In der Neuheitenreihe der Deutschen Austrophon G m b H können wir auf Austroton 17077 die sonore Baßstimme des holländischen Künstlers Bruce Lowe bewundern. In zwei technisch hervorragend gelungenen Aufnahmen, dem Cowboy-Lied „Kleiner Cowboy, Du mußt reiten“ und dem Tango „Das Lied der Taube“ erwirbt sich der jüngste Austroton-Star auch die Gunst des deutschen Publikums. Eine gleichfalls sehr zu empfehlende Austroton-Platte (8347) macht uns mit der bezaubernden Allistin Rita Gallos bekannt, die die international beliebten Melodien „Auf Wiedersehen, Jacky“ und „Bolero“ reizend zu Gehör bringt. Zwei schwungvolle Aufnahmen des erfolgreichen Filmstars Marika Röck „Mein Herz ist in Musik verliebt“ und „Kommi und gib mir Deine Hand“ werden besonders von Filmfreunden begehrt werden, zumal das Elite-Filmorchester und des Cherry-Quartett dezent begleiten. Alle Lieder des neuen Zarab Leander-Films „Gabriela“ bietet das geschickt arrangierte Poporqui auf Austroton 8362. Es singt Rita Gallos, begleitet vom Elite-Filmorchester mit großem Chor unter Leitung von Michael Jary. Interessante Neuerscheinungen bietet auch die bekannte Polydor-Serie der Deutschen Grammophon G m b H. So hören wir auf Polydor 48290 H beliebte Melodien aus dem Tonfilm „Schneewittchen“, gesungen von Anneliese Rothenberger, Liselotte Hösl, René Carol und Peter René Körner mit kleinem Beibeltorchester. Das reizend zusammengestellte Poporqui hinterläßt einen starken musikalischen Eindruck. Durch hervorragende Aufnahmetechnik zeichnet sich die Polydor-Platte 48164 aus, auf der Helga Wille und die Nicoletta den langsamen Walzer „Pardon cherie“ und den Foxtrott „Tut mir leid“ charmant vortragen. Alfred Hause mit dem Radio-Tango-Orchester Hamburg erfreut mit dem populären Tango „Die kleine Fischerbütte

in Lugano“ (Gesang: Gretl Perelli und H. Woezel) und einem anderen, nicht weniger beliebten Tango „Ja, ja in Spanien“ (Gesang: Heinz Woezel) auf Polydor 48298. Alle Freunde melodischer Zithermusik werden an den Slow-Fox-Neuaufnahmen (Polydor 48306 H) „Zither-Franzel“ und „Ich kauf' ein Haus mir auf der Alm“ großen Gefallen finden, die Heinz Woezel mit seinen Zither-Tanz-Solisten in entzückender Form vorträgt, wobei ihn Gretl Perelli, Gesang, wirkungsvoll unterstützt.

FUNKSCHAU-Auslandsbeicht

Gefahren der Zentimeterwellen

Nachdem es gelungen ist, auch bei Zentimeterwellen erhebliche Schwingleistungen zu erzielen, rückt die Frage ihrer eventuellen Gefährlichkeit für den Menschen in den Vordergrund. W. W. Salisbury und seine Mitarbeiter veröffentlichten daher eine Reihe vorläufiger aus Tierversuchen gewonnener Ergebnisse, wonach gerade die Wellen um 12 cm herum insofern besonders heimtückisch sind, als sich die Hauptwärmewirkung auf eine Tiefenschicht etwa 1 cm unter der Haut konzentriert, wo keine Schmerznerven vorhanden sind und Schädigungen erst bemerkt werden, wenn es zu spät ist. Demgegenüber verteilt sich die Wärme bei tieferen Hochfrequenzen gleichmäßig und daher ungefährlicher über den ganzen Körper, während sie sich bei ganz hohen Frequenzen auf die Hautoberfläche konzentriert, wo die Schmerzempfindung von Anfang an vorhanden ist. Diese innerhalb des Gewebes auftretende Hitzewirkung ist besonders an den Stellen schädlich, wo kein Blutstrom fließt, der die Wärme abführen könnte, z. B. an den Augen. Ein mit einer Energiedichte von 3 Watt/qcm zehn Minuten lang bestrahltes Kaninchenauge entwickelte nach drei bis zehn Tagen einen Star, ohne daß eine unmittelbare Schmerzempfindung vorhanden zu sein schien. Da die thermische Zeitkonstante der in Frage kommenden Gewebe groß ist, wird angenommen, daß es für die physiologische Wirkung von hochfrequenten Impulsen lediglich auf die mittlere Leistung ankommt. Da ein typischer Wellenleiter für 10 cm Wellen etwa 28 qcm Fläche besitzt, müßten also Röhren von rund 90 Watt Strahlungsleistung vorhanden sein, wenn Schädigungen eintreten sollten, und auch in diesem Falle müßte die Energie gebündelt geleitet werden.

Quelle: Electronics, Juni 1949, S. 62.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten für magnetische Flüssigkeiten

Die magnetischen Flüssigkeiten, wie sie Rabinow in Gestalt einer Mischung von feinsten Eisenstäubchen mit Öl in seiner genialen magnetischen Kupplung benutzt, scheinen noch für eine Reihe anderer Anwendungsmöglichkeiten nützlich zu sein, wie aus dem Technical Report 1346 des United States Dept. of Commerce, Washington 25, D.C. hervorgeht. So kann man die Wirksamkeit von mechanischen Stoßdämpfern ohne von außen verstellbare Öffnungen einstellen, wenn man sie mit einer magnetischen Flüssigkeit (der Rabinow den anschaulichen Namen „gunk“ gegeben hat) füllt und die Flüssigkeit entsprechend magnetisiert. Je nach dem Magnetisierungsstrom ist dann der Stoßdämpfer hart oder weich. In hydraulischen Kraftübertragungen kann man den Flüssigkeitsstrom von außen her über die Rohrwand weg und sogar an mehreren Stellen gleichzeitig auf magnetischem Wege beeinflussen, wenn das System mit einer solchen Flüssigkeit gefüllt ist. Ja, man hat sogar schon eine magnetische Flüssigkeit als Gießmodell benutzt, indem man das Modell in Öl formte, das hernach magnetisiert wurde. Natürlich kann man in diesem Fall zum Gießen nur niedrig schmelzende Metalle verwenden. Selbst einen von außen einstellbaren elektrischen Widerstand hat man auf diese Weise gebaut, da die Flüssigkeit kaum leitet, solange sie magnetisch nicht erregt ist. Allerdings sind die Werte wegen der Kohärenzwirkung nicht exakt reproduzierbar. Die Kohärenzwirkung ist ja aus den Kinderjahren der Radiotechnik noch wohlbekannt.

Quelle: Electrical Engineering, Juli 1949, S. 620.

Bleisulfidfotozellen

Die Bleisulfidfotozellen sind an sich schon lange bekannt, doch ist Genaueres über ihre innere Wirkungsweise erst in den letzten Jahren bekannt geworden. Sie gehören zu jener Art von Zellen, die keine Spannung erzeugen, sondern beim Auftreffen von Strahlung ihren Widerstand ändern. Je nach der Type sind sie im Gebiet 1..2 µ oder 4 µ besonders empfindlich. Sie eignen sich daher besonders zur Aufdeckung von Wärmestrahlung, ihr Dunkelwiderstand liegt zwischen 0,2 und 5 MOhm und beträgt im Mittel 0,75 MOhm. Wenn die Temperatur von 30° auf 0° sinkt, steigt dieser Widerstand auf das Doppelte. Aus Gründen des Störabstandes müssen diese Zellen mit kleinen aktiven Flächen von etwa 10 qmm verwendet werden und eignen sich daher besonders für Miniaturausführungen. Pro Mikrowatt Strahlungsleistung kann man etwa mit 0,05 V bei Anpassung rechnen. Zusammenfassend wird erklärt, daß diese Art Zellen stabil und nicht mikrofonisch ist, daß sie linear arbeiten und wenig rauschen. Sie sind geeignet bei Farbtemperaturen zwischen 400° und 2900° K und für Frequenzen bis zu 10 kHz, vorausgesetzt, daß die Strahlung auf 0,1 bis 1 qcm zusammengedrängt werden kann.

Quelle: Electronics, Mai 1949, S. 111 ff.

FUNKSCHAU-Prüfbericht:

TELEFUNKEN Autosuper 50

Ein Vorstufensuperhet mit 1... 2 μ V Empfindlichkeit

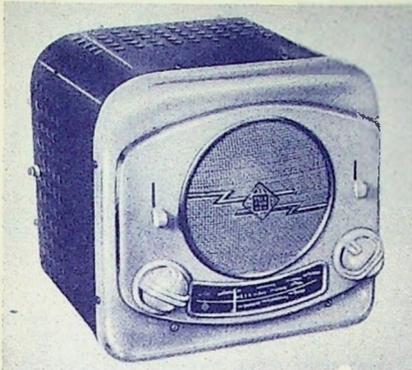


Bild 1. Telefunken-Autosuper, ein zweckmäßiges und leistungsfähiges Gerät

Unter den hochwertigen Autosuperhets kommt den mit Hf-Vorstufe ausgestatteten Geräten größere Bedeutung zu, da sie sich der komplizierten Situation des Radioempfanges im Kraftwagen in vielfacher Hinsicht gewachsen zeigen. Ausgeglichener Fernempfang durch dreistufigen Schwundausgleich und befriedigende Lautstärken mit geringem Rauschpegel bilden wichtige Eigenschaften des Vorstufensuperhets. In die Klasse dieser Geräte gehört der Telefunken-Autosuper, der eine Spezialkonstruktion für den Volkswagen darstellt, aber auch in andere Wagentypen eingebaut werden kann. Dieser Super erscheint zu einem Preis von DM 354,— in elfenbeinfarbener oder schwarzer Ausführung in zwei verschiedenen Bauarten. Sie unterscheiden sich lediglich durch konstruktive Abweichungen. Als Ergänzungstyp des Gerätes IA 50 wird der Autosuper IB 50 in einer Bauform herausgebracht, bei der das Empfängergehäuse nach dem Einbau im Volkswagen mit der Linie der beiden Handschuhkästen abschließt.

