

Funkschau

Postverlagsort München

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Der erste UKW-Transistor-Super
Der denkende Plattenspieler
Hilfsgerät für Frequenzeichnungen
Kleinstsender für 80 m mit
Flächentransistoren

2. AUG.-
HEFT

16

PREIS:
1.20 DM

1957

mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten

PERTRIX



ein Wertbegriff

ein Weltbegriff



PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

PH 50411

Erfinden - und Geld damit verdienen . . .

... das ist gar nicht so einfach, wie man aus den Schicksalen Nipkows, Liebens und anderer prominenter Erfinder der Funk- und Fernsehtechnik weiß. Meist ist der Weg zum Patent dornenvoll und langwierig; oft frißt er alle Barmittel des Erfinders auf.

Nicht wenige Erfinder scheitern daran, daß sie die Gesetze und Verordnungen und das Verfahren vor dem Patentamt nicht genügend kennen. Ihnen hilft der Patentberatungs-Band der „Technikus-Bücherei“:

Der Weg zum Patent

Das Wichtigste für die Anmeldung eines Patentes, Gebrauchsmusters, Warenzeichens und Geschmacksmusters und für das Verfahren vor dem Patentamt in leicht verständl. Darstellung

Von Dipl.-Ing. Helmut Pitsch

96 Seiten mit 3 Bildern und vielen Beispielen, kartoniert mit Leinenrücken 2.20 DM.

Dieses praktische Buch wendet sich an alle diejenigen, die beabsichtigen, für eine Erfindung ein Patent oder Gebrauchsmuster anzumelden, jedoch bisher keine Kenntnisse auf diesem Gebiet haben und Wert darauf legen, eine leicht verständliche Darstellung der wichtigsten Grundlagen zu lesen. Das Buch entnimmt seine Beispiele der Radiotechnik; es ist damit für unsere Leser besonders geeignet. Manchem erfindungsbegabten Techniker dürfte bei seiner Lektüre die Idee kommen, diesen oder jenen praktischen Einfall zum Patent anzumelden. Zu beziehen durch den Buch- und Fachhandel und vom Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN · Karlstraße 35

SONDERANGEBOT-FERNSEHBAUTEILE u. kompl. BAUKASTEN-HELIOS II

Alle nachstehend angeführten Bauteile entstammen einem Original-Industrie-Fernsehgerät mit Drucktasten, Rundfunkteil Modell 57. Es können hierzu Bildröhren 14, 17, 21 Zoll mit 70 und 90° Ablenkung verwendet werden.

FB 01	Fernsehmontagechassis vorgelocht mit 14 Röhrenfassungen, Buchsen- u. Lötstellen, Skalenantrieb, kompl. mit Skalenscheibe und Beleuchtung, Größe 460 X 450	21.50	FB 15	5-Preh-Einstellregler 2 + 3 MΩ	zus. 3.30
FB 02	NSF Fernsehkanalwähler (Tuner) für Kanal 2-11 + 2 Reservekanäle Modell 1957 kompl. geschaltet mit Röhren: Zauberröhre E 88 CC, PCC 85	57.50	FB 16	3 Kreuzwinkel auf Spulenkern, 1 Saugkreis, 1 Stabilisierungsspul, 1 Sinusoszillatorspul, 1 Sinososzillatorspul	zus. 4.50 zus. 1.95
FB 03	6fach Drucktastenaggregat, kompl. geschaltet mit Drehkondensator, Antriebsrad, Vorkreispul MW, Oszillatorspul MW, Vorkreispul LW, Oszillatorspul LW mit zwei Bandfiltern, Tasten für „FS, UK, MW, LW, TA, AUS“	29.50	FB 17	Bildröhrenfassung mit Anschlußkabel	zus. 2.50
FB 04	UKW-Bauteil mit Drehkondensator UKW, Antriebsrad, UKW-Vorkreispul, UKW-Eingangspul, UKW-Oszillatorspul, Dezi-sperr, ZF-Spul I, II und III für Röhre UCC 85 kompl. geschaltet	24.50	FB 18	3 Germaniumdioden	zus. 25.-
FB 05	Kompl. Filtersatz bestehend aus 3 FS-Bandfiltern, im 3. Bandfilter eingebaute Germaniumdiode und ein Entzerrerfilter für Video-Teil, versetzt vorabgeglichen	16.50	FB 19	Widerstände, Kondensatoren, Buchsen, Schrauben, Nieten, Schalldraht, Isolierschlauch, 2 Doppelknöpfe und 6 Einstellknöpfe und div. Kleinteile	zus. 9.50
FB 06	Zellenausgangsrafo mit Hochspannungsteil und Bildbreitenregler für Röhre DY 86	26.50	FB 20	Hochleistungs-perm.-dyn.-Lautsprecher	9.50
FB 07	Bildausgangsrafo	7.50	FB 21	Original Valvo Rohrensatz mit 8 Mon. Garantie ohne Bildröhre UCC 85, UCH 81, UF 85, UABC 80, UL 84, UM 80, 4XEF 80, PL 83, PCF 80, ECH 81, PL 81, PY 81, DY 86	79.50
FB 08	Impulsübertrager	5.50	FB 22	Sicherheitschutzscheibe für 17 Zoll Bildröhre 43 cm	9.50
FB 09	Tonausgangsübertrager	3.85	FB 23	Blaendrahmen (Bildmaske) für 17 Zoll Bildröhre 43 cm	9.95
FB 10	Netzdrössel	4.50	FB 24a	Ablenk- und Fokussiereinheit AT 1007 für Weltwinkelröhre 90° mit statischer Fokussierung für modernste Röhren z. B. AW 43-80 und AW 53-80	31.50
FB 11	Montageplatte mit Sicherungselement, Störschutzdrössel, 6 NTC-Widerstände, 2 Scheiben- und ein Rollkond.	8.50	FB 24b	Ablenk- und Fokussiereinheit AT 1002 Ablenkung 70° für fast alle gebräuchlichen Fernsehrohren z. B. MW 36-22, RM 35 R-2 und MW 43-84 usw.	29.50
FB 12	AEG-Fernsehgleichrichter 220 V, 350 mA	9.75	FB 25	Bildröhrenhalterungen für 17 Zoll Bildröhre	8.50
FB 13	8 Potentiometer zur Regelung von Zelle, Helligkeit, Kontrast, Lautstärke, Tonblende und Bild	zus. 5.95	BAUKASTEN		
FB 14	3 Elko 100 + 100 µF, 350 V 1 Elko 8 µF, 350 V 1 Niedervoltelko 50 µF, 30/35 V 1 Elko 4 µF, 70/80 V	Δ 5.50 1.20 -75 -75	Komplett mit allen aufgeführten Bauteilen FB 01-FB 25 ohne Bildröhre 363.-		
			desgl. jedoch mit Philips Bildröhre MW 36-22 14 Zoll 429.50		
			desgl. mit Bildröhre 70° Ablenkung Typ 17 BP 4 B 17 Zoll 489.-		
			desgl. mit Bildröhre 90° Ablenkung (Weltwinkel) 17 Zoll 528.50		
			desgl. mit Bildröhre 60° Ablenkung (Weltwinkel) 21 Zoll 538.-		
			Bei Bezug von einzelnen Bauteilen kommen die angegebenen Einzelpreise in Anrechnung. Passende Fernsehgehäuse können auf Wunsch geliefert werden. Preis auf Anfrage. Versand per Nachnahme ab DM 20.- spesenfrei. Auch auf Teilzahlung bis 18 Monatsraten.		



UKW-ZINBAU-HOCHLEIST.-SUPER KING 56 W
9 Kreise mit Rö, ECC 85, EF 85, EF 80, EAA 91 und Retiodetektor (175x60x100 mm) 78.30

Desgleichen als Vorsatzgerät im Gehäuse mit eigenem Netzteil zum Anschluß an die Plattenbuchsen jedes Rundfunkgerätes 87.50



PERM.-DYN. WANDLAUTSPRECHER
im formschönen Gehäuse Nußbaum hell-pol. niederohmig

2 Watt 18.50
3.5 Watt 22.50

VIelfach-MESSINSTRUMENTE (m. Meßschneidren)

ULP 2
0-2500 V = u.~
0-500 mA =
0-1 MΩ 54.-



Batteriesatz: 120 V Anode, 2 Feldelemente 27.-

ULP 6
0-1200 V = u.~
0-300 mA =
0-1 MΩ
0.01 µF - 25 pf 69.50

UL 30
0-1000 V = u.~
0-500 mA =
0-10 MΩ 110.-

Elgeb. Batt. werd. sep. berech. **SCHAUB-REGINA BATTERIE-SUPER**

Edelholzgeh. (M-K-L) o. Rö u. Lautsprecher 24.50 mit Röhren DCH 11, 2x DL 11, DF 11, DAF 11 49.50 Lautsprecher 11.50

PERM.-DYN. LAUTSPRECHERCHASSIS

TL 1330 1 W niederohmig ovale Ausführung, 05x105 mm, 80 mm hoch 6.75

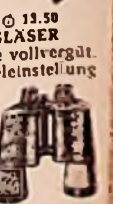
TL 1335 3.5 W perm.-dyn. Chassis, Korb 200 mm Ø Höhe 110 mm 10.95

TL 1420 niederohmig 4 Watt 200 mm Ø 13.50

QUALITÄTS-MARKEN-PRISMENGLÄSER
lichtstark großes Blickfeld, hochwertige vollvergüt. Präz.-Optik, Mitteltrieb, Okular-Einzelanstellung 8x30 95.-

Ledertasche gefüllt mit Tragriemen 11.50

JAGD-NACHTGLAS 7x50 210.-
Ledertasche gefüllt mit Tragriemen 14.50



Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten - Verlangen Sie ausführliche Liste 713

TEKA-WEIDEN / OPF., Bahnhofstraße 92

KURZ UND ULTRAKURZ

Wellerradar im Aufbau. Die schweren Tornados in Nordamerika haben die Errichtung von Wetter-Radarstationen im gefährdeten Gebiet der USA beschleunigt. Gegenwärtig sind 54 Anlagen mit je 50 kW Impulsleistung im Betrieb; drei größere Geräte stehen an wichtigen Punkten der Atlantikküste. Weitere 31 Anlagen mit 500 kW Impulsleistung je Gerät sind im Aufbau. — Das neue Wetterradargerät der Freien Universität in Berlin arbeitet mit 20 kW Impulsspitzenleistung im 3,2-cm-Bereich und hat eine maximale Reichweite von 200 km. Die Antenne dreht sich sechsmal in der Minute und hat einen Gewinn von 42 dB. Das auf einem 23 m hohen Turm montierte Gerät ist eine Telefunkt-Decca-Konstruktion.

„Spacistor“. Mitte Juli kündigte die amerikanische Firma Raytheon, bekannt als Produzent von Transistoren, Röhren, Glühlampen und Fernsehempfängern, den vorläufigen Abschluß der Entwicklung eines neuartigen Verstärkerelementes namens „Spacistor“ an. Wenn nicht der gute Name des Unternehmens für Korrektheit bürgen würde, wären die genannten Eigenschaften ungläubwürdig; obere Grenzfrequenz 10 000 MHz, maximale Umgebungstemperatur + 500° C. Die neue Verstärkereinheit ähnelt äußerlich einem Transistor, soll ebenfalls ein Halbleiterelement sein und bei Massenfertigung nicht teurer werden als ein HF-Transistor.

