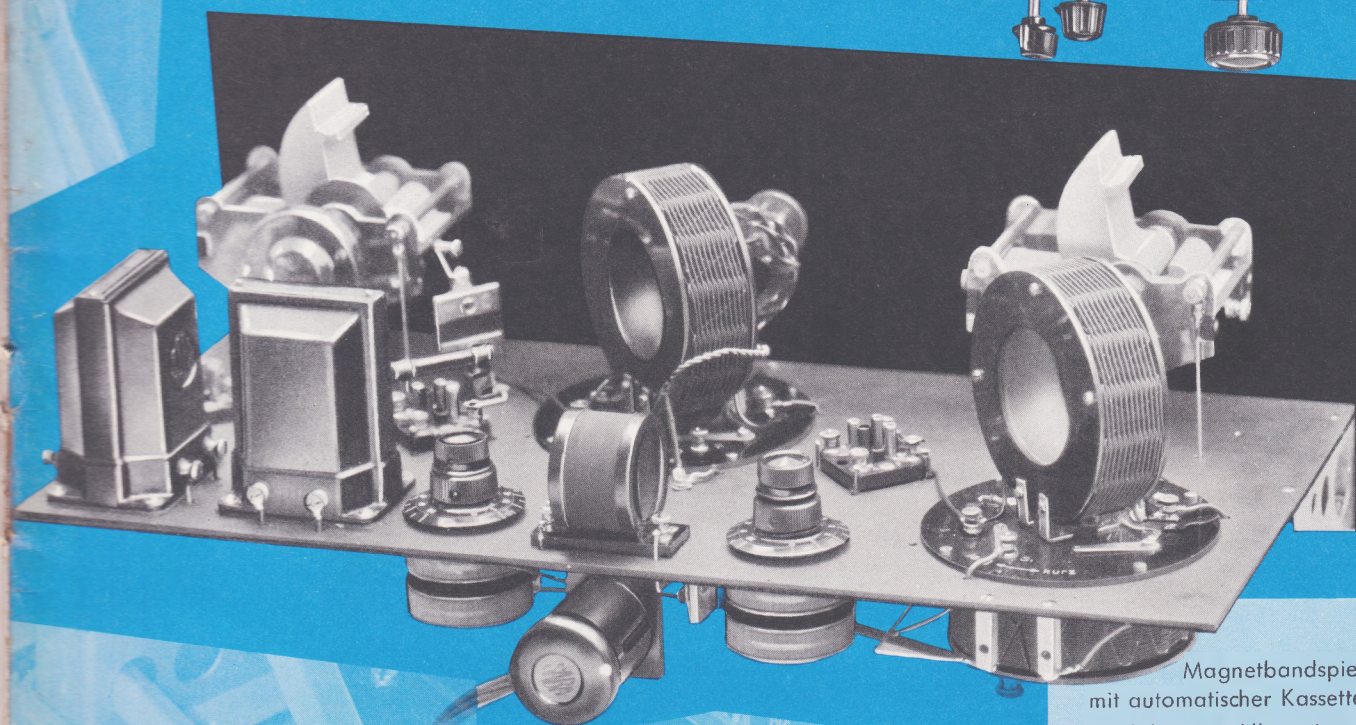
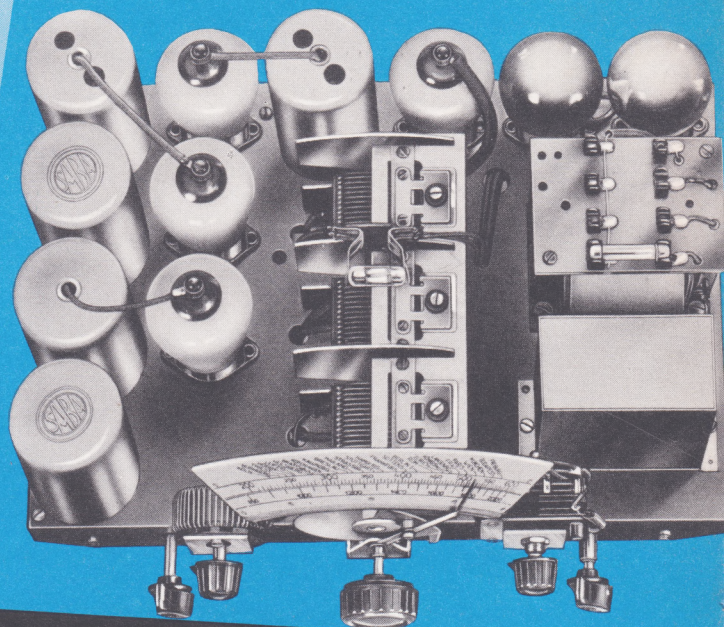


Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Magnetbandspieler
mit automatischer Kassetteneinblendung
Stabilisierter Alltransistorempfänger
für Funkfernsteuerung
Bandfilter für Transistor-Zf-Verstärker
Einfacher Transistorempfänger
in gedruckter Schaltung
Hochleistungs-UKW-Antenne für Band II
Schaltungssammlung · Werkstattpraxis
Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

Saba feiert sein 125jähriges Jubiläum im Jahr der automatisierten Fernsehempfänger. Wie einfach waren dagegen die Geräte, mit denen die Radioproduktion 1923/24 begann! Das Bild zeigt das Batterieempfänger-Chassis HANN 27 und das eines 3-Kreis-Gleichstromempfängers

2. JUNI-
HEFT

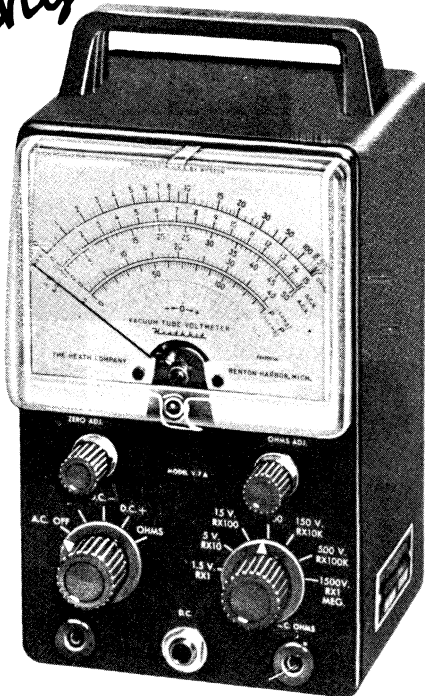
12

PREIS:
1.40 DM

1960

HEATHKIT

oft nachgeahmt



Mod.
V-7A/UK

**ORIGINAL HEATHKIT
RÖHRENVOLTMETER**

Bausatz DM 185.- betriebsfertig DM 249.-
einschl. DEUTSCHE BAUMAPPE

30 MESSBEREICHE
0...1,5/15/50/150/500/1500 V_{eff} ~
0...1,5/15/50/150/500/1500 V-
0...4/14/40/140/400/1400/4000 V_{SS} ~
0.1 Ω ... 1000 M Ω (in 7 Stufen)

Große übersichtliche Skala 112 mm lang
Betriebsspannung 220 V/50 Hz

Deutsche Baumappe separat erhältlich
Preis einschl. Porto: DM 4.80

Bestellung durch Einzahlung des Betrages
auf Postscheckkonto Frankfurt/Main 1979 60

DAYSTROM
G · M · B · H

FRANKFURT/M., FRIEDENSSTRASSE 8, TEL. 21522 / 25122

LOTRING

hilft auch Ihre Lotprobleme lösen

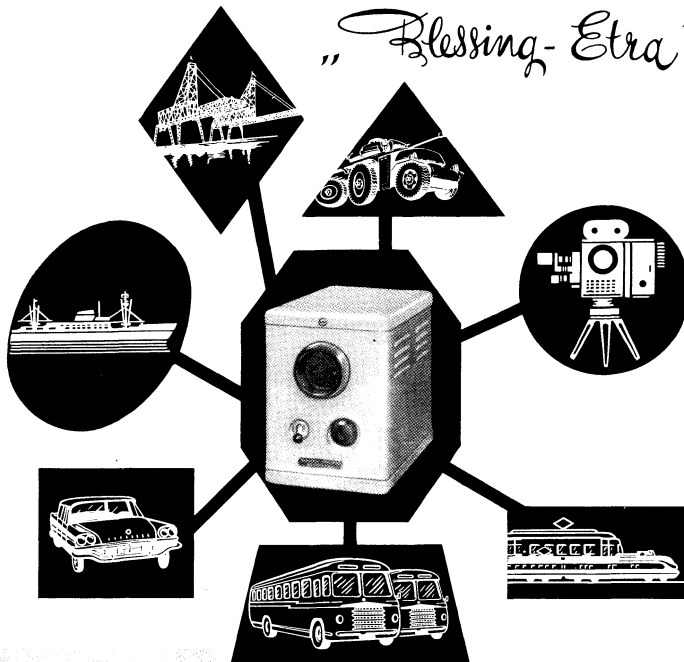


Kennen Sie unser
volles Programm überhaupt?
Die neue
SAMMELLISTE 959
wird auch Ihren Betrieb
interessieren.

LOTRING-BERLIN · CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

**Hochleistungs-Transistor-Umformer und
Transistor-Notstrom-Umformer**

„Blessing-Etra“



wartungsfrei
betriebsicher
ohne Verschleiß
mit hohem Wirkungsgrad
(bis 92%)
für alle Spannungen
ein- und mehrphasig
für Leistungen von
einigen Watt bis 10 kW
für beliebige Frequenzen
kurzschlußfest
frequenzstabil
mit geringem Gewicht
u. kleinen Abmessungen

Das ideale Gerät um das Wechselstromnetz aus einer
Gleichstromquelle, ohne mech. bewegte Teile, für Licht,
Kraft und kommerzielle Zwecke vollwertig zu ersetzen.

BLESSING ETRA A.G.

Fabrik elektronischer Apparate

BEERSE BEI TURNHOUT · BELGIEN

Telefon: Turnhout 42663

Fernschreiber: 3417

TELO

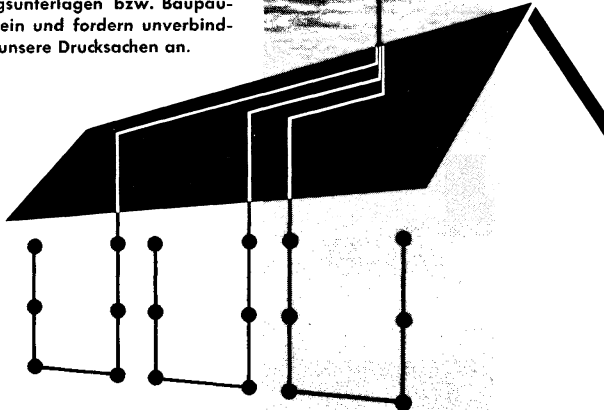
Gemeinschaftsantennenanlagen erfüllen alle Anforderungen, die Sie an moderne, stabile, zukunftssichere und leicht montierbare Antennenanlagen stellen müssen.

Die hochwertige Veredelung aller Bauteile garantiert eine lange Lebensdauer.

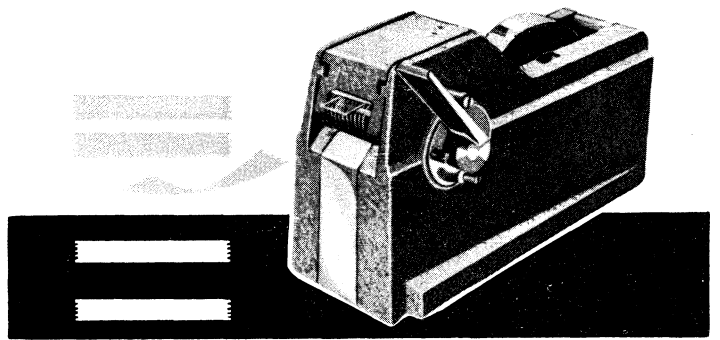
Ob ohne oder mit Verstärker, für 1 oder 100 Teilnehmer - mit TELO lösen Sie alle Antennenprobleme.

Wir helfen Ihnen gerne bei der Projektierung Ihrer Anlagen.

Bitte reichen Sie uns Ihre Planungsunterlagen bzw. Baupläne ein und fordern unverbindlich unsere Drucksachen an.



**ANTENNENFABRIK
HAMBURG-WANDSBEK**



**Ein Streifen wie der andere
der Aufgabe genau zugemessen**

Dies ist der Weg zum fortschrittlichen Verpacken: Schnell und gut, sauber und sparsam – mit selbstklebendem Tesafilm aus zweckmäßigen Abrollgeräten. Beim Tesa-Automat 033 zum Beispiel genügt jeweils ein leichter Druck auf den Transporthebel, und schon erhalten Sie ein fertig abgemessenes Stück Tesafilm; die gewünschte Länge zwischen 2 und 10 cm wird vorher mit wenigen Handgriffen einmalig eingestellt.

Fordern Sie unseren Prospekt an, er sagt Ihnen mehr.

TESA-AUTOMAT 033

Beiersdorf Hamburg · Tesa-Abteilung

97 Ap 06



MIRASTAR S 15

Richtpreis:
145.- DM o. B.

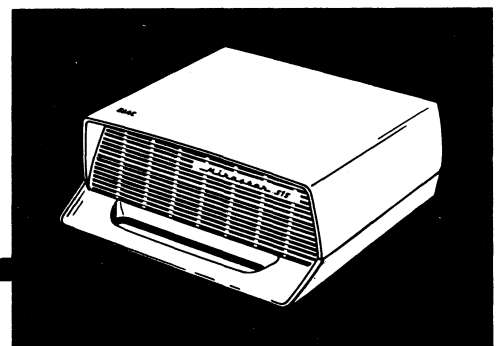
Transistor-Verstärkerkoffer für Batteriebetrieb. „Originalklang“ durch ELAC-Kristallsystem KST 21 und leistungsstarken Spezial-Oval-Lautsprecher – Lautstärkeregler mit Tonblende – Sparsamer Stromverbrauch durch Gegentakt-Endstufe – 1 Batterie-Satz (4 Mono-Zellen mit je 1,5V) zum Abspielen von über 1000 Plattenseiten ausrei-

chend – Autom. Abschaltsicherung verhindert unkontrollierten Stromverbrauch – Gleitstütze für einwandfreies Aufsetzen des Tonarmes – Anschlußbuchse für Transistor-Taschensuper zur besseren Wiedergabe des Radioprogramms über Verstärker und Lautsprecher von MIRASTAR S 15. Für 17-cm-Platten, 45 U/min. – Maße: 252 x 265 x 107 mm.

ELAC

**Neu -
im Stil
der
Zeit**

— vorbildlich in Konstruktion und Form — das ist der MIRASTAR S 15. Rechtzeitig zur Urlaubs-saison bietet Ihnen ELAC mit diesem Transistor-Verstärkerkoffer sichere Verkaufschancen für das Phono-Geschäft im Sommer.



Electroacoustic GmbH Kiel



Mikrodyn-Batterien



FÜR JEDES KOFFERGERÄT

Es ist nicht einerlei, welche Radio-Kofferbatterie Sie verwenden!

PERTRIX-Mikrodyn-Batterien haben geringes Gewicht, lange Lagerfähigkeit und sind überaus leistungsstark. Deshalb werden sie auch in aller Welt verwendet.

Pr. 5084/1

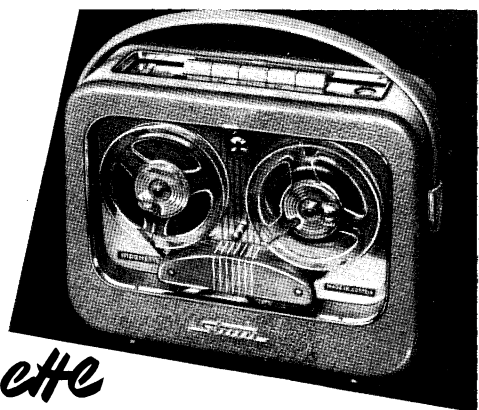
PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

= AUSGESUCHTE QUALITÄT

Stuzzi

Magnette

Das bewährte Transistor-Batterie-Tonband-Gerät



● Überall und jederzeit einsatzbereit durch seine Unabhängigkeit vom Stromnetz. Durch 4 normale Taschenlampenbatterien wird eine Betriebsdauer von 30-100 Stunden erzielt.

● 2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec) lassen Aufnahmen und Wiedergaben in Sprache (Konferenzen, Diktate und Telefongespräche) und Musik zu.

● Der technische Aufbau bestimmt die hohe Leistungsfähigkeit des STUZZI-MAGNETTE-Tonbandgerätes. Gleichlaufgenauigkeit 0,5%. Stromart: Batteriebetrieb 4 x 4,5 Volt. Tonspur: doppelspurig nach internationaler Norm. Frequenzumfang: 80-10000 (4000) Hz. Lautsprecher: Spezialtype mit höchstem Wirkungsgrad. Sonstiges: Aufnahme-Sperre, Schnellstop-Einrichtung, Drucktasten-Steuerung, Lautstärkeregl. für Aufnahme und Wiedergabe, Sonderzubehör: Telefon-Übertrager, Bereitschaftstasche Gewicht: 3,8 kg.

Brutto DM 685.-
Tonband-Leerspule und Tonleitung, dynamisches Spezialmikrofon . . DM 90.-
Alleinvertrieb für das Bundesgebiet



Diatron Groß- und Aussenhandels KG
München 9, Wirtstraße 3, Telefon 49 68 40
Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen gestattet

Schneller und billiger löten mit

MENTOR-LÖTPISTOLEN

ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF



WEICHMAGNETISCHE WERKSTOFFE

FÜR DIE TON- UND FUNKTECHNIK

Auf Wunsch stehen unsere Schriften zur Verfügung

- M 1040 MUMETALL®
- PERMENORM® 3601 K1
- PERMENORM® 5000 H2
- VACODUR®
- TRAFOPERM® N2

® Eingetragenes Warenzeichen



- Magnettonkopfbleche
- hoher Abriebfestigkeit
- Abschirmungen
- Schnittbandkerne für streuarmer Netztransformatoren
- Kernbleche für Aus- und Eingangsübertrager mit hoher Leistung
- Bleche und Schnittbandkerne für Kleinübertrager und Drosseln

VACUUMSCHMELZE AKTIENGESELLSCHAFT · HANAU

KURZ UND ULTRAKURZ

Die nächste Ausgabe der FUNKSCHAU erscheint als verstärktes Neuheitenheft zum Rundfunkempfänger-Neuheitentermin. Wegen der Feiertage kann sie u. U. einige Tage später zum Versand kommen. Wir bitten, dies freundlichst zu beachten und von vorzeitigen Reklamationen abzusehen.

Neue Mehrfachröhren. Die amerikanische Firma Tung-Sol zeigte kürzlich auf einer Ausstellung neue Mehrfach-Röhren, die in einem Kolben eine ganze Reihe von Systemen enthalten. Fertig entwickelt sind Röhren mit zwei Duodioden, mit einer Doppelpentode, mit einer Pentode-Triode in Zwillingausführung (= vier Systeme) und mit zwei Dioden, zwei Trioden und zwei Pentoden.

Grundig-Fabrik in Nordirland. Die Grundig Radio-Werke errichten in der Nähe der nordirischen Stadt Belfast – dieses Gebiet gehört zu Großbritannien und nicht etwa zum Freistaat Irland – eine Fabrik für die Herstellung von Tonband- und Diktiergeräten. Dem Baufortschritt entsprechend wird die neue Produktionsstätte im Spätherbst mit etwa 500 Arbeitskräften anlaufen; sie ist erweiterungsfähig auf 1000 und mehr Mitarbeiter und dürfte weitgehend der Tonbandgeräte-Spezialfabrik Bayreuth ähneln. Die fabrikatorischen Einrichtungen stammen sowohl aus dem Bundesgebiet als auch aus England. Mit der neuen Fabrik schafft sich Grundig eine Produktionsstätte innerhalb des Commonwealth-Verbandes und der „Kleinen Freihandelszone“ (EFTA).

Funksprechanlagen für den Suezkanal. Entlang dem 173 km langen Suezkanal werden im Abstand von rund 50 km UKW-Sende- und Empfangsstationen für die direkte Telefonieverbindung mit den Kanal-Lotsen aufgestellt. Diese erhalten vor Beginn der Durchfahrt tragbare Funksprechgeräte ausgehändigt, damit sie sich auch mit den Schiffen des eigenen Konvois verständigen können. Die Gesamtausrüstung wurde Telefunken übertragen.

Automatisches Bildröhren-Kolbenwerk in der DDR. Anfang 1961 soll das vollautomatische Bildröhren-Kolbenwerk Friedshain/Kreis Spremberg seinen Probetrieb aufnehmen. Für 1961 ist die Fertigung von 270 000 Kolben für 43-cm-Bildröhren mit 110° Ablenkung vorgesehen; 1962 sollen es 500 000 Stück werden.

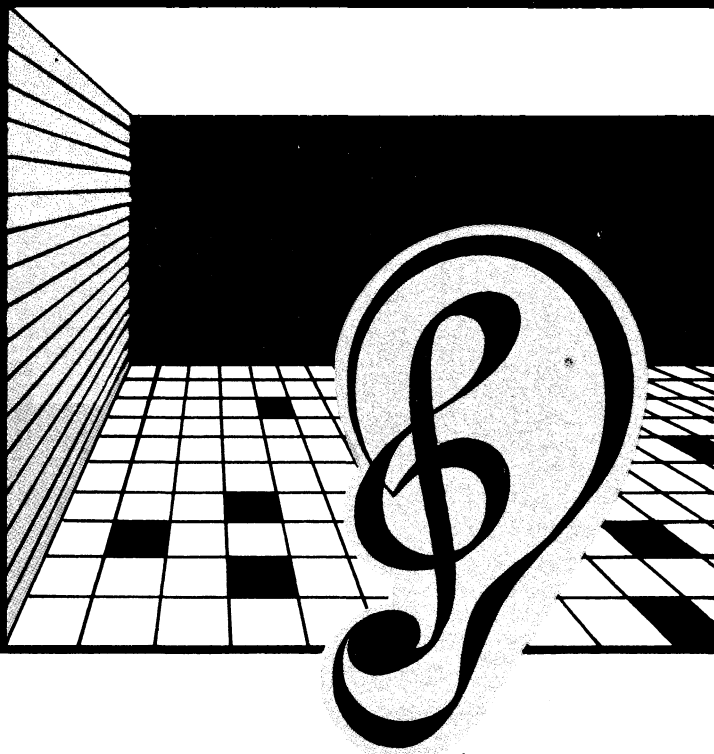
12 Seemeilen vor der holländischen Küste, bei Scheveningen, hat der schwimmende Werbefunksender „Radio Veronica“ auf 1620 kHz seine Sendungen begonnen. Der Einbau eines Kurz- und eines Ultrakurzwellensenders wird vorbereitet. Eigentümer der Anlage ist Vrije Radio Omroep Nederland (VRON). * Die ersten Umbauanweisungen für ältere Fernsehgeräte sind von den Firmen Loewe-Opta und Metz für Modelle aus dem Jahre 1958 herausgegeben worden. Die dafür von der Bundespost erteilten FTZ-Prüfnummern beginnen mit U. * Die UHF-Fernseherschender Ost-Berlin und Dequede/Altmark (DDR) arbeiten in den Kanälen 22 bzw. 14 (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 11, Kurz und Ultrakurz). * Im Jahre 1959 erreichte die Gesamtherstellung von Schallplatten in der Welt wertmäßig 1,7 Milliarden DM, wovon 55 % auf Nord- und Mittelamerika und 35 % auf Europa entfielen. * Der NDR hat drei neue UKW-Sender in Betrieb genommen: Dannenberg/Elbe 98,7 MHz (Drittes Programm), Kiel 99,0 MHz und Göttingen 96,65 MHz (beide Mittelwellen-Programme). * Schlechte Nachricht für die Salzburger Rundfunkhörer: der Mast des Mittelwellensenders 773 kHz muß aus Flugsicherungsgründen erheblich verkürzt werden, wodurch der Empfang in weiterer Entfernung leiden wird. * Schweizerische Amateure haben den jahrelang stillliegenden Fernsehversuchsender der Universität Genf wieder in Betrieb genommen und bereiten Sendungen im 470-MHz-Bereich mit 700 W Bildträgerleistung vor. * die amerikanische elektronische Industrie exportierte 1959 für 415 Millionen Dollar (-3 % gegenüber 1958); Rundfunk- und Fernsehgeräte waren rückläufig, dagegen stieg der Export von Rundfunksendern, Studioeinrichtungen sowie von Meß- und Prüfgeräten erheblich an. Der Halbleiter-Export erreichte 9 Millionen Dollar. * Erneut wurden in Zürich sieben Schwarzsender ausgehoben; sie führten illegale Rundfunkversuche in den Bändern I, II und III durch. * Seit dem 21. Mai verbreitet der amerikanische Kurzwellen-Rundfunksender WRUL „DX-Neuigkeiten“ für den Kurzwellenfreund: An jedem dritten Sonnabend um 22 Uhr (15 380 kHz und 17 750 kHz) bzw. Sonntag 0,45 Uhr (11 830 kHz, 15 380 kHz, 17 775 kHz). * In der UdSSR gibt es etwa 28 Millionen Drahtfunk- und 25 Millionen Rundfunkempfänger, dazu 4 Millionen Fernsehgeräte. 70 Fernsehender unterschiedlicher Leistung versorgen z. Z. ein Gebiet mit 70 Millionen Einwohnern. * Zwei interessante Kurzwellen-„Leckerbissen“: Suva auf den Fidschi-Inseln in der Südsee arbeitet gegen 9 Uhr morgens auf 6005 kHz und Radio Sarong (Neu Guinea) auf 4835 kHz gegen 10.30 Uhr.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

Empfänger- und Verstärkerrohren
Fernseh-Bildröhren
Germanium-Dioden
Silizium-Dioden
Transistoren
Spezialrohren
Mikrowellen-Röhren
Oszillographen-Röhren
Klein-Thyratrons
Kaltkathoden-Röhren
Photozellen
Stabilisatoren
Senderrohren
Vakuum-Kondensatoren

TELEFUNKEN



Wer ein Ohr für Musik hat

wird sich für die Stereo-Wiedergabe entscheiden, denn nur sie vermittelt ein wirklich räumliches Musikerlebnis, wie Sie es im Konzertsaal haben. Jedes Instrument erscheint naturgetreu und körperlich greifbar vor Ihnen. — Als Musikfreund wissen Sie, dass nur eine hochwertige Anlage das Orchester ins Heim zaubert. Schlüssel zu Ihrer Stereo-Kombination sollte deshalb sein:

Stereo-Verstärker VKS 203

Einige Daten: 2 × 10 W Spitzenleistung ● Frequenzbereich 10 bis 30 000 Hz ● Eingänge für Band, Mikrofon, Radio, Phono ● Lautsprecher-Ausgänge je 2 × 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω ● Getrennte Höhen- und Tiefenregler.

Besonderheiten: Drucktastenwähler ● Tasten für monophone Wiedergabe und Zimmerlautstärke ● Balance-Regler ● Ausgang für Stereo-Bandaufnahmen ● Einsteckbare Vorverstärker als Zubehör ● Fernbedienung vorgesehen ● Preis nur DM 498,—.

Informieren Sie sich bitte bei uns über diesen formschönen zukunftssicheren Verstärker.



SENNHEISER
Electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Sehr wichtig!

Die Postzustellung der FUNKSCHAU

Auf Grund einer Reihe von Zuschriften sehen wir uns zu folgenden Mitteilungen veranlaßt:

Die Zustellung der Hefte 8 und 9 der FUNKSCHAU unterlag gewissen Verzögerungen: Einmal, weil das in dreifacher Stärke einer Normal-Ausgabe erschienene Heft 8 trotz aller Vorkehrungen weder in der Druckerei, noch beim Zeitungspostamt in München in der gewohnten kurzen Zeit bearbeitet werden konnte. Zum anderen, weil unglücklicherweise die im Zeitungspostamt auftretenden innerbetrieblichen Schwierigkeiten Ende April/Anfang Mai einen Höhepunkt erreicht hatten, so daß die vom Verlag aufgelieferten Zeitschriften mehrere Tage unbearbeitet liegen bleiben mußten, ehe sie an die Verteil- und Zustellpostämter weitergegeben werden konnten. So wirkten sich die Verzögerungen, die bei Nr. 8 wegen des großen Umfangs und Gewichtes noch verständlich waren, auch noch bei der normalen Nr. 9 ungünstig aus, so daß die Postbezieher erst um den 10. Mai in den Besitz des Heftes kamen.

Selbstverständlich steht der Verlag mit den Dienststellen der Bundespost in ständigen Verhandlungen, um einen normalen Versand der FUNKSCHAU sicherzustellen. Vom Juli an hoffen die beteiligten Stellen eine grundsätzliche Besserung durch Inbetriebnahme einer weiteren Verpackungsmaschine. Daß auch beim Zeitungspostamt erheblicher Personalmangel herrscht, braucht in diesem Zusammenhang kaum erwähnt zu werden, obgleich sich hieraus die Versandschwierigkeiten in erster Linie ergeben.

Die Bemühungen der Post hatten das Ergebnis, daß Nr. 10 der FUNKSCHAU wieder zum richtigen Termin bei den Postabonnenten eintraf. Die Zeitschrift wurde vom Verlag am Freitag, dem 13. 5., beim Zeitungspostamt aufgeliefert und von diesem sofort expediert; bereits am 18. Mai wurde sie den Abonnenten in vielen Teilen des Bundesgebietes zugestellt. Nr. 11 war am 3. 6. bei den meisten Postabonnenten.

Wir weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die FUNKSCHAU nicht wie vielfach irrtümlich angenommen wird, am 1. und 15. eines jeden Monats erscheint, sondern am 5. und 20. Ein entsprechender Hinweis befindet sich seit mehr als zehn Jahren in den Verlagsangaben eines jeden Heftes.

Wir bitten heute alle unsere Postbezieher (d. h. alle Abonnenten, die die Zeitschrift offen durch die Post zugestellt erhalten), bei nicht rechtzeitigem Eintreffen der FUNKSCHAU zunächst unmittelbar bei ihrem Postamt zu reklamieren, denn nur die Post, nicht der Verlag ist für die Laufzeit von München zum Bezieher zuständig, und nur die Post kann hier Abhilfe schaffen. Reklamationen sind angebracht, wenn die Hefte am 8. oder 23. noch nicht da sind.

Auch völlig ausbleibende Hefte wollen die Postbezieher nur bei ihrem Postamt reklamieren. Der Verlag liefert von jeder Nummer die von der Post bestellte Gesamtmenge auf; die Verteilung auf die einzelnen Postämter und bei diesen auf die einzelnen Bezieher geschieht gleichfalls durch die Post und kann vom Verlag nicht beeinflußt werden. Beobachten Sie z. B., daß ein Bekannter die FUNKSCHAU früher erhält, so kann nur Ihr Postamt Abhilfe schaffen; der Verlag liefert sämtliche Hefte beim Zeitungspostamt am gleichen Tag auf.

Abonnenten, die ihre Hefte im Umschlag als Drucksache erhalten (gegen Mehrkosten), wollen dagegen zu spätem Eintreffen einzelner Hefte oder das Ausbleiben solcher beim Verlag melden.

Bitte seien Sie überzeugt, daß wir alles tun, um eine schnelle Zustellung der FUNKSCHAU zu erreichen; leider gibt es hier zeitbedingte Schwierigkeiten, so daß eine geringe Verzögerung zuweilen in Kauf genommen werden muß.

Verlag der FUNKSCHAU · FRANZIS-VERLAG

Die technisch kompatible Stereo-Schallplatte

In der Überschrift steht ausdrücklich der Begriff *technisch kompatibel* – das nicht einfache Problem der künstlerischen Kompatibilität soll hier außer acht gelassen werden. Heute sind alle Stereo-Schallplatten kompatibel in dem Sinne, daß man sie auch mit einer einkanaligen Verstärkeranlage wiedergeben kann (natürlich einkanalig), soweit ein Stereo-Tonabnehmer benutzt wird, dessen beide Ausgänge zweckentsprechend zusammengeschaltet und auf den Eingang des Einkanalverstärkers gelegt werden. Bei richtiger Aufzeichnung auf der Schallplatte und bei korrekter Wiedergabe wird ein befriedigender monauraler Höreindruck erreicht.

Wie nun, wenn man für die Wiedergabe einen monauralen Tonabnehmer vorsieht, wie er noch in Millionen von Exemplaren im Gebrauch ist? Die Grundregel der Stereo-Technik sagt hier: „Nein, die Vertikal-Steifigkeit der meisten monauralen Tonabnehmer zerstört die Stereo-Rille.“ Dieser Vernichtungsprozeß dauert verschieden lange, je nach der Vertikal-Auslenkhärte des benutzten Tonbandnehmerkopfes. Trotzdem bleibt es offensichtlich ein Ziel der Entwicklung, die technische Kompatibilität der Stereo-Schallplatte zu erweitern, so daß man mit dem Mono-Tonabnehmer gefahrlos abspielen darf, ohne dabei die Wiederbegequalität unter das Mindestmaß abzusenken. Freilich weiß niemand die Definition für dieses Mindestmaß anzugeben.

In den letzten Monaten behaupteten sowohl einige amerikanische als auch französische Schallplattenfirmen die im letztgenannten Sinne kompatible Stereo-Schallplatte erfunden zu haben. In Frankreich gibt es von den Firmen *Erato*, *Lumen* und *Ducrete-Thomson* schon rund 150 Aufnahmen dieser Art, wovon die ersten jetzt auch im Bundesgebiet lieferbar sind, und in den USA beschäftigen sich mehrere kleinere Schallplattenproduzenten damit. Ehe die sich hier eröffnenden Möglichkeiten untersucht werden sollen, zwei Tatsachen vorweg:

1. Der Mono-Tonabnehmer handelsüblicher Konstruktion hat in der Regel eine zu große Vertikal-Steifigkeit;
2. die übliche Stereo-Rille ist 45 μ breit, die Mikro-Rille der monauralen Langspielplatte 60 μ . Entsprechend betragen die Spitzenabrundungen der Abtastsaphire 17 μ bzw. 25 μ . Für die technische Kompatibilität also müßte die Stereo-Rille breiter werden.

Die Konsequenzen sind einleuchtend. Zu 1.: Die Tiefenkomponente muß verringert werden, worunter zwangsläufig der Stereo-Effekt leidet, auch würde das Klangbild „schmäler“ werden. Unser französischer Korrespondent hatte kürzlich eine Unterredung mit *M. Charlin*, Paris, einem der Erfinder der technisch kompatiblen Stereo-Schallplatte. Alle Einzelheiten konnte er nicht erfahren, er hörte aber, daß *Charlin* die tiefen Tonfrequenzen nicht stereofon, sondern einkanalig schneidet, ohne Tiefenkomponente also. Deutsche Experten behaupten von dieser Methode und von ähnlichen Verfahren, daß dabei der Stereo-Effekt unter allen Umständen beschnitten wird, gleichgültig, welche zusätzlichen und besonderen Tricks auch benutzt werden. Denkbar wäre hier ein Spezialverfahren, bei dem die Tiefenschrift auf den Rillengrund beschränkt ist, wohin nur die dünne Stereo-Nadel dringt (wobei sie offenbar noch dünner als bisher zu halten wäre), während die dickere Mono-Nadel weiter oben an den Rillenflanken angreift, wo ausschließlich oder überwiegend horizontale Bewegungen geschnitten sind. Das größere Auflagegewicht des Mono-Tonabnehmers würde dann die sichere Führung gewährleisten.

Zu 2.: Würde man mit Rücksicht auf die dickere Mono-Nadel die Stereo-Rille breiter machen, ergäbe sich ein Spielzeitverlust, denn eine vollausgesteuerte Stereo-Rille verlangt stets mehr Raum auf der Plattenoberfläche als eine Mono-Rille – daher die von Hause aus geringere Breite der Stereo-Rille. Vielleicht läßt sich hier durch Pegelabsenkung und Verminderung der Tiefenschrift manches erreichen; ohne Qualitätsverlust wird es aber niemals abgehen.