Aperiodische Zwischenkreis Kopplung

Der neue Telefunken-Autosuper führt die alte Firmentradition im Bau von Autosuperhets

fort. Eine Reihe konstruktiver und schaltungstechnischer Einzelheiten läßt die langjährigen Erfahrungen der Firma auf diesem Gebiet erkennen.

Verwendet man als Empfangsantennen übliche Autoantennen in Stabform, so ist das Trennschärfeproblem weniger kritisch. Es genügt, den Vorstufensuper mit zwei veränderlichen Abstimmkreisen auszustatten, so daß Vor- und Oszillatorkreis abgestimmt werden, der Zwischenkreis jedoch aperiodisch arbeitet. Mit dieser Eingangsschaltung, dem nachfolgenden Zf-Verstärker, der zwei je zweikreisige Zf-Bandfilter verwendet, und dem zweistufigen Nf-Teil erhält man eine Gesamt-empfindlichkeit von 1,2 μ V im Mittelwellenbereich. Zur Unterdrückung von Störgeräuschen und für anpassungsfähigen Fernempfang besitzt das erste Zf-Bandfilter umschaltbare Bandbreite. Da gerade im Kraftwagen die Empfangsbedingungen ständig wechseln, erweist sich dieser Bandbreitenschalter als sehr nützlich.

Im Nf-Teil wurde eingangsseitig ein Klangfarbenswitcher angeordnet, den man mit dem Bandbreitenschalter kombiniert hat. Bei Breitbandwiedergabe ergibt sich eine Bandbreite von ca. \pm 4 kHz. Dieser Wert geht bei Schmalband auf ca. \pm 2 kHz zurück, wobei sich gleichzeitig die Trennschärfe verdreifacht. Der zweistufige Nf-Verstärker ist mit der Röhre ECL 11 bestückt.

Stromversorgung

Verschiedene Vorzüge, die der getrennte Aufbau des Stromversorgungsteiles ermöglicht, waren für die Aufteilung des Gerätes in zwei Baugruppen ausschlaggebend. Der Stromversorgungsteil enthält das gesamte Zehackeraggregat einschließlich Schaltelementen für die Entstörung und den Selengleichrichter mit Siebkette. Aus Abschirmungsgründen wird ein getrenntes Metallgehäuse im Schmalformat verwendet. Die Verbindung mit dem Autosuper stellt ein Mehrfachkabel mit kombiniertem Steckanschluß her. Bei etwaigen Reparaturen lassen sich Zehackerpatrone und Selengleichrichter leicht auswechseln.

Zweckmäßige Bedienungsknöpfe

Das Gerät ist so aufgebaut, daß sich wie bei allen Autoempfängern sämtliche Bedienungs-

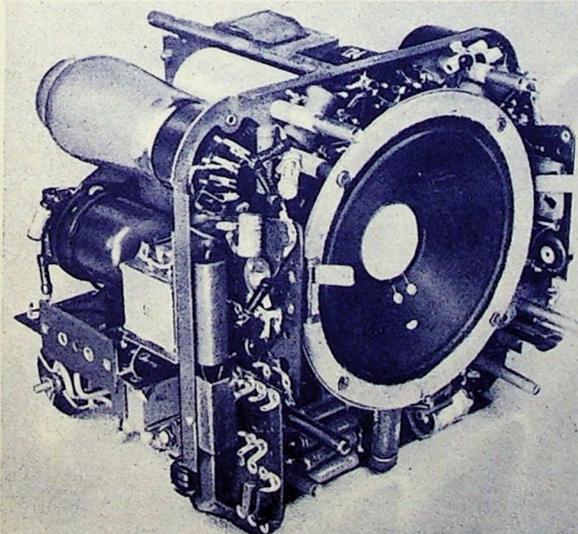


Bild 2. Verdrahtung und Einzelteile sind um den Lautsprecher gruppiert

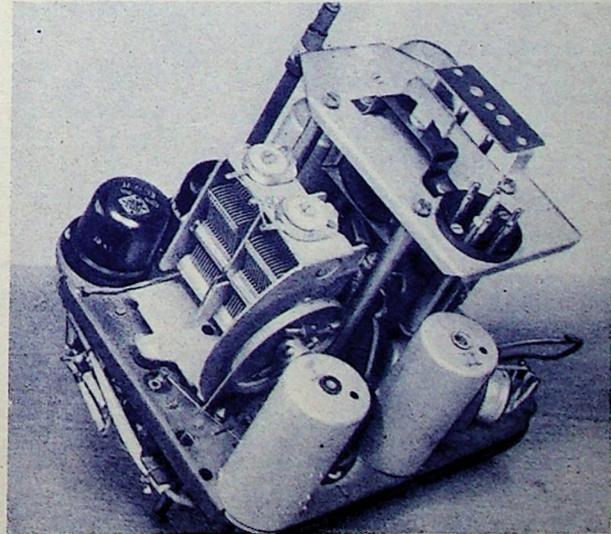


Bild 3. Rückansicht mit Hf- und Zf-Teil

Technische Daten

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empfindlichkeit: 1... 2 μ V MW; 5 μ V LW | Röhrenbestückung: EP 11, ECH 11, EBF 11, ECL 11 |
| Spiegelselektion: 1:170 bis 1:40 | Trockengleichrichter: AEG, Typ 250 B 100 L |
| Zf-Trennschärfe: breit 1:10; schmal 1:40 | Zehacker: NSF, Typ 32/I NT 6 |
| Eigenschaften: 6 Kreise, 4 Röhren; 1 Vorkreis, 1 Oszillatorkreis, 2 je zweikreisige Zf-Bandfilter; davon das erste mit umschaltbarer Bandbreite; Zweifach-Drehkondensator; Diodegleichrichtung; dreistufiger Schwundausgleich, auf Vorröhre, Misch- und Zf-Röhre wirkend; widerstandsggekoppelter Nf-Vorverstärker (Triode), Endverstärker (Pentodensystem); zweiter Lautsprecheranschluß; Klangfarbenswitcher; abschaltbare Skalenbeleuchtung | Zwischenfrequenz: 472 kHz |
| | Skalenlampchen: 6 V, 0,1 A |
| | Batteriesicherung: für 6-V-Betrieb: 8 A |
| | Wellenbereiche: 186,5...588 m (1610 bis 510 kHz), 1035...2000 m (280...150 kHz) |
| | Preis: DM 354,— (ohne Antenne) |
| | Hersteller: Telefunken GmbH., Zentrale-West, Stuttgart-O |

knöpfe an der Frontplatte befinden. Zu beiden Seiten der Skala sieht man die wichtigsten Einstellorgane. Mit dem linken Knopf läßt sich die Lautstärke regeln, gleichzeitig aber auch das Gerät ein- und ausschalten, während der rechte Drehknopf für Stationsabstimmung und Skalenbeleuchtung vorgesehen ist. Die links und rechts von der Lautsprecheröffnung eingebauten und im Wagen leicht zu bedienenden Hebel betätigen Wellen- und Bandbreitenschalter.

Kundendienstorganisation

Die Radioindustrie hat sich ebenso wie der Kraftfahrzeugbau mit dem Problem der fachlich einwandfreien Wartung und Reparatur zu befassen. Es wurde von Telefunken durch Einrichtung eines Auto-Radio-Dienstes gelöst, der sich über das gesamte Bundesgebiet erstreckt. So stehen im Rahmen der Diensthändlerorganisation in rund 450 Städten ein oder mehrere Fachhändler zur Verfügung, die im Bedarfsfalle helfend einspringen können. Jeder Käufer eines Telefunken-Autosuperhets erhält das Diensthändlerverzeichnis mitgeliefert.

FUNKSCHAU- Servicedaten: TELEFUNKEN-Autosuper

Zf-Abgleich. Der Meßsender (472 kHz) wird aperiodisch über einen Trennkondensator von ca. 5000 pF auf das Gitter der Mischröhre ECH 11 gegeben. Es müssen keine Verbindungen aufgetrennt werden. Die Abstimmung des Gerätes soll auf 510 kHz eingestellt sein. Man achte darauf, daß kein störender Pfeifton von einem Störsender die Messung verfälscht. Gegebenenfalls ist der Drehkondensator etwas zu verstellen. Wenn beachtet wird, daß die Tonblende, die bekanntlich gleichzeitig Bandbreitenschalter ist, auf „dunkel“ bzw. „schmal“ steht, erübrigt es sich, den jeweils 2. angekoppelten Kreis zu verstimmen.

Einstellung des Wellenbereiches (Oszillatoreinstellung). Der Meßsender ist aperiodisch über einen Trennkondensator an das Gitter der Vorröhre (EF 11) zu legen. Er wird auf 510 kHz eingestellt. Dann muß durch Drehen am Eisenkern F bei der Drehkostellung „A n s c h l a g r e c h t s“ optimaler Ausschlag am Anzeigeelement erreicht werden. In Drehkostellung „A n s c h l a g l i n k s“ bei 1610 kHz wird der Trimmer E so abgestimmt, daß optimaler Ausschlag vorhanden ist. Es ist selbstverständlich, daß die Einstellungen am Anfang und Ende abwechselnd so lange wiederholt werden, wie es nötig ist. Auf dem Bereich Lang wird nur eine Frequenz, nämlich 150 kHz bei Drehkostellung „Endanschlag rechts“ eingestellt und mit dem Eisenkern G abgeglichen. Die andere Endfrequenz, Drehkostellung „Endanschlag links“, ergibt sich zwangsläufig mit 290...310 kHz.