Ultraschallsender auf Fischrücken. An der pazifischen Küste der USA sind viele Flüsse mit „Fischleitern“ versehen, damit der Lachs die Dämme und Wehre der Wasserkraftwerke auf seinem Weg zu den Laichplätzen in den Quellgebieten passieren kann. Zur Kontrolle der Fischzüge, die man im turbulenten Wasser der Fischleiter nicht genau beobachten kann, wurde ein winziger Ultraschallsender mit Batteriespeisung entwickelt; man befestigt ihn mit einer Klammer hinter der Rückenflosse einiger ausgewählter großer Lachse. Ultraschallempfänger erlauben jetzt eine genaue Kontrolle des Fischzuges. Der „Sendeträger“ kann jederzeit geortet werden, und man versteht seinen Sender mit einer neuen Batterie, nachdem man den Fisch in einer kleinen Wasserkammer vom Schwarm isoliert hat.

Farbfernseh-Kolloquium in Paris. Auf dem internationalen Farbfernseh-Kolloquium in Paris Anfang Juli, an dem von deutscher Seite u. a. Dr. F. Below vom Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, teilnahm, wurden in vier Sektionen vorzugsweise physiologische Fragen der Bildzusammensetzung und -zerlegung, die Schätzung und Messung der Qualität von Farbfernsehbildern, Augenuntersuchungen und Codierungsfragen behandelt. U. a. hat man das Problem der Studiobeleuchtung bei Farbprogrammsendungen untersucht. Wenn beispielsweise das Auge des Beschauers vor dem Empfänger in der Wohnung auf Glühlampenlicht adaptiert ist, während im Studio mit Tageslichtbeleuchtung gearbeitet wird, ergeben sich Farbverschiebungen.

Farbfernsehübertragung von Röntgenbildern. Das neue Exicon-Verfahren von Philco (USA) ermöglicht durch farbige Fernsehübertragung eine gewisse Verbesserung der Röntgenaufnahmen. Die Vorzüge der Umsetzung der Grautöne im Röntgenfilm-Negativ in Farbwerte erhöht die Zahl der unterscheidbaren Tönungsstufungen; außerdem erlaubt die Methode eine wesentliche Vergrößerung des Filmbildes und auch eine beliebige Ausschnittvergrößerung auf dem Bildschirm des Beobachtungsgerätes.

Der Süddeutsche Rundfunk hat in Eberbach am Neckar einen 0,2-kW-Mittelwellensender (1484 kHz) aufgestellt, der Südwestfunk nahm außer dem in Heft 15 an dieser Stelle genannten Fernseh-Kleinanlasser bei Bernkastel-Kues noch je einen Umsetzer in Allenahr und Ahrweiler in Betrieb, während der Bayerische Rundfunk auf dem Ochsenkopf einen zweiten UKW-Sender in Benutzung nahm (88,2 MHz, 60 kW off. Leistung). * Das europäische Fernseh-Richtfunknetz ist, in „Kanalkilometer“ gerechnet, 18 200 km lang. Davon sind 4700 km im Bundesgebiet installiert. Italien steht mit 5100 km an der Spitze, während Frankreich mit 3600 km den dritten Platz einnimmt. * In einem Moskauer Museum erhalten Besucher kleine Funk-sprechgeräte ausgehändigt, mit deren Hilfe sie den Erläuterungen folgen können, die ein kleiner Sender vom Tonband ausstrahlt; zugleich sind sie in der Lage, Fragen an eine mit Spezialisten besetzten Zentrale des Museums zu stellen. * Die Elektroausfuhr der Bundesrepublik stieg im 1. Quartal 1957 auf 233,1 Millionen DM (1956: 188,8). Die Elektroinfuhr stieg im gleichen Zeitraum von 17,8 auf 25,2 Mill. DM. * Zwei weitere unbemannt betriebene UKW-Rundfunksender des Bayerischen Rundfunks sind mit „passiver Reserve“ ausgerüstet worden, die sich bei Störungen der Vor- oder Endstufe sofort einschalten, daß stets mit maximal möglicher Senderleistung gearbeitet wird. * Man erwartet 1957 im Bundesgebiet und Westberlin eine Schallplattenproduktion von 80 Millionen Stück (1956: 58,8). 85% aller z. Z. verkauften Schallplatten enthalten Tanz- und Unterhaltungsmusik, der Rest „gehobene“ Musik. * Der VK/ZL-DX-Contest 1957, das ist ein Wettbewerb der Kurzwellenamateure mit dem Ziel, möglichst viele Verbindungen mit Amateuren in Australien und Neuseeland herzustellen, findet diesmal am 5. und 6. Oktober für Telefonte und am 12. und 13. Oktober für Telegrafie statt. * Philco (USA) erprobt zur Zeit Richtfunkstrecken im 3000-MHz-Bereich nach dem Prinzip der troposphärischen Strahl-Übertragung über Entfernungen bis zu 300 km. * Experimentelle, der wissenschaftlichen Untersuchung dienende Sendungen farbiger Testbilder (Balkenmuster) ohne Synchronisier-Impulse wurden vor einiger Zeit über den Hamburger Fernsehsender (Kanal 9) gegeben. *

Unser Titelbild: Um die Geometrie von Fernsehbildröhren über die ganze Fläche hinweg zu prüfen, wurde bei Valvo ein Bildmuster-generator entwickelt, der auf elektronischem Wege ein mathematisch exaktes Punktaster erzeugt (vgl. Seite 444).

*Alle Unterhaltungsröhren
Alle kommerziellen Röhren*

*Alle deutschen
und ausländischen Fabrikate*

*Günstige Preise — kurze
Lieferzeiten — großes Lager*

BÜRKLIN

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
München 15 · Schillerstraße 18 · Fernruf 550340

Gesucht:

Eine Kurzbezeichnung für »Transistor«

Techniker sind genaue Leute, und die von ihnen gezeichneten Schaltungen müssen sorgsam ausgeführt sein; alle Einzelteile tragen überlegte Kurzbezeichnungen, wie R für Widerstände, L für Spulen, C für Kondensatoren usw. Für die Röhren wählte man, weil R also vergeben ist, im deutschen Sprachgebiet die Bezeichnung R₀ mit entsprechendem Index, also R₀ 1, R₀ 2, R₀ 3 usw. In englisch sprechenden Ländern ist V (von Valve) üblich, ebenso in manchen anderen Staaten, wie Schweden, Frankreich und manchmal Italien.

Als die ersten Schaltungen mit Transistoren gezeichnet werden mußten, machte man sich nicht viele Gedanken; man schrieb einfach die Typenbezeichnung neben das Symbol. Auf die Dauer erwies sich diese Methode nicht als gut, bei ausführlichen Schaltungsbeschreibungen muß häufig auf das Schaltbild verwiesen werden, und dann ist es unschön, wenn es heißt: der dritte Transistor von links – zumal das Transistorsymbol nicht so aussagekräftig ist wie das Röhrensymbol, das in vielen Fällen den Röhrentyp und damit die Stufe von sich aus erläutert.

In der FUNKSCHAU wurde der Transistor in den Schaltungen einige Male mit Tr bezeichnet. Das war nicht korrekt, denn damit meinte man bisher immer den Transformator. Später schrieben wir einmal Tri – eigentlich hätten wir ebenso gut Tra oder Tro drucken können. Ein Experte einer Röhren- und Transistorfabrik schlug vor, wir sollen uns dem internen Brauch der Firmen anschließen und schlicht T verwenden. Dieser Buchstabe ist, wenn wir recht informiert sind, nur mit „Temperatur“ sowie mit „Zeitkonstante“ belegt, so daß Verwechslungen nicht zu befürchten sind. Ein anderer Vorschlag war To, aber man kann beide Buchstaben dann leicht irrtümlich als „T-Null“ lesen.

Kurzum, wir wissen nicht genau, wie wir es in Zukunft halten sollen. Für Vorschläge aller Art ist sehr dankbar

Ihre FUNKSCHAU-Redaktion.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinstimmen braucht.

Unbeabsichtigter Kopiereffekt

FUNKSCHAU 1957, Heft 12, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Tonbandaufzeichnungen mit 19 oder 9,5 cm/s sind durch den Kopiereffekt in der Praxis nur wenig bedroht. Infolge der gedrängten Aufzeich-

nung bei den geringen Bandgeschwindigkeiten nehmen auch die Pausen üblicher Dauer nur geringe Bandlängen in Anspruch, und im allgemeinen wird man ein Kopierecho nur bemerken, wenn es auf einer „leeren Stelle“ liegt.

Viel unangenehmer wirkt der Kopiereffekt bei Bändern, die mit 38 cm/s oder gar mit 70 cm/s aufgenommen worden sind. Auch bei der vorsichtigsten Pegelinstellung können gelegentlich vorkommende laute Stellen ein Kopierecho hervorrufen.

Früher hat man oft die Befürchtung geäußert, daß Magnetton-Aufzeichnungen beim Transport mit üblichen Verkehrsmitteln gelöscht werden könnten, indem sie zufällig in Wechselfelder geraten. Diese Furcht hat sich als unbegründet erwiesen. Jedoch haben wir beobachtet, daß Bänder, die im Postpaket von Hamburg nach München geschickt worden sind, nach der Reise den Kopiereffekt in viel stärkerem Maße gezeigt haben als Bänder, die unter den gleichen Bedingungen aufgenommen wurden (andere Teile derselben Gesamtaufnahme), aber in Hamburg geblieben waren. Wahrscheinlich sind hier Wechselfelder die Ursache gewesen.

Wir hatten Bänder, die nach jahrelangem Stehen im Archivschrank (unter gleichmäßigen Klimabedingungen und praktisch ohne Wechselfelder) den Kopiereffekt so stark zeigten, daß sie zunächst als nicht mehr benutzbar erschienen. Sie wurden wieder völlig brauchbar nach einer einmaligen leichten „Löschung“ mit einer genau bemessenen Dosis Hochfrequenz von 100 kHz, die die höchsten Frequenzen der eigentlichen Aufnahme nur etwa 1 dB schwächte, während die Kopierechos beseitigt waren. Die durch HF-Oberlagerung während der Aufnahme eingepreßte Aufzeichnung ist eben viel beständiger als die „Abfärbung“ durch den Windungskontakt.

Dipl.-Ing. K., Homburg 13

Als Tontechniker mit längerer Rundfunkpraxis habe ich schon oft die Begegnung mit dem meist unerwünschten Kopiereffekt gemacht. Es ist richtig, was Herr Eb. B. aus Hamburg schrieb; auch ich habe unter diesen Umständen schon Kopiereffekt erhalten. Viel deutlicher wird dieser bei großen Bandgeschwindigkeiten, z. B. bei 78 cm/s und auch bei 38 cm/s. Auch ohne Transformator und ohne sonstige Wechselfelder kann man den Kopiereffekt gerade bei höherer Bandgeschwindigkeit erhalten, wenn man das bespielte Band mehrmals kräftig auf eine harte Kante aufschlägt. Wahrscheinlich verlagern sich dabei die Elementarmagnete. Bei älteren Bandtypen (L, L-extra und den alten F-Bändern) ist der Kopiereffekt stärker als bei den modernen LGR- und FR-Bändern.

Es ist empfehlenswert, Bänder weder auf einen Rundfunkempfänger oder in die Nähe eines Transformators zu legen noch auf den Boden zu werfen.

P. L., München-Freimann

TELEFUNKEN

Röhren und Halbleiter sind zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer mehr als 50jährigen, steten Fortentwicklung erarbeitet hat.



Röhren für Rechenmaschinen

6463 DOPPELTRIODE

Verlustleistung 4 W
Steilheit 5,2 mA/V
Sperrspannung -11 V

6211 DOPPELTRIODE

Verlustleistung 1 W
Steilheit 3,6 mA/V
Sperrspannung -8 V

5965 DOPPELTRIODE

Verlustleistung 2,4 W
Steilheit 6,7 mA/V
Sperrspannung -6 V

Diese Röhren zeichnen sich aus durch Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer, enge Toleranzen, zwischenschichtfreie Spezialkathode.