Unter Berücksichtigung aller Gesichtspunkte kam kürzlich *Peter Burkovitz* (*Electrola*) zu der Schlußfolgerung, daß jede Art von technischer Kompatibilität ein Kompromiß sein muß. Weil nun der Stereo-Schallplatte die Zukunft gehört, sollte der Kompromiß nie ihr aufgebürdet werden. Vielmehr müssen die Stereo-Eigenschaften stets optimal erhalten bleiben; zur gegebenen Zeit sollte man einen vielleicht unausweichlichen Kompromiß vielmehr der Mono-Wirkung auferlegen. In einigen Jahren wird die Ausstattung des Schallplattenfreundes sowieso vollkommen auf Stereophonie umgestellt sein. Dann dominiert Stereo, und Mono rückt in die zweite Linie.

K. T.

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Die technisch kompatible Stereo-Schallplatte 295

Das Neueste

Oszillogramme, elektronisch
ausgemessen 296
Kommt die pyramidenförmige
Abspielnadel? 296
Neue Form aus der UdSSR 296
Amateurratssitzung des DARC
in Saarbrücken 321
Die Heinrich-Hertz-Stiftung in
Düsseldorf 321

Schallplatte und Tonband

Magnetbandspieler mit automatischer
Kassettenwechslung 297
Das Kopieren von Magnetbändern 300
Die Vorführung von Stereo-Schallplatten 300

Firmengeschichte

125 Jahre Saba 299

Elektroakustik, Ausstellungen

Internationales Ton-Festival für Hi-Fi
und Stereophonie in Paris 301
Elektrostatistischer Lautsprecher von
Allied Knight 302
Kondensatorlautsprecher mit Doppel-
folie 302
Krafttöterschaltung für
Lautsprecheranlagen 302
Tonfilmkamera für den Amateur 302

Aus der Welt des Funkamateurs

Frequenznormal mit zwei Quarzen 303

Funkfernsteuerung

Bauanleitung: Stabilisierte Alltransistor-
empfänger 305

Ingenieur-Seiten

Hochfrequenz-Filter und -Weichen
für Antennenanlagen, Teil 2 307

Bauelemente

Bandfilter für Transistor-Zf-Verstärker 311
Neue Halbleiter-Datenbücher 313

Rundfunkempfänger

Bauanleitung: Einfacher Transistor-
Empfänger in gedruckter Schaltung .. 314
Besserer UKW-Empfang (Ergänzung) .. 314

Antennen

Hochleistungs-UKW-Antenne
für Band II 315
Fuba-Amateur-Antennen 316
Das höchste Bauwerk der Erde 316
Antennenfabrik Telo verlegt 316

Schaltungssammlung

Moderner Fernsehempfänger
(mit Oszillogrammen) 317

Werkstattpraxis

Tonbandgerät löscht nicht 319
Ordnung im Röhrenlager durch
Schwedenschränke 319
Festhaltevorrichtung für Reparatur-
chassis 319
Arbeitshilfe für Antennenbauer 319

Fernseh-Service

Keine Angst vor Reparaturen am Tuner 319
Verzerrungen im oberen Bildteil 320

RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten *621, 314
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion *622
Es stand vor 30 Jahren in der
FUNKSCHAU 300
Fachliteratur 310
Persönliches 321
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 321

* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

Oszillogramme — elektronisch ausgemessen

Die beiden in Bild 1 durch die Hinweistriche 1 und 2 gekennzeichneten weißen Punkte auf dem Bildschirm des Oszillografen sind nicht etwa Fehler im Foto oder im Leuchtschirm, sondern vom Elektronenstrahl selbst geschriebene Meßpunkte. Diese Punkte lassen sich unabhängig von dem eigentlichen Kurvenzug über den Bildschirm verschieben. Einer der Punkte ist der **Indexpunkt**, er wird mit dem kleinen Steuerknüppel links am Rand bei Ziffer 3 auf einen markanten Punkt der eigentlichen Meßkurve gesetzt. Der Steuerknüppel läßt sich dabei senkrecht, waagrecht und schräg stellen und der Punkt folgt sinngemäß diesen Bewegungen.

Die gleiche Einrichtung findet sich übrigens auch rechts im Bild, wo gerade die Hand einen solchen Steuerknüppel bedient. Dieser hat die Aufgabe, das Meßkurvenbild selbst beliebig senkrecht, waagrecht oder schräg seitlich zu verschieben. Die Idee, anstelle der bisherigen beiden Einstellknöpfe für die senkrechte und seitliche Bildverschiebung einen solchen sinnfälligen Steuerknüppel zu verwenden, ist bereits eine der äußerst zweckmäßigen neuen Einzelheiten dieses neuen Du-Mont-Oszillografen Typ 425.

Aber nun zu den beiden Meßpunkten zurück. Der Indexpunkt wurde beispielsweise nach Bild 2 auf eine bestimmte Kurvenstelle geführt. Damit wird im Inneren des Oszillografen eine Art elektronisches Rechenwerk auf Null gestellt, das mit den Bedienungselementen für den zweiten Meßpunkt vereinigt ist. Dieser zweite Punkt wird durch die Rändelrädchen oben links in der Höhe und durch die oben rechts befindlichen Rädchen seitlich über den Bildschirm geführt. An jedem Rändelrädchen befindet sich eine Ziffernscheibe. Nun kommt das Raffinierte: Nachdem der zweite Punkt auf einen weiteren Teil der Meßkurve gestellt worden ist, geben die drei Ziffern oben links in Bild 1 die Potentialdifferenz zwischen beiden Punkten an und die Rädchen oben rechts den Zeitunterschied bzw. die Anstiegszeit des Flankenstückes. Dabei ist es vollständig gleichgültig, welche Kippfrequenzen bzw. Verstärkungen herrschen. Das elektronische Rechenwerk berücksichtigt dies selbstständig, indem durch kleine Signallämpchen bei den Rädchen angezeigt wird, ob der Spannungswert in Volt oder Millivolt abzulesen ist, und durch weitere

Signallämpchen zwischen den Zahlenrädern wird sogar das Komma angegeben oder es schaltet sich weiter auf die nächste Stelle, wenn man mit dem Rädchen über die Zehnerstelle hinausgehen muß.

Dasselbe gilt für den Zeitmaßstab, der zahlenmäßig ebenfalls auf drei Stellen angezeigt wird. Die Genauigkeit beträgt in beiden Richtungen 2 % von der vollen Auslenkung. Dies ist exakter, als würde man etwa Kurventeile mit einem Lineal ausmessen und mit Hilfe des Verstärkerfaktors die Werte ausrechnen.

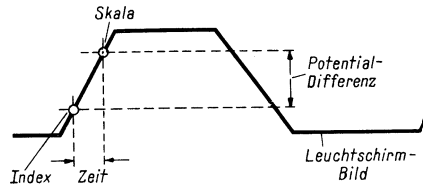


Bild 2. Darstellung der beiden auf eine Trapezkurve geschriebenen zusätzlichen Leuchtpunkte

Aber damit nicht genug. Der Oszillograf gibt außerdem für die ermittelten Zahlenwerte proportionale Gleichspannungen nach außen ab, die an Lochkartenmaschinen, Zählwerke, Drucker oder Rechenmaschinen weitergeleitet und von ihnen verarbeitet werden können.

Übrigens, die drei Rändelrädchen unten rechts in Bild 1 dienen zum Einstellen der Kippfrequenz. Auch sie kann also auf drei Stellen genau eingestellt und an Rechengeräte weitergemeldet werden.

Drei Jahre hat die Entwicklung dieses Spezial-Oszillografen gedauert, der in Deutschland durch die Gesellschaft für Nucleonic und Elektronik mbH, München 2, vertrieben wird. Er dürfte mit den beschriebenen Möglichkeiten und verschiedenen weiteren sinnreichen Einrichtungen, die darin enthalten sind, ein hervorragendes Gerät für wissenschaftliche und technische Zwecke werden.

[Literatur: Visueller Analog-Digital-Wandler. ELEKTRONIK 1960, Nr. 4, Seite 118]

Kommt die pyramidenförmige Abspielnadel?

In den USA interessieren sich die Hersteller von Plattenspiellern und Abtastdosen stark für einen Vorschlag der Fidelitone Inc., der Abspielnadel für Schallplatten nicht wie bisher die Gestalt einer runden Kuppe, sondern die einer vierseitigen Pyra-

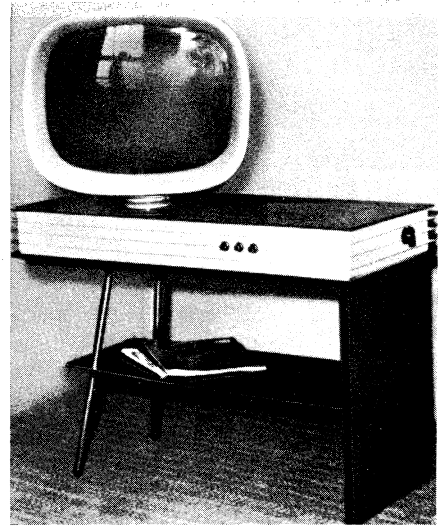
mide zu geben. Wie eine Überlegung und das Bild zeigen, wäre eine Nadel mit der vorgeschlagenen Form der Spitze wesentlich besser in der Lage, den Rillen der Schrift zu folgen, als es bei einer runden Kuppe der Fall ist. Die Vorteile ergeben sich daraus, daß der Stichel, der die Rillen schneidet, in der Drehrichtung einen dreieckförmigen Querschnitt besitzt.

Allerdings wären mit einer pyramidenförmigen Spitze der Abspielnadel Gefahren für die Schallplatte verbunden, da dann eine Kante statt einer Rundung durch die Rillen fährt. Die Herstellung der Nadeln würde wesentlich erschwert und verlangt Diamant als Material, der nur nach seiner kristallinen Struktur geschliffen werden kann. —dy

O'Neal, C. D.: The „Pyramid“ Stylus. Electronics World, Februar 1960

Neue Form aus der UdSSR

Kaum für den Hausgebrauch, sondern eher für internationale Ausstellungen entwickelt, russische Formgestalter gelegentlich besonders eigenwillig entworfenen Fernsehempfänger. Auf der russischen Ausstellung in New York erregten sie mit einem versenkbaren Fernsehgerät einiges Aufsehen (FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Seite 460), das im geschlossenen Zustand ein Schachtischchen war. Das Neueste ist das Fernseh-Tischgerät *Ukraine*, dessen Empfangsteil im Oberteil des Tisches untergebracht ist, während sich die Bildröhre in einem drehbaren Gehäuse befindet. Nähere technische Einzelheiten sind nicht bekannt: ähnliche Gehäusekonstruktionen aber wurden vor einigen Jahren in Italien und 1958/59 in den USA gezeigt (Predicta-Serie von Philco).



Russischer Fernsehempfänger „Ukraine“ mit Bildröhre im getrennten Gehäuse

Berichtigungen

Transistorisierte Bauelemente für elektronische Musikinstrumente

FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 28

In Bild 3 ist die Kollektorleitung des rechten Transistors mit der senkrecht dazu verlaufenden Leitung, die an den 25- μ F-Kondensator geht, durch einen Punkt zu verbinden.

Abtaster für Stereophonie-Schallplatten

FUNKSCHAU 1960, Heft 9, Seite 231

Seite 231, linke Spalte, vorletzte Zeile. Es muß heißen: „nur das linke Kristallplättchen“ (nicht das rechte).

Seite 232, mittlere Spalte, fünfte Zeile von oben. Es muß heißen: „System a“ (nicht System 1).

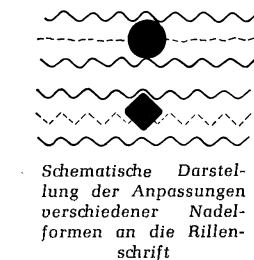
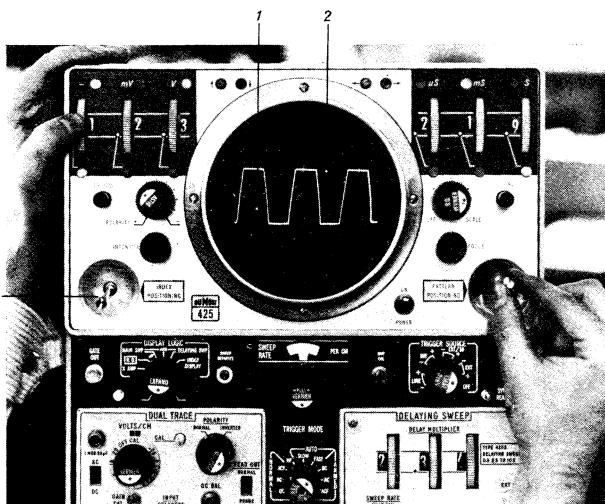


Bild 1. Ansicht des oberen Teiles der Frontplatte des Oszillografen Typ 425 von DuMont



Dr. Peter Goldmark (links) von den CBS-Laboratorien und Dr. Carl E. Barnes, Vice-President of Research von Minnesota Mining & Manufacturing Co.

Dieses neue Gerät wird voraussichtlich den Anstoß zu einer raschen Entwicklung in Herstellung und Vertrieb bespielter Tonbänder geben

Magnetbandspieler mit automatischer Kassettenwechslung

Tonbandkassette mit Wechsler-Automat

Das bespielte Tonband hat bei uns noch keine rechte Bedeutung erlangt, so daß ausländische Konstruktionen von Tonbandkassetten, die dem Laien jeden Kummer mit dem Band abnehmen, bisher keinen Widerhall fanden. Versuche dieser Art werden von Zeit zu Zeit aus den USA gemeldet, ohne daß sich dort schon eine klare Linie abzeichnet hätte. Nun scheint ein wesentlicher Schritt getan worden zu sein. Dr. Peter Goldmark, Leiter der Laboratorien des Columbia Broadcasting Systems in Stamford/Conn. und bekannt sowohl als Initiator der Langspiel-Schallplatte mit $33\frac{1}{3}$ U/min als auch des ersten in den USA genehmigten (mechanischen) Farbfernsehverfahrens, hat zusammen mit einem Team von Spezialisten und in enger Verbindung mit der bekannten Tonbandfirma Minnesota Mining & Manufacturing Co. (3M) und der Empfängerfabrik Zenith in Chicago eine Tonbandkassette und den zugehörigen Wechsler entwickelt. Die neue Einrichtung erlaubt das Abspielen von fünf Kassetten hintereinander ohne weitere Bedienung; jede enthält Band für 64 Spielminuten, so daß rund fünf Stunden Musik ohne Pause geboten werden (Bild 1).

Ende März wurde die Anlage in New York der Fachöffentlichkeit vorgeführt; dabei teilte Dr. Goldmark mit, daß gewisse Rechte von Grundig erworben worden seien. Mit der Auslieferung der seriengefertigten Geräte wird in den USA nicht vor Mitte 1961 gerechnet; für das Bundesgebiet dürfte ein ähnlicher Termin im Gespräch sein, ohne daß sich heute schon die so wichtige Frage nach dem Repertoire beantworten läßt.

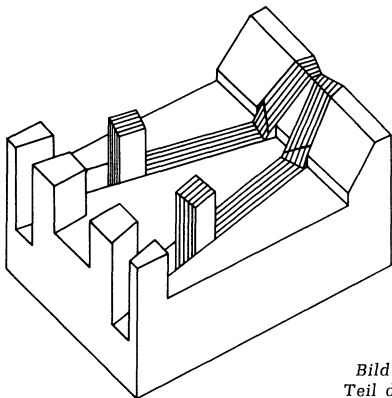


Bild 2. Teil des Zweispur-Hörkopfes

Fünf Forderungen – plus eine

Wenn man dem bespielten Tonband überhaupt eine Bedeutung für die musikalische Unterhaltung im Heim zubilligt, so muß eine wirtschaftliche und es müssen einige technische Forderungen erfüllt werden:

1. Das Band muß in einer handlichen, kleinen und billigen Kassette untergebracht werden; der Bandverbrauch pro Spielminute darf nicht zu groß sein, damit die preisliche Konkurrenzfähigkeit zur Langspielplatte gesichert ist;

2. die Aufzeichnung muß stereofon möglich sein;

3. eine lange Spielzeit ist anzustreben, um Symphonien usw. ohne Unterbrechung durch Spulenwechsel abspielen zu können;

4. die Wiedergabequalität muß derjenigen der besten heute bekannten Tonträger zumindest gleichkommen;

5. Kassette und Tonband müssen dauerhaft sein und mehrere hundert Abspielungen ohne Qualitätsverlust aushalten;

Dr. Goldmark ergänzte diese Liste noch um die sechste Forderung nach einem Wechslermechanismus, so daß mehrere Stunden Musik möglich werden – ohne Wechsel der Kassetten von Hand.

Nach mehrjährigen Arbeiten, die vorzugsweise die Aufnahmetechnik, die Mechanik der Kassette und des Wechslers sowie die Abspielinrichtungen betrafen und die von 3M durch die Entwicklung eines neuen Tonbandtyps ergänzt wurden, waren die ersten Muster der Anlage im Herbst 1959 laborreif; sie wurden der amerikanischen Industrie vorgeführt. Im März dieses Jahres kam es dann zur erwähnten Information der Fachöffentlichkeit durch eine Demonstration vor den Mitgliedern des Institute of Radio Engineers in New York.

Bandgeschwindigkeit: 4,75 cm/sec

Das neue 3-M-Tonband läuft mit 4,75 cm/sec und ist wenig mehr als halb so breit wie das Standard-Tonband, nämlich 3,8 mm; es ist $25\ \mu$ dick und kann drei Spuren von jeweils 1 mm Breite tragen. – Die Kassette hat die Abmessungen $9 \times 9 \times 0,8$ cm (= $65\ \text{cm}^3$) und enthält eine Bandlänge für

64 Spielminuten. Der Wechsler nimmt fünf Kassetten übereinander auf, ganz ähnlich einem Plattenwechsler. Während des Spieles kann man die oben liegenden, noch nicht abgespielten Kassetten wieder herunternehmen – genau wie bei jedem Schallplattenwechsler. Zenith entwickelt zur Zeit diesen Wechsler mit Stereo-Verstärker und Lautsprechergruppen zur Serienreife; es ist vorgesehen, die Anlage auch mit Aufnahme-einrichtung (mit unbespielten Bändern in den Kassetten) zu liefern.

Mit diesem Tonbandtyp und den Kassetten lassen sich offensichtlich die Forderungen 1 bis 3 erfüllen; die Forderung 4 soll

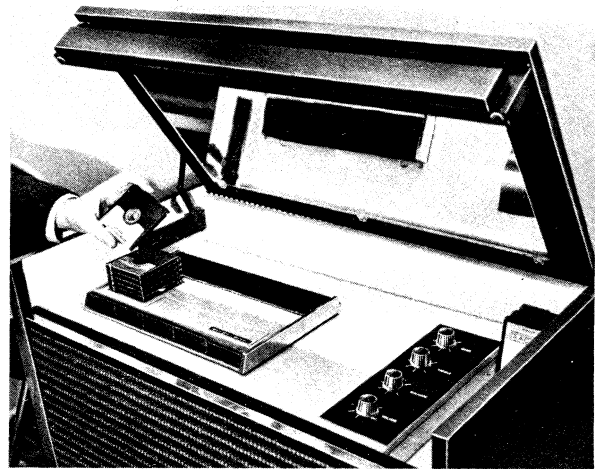


Bild 1. Vorführung von fünf Bandkassetten auf einem Muster-Kassettenwechsler

anschließend diskutiert werden, während die Forderung 5 nur durch die Praxis zu beweisen ist.

Das neue Band trägt drei Spuren, der landläufigen Auffassung nach sind zwei für die Stereo-Wiedergabe ausreichend. Es ist aber bekannt, daß die übliche Stereo-Aufzeichnung nur einen Teil des akustisch Gebotenen enthält, vorzugsweise das L- und R-Signal, weniger aber den Anteil, der sich aus verzögertem und verhalltem Schall im Konzertsaal zusammensetzt. Daher geht man heute bei Stereo-Aufnahmen immer mehr dazu über, mit einer dritten Spur zu arbeiten. Sie enthält das Summen-Signal und zwar etwas verzögert und hallig; beim Überspielen auf Lackplatte wird diese dritte Spur ganz oder teilweise beiden Kanälen wieder zugesetzt. Das also ist der Grund für das Vorhandensein der dritten Spur, die natürlich auch für andere Zwecke (oder

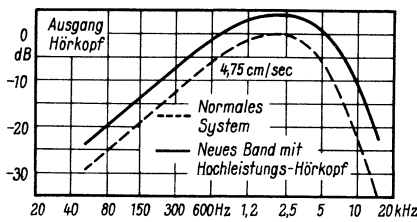


Bild 3. Maximum-Ausgangs-Frequenzkurve des Hörkopfes bei einem konventionellen System und bei dem neuen Tonband mit Hochleistungs-grad-Hörkopf

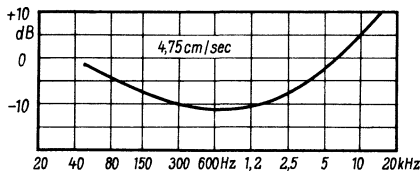


Bild 4. Aufnahme-Vorentzerrung

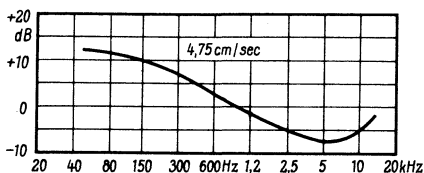


Bild 5. Wiedergabe-Entzerrung

überhaupt nicht) benutzt werden kann bzw. in neuartigen Stereo-Anlagen dann den Mitlen-Lautsprecher speisen wird. Die Vorführung in New York fand mit der konventionellen Zweispur-Aufnahme statt.

Das neue Tonband

Bei den Bemühungen, hierzulande die Bandgeschwindigkeit zu halbieren (d. h. von 19 auf 9,5 cm/sec) zu kommen, traten so viele Schwierigkeiten auf, daß wir den Angaben von Dr. Goldmark, mit dem neuen 3-M-Band wird bei 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit die Qualität der 19-cm-Anlagen erreicht, vorerst mit Skepsis gegenüberstehen. Dynamik, Geräuschabstand und Frequenzgang müssen bei einem solchen sehr großen Schritt außerordentlich leiden, wenn nicht entscheidende konstruktive Verbesserungen gelungen sind, die sowohl das Band als auch die Köpfe, die Mechanik und die Verstärker betreffen. Schließlich werden die aufgezeichneten Wellenlängen immer kürzer, und damit steigen die von ihr abhängigen Verluste.

a) Bei der Wiedergabe sind kritisch:

1. Abstand zwischen Kopf und Band (bei 4,75 cm/sec und 15 kHz wird ein Verlust von 0,5 dB pro Mikrozoll Abstandsvergrößerung gemessen);

2. Justierfehler des Kopfes (Beispiel: bei 4,75 cm/sec ergibt sich bei einer Fehljustierung des Kopfes um einen Winkel von 3 Minuten ein Verlust von 6 dB bei 15 kHz);

3. Hörkopf-Wirkungsgrad (bei enger werdendem Spalt, wie er für die Abnahme der kürzer gewordenen Wellenlänge vom Band nötig ist, sinkt dieser Wirkungsgrad erheblich);

b) bei der Aufnahme:

1. Verluste wegen der endlichen Dicke der Bandschicht;

2. Verluste durch die Form des magnetischen Feldes (u. a. durch Phasenänderungen

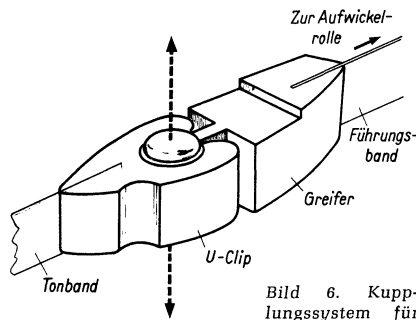


Bild 6. Kuppungssystem für das Herausziehen des Bandes aus der Kassette

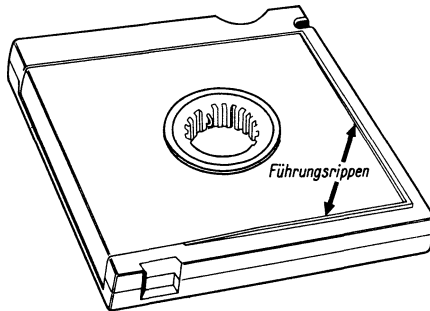


Bild 7. Kassette mit Führungsrippen gegen Ver-rutschen und falsches Auflegen

des aufgezeichneten Signals, bedingt durch Biegung des Bandes vor dem Kopf);

3. Verluste durch Ungleichmäßigkeit der Partikel auf dem Band.

Auf weitere Einzelfragen sei hier nicht eingegangen. Nur soviel: Es ist gelungen, mit einem konventionellen Hörkopf bei 15 kHz von dem Band mit einer Schichtdicke von etwa 8μ mit 4,75 cm/sec Geschwindigkeit 1,5 mV Ausgangsspannung zu erhalten. In Bild 2 ist ein Teil eines solchen Zweispur-Hörkopfes (ohne Spulen) zu erkennen. Nun beträgt die aufgezeichnete Wellenlänge bei 15 kHz und 4,75 cm/sec nur 3μ , so daß der Spalt höchstens $1,5 \mu$ breit sein darf. Die hier benutzten Köpfe haben Spalten von 1μ Breite. Wesentlich für gute Stereo-Wiedergabe ist die Gleichheit beider Spannungen; hier lauten die Angaben: die 10-kHz-Empfindlichkeit der Spuren unterscheiden sich um weniger als 4 dB.

Das neue 3-M-Band ist, den Informationen zufolge, geschmeidiger und so weich, daß es dem Hörkopf besser als bisher anliegt, ohne daß der Abrieb an den Führungsrollen und Köpfen größer als bisher wird.

Wesentlich aber soll die neue Struktur der Bandoberfläche sein. Eine erhebliche Verminderung der Partikelgröße reduziert das Bandrauschen um etwa 4 dB in den mittleren Bereichen (Bild 3) und erlaubt zugleich eine größere Ausgangsspannung.

Bild 4 zeigt die Aufsprechtverzerrung, die nach langen Serien von Hörversuchen festgestellt wurde, und Bild 5 die Entzerrung im Wiedergabeverstärker. Nimmehr soll die Wiedergabekurve ausreichend flach zwischen 30 und 15 000 Hz sein, wobei das Verhältnis zwischen dem maximalen Signalpegel bei 1 kHz und dem unbesprochenen Band einen Geräuschabstand von 54 dB ergibt. Diese und andere Messungen veranlassen die CBS-Wissenschaftler zu der Bemerkung, daß die Wiedergabequalität sowohl meßtechnisch als auch gehörmäßig mit der eines 19-cm-Halbspurbandes verglichen werden kann.

Die Tonbandkassette und ihre Mechanik

Eine ideale Bandkassette muß sowohl das Tonband ausreichend gegen Beschädigungen aller Art schützen als auch bequem in der Handhabung sein. Wenn sich eine Bandkassette nicht ähnlich einfach auflegen, abspielen und abnehmen läßt wie eine Schallplatte, dann wird sie sich nur unter Schwierigkeiten oder überhaupt nicht einführen; „Bandsalat“ ist das letzte, was sich der Musikfreund im Heim wünscht.

Auf den ersten Blick bietet sich hier die mehrfach versuchte Konstruktion einer Tonbandkassette mit zwei nebeneinanderliegenden Spulen an, oder die einer Kassette, bei der beide Rollen (Abwickeln und Aufwickeln) übereinander liegen. Beide Konstruktionen haben einige Vorzüge und manche Nachteile; letztere aber sind nicht mehr zu bewältigen, wenn man einen Wechslermechanismus verlangt, der mehrere Kassetten hintereinander ohne menschliches Zutun abspielen soll.

Die CBS-Konstruktion ist anders; sie bedient sich einer viereckigen Kassette mit nur einer Spule. Den Anfang des Tonbandes bildet ein U-förmiges Metallstück, das bei Nichtgebrauch die einzige Öffnung in der Kassette staubdicht abschließt. Dieses Metallstück wird bei Spielbeginn automatisch von einem Greifer gefaßt, an dem das Führungsband zur Aufwickelspule befestigt ist (Bild 6). Anders gesagt: die Mechanik zieht das Band aus der Kassette heraus und führt es geradlinig am Abspielkopf vorbei zur Aufwickelspule.

Nach Beendigung des Abspielvorganges, nach längstens 64 Minuten also, ist die Kassette leer – natürlich bleibt das Bandende mit der Spule in der Kassette verbunden – und das gesamte Band ist auf der Take-up-Spule aufgewickelt. Jetzt beginnt der sehr schnelle Rücklauf; er ist nach 20 Sekunden (!) beendet (im Labor wurden 5 Sekunden als erreichbares Maximum gemessen). Diese Pause also liegt zwangsläufig zwischen zwei Kassetten. Die Kassetten selbst tragen auf ihrer Oberseite Rippen und auf der Unterseite Ausnehmungen, so daß sie gegeneinander unverrückbar fest und zugleich richtig orientiert sitzen (Bild 7).

Wie erwähnt, läuft das Band geradlinig aus der Kassette zur Aufwickelspule; letztere wird wie üblich über eine Rutschkupplung angetrieben. Unterwegs sorgen Andruckkissen und -rollen für die nötige Spannung des Bandes.

Der gesamte Vorgang wie Bandherausziehen, Aufwickeln, Rückspulen, Kassettenwechsel, Bremsen usw. wird von der dreidimensionalen Oberfläche eines einzigen Nockens gesteuert, der sozusagen das gesamte Arbeits-Programm trägt. Ungenaueres Arbeiten und mögliche Störungen werden durch einige mechanische und elektrische Blockierungen abgefangen und führen nicht zu ernsthaften Betriebsstörungen.

Einzelheiten über den Kassettenwechsel und darüber, wie das Band der Kassette von der Metallklaue des Führungsbandes ergriffen wird, fehlen noch, wie auch Informationen über den Gleichlauf und die Verstärker noch zurückgehalten werden, so daß eine Gesamtbeurteilung des Verfahrens schwierig ist. Desgleichen sind noch keine Details der neuartigen Suchschaltung veröffentlicht worden, mit deren Hilfe man bestimmte Bandstellen, etwa den Beginn eines Satzes einer Symphonie, recht genau finden kann.

Karl Tetzner

125 Jahre Saba

Von Feilhauern, Uhrmachern und Radiofabrikanten

In diesem Sommer kann in der deutschen Radioindustrie ein Jubiläum besonderer Art gefeiert werden: Die Saba-Werke in Villingen bestehen 125 Jahre. Es ist urkundlich nachweisbar, daß sich im Jahr 1835 der selige Joseph Benedikt Schver in Triberg im Schwarzwald vom „bürgerlichen Feilhauer“ zum Uhrmacher wandelte und als solcher eine Uhren-Fabrikation begann. 1842 beschäftigte J. B. Schver zwei Gesellen, zwei Lehrlinge, dazu dreizehn Familienmitglieder; sein Betriebskapital betrug 300 Gulden, die Jahresproduktion „1000 Stücke“ (offensichtlich Uhren) zum Durchschnittspreis von 2 Gulden 48 Kreuzer.

1877 ist das Geburtsjahr von Hermann Schver, des Enkels von J. B. Schver, unter dem die Firma begann, was sie schließlich in 125 Jahren geworden ist. Sein Vater, August Schver, blieb bis 1905 Alleinhaber der Firma in Triberg; seine beiden Söhne Hermann und Friedrich gründeten die Firma August Schver Söhne, offene Handelsgesellschaft. Bereits im November gleichen Jahres erlosch diese Gesellschaft und Hermann Schver führte sie als Einzelfirma weiter.

Hermann Schver war ein treuer Sohn seiner Schwarzwälder Heimat, findig, zähe und kaufmännisch begabt. Trotzdem blieb sein Unternehmen lange Jahre hindurch von bescheidenem Umfange, woran der erste Weltkrieg nicht wenig Schuld hatte. 1918 sank die Zahl der Beschäftigten auf neun, und Hermann Schver mußte entscheiden: liquidieren oder mit neuem Atem einen neuen Start versuchen. In neuerworbenen und umgebauten Gebäuden begann am 1. Januar 1919 laut Eintragung in das Handelsregister die Firma Schwarzwälder Apparatebau-Anstalt August Schver Söhne, Villingen oHG, ihre Tätigkeit in Villingen. Im Fabrikationsprogramm führte man u. a. Fahrradklingeln, deren Produktion bis auf 14 000 Stück am Tage gesteigert werden konnte.

Im November 1922 vollzog Hermann Schver einen für die Zukunft entscheidenden Akt: er errichtete eine elektrotechnische

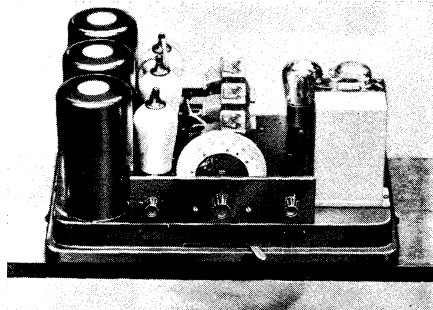


Bild 2. Dieser Geradeausempfänger für Gleichstrom gehörte zu den Pionier-Geräten von Saba (1931)

Abteilung unter Leitung von Obering. Josef Fricker, einem hochbegabten, wenn auch recht eigenwilligen Fachmann. Man baute Klingeltransformatoren und Magnet-Spannfutter. In diesem Jahr bekam Hermann Schver mit dem beginnenden Rundfunkgefühl; während einer Geschäftsreise hörte er in Zürich erstmalig ein Rundfunkkonzert über den Sender Paris-Eiffelturm (Wellenlänge 2600 m). Jetzt stand es für ihn fest: der Rundfunk wird auch in Deutschland seinen Siegeszug antreten, nachdem er in den USA, in England und Frankreich schon großes Aufsehen erregt hatte.

Unter seiner Anregung begann man in Villingen im Sommer 1923 mit der Fertigung von Kopfhörern. Der bewährten Tradition des Hauses entsprechend waren sie von höchster Präzision und bester Qualität. Ein Jahr später folgte die Herstellung von Niederfrequenztransformatoren (Typen NT 1, 2 und 3), von Präzisions-Drehkondensatoren, später von Potentiometern, Spulen, Schaltern, Buchsen und Trichterlautsprechern (Bild 1).

In diesen Jahren wurde der Markenname Saba geprägt – nicht von der biblischen Königin von Saba, sondern von den Anfangsbuchstaben des Firmennamens Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt herkommend. Genau gesagt: dieser Markenname wurde wieder benutzt, denn es gab schon 1922 Fahrradklingeln Marke Saba.

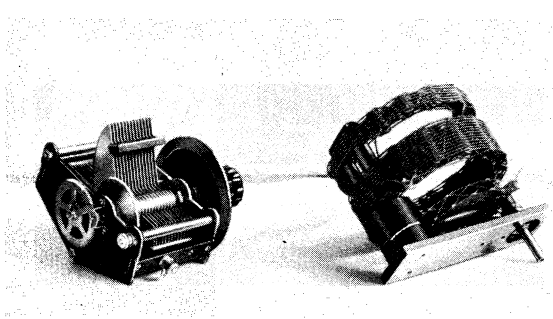
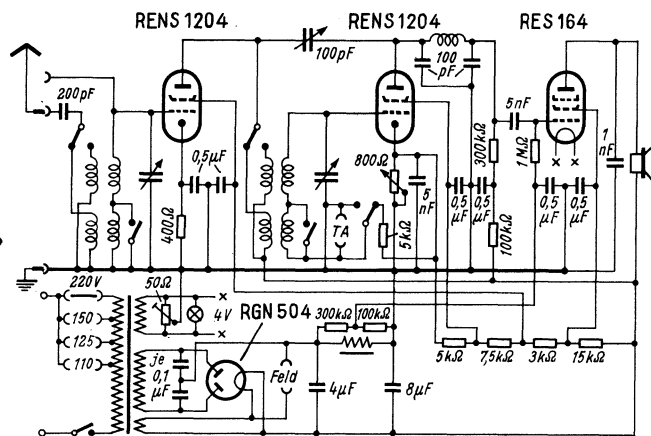


Bild 1. Mit diesen Präzisions-Einzelteilen, an die sich viele heute bejahrte Fachhändler und Bastler erinnern dürften, fing es einmal an (1924/25)

Bild 3. Schaltung des Erfolgsmodells S 35 W, das sich durch bevorzugte Wiedergabe der Höhen auszeichnete (1931)



1926 verheiratete sich Hermann Schvers einzige Tochter Margarete mit dem Kaufmann Fritz Brunner; ihre beiden Söhne Hans-Jörg und Hermann sind heute mit ihr zusammen die Inhaber der Saba-Werke¹⁾.