Vorkreisabgleich. Der Meßsender ist über einen Kondensator von 45 pF an den Antenneneingang anzukoppeln. Abgeglichen wird bei folgenden Frequenzen: 1450, 600, 160 und 280 kHz. Sie sind am Sender einzustellen und das Gerät darauf abzustimmen. Bei der Einstellung 1450 kHz ist mit dem Trimmer H optimaler Ausschlag des Anzeigeelementes einzustellen, anschließend mit dem Eisenkern I für 600 kHz und mit dem Eisenkern K für 160 kHz. Der Vorkreis Lang kann im Anfang des Bereiches bei 280 kHz mit dem Trimmer L abgeglichen werden. Der Trimmer befindet sich links oben im Gerät in unmittelbarer Nähe des Vorkreises auf einer Brücke über den Distanzstulen.

Korrektur der Verstärkung durch das Gehäuse. Werkstätten, die keine „Abgleichkappen“ besitzen, können die geringfügige Verstärkung des Gerätes, die beim Aufsetzen der Frontplatte unvermeidlich ist, dadurch ausgleichen, daß sie vor dem Aufschrauben der Frontplatte die Eisenkerne F und G noch einmal um ein Geringes nach links drehen. Man gebe den Meßsender

aperiodisch über einen Trennkondensator von ca. 5000 pF auf das Gitter der EF 11, stelle ihn auf 507 kHz statt auf 510 kHz und drehe den Eisenkern F auf optimalen Ausschlag des Anzeigeelementes. Der Drehkondensator muß dabei in der rechten Endstellung stehen.

Dasselbe mache man auf Lang mit 145 kHz statt 150 kHz. Die „Vorgabe“, die auf diese Art den Oszillatorschwingungen gegeben wird, wird ausgeglichen, sobald das Gerät mit der Frontplatte versehen ist. Damit ist wirklicher Gleichlauf gewährleistet.

Servicewerte

1. Hf- und Zf-Spulen

| Position | Spule | Selbstinduktion ohne Eisenkern (µH) | Gleichstromwiderstand Ω | Wdg. | Draht CuLSS |
|-----------------|-------|-------------------------------------|-------------------------|------|-------------|
| Antennenkreis | MW | 21,7 | 0,86 | 53 | 20×0,05 |
| | LW | 2500 | 46 | 490 | 0,1 |
| Vorkreis | MW | 176 | 268 | 115 | 20×0,05 |
| | LW | 1340 | 16 | 360 | 0,15 |
| Oszillatorkreis | KW | — | — | — | — |
| | MW | 66,5 | 1,6 | 78 | 0,2 |
| Zf-Kreise | Pr | 495 | 4,7 | 250 | 20×0,05 |
| | Se | 495 | 4,7 | 250 | 20×0,05 |
| Zusatzwicklung | — | — | — | 3 | 0,2 |

| 2. Nf- und Stromversorgungsteil | | | | | |
|---------------------------------|-------|-----|------|---------|---------|
| Ausgangsübertrager | Pr | — | 440 | 2540 | 0,11CuL |
| | Se | — | 0,2 | 58 | 0,9CuL |
| Netzdrossel | 10 H. | 420 | 2970 | 0,12CuL | — |

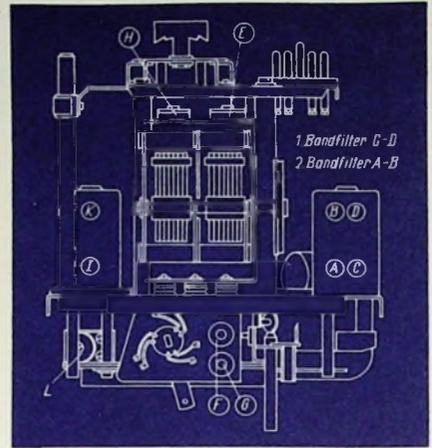


Bild 2. Lage der Abgleichpositionen

Abgleichtabelle

| | Zeigerstellung | Meßsender | Ankopplung | Abgleichreihenfolge |
|---------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------------------|---------------------|
| Zf | Endanschlag rechts | 472 kHz | Mischgitter | A |
| | | | | B |
| | | | | C |
| | | | | D |
| Oszillator MW | Endanschlag rechts links | 510 kHz 1610 kHz | an Gitter-Vorkreis über Trennkondensator | F |
| | | | | E |
| LW | Endanschlag rechts | 150 kHz | | G |
| Vorkreis MW | Gerät auf Meßsender einstellen | 600 kHz 1450 kHz | über 45 pF | I |
| | | | | H |
| LW | | 160 kHz 280 kHz | | K |
| | | | | L |

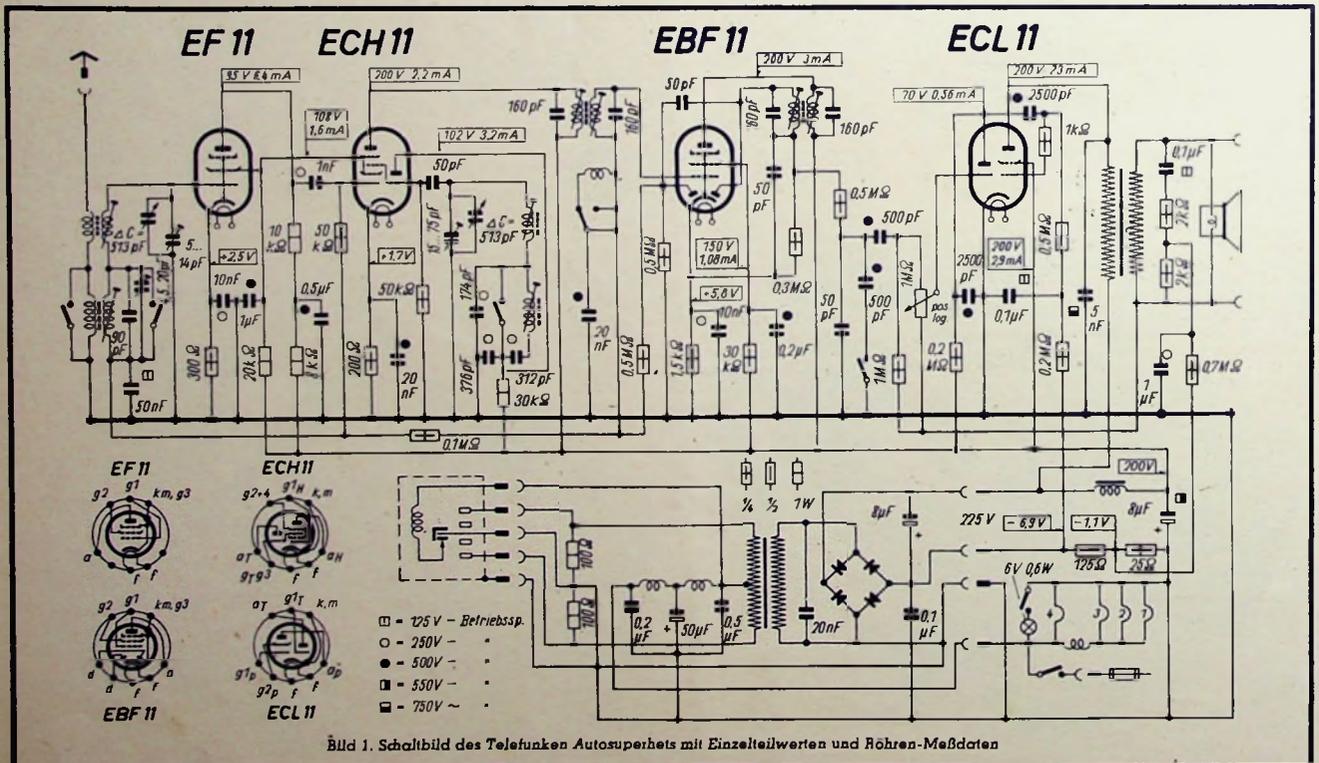


Bild 1. Schaltbild des Telefunktunsautosuper mit Einzelteilwerten und Röhren-Meßdaten

Neuzeitliche Schaltungstechnik

Stromversorgungsteile für Universalbetrieb

Einfache Lösungen - Umschaltautomatik

Die großen Fortschritte im Koffersuperbau, die die deutsche Radioindustrie in den letzten Monaten erzielen konnte, haben den für Batterie-, Gleich- und Wechselstrombetrieb geeigneten Universalempfänger wieder in den Vordergrund gerückt. Die europäische Radioentwicklung kennt schon seit vielen Jahren ausgereifte Universalempfänger, insbesondere holländischen Ursprungs. Bei der jüngsten deutschen Entwicklung hat man die automatische Betriebsartumschaltung nicht angewandt und benutzt aus Einfachheitsgründen von Hand zu bedienende Umschalter.

Prinzip der Universaltechnik

Beim Universalempfänger ist es unmöglich, die Heizfäden in der vom Allstromempfänger her bekannten Art ohne weiteres aus dem Netz zu heizen. Der Empfänger würde stark brummen, wenn man ihn an das Wechselstromnetz anschließt. In der Praxis ist man daher dazu übergegangen, den erforderlichen Heizstrom gleichzurichten, zu sieben und mit Hilfe von Widerständen auf den richtigen Wert einzustellen. Bei der Dimensionierung des Gleichrichters muß berücksichtigt werden, daß die Gleichrichterröhre außer An-

nung im Batterieröhren-Heizkreis vernichtet wird. Eine weitere Schaltungsvereinfachung ergibt sich, wenn man an Stelle des Röhrengleichrichters einen Selengleichrichter anordnet. In diesem Falle kann man u. a. auf den Widerstand R_1 verzichten. Der Übergang von Batterie- auf Netzbetrieb macht Umschalteinrichtungen erforderlich. Verwendet man eine Heizbatterie niedriger Klemmenspannung, z. B. 1,4 V, so müssen die Heizfäden der Röhren für Batteriespeisung parallel geschaltet werden. Eine Vereinfachung ergibt sich, wenn man die bei Netzbetrieb erforderliche Serienschaltung beibehält und eine Heizbatterie entsprechend höherer Spannung benutzt.