TELEFUNKEN · RÖHRENVERTRIEB · ULM

Die Weiterentwicklung der Schallplatte

Wenn man die Marktberichte über Schallplatten studiert, ist man immer wieder über den stetig steigenden Umsatz erstaunt. Mancher Fachmann hat vor Jahren schon – mit Hinweis auf das Magnetband – die Schallplatte totgesagt, doch diese antwortet mit immer weitersteigenden Produktionszahlen.

Die innere Struktur des Marktanteils der Platte ist in einem fortlaufenden Wandel begriffen im Sinne einer unaufhaltsamen Zunahme der 17-cm-Kunststoffplatte mit 45 U/min. Im dritten Vierteljahr des Jahres 1956 überstieg der Anteil der 45er-Platte in Westdeutschland zum ersten Male mit 45% den der 78er-Platte mit 43,5%. Dabei stand der Anteil der 33er-Platte bei 11,3%. Letztere wendet sich immer mehr der ernsteren Musik zu. Diese Entwicklung geht auch im Ausland in ähnlicher Weise vor sich, ja man diskutiert in den USA bereits, ob man die Fabrikation mit 78 U/min ganz einstellen soll.

Die Vorteile der 45er-Platte sind so groß, daß sie diesen Erfolg erzielen konnte, obwohl sie dem Benutzer in einem Punkt einige Schwierigkeiten bereitet hat. Es ist dies das Rutschen der Platte bei Verwendung auf einem Wechsler. Alle Versuche, dieses Problem durch die Rauigkeit des Etikettenmaterials zu beherrschen, führten nicht zum Ziel. Bekanntlich wird dieses Etikett vor dem Preßvorgang in die Presse eingelegt, so daß es bei der Fabrikation der Schallplatte einem Druck von einigen t ausgesetzt ist, der natürlich zu einer gewissen Glättung der Papieroberfläche führt. Auch die kleine Beschriftung begrenzt die Rauigkeit des Papiers, wenn die Schrift lesbar bleiben soll. Eine glückliche Lösung aus dieser Schwierigkeit bot sich an durch das ausbrechbare Mittelstück der Platte. Mit diesem hat es folgende Bewandnis: Im Ursprungsland USA ist die Platte mit dem sogenannten großen Mittelloch von 38 mm auf den Markt gekommen. Dazu gab es spezielle Abspielgeräte, die nur für diese Platte geeignet waren. Die deutsche Industrie vertrat aber den Standpunkt, die Platte mit Universalgeräten abspielbar zu machen. Da die anderen Plattentypen mit einem etwa 7 mm großen Mittelloch versehen sind, gab man der 45er-Platte zwar auch, wie in den USA, ein 38er-Loch, jedoch wurde die Platte mit einem eingesetzten Mittelstück herausgebracht, das mit einem 7-mm-Loch versehen war. Dieses Mittelstück ist ausbrechbar. Es kann also die Platte sowohl mit dem großen (38 mm) wie mit dem kleinen (7 mm) Mittelloch abgespielt werden. Der große Vorteil dieses Mittelstückes ist nun, daß es mit Nocken versehen ist, die für eine einwandfreie, d. h. rutschfreie Mitnahme der Platte sorgen. Die Firmen der deutschen Schallplattenindustrie haben ihre jeweiligen eigenen Konstruktionen des Mittelstücks so aufeinander abgestimmt, daß ein einwandfreies Funktionieren gewährleistet ist, auch wenn verschiedene Fabrikate zusammenarbeiten.

Im Laufe der letzten Monate sind auch die allgemeinen Normungsarbeiten für die Schallplatte auf internationaler Basis gut vorangekommen. Diese Normung ist besonders wichtig geworden durch die immer mehr zunehmende Verwendung von Wechslern.

In letzter Zeit hat eine neue Schallplatte mit einer Umdrehungszahl von 16 $\frac{2}{3}$ U/min sich reden gemacht. Wenn man wissen will, welche Qualität man von einer solchen Platte erwarten kann, muß man sich erinnern, daß zwischen den Abtastverzerrungen einer Platte und ihrer Rillengeschwindigkeit folgende Beziehung besteht:

$$k = \frac{s^2 \cdot r^2 \cdot \omega^2}{v^4}$$

Hier ist k der Klirrfaktor, s die aufgeschriebene Schnelle, r der Saphirradius und v die Rillengeschwindigkeit. Die Formel besagt, daß, wenn alle Faktoren konstant bleiben und die Geschwindigkeit halbiert wird, die Verzerrung 2¹ = 16 mal größer wird. Eine solche Zunahme der Verzerrung ist zweifellos für Musik nicht mehr tragbar. Daher konnten bisher solche Platten – aus dem Ausland kommend – nur als Sprachplatten angeboten werden, bei denen Verzerrungen infolge Fehlens der hohen Frequenzen weniger hörbar sind als bei Musik.

Betrachtet man die Formel kritisch, so ergeben sich natürlich Möglichkeiten, die Verzerrungen wieder zu reduzieren, beispielsweise bei einer Verkleinerung des Saphirradius und der Schnelle. Diesen Weg ist man in den USA mit dem Autoplattenspieler von Chrysler-Columbia gegangen. Ob dieser Weg allgemein für die Schallplattentechnik verwertbar ist, muß die Zukunft zeigen. In jedem Fall bedingt eine Verkleinerung des Saphirradius eine quadratische Verringerung des Auflagegewichts, daß der Hierbei kommt man schnell zu Werten, die mit 2 bis 3 g so niedrig liegen, daß der Abstellmechanismus der heutigen Abspielgeräte dabei nicht mehr sicher funktioniert. Die Geräte müßten also durch neue Konstruktionen ersetzt werden. Vorerst wird man also von Schallplatten mit 16 $\frac{2}{3}$ U/min noch keine wesentliche Änderung auf dem Schallplattengebiet erwarten können.

Aus dem Inhalt:

	Seite
Die Weiterentwicklung der Schallplatte	443
Unsere Titelgeschichte:	
Punktrastergenerator für die Bildröhrenprüfung	444
Das Neueste aus Radio- und Fernseh-technik:	
Der erste UKW-Transistor-Super	444
Röntgenstrahlung der Fernseh-Bildröhre ungefährlich	445
Der Schalter-Tuner der NSF	448
Die Phasensynchronisierung im Fernsehempfänger	447
Über den Bau von RC-Meßbrücken	449
Kleines Zeitbasis-Dehngerät	450
Neue vereinfachte Motor-Elektronik-Schaltung	451
Störungssuche mit dem Reiseempfänger	452
Ein Bildröhrenprüfgerät für den Fernseh-Service	452
Ingenieur-Seiten:	
Die Schaltungstechnik eines modernen Fernsehempfängers	453
Schallplatte und Tonband:	
Der denkende Plattenspieler	455
Transistor-Mischpult mit fünf Kanälen	455
Schallplatten für den Techniker	456
FUNKSCHAU-Bauanleitung:	
Hilfsgerät für Frequenzzeichnungen	457
Blinkende Warnlampen	457
Automatisches Elektronenblitz-Schaltgerät	458
Kabelsuchgerät	458
Aus der Welt des Funkamateurs:	
Kleinstsender für 80 m mit Flächen-transistoren	459
Vereinfachter Kurzwellen-Konverter für den Amateur	460
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung:	
Graetz-Canzonetta 515	462
Vorschläge für die Werkstattpraxis	463
Persönliches / Veranstaltungen und Termine	465
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter:	
Mth 31, 2. Ausgabe – Darstellung periodischer Funktionen durch Fouriersche Reihen – Blatt 1 und 2	

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. Monats-Bezugspreis 2,40 DM (einschl. Postzettelgebühren) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1,20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postcheckkonto München 67 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsen-kamp 22a - Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 133 Fernruf 71 67 68 - Postcheckk.: Berlin-West Nr. 621 68.

Vorstellung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Rathelser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem-Antwerpen, Cogols-Osylet 40. - Niederlande: De Mulderkrans, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. - Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. - Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Rathelser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (15b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angemessen.



Punktrastergenerator für die Bildröhrenprüfung

Um die Punktströme von Fernsehbildröhren richtig zu beurteilen und zu prüfen, wurde im Qualitätslabor der Valvo-Radioröhrenfabrik in Hamburg-Lokstedt ein Punktrastergenerator entwickelt. Mit Hilfe dieses Generators lassen sich die Fokussiereigenschaften oder Fokussierspannungen und -ströme der verschiedenen Bildröhrentypen exakt ermitteln und bestimmen. Auch die unterschiedlichen Eigenschaften von Strahlerzeugungssystemen (Kanonen) können mit dem Punktraster sehr gut sichtbar gemacht werden.

Die Verwendungsmöglichkeit des Punktrastergenerators ist aber nicht nur auf die Prüfung von Bildröhren beschränkt, sondern es lassen sich mit seiner Hilfe auch die richtige Arbeitsweise der Ablenkeile - z. B. Ablenkeinheit und Ionenfallenmagnet - überprüfen.

Der Punktrastergenerator besteht aus den folgenden drei Einheiten:

1. dem eigentlichen Punktrastergenerator in Verbindung mit einer Elektronenstrahlröhre DG 13-14, mit der sich der Spitzenstrom der Fernsehbildröhre messen läßt.
2. dem Taktgeber, der die Aufgabe hat, die Synchronisierzeichen für Bild und Zeile an die Kippgeräte des Meßtisches zu liefern und das Punktraster anzusteuern. Die Funktion dieses Teiles der Anlage wird ebenfalls durch einen Oszillografen überwacht.
3. dem vollstabilisierten Netzteil, der in üblicher Weise aufgebaut ist und keine Besonderheiten in seiner Schaltung aufweist.

Weil der Bildinhalt des Punktrasters aus sehr kurzen Impulsen besteht, muß dieser der Bildröhre durch ein speziell angepasstes Kabel und einen dazu gehörigen Adapter zugeleitet werden. K. W. Schuylenburg

Berichtigung

Einbau eines Hochtonkegels in einen Lautsprecher

FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 376

Die angegebene Formel für den Radius der Membran-Abwölbung muß lauten:

$$R = r + \frac{H^2}{2 \cos \frac{\varphi}{2}}$$



Bild 2. Rückansicht des Chassis

Der erste UKW-Transistor-Super

Bisher war man der Ansicht, daß man keinen Transistor-Empfänger für den UKW-Bereich bauen könne, weil die Grenzfrequenz der serienmäßigen Hf-Transistoren zu niedrig liegt, um eine befriedigende Zf-Verstärkung für einen UKW-Super zu liefern, oder die hohe Oszillatorfrequenz zu erzeugen. Versuchsreihen mit amerikanischen Drift-Transistoren, die im Entwicklungslabor der Firma Graetz durchgeführt wurden, ergaben jedoch, daß einige dieser Transistoren ausgezeichnete Schwingeeigenschaften im 100-MHz-Bereich besitzen und daher für Misch- und Oszillatorstufen verwendet werden können. Daraufhin wurde ein 8-Kreis-UKW-Transistor-Empfänger entwickelt, der im gesamten Ultrakurzwellen-Bereich ausgezeichnete Empfangsergebnisse liefert.

Dieses Versuchsgerät wurde auf der diesjährigen Funkausstellung zum ersten Mal der Öffentlichkeit vorgestellt und stellte eine wirkliche Überraschung für die Fachwelt dar. Bild 1 und 2 zeigen Chassis-Ansichten des Empfängers, bei dessen Entwicklung vier



Bild 1. Frontansicht eines von der Firma Graetz auf der Funkausstellung gezeigten UKW-Transistor-Empfängers

Grundforderungen aufgestellt und erfüllt wurden.

1. Alle Stufen des Empfängers sind mit Transistoren bestückt,
2. Es wurden nur serienmäßige Transistoren und Einzelteile verwendet,
3. Der Empfänger entspricht den Empfehlungen der Bundespost über Störstrahlungssicherheit,
4. Die Empfangsleistungen reichen an die von mit Röhren bestückten UKW-Empfänger heran.