Zurück zur Technik: Ausgang des Jahres 1926 hatte das Werk die Herstellung kompletter Rundfunkempfänger-Baukästen aufgenommen, die mit ausführlichen Bauplänen verkauft wurden, darunter der 3-Röhren-Empfänger ANN und der 4-Röhren-Empfänger HANN (= Hochfrequenz / Audion / Niederfrequenz / Niederfrequenz) (Bild 2).

1927 trat Saba dem Funkverband für Röhrenapparate-Fabrikation bei und erwarb auf diese Weise die Lizenzen für die Fertigung von vollständigen Rundfunkempfängern. Die ersten Modelle wurden auf der

Funkausstellung des gleichen Jahres durchgeführt. 1928 baute das Werk seinen ersten 3-Röhren-Kurzwellenempfänger, und im September des gleichen Jahres folgten dynamische Lautsprecher. Die technische Entwicklung galoppierte, und Saba hielt Schritt. 1928 entwickelte man in Villingen die ersten Saba-Vollnetzgeräte Universum 4 und 6.

1931 war das Modell S 35 (Bild 3), ein Zweikreiser mit RENS 1204 in der Hf-Stufe, ein Schlager. Er brachte in der Saison 1931/32 einen Umsatz von 9,6 Millionen RM (gegenüber 7,4 Millionen RM im Jahre 1930/31). Saba widmete sich damals sehr dem Ausbau einer Kundendienstorganisation und führte – ein Novum für 1930/31 – Händlerlehrgänge durch. – 1932/33 erschienen die ersten Super (S 520 W und WL, d. h. mit und ohne eingebauten Lautsprecher). Sie hatten zwei Zwischenfrequenzen: für Mittelwelle 175 kHz und für Langwelle 52,5 kHz. Uns fehlt der Raum, um die technische Entwicklung in den Saba-Labors und Fabriken getreu nachzuzeichnen. Diese Zeit miterlebten, wissen, daß Fortschritt und Technik in Villingen stets groß geschrieben wurden. Viele Ideen wurden in diesem Werk erstmals in die Praxis umgesetzt und marktreif gemacht. Die Goldene Medaille auf der Weltausstellung in Paris 1937 war hierfür ein äußeres Zeichen.

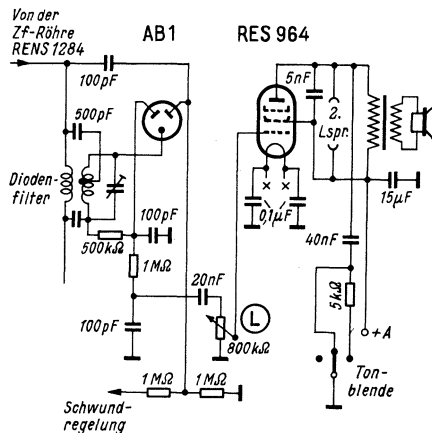


Bild 4. Man mußte Röhren sparen: direkte Aussteuerung der Endröhre RES 964 durch die Diode AB 1 im Saba-Super S 630 WLK (1935)

¹⁾ Beide tragen aus Gründen der Familientradition den Namen Brunner-Schver.

Am 18. August 1936 verstarb Hermann Scherw an einem Herzschlag. Seine Frau Johanna wurde Alleininhaberin und seine Tochter Margarete stille Gesellschafterin. 1937/38 brachte 17,5 Millionen RM Umsatz, und ein Jahr später überstieg die Beschäftigtenzahl die 1000-Mann-Grenze.

In diese Zeit fällt die epochemachende Entwicklung der automatischen Scharfabstimmung auf allen Wellenbereichen mit Steuermotor.

Es kam der Krieg und mit ihm eine totale Umstellung der Fertigung, Umsatzrückgänge, allgemeine Schwierigkeiten und – sozusagen in letzter Minute – 1945 noch die Zerstörung von Zweidrittel der Werksanlagen durch Bomben. 1944 war Frau Johanna Scherw verstorben; ihre Tochter Margarete wurde als Vorerbin alleinige Inhaberin. Sie hatte 1937 in zweiter Ehe den Kaufmann Ernst Scherb geheiratet.

Für Saba bedeutete die Zeit bis zur Währungsreform im Jahre 1948 Beschlagnahme wesentlicher Werkteile, Tätigkeit für die französische Besatzungsmacht und den Bau von Rundfunkgeräten für Frankreich. Was die Rundfunkgeräte angeht, so verzeichneten die Bücher folgende „Produktion“:

Mai	1946:	20 Empfänger
Juni	1946:	70 Empfänger
Juli	1946:	100 Empfänger,

dazu Telefonapparate und Gesprächszähler. Bald darauf setzte die Demontage ein; 75 % aller Werkzeugmaschinen (total 567) wurden abgeholt.

1946 wird Dr. Meyer-Oldenburg Prokurist, nachdem er seit 1935 bereits als Kaufmann in der Berliner Firma Scherb & Scherb KG tätig gewesen war. –

Die Leitung des Unternehmens liegt ab 1949 in den Händen von Ernst Scherb, seit 1954 ist er alleinvertretungsberechtigter Geschäftsführer der Firma.

1949 nahm man die Kühlschranksproduktion auf, um einen Saisonausgleich zu finden; in St. Georgen wurde dazu ein Zweigwerk eingerichtet. Schon 1951 zeigte Saba

in Berlin auf der Industrie-Ausstellung seine ersten Fernsehgeräte (FT 100 und FT 101), und damit setzte ein kometenhafter Umsatzanstieg ein, zumindest ab 1951/52 (31,1 Millionen DM). Automatic-Rundfunkempfänger und Fernsehempfänger wurden die großen Umsatzträger. Der Arbeitskräftemangel war bereits fühlbar, so daß sich die Geschäftsleitung für eine Konzentration auf Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte (ab 1956) entschloß.

Der Rest der Saba-Geschichte ist rasch erzählt und ist mit großen Zahlen gespickt:

Jahr:	Umsatz:	Beschäftigte:
1951/52	31,1 Millionen DM	1476
1952/53	40,9 Millionen DM	1810
1953/54	55,3 Millionen DM	2340
1954/55	61,1 Millionen DM	2443
1955/56	76,0 Millionen DM	2534
1956/57	70,5 Millionen DM	2849
1957/58	91,1 Millionen DM	3081
1958/59	121,3 Millionen DM	3749 (Febr. 60)

Das also ist die stolze Bilanz des Hauses! 1918 erwarb Hermann Scherw die „Waldmühle“ (Oberles Mühle) mit 358 ar Grundstück, heute sind es 1677 ar; die bebaute Grundfläche stieg von 1918 = 811 qm auf 1960 = 28 145 qm. Man begann 1918 mit neun Mann und zählte 1960 fast 4000.

Die Leitung dieses Familienunternehmens liegt in festen Händen. Geschäftsführer bzw. stellv. Geschäftsführer sind Margarete Scherb, Ernst Scherb, Hans-Jörg Brunner-Scherw und Hermann Brunner-Scherw. Als Direktoren sind die Herren Rudolf Föhrenbach (Finanz), Dr. Meyer-Oldenburg (Verkauf), Emil Schanz (Einkauf) und Dr.-Ing. Schnabel (Technik) tätig; als Prokuristen zeichnen Dr.-Ing. Karl Immendorf (Werk III/Friedrichshafen), Georg Lauterbach (Technik/Kundendienst) und A. Gerhard Niemann (Verkaufsförderung).

Nicht vergessen sei Max J. Rieger; er leitete die kaufmännischen Geschäfte des Hauses zwischen 1935 und 1953 überlegen und zuverlässig, nachdem er schon seit dem 1. September 1927 für den Export verantwortlich war. Karl Tetzner

Das Kopieren von Magnetbändern

Die Herausgabe bespielter Magnetbänder hat das Vorhandensein leistungsfähiger Kopieranlagen zur Voraussetzung, die die Aufzeichnung eines Mutterbandes mit erhöhter Geschwindigkeit auf mehrere Tochterbänder übertragen. Im Telefunken-Werk Wedel wurde im Auftrag der Teldec-Decca-Schallplatten GmbH eine Magnetband-Kopieranlage hergestellt, die aus zwei Muttergeräten besteht, auf denen die Originalbänder abgespielt werden, und mehreren Tochtergeräten für die Aufnahme der Kopien. Da die Überspielgeschwindigkeit das Vierfache der normalen Geschwindigkeit beträgt, wodurch auch der übertragene Frequenzbereich vervierfacht wird, muß die Anlage 200 bis 60 000 Hz übertragen können. Die entsprechende Vormagnetisierungsfrequenz, die – wie üblich – ungefähr das Fünffache der oberen Grenzfrequenz beträgt, ist bei dieser Anlage 300 kHz. Die Einrichtung ist für eine End-Bandgeschwindigkeit der Kopien von 9,5 cm/sec und für einen Frequenzumfang der Kopien von 50 bis 15 000 Hz eingerichtet. Der Geräuschabstand und die Übersprechdämpfung zwischen 100 und 10 000 Hz haben einen Wert von je mehr als 46 dB.

Soll z. B. eine Viertelspuraufnahme vervielfacht werden, so können alle vier Spuren gleichzeitig mit der vierfachen Geschwindigkeit auf fünf Aufnahmeegeräten kopiert werden. Es ergibt sich daraus ein Zeitgewinn von 1 : 80, d. h., in einer Stunde können 80 Stunden Musik kopiert werden. Beim Kopieren von Stereo-Bändern wird das Verhältnis entsprechend 1 : 40.

Die Vorführung von Stereo-Schallplatten

Um dem Fachhandel das Vorführen von Stereo-Schallplatten in Phonobars zu ermöglichen, hat Philips die Stereo-Vorführungskombination SC 100 entwickelt, die aus einem Hi-Fi-Laufwerk SC 40 und einem zweikanaligen Stereo-Verstärker NG 1250 besteht. Sie setzt sich also aus den Bauteilen des Phonokoffers III SK 100 zusammen. Die Stereo-Vorführung kann entweder über Kopfhörer (15-Ω-Impedanz) oder über zwei Lautsprecher (5-Ω-Impedanz) erfolgen. In der Fabrik wird das Gerät für den Kopfhörerbetrieb eingerichtet. Bei Verwendung zum Lautsprecherbetrieb ist eine geringfügige Schaltungsänderung erforderlich. Die Ausgangsleistung über Lautsprecher beträgt 2 × 2,5 W und über Kopfhörer 2 × 4 mW.

Die Bedienung des Verstärkers erfolgt durch vier Regler, die auf einer gesonderten Bedienungsplatte angebracht sind: 1. Lautstärkeregler, 2. Höhenregler, 3. Tiefenregler, 4. Regler für Stereo-Waage. Eine weitere Anschlußbuchse gestattet den Anschluß eines zweiten Laufwerkes. Das Gerät weist je zwei Röhren ECC 83 und EL 95 und einen Trockengleichrichter auf und besitzt eine Leistungsaufnahme von 40 W.

Eine große Fernsehempfänger-Tabelle

veröffentlichen wir in der nächsten Ausgabe der FUNKSCHAU. Sie bringt für jedes Gerät eine Fülle technischer Angaben, insbesondere über die Hilfs- und Automatik-Schaltungen, nennt auch die vollständige Bestückung mit Röhren, Dioden, Gleichrichtern usw., und ist damit ähnlich auskunftsbereit wie ein Fernsehempfänger-Katalog.

Es stand vor 30 Jahren in der FUNKSCHAU

Juni 1930

Das Thema des Monats war der Kofferempfänger. Zweimal kommt damit Erich Schwandt zu Worte. In einem mehrseitigen Beitrag beschreibt er die Erfahrungen mit einem handkoffergrößen Gerät während einer Reise im kleinen „Brennabor“ zum Harz, und später veröffentlicht er die Bauleitung „Der billigste Batterie-Vierer“, strenggenommen kein Koffer, sondern ein Heimgerät, bestückt mit RE 074 neutro, RE 084, RE 034 und RE 114. Kosten: Einzelteile 44.50 RM, 10 Liliput-Spulen 10 RM und 4 Röhren 32.50 RM, zusammen 87.05 RM ohne Gehäuse. Ein dritter Beitrag beschreibt ein Dutzend Koffergeräte, Auto- und Motorbootempfänger aus der ganzen Welt, vornehmlich aus den USA.

Offenbar durch Versuche mit UKW-Rundfunksendern in einer kleinen sächsischen Stadt angeregt, entwirft Otto Kappelmayer im ersten Juni-Heft 1930 ein interessantes Zukunftsbild. Damals experimentierte die Industrie (u. a. Telefunken) und etwas später auch die Reichspost mit amplitudenmodulierten UKW-Sendern zwischen 1 und 5 m Wellenlänge – und derart läßt sich der Verfasser inspirieren: Man braucht keinen Rundfunkempfänger mehr, sondern nur noch den Nf-Verstärker, dem ein UKW-Detektor vorgeschaltet wird, und zwei „Kupferstäbchen“, offenbar der Dipol. Im gleichen Bereich, so meint Kappelmayer,

soll der Heim-Funk-Tonfilm (Fernsehen) übertragen werden. Zukünftig wird es so sein: die einen empfangen den Stadtrundfunk auf $\lambda = 1,25$ m, die anderen die vier deutschen Riesen-Mittelwellensender (Fernempfang), und die dritten abonnieren beim Rundfunk Tonfilmübertragungen.

K. Schenkel berichtet über Maßnahmen zur Lebensdauererweiterung der Anodenbatterie vornehmlich durch maximale negative Gittervorspannung für die Endröhre.

Das Aktuelle vom Juni 1930:

Ein Warenhaus in Buffalo/USA heizt den Mast der Empfangsantenne auf dem Wolkenkratzer mit Heißdampf gegen Vereisung – Saverino Natella aus Positano in Italien erregt größtes Aufsehen durch den direkten Betrieb großer Glühlampen mit Hilfe „kosmischer Strahlen“ (!?) – Zwischen USA und Südamerika wird der regelmäßige Funktelefoniedienst eingeführt – Dr. Erich Habann von der Technischen Hochschule Braunschweig berichtet über einen neuartigen, sehr empfindlichen Detektor mit einer Elektrode aus Kupferjodür – Eine weitere italienische Erfindung regt die Fachwelt auf: Richard Bruni aus Rom behauptet, mit einem neuartigen Verfahren alle elektrischen und atmosphärischen Störungen des Rundfunk- und Telegrafieempfangs ausschalten zu können – Die Lindström AG zeichnet Herztöne auf Schallplatten auf.

Internationales Ton-Festival für Hi-Fi und Stereophonie in Paris

Zum zweiten Male kamen in Paris die Hersteller hochwertiger Ton-Aufnahme- und Wiedergabegeräte zusammen, um im Palais d'Orsay den Hi-Fi-Enthusiasten und solchen, die es werden wollen, ihre Produktion vorzustellen. Der Titel *Festival* wurde deshalb gewählt, weil man nicht beabsichtigte, etwa eine Messe zu organisieren. Die Vorführung in kleinen Räumen vor einem beschränkten Kreis erlaubt vielmehr auf den künstlerischen Charakter der modernen Tontechnik einzugehen. Damit die kommerzielle Seite nicht vergessen wurde, gab es auch eine Gemeinschaftsschau sämtlicher Erzeugnisse.

Die französische Rundfunkgesellschaft, die schon seit langem regelmäßig Stereo-Rundfunksendungen durchführt, hatte die Ausstellung großzügig unterstützt und übertrug ein eigens zusammengestelltes Programm, abwechselnd einkanalig und stereophon. Diese Gelegenheit wurde dazu benutzt, das französische UKW-Programm in Hi-Fi-Programm umzutauften.

Wenn auch die Zahl der Hi-Fi-Freunde in Frankreich noch nicht den Umfang erreicht hat, wie dies in den angelsächsischen Ländern der Fall ist, so kann doch ein stetig wachsendes Interesse festgestellt werden. Mit Genugtuung ist zu verzeichnen, daß die französische Produktion internationales Niveau erreicht hat, vor allem, weil eine kleine Gruppe von Fabrikanten auf diesem Gebiet mit viel Liebe zur Sache – und technisch hochqualifiziert – die Entwicklung beherrscht. Die zum Teil noch recht hohen Preise dürften wohl im Laufe der Zeit nach und nach eine Milderung erfahren.



Bild 1. Plattenspieler *Mystère* von Avialex in Studioqualität mit amerikanischem oder deutschem Tonabnehmersystem

Plattenspieler

Hier war das Angebot nicht sehr zahlreich. An erster Stelle der französischen Produktion steht hier der *Mystère* von Avialex, der in einer neuen Stereoausführung herauskam (Bild 1). Die Eigenschaften dieses Gerätes in bezug auf Gleichlauf und Rumpelfreiheit dürften es hier fast konkurrenzlos machen. Weil es in Frankreich noch kein magnetisches Stereo-Abtastsystem gibt, war dieses Gerät teils mit Systemen der *Elac*, teils mit solchen von *General Electric* ausgerüstet.

Besonders zu erwähnen ist der Plattenspieler von *Connoisseur* mit nur zwei Geschwindigkeiten (33, 45), dessen Plattenteller von einem kräftigen Motor von außen angetrieben wird. Dieses Chassis wird ohne Tonarm geliefert. Es handelt sich um ein Spitzenerzeugnis mit sehr guten Gleichlaufeigenschaften.

Tonbandgeräte

Tonbandgeräte verzeichnen eine stetige Entwicklung. Die gezeigten Modelle hatten Studioqualität, sie sind leider im Preis recht hoch. Hier seien besonders zwei Geräte von *Polydict* hervorgehoben: *Polydyne 127 B* ist ein Einkanal-Gerät mit hohem Bedienungskomfort, es besitzt durch die große Präzision aller mechanischen Teile sehr gute Gleichlaufeigenschaften (0,03 %). Allerdings dürfte die Dynamik mit 48 dB etwas gering sein. Dieselbe Firma bringt erstmals ein stereofones Gerät auf den Markt (*Polydyne M 33 S*). Nicht weniger als zwölf Röhren bestücken die Verstärker; sie sind für Aufnahme und Wiedergabe getrennt. Die Vierspurtechnik findet ebenso wenig Anklang wie die Herabsetzung der Bandgeschwindigkeit. Man möchte in dieser Beziehung keinen Kompromiß eingehen. Eine Menge ausländischer Bandgeräte wurden gezeigt, u. a. TK 24, TK 54 und TK 60 von Grundig, die aber wegen der Überbetonung der Höhen der hier gültigen Meinung über Hi-Fi weniger entsprechen, trotzdem aber große Beachtung fanden. Unter dem amerikanischen Angebot fiel vor allem das Bandgerät von *Wollensak* auf; recht geringe Abmessungen mit sehr hoher Klanggüte vereinigt es und könnte vielleicht richtungweisend für die anzustrebende Konstruktion solcher Geräte sein.

UKW-Adapter

Eine Reihe von Firmen zeigen UKW-Vorsätze für Hi-Fi-Anlagen; sie zeichnen sich im allgemeinen durch große Bandbreite und den Katodenausgang aus. Empfindlichkeit ist hier weniger gefragt, so daß die angegebenen Werte meist unter denen der gewöhnlichen UKW-Empfänger liegen. Bei Hi-Fi-Wiedergabe hört man meist nur stark einfallende Sender, so daß die geringere Empfindlichkeit kein Nachteil ist, dafür wird Wert auf höchste Verzerrungsfreiheit gelegt. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Tuner *FM 60* von *Gaillard*. Er ist für eine Bandbreite von 300 kHz ausgelegt und arbeitet mit Kaskodeneingang und der Röhre *ECC 82* in der Mischstufe. Die im Eingang verwendete Spangitterröhre *ECC 189* sichert einen sehr guten Rauschabstand, dessen genauer Wert allerdings nicht zu erhalten war, er soll besser als 3 kT₀ sein. Für die vorgesehenen Stereosendungen durch einen UKW-Sender mit Hilfsträger (bei 70 kHz, amplitudenmoduliert) sind alle diese Geräte leicht anzupassen.

Lautsprecher und Gehäuse

Besondere Beachtung fanden die Lautsprecher von *Cabasse*. Die Schwingspulen sind aus Aluminiumdraht, und eine besonders leichte Aufhängung der Membrane durch feinstes Leder ergibt eine hervorragende Wiedergabe der Einschwingfrequenzen.

Vega zeigte ein Tieftonsystem für die Stereowiedergabe mit gemeinsamen Baßkanal. Dieser Typ (340 FML) besitzt zwei Schwingspulen, an die die Ausgänge beider Kanäle angeschlossen werden. Es werden

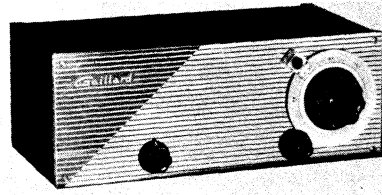
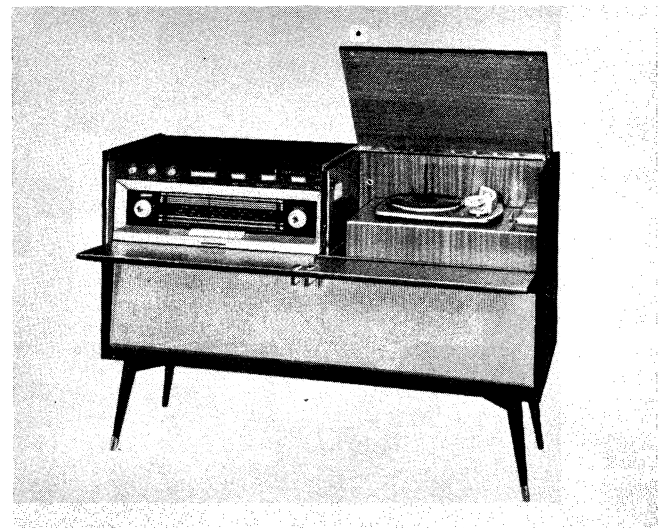


Bild 2. UKW-Tuner *FM 60* von Gaillard mit Spangitter-Doppeltriode *ECC 189* als Cascode (Rauschzahl besser als 3 kT₀).

Bild 3. *Mozart-Stereo*, eine Hi-Fi-Kombination von *Ribet-Desjardin* mit Plattenspieler *Rex-De Luxe* als Beispiel moderner französischer Baumeise



Frequenzen bis über 300 Hz wiedergegeben, um das gefürchtete „Loch in der Mitte zu schließen“.

Unter den Lautsprechergehäusen gefiel uns vor allem das Modell von *Elipson*, das mit nur einem 21-cm-System eine sehr gute Wiedergabe des gesamten Frequenzspektrums erlaubt. Vor allem zeichnen sich die Bässe durch ihre Trockenheit aus, wie man es bisher nur von elektrostatischen Lautsprechern gewohnt war. Die eigenwillige Form dürfte sich gut in moderne Wohnungen einfügen. Ebenfalls nur einen 21-cm-Lautsprecher enthalten die Gehäuse von *Cleopax*; sie beanspruchen recht wenig Platz und besitzen einen Höhenreflektor, dessen Form jedoch weniger geschmackvoll ist.

Vollständige Hi-Fi-Anlagen und Verstärker

Hier war das Angebot groß, so daß nur die markantesten genannt werden können. Die Hi-Fi-Anlagen, fast alle stereophon, stehen in zwei Arten zur Auswahl:

1. Das Baukastenprinzip, d. h. Plattenspieler, Steuergerät und Endverstärker getrennt.

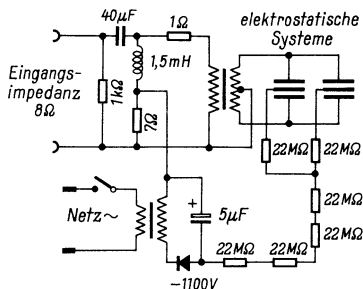


Bild 4. Hi-Fi-Anlage Himalaja von Gaillard mit Studioplattenspieler, Verstärker und abgesetzter großer Lautsprecherbox

Elektroakustik

Elektrostatischer Lautsprecher von Allied Knight

In der Serie ihrer Hi-Fi-Geräte bringt die Allied Corporation neuerdings einen elektrostatischen Lautsprecher auf den Markt, bei dem zwei Kondensatorlautsprecher in einem Gehäuse untergebracht sind, um der scharfen Bündelung der hohen Tonfrequen-



Schaltung des Allied-Knight-Lautsprechers mit zwei elektrostatischen Systemen und dem Netzteil zur Erzeugung der Vorspannung

zen entgegenzuwirken. Wie das Schaltbild erkennen läßt, sind die Lautsprecher mit 1100 V vorgespannt. Das dazu erforderliche Netzgerät ist im Lautsprechergehäuse untergebracht. Der Frequenzbereich geht von etwa 700 Hz bis zur Grenze des menschlichen Gehörs; in diesem Bereich liegt die Größe der harmonischen Verzerrungen zwischen 1,8 und 5,6 %. Die Zeit wird erweisen müssen, ob mit diesem Gerät eine brauchbare Lösung für elektrostatische Lautsprecher gefunden ist. Ständig wiederholte Versuche mit dieser Art der Tonwiedergabe, die sich über mehr als drei Jahrzehnte erstrecken, lassen leider keine günstige Prognose zu. —dy

Nach: Electronics World, Februar 1960

Kondensatorlautsprecher mit Doppelfolie

Auf dem Gebiete der Kondensatorlautsprecher für große Frequenzbereiche (15 bis 18 000 Hz) bahnt sich eine aussichtsreiche Neuentwicklung an. Es handelt sich um eine sogenannte Doppelfolie, die aus zwei parallelen Folien besteht, wobei eine als dünne Membran, die andere als perforierte Ableitkelektrode wirkt. Diese Doppelfolie dient bereits für sich als Kondensatorlautsprecher. Entgegen den bisherigen Bauarten ist der Aufbau asymmetrisch. Das Neuartige der Doppelfolie zeigt sich in folgendem:

Die Doppelfolie wird in einem kontinuierlichen Prozeß hergestellt. Die beiden Elek-

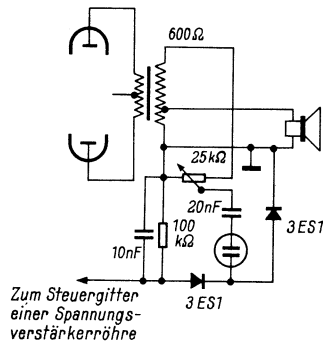
troden sind durch elastische Fasern miteinander verbunden. Die Linearisierung erfolgt durch die Faserverbindung und nicht auf elektrische Art. Durch ein besonderes Herstellungsverfahren wird eine geeignete Federcharakteristik der Faserverbindung erreicht, die den nichtlinearen Verzerrungen entgegenarbeitet. Außerdem ist eine gegenseitige Berührung der Elektroden ausgeschlossen. Die Membran braucht nicht eingespannt zu werden und wird nur durch die elastische Faserverbindung gehalten.

Neben niedrigem Preis zeichnet sich die Doppelfolie durch universelle Verwendbarkeit aus. Sie kann in ebener oder gekrümmter Form montiert werden. Sie kann in Geräten eingebaut oder als Installationsmaterial auf Wänden angebracht werden. Man kann sie zu Rollen zusammenwickeln. Sie ist ohne Schwierigkeiten zu Flächen von mehreren Quadratmetern Größe in jeder beliebigen Form zusammenzusetzen. Die Folie ist gleichermaßen für hohe und tiefe Tonfrequenzen anwendbar.

Dipl.-Physiker A. Tietze

Krachtöterschaltung für Lautsprecheranlagen

Durch Stromstöße, wie sie durch das Zuschalten eines Mikrofons oder Tonabnehmers entstehen, können die Lautsprecher, die von einem Verstärker größerer Leistung betrieben werden, Schaden nehmen. Man hat sich daher schon längst bemüht, die Wirkung solcher Stromstöße durch eine entsprechende Regelung unschädlich zu machen. Das gestellte Problem ist etwa dasselbe wie die Unterdrückung plötzlich auftretender Störimpulse bei einem Empfangsgerät; vom Störimpuls muß eine Spannung abgeleitet werden, mit der die Verstärkung heruntergeregt oder gänzlich aufgehoben wird.



Erzeugung einer negativen Regelspannung im Lautsprecherkreis durch Zündung einer Glühlampe

2. Sogenannte Kombinationen, die in einer Truhe alles vereinigen und meistens noch einen AM-FM-Empfänger enthalten.

Hier in Frankreich hat die erste Ausführung viele Anhänger, während die zweite jedoch oft aus Gründen der Repräsentation bevorzugt wird. Neu war die Stereotruhe von Ribet-Desjardin, sie vereinigt alles, was man heute verlangen kann. Drei Verstärker (1 × Baß, 2 × Höhen) und großzügige Lautsprecherkombinationen geben einen bestechenden Klang (Bild 3).

Viele Hersteller bringen Stereo-Zusatzverstärker in kleinem Gehäuse, mit den Lautsprechern vereinigt, u. a. Pathé-Marconi und Ducretet. Ein Prachtstück ist die Hi-Fi-Anlage von Société Alsacienne, bestehend aus drei Truhen, davon zwei für die Lautsprecher (1 × 47 cm, 1 × 13 × 19 cm, 2 × 8 cm pro Gehäuse), AM/FM-Empfänger, Studio-Plattenspieler mit Ortofonssystem und Studio-Tonbandgerät Budereau. Allerdings wirkt ihr Preis von rund 9000 DM abschreckend.

Da die technischen Daten für auszustellende Geräte vorher bestimmt waren, sah man keine billigen und schlechten Ausführungen, es wurden nur wirkliche Hi-Fi-Geräte gezeigt.

Sehr beachtet wurden die Grundig-Kombinationen und die von Schaub-Lorenz gezeigten Geräte (u. a. Ballerina Stereo).

Verhältnismäßig einfach und mit geringem Aufwand zu verwirklichen ist die Schaltung nach dem beigegebenen Bild. Die Sekundärwicklung des Ausgangstransformators ist über den für die Lautsprecheranpassung erforderlichen Wert hinaus vergrößert, im vorliegenden Falle bis zur Ausgangsimpedanz von 600 Ω. Über dieser Wicklung liegt ein Potentiometer, an dem ein beliebiger Teil der Ausgangsspannung abgegriffen wird und über einen Kondensator an eine Glühlampe gelangt. Diese Lampe zündet erst, wenn an ihre Elektroden eine Spannung von etwa 70 V gelangt. Wenn sie zündet, richten die beiden Gleichrichter 3ES1 die Spannung in einer Verdopplerschaltung gleich, so daß eine gegen das Chassis negative Gleichspannung auftritt, mit deren Hilfe eine Röhre im Eingang des Verstärkers gesperrt werden kann.

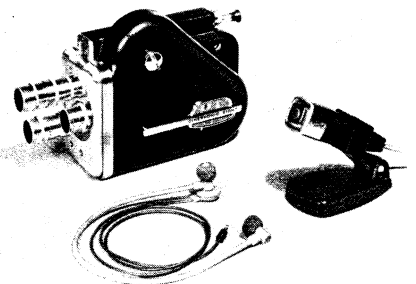
Die Anordnung hat den Vorteil, daß sie erst zu arbeiten beginnt, d. h. eine Gleichspannung liefert, wenn am Abgriff des Potentiometers eine Spannung höher als die Zündspannung der Glühlampe auftritt. Im normalen Sprech- und Musikbetrieb ist das nicht der Fall, wohl aber bei den zu unterdrückenden Störungen, wobei das Potentiometer die Einstellung nach dem jeweiligen Zweck gestattet. —dy

Ives, R. L.: Delayed Audio A. V. C. Output Limiter. Electronics World, Dezember 1959

Tonfilmkamera für den Amateur

Fairchild Eight ist der Name der im Bild gezeigten 8-mm-Amateurkamera für die Aufnahme von lippensynchronen Tonfilmen. In der Kamera ist ein Transistorverstärker mit Mithöleinrichtung untergebracht, auf diese Weise läßt sich die Aussteuerung und die Tonqualität allgemein während der Aufnahme unter Kontrolle halten.

Für dieses neue Modell, das von einigen Wochen auf einer amerikanischen Ausstellung und nunmehr auf der Deutschen Industriemesse in Hannover gezeigt wurde, werden listenmäßig einschließlich Mikrophon und Kleinsthörer 239.50 Dollar verlangt.



Quarze aus amerikanischen Wehrmachtsgeschäften sind in Westdeutschland preiswert zu haben¹⁾. Es liegt also nahe, zum Eichen von Frequenzmessern diese hochkonstanten Bauelemente zu verwenden. So erschien bereits im Dezemberheft 1950 der KW-Amateurzeitschrift CQ eine Schaltung, in der mit einer Doppeltriode zwei Quarze gleichzeitig schwingen und Kombinationsfrequenzen bildeten. Daß solche Schaltungen immer noch aktuell sind, zeigte der Bericht in der FUNKSCHAU 1959, Heft 7, Seite 152, in dem eine entsprechende Transistorschaltung beschrieben wurde. Allerdings sind die Quarze sehr sorgfältig auszuwählen, um die gewünschten Kombinationsfrequenzen zu bilden.

Ein Quarzoszillator liefert viele Harmonische, deren Amplituden mit steigender Ordnungszahl abnehmen. Dabei erscheinen die geradzahigen meist etwas schwächer als die ungeradzahigen. Diesen Unterschied kann man jedoch durch eine nachgeschaltete Stufe ausgleichen. Mischt man zwei solcher Spektren, so entstehen die Frequenzen

$$F = \pm n \cdot f_1 \pm m \cdot f_2 \quad (1)$$

Darin sei:

F = Gesamtspektrum,

f_1 und f_2 = Grundfrequenzen der Oszillatoren.

n und m = Ordnungszahlen der Harmonischen (0, 1, 2, 3...).

Die Vorzeichen sind stets so einzusetzen, daß nur die positiven, physikalisch sinnvollen Frequenzen erscheinen. In den meisten Veröffentlichungen begnügt man sich stillschweigend mit der vereinfachten Annahme, $n = m$ zu setzen, wodurch man die Formel für das Spektrum wie folgt erhält:

$$F = n (\pm f_1 \pm f_2), \quad (2)$$

d. h. es entstehen nur noch die Harmonischen der Summen bzw. Differenzen.

Die Formel (2) gilt jedoch nur, wenn f_1 und f_2 ganzzahlige Vielfache von $(f_1 - f_2)$, also von der gesuchten Differenzfrequenz sind. Dies ist leicht einzusehen:

Ist $\Delta f = f_1 - f_2$, dann wird $f_1 = a \cdot \Delta f$ und $f_2 = b \cdot \Delta f$ mit a und b - wie vorausgesetzt - als ganzzahligen Werten. Formel 1 erhält dann folgende Form, wobei der Einfachheit wegen nur ein Vorzeichen geschrieben wird:

$$F = n a \Delta f - m b \Delta f \\ F = \Delta f (na - mb)$$

Wie vorausgesetzt, ist $\Delta f = f_1 - f_2 = (a - b) \Delta f$. Daraus ist zu ersehen, daß $a - b = 1$ sein muß, also $a = b + 1$. Man erhält so

$$F = \Delta f [n(b + 1) - mb] \\ F = n \cdot \Delta f + (n - m) b \cdot \Delta f$$

Wird hier $n = m$ gesetzt, so erhält man $F = n \cdot \Delta f$, also die Formel (2). Sind n und m verschieden, so entstehen noch weitere Harmonische von Δf , die zwar bei irgendeiner Ordnungszahl von n und m auch gebildet werden, jetzt aber bereits bei niedrigeren Ordnungszahlen, also mit größerer Amplitude, erscheinen.