Gruppenweise Parallel- und Reihenschaltung

Bestimmte Batterieröhren haben einen Heizstromverbrauch von 25 mA (z. B. DF 21 usw.). Bei Kombination dieser Röhren mit 50-mA-Typen wird man zweckmäßigerweise zur gruppenweisen Parallel- und Reihenschaltung der Heizfäden übergehen, jedoch darauf achten müssen, daß die Heizfäden nicht überlastet werden können. Wenn man z. B. ein mit den Röhren DF 21, DF 21 und DL 21 bestücktes Gerät aus dem

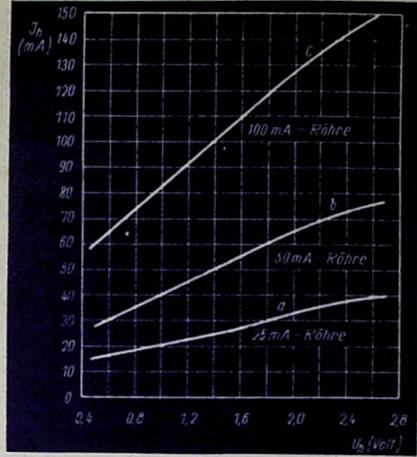


Bild 3. Heizspannungswert in Abhängigkeit vom Heizstrom für 25-, 50- und 100-mA-Röhren

Parallelzweig einen besonderen Vorwiderstand legt.

Falls wirtschaftliche Gründe die Verwendung eines gemeinsamen Vorwiderstandes ohne Umschalteinrichtung vorschreiben, darf man nur wirklich einwandfreie Röhrenfassungen mit guter Kontaktgabe einbauen und während des Betriebes keine Röhren aus dem Gerät herausziehen.

Auftretende Überspannungen

Die in einzelnen Fällen auftretenden Überspannungen lassen sich an Hand der in Bild 3 gezeichneten Kurven bestimmen. Hier ist die Heizspannung als Funktion des Heizstromes für eine 25-mA-, 50-mA- und 100-mA-Röhre dargestellt.

Die Auswirkungen schädlicher Überspannungen werden neuerdings durch Newi-Widerstände wesentlich verringert, so daß man auf kostspielige Schutzschaltungen verzichten kann.

Zweckmäßige Röhrenfolge

Es wäre im allgemeinen vorteilhaft, die Röhre mit der größten negativen Gittervorspannung an die positive Seite zu schalten, wobei der Spannungsabfall über den Heizfäden der anderen Röhren für die betreffende Röhre als negative Gittervorspannung ausgenutzt werden könnte. Bei GW-Betrieb besitzt diese Anordnung jedoch einen unangenehmen Nachteil. Da die Endröhre in der Regel die größte negative Gittervorspannung benötigt, müßte sie an die positive Seite geschaltet werden. In diesem Falle fließt jedoch der Anodenstrom der Endröhre durch die Heizfäden der Vorröhren. Ferner durchfließt der Anodenstrom der vorletzten Röhre die Heizfäden der beiden ersten Röhren, wobei der Heizstrom der ersten Röhre zuletzt um den Anodenstrom der drei nachgeschalteten Röhren vergrößert wird (Bild 4). Bei Batteriebetrieb ist der Nachteil weniger von Bedeutung, da ein Teil des Anodenstromes den Weg über die Heizstrombatterie wählen wird. Bei Netzanschluß fließt jedoch der gesamte Anodenstrom durch die Heizfäden der Vorröhren. Die Überlastung ließe sich durch Parallelwiderstände zu den Heizfäden der Vorröhren vermeiden. Da bei Batteriebetrieb diese Shunts andere Werte besitzen müssen, empfiehlt es sich nicht die erwähnte Reihenfolge anzuwenden. Abgesehen davon können durch die Anodenstromschwankungen der Endröhre Heizstromschwankungen der Vorröhren hervorgerufen werden. Es treten Rückkopplungserscheinungen auf, die sich nur durch Parallelschalten eines großen Kondensators zu den Heizfäden der betreffenden Röhren vermeiden lassen.

Industriemäßige Lösungen

Ein gutes Beispiel eines von Grundig entwickelten Stromversorgungsteiles bietet Bild 5. Die Schaltung bedient sich der beschriebenen Konstruktionsprinzipien. Es wird für Batte-

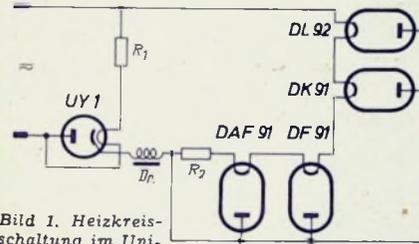


Bild 1. Heizkreisschaltung im Universalsuper bei Netzbetrieb

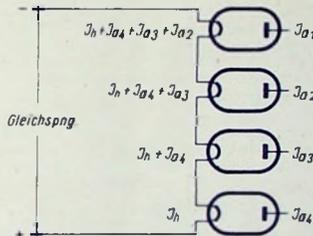


Bild 4. Bei dieser Heizfaden-Serienschaltung liegt die Endröhre an der positiven Seite, um die negative Gittervorspannung erzeugen zu können

oden- und Schirmgitterströmen für die Röhren noch den gesamten Heizstrom abzugeben hat. Aus wirtschaftlichen Gründen kommt daher für die Röhrenheizung nur Serienbetrieb in Betracht. Bei Verwendung der heute allgemein verwendeten Miniaturröhren für 1,4-Volt-Betrieb (Heizstrom 50 mA) beträgt der vom Gleichrichter zu liefernde Gleichstrom insgesamt ca. 62..65 mA. Während für die Röhrenheizung 50 mA benötigt werden, haben Anoden- und Schirmgitterstrom den geringen Wert von ca. 12..15 mA. Diese Angaben beziehen sich auf den Röhrensatz DK 91, DF 91, DAF 91 und DL 92. Das Prinzipschaltbild eines Netzteiltes für Serienheizung von Batterieröhren geht aus Bild 1 hervor. Der Stromversorgungsteil verwendet die Gleichrichterröhre UY1, die man bis max. 140 mA belasten kann. R₁ ist der Heizkreisvorwiderstand für die Röhre UY1, während durch R₂ die überschüssige Span-

Netz speist, wobei die Gleichrichterröhre UY1 den Heizstrom liefert, ist mit Rücksicht auf die zwischen 100 und 200 V liegende Gleichspannung ein bezüglich des Widerstandes der Heizfäden sehr hoher Widerstandswert vorzuschalten. Durch diesen Widerstand wird der im Heizkreis fließende Strom festgelegt. Sobald durch einen mechanischen oder elektrischen Fehler (z. B. Heizfadenbruch, schlechte Kontakte, Leitungsbruch usw.) der Heizfaden einer der Röhren mit einem Heizstrom von 25 mA unterbrochen ist, wird die andere parallelgeschaltete 25-mA-Röhre erheblich überlastet, da im Heizkreis dieser Röhre nunmehr ein Strom von etwa 50 mA fließt. Wie Bild 2 zeigt, läßt sich dieser Fehler vermeiden, wenn man in jeden

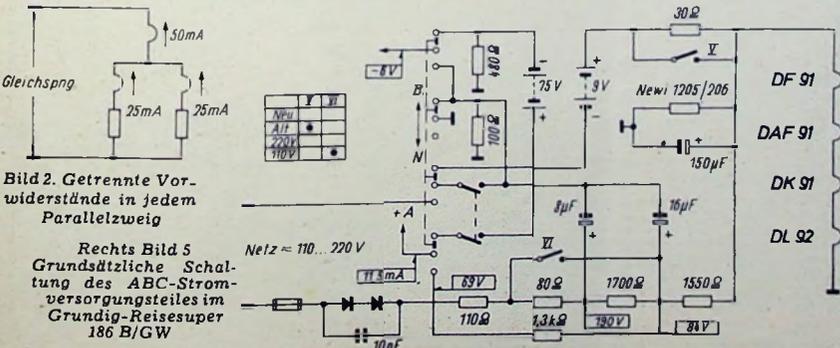


Bild 2. Getrennte Vorwiderstände in jedem Parallelzweig

Rechts Bild 5 Grundsätzliche Schaltung des ABC-Stromversorgungsteiles im Grundig-Reisesuper 186 B/GW

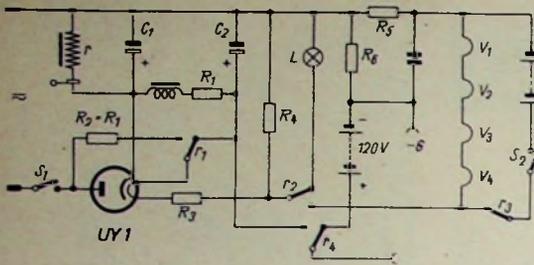


Bild 6. Prinzipschema eines Stromversorgungsteiles mit Umschaltautomatik

rie- und Netzbetrieb jeweils Serienschaltung angewandt. Die Spannung der Heizbatterie ist mit 9 V gewählt. Die überschüssige Spannung reduziert der durch Kontakt V kurzschließende 30-Ω-Widerstand. Sinkt die Batteriespannung im Laufe der Entladung wesentlich ab, so kann man durch Kurzschließen des Vorwiderstandes die Batterie weiterhin benutzen. Die Heizstromstabilisierung bewirkt ein Newi-Halbleiter-Widerstand, der Überspannungen aufzunehmen vermag, in Verbindung mit einem 150-μF-Kondensator. Für die Umschaltung wird ein Schiebeshalter benutzt.