Bild 3 zeigt die Schaltung. Im Antennen-Eingang ist ein Transformationsglied von 240 Ω symmetrisch auf 60 Ω unsymmetrisch vorhanden. In der Leitung zum eigentlichen Abstimmkreis liegt ein Zf-Sperrkreis. Außerdem ist eine als koaxiale Stichleitung zum Absaugen der zweiten Harmonischen des Oszillators mit Abstimmerschwerpunkt bei 176 MHz angeschlossen. Von einer Vorstufe wurde abgesehen, weil auf 100 MHz mit serienmäßigen Transistoren keine wirkungsvolle Vorverstärkung zu erzielen ist.

Die Mischstufe ist ähnlich wie eine aktive Trioden-Mischstufe geschaltet und die drei folgenden Zf-Stufen mit Drift-Transistoren des Typs 2N 247 der RCA bestückt. Sie weisen besonders gute Hf-Eigenschaften auf und standen in genügender Stückzahl zur Verfügung. Die Oszillatorfrequenz liegt tiefer als die Eingangsfrequenz, da die Oszillatorspannung sonst zu niedrig wäre. Die Zwischenfrequenz wird, wie aus der Röhrentechnik bekannt, am Kollektor der Mischstufe ausgekoppelt. Zur Verminderung der Oszillatorstrahlung wurde eine Symmetrierung durch eine Koppelwindung und ein Kondensator von 14 pF im Basiskreis vorgesehen. Die Störstrahlung der Oberwellen mit der üblichen Meßanordnung in 3 m Entfernung nicht mehr meßbar, somit werden die Empfehlungen der Bundespost vollauf unterschritten. Die Ursache für diese guten Werte - trotz fehlender Vorstufe - liegt in der geringen Oszillatorleistung.

Um im Zf-Verstärker mit drei Stufen eine gute Verstärkung zu erhalten, wurde die Zwischenfrequenz von 6,75 MHz gewählt, die eine noch ausreichende Spiegelschärfe ergibt. Die höhere Zwischenfrequenz von 10,7 MHz hätte zu wenig Verstärkung gebracht. Die ersten beiden Zf-Stufen werden individuell neutralisiert, um die optimale Verstärkung von etwa 26 dB je Stufe zu erreichen. Die Schaltung gleicht im Prinzip die Zf-Stufen der Mittelwellen-Transistor-Geräte. Die dritte Stufe enthält ein Begrenzerglied (Diode OA 5); sie arbeitet nur bei schwachen Signalen mit hoher Verstärkung, dadurch wird eine wirkungsvolle AM-Unterdrückung erreicht. Außerdem wird das letzte Zf-Filtrierteil bei stärkeren Signalen durch den Diodenstrom so bedämpft, daß die Verstärkung entsprechend herabgesetzt, daß die Neutralisation auch bei großen Eingangsspannungen und Störspitzen immer voll wirksam bleibt.

Zur Gleichrichtung dient eine Diskriminatorschaltung, die eine bessere Nf-Ausbeute als der Ratiodetektor ergibt. Sie läßt sich aber nur anwenden wegen der guten AM-Unterdrückung der Begrenzerdiode.

Die Eingangs-Empfindlichkeit an 240 Ω beträgt 30 dB Rauschabstand und 22,5 kHz Hub & trägt 8 mV. Der Stromverbrauch ist erstaunlich niedrig, er beträgt bei Vollaussteuerung nur etwa 55 mA bei 12 V Batteriespannung.

Mit diesem UKW-Transistor-Super ist von den Graetz-Werken ein ganz entscheidender Schritt auf dem Weg zum volltransistorisierten Empfänger mit tragbaren Stromquellen gemacht worden. Diese Entwicklung dürfte für Autosuper, Reiseempfänger und Exponiergeräte für Gegenden ohne Netzstromversorgung von großer Bedeutung werden. Eine serienmäßige Fertigung des Graetz-Modells ist jedoch nicht beabsichtigt, weil die Drifttransistoren zu teuer und zu ungleichmäßig in ihren UKW-Eigenschaften sind.

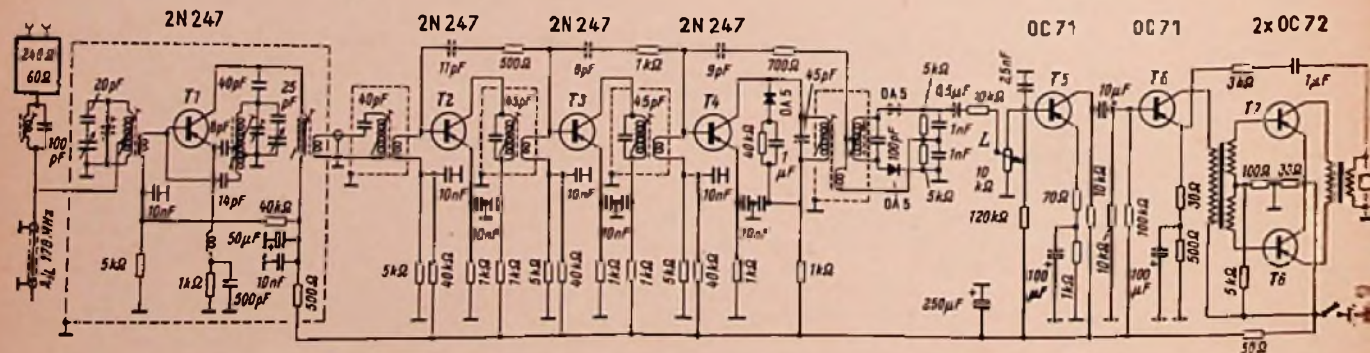


Bild 3. Schaltung des 8-Transistor-8-Kreis-Empfängers für UKW. Die Sprechleistung beträgt 300 mW an 4,5 Ω

Röntgenstrahlung der Bildröhre ungefährlich

In diesen Zeiten der atomaren Großversuche und der damit verbundenen Furcht vor radioaktiver Verseuchung unseres Lebensraumes ist die Frage nach der Höhe und Gefährlichkeit einer evtl. von der Fernsehbildröhre erzeugten Röntgenstrahlung von Wichtigkeit. Immer wieder berichten ungenau informierte Tageszeitungen von gefährlichen Strahlungen der Fernsehempfänger, und selbst ein so kluger Publizist wie Erich Kuby sagte am 10. Oktober vergangenen Jahres während einer Fernsehsendung über das Thema „Die Geigerzähler ticken schneller“ etwa sinngemäß: „Also, meine Damen und Herren, bleiben Sie weit genug von Ihrem Bildschirm weg!“

Tatsächlich aber ist die Röntgenstrahlung der Bildröhre gering und völlig unschädlich, wie nachstehend durch eine Reihe von Meßergebnissen und Untersuchungen bewiesen wird. Fachkreise sprechen daher auch keinesfalls von der akuten Gefährdung des Fernsehteilnehmers, als vielmehr von dem Beitrag, den das Fernsehgerät zur allgemeinen Strahlenbelastung des Menschen liefert.

Unbestritten ist die Tatsache, daß die in ihrem Flug von der Katode beim Auftreffen auf dem Bildschirm plötzlich abgebremsten Elektronen weiche Röntgenstrahlen erzeugen. Die Stärke der ausgelösten Strahlung hängt wesentlich von der Geschwindigkeit der Elektronen ab, und diese ist eine Funktion der Anodenspannung an der Bildröhre. Je höher diese ist, desto intensiver sind die ausgelösten Röntgenstrahlen. Schon vor dem Kriege bekamen daher die Projektionsröhren der damals gebauten und mit Anodenspannungen zwischen 25 und 80 kV arbeitenden Fernseh- Großprojektionsgeräte Abschirmungen gegen Röntgenstrahlungen.

Nun ist bei einer Diskussion der Strahlungsgefährdung von der Dosisleistung pro Sekunde in „Röntgen“ bzw. Bruchteilen davon, also Milliröntgen (mr) und Mikroröntgen (μ r), auszugehen, die, über die Zeit zusammengefaßt, die Strahlungsbelastung des Menschen ausmacht. Überschreitet sie die zulässige Grenze, so treten u. a. genetische Schäden auf. Freilich sind die Begriffe „zulässige Strahlungsbelastung“ und „genetische Schäden“ noch längst nicht genau definiert mit Ausnahme der Bestimmungen, die etwa die Landesämter für Arbeitsschutz für Röntgenärzte, Röntgenassistenten usw. herausgegeben haben.

Messungen direkt an der Bildröhre

1) Im Januar 1956 hatte die Zentraltechnik des NWDR in Zusammenarbeit mit dem Physikalischen Staatsinstitut der Universität Hamburg drei damals moderne Fernsehempfänger mit einem Geigerzähler ausgemessen, wobei als „Normal“ die in Hamburg im Versuchsraum auftretende Höhenstrahlung angenommen wurde. Im Durchschnitt lieferte das Zählrohr bei voller Helligkeit (= höchstem Strahlstrom der Bildröhre) direkt auf dem Schutzglas zwischen 36 und 48 Ausschläge pro Minute und an der Anode der Bildröhre zwischen 41 und 44 Ausschläge. Diese Aktivität ging in keinem Falle über den Schwankungsbereich der Höhenstrahlung hinaus. Richtete man das gleiche Zählrohr auf die Leuchtzifferblätter verschiedener Armbanduhr, so ergaben sich

zwischen 3000 und 9000 Ausschläge pro Minute; auf der Rückseite der gleichen Uhren wurden zwischen 100 und 200 Ausschläge gemessen. Eine Überprüfung mit einem größeren Zählrohr zeigte gleiche Verhältnisse.

2) Eine Untersuchung mit Filmplaketten an drei Fernsehbildröhren vom Typ MW 43-64 (ohne metallisierten Leuchtschirm), MW 43-69 und MW 53-20 (mit metallisierten Leuchtschirmen) im Bildröhrenwerk eines bekannten Herstellers während 200 Betriebsstunden hatte nach erfolgter Auswertung der belichteten Röntgenfilmplaketten im Strahleninstitut von Prof. Holthusen folgendes Ergebnis:

MW 53-20 (18 kV Anodenspannung und 320 μ A Strahlstrom), Film 45° aus der Bildschirmitte seitwärts am Kolben: 0,56 r/200 h

MW 43-69 (16 kV/210 μ A), Film am Röhrensockel: 0,16 r/200 h

MW 43-64 (16 kV/210 μ A), Film 45° aus der Bildschirmitte seitwärts am Kolben: 0,14 r/200 h.

Diese Untersuchung wurde auf Veranlassung des Amtes für Arbeitsschutz durchgeführt und sollte herausfinden, ob die in der Abteilung „Lebensdauerprüfung“ einer Bildröhrenfabrik beschäftigten Personen einer zu großen Dosis Röntgenstrahlen ausgesetzt sind. „Zu groß“ heißt hier mehr als 0,3 r/Woche oder 1,2 r/Monat. Diese Belastung wird nicht erreicht; zu beachten ist überdies, daß vorstehende Werte durch Kontaktmessungen an der Röhre ermittelt wurden, während in der Praxis das Personal sich in einem gewissen Abstand von den Prüfröhren aufhält.

3) In Großbritannien wurde die Röntgenstrahlung einer 43-cm-Bildröhre bei steigender Anodenspannung und steigendem Strahlstrom ermittelt; es ergaben sich die Werte der Tabelle. Die Meßpunkte sind in der Bildröhrenskizze bezeichnet, und die eingetragenen Werte bezeichnen Mikro-Röntgen (μ r). Sie sind aus den Messungen an jeweils fünf Röhren gemittelt.