Es läßt sich weiterhin nachweisen, daß die Einschränkung $a - b = 1$ nicht erforderlich ist. Wenn a und b ganze Zahlen sind, dann entstehen ausschließlich die Harmonischen von Δf .

Sind a und b aber keine ganzen Zahlen, so ist der kleinste Faktor zu suchen, der, mit a und b multipliziert, jeweils ganze

¹⁾ z. B. bei: Femeg, München, Augustenstr. 16

Frequenznormal mit zwei Quarzen

Diese Arbeit behandelt das Erzeugen von Eichfrequenzen mit Hilfe zweier überlagerter Quarzschwingungen. Sie zeigt, daß entgegen einer weit verbreiteten Meinung nicht immer die Differenzfrequenz der beiden Quarze die Grundfrequenz des entstehenden Frequenzspektrums ist. - Als praktische Anregung wird dann die Schaltung eines Quarz-Generators mit mehreren Eichquarzen angegeben, und es werden Verfahren mitgeteilt, nach denen er günstig eingetrimmt werden kann.

Zahlen ergibt. Durch diesen Faktor ist dann Δf zu teilen, und der dadurch erhaltene Wert ist die Grundfrequenz des Spektrums. D. h., die unterste Frequenz des Spektrums liegt niedriger als Δf , und Δf ist seinerseits eine Harmonische von dieser untersten Frequenz. Wie man die unterste Kombinationsfrequenz findet, sei an einigen Beispielen gezeigt:

Beispiel 1

Gegeben seien Quarze mit den Grundfrequenzen

$$f_1 = 8 \text{ MHz}, f_2 = 6 \text{ MHz}, \text{ daraus} \\ \Delta f = 8 - 6 = 2 \text{ MHz} \\ f_1 = 4 \cdot \Delta f, \quad f_2 = 3 \cdot \Delta f$$

Wie vorher ausgeführt, ist $a = 4$ und $b = 3$. Da die Bedingung für die Ganzzahligkeit erfüllt ist, ist $f = 2 \text{ MHz}$ die niedrigste überhaupt entstehende Frequenz.

Beispiel 2

$$f_1 = 8 \text{ MHz}, f_2 = 7,6 \text{ MHz}, \Delta f = 0,4 \text{ MHz} \\ f_1 = 20 \Delta f, \quad f_2 = 19 \Delta f, \quad a = 20, b = 19.$$

Auch hier ist Δf gleichzeitig Grundfrequenz des Spektrums.

Beispiel 3

$$\text{Anders wird es aber in folgendem Fall:} \\ f_1 = 7,6 \text{ MHz}, f_2 = 6,0 \text{ MHz}, \Delta f = 1,6 \text{ MHz} \\ f_1 = 4,75 \cdot \Delta f, \quad f_2 = 3,75 \cdot \Delta f, \\ a = 4,75, \quad b = 3,75$$

Durch Probieren findet man leicht, daß a und b durch Multiplikation mit 4 ganzzahlig werden.

$a' = 19, b' = 15$
Jetzt sind die Bedingungen für die Grundfrequenz erfüllt.

Diese beträgt also $1,6 : 4 = 0,4 \text{ MHz}$.

Beispiel 4

Häufig wird die Rechnung aber nicht so glatt aufgehen, wie in den vorangegangenen Fällen.

$$f_1 = 6,0 \text{ MHz}, f_2 = 4,3 \text{ MHz}, f = 1,7 \text{ MHz} \\ a \text{ und } b \text{ sind nur durch gewöhnliche Brüche}$$

oder periodische Dezimalbrüche darstellbar.

$$a = \frac{6,0}{1,7}, \quad b = \frac{4,3}{1,7}$$

Glatte Werte erhält man durch Multiplikation mit 17.

$a' = 60, b' = 43$, womit die Bedingungen erfüllt sind. Die Grundfrequenz ist also $1,7 : 17 = 0,1 \text{ MHz}$, das ergibt ein sehr dichtes und unübersichtliches Frequenzspektrum.

Will man noch überschlägig wissen, mit welcher Amplitude die einzelnen Kombinationsfrequenzen im Beispiel 4 auftreten, so stellt man zweckmäßigerweise die Tabelle 1 auf. Hierin sind in der Waagerechten die Harmonischen von f_1 und in der Senkrechten die Harmonischen von f_2 aufgetragen. In das dadurch gebildete Feld werden die Differenzen geschrieben.

Anschließend werden die Ergebnisse von Tabelle 1 in Tabelle 2 der Frequenz nach geordnet. Gleichzeitig wird angegeben, aus welchen Harmonischen sie entstanden sind, damit man die Amplituden etwa abschätzen kann. Es wird immer nur die Kombination mit den niedrigsten Ordnungszahlen eingetragen, da nur diese für die Signalstärke in Frage kommt. So kann man sich 0,1 MHz aus $7 \cdot 4,3 - 5 \cdot 6,0$, aber auch aus $38 \cdot 6,0 - 53 \cdot 4,3$ entstanden denken. Praktisch in Erscheinung treten wird aber nur die erste Kombination.

Zusammenfassend kann man sagen, daß es bei einem solchen Differenzfrequenz-Oszillator wesentlich wichtiger ist, die Grundfrequenz des Spektrums zu kennen, als die Differenzfrequenz der beiden Quarzfrequenzen. So sind im Beispiel 4 die Frequenzen 5,1 und 5,2 MHz in der Amplitude nicht wesentlich verschieden. Kennt man die hier angestellten Überlegungen nicht, und erwartet man nur eine Eichmarke bei $3 \cdot \Delta f = 5,1 \text{ MHz}$, so ist man verwundert, zwei gleichstarke Signale im Abstand von 0,1 MHz zu finden. Bei Unkenntnis der Zusammenhänge und ohne weitere Orientierungsmöglichkeit bleibt es dann dem Zufall überlassen, welches der beiden Signale man als 5,1 MHz bezeichnen will.

Tabelle 1. Zahlenwerte zum Beispiel 4

Sämtliche Zahlenwerte in MHz; Frequenzen bis zur 10. Harmonischen

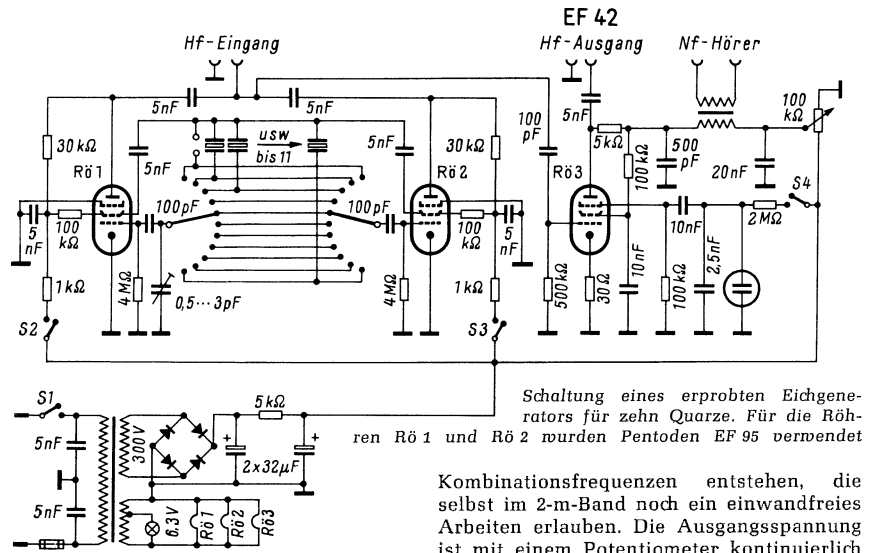
$f_1 \rightarrow$ $\downarrow f_2$	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0
4,3	1,7	7,7	13,7	19,7	25,7	31,7	37,7	43,7	49,7	55,7
8,6	2,6	3,4	9,4	15,4	21,4	27,4	33,4	39,4	45,4	51,4
12,9	6,9	0,9	5,1	11,1	17,1	23,1	29,1	35,1	41,1	47,1
17,2	11,2	5,2	0,8	6,8	12,8	18,8	24,8	30,8	36,8	42,8
21,5	15,5	9,5	3,5	2,5	8,5	14,5	20,5	26,5	32,5	38,5
25,8	19,8	13,8	7,8	1,8	4,2	10,2	16,2	22,2	28,2	34,2
30,1	24,1	18,1	12,1	6,1	0,1	5,9	11,9	17,9	23,9	29,9
34,4	28,4	22,4	16,4	10,4	4,4	1,6	7,6	13,6	19,6	25,6
38,7	32,7	26,7	20,7	14,7	8,7	2,7	3,3	9,3	15,3	21,3
43,0	37,0	31,0	25,0	19,0	13,0	7,0	1,0	5,0	11,0	17,0

Welche Quarze sollen also für diesen Zweck genommen werden?

Nach den bisherigen Überlegungen natürlich nur solche, die möglichst glatte Werte haben, z. B. werden Quarze von 1, 2, 3, 4, 5, 6 MHz auch wieder glatte Megahertz-Werte im Spektrum haben. So liefern z. B. die Quarze 6,0 und 8,0 MHz alle 2,0 MHz ein Signal. Beim Empfängerbau z. B. im UKW-Rundfunkbereich möchte man wissen, ob man richtig im Band liegt. Der 6,0-MHz-Quarz liefert allein betriebene Signale auf ...60, 66, 72, 78, 84, 90, 96, 102... MHz, der 8,0-MHz-Quarz auf ...64, 72, 80, 88, 96, 104... MHz. Im UKW-Bereich ist beiden nur 96 MHz gemeinsam, hier muß jeder allein erscheinen. Die nächsten gemeinsamen Werte liegen 24 MHz davon abseits, sind also unterscheidbar. Von hier ausgehend liefert der Parallelbetrieb beider Quarze sauber alle 2 MHz einen Eichpunkt. Anschließend kann man, falls benötigt, noch mit einer anderen Kombination weitere Unterteilungen einzeichnen.

Für niedrigere Frequenzen, Größenordnung 100 kHz, sollen ebenfalls die Quarzgrundfrequenzen nicht zu weit vom gewünschten Gebiet entfernt liegen, da sonst die Differenzwerte zu ungenau erscheinen. Haben z. B. die Quarze Frequenzen von etwa 10 MHz, so bedeutet eine Konstanz von 10^{-3} eine Genauigkeit von 100 Hz. Im ungünstigsten Fall liefern beide Quarze also einen Fehler von 200 Hz. Ist die erzeugte Differenzfrequenz 200 kHz, so ist die dort erscheinende Konstanz nur noch 10^{-5} . Verwendet man dagegen Quarze mit den Grundfrequenzen 400 und 600 kHz, so ist die Genauigkeit immer noch $5 \cdot 10^{-5}$. Da die Quarze meist den gleichen Temperaturgang haben, treten die Abweichungen in der Praxis allerdings nicht so stark in Erscheinung, da bei Erwärmung die Frequenzen in gleicher Richtung auswandern und die Differenzfrequenz etwa gleich bleibt.

Weiterhin muß man bedenken, daß die Fehler proportional der Ordnungszahl der Harmonischen ansteigen. Man wird also für die interessierenden Frequenzbereiche Quarze in derselben Größenordnung aussuchen. Auf UKW wird man allerdings notgedrungen bei Quarzen unter 10 MHz bleiben, da diese gut anschwingen und billig



erhältlich sind. Bestimmte Frequenzen können hier nicht angegeben werden, doch wird es nicht schwerfallen, aus einer Angebotsliste geeignete Werte herauszusuchen.

Ein Quarzgenerator für Eichzwecke

Die im Bild dargestellte Schaltung enthält zehn Quarze, die mit zwei elfpoligen Schaltern auf die beiden Oszillatoren geschaltet werden können. Die zehn Quarze ergeben 45 Kombinationen, dazu noch die zehn Eigenfrequenzen selbst. Für die Oszillatoren werden zwei mittelsteile Röhren (EF 94) verwendet, da deren Raumladekapazität und Gitterstrom nicht so stark schwanken, wie bei hochsteilen Typen. Der hohe Gitterableitwiderstand bewirkt, daß die Wirkkomponente des Schwingstromes klein gegen die Blindkomponente gehalten wird, was für die Frequenzkonstanz wichtig ist. Die Quarze werden zwischen Steuergitter und Schirmgitter geschaltet, und die erzeugten Schwingungen werden elektronengekoppelt an den Anoden abgenommen; dadurch wird eine hinreichende Rückwirkungsfreiheit erzielt. Das Frequenzgemisch gelangt auf das Steuergitter einer Verzerrerstufe, so daß viele kräftige Oberwellen und

Kombinationsfrequenzen entstehen, die selbst im 2-m-Band noch ein einwandfreies Arbeiten erlauben. Die Ausgangsspannung ist mit einem Potentiometer kontinuierlich einstellbar.

Zur Modulation dient ein Glimmröhrensummer. Dieser wurde bewußt wegen seines unangenehmen Tones gewählt. Bei Messungen in stark besetzten Frequenzbereichen ist man häufig daran interessiert, eine gut erkennbare Frequenzmarke einzublenken. Am Nf-Ausgang kann man mit einem Kopfhörer Schwebungstöne zwischen einer der erzeugten Frequenzen mit einer von außen an die Buchsen „Hf-Eingang“ ankoppelbaren Hf-Spannung nachweisen.

Bevor mit dem Trimmen der Quarze begonnen wird, müssen die beiden Oszillatoren auf genau gleiche Eingangskapazität gebracht werden. Hierzu stellt man einen Meßsender auf die Frequenz irgendeines Quarzes und gibt beide Frequenzen auf einen Empfänger mit Magischem Auge oder S-Meter. Der vorgesehene Kopfhöreranschluß ist für niedrige Differenzfrequenzen nicht mehr brauchbar. Am Meßsender wird jetzt auf Schwebungen (d. h. etwa eine Schwebung in 3...5 sec) eingestellt. Wird jetzt der gleiche Quarz auf den zweiten Oszillator geschaltet, so zeigt das Anzeigorgan im Empfänger meist wieder eine Schwebung. Mit einem kleinen Trimmer (0,5...3 pF) vom Steuergitter der jetzt in Betrieb befindlichen Röhre gegen Masse kann man wieder Schwebungsnull erzielen. Werden die Schwebungen beim Eindrehen des Trimmers aber schneller, so hat dieser Oszillator bereits mehr Kapazität als der erste, an den dann der Trimmer anzuschließen ist.

Hierauf wird der Abgleich wiederholt, jedoch mit der Frequenz des zweiten Oszillators als Ausgangswert. Diese Arbeit muß sehr sorgfältig ausgeführt werden, da hier von der Genauigkeit des Gerätes bei der Bildung von Kombinationsfrequenzen weitgehend abhängig ist.

Zum Trimmen der Quarze muß man eine Eichfrequenz benutzen. Als solche wurde vom Verfasser die Frequenz des Senders Droitwich verwendet. Dieser Sender arbeitet auf 200 kHz mit einer Genauigkeit von mindestens 10^{-8} . Der Abgleich darauf geschieht wie folgt: Es seien z. B. folgende Quarze vorhanden: 6,0, 6,1 und 8,0 MHz. Die Quarze 6,0 und 6,1 MHz geben alle 0,1 MHz ein Signal. In dem benutzten Empfänger, der im LW-Bereich auf Droitwich einzustellen ist, entstehen nun Schwebungen oder Interferenztöne zwischen den Quarzfrequenzen und der Frequenz von Droitwich.

Man kann die Frequenz eines Quarzes etwas nach unten ziehen, indem man vom Steuergitter gegen Chassis einen kleinen Kondensator legt. In dem vorstehend be-

Tabelle 2. Mischfrequenzen bis 6,0 MHz aus Tabelle 1, nach der Größe geordnet

f (MHz)	m · 4,3 - n · 6,0	n · 6,0 - m · 4,3	f (MHz)	m · 4,3 - n · 6,0	n · 6,0 - m · 4,3
0,1	7/ 5	(53/38)	3,1		23/17
0,2	14/10	(46/33)	3,2		16/12
0,3	21/15	(39/28)	3,3		9/ 7
0,4	28/20	(32/23)	3,4		2/ 2
0,5	(35/25)	25/18	3,5	5/ 3	
0,6		18/13	3,6	12/ 8	
0,7		11/ 8	3,7	19/13	
0,8		4/ 3	3,8	26/18	
0,9	3/ 2		3,9		27/20
1,0	10/ 7		4,0		20/15
1,1	17/12		4,1		13/10
1,2	24/17		4,2		6/ 5
1,3		29/21	4,3	1/ 0	
1,4		22/16	4,4	8/ 5	
1,5		15/11	4,5	15/10	
1,6		8/ 6	4,6	22/15	
1,7		1/ 1	4,7	29/20	
1,8	6/ 4		4,8		24/18
1,9	13/ 9		4,9		17/13
2,0	20/14		5,0		10/ 8
2,1	27/19		5,1		3/ 3
2,2		26/19	5,2	4/ 2	
2,3		19/14	5,3	11/ 7	
2,4		12/ 9	5,4	18/12	
2,5		5/ 4	5,5	25/17	
2,6	2/ 1		5,6		28/21
2,7	9/ 6		5,7		21/16
2,8	16/11		5,8		14/11
2,9	23/16		5,9		7/ 6
3,0	30/21	30/22	6,0		0/ 1

schriebenen Gerät besitzt hierzu jeder Quarz einen Schraubtrimmer von 0,5...3 pF. Sollte diese Kapazität nicht ausreichen, so kann man bis zu 50 pF parallel schalten. Leider gibt es aber auch Quarze, deren Frequenz bereits zu niedrig liegt. Kleine Verstimmmungen kann man ausgleichen, indem man einen Kondensator in Reihe mit dem Quarz legt. Je kleiner er ist, desto höher wird die Frequenz; 20 pF dürften aber das Minimum für sicheres Anschwingen darstellen.

Nach dem Abgleich auf Schwebungsnull mit Droitchich haben die beiden Quarze zwar wirklich 0,1 MHz Differenzfrequenz, aber die absolute Höhe der Grundfrequenz liegt noch nicht fest. Jetzt wird der 8-MHz-Quarz zusammen mit dem 6,1-MHz-Quarz betrieben und zur Kontrolle mit der Frequenz des Senders Droitchich überlagert. Dann werden die Quarze 6 und 8 MHz auf 2 MHz oder einem Vielfachen davon (mit Ausnahme der Vielfachen von 6 und 8 MHz selbst) auf Schwebungsnull überprüft. Durch systematisches Nachstimmen wird schließlich in allen drei Kombinationen Schwebungsnull erzielt. Dabei ist der Ausdruck Schwebungsnull nicht wörtlich zu nehmen. Sechs Schwebungen pro Sekunde bedeuten z. B. bei 6 MHz eine Genauigkeit von 10^{-6} , die vollständig ausreicht.

Mit Röhren, die mindestens 100 Stunden eingebrannt sind und vor dem Abgleich wenigstens 30 Minuten angeheizt wurden, kann man gut eine Schwebung von 3...5 sec für die nächste Stunde halten. Diese Genauigkeit genügt, um die Oberwellen hiervon als Ausgangspunkt für die weiteren Arbeiten zu nehmen. Man wird nämlich versuchen, die anderen Quarze auf irgendeiner Oberwelle mit diesen neuen Eichfrequenzen abzugleichen. Dazu bringt man wieder – bei entsprechender Einstellung des Empfängers – den Meßsender mit einer derartigen Sollfrequenz aus dem Quarzgenerator auf Schwebungsnull, schaltet den Quarzgenerator auf den zu trimmenden Quarz und stimmt diesen auf Schwebungsnull ab. Voraussetzung ist, daß der Meßsender, wenn er überhaupt brauchbar sein soll, wenigstens für diese hierzu erforderlichen Minuten konstant bleibt.

Außer Droitchich kommen noch folgende Normalfrequenzen in Betracht:

Deutschland: DCF 77 auf 77,5 kHz mit einer Genauigkeit von 10^{-10}

England: MSF auf 60 kHz, 2,5, 5, 10 MHz

USA: WWV auf 2,5, 5, 10,5, 15, 20, 25 MHz, MSF und WWV mit einer Genauigkeit von 10^{-8} .

Es bleibt also dem Einzelfall überlassen, welche Frequenz für ihn am geeignetsten ist.

Alles in allem, es lohnt sich, den hier beschriebenen Aufwand zu treiben, es sei denn, man kauft sich einen Eichquarz von 10 MHz und versieht ihn mit einer Anzahl Multivibratoren, die zumindest auf folgende Stufen untersetzen: 5, 2, 1, 0,5, 0,2, 0,1 und 0,02 MHz und die von der niedrigsten Stufe her einzeln abschaltbar gemacht werden. Diese Normalfrequenzanlage dürfte allerdings teuer sein, zumal, wenn ein Quarz mit Thermostat verwendet wird.

FTZ beanstandet Rundspruchsendungen des DARC

Das Fernmeldetechnische Zentralamt richtete an den Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) das Ersuchen, die Übermittlung von Nachrichten in den Rundspruchsendungen zu überprüfen und solche Mitteilungen nicht mehr über Funktelefonie zu verbreiten, die auch in Zeitschriften bekanntgegeben werden können, etwa neue DLD-Verleihungen. Dagegen wird die Übermittlung von Ionosphären-, Funkwetter- und Inversions-Berichten durch Rundsprüche ausdrücklich befürwortet. Das Schreiben des FTZ wurde durch eine Beschwerde des Deutschen Amateurfunk-Verbandes e. V. ausgelöst.

Stabilisierte Alltransistor-Empfänger für Funkfernsteuerung

Mit dem Erscheinen deutscher KW- und UKW-Transistoren (OC 614, OC 170, GFT 43; OC 615, OC 171) ist der längst erwartete Alltransistor-Empfänger für Funkfernsteuerung auch in Deutschland Wirklichkeit geworden. Die zuständige Industrie bringt ausgezeichnete Fertigfabrikate auf den Markt. Trotzdem gibt es genügend Amateure, denen ein selbstgebauter Empfänger mehr bedeutet als ein gekauftes Gerät. Der Aktivität dieser Fernsteuerungsfreunde möchten wir mit dem folgenden Beitrag ein wenig Auftrieb vermitteln.

Wir beziehen uns zunächst auf einen Artikel in der FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 25, dessen Schaltung inzwischen durch vollständige Stabilisierung und beträchtliche Empfindlichkeitssteigerung verbessert werden konnte. In Anbetracht dessen, daß der damals empfohlene Hf-Transistor amerikanischer Herkunft vom Typ AO 1 jetzt für weniger als 10 DM erhältlich ist und in der neuen Schaltung ausgezeichnet arbeitet, ist der erste der beiden hier beschriebenen Einkanalempfänger noch auf dieses Transistormuster abgestimmt. Es sei gleich darauf hingewiesen, daß sich der Umbau auf Mehrkanalbetrieb mit Zungenrelais leicht durchführen läßt. Unter den Variationen folgen dann Bemessungsangaben für einen Empfänger, dessen Eingangsstufe mit einem Hf-Transistor deutscher Fertigung bestückt werden soll.

Die Schaltung

Die vierstufig aufgebaute Schaltung für 27,12 MHz (Bild 1) ist in allen Teilen sorgfältig stabilisiert, so daß Temperaturschwankungen normaler Art und Exemplarstreuungen der Transistoren die Funktion nicht beeinträchtigen. Der Arbeitspunkt des in Basisschaltung betriebenen Hf-Transistors wird durch den Spannungsteiler R 2 / R 3 festgehalten; R 1 dient der Stabilisierung. Die erforderliche Kapazität des Rückkopplungskondensators C 2 ist bei den einzelnen Transistor-Exemplaren verschieden.

Sie sollte nicht zu hoch, aber groß genug sein, um Übersteuerungserscheinungen (Blubbern in Sendernähe) zu verhindern. Als Richtwert möge für den Transistor AO 1 ein Wert von 24 pF gelten.

Die an die Primärseite des Transformators Tr 1 abgegebene Nf-Spannung erhöht sich mit wachsender Kapazität von C 5, doch wächst damit auch die Schwingneigung der Stufe (Pfeifen) bei starken Signalen. 32 µF stellen hier den Maximalwert dar. Die nachfolgende Verstärkerstufe ist in normaler Weise stabilisiert. Der Kondensator C 7 sorgt dafür, daß Frequenzen um 400 Hz am besten verstärkt werden, C 8 leitet Reste der Pendelfrequenz ab.

Wird der Treibertransistor T 3 durch ein Nf-Signal – Gleichrichtung und Siebung erfolgen durch D 1 und C 9 – genügend weit geöffnet, so fällt an seinem Emitterwiderstand R 8 eine relativ hohe Steuerspannung ab, die den Schalttransistor T 4 voll aussteuert. Diese letzte Stufe wird durch den Emitterwiderstand R 9 stabilisiert. Der Widerstand R 8 der Vorstufe ist als Potentiometer ausgebildet, um die Schaltstufe so betreiben zu können, daß das unerwünschte Relaisflattern bei abgeschaltetem Sender (hervorgerufen durch Spitzen der Rauschspannung) unterdrückt werden kann.

Aufbau des Mustergerätes

Das Mustergerät ist auf einer 3 × 40 × 55 mm messenden Grundplatte aus Trolitul

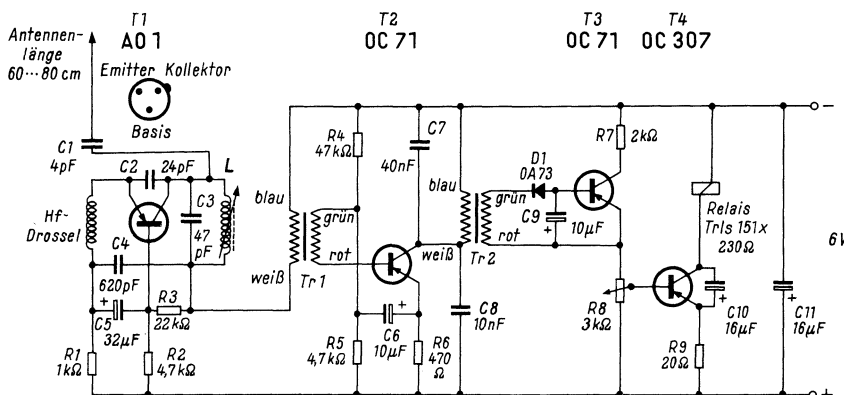


Bild 1. Schaltung des Alltransistor-Empfängers. L = 7 Wdg. 0,3 CuL. auf Trolitul-Spulenkörper B 6/25, Kern FC-FU II

Empfindlichkeit	5 µV
Wirkungsgrad	80 %
Gewicht	45 bis 60 g

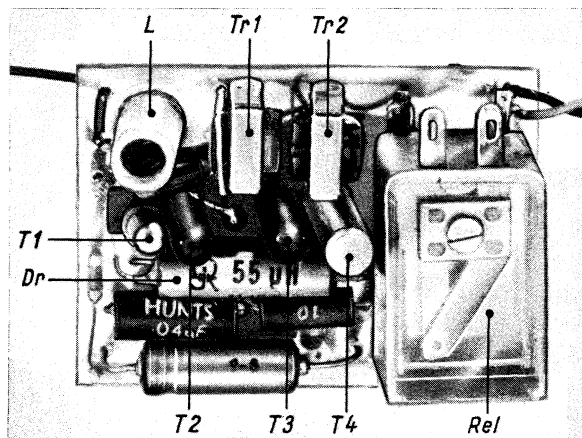


Bild 2. Aufsicht auf das Empfänger-Chassis

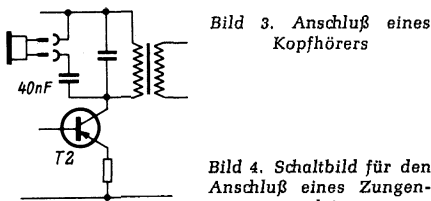


Bild 3. Anschluß eines Kopfhörers

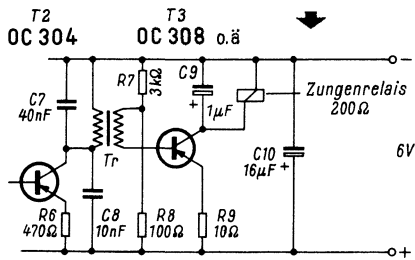


Bild 4. Schaltbild für den Anschluß eines Zungenrelais

aufgebaut (Bild 2), weil dieses Material viele bauliche Erleichterungen möglich macht. Da die Anordnung der Bauteile abgesehen vom Hf-Teil (kurze Leitungen) nicht kritisch ist, seien hier nur einige Hinweise gegeben. Der Hf-Kern der Abstimmspule L sollte unten konisch zugeschliffen werden, da dann feinere Induktivitätsänderungen möglich sind. Danach ist der Kern einlagig mit dünnem Papier zu umwickeln, das an beiden Enden (nicht am Gewinde) mit Alleskleber (Uhu) festgelegt werden muß. So erhält man einen festen Paßsitz, und die Papierumhüllung kann nicht verlorengehen.

Als Hf-Drosseln haben sich Resonanzdrosseln von 18 bzw. 55 μH sehr gut bewährt. Die verwendeten Übertrager lassen sich dank einer leicht umzusteckenden Blechumhüllung um 90° versetzt im Trolitul befestigen (Eindrücken der Blech-Enden mit dem LötKolben). Das Subminiatur-Potentiometer von Dralowid kann wegen seiner geringen Abmessungen noch zwischen Leitschiene und Transistorfassung angebracht werden.

Das Siemens-Kammrelais nimmt zwar ein Drittel des gesamten Empfängervolumens ein, wurde aber wegen seines ausgezeichneten Kontaktdruckes erneut verwendet. Die sonst leicht abbrechenden Lötflächen der Relaispule sind bei der im Muster gezeigten Befestigung genügend geschützt, während die Flächen der Kontakte recht gut zugänglich bleiben.

Die Transistorbestückung

des Mustergerätes erfolgte mit gerade verfügbaren Typen. Zu empfehlen sind folgende preisgünstigen Sätze:

AO 1, OC 304, OC 304, OC 307 (z. Z. etwa 28.50 DM) oder

AO 1, TF 65, TF 65, OC 307 (z. Z. etwa 29.50 DM).

Das Muster wiegt 56 g und wird in einem oben offenen Balsaholzkästchen, dessen Höhe mit dem Relais abschließt, untergebracht.

Funktionsprüfung, Empfindlichkeit und Leistungsbilanz

Die Funktion der ersten beiden Stufen wird mit Hilfe eines Kopfhörers überprüft, der parallel zur Primärseite des Transformators Tr 2 liegt. Die Rauschunterdrückung durch den ausgestrahlten Träger sollte auch in Sendernähe (1 bis 2 m Abstand) ohne Pfeifen und Blubbern möglich sein. Ist dies nicht der Fall, dann erhöhe man die Kapazität des Kondensators C 2 oder vermindere die von C 5.

Sind die Transistoren T 3 und T 4 eingesetzt, reguliert man bei fehlendem Sendesignal das Potentiometer so ein, daß das Rauschen sich nicht mehr im Relaisflattern

äußern kann. Danach sollte in größerer Entfernung die Feinabstimmung auf die Sendefrequenz vorgenommen werden.

Die Grenzempfindlichkeit des Musters beträgt etwa 5 μV , die des Nf-Teils allein (bei einer Tonfrequenz von 400 Hz) etwa 2 mV. Durch Induktivitätsänderung der Abstimmspule überstreicht der Empfänger etwa den Bereich vom 10-m- bis zum 15-m-Band. Dabei bringen nicht nur die leistungsstarken Sender der „Stimme Amerikas“ das Relais zum Springen, sondern manche Amateursender auf dem 10-m-Band (mehrmals eine Station aus Portugal) haben den gleichen Effekt. Diese hohe Empfindlichkeit ist nicht nachteilig für die Fernsteuerung, vielmehr gestattet sie, Fernsteuersender mit geringerer Hf-Leistung zu verwenden. Eine Fremdsteuerung scheidet aus, solange das auslösende Tonsignal auf einem einwandfreien Träger zum Empfänger gelangt. Die Handempfindlichkeit der Antenne ist gering. Sie macht sich nur (frequenzverstimmend) bemerkbar, wenn man den isolierten Antennendraht ganz fest mit der Hand umschließt.

Die Stromversorgung erfolgt am besten über eine 6-V-Deac-Säule von 225 mA. Bei eingeschaltetem Träger werden ihr 2 mA, beim Empfang des Tonsignals rund 25 mA entnommen. Der Wirkungsgrad des Empfängers liegt bei 80 %.

Variationen

Bei der hohen Empfindlichkeit des Empfängers ist es nicht abwegig, die beiden ersten Stufen für gelegentliches Abhören der Kurzwellensender einschließlich der des 10-m-Bandes nutzen zu wollen. Bild 3 zeigt den Anschluß des Kopfhörers über einen 40-nF-Kondensator. Bei genügend stark einfallenden Sendern ist die Klangqualität bemerkenswert gut.

Zum Umbau des Einkanal-Empfängers auf Mehrkanalbetrieb sind nach Bild 4 nur wenig Änderungen nötig. Der Kondensator C 9 sorgt für eine Anhebung der Frequenzen, auf die das niederohmige Zungenrelais anspricht.

Als interessanteste Variation zeigt Bild 5 die Schaltung eines Einkanal-Empfängers, der in der Eingangsstufe mit einem der deutschen KW- oder UKW-Transistoren bestückt werden kann. Der gegenüber dem surface-barrier-Typ des AO 1 andersartige Aufbau dieser Hf-Transistoren fordert einige Bemessungsänderungen im Pendler. Insbesondere muß die Kapazität von C 5 auf einen Wert von 2,5 μF beschränkt bleiben, um der Pfeifneigung dieser Stufe zu begegnen. Damit ist natürlich eine Einbuße an Nf-Leistung verbunden; sie wird durch die Verwendung von insgesamt fünf Transistoren ausgeglichen. Die Niederfrequenzspannung wird durch den als Impedanzwandler geschalteten Transistor T 2 ausgekoppelt, der eine nahezu ideale Anpassung des hohen Ausgangswiderstandes von T 1 an den niedrigen Eingangswiderstand von T 3 ermöglicht. Der Kondensator C 7 schwächt Pendel- und Rauschfrequenzen ab,

deren weitere Siebung durch C 10 erfolgt. Bei hohen Anforderungen an die Rauschabschwächung kann man zwischen C 7 und C 8 ein π -Filter einschieben, doch ist dies für den Normalfall nicht nötig.

Wesentliches Bauelement ist die Nf-Drossel L 2, für die sich nahezu jede Ausführung von etwa 500 mH eignet. Bewährt haben sich Siferrit-Schalenkerne 14 \times 8 mm mit einer den Spulenkörper füllenden Wicklung von 0,09 CuL, aber auch die hochohmige Seite (Anschlüsse blau und weiß) des Übertragers Typ T 112 (siehe Einzelteilliste). Die 6-V-Ausführung des Gruner-Miniatur-Relais 957 erlaubt Volumen- und Gewichtsverminderungen des Empfängers. Beim Muster ergab sich ein Gesamtgewicht von 45 g. Ein Kopfhörer läßt sich – wie in Bild 3 angegeben – an T 3 anschließen. Er bringt die Sender wegen der besseren Anpassung und Rauschabschwächung in mindestens gleicher Qualität wie in der Schaltung nach Bild 1.