Umschaltautomatik

Bei Universalgeräten, die in der Regel von Laien bedient werden, ist die Gefahr falscher Umschaltung nicht von der Hand zu weisen. Es sind daher automatische Umschaltvorrichtungen von besonderem Interesse. Es kommt hier darauf an, beim Übergang von Batterie- auf Netzbetrieb die Verbindungen zu den Batterien zu unterbrechen, um eine Ladung oder Entladung durch den Netzstrom zu vermeiden. Am besten eignet sich hierfür ein Relais. Es hat die Aufgabe, außer der Abschaltung der Batterien bei Netzbetrieb auch noch andere Umschaltungen vorzunehmen. Z. B. kann man die Schaltung so einrichten, daß in der Ruhestellung des Relais der Empfänger auf Batteriepeisung geschaltet ist. Bei Netzanschluß wird das Gerät zuerst mit Batterien arbeiten und erst nach Heizung der Gleichrichterröhre auf Netzbetrieb umgeschaltet.

Die Schaltung eines derartigen, für universellen Betrieb eingerichteten Stromversorgungsteiles geht aus Bild 6 hervor. Die Hauptschalter stellen die kombinierten Kontakte S₁ und S₂ dar, während die Schaltkontakte r₁ bis r₄ vom Relais selbsttätig gesteuert wer-

den und im Schaltbild in Ruhestellung gezeichnet sind. Hat das Gerät beim Schließen der Schalter S₁ und S₂ keine Verbindung mit dem Netz, so arbeitet das Gerät normal mit Batterien. Ist der Empfänger an das Netz angeschlossen, so wird die Gleichrichterröhre über die Kontakte r₁ und r₂ geheizt. Um bei Wechselstrombetrieb eine zu starke Unterdrückung des Heizstromes durch die Drosselspule zu verhindern, wurde der Abflachkreis in den Vorheizkreis nicht mitaufgenommen. Ferner dürfen die Kondensatoren nicht an das Netz angeschlossen sein. Nach genügender Heizung der Katode entsteht am Kondensator C₁ eine Gleichspannung, die das Relais erregt. Durch Schalter r₁ wird eine Selbstheizung der Gleichrichterröhre nach Beendigung des Anheizvorganges bewirkt, wobei die Heizfäden der Empfängerröhren durch Kontakt r₂ in den Heizkreis geschaltet werden. Durch r₃ wird die Heizbatterie vom Gerät getrennt, während r₄ den Anodenstromkreis von der Batterie abschaltet und an die Gleichrichterröhre anschließt. Der Vorwiderstand r₁ stellt die Anodenspannung auf den richtigen Wert ein. Durch R₃ wird die gleichgerichtete Spannung auf den für die Serienheizung erforderlichen Wert gebracht. Widerstand r₄ nimmt den Unterschied zwischen dem Heizstrom der UY1 und dem für den Empfänger benötigten Strom auf. Während des Anheizvorganges übernimmt R₂ die Aufgabe von R₁. Bei dieser Schaltung ist zu beachten, daß das Gerät am Gleichstromnetz bei falscher Polung nicht von Batterie- auf Netzbetrieb umgeschaltet wird. Es fließt zwar der Heizstrom durch die Gleichrichterröhre, aber die Anode wird negativ. Am Ladekondensator C₁ tritt also keine Spannung auf. Es ist daher angezeigt, um festzustellen, ob das Gerät aus dem Netz oder aus eingebauten Batterien gespeist wird, eine Anzeige in Form einer Skalen- oder Glühlampe anzuordnen. Diesem Zweck dient das Lämpchen L. Es leuchtet beim Anheizvorgang auf, soll jedoch bei normalem Betrieb nicht brennen. Eine andere Möglichkeit besteht noch darin, das Relais unmittelbar vom Netz aus zu erregen (z. B. thermisches Relais). Bei falscher Polung entsteht am C₁ keine Spannung, so daß der Empfänger nicht mehr arbeitet. Man muß dann den Stecker umpolen. Bei diesem Prinzip ergibt sich allerdings eine Verzögerung in der Betriebsbereitschaft des Gerätes, die durch die Anheizzeit bedingt ist.

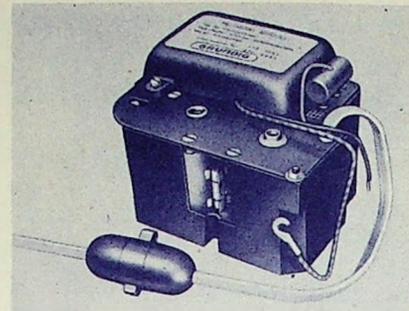


Bild 2. Ausführungsform des Grundig-Netzteiltes nach Bild 1

und Heizdrossel ausgestattete Siebketten. Die Heizspannung läßt sich mit Hilfe des 10-Ω-Reglers auf den Sollwert genau einregeln. Bemerkenswert ist die zweckmäßige konstruktive Ausführung des Einbaunetzteiltes. Man hat auf bequemes Auswechseln großen Wert gelegt. Die Anschlüsse können leicht vorgenommen werden. Ebenso einfach gestaltet sich die Netzumschaltung und das etwaige Auswechseln der Sicherung. Die Netzschnur besteht aus Flachkabel, das sich leicht aus dem Gehäuse herausführen läßt und zum Einbau eines Schnurschalters eignet.

Einbau-Netzteil für Metz - „Baby“

Den kleinen Abmessungen des Metz „Baby“ paßt sich der zugehörige Einbaunetzteil an. Er ist nicht größer als eine 75-V-Mikrodyn-Batterie, an deren Stelle der Netzteil eingesetzt werden muß. Er liefert Heiz- und Anodenspannung, die durch getrennte Selen-gleichrichter erzeugt werden. Die notwendi-

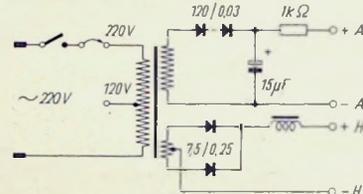


Bild 3. Einsatz-Netzteil für Metz „Baby“

gen Wechselspannungen gibt ein kleiner Netztransformator mit zwei Sekundärwicklungen ab. Als Siebketten für die Anodenspannung genügt ein 15-μF-Kondensator in Verbindung mit einem 1-kΩ-Widerstand. Im Heizstromkreis bewirkt eine Heizdrossel ausreichende Siebung. Auf Elektrolytkondensatoren, die naturgemäß größeren Raum beanspruchen, konnte verzichtet werden, da die Heizbatterie im Gerät verbleibt und sich so eine Pufferung ergibt. Der große Vorzug dieser Konstruktion besteht u. a. darin, daß nach dem Einsetzen in das Gerät lediglich eine Druckknopfleiste aufzusetzen ist und Schraubanschlüsse vermieden werden. Die erstaunlich geringen Abmessungen der im Netzteil verwendeten Bauteile geht aus Bild 4 hervor. Der Netztransformator ist kaum größer als eine kleine Netzdrossel. Trotz der vorbildlich einfachen Schaltung ermöglicht der Netzteil einen absolut brummfreien Empfang.

Einsatz-Netzteile für Reisesuperhets

Für zahlreiche, von der Radioindustrie herausgebrachte Reisesuperhets werden zusätzlich erhältliche Netzteile hergestellt. Sie dienen bei stationärem Betrieb zur Stromversorgung des Gerätes, ermöglichen also in diesem Falle eine beachtliche Verringerung der Betriebskosten. Man kann den Netzteil in der Regel an Stelle der eingebauten Batterien einsetzen. Dieses Verfahren hat gegenüber Geräten mit bereits eingebautem Netzteil den Vorzug der Gewichtersparnis, da man für Batteriebetrieb den Netzteil herausnehmen muß. An zwei typischen Beispielen bekannter Reisesuperhets soll beschrieben werden, wie das aufgezeigte Problem in einfacher Weise gelöst werden kann.

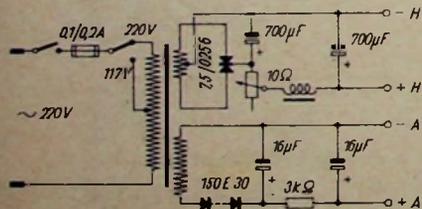


Bild 1. Schaltung des Grundig-Einsatz-Netzteiltes

Grundig Netzteil für Reisesuper 216 B

Für den Reisesuper „Boy“ (Grundig 216 B) wird der Netzteil nach Schaltung Bild 1 hergestellt. Er gestattet den Betrieb des Gerätes an Wechselstromnetzen für 117/220 V Spannung. Der primärseitig auf den jeweiligen Netzspannungswert umschaltbare Transformator besitzt zwei sekundärseitige Wicklungen für Anoden- und Heizspannung. Zur Gleichrichtung beider Spannungen werden getrennte Selen-gleichrichter benutzt. Die Anodenstromsiebketten verwendet einen 3-kΩ-Sieb-widerstand und zwei 16-μF-Kondensatoren. Während der Anodenspannungsteil mit Einweggleichrichtung arbeitet, finden wir im Heiz-Netzteil Vollweggleichrichtung und eine mit zwei je 700-μF-Kondensatoren

Bild 4. Der Einsatz-Netzteil zum Gerät Metz „Baby“ ist nicht größer als eine Mikrodyn-Batterie





FROHE FAHRT

Tausende Autofahrer sind Besitzer des „Telefunken-Autosuper“ und möchten diesen prächtigen Gesellschafter nicht mehr missen. Sollten Sie als Geschäftsmann sich die Beliebtheit des Gerätes nicht gerade jetzt zunutze machen! Auch in ruhigen Zeiten gibt es einen „Markt“, wenn man sich umtut. Rücken Sie bei Ihren Verkaufsbemühungen den Telefunken-Autosuper besonders in den Vordergrund — wir stellen Ihnen gern Werbematerial zur Verfügung — so gibt das ein glattes, lohnendes Geschäft, das wirklich geeignet ist, die „Saure-Gurken-Zeit“ zu überwinden.