Die Tabelle zeigt sehr deutlich, daß die Röntgenstrahlung mit steigender Anoden-

spannung und mit zunehmendem Strahlstrom stärker wird. Der Unterschied zwischen der nach vorn austretenden Röntgenstrahlung (Position A) im Vergleich zur seitlichen (Position E) geht auf die Glasstärke zurück. Diese ist im Bildfenster am größten und seitlich (Position E) am geringsten. Hier darf bereits darauf hingewiesen werden, daß also der Fernsehteilnehmer im Bereich der geringsten Strahlung sitzt; überdies befinden sich zwischen ihm und der Bildröhre eine Schutzscheibe und ein Luftpolster von 1,5 bis 3 m.

4) Geht man, wie beim zweiten Beispiel, von der Dosisleistung aus (r/s), so sind die im vergangenen Jahr von Valoo durchgeführten und auf dem Strahlenschutzsymposium in Frankfurt a. M. am 8. Juni 1956 von Dr. E. Ziegler mitgeteilten Werte von Interesse.

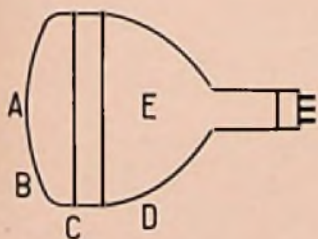
53-cm-Bildröhren wurden mit 22 kV und 1000 μ A Strahlstrom betrieben, d. h. unter Bedingungen, die nur für Prüfzwecke kurzzeitig gestattet sind. In der Mitte des Bildschirms in einem Abstand von 20 cm war die Dosisleistung bei keiner Röhre höher als 0,15 μ r/s; in der Position E nach Beispiel 3 betrug sie maximal 2 μ r/s. Die Dosis vor dem Bildschirm war bei einer mit maximaler Anodenspannung und höchstzulässigem Strahlstrom betriebenen 43-cm-Bildröhre etwa 0,3 μ r/s als Folge des wesentlich dünneren Bildfensters. Messungen mit in Empfängern eingebauten Bildröhren bei Betriebsbedingungen ($U_a = 16...18$ kV, $I_s =$ rd. 100 μ A) ergaben in allen Fällen Dosisleistungen von unter 0,1 μ r/s. Ähnliche Überprüfungen der Gleichrichter vom Typ EY 86 und DY 86 mit der maximal zulässigen Sperrspannung von 27 kV zeigten niemals höhere Dosisleistungen als 0,1 μ r/s. Allerdings hat man bei der Fabrikationsprüfung solcher Gleichrichterröhren, die gleichzeitig fünfzehn Röhren umfaßt und mit 40 kV durchgeführt wird, nach Entfernung der Schutzscheiben am Aufenthaltsort der Prüferin eine Dosis von 10 μ r/s ermittelt. Aber selbst diese Röntgenbestrahlung bleibt bei 48 Arbeitsstunden wöchentlich unter der zulässigen Dosis von 0,3 r/Woche.

5) Auch im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Bundespost sind Untersuchungen dieser Art vorgenommen worden. Die dort gefundenen Ergebnisse zusammen mit der Auswertung aller bisher bekanntgewordenen Versuche der Industrie und verschiedener Institute hat das FTZ zu folgender Zusammenfassung veranlaßt (FTZ VE 2-5542-0 vom 24. 5. 1956):

In allen Fällen konnte festgestellt werden, daß eine weiche Röntgenstrahlung unmittelbar an der Fernsehbildröhre nachweisbar ist. Die Intensität dieser Strahlung ist jedoch gleich oder geringer als die der Leuchtziffern einer Armbanduhr in unmittelbarer Nähe. In einem normalen Betrachtungsabstand von 2 m vor dem Fernsehempfänger ist die

Röntgenstrahlung in Mikro-Röntgen (μ r), gemessen bei steigender Anodenspannung und steigendem Strahlstrom an den Punkten A bis E von 43-cm-Bildröhren

Strahlstrom	100 μ A					250 μ A					500 μ A					1000 μ A					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
21 kV									0,1	0,15				0,2	0,4	0,1				0,3	0,8
22 kV	0,1				0,1	0,2			0,25	0,45	0,35	0,15	0,1	0,6	1,0	0,5	0,25	0,25	1,5	2,4	
23 kV	0,2			0,3	0,3	0,35	0,2	0,25	1,1	1,1	0,8	0,25	0,4	2,0	2,7	1,8	0,8	1,0	4,0	4,8	
24 kV	0,3	0,1	0,25	0,8	0,9	1,0	0,4	0,7	2,3	2,55	2,15	0,8	1,6	4,8	5,2	4,0	1,3	3,1	8,4	9,8	
25 kV	0,8	0,25	0,4	1,8	2,0	2,5	0,8	1,8	4,8	4,65	4,9	2,0	3,3	5,3	9,4	10,8	3,8	6,4	17,3	19,4	



Seitenansicht einer Bildröhre mit den Meßpunkten A bis E, an denen die Intensität der Röntgenstrahlung gemäß nebenstehender Tabelle gemessen wurde

Über den Bau von RC-Meßbrücken

Beim Entwurf von RC-Meßbrücken hat man die Wahl zwischen zwei Grundschaltungen. Die Schaltung nach Bild 1 ergibt einen anfangs annähernd linearen, später hyperbel-ähnlichen Skalenverlauf und bietet folgende Vorteile:

1. Der Übergangswiderstand zwischen dem Schleifer und der Wicklung des Meßpotentiometers R_M liegt in Reihe mit dem Indikator J und geht daher in die Messung nicht ein.

2. Infolge des besonderen Skalenverlaufes ist der Meßfehler an allen Punkten der Skala annähernd konstant.

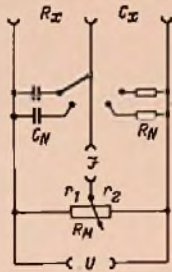


Bild 1. Das Meßpotentiometer bildet gleichzeitg zwei Brücken-zweige

Die erste Grundschaltung

Der Skalenverlauf ergibt sich aus folgender Überlegung:

Es sei b der prozentuale Drehwinkel des Potentiometers R_M , dann ist nach Bild 1

$$b = \frac{r_1}{R_M} \cdot 100 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \cdot 100 \quad (1)$$

Nun verhält sich

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{R_x}{R_N} \quad (2)$$

Daher ist

$$R_x = R_N \cdot \frac{r_1}{r_2} \quad (3)$$

Setzt man

$$\frac{r_1}{r_2} = p \quad (4)$$

so folgt aus (1)

$$\frac{b}{100} = \frac{p}{1 + p} \quad (5)$$

oder

$$p = \frac{b}{100 - b} = \frac{1}{\frac{100}{b} - 1} \quad (6)$$

Normalerweise engt man den Skalenverlauf durch Begrenzungswiderstände an den Enden des Potentiometers R_M so ein, daß die Teilung für p von 0,1 bis 10 läuft. Wählt

man für das Meßpotentiometer R_M einen Wert von 1000 Ω , und legt man die Grenzen von p zur Überlappung von 0,09 bis 11,1 fest, so beträgt der Wert der Begrenzungswiderstände $R_g = 98,9 \Omega$. D. h. die Begrenzungswiderstände müssen etwas kleiner als 10 % des Wertes von p sein. Man erreicht dann für die beiden Dekaden 0,1...1 und 1...10 ähnlich geartete Skalenverläufe und eine annähernde Konstanz des Meßfehlers an allen Punkten der Skala.

Es empfiehlt sich die Werte der Skala nicht durch Messung, sondern durch Rechnung zu ermitteln, dies setzt allerdings eine gleichmäßige Wicklung des Meßpotentiometers voraus.

Als größtes Kapazitätsnormal wird der Wert von 1 μF gewählt, weil man dafür noch einen statischen Kondensator einbauen kann. Unter der Voraussetzung, daß dessen Verlustwinkel genügend klein ist, läßt sich für den Phasenabgleich der Brücke in Reihe mit dem 1- μF -Kondensator ein veränderbarer Widerstand R_C legen, so daß auch bei der Messung von Elektrolytkondensatoren und sonstigen verlustbehafteten Kapazitäten ein sauberes Minimum erreicht werden kann. Elektrolytkondensatoren sind u. U. ohne Phasenabgleich überhaupt nicht zu messen. Dem Phasenregler R_C gibt man am besten einen Wert von etwa 100 Ω .

Durch die Wahl der Bereichsgrenzen zu 0,1...10 kommt man mit einer verhältnismäßig geringen Zahl von Normalien aus.

Bild 2 zeigt die nach diesem Prinzip konstruierte Universalmeßbrücke B 12 des Karner-Labors, Bad Wiessee, deren besondere Konstruktion es ermöglicht, Kapazitäten bis herunter zu 0,5 pF zu messen.

Die zweite Grundschaltung

Die zweite Grundschaltung, wie sie in Bild 3 dargestellt ist, hat folgende Nachteile:

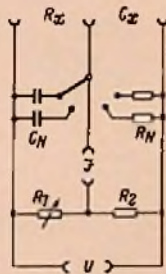


Bild 3. Das Meßpotentiometer bildet nur einen Brücken-zweig

1. Der Übergangswiderstand zwischen Schleifer und Kontaktbahn des veränderbaren Widerstandes R_1 geht in die Messung ein.

2. Man benötigt eine größere Anzahl von Normalien.

3. Der Skalenverlauf ist linear, dies ist nicht ohne weiteres ein Vorteil, da am Anfang der Skala die Meßgenauigkeit sehr gering ist, während sie am Skalenende übertrieben groß wird.

Von diesen Nachteilen läßt sich nur der zweite beheben, und zwar dadurch, daß man nach Bild 4 den Widerstand R_2 stufenweise veränderbar macht. Man erhält damit eine „Ober-“ oder „Untersetzung“ des gerade eingeschalteten Normalen. Hat R_1 den Wert von 1 k Ω , und soll p von 1...10 laufen (was in diesem Fall am zweckmäßigsten ist), so wählt man für die Stufenwiderstände folgende Werte:

$$\begin{array}{ll} \text{I. } R_{2a} = 10 \Omega & \text{III. } R_{2c} = 1 \text{ k}\Omega \\ \text{II. } R_{2b} = 100 \Omega & \text{IV. } R_{2d} = 10 \text{ k}\Omega \end{array}$$

Dann ergeben sich für die Brückenablesung zusätzlich folgende Multiplikationen:

für Stufe	für Stufe
I. x 10	III. x 0,1
II. x 1	IV. x 0,01

Steht z. B. der Zeiger des Meßdrehwiderstandes auf dem Wert 1 (d. h. $p = 1$), so ist $R_1 = 100 \Omega$. Hat man nun Stufe III ($R_{2c} = 1 \text{ k}\Omega$) eingeschaltet, so verhält sich

$$\frac{R_x}{R_N} = \frac{100}{1000} \quad (7)$$

also

$$R_x = R_N \cdot 0,1 \quad (8)$$

Damit man eine Überlappung der einzelnen Meßbereiche erreicht, soll der Wert von R_1 etwas größer als 1 k Ω sein.

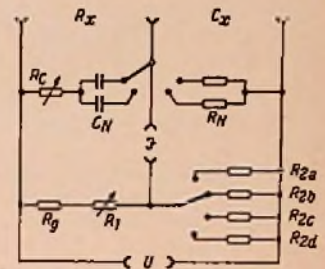


Bild 4. Durch „Übersetzungswiderstände“ R_{2a} ... R_{2d} läßt sich der Meßbereich erweitern

Bei Verwendung der angegebenen Stufenwiderstände für R_2 kommt man mit einer sehr geringen Anzahl von Normalien aus, nämlich mit je zwei Normalwiderständen und zwei Normalkondensatoren (100 Ω ; 100 k Ω ; 1000 pF; 1 μF). In Reihe mit R_1 schaltet man zweckmäßig noch einen Begrenzungswiderstand R_g von etwa 10 Ω . Dieser soll den Anfang der Skala (0...0,5) unterdrücken, da dieser wegen seiner Meßgenauigkeit nicht brauchbar und auch nicht notwendig ist.