Im Muster verwendete Einzelteile

Kondensatoren

C 1	4 pF	Keramik-Kondensatoren	
C 2	24 pF		
C 3	47 pF		
C 4	620 pF		
C 5	32 μF	Scheibenkondensator	
C 6	10 μF	3 V	Subminiatur-Niedervolt-
C 7	40 nF	3 V	Elektrolytkondensatoren
C 8	10 nF		Rollkondensatoren
C 9	10 μF	3 V	Subminiatur-Niedervolt-
C 10	16 μF	12,5 V	
C 11	16 μF	12,5 V	

Widerstände

R 1	1 k Ω	Schichtwiderstände 0,1 W
R 2	4,7 k Ω	
R 3	22 k Ω	
R 4	47 k Ω	
R 5	4,7 k Ω	
R 6	470 Ω	
R 7	2 k Ω	Subminiatur-Einstell-Potentiometer
R 8	3 k Ω	
R 9	20 Ω	Schichtwiderstand

Transistoren und Dioden

T 1	AO 1 (Philco)
T 2	OC 71 (Valvo)
T 3	OC 71 (Valvo)
T 4	OC 307 (Intermetall)
D 1	OA 73 (Valvo)

Sonstige Einzelteile

- 1 Empfangsspule, Trolitul-Spulenkörper B 6/25, Kern FC-FU II;
- 1 Hf-Drossel, 55- μH -Resonanzdrossel für 27,12 MHz (Jahre)
- 2 Subminiatur-Übertrager T 112 (Haufe)
- 1 Kammrelais Trls 151 \times 230 Ω (Siemens) oder
- 1 Gleichstrom-Miniatur-Relais 957 (Gruner)
- 2 Subminiatur-Fassungen 7polig
- 1 Grundplatte, Trolitul 3 mm stark

Bezugsquellen-Nachweis für spezielle Einzelteile gegen Rückporto durch die Redaktion der FUNKSCHAU

L 1 = 6 Wdg. 0,3 CuL auf Trolitul-Spulenkörper B 6/25, Kern FC-FU II;
L 2 = Siferrit-Schalenkernsatz o. L./B 6554/1100 N 22, Spulenkörper B 6954-11 voll bewickelt mit 0,08 bis 0,1 CuL oder hochohmige Seite des Übertragers T 112

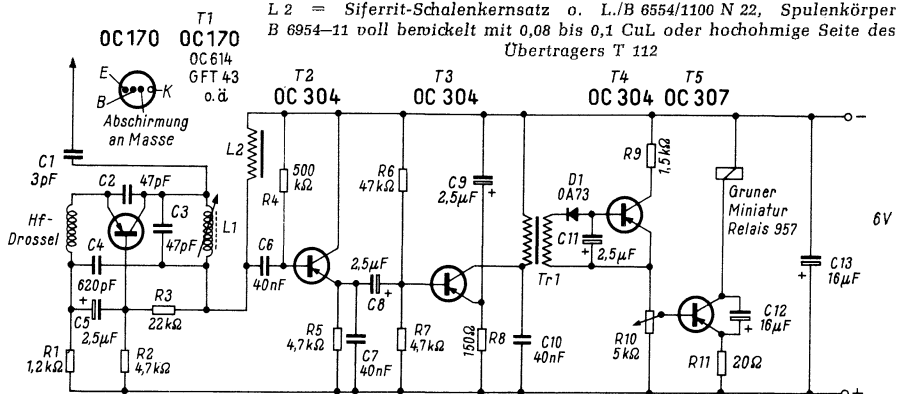


Bild 5. Schaltung der Empfänger-Variation mit deutschen KW-Transistoren

In diesem Abschnitt sind Gedanken zusammengetragen, die zur Gleichung der Leistungsverstärkung führen. Mit Einschränkungen beginnend, kann die Aufgabe nicht in der Ableitung der Gleichung bestehen. Das Schema soll vielmehr zum leichteren Verständnis der physikalischen Zusammenhänge dienen.

Alle Überlegungen vereinfachen sich, wenn von gleichen Leerlaufleistungen der Kreise des Bandfilters ausgegangen wird. Die optimale Leistungsanpassung des Innenwiderstandes kR_i des ersten Transistors an den Eingangswiderstand kR_e des zweiten Transistors wird mit Hilfe der angezapften Kreisspulen durchgeführt. Gemäß Bild 1 lassen sich diese Widerstände über

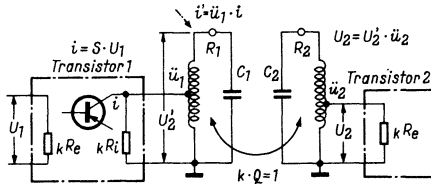


Bild 1. Zur optimalen Anpassung des Innenwiderstandes kR_i eines Transistors an den Eingangswiderstand kR_e des folgenden Transistors über die zugeordneten Übersetzungsverhältnisse \ddot{u}_1 und \ddot{u}_2

die zugeordneten Übersetzungsverhältnisse \ddot{u}_1 und \ddot{u}_2 anpassen:

$$\frac{kR_i}{\ddot{u}_1^2} = \frac{kR_e}{\ddot{u}_2^2} \quad (1)$$

Der Innenwiderstand des ersten Transistors bedämpft den folgenden Primärkreis; die gleich große Bedämpfung erfährt der Sekundärkreis durch den Eingangswiderstand des zweiten Transistors. Dem Leerlaufwiderstand R_1 des Primärkreises ist

also der Dämpfungswiderstand $\frac{kR_i}{\ddot{u}_1^2}$ parallelgeschaltet, so daß sich der Betriebswiderstand R des Primärkreises zu

$$R = \frac{\frac{kR_i}{\ddot{u}_1^2} \cdot R_1}{\frac{kR_i}{\ddot{u}_1^2} + R_1} = \frac{kR_i \cdot R_1}{kR_i + \ddot{u}_1^2 \cdot R_1} \quad (2)$$

ergibt. Daraus wird das erforderliche Übersetzungsverhältnis \ddot{u}_1 entnommen:

$$\ddot{u}_1^2 = \frac{kR_i \cdot R_1}{R \cdot R_1} - \frac{kR_i}{R_1} = \frac{kR_i}{R} \cdot \left(1 - \frac{R}{R_1}\right) \quad (3)$$

Ein Vergleich mit den Gegebenheiten beim Verstärker mit gleichwertigen Einzelkreisen zeigt, daß das Übersetzungsverhältnis beim zweikreisigen Bandfilter um $\sqrt{2}$ mal höher liegt.

Die angebotene Leistung am Transistor 1

beträgt $N_1 = \frac{U_1^2}{kR_e}$ an den Transistor 2 wird

die Leistung $N_2 = \frac{U_2^2}{kR_e}$ abgegeben. Der

Quotient aus beiden Brüchen liefert die Leistungsverstärkung v_N für Transistoren mit gleichen elektrischen Daten.

$$v_N = \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2^2}{U_1^2} \quad (4)$$

Um alle Werte am Primärkreis des Bandfilters betrachten zu können, muß U_2^2 in $U_2'^2$ umgerechnet werden:

Bandfilter für Transistor-Zf-Verstärker

Für den Aufbau von hochwertigen Transistor-Empfängern werden im Zf-Teil zweikreisige Bandfilter benutzt. Gegenüber den einkreisigen Verstärkerstufen in kleinen Taschenempfängern sind damit höhere Trennschärferwerte erzielbar. Die folgenden Ausführungen geben Rechnungsunterlagen für den Entwurf solcher Verstärkerstufen. Ferner werden zwei moderne AM- und FM-Bandfilter beschrieben.

$U_2 = U_2' \cdot \ddot{u}_2$. Somit wird die Leistungsverstärkung

$$v_N = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{U_2'^2}{U_1^2} \cdot \left(\frac{\ddot{u}_2}{\ddot{u}_1}\right)^2 \cdot \ddot{u}_1^2 = \frac{U_2'^2}{U_1^2} \cdot \frac{kR_e}{kR_i} \cdot \ddot{u}_1^2 \quad (5)$$

Der Innenwiderstand R_i wurde bereits in Gleichung 2 über \ddot{u}_1^2 parallel zu R_1 gelegt. So verbleibt nur noch der Transistorstrom i , der am heißen Kreise mit $i' = i \cdot \ddot{u}_1$ in die Rechnung einzusetzen ist. Die Spannung U_2' ist gleich dem Produkt aus i' mal dem Eingangsbetriebswiderstand des Bandfilters, der für den Fall kritischer Kopplung der Kreise halb so groß ist, wie der Betriebsprimärkreiswiderstand R , also

$$U_2' = i' \cdot \frac{R}{2} = i \cdot \ddot{u}_1 \cdot \frac{R}{2} = S \cdot U_1 \cdot \ddot{u}_1 \cdot \frac{R}{2} \quad (6)$$

Darin bedeuten S die Steilheit für den vorgesehenen Betriebszustand des Transistors, denn wie bei Röhren ist $i = U_1 \cdot S$.

Schließlich ergibt sich die Verstärkung v_N nach dem Quadrieren der Gleichung 6 und Einsetzen in Gleichung 5

$$v_N = \frac{S^2}{4} \cdot R^2 \cdot \ddot{u}_1^4 \cdot \frac{kR_e}{kR_i}$$

Aus Gleichung 3 folgt noch

$$\ddot{u}_1^4 = \left(\frac{kR_i}{R}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{R}{R_1}\right)^2$$

Dieser Ausdruck in die letzte Gleichung eingesetzt, ergibt die Verstärkung

$$v_N = \frac{S^2}{4} \cdot kR_e \cdot kR_i \cdot \left(1 - \frac{R}{R_1}\right)^2 \quad (7)$$

Ferner sind die Widerstände den entsprechenden Kreisqualitäten proportional, so daß Gleichung 7 mit Q_0 als Leerlaufkreisqualität und Q als Betriebskreisqualität übergeht in

$$v_N = \frac{S^2}{4} \cdot kR_e \cdot kR_i \cdot \left(1 - \frac{Q}{Q_0}\right)^2 \quad (8)$$

d. h. es wird die gleiche Verstärkung wie bei Zf-Verstärkern mit gleichwertigen Einzelkreisen erzielt. Die Betriebsbandbreite des Bandfilters ist aber $\sqrt{2}$ mal größer als die des Einzelkreises. Ist die Vergrößerung der Betriebsbandbreite nicht erwünscht, dann muß die Betriebskreisgüte erhöht werden. Für diesen Fall sind auch größere Leerlaufkreisqualitäten erforderlich, um einen Verstärkungsrückgang zu vermeiden ($Q/Q_0 = \text{konst.}$). Die Forderung nach großer Leerlaufkreisgüte wird hiermit deutlich.

Bandbreite und Trennschärfe

Zur überschlägigen Berechnung von Bandbreite und Trennschärfe mehrstufiger Verstärker wird die Darstellung in Bild 2 benutzt. Auf der Abszisse ist die „normierte

Verstimmung“ $\frac{\Delta f}{f_{res}} \cdot Q$ aufgetragen. Q ist

wieder die Betriebskreisgüte, Δf ist die Abweichung der Frequenz von der Resonanzfrequenz f_{res} . Die Ordinate zeigt das Spannungsverhältnis $|U/U_{res}|$. Kurve I gilt für ein kritisch gekoppeltes zweikreisiges Bandfilter. In erster Annäherung werden gleichwertige Bandfilter in den Verstärkerstufen zugrunde gelegt. Die Filterkurve für einen zweistufigen Zf-Verstärker mit drei zweikreisigen Bandfiltern ergibt sich aus Kurve I, wenn die zu den jeweiligen normierten Verstimmungen gehörenden Spannungsverhältnisse $|U/U_{res}|$ in die dritte Potenz erhoben werden. Da $|U/U_{res}|$ logarithmisch aufgetragen ist, werden die Abstände der Kurve I vom Wert $|U/U_{res}| = 1$ nur verdreifacht. So entsteht Kurve II, die Aufschluß über die Trennschärfe des Zf-Verstärkers mit drei gleichwertigen Bandfiltern gibt. Der Gebrauch der Darstellung in Bild 2 wird mit den folgenden Rechnungsgängen geläufig.

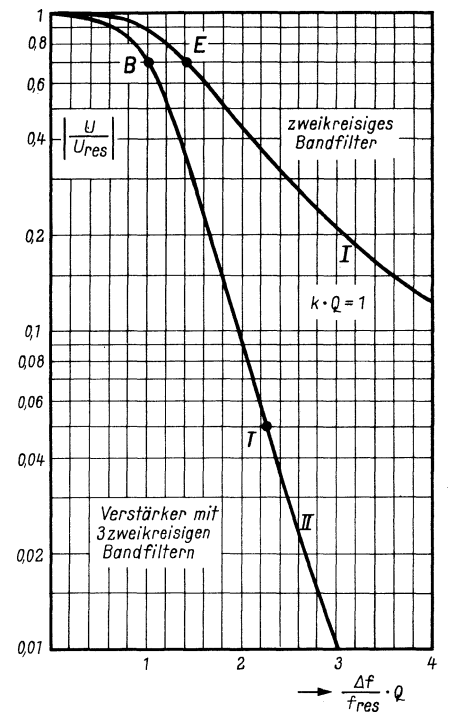


Bild 2. Zur Berechnung von Filterbandbreite und Trennschärfe des Zf-Verstärkers

Neutralisation

Um die Schwingneigung der Stufe zu beseitigen, müssen die Rückwirkungswiderstände des Transistors so in eine Brückenschaltung eingefügt werden, daß die Spannungen des Eingangskreises und des Ausgangskreises in den Diagonalzweigen liegen. Bild 3 zeigt die Neutralisation für die

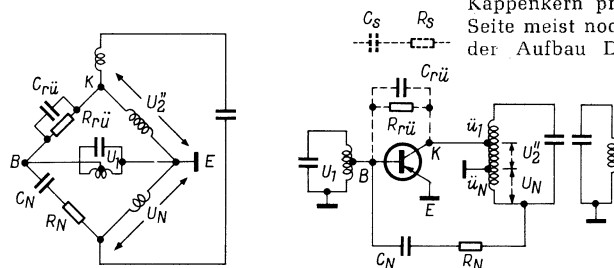


Bild 3. Die Spannungen U_1 und $(U_2'' + U_N)$ liegen in den Brückendiagonalen

Emitterschaltung. Um einen Trennkondensator zwischen Kollektor und Basis einzusparen, wird der Neutralisationszweig als Reihenschaltung aus Kapazität und Widerstand ausgelegt. Die Datenblätter für Transistoren geben den Rückwirkungswiderstand $R_{r\ddot{u}}$ und die Rückwirkungskapazität $C_{r\ddot{u}}$ des Transistors als Parallelwiderstände an, die in die entsprechenden Serienwiderstände umgerechnet werden müssen:

$$R_{\text{Serie}} = \frac{R_{r\ddot{u}}}{1 + \omega^2 C_{r\ddot{u}}^2 R_{r\ddot{u}}^2};$$

$$C_{\text{Serie}} = C_{r\ddot{u}} + \frac{1}{\omega^2 C_{r\ddot{u}} R_{r\ddot{u}}^2} \quad (9)$$

Die Teilspannungen U_2'' und U_N bestimmen mit den Rückwirkungswiderständen die Größe der Neutralisationswiderstände. Da die Spannungen U_2'' und U_N den Windungszahlen proportional sind, gilt für die Neutralisationswiderstände

$$\frac{R_N}{R_S} = \frac{\ddot{u}_N}{\ddot{u}_1} \quad \text{und} \quad \frac{C_N}{C_S} = \frac{\ddot{u}_1}{\ddot{u}_N} \quad (10)$$

\ddot{u}_N wird in der Größenordnung $\ddot{u}_N = 0,1$ gewählt, um den Einfluß des Neutralisationsgliedes auf den Primärkreis des folgenden Bandfilters sehr klein zu halten.

AM-Bandfilter

Bild 4 zeigt den Aufbau des Bandfilters D 32 A der Firma Vogt & CO KG. Auf einer Grundfläche von $12,5 \times 25$ mm sind zwei

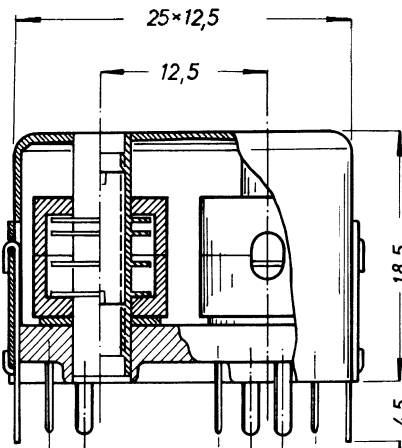


Bild 4. Aufbau des AM-Filters D 32 A

Spulen angeordnet, die sich von der Ober- oder Unterseite der gedruckten Schaltplatte abgleichen lassen. Im Raum über oder zwischen den Kappenkernen werden die Kreis-kondensatoren untergebracht. Die Wicklung wird vollkommen von den beiden Ferrocarit-Kappenkernen umschlossen. Entsprechend klein ist das magnetische Streufeld. Gegenüber Konstruktionen mit nur einem Kappenkern pro Spule, an dessen offener Seite meist noch Koppelspulen liegen, zeigt der Aufbau D 32 A den höchstmöglichen Kopplungsfaktor zwischen den Wicklungsteilen einer Kreisspule, weil der Luftweg des magnetischen Feldes auf zwei Ringluftspalte reduziert wurde.

Das sehr kleine magnetische Streufeld reicht zur unmittelbaren Verkopplung der Kreisspulen nicht mehr aus. Zusätzliche Koppelwindungen lassen sich aus dem kalten Wicklungsende der Sekundärkreisspule fertigen und in der Koppelkammer der Primärkreisspule unterbringen. Der fertigungstechnische Nachteil wird mit der guten Anpassungsfähigkeit an die elektrischen Gegebenheiten ausgeglichen. Die Anzahl der Koppelwindungen wird durch einen Versuch ermittelt, weil die normierte Kopplung $k \cdot Q_0$ u. a. auch von der benutzten Drahtsorte (Füllfaktor, Kreisgüte!) abhängt. Bild 5 zeigt

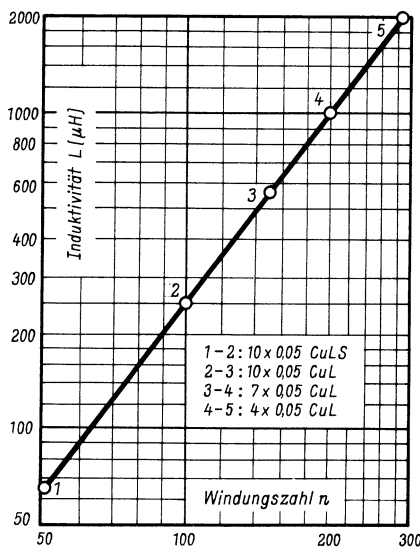


Bild 5. Wickelkurve für das Filter D 32 A

die Wickelkurve für den Bausatz D 32 A. Für Induktivitätswerte über $300 \mu\text{H}$ sind Leerlaufkreisgüten bis zu $Q_0 = 175$ zu erzielen.

Ein Rechnungsbeispiel möge das Dargestellte vertiefen. Der größeren Verstärkung wegen wird für AM-Verstärker die Emitter-Schaltung benutzt. Als Transistor sei ein Typ mit folgenden Daten für den gewählten Betriebszustand vorhanden:

Steilheit	$S = 16 \text{ mA/V}$
Eingangswiderstand	$kR_e = 1 \text{ k}\Omega$
Ausgangswiderstand	$kR_i = 50 \text{ k}\Omega$
Eingangskapazität	$C_e = 600 \text{ pF}$
Ausgangskapazität	$C_a = 40 \text{ pF}$
Rückwirkungswiderstand	$R_{r\ddot{u}} = 200 \text{ k}\Omega$
Rückwirkungskapazität	$C_{r\ddot{u}} = 20 \text{ pF}$

Ferner

Zwischenfrequenz des Verstärkers	$= 460 \text{ kHz}$
Kreiskapazität des Bandfilters	$C = 200 \text{ pF}$
Leerlaufkreisgüte des Filters	$Q_0 = 170$

Um die beim Regeln des Empfängers auftretenden Resonanzverschiebungen der Kreise in tragbaren Grenzen zu halten, sollte die Bandbreite des Zf-Verstärkers mindestens 8 kHz betragen. Somit zeigt Kurve II in Bild 2 für $\Delta f = 4 \text{ kHz}$ Frequenzabweichung (Punkt B) die normierte Ver-

$$\text{stimmung } \frac{2 \Delta f}{f_{\text{res}}} \cdot Q = 1. \text{ Für ein Bandfilter}$$

(Kurve I, Punkt E) ist der 1,4fache Wert vorhanden, so daß sich mit $\Delta f_E = 1,4 \cdot 4 \text{ kHz} = 5,6 \text{ kHz}$ die erforderliche Betriebsbandbreite von $2 \cdot 5,6 = 11,2 \text{ kHz}$ für das Bandfilter ergibt.

Die Betriebskreisqualität eines Bandfilters folgt aus

$$\frac{2 \Delta f_E}{f_{\text{res}}} \cdot Q = 1,4 \quad \text{zu} \quad Q = \frac{1,4 \cdot f_{\text{res}}}{2 \cdot \Delta f_E} = \frac{1,4 \cdot 460}{11,2} = 57$$

Die zu erwartende Trennschärfe des Zf-Verstärkers zeigt Kurve II. Wenn die nor-

$$\text{mierte Verstimmung } \frac{2 \Delta f}{f_{\text{res}}} \cdot Q = 1 \text{ einer}$$

Frequenzabweichung $\Delta f = 4 \text{ kHz}$ entspricht, dann ist im 9-kHz -Abstand vom Träger der

$$\text{normierte Wert } \frac{9}{4} = 2,25 \text{ vorhanden.}$$

Kurve II erreicht diesen Wert bei einem Spannungsverhältnis $|U/U_{\text{res}}| = 0,05$. Somit beträgt die Abschwächung $1:20$. Die Trennschärfe des Empfängers liegt bei etwa $1:40$ bis $1:50$.

Die Leistungsverstärkung einer Stufe wird nach Gleichung (8) mit $Q_0 = 170$

$$v_N = \frac{S^2}{4} \cdot kR_e \cdot kR_i \left(1 - \frac{Q}{Q_0}\right)^2$$

$$v_N = \frac{16^2}{4} \cdot 1 \cdot 50 \left(1 - \frac{57}{170}\right)^2 = 1400\text{fach}$$

oder die Spannungsverstärkung:

$$v_N = \sqrt{v_N} = \sqrt{1400} = 37\text{fach.}$$

Gleichwertige, kritisch gekoppelte Bandfilter ergeben bei festgelegter Bandbreite die größtmögliche Verstärkung. Wird diese Verstärkung nicht benötigt, dann läßt sich durch Verwendung von Bandfiltern mit unterschiedlicher, teilweise überkritischer Kopplung für gleiche Bandbreite infolge der möglichen höheren Betriebskreisgüte die Trennschärfe erhöhen.

Für die beiden Filter zwischen und nach den Zf-Transistoren werden folgende Widerstände und Windungszahlen festge-

legt: Aus $R_1 = \frac{Q_0}{\omega C}$ wird der Leerlaufkreis-

widerstand berechnet

$$R_1 = \frac{170}{6,28 \cdot 0,46 \cdot 10^6 \cdot 200 \cdot 10^{-12}} = 290 \text{ k}\Omega$$

Der Betriebswiderstand eines Kreises des Bandfilters wird aus dem Verhältnis der Qualitäten und dem

$$\text{Leerlaufwiderstand } \frac{Q}{Q_0} \cdot R_1 = \frac{57}{170} \cdot 290 =$$

$98 \text{ k}\Omega$ errechnet. Folglich ergibt sich nach Gleichung 3 das Übersetzungsverhältnis \ddot{u}_1

$$\ddot{u}_1 = \sqrt{\frac{kR_i}{R} \cdot \left(1 - \frac{R}{R_1}\right)} =$$

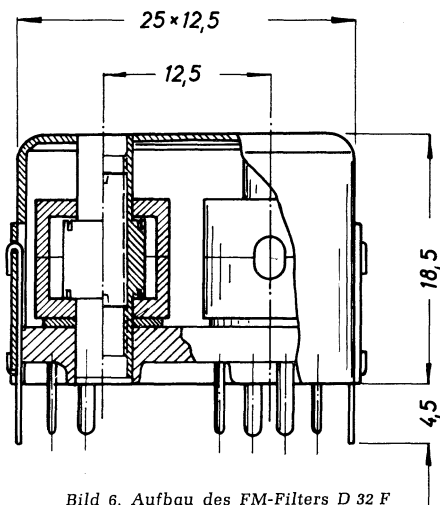


Bild 6. Aufbau des FM-Filters D 32 F

$$= \sqrt{\frac{50}{98} \cdot \left(1 - \frac{98}{290}\right)} = 0,58$$

und nach Gleichung 1

$$\ddot{u}_2 = \ddot{u}_1 \cdot \sqrt{\frac{kR_e}{kR_i}} = 0,58 \sqrt{\frac{1}{50}} \sim 0,082.$$

Für $C = 200 \text{ pF}$ und $f_{\text{Res}} = 460 \text{ kHz}$ beträgt die Kreisinduktivität

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 600 \mu\text{H}.$$

Aus Bild 5 folgen Windungszahl und Drahtsorte:

$$150 \text{ Wdg. } 7 \times 0,05 \text{ CuL}$$

angepappt bei $\ddot{u}_1 \cdot 150 = 87 \text{ Wdg.}$ am Primärkreis und $\ddot{u}_2 = 0,082 \cdot 150 = 12 \text{ Wdg.}$ am Sekundärkreis. Die durch Versuch bestimmte Koppelwindungszahl beträgt fünf Windungen für die normierte Leerlaufkopp-

$$\text{lung } \frac{Q_0}{Q} \cdot (k \cdot Q) = \frac{170}{57} \cdot 1 = 3.$$

Rückwirkungskapazität und Rückwirkungswiderstand werden nach den Gleichungen (9) umgerechnet und mit $\ddot{u}_N = 0,1$ nach den Gleichungen (10) behandelt. Es ergeben sich $C_{\text{Serie}} = 20 \text{ pF}$, $R_{\text{Serie}} = 1,45 \text{ k}\Omega$ und folglich

$$C_N = C_S \cdot \frac{\ddot{u}_1}{\ddot{u}_N} = 20 \cdot \frac{0,58}{0,10} = 116 \text{ pF}$$

$$R_N = R_S \cdot \frac{\ddot{u}_N}{\ddot{u}_1} = 1,45 \cdot \frac{0,1}{0,58} = 250 \Omega$$

Die Anzapfung der Primärspule für die Neutralisation liegt bei $0,1 \cdot 150 = 15 \text{ Wdg.}$ Die Ein- und Ausgangskapazitäten der Transistoren nehmen durch die Transformation so kleine Werte an, daß sie mit der Kreisinduktivität ausgeglichen werden können.

Hiermit sind alle Werte für den Aufbau der Bandfilter bekannt. Der Eingangswiderstand des Hf-Gleichrichters liegt in der Größenordnung von $1 \text{ k}\Omega$, somit sind für die Bandfilter II und III des Zf-Verstärkers gleiche Übersetzungsverhältnisse vorzusehen.

Lediglich für das erste Filter nach der Mischstufe ist das Übersetzungsverhältnis \ddot{u}_1 mit Rücksicht auf den höheren Innenwiderstand der Mischstufe auszulegen und es entfällt die Neutralisation.

FM-Bandfilter

Der gleiche Rechnungsweg wie beim AM-Verstärker wird auch für den ersten Entwurf eines FM-Verstärkers bis zur Treiberstufe eingehalten. Je nach Schaltungsart der Transistoren sind die entsprechenden Eingangs- und Innenwiderstände einzusetzen. Der Transistor vor dem Ratiofilter wird grundsätzlich in Basisschaltung betrieben. Für die heute benutzten Transistoren ist der Arbeitswiderstand in der Größenordnung von $7 \text{ k}\Omega$ anzusetzen.

Bei AM-Verstärkern verhindert die automatische Verstärkungsregelung eine Übersteuerung der letzten Stufe. Aus wirtschaftlichen Gründen entfällt die Regelung im FM-Empfänger. Durch eine verhältnismäßig große Kreiskapazität und durch ohmsche Widerstände in Reihe zum Kollektorkreis kann der kreisverstimme Einfluß der spannungsabhängigen Kollektorkapazität in tragbaren Grenzen gehalten werden.

Um den Klammerausdruck in Gleichung 8 möglichst groß zu machen, muß für eine gegebene Betriebskreisgüte Q eine möglichst hohe Leerlaufkreisgüte Q_0 angestrebt werden.

Dies wurde beim Filtertyp D 32 F (für $10,7 \text{ MHz}$) der Firma Vogt & Co KG, dessen Aufbau Bild 6 zeigt, durch Kappenkerne aus Ferrocort erreicht, die ebenfalls den magnetischen Kreis außerhalb der Spule schließen. Ferner ist der Wickeldurchmesser für die Zylinderwicklung vergrößert worden, um ein günstigeres Verhältnis Durchmesser/Länge der Spule zu erhalten. Bei Verwendung von Litze $10 \times 0,04 \text{ CuLS}$ läßt sich in dieser Anordnung eine Leerlaufkreisgüte von $Q_0 = 130$ erzielen. Mit der gleichen Drahtsorte kann ein einfacher Ratiokreis aufgebaut werden. Zwei ineinander gewick-

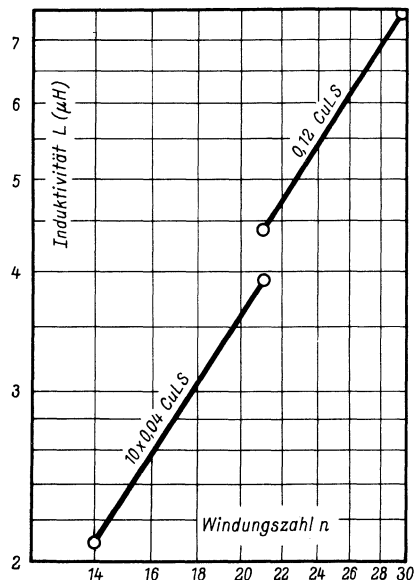


Bild 7. Wickelkurve für die Spulen des Filters D 32 F

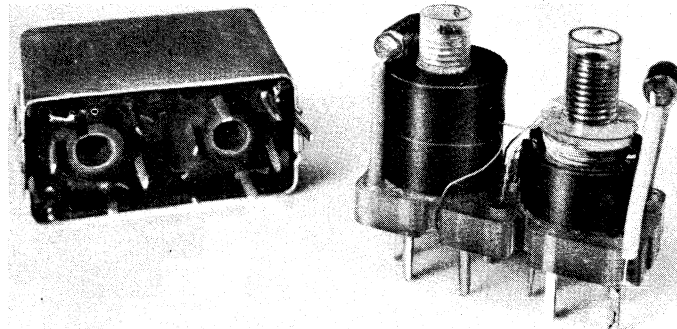


Bild 8. Mechanischer Aufbau der hier beschriebenen Transistor-Zf-Bandfilter der Firma Vogt & Co.

Bauelemente

kelte Spulen, deren Windungen ohne Zwischenraum aneinander liegen, ergeben die Leerlaufkreisgüte von $Q_0 \text{ Ratio} = 85$.

In Bild 7 ist die Wickelkurve für D 32 F dargestellt. Die Verwendung von Ferrocort-Kappenkernen gestattet eine direkte Verkopplung der Kreise. Die normierte Leerlaufkopplung beträgt mit der vorher erwähnten Drahtsorte $k \cdot Q_0 = 2,7$ und ist mit Rücksicht auf die Betriebskreisgüte von etwa $Q = 45$ gewählt. Der Bausatz hat die gleichen Gehäuseabmessungen wie D 32 A, Grundfläche $12,5 \times 25 \text{ mm}^2$, $18,5 \text{ mm}$ Bauhöhe.

Der Aufbau des Zf-Verstärkers in Basisschaltung erfordert der kleinen Stufenverstärkung wegen optimale Leistungsanpassung. Infolge der daraus resultierenden großen Kreisdämpfung ist die 300-kHz -Selektion klein. Bessere Trennschärfewerte sind mit der Emitterschaltung zu erzielen, wenn an die Sekundärkreise der Bandfilter die folgenden Transistoren nur lose angekoppelt werden. Für die überschlägige Berechnung ist dann die mittlere Betriebskreisgüte $Q = \sqrt{Q_1 \cdot Q_2}$ der Kreise einzusetzen. Durch das kleinere Übersetzungsverhältnis \ddot{u}_2 wird der Einfluß der üblichen Exemplarstreuungen der Transistoreingangswiderstände auf etwa $\pm 10\%$ vermindert, wobei die Gesamtverstärkung der eines Verstärkers in Basisschaltung entsprechen kann. Die Ankopplung des folgenden Transistors wird zweckmäßig mit vom Kreis galvanisch getrennten Windungen vorgenommen.

Neue Halbleiter-Datenbücher

Valvo brachte zur Messe sein bekanntes Halbleiter-Handbuch neu für das Jahr 1960 heraus. Darin sind alle Dioden und Transistoren nach dem Stand vom Januar 1960 mit Grenz- und Kenndaten, Kurven, Abmessungen, Sockelschaltungen usw. angegeben. Auch die neuen Transistoren OC 22 bis OC 24 sowie OC 200 und OC 201 sind bereits enthalten. Für einige Typen wurden auch Schaltungsbeispiele angegeben. Für die nächstjährige Auflage wäre eine Erweiterung des Schaltungsteiles willkommen.

Ein umfassende Zusammenstellung der wichtigsten technischen Daten von Röhren und Halbleitern stellt das Siemens-Taschenbuch 1960 dar. Es soll der schnellen vorläufigen Orientierung dienen und enthält deshalb keine Kurvenfelder und besondere Schaltbeispiele, dagegen sehr ausführliche Zahlenangaben. Jeder Röhren- bzw. Halbleitertyp ist auf einer ganzen, in besonderen Fällen auf zwei Druckseiten behandelt. Das Handbuch umfaßt 450 Seiten im DIN-A-6-Format mit Plastik-Einband.

Einfacher Transistor-Empfänger in gedruckter Schaltung

Wie die Schaltung dieses Empfängers (Bild 1) zeigt, handelt es sich um einen Reflexempfänger für Mittelwellen. Ein Zwergdrehkondensator C1 dient zur Abstimmung. Die Abstimmspule L1 ist auf einem Ferritstab angeordnet, die Koppelspule L2 bewirkt die Anpassung an den Eingangswiderstand des Transistors T, der in Emitterschaltung das einfallende Signal zunächst hochfrequenzmäßig verstärkt. Die Demodulation übernehmen zwei Dioden (D1 und D2) in Spannungsverdopplerschaltung. Die Hf-Drossel Dr verhindert ein Abfließen der Hochfrequenzschwingungen zum Kristallhörer.

Die Nf-Schwingungen werden an die Wicklung L2 zurückgeführt und vom Transistor T verstärkt. Sie durchfließen ungehindert die Hf-Drossel Dr und gelangen zum Kristallhörer, dem die Nf-Drossel FT 303 mit dem Kondensator C4 parallel geschaltet ist. Über FT 303 und Dr wird die negative Batteriespannung dem Kollektor zugeführt. Über den Widerstand R erhält die Basis ihre richtige Vorspannung. Der Emittor liegt am Pluspol der 9-V-Batterie.

Alle Teile für den Empfänger werden als Bausatz mit einem hübschen roten Kunststoffgehäuse mit goldfarbenem Metallgitter geliefert (Bild 2). Das Gehäuse besitzt die

Abmessungen 85 × 60 × 27 mm. Bild 3 zeigt das Montageschema. Beim Aufbau ist jedoch zu beachten, daß die Drahtenden der beiden Dioden nicht gekürzt, sondern nach Bild 4 gebogen werden. Die Drahtenden des Transistors T kann man kürzen, muß aber dann beim Einlöten die Wärme mit einer Metallpinzette ableiten. Im Bild 5 ist der Empfänger von unten gesehen wieder gegeben.