6 Kreise, 5 Röhren einschl. Trockengleichrichter / permanent-dynamischer ca. 4-Watt-Lautsprecher / Bandbreitenregler / Tonblende / 1/2 Jahr Garantie / Anschließmöglichkeit für zweiten Lautsprecher.

Preis DM 354.—



DIE DEUTSCHE WELTMARKE

Großes Juli-Angebot RADIO-HEINE

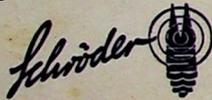
Hamburg-Altona, Bismarkstraße 24
 Versand gegen Nachnahme oder Vorkasse. Rückgaberecht bei Nichtgefallen binnen
 8 Tagen gegen Bar-Rückzahlung (also kein Risiko). Postcheckkonto Hamburg 5 38 32

| Lag.-Nr. | Typ | Preis |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 7001 | Widerstände 420 Ohm 30 W m. Flausch, la Qualität | — 75 |
| 7002 | dto. 650+150 Ohm 15 W | — 50 |
| 7003 | dto. 1150 Ohm 25 W m. Schelle, Neawid | — 50 |
| 7004 | dto. veränderl. 10 Ω 2 W, Schleifer mit Spindel | — 20 |
| 7005 | dto. 500 Ω 40 W, Schleifer m. Spindel | — 50 |
| | dto. Rosenthal glasiert, 1 kΩ, 5 kΩ, 30 kΩ 40 W | — 50 |
| 7007 | Für Werkstätten und Bastler! Durch Großeinkauf noch billiger! Sortiment Widerstände ¼ bis 2 W von 50 Ω bis 2 MΩ, reichhalt. u. best. sort. 100 Stck. nur 6.— | |
| 7008 | Werkstattsortiment Hescho-Kondensatoren 0,9 pF bis 500 pF, alles gängige Werte, bestens sortiert | |
| 7008a | 50 Stck. nur 6.— | |
| | Werkstattsortiment Rolikondensatoren 50 verschiedene Werte von 50 pF bis 0,1 µF, bestens sortiert | |
| 7008b | 6.— | |
| | Rolikondensatoren unerbötlich billig! | |
| | 50 000 pF/500 V | |
| | 10 000 pF/700/2100 V 1 St. -25, 10 St. 2.20 | |
| | 0,1 µF 1000/3000 V 1 St. -30, 10 St. 2.40 | |
| | 0,1 µF 125 V | |
| 7009b | Bosch-MP-Kleinkondensator mit Befestigungslasche | |
| | 1 µF 160 V 1 St. —45, 10 St. 3.80 | |
| 7074 | Lautsprecher, DKE-Freischw., 180 mm Ø | 2.50 |
| 7074 | dto. Wigo-Freischw., Hufeisen-Magnet-Blech, 180 mm | 4.50 |
| 4006 | dto. perm.-dyn. „Vollmer“ 4 W, 180 mm, trotz niedrigen Preises beste Wieder- gabe, o. Tr. | 8.50 |
| 4007 | dto. perm.-dyn. „Vollmer“, NT 2-Magn., 180 mm, o. Tr. | 10.50 |
| 7010 | dto. perm.-dyn. „Neorit-Korb“, 130 mm, guter Klang, o. Tr. | 2.50 |
| 7011 | dto. perm.-dyn., 1,5 W m. Tr., 7...13 kΩ | 3.50 |
| 7012 | Anpassungstrafos 5000/7000 Ω bis 5 Ω, 4 W | 3.50 |
| 7013 | dto. 7000 Ω/3 Ω, 2 W | 2.50 |
| 3059 | dto. 4500...7000 Ω/5 Ω, 4 W | 2.50 |
| 7014 | dto. 15...20 kΩ/5...8 Ω | 2.50 |
| 7014a | Philips-Ausg.-Trafo D 78 A, 6 W 7000 Ω | 4.50 |
| 5102 | Gegentakt-Ausgangs-Trafo Philips 1. 2X RL 12 P 35, 70 W prim., 2X3,5 kΩ, sek. 140, 200, 300, 700 | 14.— |
| 7015 | Meßinstrumente, Gossen Drehspul, Einbau, Gehäuse 60 mm Ø, 10 V, Ri = 10 000 Ω | 12.— |
| | Viellach-Instrument wie „Multizet“, 1,5...6...30...150...300...600 V, 0,003...0,015...0,06...0,3...1...5...6 A, = u. ∞ 55.— | |
| | Röhren-Voltmeter UDT (Rh. & Schw.) 1. Bett., mit KB 2-Meßber. 10...50...250 V, fabrikn., einchl. Röhre | |
| | 45.— | |
| 7016 | Maxometer Gossen, geb. | 15.— |
| 7017 | Verschiedene: Röhrensockel 8pol. Topf, 5pol. Topf, Stahlr. oval, Oktal | — 20 |
| | 10 Stück | 1.80 |
| 7018 | Rimlock-Sockel | 1 Stück — 50, 10 Stück 4.50 |
| 7019 | Miniat.-Sockel | 1 Stück — 50, 10 Stück 4.50 |
| 7020 | Trimmer 10...60 pF, Hescho-Scheibenform | — 25 |
| | 10 Stück 2.20, 100 Stück 18.— | |
| 7021 | DKE-Drossel, 20 mA | 1 Stück — 90, 10 Stück 7.50 |
| 7021a | Drossel 30 mA | 1 Stück — 90, 10 Stück 7.50 |
| 7022 | Heizspann.-Wandler (Autotrafo) 4...6...3 V | 1.50 |
| 7023 | Netzstecker, gute Qualität, 2teil. geschl. | — 20 |
| | 10 Stück 1.80, 100 Stück 15.— | |
| 7024 | Gitterkappen „Philips“, 0,10-Gitterstüps | — 05 |
| | 1. AmI | — 60 |
| 7025 | Schalt-draht 0,6 u. 0,8 Cu isol. | 10 m 3.50 |

| Lag.-Nr. | Typ | Preis |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7026 | Geweberüchsdlauch beste Qualität, 0,8/1, 1,5 mm | — 60 |
| | 2,5 mm 10 m — 70, 4 u. 5 mm 10 m — 85 | |
| | 8 mm 10 m 1.20. Bei Großabnahme noch billiger! | |
| 7027 | Fadenzinn, 50 g 1.—, Sicherungsselem. rd. | — 40 |
| 7028 | LötKolben 60 W, la Qualität | 6 75 |
| 7029 | Ersatzwiderstand hierzu | 2.50 |
| 7030 | Resopal-Schlider 220 V o. schwarz-weiß, 52X25 mm | — 20 |
| 7031 | Potentiometer, ohne Schalter, 25, 50, 100, 500 kΩ, 1 MΩ | — 80 |
| 7032 | dto. m. Drehschalter (Elgesi) 0,1; 0,5; 1 MΩ | 1.60 |
| | 10 Stück | 13.— |
| | Besonders günstig: | |
| 7040 | Potentiometer 50 kΩ log., m. Zug-od. Drehschalter, „Preh“ und „Elgesi“ | 12.— |
| | Stück 1.35, 10 Stück | 12.— |
| 7041 | Enthrummer, Rundform, Draht, 50, 100, 250, 500, 1000 Ω | — 50 |
| | 10 Stück 4.—, 100 Stück | 25.— |
| 7043 | Elkos, Niedervolt 20 µF, 12/15 V, 25 µF 30/35 V | 4.50 |
| | Stück — 55, 10 Stück | — 65 |
| | dto. 50 µF 12/15 V, 50 µF 15/18 V | 5.50 |
| 7044 | dto. 100 µF 30/35 V, Siem., 150 µF 12/15 V | 1.10 |
| 7045 | dto. Hochvolt, Hartpapier, 4 µF 350/385 V | 1.40 |
| | dto. 4 µF 450/500 V, dto. 6 µF 350/385 V | 1.40 |
| | dto. 8 µF 350/385 V, dto. 16 µF 350/385 V | 1.60 |
| 7046 | dto. Alubecher m. Schraube, 16 µF 350/385 V, dto. 500/550 V | 2.25 |
| 7047 | dto. Philips, 10 µF 250/275 V + 35 µF 310/340 V | 2.25 |
| 7048 | dto. Krefft, 40 µF 350/385 V | 2.25 |
| 7049 | Becherkondensatoren, 1 µF 1000/2000 V | 19.— |
| | Rundbecher m. Befestigungslasche, Anschluß keram. isoliert | — 75 |
| 7050 | 1 µF 500/550 V, Hydra | — 85 |
| 7051 | 4 µF 250/300 V, Hydra | — 95 |
| 7052 | 1 µF 6000/9000 V, Ducati | 8.— |
| 7053 | 0,1 µF 5000/15 000 V, Ducati | 4.— |
| 7054 | 4 µF 5000/10 000 V, Ducati | 12.— |
| 7055 | Drehsch 1X100 pF | — 80 |
| 7057 | 1X500 pF Luft | 2.25 |
| 7058 | dto. 2X500 Kugellager, Celit | 2.25 |
| | 10 Stück | 19.50 |
| 4008 | 2X475 pF Philips-Kleinform | 4.— |
| 7059 | dto. 2X500 pF Standardspur Callit | 5.— |
| 7060 | Hartpapierdreho, 180 pF Eltewe | — 50 |
| | Abstimmdreho DKE, 320 pF | — 45 |
| 7060 | DKE-Rückkoppler | 25.— |
| | Stück — 30, 100 Stück | 25.— |
| 7061 | Selengleichrichter, 240 V 20 mA, Rippenform SAF | 2.50 |
| 7061 | dto. Elkoform m. Schränkklash, AEG, 220 V 30 mA | 2.95 |
| 7062 | dto. SAF 240 V 300 mA | 5.— |
| | dto. 240 V 600 mA | 7.50 |
| 7063 | dto. 14 V 0,15 A, Graetz (f. Akkulader) | 1.— |
| 7064 | dto. Hartpapierrohr, 250 V 20 mA | 1.65 |
| | dto. 30 mA | 2.10 |
| | dto. 40 mA 2.60, dto. 60 mA | 3.20 |
| 7065 | Meßgleichr. Maikötter Siemens G 1341/1 | 1.— |
| 7066 | Hf-Gleichrichter Sirutor | — 30 |
| 7067 | Spulensatz: Hescho Audion 0102 KML mit Schalter | 5.— |
| 7068 | dto. Görler KML m. Wellenschalter | 6.— |
| 7069 | dto. Limann-Bandf.-2-Kr. m. Schalter und Potentiometer | 7.50 |
| 7070 | Siemens-Audion ML (Haspelk., Hf-Litze) | 1.25 |
| 7071 | dto. Neumann-6-Kreis-Spulensatz KML mit Schalter | 11.— |
| 7072 | dto. Hescho-6-Kr.-Sup. KML m. Sch. ker. | 13.— |