Die Vorteile dieser Schaltung liegen also darin, daß man mit je zwei Normalien auskommt und daß die Skalenteilung linear ist (wenn man dies als Vorteil ansehen will), wodurch man die umständliche Berechnung der Skala vermeidet.

Um dem Nachteil des unsicheren Übergangswiderstandes auszuweichen, muß man bei Verwendung von drahtgewickelten Drehwiderständen die Kontaktbahn des öfteren mit einem harten Pinsel (unter Verwendung von Tetrachlorkohlenstoff) reinigen, und sie mit einer hauchdünnen Schicht von Spezialkontaktfett überziehen. Die Verwendung von Schicht-Potentiometern empfiehlt sich nicht, da deren Werte meist nicht reproduzierbar sind.

Der Gruppenschalter für die Normalien erhält zweckmäßig einen freien Kontakt („offene Brücke“), damit man von außen andere Normalien anschalten kann. — Um auch kleinere Kapazitäten messen zu können, muß der „untere“ (d. h. der zwischen den Widerständen R_1 und R_2 liegende) Pol des Indikators geerdet werden. Auch montiert man die Brücke besser nicht auf eine Isolierplatte, sondern auf einem Blechchassis. Letzteres ist dann ebenfalls zu erden.

Auch bei dieser Schaltung ist ein Phasenregler R_C in Reihe mit den Kapazitätsnormalen zu schalten, um Elektrolytkondensatoren messen zu können.

Als Indikator für die Kapazitätsmessung hat sich im Labor des Verfassers der Kopf-



Bild 2. Nach Bild 1 ausgeführte RC-Meßbrücke

Neue vereinfachte Motor-Elektronik-Schaltung

Einem allgemeinen Wunsche Rechnung tragend wurde für die neue Saison ein neues automatisiertes Mittelklassengerät entwickelt, der Saba-Konstanz-Automatic 8. Er stellt in seinen Grundzügen die Synthese zwischen dem überall geschätzten Typ Freudstadt und einer für diesen Zweck speziell gestalteten Motor-Elektronik dar. Die automatische Sendersuche erfolgt bei diesem Gerät mittels des rechten, hinter dem Stationsdrehknopf gelegenen Doppelknopfes. Bei Drehung dieses Steuerknopfes in die Schnelllaufstellung nach links bzw. rechts bewegt sich der Skalenzeiger motorisch angetrieben in der entsprechenden Richtung über die Skala. Beim Rückgang in die Suchlaufstellung bewegt sich der Zeiger in der gewählten Richtung im Sendersuchlauf solange, bis ein Sender auftaucht. Dessen einfallendes Signal stoppt elektronisch den Sendersuchlauf ab, der Zeiger bleibt auf dem angefahrenen Sender stehen. Läßt man nun den Steuerknopf los, dann springt dieser in seine Ruhelage zurück. Dabei tritt die automatische Scharfeinstellung in Tätigkeit, die nun den Empfänger genau auf den Sender einstellt. Da das Gerät während des ganzen Sender-Suchvorgangs automatisch stummgesteuert wird, taucht jetzt der genau eingestellte Sender ohne jedes störende Geräusch aus völliger Stille auf.

Zum Empfang kleiner und kleinster Sender besteht die Möglichkeit, die Automatik durch einfaches Ziehen des Steuerknopfes auszuschalten. Die Stationseinstellung kann dann von Hand unter Zuhilfenahme des neuartigen „Magischen Bandes“ als Abstimmanzeige erfolgen. Selbstverständlich ist dafür gesorgt, daß keine Fehlbedienung zu irgendeiner Schädigung des Gerätes führen kann. Es ist ohne weiteres möglich, bei eingeschalteter Automatik von der Handabstimmung Gebrauch zu machen. Man fühlt beim Überfahren eines Sendersignals die am Einstellknopf auftretenden Drehmomente der Nachstellautomatik, die besonders überzeugend deren Funktion erkennen lassen.

Nachfolgend sei an Hand der Schaltung Bild 1 die Funktion dieser neuartigen Motor-elektronik erläutert.

Die Scharfabstimmung

An der letzten Zf-Röhre wird das vom einfallenden Sender erzeugte Zf-Signal abgenommen und über einen kapazitiven Teiler dem Gitter der Modulationstriode ECL 80 zugeführt. Diese Röhre arbeitet als Anoden-Modulationsstufe und gibt das mit 50 Hz AM voll durchmodulierte Zwischenfrequenzsignal an die durch das Steuerfilter und die Doppel-

diode EAA 91 gebildete Diskriminatorstufe weiter. Am Nf-Punkt des Steuerdiskriminators erhält man eine 50-Hz-Nachstimmspannung, die in ihrer Größe und Phasenlage ein Maß für die Verstimmung und deren Richtung darstellt. Diese 50-Hz-Spannung steuert nun die Motorendröhre ECL 80 aus und betreibt den in der Anode liegenden Steuermotor. Der Motor ist so geschaltet, daß er der Verstimmung entgegenwirkt, d. h. er bewegt die Abstimmelemente immer in Richtung auf den Nulldurchlauf der Diskriminatorkurve und somit auf den richtigen Abstimmepunkt zu. Die automatische Scharfabstimmung ist damit realisiert.

Der Sendersuchlauf mit elektronischem Senderstopp

Bringt man den Steuerschalter in die Stellung „Suchlauf“ und hält ihn dort fest, so spielen sich folgende Vorgänge ab: Zuerst schließt sich der Kontakt S 1 für die Stummsteuerung; er verriegelt die Nf-Vorröhre durch eine genügend große negative Vorspannung. Dann schließt sich der Kontakt S 2 und erteilt dem Gitter der Motor-Endröhre eine 50-Hz-Suchlaufspannung, die den Motor in die beabsichtigte Suchrichtung treibt. Gleich anschließend wird der doppelpolige Umschalter S 3 betätigt. Dieser polt die Modulationsspannung der Modulationsröhre um,

so daß der Diskriminator jetzt gegenüber vorher mit 180° Verschiebung auf das Gitter der Motorendröhre arbeitet. Die vom zuletzt eingestellten Sender herrührende nunmehr umgepolt auftretende Steuerwechselspannung addiert sich nun zur Suchlaufspannung und treibt damit die Abstimm-Mittel beschleunigt aus dem alten Sender hinaus. Gleichzeitig verhindert diese Umpolung ein Zurückschlagen in den alten Sender. Der Zeiger bewegt sich jetzt im Suchlauf in Richtung auf den nächsten Sender. Beim Auftreffen auf dessen Signal erscheint die zugehörige Steuerspannung gleichfalls umgepolt am Gitter der Motorröhre. Der Motor läuft solange weiter, bis sich die anwachsende, entgegengesetzt gerichtete Diskriminatorspannung und die Suchlaufspannung aufheben, d. h. der Motor bleibt auf dem neuen Sender stehen. Zur Erzielung dieses elektronischen Senderstopps ist es nötig, daß die Impedanzverhältnisse zwischen der Diskriminator- und der Suchlaufspannung am Gitter der Motorröhre so gehalten sind, daß die Diskriminatorspannung die Suchlaufspannung beherrscht. Dies wird durch Einfügung des 300-k Ω -Widerstandes in die Steuerspannungszuleitung zum Gitter der E(C)L 80 erreicht. Der Zeiger befindet sich jetzt auf der elektronischen Stoppstelle im Mitnahmebereich des vom neuen Sender herrührenden Steuersignals. Nun läßt man den Steuerschalter los und dieser geht in seine Ruhelage zurück. Während sich durch Öffnen der entsprechenden Kontakte die Suchlaufspannung abschalt-

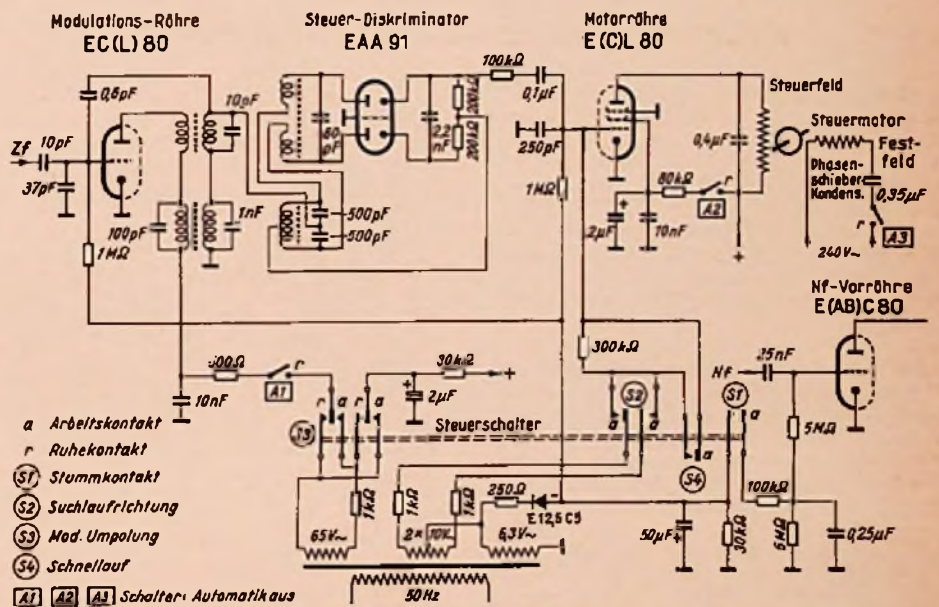
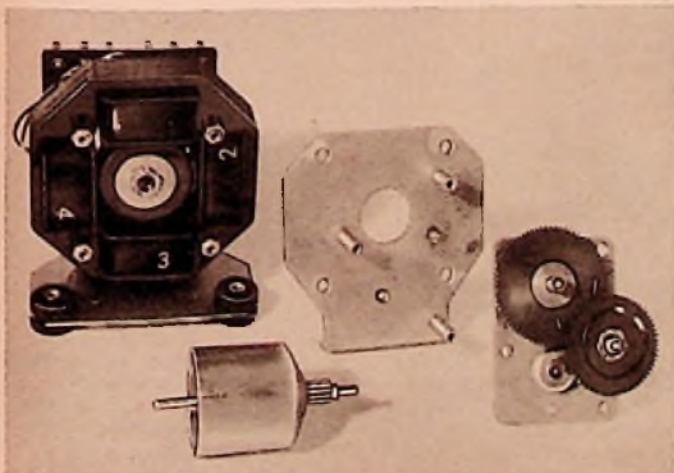


Bild 1. Schaltung der neuen Motor-Elektronik im Saba-Konstanz-Automatic 8



Links: Bild 2. Der Drehfeldsteuermotor mit Getriebe. Der lamellierte Stator trägt die vier Feldspulen. Je zwei gegenüberliegende Spulen bilden das Festfeld und das Steuerfeld. Im Luftspalt zwischen dem Stator und dem gleichfalls lamellierten Innenkern dreht sich ein im Fließpreßverfahren hergestellter Aluminiumzylinder mit angepreßtem Antriebsritzel. Die Achse des Rotors ist in zwei selbstzentrierenden Kalotten aus Sinterbronzegelagert, die von einem Filzring mit reichlichem Schmiermittelbarrot umgeben sind.