Das kleine Gerät bringt den Ortssender einwandfrei ohne Zusatzantenne, eine Leistung, die bisher von keinem 1-Transistor-Empfänger erreicht wurde.

Stückliste

- 1 Transistor T, 2 Germanium-Dioden, 1 Gehäuse, 1 Skala, 1 Drehkondensator, 1 gedruckte Schaltung, 1 Ferritantenne mit Wicklung komplett, 1 Nf-Drossel FT 303, 1 Kristallhörer, 1 Buchse für den Kristallhörer, 1 Antennenbuchse, 1 Drosselspule Dr, 1 Satz Batterieanschlußknöpfe mit Zuleitung, 1 Keramik Kondensator C2 (100 pF), 1 Rohrkondensator C3 (20 nF), 1 desgl. C4 (2 nF), 1 Widerstand 50 kΩ, Schaltdraht, Rüschschauch, 9-V-Batterie Pertrix Nr. 438.

Der Bausatz wird nur geschlossen von der Firma Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitaler Straße 7, geliefert.

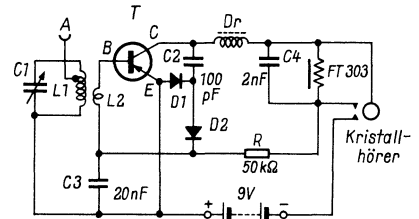


Bild 1. Schaltung des Ein-Transistor-Empfängers. Der Kontakt am Hörer bedeutet, daß beim Einstöpseln des Hörers die Batterie angeschlossen wird

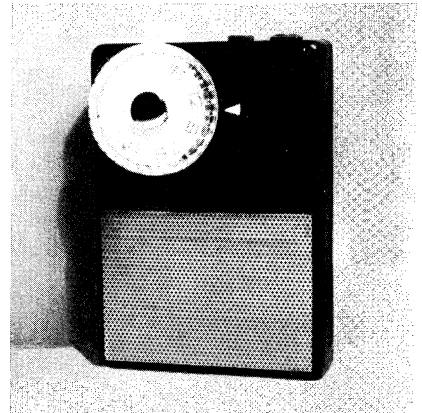


Bild 2. Das formschöne Kunststoffgehäuse

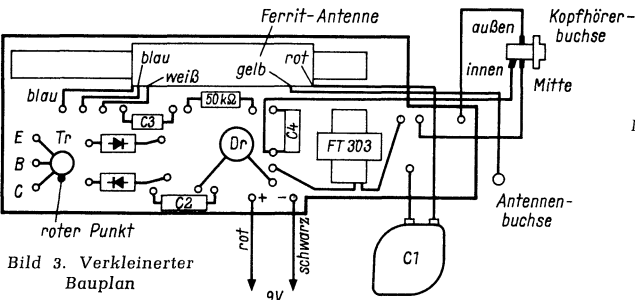
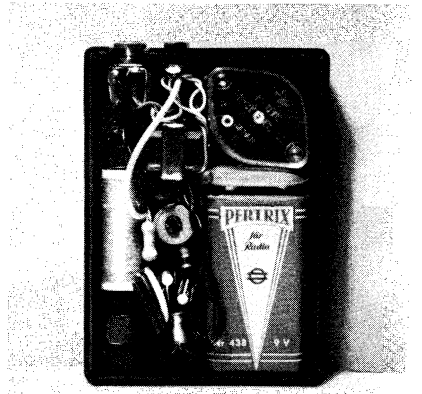


Bild 3. Verkleinerter Bauplan

Bild 4. So sind die Enden der beiden Dioden zu biegen

Bild 5. Der Empfänger von unten gesehen



Besserer UKW-Empfang

Zu diesem in der FUNKSCHAU 1960, Heft 4, Seite 82, veröffentlichten Aufsatz, der, wie zahlreiche Rückfragen beweisen, ein sehr großes Interesse gefunden hat, seien hier noch die ausführlichen Wickel-daten der Spulen mitgeteilt.

Beide Spulen sind auf sogenannte Stiefelkörper mit normalem HF-Eisenkern (kein Ferrit) gewickelt. Der Außendurchmesser der Spulenkörper beträgt 8 mm, der Kern hat 6-mm-Feingewinde. Bild 1 zeigt die Wickelanordnung für die Spule L1. Die Windungen haben 1 mm Abstand voneinander, die Wicklung ist in der Mitte angezapft, die eine Hälfte dient als Rückkopplungswicklung.

Die Wicklung der Spule L2 (Bild 2) ist in gleicher Weise, jedoch ohne Anzapfung ausgeführt. Die Spule L3 wird aus isoliertem

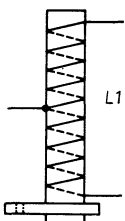


Bild 1.

Spulendaten siehe Heft 4, Seite 82

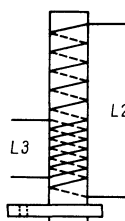


Bild 2

Draht in die untere Hälfte der Wicklung L2 hineingewickelt.

Abschließend seien nochmals die beiden Zeichnungsfehler in der Schaltung berichtigt. Der Widerstand R4 = 10 kΩ muß zur Plus-Anodenspannung führen. Der Katodenwiderstand hat einen Wert von 100 Ω (nicht 100 kΩ).

Vertrauensbeweis für den DARC

Der internationale Dachverband der regionalen Funkamateure-Clubs ist die Internationale Amateur Radio Union (IARU). Diese hält in Kürze in Folkestone (England) eine Tagung ab, zu der alle europäischen Amateurfunkverbände, darunter auch der DARC (Deutscher Amateur-Radio-Club) und der Österreichische Versuchssenderverband (ÖVSV), eingeladen sind.

Da der letztgenannte Verband zur Zeit keine Delegierten ins Ausland senden kann, bevollmächtigt er den Präsident des DARC zu seiner Vertretung. Wörtlich lautet es in der Vollmacht:

„Wir ermächtigen ihn (den Präsident des DARC) insbesondere, bei allen Abstimmungen auch namens des ÖVSV seine Stimme abzugeben und erklären uns von vornherein an die von ihm auch in unserem Namen eingebrachten Anträge und die Richtung, in welcher er seine Stimme abgibt, gebunden.“

Einen schöneren Vertrauensbeweis als diesen kann wohl selten ein nationaler Verband für sich buchen. Auch im Ausland vermerkt man mit Achtung, in welcher großzügigen Weise der DARC die Interessenvertretung seiner Mitglieder wahrnimmt.

Zentralvereinigung der Funkverbände e.V. gegründet

Am 15. Mai wurde in Vlotho/Weser die Zentralvereinigung der Funkverbände (ZDV) e. V. gegründet. Sie hat ihren Sitz in Essen, Rosastraße 83 (Helmholtz-Gymnasium); ihr Vorsitzender ist Studienrat Nüttel, DL 3 FS, der Leiter der Technischen Amateurfunkvereinigung e. V., Essen. Das ist eine Gruppe von Kurzwellenamateuren mit der Klubstation DL Ø HG.

Bisher gehören dieser Vereinigung, die als Dachorganisation aller am Funkwesen interessierter Verbände geplant ist, folgende Vereine an:

FT-Kameradschaft Cuxhaven; Technische Amateurfunkvereinigung (TAV) e. V., Essen; Deutscher Amateurfunkverband e. V., Gohfeld.

Wie einer Presseverlautbarung des ZDF zu entnehmen ist, fühlen sich die genannten und möglicherweise auch andere Verbände durch die z. Z. praktizierte Handhabung der QSL-Kartenvermittlung des Deutschen Amateur Radio-Clubs (DARC) benachteiligt. Der ZDF wird versuchen, hier jedermann, wie es heißt, die gleichen Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen. Zu den vordringlichen Aufgaben gehört ferner der Aufbau eines Notnachrichtennetzes auf freiwilliger Basis für den Katastrophen- und Notfall (siehe auch FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 108).

K. T.

Hochleistungs-UKW-Antenne für Band II (87,5/100 MHz)

Für den Fernsehempfang hält die Industrie ein reichhaltiges Antennenprogramm bereit. Vom einfachen Fensterdipol bis zur hochverstärkenden Kombination mehrerer Yagi-Antennen ist alles vorhanden, um fast jede Empfangssituation zu meistern. Mit neuesten Einkanal-Antennen z. B. erreicht man in einer Ebene bereits 13,5 dB Gewinn.

Dagegen ist die Auswahl für das UKW-Rundfunkband kleiner. Hier ist die Nachfrage nach hochverstärkenden Antennen gering. Zum Empfang des regionalen UKW-Senders reichen in den meisten Fällen die im Empfänger eingebaute Antenne bzw. ein einfacher Dipol aus, da die Röhren- und Schaltungstechnik der heutigen Geräte in Bezug auf die Empfindlichkeit nahezu die Grenze des Möglichen erreicht hat. Will man jedoch ferne oder sogar interkontinentale UKW-Sender empfangen, dann ist eine gute Hochleistungsantenne erforderlich, denn Sie ist nach altem Motto immer noch der beste Hochfrequenzverstärker. Der Reiz dieser „Sender-Jagd“ auf UKW erhöht sich noch besonders, wenn der Wetterbericht ein ausgedehntes Hochdruckgebiet über Mittel-Europa meldet. Infolge troposphärischer Ausbreitungsbedingungen können dann viele ausländische UKW-Sender oft tagelang einwandfrei empfangen werden. Um jedoch eine hierfür geeignete Hochleistungsantenne zu erhalten, kommt fast ausschließlich der Selbstbau in Frage.

Die konstruktiv einfachste und dabei wirkungsvollste Form einer Hochleistungsantenne ist aus dem Yagi-Typ entstanden. Obgleich diese Antennenform bereits 1926 von dem Erfinder gleichen Namens erfolgreich angewandt wurde, ist ihre technische Entwicklung heute noch nicht abgeschlossen. Man versuchte bisher durch möglichst viele Elemente den Gewinn zu steigern und verglich einfach die Zahl der Elemente mit dem Leistungsgewinn der ganzen Anordnung. Das ist jedoch nur bedingt richtig. Durch lange Versuchsreihen hat man herausgefunden, daß bei optimaler Bemessung der Einzelelemente (Direktoren) und ihrer Abstände voneinander der Gewinn einer Yagi-Antenne eine Funktion ihrer Länge ist. Die empirisch ermittelte Kurve in Bild 1 zeigt das sehr deutlich.

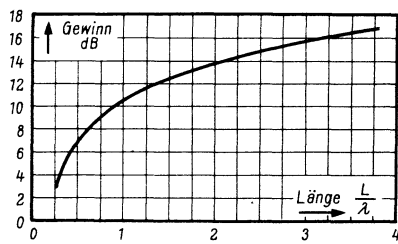


Bild 1. Gewinn als Funktion der Länge bei Hochleistungs-Yagi-Antennen

Nach neuesten Erkenntnissen sind mit Antennenlängen, die der 3- bis 16fachen Wellenlänge entsprechen, Gewinnzahlen von 14 bis 20 dB zu erreichen. Der maximal erreichbare Grenzwert soll bei 24 dB liegen. Wir wollen uns bei der folgenden Konstruktion mit einem Gewinn von etwa 12 dB begnügen. Dazu ist eine Antennenlänge $L = 1,36 \lambda$ erforderlich. Bei der Mittenfrequenz des UKW-Bandes entspricht das bereits einer wahren Länge von über 4 m.

Je nach Verwendungszweck und örtlichen Gegebenheiten ist es jedoch auch möglich, die Antennenlänge oder auch die Anzahl der Elemente zwischen 4 und 10 zu variieren. Dabei bleibt die richtige Anpassung an 240Ω in jedem Fall erhalten. Aus Bild 2 ist zu ersehen, daß im Bereich von 87,5 bis 100 MHz bei verschiedenen Elementzahlen

gute Anpaßwerte erreicht werden. Der besseren Übersicht wegen sind die Kurven für 5, 6, 7 und 9 Elemente nicht gezeichnet. Sie liegen jedoch ähnlich wie die aus dem Bild ersichtlichen. An keiner Stelle wird der Welligkeitsfaktor $m = 1,8$ überschritten. Dieser Wert wird auch bei industriellen Breitband-Empfangsantennen als gut bezeichnet.

Aus der Tabelle 1 sind Länge und Gewinn der Anordnung für 4 bis 10 Elemente zu entnehmen. Die Gewinnwerte werden in der Praxis mit Sicherheit erreicht, da die empirisch ermittelte Kurve in Bild 1 sich auf umfangreiche Messungen an Lang-Yagi-Antennen stützt. Bei der 10-Element-Ausführung ist nach diesen Messungen und Erfahrungen sogar ein Gewinn von etwa 13,4 dB zu erwarten. Dabei beträgt der horizontale Öffnungswinkel (Halbwertsbreite) etwa 38 Grad. Für den Bau wird die Ausführung mit acht Elementen und einem Gewinn von 11,8 dB vorgeschlagen. Dieser Lang-Yagi zeichnet sich durch besonders hohe Leistung im Verhältnis zum Material- und Arbeitsaufwand aus. Die Anordnung besteht nach Bild 3 aus dem Strahler S (Faltdipol), einem einfachen Reflektorstab R und sechs Direktoren (Leitdipole) D 1 bis D 6. Alle Abmessungen sind so gewählt, daß die Bündelung in der Vorwärtsrichtung optimal wird (siehe Tabelle 2). Dagegen erreicht das Vor/Rückwärts-Verhältnis etwa 24 dB.

Jede Antenne stellt bezüglich der wichtigsten Forderungen Gewinn, Vor/Rück-Verhältnis und Bandbreite immer nur eine Kompromißlösung dar. Da an das Vor/Rück-Verhältnis im Band II normalerweise keine besonderen Ansprüche gestellt werden, bestand die Aufgabe darin, die Antenne vor-

wiegend nach der geforderten Bandbreite und dem verlangten Gewinn zu dimensionieren.

Der Strahler hat einen Fußpunktwiderstand von 240Ω und ist als transformierender Faltdipol ausgebildet. Die Gesamtantenne hat einen Strahlungswiderstand $R_s = 32 \Omega$. Reflektorlänge und -Abstand sind unkritisch und haben nur gewissen Einfluß auf das Vor/Rück-Verhältnis.

Der erste Direktor ist sehr fest mit dem Strahler gekoppelt. Er ist mitbestimmend für die Bandbreite und hat außerdem die Aufgabe, die Kopplung zwischen dem Strah-

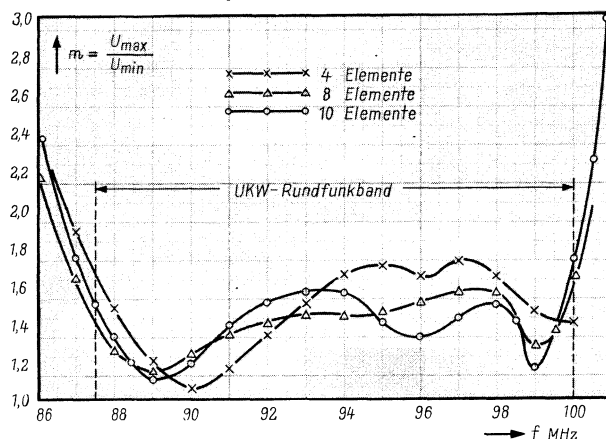


Bild 2. Welligkeitsfaktor an 240Ω bei verschiedenen Elementzahlen (an Musterantennen durchgemessen)

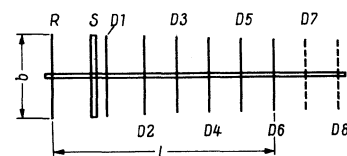


Bild 3. Anordnung und Maße der Elemente (hierzu Tabelle 2)

Tabelle 2. Abmessungen für einen Lang-Yagi mit 8 bzw. 10 Elementen für das UKW-Rundfunkband

Element	Elementlänge [mm]	Abstand vom Strahler [mm]
R	1555	743
S	1465	-
D 1	1410	313
D 2	1365	1095
D 3	1360	1720
D 4	1355	2345
D 5	1350	2970
D 6	1345	3595
D 7	1340	4220
D 8	1335	4845

Tabelle 1. Antennengewinn bei verschiedenen Antennenlängen und Elementzahlen

Anzahl der Elemente	Länge L der Antenne mm	L/λ	Gewinn dB
4	1838	0,58	7,8
5	2463	0,775	9,2
6	3088	0,97	10,2
7	3713	1,16	11,0
8	4338	1,36	11,8
9	4963	1,56	12,5
10	5588	1,76	13,0

ler und den weiteren Direktoren zu vergrößern. Auf diese Weise kann man lange Antennen mit gutem Gewinn bauen. Während für die hier beschriebene Anordnung die Abstände der weiteren Direktoren voneinander $0,2\lambda$ betragen, stellen $0,4\lambda$ bei längeren Antennen ($L/\lambda > 3$) das Optimum dar.

Um Mißerfolge beim Nachbau auszuschließen, wird empfohlen, Bild 4 möglichst genau zu beachten. Es ist z. B. nicht zulässig, an-

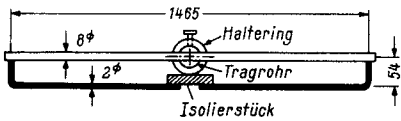


Bild 4. Dipolstrahler mit Tragrohr (20 mm Φ) und Isolierstück. Die Reflektor- und Direktor-Elemente haben 4 mm Φ

stelle des angegebenen Metall-Tragrohres von 20 mm Φ etwa eine Holzleiste zu benutzen. Die Länge der dünnen Elemente ist nämlich nur im Zusammenwirken mit dem metallenen Tragrohr richtig abgestimmt. Dabei ist natürlich der Außendurchmesser des Rohres von Wichtigkeit.

Beim Zusammenbau der Antenne beginnt man mit dem Herrichten des Tragrohres. Als Material kann Stahl oder Aluminium gewählt werden. Zweckmäßigerweise wird die Gesamtlänge von rund 4,40 m durch zwei Stücke erreicht, die mit Hilfe einer Muffe zusammengesetzt werden, wobei eine Tragrohrhälfte leicht in die Muffe einsteckbar sein soll, um später die Montage des langen Antennengebildes zu erleichtern. Zur Sicherung werden an den Verbindungsstellen zwei Querverschraubungen vorgehen.

Etwas schwierig ist das genaue Durchbohren des Tragrohres an den Stellen, an denen später die Elemente befestigt werden sollen. Wer das Glück hat, ein rechteckiges Tragrohr verwenden zu können, kommt leichter zum Ziel. Nachdem man die Abstände auf dem Rohr festgelegt und angeköhrt hat, bohrt man zunächst das Loch am Ende des Rohres, steckt einen Elementstab hindurch und kann mit seiner Hilfe alle übrigen Bohrungen genau ausrichten. Eine Ständerbohrmaschine ist dabei fast unerlässlich.

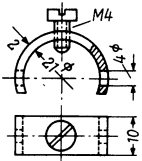


Bild 5. Halteschelle für Direktoren und Reflektor

Für den Reflektor und die Direktorstäbe sind 4,5-mm-Bohrungen und für die Strahlerbefestigung ist eine 8,5-mm-Bohrung vorzusehen. Außer dem Strahler werden alle Elementstäbe aus hartgezogenem Material, z. B. verzinktem Stahldraht, Bronze oder Aluminium, gefertigt. Der Strahler besteht zweckmäßigerweise aus Rohr (Messing, Kupfer oder Aluminium). Er wird durch einen Klemmring am Tragrohr gehalten. Dieser Ring trägt außerdem ein Isolierstück mit zwei Anschlußklemmen.

Die untere Hälfte des Faltdipols besteht aus 2 mm starkem, möglichst hartgezogenem Draht und ist mit den Anschlußklemmen sowie mit den Enden des Strahlerrohres zu verschrauben. Die Halteschellen zur Befestigung der Elemente werden aus einem Stück Gasrohr hergestellt, von dem man sich 10 mm lange Ringe abschneidet, die nach Bild 5 gebohrt und mit Gewinde versehen werden. Nach dem Anfertigen der Einzelteile kann die Antenne zusammen-

gebaut werden. Die Elemente werden mit Hilfe der Halteringe am Tragrohr befestigt. Sollten die einzelnen Bohrungen nicht genau senkrecht im Tragrohr und parallel zueinander ausgefallen sein, so können die Stäbe leicht durch Biegen nachgerichtet werden.

Unabhängig davon, welches Material für die Antenne verwendet wurde, wird die ganze Anordnung zum Schluß zweimal mit einem guten Kunstharzlack gegen Korrosion geschützt. Besonders sorgfältig sind dabei die Stellen abzudecken, an denen zwei verschiedene Metalle zusammenstoßen, um die Bildung von galvanischen Elementen zu verhindern.

Fuba-Amateur-Antennen

Die Firma Fuba – Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth, entwickelte für Kurzwellenamateure drei Antennentypen für das 2-m-Band: AM 4 mit vier Elementen und einem Spannungsgewinn von 7 dB; AM 7 mit sieben Elementen und 9,2 dB sowie AM 10 mit zehn Elementen und 11 dB, dazu Aufstockleitungen und eine $\lambda/2$ -Umwegleitung im wetterfesten Kunststoffgehäuse (bis 100 W belastbar) zum Anschluß eines 60- Ω -Koaxialkabels. Für das 70-cm-Band stehen die Amateur-Yagi AM 11 (11 Elemente, 10,3 dB Spannungsgewinn) und AMD 23 (23 Elemente mit Doppelreflektor, 12,5 dB) zur Verfügung.

Das höchste Bauwerk der Erde

Immer wieder gibt es einen kleinen Streit über die Frage nach dem wirklich höchsten Bauwerk der Welt, d. h. praktisch nach dem höchsten Fernsehturm der Erde. Zur Zeit wenigstens führt die amerikanische Fernsehstation WGAN-TV im amerikanischen Bundesstaat Maine an der nördlichen Ostküste der USA. Hier entstand in vielmonatiger Arbeit auf dem Brown Hill, etwa 40 km von der Hafenstadt Portland entfernt, das zur Zeit höchste Bauwerk der Welt als eine dreieckige Stahlkonstruktion von 493,8 m Höhe, gemessen einschließlich der schlanken Traveling-Wave-Antenne. Der Mast ist mehrfach abgespannt; die äußeren Verankerungen sind 460 m und die Zwischenverankerungen 198 m vom Antennenfußpunkt entfernt im Boden befestigt. Im Mast ist ein für drei Personen berechneter Aufzug eingebaut; er endet

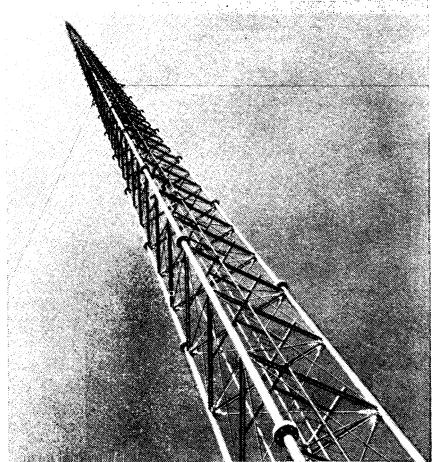


Bild 1. Stahlkonstruktion des 493-m-Fernsehturmes bei Portland/Maine

Rechts:
Das neue Telo-Werk

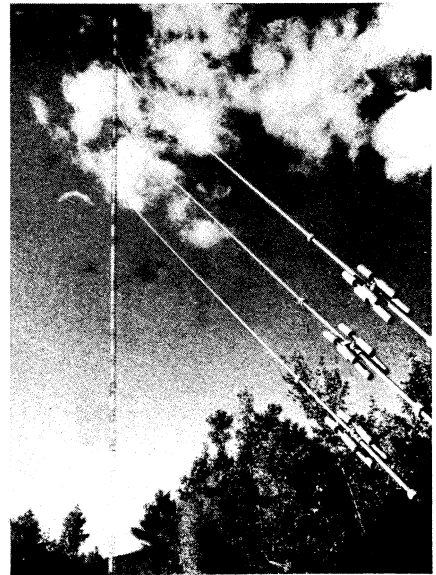


Bild 2. Blick auf eines der Verankerungskabel

etwa 12 m unterhalb der Mastspitze, d. h. unterhalb des Antennenfußpunktes.

Das Gesamtprojekt stammt von der Radio Corp. of America, die zugleich die Wanderwellen-Antenne lieferte, und es wurde von der Stahlbaufirma Kimco, Columbia/South Carolina, ausgeführt. Die gewählte Antennenform sichert neben gutem Gewinn einen geringen Windwiderstand. Dieser Umstand muß bei der Bauhöhe und bei den besonderen klimatischen Bedingungen von Maine besonders beachtet werden. Das Bauwerk hält Windgeschwindigkeiten von 240 km/h in Böen aus, wobei in diesem extremen Fall die Auslenkung der Antennenspitze ± 112 cm beträgt.

Der neue Mast hat dem Eigentümer 0,5 Millionen Dollar gekostet; dafür vergrößert er den Durchmesser des Versorgungsgebietes auf 240 km. -r

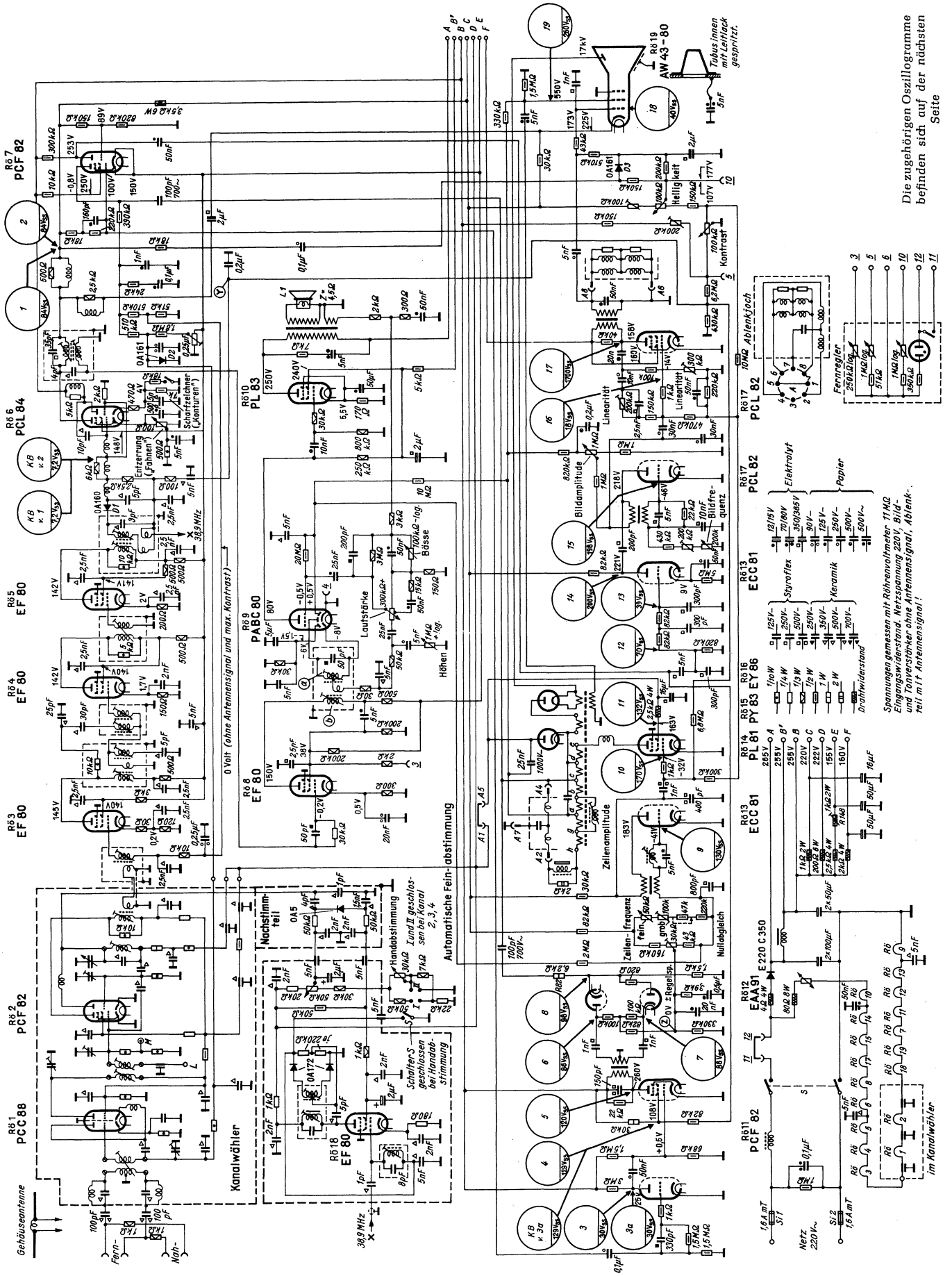
Antennenfabrik Telo verlegt von Hamburg nach Trappenkamp/Schleswig-Holstein

Die Telo-Antennenfabrik, bisher Hamburg-Wandsbek, hat ihr zu enges Domizil aufgeben und ihren Hauptsitz nach Trappenkamp/Schleswig-Holstein verlegt. Hier entstand auf einem 14 000 qm großen Gelände eine ganz moderne Fabrik mit großzügig angelegter Produktionsstätte, Laboratorium und Verwaltungsgebäude.

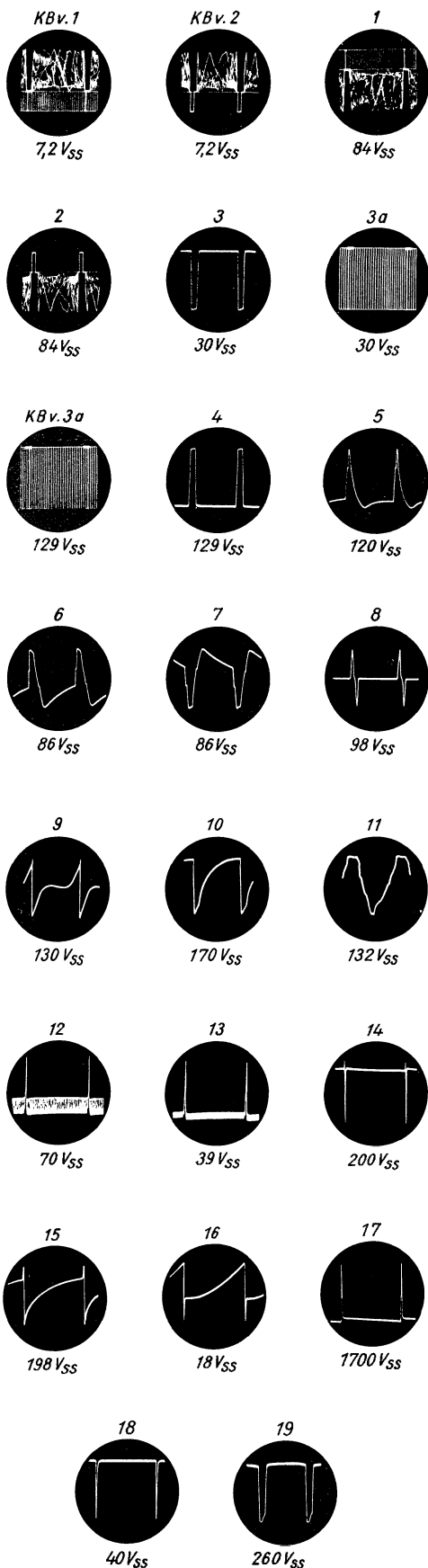
Der Neubau und die Verlegung wurden notwendig, weil die starke Nachfrage nach den Erzeugnissen, darunter bevorzugt Material für Gemeinschaftsantennen, in der engen Hamburger Fabrik, die kaum noch räumliche Ausdehnung zuließ, nicht mehr zu befriedigen war.

Telo gehört zu den ältesten Spezialfabriken der Antennenindustrie; schon lange vor dem Kriege war die „Hamburger Antenne“, eine abgeschirmte, mit Übertragern am Kabeleingang und -ausgang versehene Antennenanlage, besonders beliebt, denn dieses Kabel war dünn und außerordentlich biegsam.





Die Oszillogramme zu umseitiger Schaltung:



Die umseitige Schaltung und die obenstehenden Oszillogramme wurden in der kürzlich erschienenen 3. Auflage des Buches „Kleine Fernsehempfangs-Praxis“ von P. Marcus entnommen (420 Seiten, 339 Bilder; über 400 Einzelbilder. Preis kart. 9.60 DM, in Ganzleinen 10.80 DM. Franzis-Verlag, München)

Die wertvollen Franzis-Standardwerke

stets in neuesten Ausgaben:

Herbert G. Mende

Leitfaden der Transistortechnik

2. Auflage

Ein sehr umfangreiches Transistor-Handbuch von bemerkenswerter Praxisnähe, das die Anwendungen und die Schaltungstechnik besonders ausführlich behandelt.

288 Seiten, 268 Bilder, 21 Tabellen. In Ganzleinen 19.80 DM

Otto Limann

Fernsehtechnik ohne Ballast

3. Auflage

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. Die neue Ausgabe ist soeben erschienen – mehr als andere Hinweise ist das rasche Aufeinanderfolgen neuer Auflagen ein Beweis für die Beliebtheit und praktische Brauchbarkeit dieses Buches.

240 Seiten, 280 Bilder, 1 Klapptafel. In Ganzleinen 15.80 DM

Dr. Rudolf Goldammer

Der Fernseh-Empfänger

Schaltungstechnik, Funktion und Service

Systematische Darstellung der FS-Empfangstechnik im Hinblick auf eine Betätigung im Service – ein Handbuch für den Fernseh-Techniker, das sich nun schon in 3. Auflage bewährt.

192 Seiten, 289 Bilder, 5 Tabellen, 1 Klapptafel. In Ganzleinen 15.80 DM

Otto Diciol

Niederfrequenzverstärker-Praktikum

Das große, alle einschlägigen Themen wirklich erschöpfend behandelnde Verstärker-Handbuch, dessen Wert besonders in den zahlreichen Rechnungsgängen für die Verstärker-Dimensionierung liegt.

396 Seiten, 183 Bilder, 10 Tafeln. In Ganzleinen 29.80 DM

Limann - Hassel

Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker

In 2 Bänden völlig neu bearbeitet als 2. Auflage erschienen – das unentbehrliche Auskunfts-, Arbeits- und Studienwerk für Hochfrequenz-Techniker und Elektroniker.

Band 1: 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln, 1 Farbcodeuhr, in Ganzleinen 29.80 DM. – Band 2: 276 Seiten, 265 Bilder, 19 Tafeln. In Ganzl. 19.80 DM

Dr. Adolf Renardy

Leitfaden der Radio-Reparatur

2. Auflage unter Einbeziehung von Transistorgeräten und gedruckten Schaltungen. Ein Reparatur-Handbuch, dessen Stärke in der Systematik und damit in der praktischen Brauchbarkeit liegt.

300 Seiten, 147 Bilder, 15 Tabellen. In Ganzleinen 18.80 DM

Dipl.-Ing. Horst Geschwinde

Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Für jeden Ingenieur als Darstellung der graphischen Methoden und der immer wichtiger werdenden Smith-Diagramme von besonderem Wert. 60 Seiten, 44 Bilder, 3 zweifarbige Kreisdiagramme, 1 Kreisdiagramm-Vordruck. In Ganzleinen 10.80 DM

Dr.-Ing. Fritz Bergtold

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

2. Auflage

Dieses elegante, ganz auf unser Fach eingestellte Mathematik-Lehr- und Lernbuch hat einen solchen Anklang gefunden, daß schon jetzt die 2. Auflage erscheinen konnte. Für das Selbststudium besonders wertvoll. 344 Seiten, 266 Bilder, 1 Logarithmentafel. In Ganzleinen 19.80 DM

Franzis-Fachbücher gibt es in allen Buch- und vielen Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

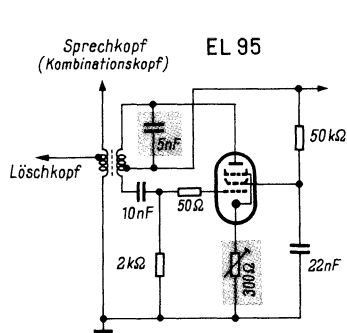
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

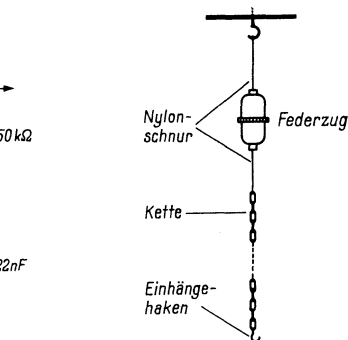
Tonbandgerät löscht nicht

Ein Tonbandgerät wurde mit der Beanstandung „löscht nicht, keine Aufnahme“ zur Reparatur gebracht. Bei einer Probeaufnahme bestätigte sich dann auch der Fehler: Die alte Aufnahme blieb hörbar, und die neue kam nur verzerrt und leise durch.