| Lag.-Nr. | Typ | Preis | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|
| 7073 | dto. Hescho ML u. 3X K m. Sch. keram. | 16.— | |
| 7075 | Netztrafo VE 5.—, VE dyn. | 6.— | |
| 4002 | dto. 2X250 V 80 mA, 4 V, 4...6,3 V | 11.50 | |
| 4003 | dto. wie 4002, aber mit 2X300 V | 11.50 | |
| 4004 | dto. wie 4002, aber mit 2X350 V | 11.50 | |
| 5101 | dto. Philips BV 15, 110, 200, 220, 240 V, 2X400 V 150 mA, 2X6,3 V 1 A u. 2X 6,3 V 2 A | 11.50 | |
| 5103 | dto. 110, 150, 220 V, 2X320 V 80 mA, 4...6,3 V u. 4...6,3...12,6 V 1,5 A | 11.50 | |
| 7076 | Krokodilklemmen — 10, Batterieklemmen | — 30 | |
| 7077 | Akkuklemmen 10 A — 30, dto. 25 u. 50 A | — 40 | |
| 7078 | Spannungsprüfer m. Schnur u. Stecker | 1.50 | |
| 7079 | dto. Füllhalterform | 3.— | |
| 7080 | Zerhackereplatone WGI 2,4a | 5.— | |
| 7081 | Autoantenne, Seitenform, 2-Boizenbefest. mit Anschlußkabel | 14.— | |
| 7082 | dto. Halbkugelbefest. m. Anschlußkab. | 14.— | |
| 7083 | Schlüsselschalter, verhindert unrichtmäßiges Benutzen ihres Rundfunkgeräts | — 30 | |
| 7084 | Wehrmachts-Kippschalter auf Pertinaxpl. | — 20 | |
| 7085 | Antennenlitze, Stahl, verz., 30-m-Ring | 1.— | |
| 7086 | Bakelite-Dose, rd., 70 mm Ø, 50 mm hoch, Vorderseite ausgestanzt, für Selbstbau von Detektorapparaten | — 30 | |
| 7087 | Sicher.-Automat „Elfa“ 6 A 3.25, dto. 10 A | 3.50 | |
| 7096 | Achtung Bastler! Bausatz (Meßbrücke) zum Ausschalten, bestehend aus: Heiztrafo 220 V, 4 u. 6,3 V, 2 Elkos 6 µF 350/385 V, 1 Elko 50 µF 12/15 V, 1 Wellenschalter 1X10, 2 Kippaussschalter 2polig, 3 Röhrensockel, 1 Drehpotentiometer, 1 Pot. 1 MΩ, 7 Meß-, 8 sonstige Widerstände u. Kondensatoren, 3 Trimmer, 3 Apparateklemmen montiert auf Metallchassis, alles fabriknue | | 6.— |
| 7097 | Philips-Spulenbausatz KML, bestehend aus je 3 fertiggewickelt, Spulen m. Eisenkern, für Eingangs- u. Oszillatorkreis, 3 Hescho-Trimmer u. Verkürzungskondensatoren, Montageplatte (wie Philletta 49 A) | | 3.50 |
| | dto. wie oben, jedoch große Montageplatte m. Wellenschalter (wie Philips D 78), unmontiert u. unverdrahtet, zum Selbstbau eines guten Supersatzes bestens geeignet | | 4.75 |
| 7091 | Steuerquarz, 9,5 MHz, gekapselt a. Röhrensockel | 4.95 | |
| 7092 | Glasrohrsicherung 0,5 u. 1 A | 10 Stück — 60 | |
| 7093 | Keram. UKW-Spulenkörper, 45X20 mm, einlochbef. | — 50 | |
| | dto. zwellochbef. m. Eisenkern | — 60 | |
| | Keram. KW-Steckspulenkörper, 35 mm Ø, Länge 100 mm, Lanco | 2.40 | |
| | Keram. KW-Sendespulenkörper, 60 mm Ø, Länge 120 mm | 3.20 | |
| 7094 | Orig. Philips-Umschalterplatte m. 2 Sicherungshalt., Spannungskarusell 110, 125, 145, 200, 220, 245 V, m. Befestigungswinkel | — 60 | |
| | Spannungskarusell allein | — 45 | |
| 7095 | Urdox 35 V, 50 mA, zum Einlöten | 5.— | |
| | 10 Stück | 5.— | |
| | Röhren: AZ 11, AZ 11, 6 K 7, 6 L 7, 904 | 2.50 | |
| | 1 T 4, 1 S 5, 3 A 4, 6 K 8, 6 B 8, 6 V 6, 12 SG 7 | 4.— | |
| | 3 S 4, RV 12 H 300 | 4.50 | |
| | RL 12 T 1 | 3.50 | |
| | RV 12 P 4000 | 2.75 | |
| | RL 12 P 35 | 5.— | |
| | EM 4, AZ 41, KDD 1 | 6.— | |
| | RV 12 P 2000 6.50, UCH 5 7.85, EL 41 6.40 | | |
| | EAF 42 6.90, ECH 42 8.80, ECH 11, ECL 11 12.— | | |
| | 35 L 6 11.50, CL 4 14.—, ECH 4 | 7.50 | |
| 7088 | Einmalig! Moderner 6-Kreis-4-Röhrensuper W od. CW, Holzgehäuse, spiefertig, fabriknue, 6 Monate Garantie, jedoch ohne Röhren | | |
| | Erforderl. Röhren: ECH 11, EBF 11, ECL 11 bzw. UCH 11, UBF 11, UCL 11. | | |

Für gute Anlagen:



Antennen-Material

- Blitzschutz-Automaten
- Antennen-Isolatoren
- Dachrinnen-Isolatoren
- Dachrinnen-Blitzschutz
- Abspann-Isolatoren
- Zimmer-Isolatoren
- Dach-Stubantennen
- Dachrinnen-Stubantennen
- Fenster-Stubantennen
- Auto-Antennen

JOSEPH SCHÖDER Fabrik für Radioteile
 HOMMERICH Bex. Köln, Ruf Dürscheid 228



LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Ein Begriff

KÜRZESTE LIEFERZEITEN

nur

Lautsprecherwerkstätten, Hof in Bay.

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstr. 8, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage durch wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM. 2.—, Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM. 1.— zu bezahlen.
Zifferanzeigen: Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Entw.-Ing., 43 Jhr., Spez. für Senderbau und ortsf. sowie bewegl. Sende-Empf.-Anl., labg. Prax., sucht passend. Wirkungskreis. Angebote unter Nr. 3163 W.

Rundfunk-Mech., 26 Jhr., erf. in Rep. u. Abgleich, sucht Stelle. Zuschriften unter Nr. 3154 St.

Elektromech. u. Radiofachmann, 27 Jahre, led., sucht passend. Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 3166 S.

VERSCHIEDENES

Suche Rundfunk u. Elektrogeräte in Kommission. Biete Röhren Stück ab DM. 2.—. Angebote unter Nr. 3157 St.

Die in FUNKSCHAU Nr. 8 bei mir bestellten amer. Röhren sind vergriffen. Vorrätig 6 S 17 DM. 2,55, DF 22 DM. 2,95. K. Ellinger, Backnang, Aug.-Ad.-Straße 57.

SUCHE

Suche Schaltbild f. Kommerz. UKW-Empf., Apparat Type R 87 Serie HSL. Ein gleicher Apparat mit den Bereichen 1,6...4,5 m, 9 Kr. u. 11 R., steht billig zum Verkauf. Angebote unter Nr. 3155 Sch.

Legenwickelmaschine zu kaufen gesucht. I. Niegwöhner, Münster/Westf., Wareндorfstraße 91.

Suche Neumann-M 302/2 und 301/2, möglichst mit Reservkapseln. Angeh. an: Ing. Jos. Knorr, Söcking bei Starnberg, Ludwig-Thoma-Straße.

Wickelarbeiten jeder Art gesucht unter Nr. 3161 L.

Schneidgerät, mögl. mit Verstärker u. Mikro, geg. Kasse zu kaufen gesucht. Radio-Heisig, Waldkirchen, Niederbayern.

VERKAUFE

Radio-Bespannst. J. Trompeter, Overath, Bezirk Köln.

Siemens-Meßsender, Res send 22 b/c, 80 kHz bis 28 MHz, neuwertig, abzugeben. Schulze, Düsseldorf, Jahnstraße 40.