Bild 3. Der Steuerschalter sorgt mit seinen drei Federsätzen für die nötigen Schaltverbindungen für den Such- und Schnelllauf

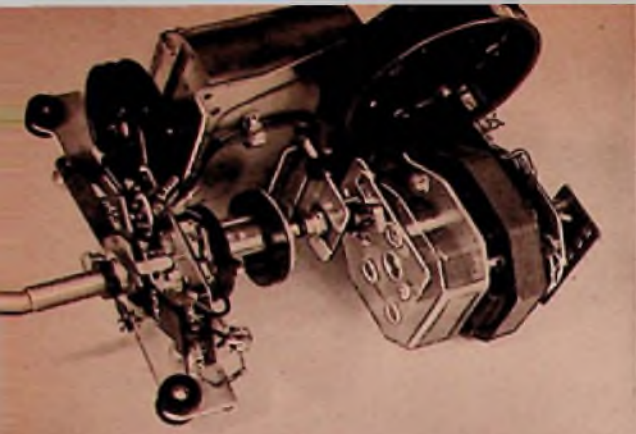


Bild 4 zeigt das gesamte Antriebsaggregat mit Steuerschalter, Duplex-Kupplung, Steuermotor mit Getriebe und Antrieb für UKW-Teil und AM-Drehkondensator

tet und die Verriegelung des Niederfrequenzteiles aufgehoben wird, tritt gleichzeitig durch Rückpolung die Modulationsspannung wieder in der alten Phasenlage auf, d. h. die Scharfeinstellung tritt erneut in Tätigkeit und stimmt

den Empfänger genau auf den neuen Sender ab.

Der Schnellauf

Betätigt man den Steuerschalter über die Suchlaufstellung hinaus bis in die Schnellaufstellung, so wird durch S 4 der Vorwiderstand 300 k Ω für beide Drehrichtungen kurzgeschlossen. Dadurch erniedrigt sich der Innenwiderstand der Suchlaufspannung unter gleichzeitigem Anstieg derselben derartig, daß der oben beschriebene elektronische Stoppeffekt verschwindet. In dieser Stellung können also Sender überfahren und der Zeiger kann motorisch an jede gewünschte Stelle auf der Skala gebracht werden.

Störungssuche mit dem Reiseempfänger

Den Anlaß zu diesem Bericht bildete die Zuschrift eines Lesers. Er hat ein Elektro- und Radiogeschäft in einem kleinen Markt- und er ist weit und breit der einzige Fachmann. Sein Brief lautet:

„In unserem kleinen Ort, in dem jeder jeden kennt, kommt man mit allen Wünschen zu mir, die irgend etwas mit Elektrizität zu tun haben. Sogar Rundfunkstörer mache ich ausfindig. Das ist allerdings kein großes Kunststück, denn die wenigen Besitzer von Elektrogeräten sind mir persönlich bekannt, so daß eine kurze Umfrage in der Nachbarschaft schnell den unbewußten Übeltäter ermittelt. Gelingt mir dann die Entstörung nicht, so hilft die Funkstörungen-Meßstelle der nächsten Kreisstadt weiter. Die Beamten besuchen uns, und mit ihren großen Erfahrungen finden sie im Handumdrehen die günstigste Entstörschaltung, die ich dann sofort einbaue.“

Bisher ging alles reibungslos, aber seit einigen Wochen quält uns ein Störgeräusch, das jeden Mittelwellenempfang unmöglich macht. Alle Rundfunkhörer des Ortes beteiligen sich an der Suche nach dem Störer, ... leider erfolglos! Wir haben die Funkstörungen-Meßstelle der Post benachrichtigt, die auch schon mehrfach ihren Suchtrupp hergeschickt. Aber es ist wie beim Zahnarzt: Wenn die Beamten bei uns sind, ist der Empfang klar und sauber. Der Sitz dieser Postdienststelle ist 50 km entfernt, und ich kann nicht gut verlangen, daß die Leute über schlechte Straßen bei Wind und Wetter immer wieder vergeblich herkommen. Es müßte doch eigentlich möglich sein, daß ich für sie eine gewisse Vorarbeit leiste und versuche, die Störquelle wenigstens roh mit einem Reiseempfänger anzupeilen. Weil ich ständig am Ort bin und sofort beim Auftreten der Störungen etwas unternehmen kann, befände ich mich ja im Vorteil. Wenn ich so die ungefähre örtliche Lage ermittelt habe, müßten es doch die Beamten leichter haben, den Störer zu finden, auch wenn dieser bei ihrem nächsten Besuch gerade nicht in Tätigkeit ist. Läßt sich mein Vorhaben verwirklichen?“

Uns schien dieser Vorschlag recht vernünftig, und da es auf dem flachen Land sicher häufig ähnliche Fälle gibt, besuchten wir den Leiter einer Funkstörungen-Meßstelle und fragten ihn nach seiner Meinung. Hier ist das Ergebnis der Unterhaltung:

Die Post ist im allgemeinen mit dem Erfolg ihrer Entstörschaltung recht zufrieden. Die

Meldungen von Mittelwellen-Rundfunkstörungen sind in den letzten Jahren immer mehr zurückgegangen. Das Hauptarbeitsgebiet bilden zur Zeit das Auffinden und Beseitigen von UKW- und Fernsehempfangsstörungen. Solche Fälle, wie sie unser Leser schildert, kommen aber trotzdem immer wieder vor. Die Störsuchtrupps der Post kommen zwar sofort, wenn man die Störmeldekarte ausgefüllt und eingeschickt hat, sie kommen auch immer wieder, wenn sie nicht gleich Erfolg haben, aber in einem Fall, wie er hier geschildert wird, muß man auch Glück haben. Die angebotene Mitarbeit des Radiohändlers kann deshalb sehr nützlich sein.

Die Post führt zur Zeit Störsuchempfänger der Firma W. Quante, Wuppertal, ein, die über einen Grenz-, Mittel- und Langwellenbereich verfügen, als Überlagerungsempfänger arbeiten und für Kopfhöreranschluß eingerichtet sind. Zum groben Anpeilen des Störers benutzt man den eingebauten Rahmen, während im Nahfeld eine Tastantenne sehr gute Dienste leistet. Daneben werden auch noch normale Reisesuper verwendet, die mangels geeigneter Spezialgeräte kurz nach Kriegsende angeschafft wurden und die sich als recht brauchbarer Notbehelf erwiesen. Es ist also gar nicht ausgeschlossen, daß unser Elektromann mit seinem Gerät Erfolge erzielen wird.

Wichtig ist, daß an Stelle des Lautsprechers ein Kopfhörer angeschlossen wird und daß man vorübergehend den eingebauten Schwundausgleich abschaltet. Nur so lassen sich einigermaßen deutlich Maximum und Minimum des Störgeräusches erkennen, wenn man mit der eingebauten Ferritantenne nach der Störer-Richtung sucht. Man muß sich dabei daran erinnern, daß der Empfang dann am lautesten ist, wenn die Ferritantenne mit ihrer Breitseite zum Sender zeigt. Für den Empfang der Störquelle gilt dasselbe. Da sich das Maximum nicht so deutlich wie das Empfangsminimum bestimmen läßt, wählt man in der Praxis besser den umgekehrten Weg. Man sucht also die Kofferstellung für den leisesten Empfang der Störungen und weiß dann, daß der Störer in der Verlängerung der Ferritstab-Achse zu finden ist. Zwei Peilungen von verschiedenen Standorten ergeben einen gedachten Schnittpunkt, an dem der Störer sitzen muß.

Die Praxis hat gezeigt – das ist jedem Labortechniker wohl bekannt, daß unser

Ohrträger reagiert als das Auge. Es ist daher angebracht, die akustische Kopfhöreranzeige durch eine Instrumentenanzeige zu ergänzen. Am einfachsten schaltet man ein Milliampereometer in den Anodenstromkreis der geregelten Röhren, das die Wirkung des Schwundausgleiches erkennen läßt und einer Rückschau auf die Feldstärke erlaubt. Man wird also zunächst mit abgeschalteter Schwundregelung eine Grobpeilung nach Gehör vornehmen und bei eingeschalteter Regelung das Instrument beobachten. Geringste Feldstärken entsprechen höchstem Anodenstrom und umgekehrt.

Im Nahfeld der Störungsquelle versagt dieses Verfahren. Hier kann nur die Tastantenne weiterhelfen oder die Spezialverfahren der Peilfachleute führen zum Erfolg. Man sollte daher die Störungssuche stets der Post überlassen, sofern das irgend möglich ist. Sie versteht diesen Kundendienst völlig kostenlos und nimmt außerdem eine sofortige Probenentstörung vor. Der zuständige Elektrofachmann wird außerdem kostenlos unterrichtet, welche Störschutzmittel endgültig von ihm einzubauen sind. Immerhin ... in abgelegenen Gegenden kann eine Mitarbeit des örtlichen Radiohändlers in der beschriebenen Art sehr wertvoll sein. Fritz Kühne

Ein Bildröhrenprüfgerät für den Fernseh-Service

Wegen des großen Interesses, das diese Gerätebeschreibung in der FUNKSCHAU 1957, Heft 9, Seite 231 gefunden hat, bringen wir hier zur Ergänzung noch eine Einzelteilliste für die Leser, die ein solches Gerät bauen wollen.

Im Modell verwendete Einzelteile

- 1 Netztransformator, Daten wie im Hauptaufsatz beschrieben, Kern und Wickelkörper M 63
- 1 Sicherungselement Best.-Nr. 4002/a
- 1 Signallampe mit roter Dornlinse } Best.-Nr. 2010 S 1a
- 1 Signallampe mit Klarglas-Dornlinse
- 2 Kleinstglühlampen Best.-Nr. 2838/220 V Sockel E 10
- 1 Druckknopfaste, Best.-Nr. 1030 S 1/A Finstorhölzl, Ravensburg
- 2 Kleinflächengleichrichter AEG E 400 C 30
- 2 Elektrolytkondensatoren 10 μ F/350 V
- 1 regelbarer Drahtwiderstand 20 Ω , 5 W, Rosenthal-Isolatoren GmbH
- 1 Drahtwiderstand 30 k Ω \pm 10 %, 4 W
- 2 Schichtwiderstände 80 k Ω \pm 10 %, 0,5 W
- 1 Schichtwiderstand 20 k Ω \pm 10 %, 0,5 W
- 1 Drehwiderstand 100 k Ω lin, Listen-Nr. 3613. Preh, Bad Neustadt
- 1 Schichtwiderstand 1 M Ω \pm 10 %, 0,5 W
- 1 Drucktastenschalter 4 \times L 17,5 N, beige 4 a. Schadow, Berlin-Wittenau
- 1 Duodekalfassung, Best.-Nr. 4572, Preh, Bad Neustadt
- 1 Kurzschlußstecker
- 8 isolierte Buchsen
- Für das etwa 1 m lange Zwischenkabel:
- 1 Duodekalfassung 4572, mit Kappe 4481 D 6 Preh, Bad Neustadt
- 1 10poliger Kupplungsstecker 4571, Preh, Bad Neustadt

„Dieses Büchlein enthält wenig Theorie. Der Leser findet keine Formel und keine Rechnung, dafür enthält es die vollständigen Unterlagen und Konstruktionszeichnungen zum Bau eines wirklich brauchbaren 2-m-Hand-Sprechfunk-Gerätes.“

Diese Sätze aus dem Vorwort sind u. a. eine Erklärung dafür, daß Band 49 der „Radio-Praktiker-Bücher“

UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch

Von Ingenieur H. F. Steinhäuser

schon in der 3. und 4. Auflage vorliegt. Die Neuausgabe erschien erst in diesem Jahr, und sie enthält somit den neuesten technischen Stand dieses beliebten Amateur-Gebietes.

RPB 49 – 64 Seiten mit 45 Bildern, darunter 20 maßstäblichen Konstruktionszeichnungen, Preis 1.40 DM

FRANZIS-VERLAG · MUNCHEN

Die Schaltungstechnik eines modernen Fernsehempfängers

Von Dipl.-Ing. W. Bruch

Die Fortsetzung dieser Arbeit aus der FUNKSCHAU 1957, Heft 15, Seite 418 bringt weitere Ausführungen zum Zeilenablenkteil, seinen Störeffekten und ihre Beseitigung.