Die Ursache wurde im Hf-Generator vermutet. Mit dem Oszillografen ließ sich keine Löschk-Hf-Spannung am Löschkopf feststellen. Als Fehlerquelle ermittelte das Röhrenvoltmeter bald den schadhafte gewordenen 5-nF-Kondensator im Schwingkreis des Hf-Oszillators (Bild).



Zu: Tonbandgerät löscht nicht. – Die Hf-Generatoreinheit, in der die beschriebene Störung auftrat



Zu: Einfache Festhaltevorrichtung für Reparaturchassis. – Die Aufhängevorrichtung mit dem Federzug aus einer alten Deckenlampe

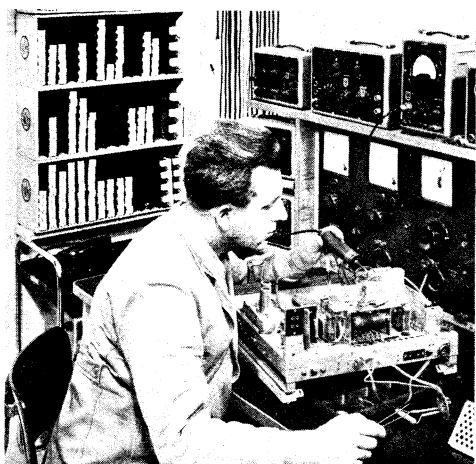
Nach Erneuerung des Kondensators schwang der Oszillator jedoch immer noch nicht. Das Durchmessen der Oszillatortuben und eine Kontrolle aller Einzelteile brachten keinen Erfolg; ebenso erwies sich der Löschkopf als einwandfrei.

Nun wurde versuchsweise der Katoden-Trimmwiderstand der Oszillatortube EL 95 verstellt (im beigefügten Bild gekennzeichnet). Der Oszillograf zeigte sofort Löschkspannung an. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß anstelle des 5-nF-Kondensators nur eine 4,7-nF-Ausführung eingesetzt worden war. Zusammen mit den großen Toleranzen der üblichen Kondensatoren hatte sich offenbar eine derart weitab liegende Kapazität ergeben, daß der Katodenwiderstand nachgestellt werden mußte.

Walter Kirchhoff

Ordnung im Röhrenlager durch Schwedenschränke

Ordnung und Übersicht im Lager und in der Werkstatt sind die Voraussetzungen für einen rationell arbeitenden Service. Deshalb sollte auch das Lager für die Ersatzröhren auf möglichst engem Raum konzentriert sein, damit der Bestand mit einem Blick erfaßt werden kann und jede einzelne Röhre griffbereit gelagert ist. Das ermöglicht der Valvo-Swedenschrank; er ist zweckmäßig und stabil aus gut abgelagerten Hölzern gebaut. Die Rückwand und die zwölf Zwischenwände bestehen aus Hartfaserplatten. Die Breite der einzelnen Fächer läßt sich mit einem Handgriff leicht verändern, da die Zwischenwände in Nuten geführt sind. Außerdem läßt sich die Tiefe der Fächer durch Versetzen der Anschlagleisten an den Zwischenwänden ebenso leicht den unterschiedlichen Län-



Valvo-Swedenschränke schaffen Ordnung in der Werkstatt und im Röhrenlager. Die stabilen, leicht zu transportierenden Schränke ermöglichen jederzeit eine Lagerkontrolle

gen der Röhrenpackungen anpassen. Mehrere Schränke lassen sich wie Bausteine zu größeren Einheiten zusammensetzen. Jeder Schrank hat selbstverständlich auch Aufhängeösen zur Befestigung an einer Wand.

Ein Valvo-Swedenschrank ist 59 cm lang, 24 cm hoch und 16,5 cm tief. Er kann den Packungsgrößen entsprechend maximal 128, bei dem üblichen Werkstatt-Sortiment etwa 80 Röhren aufnehmen. Die Preise betragen je nach der abgenommenen Stückzahl 9.– bis 4,95 DM je Stück. Bestellungen sind an die Filialbüros der Deutschen Philips GmbH oder an den Großhandel zu richten.

Einfache Festhaltevorrichtung für Reparaturchassis

Zum Festhalten von schlecht aufzustellenden Chassis hat sich eine einfache Aufhängevorrichtung mit dem Federzug aus einer alten Hängelampe gut bewährt. Anstatt der Pendelleitung wurde eine kräftige Nyllonschnur eingezogen. Diese ist mit einem Haken an der Decke über dem Arbeitstisch befestigt (Bild). Unten kommt an das Nylonseil ein Stück feingliedrige Kette. Der Aufhängehaken für das Chassis kann an beliebiger Stelle in diese Kette eingehängt werden. Das überstehende Stück Kette wird nach oben gezogen und mit einem zweiten Haken eingehängt, damit es keine Kurzschlüsse in der Schaltung verursachen kann.

A. W

Arbeitshilfe für Antennenbauer

Neue Bestimmungen werden von den Werkstatt-Praktikern, die sich danach richten müssen, selten mit Jubel begrüßt. Das ist bestimmt nicht auf Voreingenommenheit zurückzuführen, sondern eher darauf, daß der Umgang mit dem vertrauten Handwerkszeug angenehmer empfunden wird als das Studium des „Juristen-Deutsch“, in dem solche Vorschriften nun eben einmal abgefaßt sein müssen.

Hirschmann hat das sehr richtig erkannt und in der vierseitigen Druckschrift „Arbeitshilfe zur VDE-Vorschrift 0855“ alles das zusammengefaßt, was der Praktiker unbedingt darüber wissen muß. Eine zweiseitige Tafel erlaubt z. B. müheloses Ablesen des richtigen (= erlaubten) Mastes für jede beliebige Antenne des Unternehmens. Diese praktische Arbeitshilfe nimmt dem Werkstattmann viele Mühen ab, sie kann bestens empfohlen werden (Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Eßlingen/Neckar).

Fernseh-Service

Keine Angst vor Reparaturen am Tuner

Auf dem Eingangs-Tuner eines Fernsehgerätes liegt für den Service-Techniker meist ein Tabu; die Industrie gibt die strenge Weisung heraus, sofern es sich nicht um Kleinigkeiten wie verschmutzte Kontakte oder einen geringfügig nachzustimmenden Oszillator handelt, am Tuner *keinerlei* Reparaturen durchzuführen, sondern die ganze Einheit an den Hersteller zurückzusenden und einen Austausch-Tuner einzusetzen. Doch ist dies immer mit Wartezeit und erheblichen Kosten verbunden; in vielen Fällen erscheint es lohnender, den Kanalwähler zunächst einmal selbst in Augenschein zu nehmen. Bevor man jedoch an eine Reparatur geht, ist eine sichere, eindeutige Diagnose des Fehlers wichtig. Hierzu gehört etwas Erfahrung; eine eingehende Betrachtung des gestörten Bildes gibt meist bereits genügend Anhaltspunkte. Zunächst sei mit der Beschreibung einiger Fehler begonnen, bei denen elektrische Messungen selten notwendig werden.

Oxydations- und Verschmutzungserscheinungen an Kanalschalterkontakten, ihre Folgen und ihre Beseitigung sind allgemein bekannt. Doch die gebräuchlichen Reinigungsmittel verschmutzen den Schalter nur noch mehr, wenn sie zu stark aufgetragen werden. Man darf die Kontakte nur hauchdünn damit benetzen, nachdem man sie gründlich gereinigt hat.

Was Oszillatorverstellungen betrifft, so darf man als bekannt voraussetzen, daß sie nur an dem leicht zugänglichen Oszillatortubenkern oder am Trimmer ausgeglichen werden sollen. Letzterer soll aber nur verstellt werden, wenn eine kapazitiv bedingte Verstimmung zu korrigieren ist, beispielsweise nach einem Röhrenwechsel, bei dem sich frequenzbestimmende Kapazitäten geändert haben. Man darf aber auf keinen Fall ohne genauen Trimmerplan an allen möglichen Trimmern herumdrehen und hoffen, daß sich auf dem Bildschirm etwas ändert.

In vielen Fällen sind die Oszillatortubenkerne von der Fabrik mit Wachs oder Lack festgelegt. Stößt man also beim Drehen auf Widerstand, dann muß man mit einem angewärmten Schraubenzieher bzw. mit einem lacklösenden Mittel den Kern gängig machen, da die Spulenkörper bei Anwendung von Gewalt leicht brechen. Sollte das trotzdem einmal passiert sein, dann

braucht man nicht ratlos zu werden. Zunächst empfiehlt sich, den Kern zu lösen und dann den Spulenkörper zu kleben. Dabei darf natürlich keinerlei Klebstoff an das innenliegende Gewinde gelangen. Nun werden die Spulendrehungen in die alte Lage gebracht. Beim Abgleichen ist dann der Induktivitätswert notfalls durch Auseinanderziehen oder Zusammendrücken der Windungen zu korrigieren. Bei sehr unglücklichen Brüchen hilft nur noch das Einsetzen eines neuen Kanalstreifens. Bis zu dessen Eintreffen kann man versuchen, den Nachbarkanal auf die gewünschte Frequenz abzustimmen.

Bei Geräten mit automatischer Scharfabstimmung wird der Oszillator über ein Reaktanzglied feinabgestimmt, das an einer Regelspannung aus einem Diskriminator oder an der Gleichspannung eines handbedienten Potentiometers liegt. Zur Kontrolle solcher Oszillatoren ist zuerst immer von Automatik auf Handabstimmung umzuschalten. Läßt sich der Oszillator durch Drehen an dem betreffenden Spulenkern nicht auf seine Sollfrequenz hinziehen, so liegt ein Fehler in der Reaktanz- oder Regelspannungsschaltung vor, der durch elektrische Messungen ermittelt werden muß. Wenn der Abstimmfehler nur bei eingeschalteter Automatik in Erscheinung tritt, müssen die Röhrenstufen für die Erzeugung der Nachstimmspannung überprüft werden. Automatikschaltungen sollten nur nach den Herstellerangaben abgeglichen werden.

Ein weiterer häufiger Fehler im Tuner ist die *Mikrofonie*. Die Störung ist leicht durch schwarze waagerechte Balken im Bild zu erkennen, die im Rhythmus der Lautstärke sichtbar werden. Durch Abklopfen der Röhren und Bauteile des Eingangsteiles läßt sich die Ursache ohne Schwierigkeiten finden. Für gewöhnlich ist die Misch/Oszillatorröhre die Störquelle.

Im Tuner können weitere, schwierigere Fehler auftreten, aber glücklicherweise sind die Anzeichen für eine solche Störung meist sehr charakteristisch. *Ein nicht schwingender Oszillator* läßt überhaupt kein Bild erscheinen; auf dem Bildschirm und im Lautsprecher macht sich jedoch ein starkes Rauschen bemerkbar. Um sicher zu sein, daß das Rauschen aus dem Tuner kommt, kann man probeweise das Steuergitter der ersten Zf-Röhre gegen Masse kurzschließen. Oft setzt der Oszillator nur auf einem bestimmten Kanal aus, weil sich ein Kanalstreifen oder ein Kern gelockert hat oder ein Kontaktfehler vorliegt. Auch ein Windungsschluß in der Oszillatortaste legt den Oszillator meist unweigerlich lahm.

Liegt eine zu geringe Gesamtverstärkung der Tunerröhren vor, so erscheint ein stark verrauschtes Bild. Vorausgesetzt, daß einwandfreie Antennenverhältnisse herrschen, prüft man in diesem Fall, ob die Regelspannung am Gitterfußpunkt der ersten HF-Stufe in Ordnung ist. Häufig ist der hochohmige Vorwiderstand in der Anodenleitung der davorliegenden Verzögerungsdiode unterbrochen, so daß die Verzögerung aussetzt und die Eingangstriode durch die volle Regelspannung fast gesperrt wird. Zur Kontrolle genügt es, den erwähnten Gitterfußpunkt kurz auf Masse zu legen. Wenn die üblichen leicht erkennbaren Fehler ausscheiden, ist eine elektrische Fehlersuche unerlässlich.

Leider sind die Röhrenfassungskontakte im Betriebszustand nur schwer zugänglich, so daß einige Techniker die Betriebsspannungen bei gezogenen Röhren von oben her messen. Doch davor sei nachdrücklich gewarnt. Durch die willkürliche Unterbrechung des Serienheizkreises kommen alle Heizfäden, die vom Chassis aus gesehen hinter der Unterbrechung liegen, auf volles Netzpotential zu liegen. Schlägt nur bei einer der betroffenen Röhren die Isolierung des Fadens durch, dann kann ein Massensterben von Röhren einsetzen. Ein gutes Hilfsmittel sind hier die Röhrenstecker, wie sie zahlreich im Handel sind. Die Stifte für die Heizung werden kurzgeschlossen, so daß keine Gefahr für die übrigen Röhren mehr besteht. Mit einem ähnlichen Adapter, in den man nachträglich die alte Röhre wieder einstecken kann, lassen sich auch die Spannungen bei Betrieb messen, mit Ausnahme der Betriebsspannungen des Oszillators, der wegen der vergrößerten Schaltkapazitäten meist nicht mehr schwingt.

Hat man so den Fehler einmal eingekreist, dann ist es nach dem Ausbau der Trommel nicht mehr schwer, ihn beispielsweise mit einem Ohmmeter zu finden. Beim Auswechseln des schadhafte Bauteiles muß man mit Überlegung vorgehen: So sollte man nur dann einen defekten Widerstand allein auswechseln, wenn sich an ihm keine Spuren einer Überlastung zeigen. Andernfalls, bei einem verbrannten oder verkohlten Widerstand, wo ein Kurzschluß vorliegen kann bzw. vorgelegen haben muß, empfiehlt es sich, die möglicherweise hierfür verantwortlichen Bauteile oder Röhren ebenfalls auszutauschen, damit die mühevollte Reparatur nicht noch einmal wiederholt zu werden braucht.

Zu dem Ersatz von Bauteilen ist zu sagen, daß hier für den Praktiker oft eine Vielzahl von Schwierigkeiten entstehen kann, denn wer besitzt schon ein Lager von Widerständen und Kondensatoren aller Werte und Bauformen, wie sie die Industrie verwendet? In zahlreichen Fällen braucht man sich aber nicht allzu streng an die vorgeschriebenen Werte zu halten. Für die beliebten keramischen Durchführungskondensatoren von 820 pF, um ein

Beispiel zu nennen, kann man ohne weiteres einen Rohrkonkondensator von 1...1,5 nF einsetzen, den man möglichst kurz anlötet.

Allgemein gilt beim Ersatz von Bauelementen jedoch, daß man alle Maßnahmen vermeiden muß, die die Schaltkapazitäten wesentlich verändern können. Der Einbau zu großer Bauteile oder die Veränderung der Lage einzelner Bauelemente oder Leitungen führen oft zu nennenswerten Veränderungen der Durchlaßkurve oder der Oszillatorfrequenz. Während der Oszillator, wie bereits beschrieben, für gewöhnlich leicht nachzustimmen ist, ist das Abstimmen der HF-Kreise weit schwieriger. Glücklicherweise sind diese Kreise wenig selektiv, so daß kleinere Verstimmungen auf dem Bildschirm kaum bemerkbar sind. Ein Neuabgleich, wie er bei groben Verstimmungen notwendig werden könnte, muß eventuell durch den Hersteller vorgenommen werden.

Natürlich gibt es noch manchen Fehler, deren Reparatur für den Service-Techniker hoffnungslos erscheint und bei denen er schließlich den Rat der Industrie befolgt, den ganzen Tuner in das Herstellerwerk einzusenden. Hat ein geschickter Techniker aber erst einmal die Scheu vor den oft übertrieben stark verlöteten „Büchsen“ verloren, dann wird er feststellen, daß sich mindestens 90 % der Tuner-Reparaturen selbst durchführen lassen.

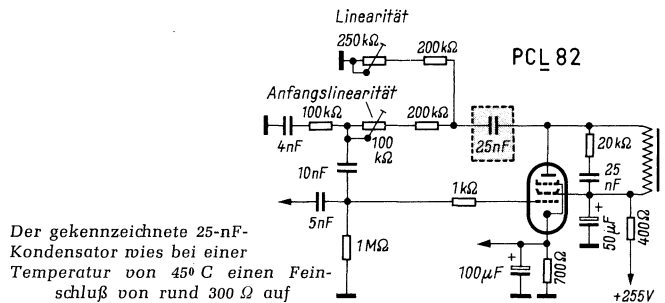
Horst Neumann

Verzerrungen im oberen Bildteil

Bei einem Fernsehempfänger war der obere Teil des Bildes verzerrt. Auf Grund dieser Beanstandung wurden in der Wohnung des Kunden die Trimmer für die Bildhöhe, die obere Bildlinearität usw. nachgestellt. Daraufhin war der Kunde zufrieden; das Gerät schien in Ordnung zu sein. — Nach etwa sechs Wochen aber kam eine erneute Beanstandung: Nach dem Einschalten des Gerätes zeigten sich leichte, mit dem Wärmerwerden des Empfängers ansteigende Verzerrungen im oberen Bildteil.

Als Fehlerursache entpuppte sich schließlich ein 25-nF-Kondensator in der Bild-Endstufe (im beigefügten Schaltbild gekennzeichnet). Sein Isolationswiderstand betrug im kalten Zustand noch rund 1 M Ω , und er fiel bei einer Temperatur von etwa 45° C auf rund 300 Ω ab. Nach dem Erneuern des Kondensators ließen sich Bildhöhe, Linearität usw. in weiten Grenzen variieren, während bei der ersten Korrektur die Einstellorgane schon praktisch am Ende ihres Einstellbereiches angelangt waren.

A. W.



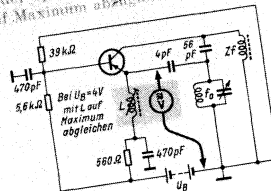
RPB 75 ist „transistorisiert“ worden!

Diese seit Jahren in den Service-Werkstätten als Einführung und Richtlinie bewährte Schrift

So gleicht der Praktiker ab von Ingenieur Otto Limann

wurde um ein sehr aktuell gewordenes Kapitel über das Abgleichen von Transistorempfängern erweitert. Straff und konzentriert geschrieben wie der übrige Teil des Heftes, erhält man damit die unentbehrlichen Hinweise für fachgerechte Service-Arbeiten an den immer zahlreicher werdenden Transistorempfängern. — Bitte bestellen Sie: Radio-Praktiker-Bücherei Band 75 So gleicht der Praktiker ab. Leitsätze für das Abgleichen von Rundfunkempfängern. Von Ing. Otto Limann, 4. und 5. Auflage, 64 Seiten, 48 Bilder, zahlreiche Tabellen. Preis 1.60 DM. Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

... mit kurzen Anschlüssen und geringer Einwirkung zwischen Emitter und Masse anzuschließen... an der Spule bei der vorgeschriebenen Frequenz auf Maximum abzugleichen.



Neutralisationskondensatoren dienen dazu, den Kreis aus einer Spannung auf die Basis zurückzuführen. Die Neutralisationskondensatoren werden... (Text partially obscured)

FRANZIS-VERLAG - MÜNCHEN 37, KARLSTRASSE 35

Persönliches

Direktor Emil Schanz, Leiter des Einkaufs bei Saba in Villingen, war am 1. Juni vierzig Jahre im Dienste dieses Unternehmens, das gegenwärtig im 125. Jahr besteht. Er kam am 1. Juni 1920 zur Schwarzwälder Apparatbau Anstalt August Schwer Söhne GmbH in die „Waldmühle“, als noch niemand an den Rundfunk dachte, um so mehr aber an Fahrradklingeln, Briefwaagen und Rasierapparate, die in großen Mengen gefertigt wurden. Am 4. Dezember 1923 wurde Emil Schanz, inzwischen schon lange Einkaufschef, zum Prokuristen ernannt. Er hat den großen Aufstieg seiner Firma begleitet und beschleunigt und deren Wandlung von der mittleren Metallfabrik zum großen Rundfunk- und Fernsehgeräte-Unternehmen mitgemacht. Daß es dabei im Einkauf manchmal „rauchte“, ist nur zu verständlich; die Verkaufschefs der vielen Saba-Zulieferanten wissen das, wie sie andererseits das kaufmännische Geschick von Emil Schanz achten und schätzen.



Am 20. Mai erlag der Technische Direktor des Südwestfunks, **Ernst Becker**, im Alter von 63 Jahren einem Herzschlag. Sein berufliches Leben galt dem Rundfunk; schon vor 37 Jahren, beim Start des Unterhaltungsrundfunks in Frankfurt durch die Südwestdeutsche Rundfunkdienst AG, trat er als beratender Ingenieur in die Dienste dieses Unternehmens und wurde kurze Zeit später dessen technischer Leiter. Ende 1936 ging Ernst Becker in eine leitende Position zu Telefunken; 1949 wurde er zum Technischen Direktor des Südwestfunks in Baden-Baden berufen. Seiner Tatkraft und seinem umfassenden Wissen verdankt der SWF seinen guten Ruf auf dem technischen Sektor. Ernst Becker verstand es, in Baden-Baden tüchtige Ingenieure zu versammeln, die – etwa auf dem Sektor Fernseh-UMsetzer – wesentliche Beiträge für die Weiterentwicklung lieferten. Der Verstorbene leitete bis Ende März dieses Jahres das Institut für Rundfunktechnik der Rundfunkanstalten mit Umsicht und Initiative. Der deutsche Rundfunk verlor mit Ernst Becker eine verdienstvolle Persönlichkeit.

Am 10. Juni vollendete **Prof. Dr.-Ing. Wilhelm T. Runge**, Leiter des Telefunken-Forschungsinstitutes in Ulm (Donau), sein 65. Lebensjahr. Er wurde besonders durch seine Erfolge auf dem Gebiet der Rückstrahltechnik (Radar) über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt. Schon 1923 trat Prof. Runge bei Telefunken ein und übernahm dort ein Jahr später die Empfängerentwicklung. Er stellte die Geräte vom Detektor auf Röhren um und erarbeitete für die gesamte Empfängerentwicklung exakte meßtechnische Grundlagen, die heute noch zur genauen Feststellung der Empfindlichkeit und Trennschärfe von Rundfunkgeräten und kommerziellen Empfängern dienen. In den folgenden Jahren widmete sich Prof. Runge dann u. a. den Dezimeterwellenbereichen, deren zukünftige Bedeutung er frühzeitig erkannt hatte. Auf diese Forschungen baute er bei Telefunken die Richtfunk- und die Rückstrahltechnik (später „Radar“ genannt) auf. Seit 1955 leitet Prof. Runge das neu gegründete Telefunken-Forschungsinstitut.

Der Geschäftsführer der Tungstram GmbH, Direktor **Roland Wegener**, Berlin-Frankfurt am Main, feierte am 13. Mai sein 25jähriges Dienstjubiläum. Seiner jahrzehntelangen Branchezugehörigkeit und seiner Tatkraft ist es zu verdanken, daß die Marke Tungstram nach 1950 im Bundesgebiet wieder ein beachtliches Ansehen erlangte.

Amateurratssitzung des DARC in Saarbrücken

Vom 27. bis 29. 6. 1960 tagte das oberste Gremium der deutschen Funkamateure, der sogenannte „Amateurrat“, in Saarbrücken. Er hielt seine turnusmäßige Arbeitssitzung ab und verband damit eine Ehrung seines jüngsten Distriktes Saar, der dem Club erst seit dem 1. Januar 1960 angehört.

Zwei Hauptpunkte des Programmes waren rein administrativer Art, es ging um die Verabschiedung des Haushaltsplanes und um das Aufstellen neuer Club-Satzungen. Das letztgenannte Thema beschäftigte den DARC schon einige Jahre, denn im Laufe der Zeit ändern manche Dinge ihr Gesicht und so war man schon mehrfach gezwungen, einzelne Absätze im Vereinsregister (der DARC ist ein eingetragener Verein) abändern zu lassen. Von der jetzt beschlossenen Neufassung hofft man, daß sie wieder auf lange Zeit allen Anforderungen genügen wird.

Ein weiterer wichtiger Punkt war die Beschlußfassung über das Herausbringen einer Druckschrift, die den Bau von Auto-Funkstationen beschreibt. Weil im deutschsprachigen Raum noch nichts Ein schlägiges erschienen ist, beim DARC jedoch die fertigen Manuskripte vorliegen, wird dieses Buch schon in wenigen Wochen im Auftrag des Clubs im Körner-Verlag herauskommen.

Neben allen nüchternen und mehr verwaltungsmäßigen Dingen waren es zwei Ereignisse, die der Veranstaltung persönliche „Glanzlichter“ aufsetzten und den alten, bewährten Amateurgeist zeigten: Der bekannte französische Funkamateur **Dr. Simonet**, F9 DW, der seit vielen Jahren planmäßig herzliche Freundschaften zwischen den deutschen und französischen Amateuren knüpft, erhielt die goldene Ehrennadel des DARC für seine „Verdienste um den Amateurfunk“. Am Samstagabend gaben die Saarbrückener OMs ein Ham-Fest zu Ehren des Amateurrates, das die herzliche Verbundenheit mit den neuen Mitgliedern des DARC bewies.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Das Ereignis im April/Mai war die Hannover-Messe. Sie brachte den ausstellenden Rundfunk- und Fernsehgerätefabriken die erwarteten Erfolge. Unbeschadet der kleinen Unsicherheit hinsichtlich der 58-cm-Bildröhre bestellte der Großhandel im erwarteten Umfang. Einige Firmen, wenn nicht die meisten, haben ihre Jahresproduktion untergebracht; über die Dispositionen dieses Frühjahrs hinaus wird es für den Großhandel kaum zusätzliche Ware bis Jahresende geben, nachdem die Arbeitskräfte-Situation eher noch schwieriger geworden ist.

Einzelhandel und Industrie waren sich über das Maß der Preis-senkung, ausgelöst durch das Gesamtumsatz-Rabattkartell, nicht einig. Während die Industrie eine Ermäßigung der Preise für die neuen Fernsehempfänger von 8% im Mittel und 12% in der Spitze gegenüber vergleichbaren Vorjahrsmodellen anzeigt, zweifelte man das im Einzelhandel teilweise an, sagte also mit anderen Worten, daß die Industrie einen Mehrverdienst erziele.

Eine außerordentliche Mitgliederversammlung erteilte dem Vorstand des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes den Auftrag, die Preissituation zu untersuchen, insbesondere, ob die Preis-senkung auch bei den Modellen 1959/60 voll durchgeführt worden ist. Wenn nein – so erhielt der Vorstand die Weisung –, soll Anzeige wegen Kartellmißbrauchs beim Bundeskartellamt in Berlin erstattet werden. Unbeschadet dieser Kontroverse erklärte der Einzelhandel nochmals, daß das Kartell trotz aller Mängel einem unbeschränkten Vernichtungswettbewerb des ganz freien Marktes vorzuziehen sei.

Die Schallplattenfirmen Ariola, Deutsche Grammophon, Philips und Teldec hatten eine bis 21. Mai befristete Ausverkaufaktion für schwer verkäufliche Platten (45er, Preisklasse 4 DM und 7,50 DM) durchgeführt, wobei vorzugsweise den Warenhäusern, aber auch dem Einzelhandel, Posten von mindestens 1500 Platten dieser Art zu so niedrigen Preisen offeriert wurden, daß die 4-DM-Platte für 1,95 und die 7,50-DM-Platte für 2,95 DM verkauft werden konnten. Es handelt sich um Aufnahmen von Schlagern, die keine sind, schlicht gesagt um Ladenhüter, für die aber bereits die GEMA- bzw. BIEM-Tantiemen bezahlt worden sind. Über die Menge der unsortiert angebotenen Schallplatten schwanken die Angaben zwischen 1,5 und 3 Millionen Stück. Die Electrola GmbH erklärte, an dem Ausverkauf nicht beteiligt zu sein und auch keine Veranstaltung dieser Art schon vorher durchgeführt zu haben.

Von hier und dort

Der am 1. Juli 1956 gegründete **Bertelsmann-Schallplattenring** überschritt im April einen Mitgliederstand von 300 000 und wurde damit die größte Schallplattengemeinschaft Europas; die gleiche Position für Bücher nimmt mit 2,6 Millionen Mitgliedern der Bertelsmann-Lesering ein.

Die **Teldec** vertreibt seit April die Schallplatten der amerikanischen Filmgesellschaft **Warner Bros.**, während Philips nach Aufgabe der Marke **Durium** (sie ist jetzt im Vertrieb der Bremer Firma **Plötz & Co.**) englischsprachige Literatur-Schallplatten **Caedmon** aufgenommen hat.

Philips hat seit geraumer Zeit schon in Hamburg-Wandsbek einen Spezialbetrieb zur Anfertigung von Phono-Karten für Werbezwecke eingerichtet. Stündlich lassen sich hier 2500 Karten prägen; im Durchschnitt liegt die Auflage bei 45 000 Stück für jede Werbekarte.

Die britische **Rank-Cintel Ltd.** hat dem Ostberliner Fernsehen Geräte für die Farbfernseh-Forschung und -Entwicklung im Werte von 125 000 DM verkauft. Über weitere Anlagen im doppelten Wert wird verhandelt.

Die Firmen **Philips, Siemens, Blaupunkt** und **Electrola** haben veranlaßt, daß ihre Erzeugnisse (Rundfunkgeräte, Schallplatten) nicht mehr von dem Versandhaus **Schwab, Frankfurt a. M.**, vertrieben werden dürfen. Schwab arbeitet im Kataloggeschäft mit der Lebensmittelkette Spar zusammen, so daß die Frage auftaucht, ob beim Vertrieb über den Lebensmittelhandel der Kundendienst für Rundfunkgeräte sichergestellt ist. kt

Die Heinrich-Hertz-Stiftung in Düsseldorf

Bei der Übergabe des Hauses der Wissenschaften in Düsseldorf – nach seinem Stifter auch **Karl-Arnold-Haus** genannt – an die Öffentlichkeit machte Ministerpräsident **Dr. Franz Meyers** nähere Angaben über die **Heinrich-Hertz-Stiftung**, die von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen und dem Verwaltungsrat des westdeutschen Rundfunks begründet wurde. Diese Stiftung soll den internationalen Austausch von Professoren, Wissenschaftlern und Studenten durch Gewährung von Stipendien fördern. Deutsche und ausländische Nachwuchskräfte, die bereits den Nachweis ihrer wissenschaftlichen Befähigung erbracht haben, sollen in der Hauptsache berücksichtigt werden.

Die Stiftung wird mit einem Vermögen von mehr als 1,5 Millionen DM ins Leben treten. Ihr werden weiterhin jährlich aus den Überschüssen des Westdeutschen Rundfunks 500 000 DM und aus dem Landeshaushalt 200 000 DM, insgesamt also jährlich 700 000 DM zufließen.

In dem **Karl-Arnold-Haus** befindet sich auch das **Studio Düsseldorf** des Westdeutschen Rundfunks, dessen Leiter **Dr. Gerhard F. Hering** und **Herbert Koch** sind. Wie mitgeteilt wird, sind Steuermittel für den Bau nicht verwandt worden, vielmehr stammen die Baumittel aus Überschüssen des Rundfunks.

ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

ETZEL-ATELIERS
ABT. ETONABARS

Aschaffenburg, Postfach 795, Telefon 22805

Farbentapekt anfordern

RALI **ORION**

Super-Lang-Yagi, Band 4
Spann-Gewinn 14 dB
Vor-Rückverh. 27 dB
Öffn-Winkel Hor 25 °
Brutto DM 45.—

VERKAUFSBÜRO FÜR
RALI-ANTENNEN WALLAU-LAHN
SCHLISSFACH 33 · FERNSPRECHER BIEDENKOPF 8275

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jiler

W E R C O - Qualitäts - Prismengläser
2 Jahre Garantie!

vergütet, mit Mitteltrieb,
Knickbrücke, rechter Okular-
einstellung

	ab		Ledertasche	
	1 Stck.	3 Stck.	1 Stck.	3 Stck.
	netto	netto	netto	netto
8 × 30 Monokular	34.50	31.50		
8 × 30 Standard	59.50	58.—	5.95	5.75
8 × 30 Luxus	69.50	67.50	5.95	5.75
8 × 40 Luxus	94.50	92.—	8.95	8.50
10 × 35 Standard	74.50	71.50	7.95	7.25
10 × 50 Leicht	107.50	103.50	8.95	8.50
12 × 42 Jagd u. M.	105.—	99.50	8.95	8.50
8 × 40 Weitwinkel	158.50	154.50	m. Ledert.	

Theatergläser
1 Stck. ab 3 Stck. 1 Etui 3

SUPERB 2.95 2.65 1.25
SUPERB-LUXUS 4.25 3.85 1.25
WERCO-Opera 24.— 22.50 1.75 1.65
Opera-Luxus 39.50 36.50 4.50 4.25
WERCO-TELESKOPE — PRISMENFERNROHRE

Taschenfernrohr 30 × 30

Länge 17,5 cm, dreifach ausgezogen 37 cm, Ver-
größerung 30fach. 1 Stck. ab 3 Stck.
Objektiv-Durchmesser 30 mm 17.50 16.35
Etui dazu aus Leder, gefüttert 3.50 3.25
Stativ dazu 6.50 6.—

Fernrohr „Panorama“ 30 × 40
mit abnehmbarem Stativ, Länge 65 cm, mit Stativ
720 g, ohne 440 g 37.50 34.50

Prismenfernrohr 30 × 60
vergütet, Länge 30 cm, Gew. 375 g 99.— 96.50
Stativ dazu 7.95 7.25
Plastiktasche mit Reißverschluss 3.95 3.75

Versand nur an Wiederverkäufer per Nachnahme.
Verlangen Sie unsere Optik-Preisliste!
WERNER CONRAD, Hirschau/Opf., F 34

Fundgrube Berlin-Steglitz

Wir bieten: Kraftverstärker, Tonbandgeräte, Röhren, Maschinen aller Art, Schreibmaschinen, Schallplatten neuwertig und gebraucht.

Wir suchen: Tonbandgeräte und -Bänder einzeln, Kofferradios mit Transistoren, gebrauchte Fernsehgeräte, Registrierkassen bis 5 Stellen neuwertig und gebraucht, auch Partiepösten.

Senden Sie Ihre Offerten, wir kaufen sofort
Berlin Steglitz, Schützenstraße 46, Telefon 7255 13

Reparaturkarten

T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche
Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüwela“ DRWZ Gelsenkirchen

Vertriebsrecht zu
vergeben:

**Superminiatur
Elektrolyt-
Kondensator**

neue Konstruktion
mit hervorragenden
Eigenschaften.
Zuschr. u. Nr. 8010 E

**Stab-
Gleichrichter**

alle Größen z. B.
500 V 3 mA DM 1.—
Erstklassiges Selen-
material.

**Bänsch Esslingen
a. N.-Serach**

Lautsprecher-Reparaturen

alle Systeme — (auch Maximus)
schnellstens und zuverlässig

ARTUR SCHNEIDER
Braunschweig, Donnerburgweg 12

HOLZINGER

Zwei neue Selbstbau-Geräte

Preisschlager!