Philips-Katodenstrahl-Oszillograf, ähnl. GM 3152 (Holl. Mod.), mit DG 9/3, für DM. 420.— oder Angebot in Phil.-Ela.-Gerät. Zuschr. unt. Nr. 3156 Sch.

Kurztrichter, alle Typen, Neuheit: Univers.-Modell. O. Müller, (20a) Ohof-Gifh.

3 S 4 DM. 3.—, 1619 I.—, 6 SL 7, DCH 21 8.— lief. Heninger, München, Reitmorstraße 21.

Frequenzmesser BC 221, kompl. DM. 80.—, Frequenzmess. BC 221, n. R. o. B., DM. 15.—, Mebr. 1000-kHz-Quarze, Stück DM. 6.—, kompl. Schaltungssammlung der deutschen Rundf.-Geräte I-M. 90.— zu verkaufen. Luxemburg, Stuttgart, Stroberg 17.

Hochsp.-Trafos, 20 Stück, 180/7600 V bis 600 VA, 10 Stück 220/2200 V bis 500 VA, 30 000 Schichtwiderstände à DM. —03 bis —05. Zuschriften unt. Nr. 3159 K.

Achtung! 50 % u. Preis! R & S-Meßgeräte, neuwertig, 1 Schwebungsg. S. STI 4032, 1 Testvoltmeter UTKT, 1 R.-Voltmeter UGW und UDN, 1 AEG-Kleinszillograf. Jüngermann, Remagen/Rh., Altestraße 72.

Wickelautomat, Kandulla preiswert. Zuschrift, unt. Nr. 3162 H.

Meßsender, Oszillograf., versch. elektrische Meßgeräte zu verkauf. Listen anfordern. Zuschriften u. Nr. 3160 K.

ECH II DM. 8,90. UBF II DM. 7,90. fabrikneu — Umtauschrecht. Bestellungen unter Nr. 3147 H.

Verstärker Philips V 10, 6 Röh., 5 Eing., 4 Ausg., Wechsel 110...220 V. DM. 250.—, 5 Telefon-App. mit Wählscheibe, neu, à DM. 38.—. Zuschriften unter Nr. 3165 F.

Breitband-Lautspr., perm.-dyn., Spez.-Navi-Membr., in Alu-Gußkorb, 320 mm Durchm., 15 W, auch Sonderausführung mit 200 Ω-Schwingspule, fabrikneu, DM. 65.— (List.-Preis DM. 137.—) Spez.-Ausf. für Tonmöbel u. Übertr. im Freien. Hochwertige Alu-Guß-Schalltrichter. Vers. und Nachn. Betriebsberater Friedrich Ebeling, München-Allach, Mannerstraße 7.

Siemens-70-W-Verstärker zu verkaufen. F. Donath, Bielefeld, Heeperstr. 224.

TAUSCHE

Tausch — Verkauf: Oszillograf mit DG 9, neuwertig, Akkulader SAF, neu, bis 48 V...10 A. 1 km NLHK 2X05. Suche: Krad bis 200 ccm. Anfr. unter Nr. 3158 P.

Biete: Neuwert. Leica 3b m. Summitar. Suche: Magnetofon. Zuschriften u. Nr. 3164 E.

Verkaufe:

Autosuper Chevrolet
6 Volt 250.-DM.

Schneiddose Neumann R 12 b und Wiedergabedose R 5 zum. 125.-DM.
Zuschriften unter 3160 K

KONSTRUKTEUR

zum baldigen Dienstantritt gesucht

Es kommen nur Bewerber in Betracht, die in Konstruktion und mechanischer Gestaltung von Rundfunkgeräten über langjährige Erfahrung verfügen.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf und den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabteilung zu richten.

GRUNDIG

RADIO-WERKE GmbH · FORTH/Bay.

**Radiohaus Gebr. Baderle, Hamburg 1
Spitalerstraße 7 · Telefon 327913**

perm.-dyn. Lautsprecher 3 1/2 W o/Tr. DM. 9.—
Ausg.-Trafo 5 Ω 4—7 kΩ 3.—
Netztrafo 110—220 V 2 x 300 V 60 mA 4 V 6,3 V 8.—
Heiztrafo 110—220 V 4 V 6,3 V 2,70
Heiztrafo 110—220 V 6,3 V + 6,3 V 2,70
Hopt Doppelradkabe 2 x 500 cm 3.—
Cafit - Kugelgeleitet 2,50
Trockengleichrichter 400 V 250 mA 2,50
Fordern Sie unsere Gratispreisliste m. d. günstigst. Sonderangeboten an!

7 gedehnte Kurzwellenbänder

und zahlreiche weitere Schikanen hat der ULTRA-KORD-GROSSSUPER SR 50, das Spitzengerät für den Bastler. Fordern Sie sofort ausführliche Baumappte gegen Einsendung von DM. 1.50

von SUPER-RADIO, HAMBURG 20/A

Lautsprecher und Transformatoren

repariert in 3 Tagen gut und billig



K. G. SENDEN/Jiller



Radiogroßhandlung
HANS SEGER
REGENSBURG
Weißburger Straße 1
(neben der Handwerkskammer)
Telefon 2080

Nachfolgende Radiogeräte biete ich zu günstigen Nettopreisen an. Lieferung nur per Nachnahme:

| | | | |
|------------|---------------------------------------------|-------|-------|
| Blaupunkt | US 3 | GW | 129.— |
| | US 4 | GW | 170.— |
| | T 499 | GW | 295.— |
| Jotha | Trumpf | GW | 69.— |
| | Olympia (Preß) | GW | 118.— |
| Graetz | 152 | W/GW | 285.— |
| Lorenz | Stuttgart | GW | 69.— |
| | Hamburg | GW | 118.— |
| | München | W | 205.— |
| Lumophon | 570 | W | 215.— |
| | 570 Uhr | GW | 270.— |
| | 660 | W | 245.— |
| Metz | 289 | W/GW | 185.— |
| | Botschafter | W/GW | 295.— |
| | Diplomat | W/GW | 300.— |
| | Phonotrube | W/GW | 355.— |
| | Philharmonie | W/GW | 572.— |
| Opta-Loewe | 151 | W/GW | 105.— |
| | Planet | W | 170.— |
| | Komet | W/GW | 190.— |
| | Berlin | W/GW | 265.— |
| Schaub | Pirol | GW | 69.— |
| | Junior 50 | GW | 118.— |
| | Topas | W | 200.— |
| | Weitsuper 51 Preß | W | 215.— |
| | Weitsuper 51 Holz | W | 270.— |
| Telefunken | Tango | W | 169.— |
| | Csardas | GW | 225.— |
| | Operette | W | 250.— |
| | Orchestra | GW | 280.— |
| | Opus | W | 298.— |
| | Gastrophon | GW | 310.— |
| | UKW 4 C | W | 155.— |
| | UKW 6 A | W | 240.— |
| Autosuper | Blaupunkt S A 649 | 250.— | |
| | Blaupunkt T 7 A 650 | 290.— | |
| | Philips 491/00 | 260.— | |
| | Seibt Universal II | 230.— | |
| | Telefunken I A 50 | 240.— | |
| | Antenne und Entstörmaterial für 4 Cyl. dazu | 33.50 | |
| | Plattenspieler von Dual und Ebner | | |

Lieferung nur an den Fachhandel

BAB

Kompensations-, Roll-, Becher-, Motor- und Störschutz-Kondensatoren
Verlangen Sie Prospekt und Preisliste

LORENZ BABLITSCHKY Kondensatorenfabrikation NURNBERG, Untere Baustraße 3 · Telefon 45861

Hier abtrennen

Ich (wir) bestelle(n) ab sofort die

DRUCKSACHE

(Werbeantwort)

FUNKSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER

Erscheint zweimal im Monat

Bezugspreis monatlich 1.46 DM. einschließlich Zustellgebühr.

An den

FUNKSCHAU-Vertrieb

Name:

Vorname:

Wohnort:

Postort:

Straße:

13b **MÜNCHEN 22**
Zweibrückenstr.8/11

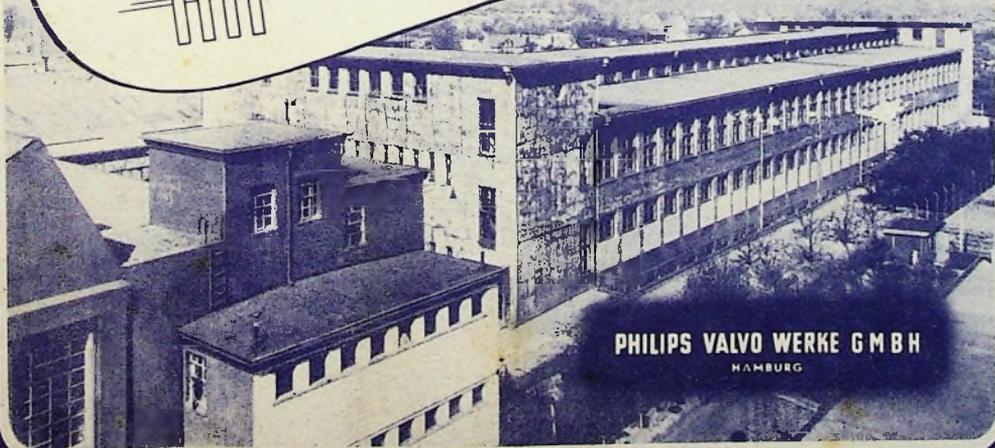
Bitte deutlich lesbare Anschrift!

*N. Müller
Koblenz 45*



*Rimlockröhren
die moderne Technik
im Radioröhrenbau*

Hier entstehen die Rimlockröhren -
das Herz des modernen Radiogerätes



PHILIPS VALVO WERKE G M B H
HAMBURG