„Hoptronic 30“
der leistungsstarke Elektronenblitz für Batteriebetrieb

Bausatz:
Komplett mit
Bauanleitung
(ohne Batterien)

Nur DM
69⁵⁰

Leitzahl: Color-Umkehr-Film ¹⁸/₁₀° 14–16
Schwarz-Weiß-Film ¹⁷/₁₀° 28–32
Schwarz-Weiß-Film ²⁸/₁₀° 56–65
Blitzfolge: ca. 5–7 sec
Blitzdauer: ca. ¹/₆₀₀ sec
Blitzzahl: ca. 300–500 einer Ladung
Stromquelle: 3 Monozellen Pertrix leak-proof
Wattsekunden: ca. 40
Gewicht: ca. 1 kg mit Batterie
Größe des Gehäuses: 205 x 110 x 48 mm

Das Gerät kann auch
betriebsfertig
geliefert werden.
(ohne Batterien)
Mehrpreis DM 12.—
Batteriesatz **3.60**

„Hopt-b 60“
Universell verwendbar
für Batterie-, Akku- oder
Netzbetrieb

Bausatz:
Komplett mit
Bauanleitung
(ohne Batterien)

Nur DM
99⁵⁰

Technische Daten:
Elektrische Leistung 60 W/sec
Leuchtzeit ca. ¹/₁₀₀₀ sec
Farbtemperatur 5600° K
Ausleuchtwinkel 60°
Blitzfolge 12–17 sec
Blitzzahl:
Monozellensatz 250
NC-Zellensatz 50

Leitzahl:
bei SW 179 36
bei Color CT 18 24
Gehäusegröße:
Höhe 22 cm
Breite 14 cm
Tiefe 8 cm
Gewicht 1000–1250 g

Betriebsfertig f. Batterie-
betrieb (ohne Batterien)
Mehrpreis DM 20.—
Batteriesatz
(4 Monozellen) DM 4.80
Zusatzgerät für Akku-
betrieb, komplett mit
4 DEAC Zellen D 900 und
eingebautem Ladegerät
Nur DM 30.—

MÜNCHEN 2 · MARIENPLATZ 21 · ABT. V 1 · TELEFON 22 62 41-42

WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
 GEGR. 1868

FEMEG

Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren und Umformer. Preis p. Stck. DM 183.-

UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5-45 MHz. Preis per Stück DM 260.-

Hohlraum-Resonator (stark vergoldet), ca. 600 bis 2000 MHz, veränderlich, mit Röhre 2 C 40, ungebraucht. Preis DM 260.-

Sonderposten, hochempfindlicher **US-Doppelkopfhörer** mit Doppelbügel und Gummimuscheln, Imped. ca. 8000 Ω. Sehr guter Zustand DM 18.60

Sonderposten US - Optiken, 100 mm Durchmesser f. Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f : 6, Irisblende, Lamellenverschluss. Preis per Stück DM 387.-

US - Fahrzeug - Teleskopsteck - Antenne, 10teilig mit Federfuß, Neusilber, olivgrün gespritzt, 2,80 m lang, fabrikneu DM 16.70

Sonderposten US-Radiosonden Dezi-Sender, Frequenzbereich ca. 450-475 MHz (veränderlich) Lecherleitung, Röhren 1 x 1 U 4, 1 x 5731, Gewicht ca. 150 g DM 7.80

Passender Barometer - Modulator mit Druckdose und Übertragungssystem. 1 Kleinrelais, Gewicht ca. 300 g DM 6.60

Sonderposten US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus:
 1 Batterie BB 51 6 Volt, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA
 3 Batterien BB 52 je 36 Volt, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA
 Entladezeit ca. 4 Stunden. DM 6.50

US-Stationsuhr, 130 mm Ø, schwarzes Leuchtzifferblatt mit 8-Tage-Federwerk und 24-Stunden-Läutwerk. Gehäuse elfenbeinfarb., fabrikenue DM 14.80

Geräte-Sonderlisten anfordern
FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

FERNSEH- UND UKW-ANTENNEN

ZEHNDER

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennebronn/Schwarzw.

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
 Neuwicklungen in 8 Tagen

Herbert v. Kaufmann
 Hamburg - Wandsbek 1
 Rüterstraße 83

Zur Erweiterung des Verkaufsprogrammes sucht solvente Firma

General-Vertretungen für die Schweiz

für Rundfunk- und Fernsehartikel

Offerten unter Nr. 7993 E an den Verlag

Stufenloser

RTM-Regeltrafo
 0-240 V/320 VA
 für Werkstatt, Fernsehen usw. anschlussfertig
 schwarzes Gehäuse DM 97.- n.
 weißes Gehäuse DM 107.- n.

W. PFEIFFER
 Fürstenfeldbruck Obb.
 Lindenstraße 13

Moderne Schwingquarze

auch Spezialanfertigung
 Katalog und Preisliste anfordern

R. Hintze Elektronik
 Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

GOLDGRUBE

Sortiment Trafos, Übertrager, Drosseln origin. verpackt
 20 kg zu DM 29.80
 30 kg zu DM 39.80
Sortiment Cu-Draht 0,05 bis 0,40
 10 kg zu DM 38.50

PRÜFHOF
 (13 b) Unterneukirchen

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
 BERLIN - SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Ein neuer Weg zum Amateurfunk!

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung bis zur Lizenzreihe durch unseren von maßgeblichen Fachleuten anerkannten und empfohlenen Fernlehrgang. Der Lehrgang wird von bewährten Fachleuten geleitet. Er ist interessant geschrieben und für jeden verständlich. Im praktischen Teil: Selbstbau von Amateurfunkgeräten. Kostenlose Broschüre durch

B. Kiefer-Institut, Abt. 13, Bremen 17, Postfach 7026

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. liefert!

H. Kunz K. G.
 Gleichrichterbau
 Berlin-Charlottenburg 4
 Giesebrechtstraße 10
 Telefon 32 21 69

Ausbildung zum Techniker

mit anschließendem Technikerexamen
 2-semestrige Tageslehrgänge oder 4-semestrige Fernlehrgänge mit 3-wöchigem Wiederholungs- und Übungslehrgang

Aufnahmebedingung abgeschlossene Berufslehre

Prospekte durch das
TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN

Gute Existenz für tüchtigen Fachmann

Gut eingeführtes Radio- und Fernsehgeschäft mit Elektrohandlung im schönen niederbayerischen Markt Flecken altershalber gegen Ablösung der vorhandenen Bestände und Einrichtungen (keine Ladenhüter) zu verkaufen. Auto und Wohnung können eventuell übernommen werden.

Zuschriften unter Nr. 8001 B an den Franzis-Verlag

Radio-bespannstoffe
 neueste Muster

Ch. Rohloff
 jetzt: Remagen/Rh.
 Grüner Weg 1
 Telefon: 234 Amt Remagen

Halbleiter-Verkaufs- und Ingenieurbüro

Amerikanischer Hersteller von Halbleiter-Bauelementen aus Germanium und Silizium ist an Verbindung mit einer westdeutschen Firma interessiert, um diese Produkte in Westdeutschland zu verkaufen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8008 A an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstraße 35

REKORDLOCHER

In **1 1/2 Min.** werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm Ø, DM 7.50 bis DM 35.-.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
 Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



sucht:

Entwicklungsingenieure

für selbständige interessante Entwicklungsaufgaben

Fernsehtechniker

für Prüffeld und Entwicklung, als Bandleiter oder Gruppenführer und für das Meßgerätelabor

Konstrukteure

für selbständige Entwicklung auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet

Einkaufsassistenten

mit mehrjähriger Branchenkenntnis

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angabe Ihres Wohnungsbedarfes noch heute an unser Personalbüro. Neubauwohnungen vorhanden. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt

IMPERIAL

Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH

Osterode/Harz

GRUNDIG

Für unser modernes Musikschrankwerk in Bayreuth suchen wir erfahrene und fachlich qualifizierte

MEISTER

zur Führung von Rundfunk-Chassisbändern

Es erwartet Sie eine dankenswerte Führungsaufgabe in einer aufstrebenden Industriestadt (über 60000 Einwohner), zu der sich das landschaftlich großartig gelegene Bayreuth unter Wahrung seines Rufes als Richard-Wagner-Stadt entwickelt hat.

Wir bieten gute Bezahlung nach Großstadt-Tarif, 5-Tage-Woche und zusätzliche Altersversorgung, wenn Sie eine Lebensstellung suchen. Außerdem wird im Werk ein warmes Mittagessen gereicht. Wohnungen stehen bezugsfertig zur Verfügung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins erbitten wir unter Kenn-Nr. 056933 an unsere Personalabteilung in Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37.

GRUNDIG

RADIO-WERKE GMBH · FÜRTH/BAYERN



Wir suchen

Nachwuchskräfte

für den gehobenen

Fernmeldedienst

(Fachbereich Funkwesen)

Voraussetzungen:

1. erfolgreicher Besuch einer Mittelschule oder entsprechende Schulbildung (Obersekundareife)
2. abgeschlossene Lehre oder ein mindestens zweijähriges Praktikum im Elektrohandwerk (vorzugsweise Rundfunkmechanik)
3. Höchstalter: 23 Jahre

Nähere Auskunft erteilt die Dienststelle III E 6 der

Oberpostdirektion Hamburg 36

Stephansplatz 5

Zimmer Nr. 343

Fernsprecher 358079

Becker-Auto-Radiowerke GmbH., Werk Ittersbach

sucht für die Entwicklungsabteilung selbständig arbeitende

► **HF-Ingenieure** als Gruppenleiter

► **Rundfunk- und Schaltmechaniker**

für den Meßgerätebau und die Meßgeräteüberwachung. Meßtechnische Kenntnisse sind erwünscht.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, 5-Tage-Woche, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung, verständnisvolle Zusammenarbeit.

Bewerbungen, schriftlich oder persönlich, mit den üblichen Unterlagen unter Kennzeichen „TL“ an Werk Ittersbach erbeten.

Für verantwortungsvolle und schwierige Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der

HOCHFREQUENZ-MESSTECHNIK

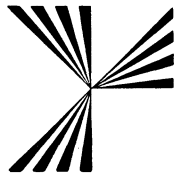
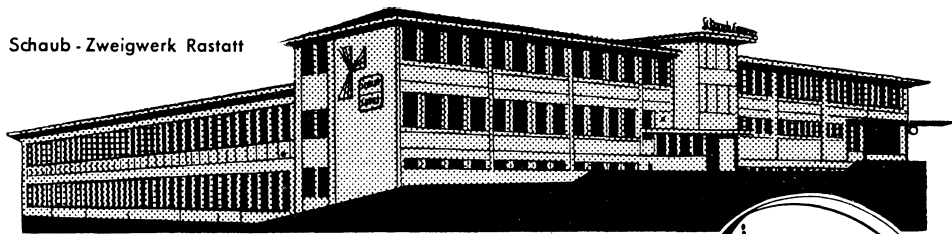
suchen wir einen überdurchschnittlichen Mitarbeiter, der seine Befähigung zu HF-Entwicklungsarbeiten und zum praktischen Gerätebau nachweisen kann und der auf Grund seiner theoretischen und praktischen Kenntnisse in der Lage ist, eine kleine Gruppe von Mitarbeitern im Rahmen eines Entwicklungsauftrages wirkungsvoll einzusetzen.

SCHOMANDL KG, München 8, Belfortstraße 6-8 (am Ostbahnhof)

Arbeitszeit: 42 1/2 Stunden in einer 5-Tage-Woche



Schaub - Zweigwerk Rastatt



SCHAUB-LORENZ



Wissen Sie, wo das in Fachkreisen anerkannte Volltransistorgerät »Touring T 10« hergestellt wird?

Unser neues, nach modernsten Gesichtspunkten eingerichtetes Zweigwerk in Rastatt liegt nicht nur verkehrsgünstig am Rande des Schwarzwaldes, sondern bietet auch seinen ca. 1000 Mitarbeitern alle modernen Sozialeinrichtungen, gesicherten Arbeitsplatz und sehr gute Bezahlung.

Das Werk, das sich ständig vergrößert, bietet weiteren

RUNDFUNKMECHANIKERN

und

RUNDFUNKTECHNIKERN

die Möglichkeit, ihre Kenntnisse in moderner Prüf- und Transistortechnik zu erweitern.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen an die Personalabteilung des **Schaub-Werkes in Rastatt**, Niederwaldstraße 20, oder informieren Sie sich zunächst unverbindlich über Ihre Möglichkeiten bei uns.

Die Lösung des Wohnraumproblem es wird zufriedenstellend erfolgen.

Sofern Sie jedoch als Fachkraft auf dem Gebiet der Fernsehproduktion eine ausbaufähige Position suchen, finden Sie auch im **Fernsehwerk in Pforzheim**, Östliche 132, eine gutbezahlte und ihren Kenntnissen entsprechende Dauerposition.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
Aktiengesellschaft

Für die Erweiterung eines Betriebes für elektronische Meßgeräte im südbadischen Raum (Schwarzwald) wird gesucht:

1 Meister

für die Fertigung elektronischer Seriengeräte

1 Elektroniker

mit selbständigem Arbeitsgebiet für die Entwicklungsabteilung

Ferner suchen wir:

mehrere junge Fachleute

mit Kenntnissen in der industriellen Elektronik od. Steuerungstechnik für den Innen- und Außendienst im In- und Ausland

Wir bieten angemessene Bezahlung und angenehmes Arbeitsklima. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen unter Nr. 7978 B an den Verlag

Wir suchen

ELEKTRONIKER

für interessante Labortätigkeit

MAX-PLANCK-INSTITUT

FÜR PHYSIK UND ASTROPHYSIK

München 23, Aumeisterstraße 6

Gesucht

nach der Bodensee-Gegend, zum 1. August ein

Radio-Fernsehtechniker-Meister

Anfangsgehalt 950.- DM. Zimmer oder Wohnung vorhanden. Die Meisterprüfung könnte eventuell noch abgelegt werden. Zuschriften sind erbeten unter Nr. 8005 G

Fachgeschäft einer Kreisstadt in Westfalen sucht zum baldigen Eintritt für den Innen- und Außendienst einen jungen

Radio- und Fernsehtechniker

(Meister) evtl. Einheirat. Zuschriften mit Gehaltsansprüchen unter Nr. 8002 D

Suche strebsamen

Fernseh- u. Rundfunktechniker

für den Außendienst. Führerschein Kl. III erforderlich. Möglichkeit der Weiterbildung wird geboten. Gehalt nach Vereinbarung.

Radio Zinburg, Neheim-Hüsten, Röhrstr. 10, Sauerl.

Der Name **SIEMAG** ist seit rund 150 Jahren ein Begriff für solide Wertarbeit. Wir beschäftigen nahezu 2000 Mitarbeiter. Unsere ELEKTRONISCHEN BUCHUNGS- und FAKTURIERMASCHINEN wurden von Fachleuten als zum Teil richtungweisend für die allgemeine weitere Entwicklung auf diesem Gebiet bezeichnet. Unsere Entwicklung steht vor neuen Problemen. Neu zu uns kommenden Mitarbeitern bieten sich daher bei uns interessante Betätigungsmöglichkeiten und gute berufliche Zukunftsaussichten.

Zur Zeit suchen wir

1 Elektrotechniker mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik oder Elektromechanik

3 Elektrotechniker mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektronik

1 Ingenieur mit einigen Erfahrungen für physikalisch-technologische Untersuchungen an elektronischen Bauelementen

1 Konstrukteur mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektromechanik und Feinwerktechnik

2 Elektrotechniker mit konstruktiven und praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik oder Elektromechanik

1 Versuchsingenieur oder Techniker für Messungen an mechanischen Aggregaten und deren Erprobung

Wir bieten eine zeit- und leistungsgerechte Dotierung, eine Anzahl zusätzlicher sozialer Leistungen und stellen kurzfristig preisgünstige Wohnungen zur Verfügung.

Sollte eine der oben angeführten Stellen für Sie interessant sein, so bitten wir Sie, sich einmal unverbindlich bei uns zu bewerben. Wir behandeln selbstverständlich jedes Angebot diskret und behalten uns vor, Sie zur gegebenen Zeit auf unsere Kosten zu einem Besuch einzuladen.

SIEMAG FEINMECHANISCHE WERKE GMBH, Eiserfeld/Sieg

Wer möchte sich verändern ?

Wir suchen jüngeren

Rundfunk- und Fernsehtechniker

möglichst mit Führerschein Kl. III, der selbstständig arbeiten und Lehrlingen mit vorstehen kann. Angestelltenverhältnis und Unterstützung in Wohnungsfragen sind selbstverständlich. Gute Honorierung. Zuschriften, die vertraulichst behandelt werden, erbittet

RADIOZENTRALE Heidenheim a. d. Brenz / Württ.

Für den Bereich unseres Elektro-Akustischen Labors suchen wir einen

TONTECHNIKER

für Meß- und Reparaturarbeiten auf dem Gebiet der Studioteknik.

Herren, die gute Erfahrungen auf diesem Gebiet nachweisen können und bereit sind, sich in kameradschaftlicher Weise in unser aufs beste zusammenarbeitendes Team einzuordnen, mögen ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften (die nicht unbedingt beglaubigt sein müssen) und ihren Gehaltswünschen an unsere Personalabteilung richten.

Sonopress, Schallplatten GmbH, Gütersloh, Friedrichsdorferstraße 75



Rundfunkmechaniker-Meister

mit abgeschlossener Meisterprüfung im Radio- und Fernsehfach als Werkstattleiter gesucht.

Es handelt sich um eine Dauerstellung in der Bosch-Organisation.

Unterstützung bei Wohnraumbeschaffung.

Schriftliche Bewerbung mit Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltsanspruch erbeten an

**ALFRED KRUSE NACHFOLGER
BOSCH-DIENST**

Hamburg 26, Eiffestraße 10

Wir suchen für ständig wachsende Aufgabengebiete in unserer Fernseh-Tonband-Rundfunk-Produktion

Ingenieure (TH oder HTL)

mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Fernseh-Sektor. Die Bewerber müssen in der Lage sein, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Kenntnisse in der Anwendung von Transistoren erwünscht.

Jüngere Ingenieure (TH oder HTL)

mit guter HF-Ausbildung und mit viel Lust und Liebe für Entwicklungsarbeiten auf dem Fernsehgebiet. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

Selbständige Konstrukteure

für konstruktive Bearbeitung von Neu-Entwicklungen bis zur Fertigungsreife in engster Zusammenarbeit mit dem Entwicklungslabor. Mindestens 2-jährige Berufserfahrung in der Konstruktion von Geräten der Nachrichtentechnik ist Voraussetzung. Kenntnisse der modernen Fertigungsmethoden sind erwünscht.

Detailkonstrukteure

für die Lösung interessanter Teilaufgaben.

Technische Zeichner und Zeichnerinnen

für die Bearbeitung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften u. ä.

Formgestalter

Der Bewerber muß in der Lage sein, Entwürfe für Fernsehgeräte, Musikschränke u. ä. anzufertigen, wobei er auf die Massenfertigung Rücksicht zu nehmen hat. Erforderlich ist ferner Beherrschung der Grundkenntnisse der Holzbearbeitung, Phantasie, künstlerische Begabung und die Fähigkeit, ein kleines Team zu leiten.

Mechaniker

die alle in der Formgestaltung anfallenden vielfältigen Arbeiten nach skizzierten Angaben oder mündlichen Anleitungen durchführen können.

Fernseh- oder Rundfunk-Techniker und Mechaniker

zur Unterstützung der Entwicklungs-Ingenieure. Sie finden eine abwechslungsreiche Tätigkeit, die in ständigem Kontakt mit den neuesten technischen Problemen steht.

Fertigungs-Ingenieure

mit Erfahrung auf dem Gebiete der Fließbandfertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten.

Kronach liegt in einer landschaftlich schönen Gegend im Frankenswald (direkte Schnellzugverbindung) in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Bayreuth, Bamberg und Coburg. Höhere Schulen, Reithalle, Schwimmbad, Tennis- und Sportplätze am Ort.

Wir bieten: Gut dotierte, verantwortungsvolle und ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, reichhaltige technische Bücherei, gutes Betriebskl. u. kameradschaftl. Zusammenarbeit.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche. Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, (13a) Kronach/Ofr. Industriestraße 1

sucht:

Entwicklungsingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgeräteeherstellung.

HF-Ingenieure und Elektro-Ingenieure

für Arbeitsvorbereitung und Meßgeräteabteilung.

Radio- u. Fernsehmechaniker Fernsehtechniker

für die Fernsehgerätefertigung.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisausschnitten und Angabe der Verdienstansprüche erbitten wir an unsere **Personalabteilung**.

Wir werden für schnelle, gewissenhafte Bearbeitung und Erledigung Sorge tragen.



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Apparatefabrik Krefeld
Fernsehgerätefertigung
Personalabteilung
Krefeld-Linn

Wir suchen

für unsere Fachabteilung

Radio und Fernsehen

erfahrene Radio- und Fernseh-
Techniker (Meister und Gesellen)
sowie **Fachkräfte für den
Antennenbau,**

für unsere Fachabteilung

Lampen und Elektrogeräte

versierte Elektro-Meister und
Gesellen.

Die Bewerber müssen in der Lage sein, Wartungs- und Reparatur-
arbeiten fachgerecht auszuführen. Bei Eignung Festanstellung mit den
in unserem Unternehmen üblichen Vergünstigungen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf,
Lichtbild und Zeugnisabschriften an unser Personalbüro.

KAUFHOF

AKTIENGESELLSCHAFT
KOLN · STERNENGASSE 35

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich
an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karl-
straße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige wer-
den nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text
einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder
Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa
25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen
enthält, beträgt DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine
zusätzliche Gebühr von DM 1.- zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet
die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG,
(13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Rdf/FS-Meister (Meister-
schule 1957), selbst Ein-
zelhandelskaufmann,
über 30 Jahre in Rdf-
Verk. u. Handwerk tätig.
Erfahrung in Werbung,
Menschenführung u. For-
schungsabt., Organisator,
seriös, einsatzfreudig,
Führerschein Kl. 3, sucht
Aufgabengebiet in Indu-
strie, solider Großhand-
lung oder staatlichem
Dienst. Angebote er-
beten unter Nr. 8004 F

**Kondensator - Mikrofon,
Kapseln und Verstärker**
gebraucht zu kaufen ge-
sucht. Zuschriften erbeten
unter Nr. 8007 K

Hans Hermann FROMM
sucht ständig alle Emp-
fangs- und Senderöhren,
Wehrmachtsröhr., Stabili-
satoren, Osz.-Röhr. usw.
zu günst. Beding. Berlin-
Wilmerdorf, Fehrbelliner
Platz 3, Tel. 87 33 95

**Rundfunk- und Spezial-
röhren** all. Art in groß-
und kleinen Posten wer-
den laufend angekauft.
Dr. Hans Bürklin, Spe-
zialgroßhdl. München 15,
Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

VERKAUFE

Komplettes Schallplatten-
studio zu verkaufen.
Schneidmaschine für drei
Geschwindigk.; geheiz-
ter M-Saphir; Spanab-
saugung; zwei Schneid-
verstärk.; 3 Bandgeräte
sämtl. Geschwindigk. v.
76,2 bis 4,75 cm/sec). An-
gebote an: Erich Kohler,
Pforzheim, Gellertstr. 31

H & B Multavi 5 Vielfach-
instr. neuwert. zu verk.
Zuschr. erb. u. Nr. 8006 H

Nordfunk, Elektro-
nik-Versand. **Neue An-
schrift:** Bremen, **Herden-
torsteinweg 43,** 1 Minute
v. Hauptbhf.

Gelegenh.! Foto-, Film-
App., Ferngläs., Tonfol-
Schneider. Auch Ankf.
STUDIOLA, Frankf./M-1

SUCHE

**Radio - Röhren, Spezial-
röhr., Senderöhr.** gegen
Kasse zu kauf. gesucht.
RIMPEX, Hamburg-Gr.-
Flottbek, Grottenstr. 24

Zivilbeschäd. Radiomech.
sucht in Dauerabnahme
alles **Radiomaterial** für
Amateure gegen Kasse.
Angeb. an Georg Walch,
Mainz-Kostheim, Begren-
zer Str. 4

Kaufe Röhren, Gleichrich-
ter usw. **Heinze, Coburg,**
Fach 507

Radio-Fernseh-Techniker

30 Jahre, ledig, Praxis im Verkauf und Ser-
vice. (z. Z. in leitender Stellung einer grö-
ßeren Firma) Kapital, Werkstatt und Auto
vorhanden, **sucht** pass. Wirkungskreis.
Event. Übernahme (oder Einheirat) eines
Geschäftes. Angebote erb. unt. Nr. 7990 A

Junger Radiotechniker

mit Fernsehkenntnissen, ledig, Führer-
schein, vertraut mit allen vorkommenden
Meß- und Servicearbeiten, Industrier-
fahrung, sucht zum 1. August oder später
interessanten, neuen Wirkungskreis in
Entwicklung, Service oder Einzelhandel
im In- oder Ausland. Angeb. u. Nr. 8000 A

Radio- Fernseh-Techniker

23 J., ledig, mittl. Reife,
Führersch. II, vertraut mit
allen Arb., Erfahrung im
Umg. m. Kunden, möchte
sich verbessern. Ges. wird
interess. techn. Arbeits-
geb. o. evtl. auch Tätigk.
als technischer Reisender.
Angebote mit Verdienst-
angebot unter Nr. 8009 B

Beilagenhinweis

Der Gesamtauflage dieser Ausgabe liegt ein Pro-
spekt der
INTERKAMA 1960,

**Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meß-
technik und Automatik, Düsseldorf, 19. bis 26. Ok-
tober 1960, bei.**

GESUCHT

erfahrene Rundfunk- u. Fernsehmechaniker
für Werkstatt. 5-Tage-Woche und geregelte
Arbeitsverhältnisse mit guter Bezahlung
in führendes Spezialgeschäft der Schweiz.

Angebote bitte unter Nr. 7995 H

Für interessante Tätigkeit im Prüf-
feld suchen wir

Rundfunkmechaniker

und

Rundfunktechniker

Übliche Bewerbungsunterlagen
mit Lichtbild und handgeschrie-
benem Lebenslauf erbeten.

BUTOBA-Abteilung
der Schwarzwälder Uhrwerke-
Fabrik Burger KG

Schonach / Schwarzwald



Erfahrener Rundfunk- und Fernsehmechaniker

(auch Meister)

in Dauerstellung für sofort oder später gesucht.

Bewerbungen erbeten an:

RADIO GAST REMSCHEID, Elberfelder Str. 88, Tel. 441 05

Vauka SYLVANIA

suchen im Zuge der Erweiterung des Vertriebsprogramms auf dem
elektronischen Sektor

2 technisch gebildete Kaufleute

(mit speziellen Kenntnissen auf dem Elektronik-Sektor) für die Aus-
arbeitung von Angeboten und evtl. Besuch einschlägiger Kundschaft
im Bundesgebiet.

Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

Angebote bitte mit handschriftlichem Lebenslauf, Lichtbild und Ge-
haltsansprüchen an die Firma

Vauka LICHTTECHNIK UND ELEKTRONIK GMBH
Hannover, Leisewitzstraße 2

**Bitte
senden Sie
Bewerbungs-
unterlagen
raschestens
zurück**

In norddeutscher Haf-
en-Großstadt steht eines der
größten **Rundfunk-Fern-
seh-Fachgeschäfte** in be-
ster Lage zum **Verkauf**.
Nur Interessenten mit
Kapitalnachweis erhalten
unter Nr. 8003 E nähere
Auskunft

Röhren

Neue
Preisliste HL 2/60
für den Fachhandel

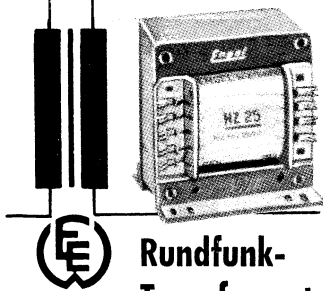
**Material- und Röhrenversand
postwendend ab Lager**

Bastler und Amateure können leider nicht beliefert werden.

HACKER
WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA
- Elektronenröhren -
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTRASSE 5-7
Telefon 62 12 12

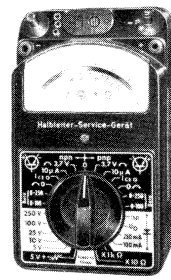


**Rundfunk-
Transformatoren**

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte
und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

Halbleiter - Service - Gerät HSG



Ein Prüfgerät für Transistoren
aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis
250 mA Stromdurchgang
Für Spannungsmessungen bis
250 V mit 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis
1 MΩ
Mit einstellbarer Belastung
beim Messen von Transistor-
geräte-Stromquellen usw.
Fast nonrensiere Bedienung
für jedermann
Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Wir sind spezialisiert auf

**Übersee-Export von Bauteilen
für Radio - Phono - Television**

In enger Zusammenarbeit mit deutschen Industriefirmen bieten
wir Zentraleinkauf, Sammelverschiffungen, Informa-
tionen über Neuheiten, Unterstützung beim Auf-
bau nationaler Industrien.

Kontaktaufnahme wird erstrebt zu Industrie, Handel und
fachkundigen Vertretern in Übersee.

telectro components g. m. b. h.
Bremen P. O. Box 1141



ARLT's

**Sonderangebot in Marken-Transistoren
I. Wahl · Preissenkung um mehr als 50 %**

wie OC 71 / OC 602	per Stück 3.10	per 10 Stück 27.-
wie OC 72 / OC 604 S	per Stück 4.-	per 10 Stück 37.-
wie OC 75 / OC 305	per Stück 3.60	per 10 Stück 32.-
wie OC 44 / OC 400	per Stück 4.25	per 10 Stück 39.-
wie OC 45 / OC 390	per Stück 4.20	per 10 Stück 37.-

Schalter-Leistungstransistor mit hoher Spannungsfestigkeit
wie OC 77 / GFT 2106/90 per Stück 7.20 per 10 Stück 67.-
Leistungstransistor 4 Amp. Kollektorstrom, 12 Watt Verlustleistung
wie OC 16 / 2 N 257 per Stück 9.50 per 10 Stück 89.-
Universal-Dioden 10 Stück 2.80 100 Stück 25.-

NUR SOLANGE VORRAT REICHT!

Transistorliste m. neuen Schaltung. u. Preisen neu ersch.! Unkostenbeitr. -40 DM

ARLT RADIO ELEKTRONIK

Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27, Ruf 6011 04, Postscheck: Berlin-West 197 37
Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Ruf 8 00 01, Postscheck: Essen 373 36
Arlt Elektron. Bauteile-Vertrieb, Stuttgart, Rotebühlstr. 93, Ruf 62 44 73,
Postscheck: Stuttgart 401 03



Inh. E. & G. Szebehelyi

SOMMER-Sonderangebots-Liste kostenlos!

Liefert alles sofort
und preiswert ab Lager

Lieferung nur an
Wiederverkäufer!

Preiskatalog und
Sonderangebot werden
kostenlos zugesandt!

Telefunken-Transistoren:

OC 603 DM 2,75 OC 604 DM 3,20

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 8271 37 · Telegramm-Adr.: Expresbröhre Hamburg

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone

Kleinst-Potentiometer und Schalter

Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren

Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte

MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Be-
treuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen
im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortge-
schrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

BERU

**FUNK-
ENTSTÖRMITTEL**
für alle Kraftfahrzeuge

Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433

BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH. · Ludwigsburg / Württemberg

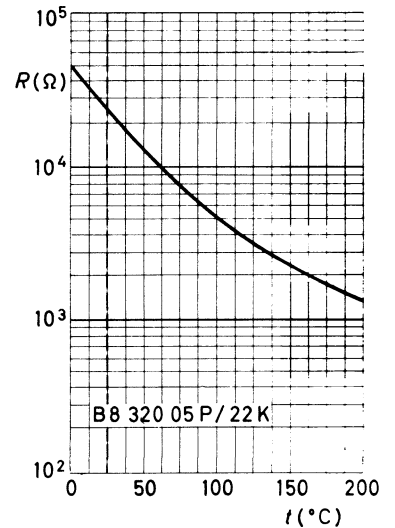
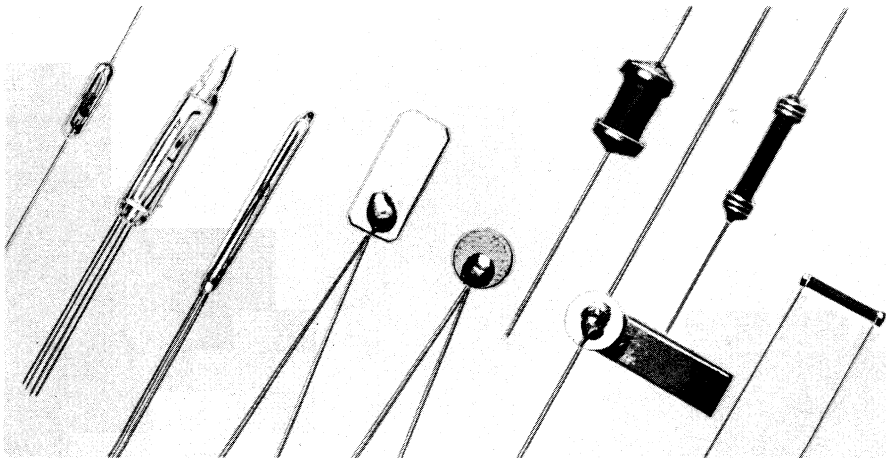
VALVO

NTC Widerstände mit hohem negativen Temperaturkoeffizienten

für:

Heizfadenschutz in Fernsehempfängern
 Relaisverzögerung
 Temperaturmessung
 Temperaturregelung
 Temperaturkompensation
 Niveauanzeige

Pegelregelung
 Strömungsmessung
 Vakuummessung
 Spannungsstabilisierung
 Fernregelung von Widerstandswerten
 Molekulargewichtsbestimmung

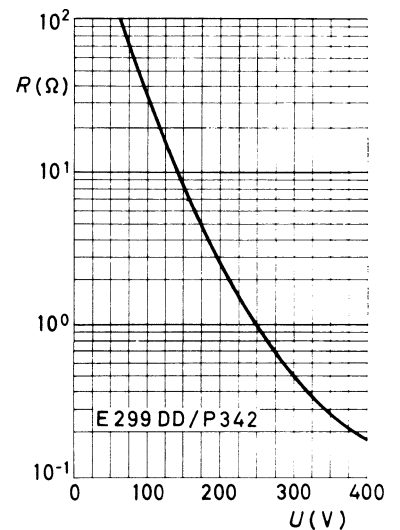
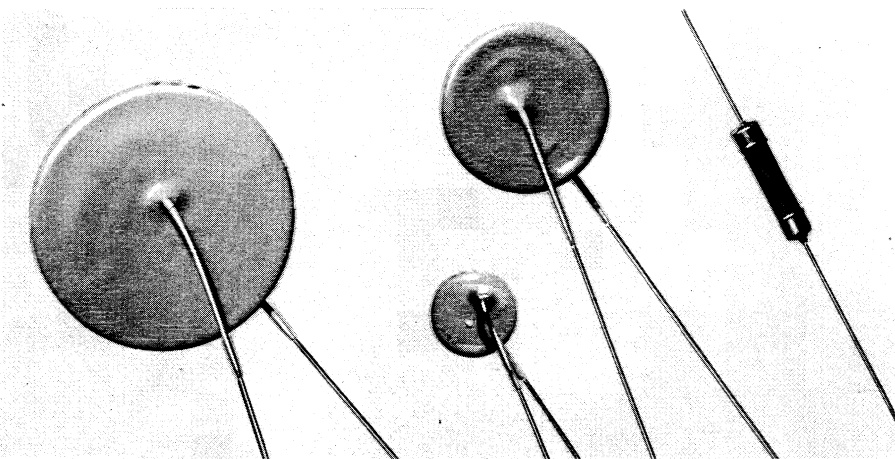


VDR Widerstände mit starker Spannungsabhängigkeit

für:

Kontaktfunkenlöschung
 Unterdrückung von Abschaltspannungen

Überspannungsschutz
 Spannungsstabilisierung



110660/343



VALVO GMBH HAMBURG 1