Zeilenampludeneinstellung

Die Einstellung der richtigen Größe der Horizontalablenkung könnte auch durch Beeinflussung der Rückwärtsregelung erzielt werden. Dann würde sich aber damit auch die Hochspannung ändern und es würden dann eventuell Geräte mit verschiedener Hochspannung geliefert werden. Da man sich mit der Hochspannung von der Seite des Gerätebauers her im Interesse einer guten Schärfe gern gerade so hoch legen möchte, wie es für die Bildröhre zugelassen ist, muß man auf diese einfache Regelmöglichkeit verzichten. Es wird dann zweckmäßig sein, die Einstellung in der Fabrik und die eventuelle Nachstellung im Service durch einen zusätzlichen kontinuierlichen Regler vorzunehmen, der bei der Einstellung einer anderen Zeilenbreite die Hochspannung konstant hält. Dieses ist möglich durch die Einführung eines Differential-Amplitudenreglers. Er besteht aus einer variablen Induktivität L_g in Serie zur Ablenkspule (wegen der symmetrischen Ablenkung muß zur Vermeidung von Partialschwingungen der Regler in die mittlere Zeilenspule gelegt werden) und einer variablen Induktivität L_p parallel zu einer bestimmten Windungszahl innerhalb der Ablenkspulenanlüsse, siehe Bild 12. Die Regelung der beiden Induktivitäten erfolgt durch Verschiebung eines Ferritkernes und zwar so, daß die Induktivität zwischen den Punkten 1 und 5 am Zeilenablenktransformator (Bild 12) bei Regelung der Zeilenamplitude konstant bleibt und damit auch der Zeilenrücklauf unverändert bleibt. Das bedeutet nun, daß bei Vergrößerung der Serieninduktivität (entspricht Vergrößerung der gesamten Zeilenspuleninduktivität und damit Rücklaufverlängerung) die Parallelinduktivität L_p so zu verringern ist, daß die Rücklaufverlängerung aufgehoben wird. Die Amplitudenregelung selbst beträgt bei dem beschriebenen Transformator des Gerätes FE 14 etwa $\pm 6\%$ der Mittelamplitude.

Geometrieregelung

Durch ohmsche Verluste im Zeilenablenktransformator sowie durch den von Null abweichenden Innenwiderstand der Boosterdiode wird der an sich zur fehlerfreien Ablenkung notwendige lineare Sägezahnstromverlauf in der Zeilenspule nicht ganz erreicht und man beobachtet demzufolge eine fehlerhafte Zeilengeometrie. Außer diesem unsymmetrischen Geometriefehler gibt es noch den sogenannten symmetrischen Geometriefehler oder Tangensfehler. Der Tangensfehler kommt dadurch zustande, daß das Zentrum der sphärischen Bildschirmoberfläche nach Bild 13 wesentlich hinter dem Ablenkzentrum des Elektronenstrahls liegt. Zur Vermeidung des Tangensfehlers muß die Schreibgeschwindigkeit des Elektronenstrahls am Beginn und am Ende der Zeilen von der Linearität abweichend verringert werden. Dieses erreicht man durch Serienschalten einer Kapazität zur Ablenkspule C_T (Bild 19). Durch diese Kapazität vergrößert man die Kreisfrequenz

bei leitender Boosterdiode und legt sich damit mit Beginn und Ende der aus dem Sinusverlauf herausgeschnittenen Stromfunktion entsprechend Bild 14 näher zu den Extremwerten. Der unsymmetrische Geometriefehler wird durch Einkoppeln eines in Phase, Amplitude und Frequenz entsprechenden Sinusvorganges in den Ablenkstromverlauf kompensiert. Der diesen Sinusverlauf erzeugende Geometrie-kreis in Bild 19 besteht aus L_G , C_G und R_G und wird durch den Wicklungsteil zwischen 6 und 8 erregt. Die Geometrieentzerrung erfolgt kontinuierlich bis zur völligen Symmetrie zwischen linker und rechter Zeilenrasterseite. Außer auf den unsymmetrischen Geometriefehler hat diese Art der Geometrieregelung auch Einfluß auf den Tangensfehler, d. h. die Regelung selbst erlaubt eine optimale Einstellung der Zeilengeometrie.

„Spoke“-Beseitigung

Neben den bis jetzt erwähnten Erscheinungen gibt es noch eine Störung, die von den Amerikanern mit spoke bezeichnet wurde. Sie besteht aus einem dunklen Balken am linken Bildrand. Bild 15 zeigt eine solche Störung, vom Bildschirm aufgenommen so gut, wie man eine solche Erscheinung fotografisch aufnehmen kann, und Bild 16 das dazu aufgenommene Oszillogramm an der Steuerelektrode der Braunschen Röhre, bei frei laufendem, nicht synchronisiertem Raster. Man sieht die außerordentliche Größe dieser Störung, die selbstverständlich recht unangenehm auf die Synchronisierung wirken kann. In Bild 17 ist dagegen eine Aufnahme einer BK-Störung auf dem Empfänger-Raster gezeigt, und in Bild 18 das dazugehörige Oszillogramm, wieder an der Steuerelektrode der Braunschen Röhre aufgenommen.

Durch den steilen Anstieg des Diodenübertragers in der Boosterdiode der PY 83 unmittelbar nach Beginn des Zeilenvorlaufs entsteht eine Schwingung mit großer Amplitude, die jedoch wegen des geringen Widerstandes der Diode stark bedämpft ist. Bei der außerordentlich hohen Empfindlichkeit der modernen Fernsehempfänger mit der Eingangsröhre PCC 88 werden diese ausgestrahlten Schwingungen vom eigenen Empfänger noch so stark aufgenommen, daß sie bei Fernempfang am Anfang des Zeilenvorlaufs den mehr oder weniger starken schwarzen Balken im Bild ergeben. Außerdem, da die Phase der hochfrequenten Schwingung mit den Synchronisierungsimpulsen nicht koordiniert ist, beeinflussen sie die Synchronisierung derart, daß die senkrechten Linien ausreißen und ein größerer Einfluß des Rauschens auf die Zeilensynchronisierung vorgetäuscht wird. Diese Erscheinung tritt vorwiegend bei Empfang im Band I mit Einbauantenne auf. Sie kann durch kapazitätsarme Drosseln unmittelbar an der Anode und Katode der Boosterdiode soweit unterdrückt werden, daß sie auch bei Fernempfang mit Einbauantenne im Band I nicht mehr stört. Die Drosseln verhindern durch ihre Induktivität einen zu schnellen Anstieg des Diodenstromes, so daß Oberwellen im Empfangsgebiet nicht mehr in dem Maße auftreten können; sie verhindern außerdem die Ausstrahlung der in der Diode auftretenden Schwingungen.

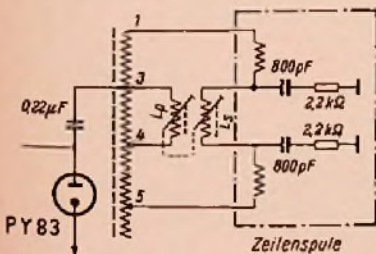


Bild 12. Zeilentransformator mit Differential-Amplitudenregler

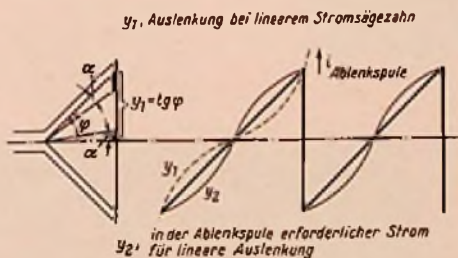


Bild 13. Symmetrischer Geometriefehler. Der Tangensfehler und seine Kompensation durch einen entgegengesetzt verzerrten Ablenkstrom; Auslenkung y_2 bei linearem Stromsägezahn, Auslenkung $-y_2 =$ in der Ablenkspule erforderlicher Strom für lineare Auslenkung

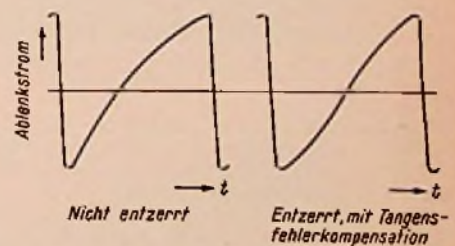


Bild 14. Unsymmetrischer Geometriefehler



Bild 15. „Spoke“-Störung (dunkler Balken links)



Bild 16. Oszillogramm der Spoke-Störung



Bild 17. Barkhausen-Kurz-Schwingung auf dem Empfängerraster



Bild 18. Oszillogramm zu Bild 17

Darstellung periodischer Funktionen durch Fouriersche Reihen

A. Numerische Methode für empirisch gefundene Kurven

1. Allgemeines

Gegeben ist ein periodischer Kurvenverlauf. Die Periode ist 2π . Eine Periode wird in $2n$ Teile zerlegt, so daß ein Teil die Breite

$$\frac{2\pi}{2n} = \frac{\pi}{n}, \text{ d. h. } \frac{180^\circ}{n} \text{ im Winkelmaß hat. (Bild 1)}$$

Bekannt sind also die Ordinaten oder Amplituden an den einzelnen Stellen x_0, x_1, x_2, \dots

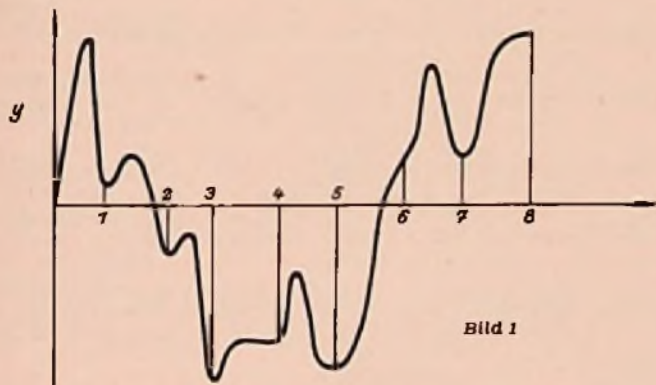


Bild 1

Verlangt ist: eine Funktion zu bestimmen, deren Kurvenverlauf sich der gegebenen Kurve möglichst weit annähert. Die Funktion soll von der allgemeinen Form sein:

$$f(x) = a_0 + a_1 \cos x + a_2 \cos 2x + a_3 \cos 3x \dots \quad (1)$$

$$+ b_1 \sin x + b_2 \sin 2x + b_3 \sin 3x \dots$$

oder abgekürzt

$$f(x) = a_0 + \sum_{\lambda=1}^n a_\lambda \cos \lambda x + \sum_{\lambda=1}^n b_\lambda \sin \lambda x \quad (1a)$$

Die Aufgabe besteht also darin, die Koeffizienten $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, b_1, b_2, b_3, \dots$ zu bestimmen. Setzt man diese Koeffizienten in die Gleichung (1) ein, so soll der Kurvenverlauf der so gebildeten Funktion dem gegebenen Kurvenzug (Bild 2) möglichst getreu entsprechen.

Dieses Verfahren dient z. B. in der Tonfrequenztechnik und Elektroakustik dazu, um aus Oszillogrammen auf den Gehalt an Grundwelle und Oberwellen zu schließen und Klirrfaktoren zu ermitteln.

2. Die Koeffizientenbestimmung

Zahl der Teile, in die der Kurvenzug zerlegt wird

An sich kann für n eine beliebige Zahl gesetzt werden; normalerweise verwendet man aber zur Rechnungsvereinfachung dafür eine durch 2 teilbare Zahl, meistens $n = 4$ oder 6 , also $2n = 8$ oder 12 .

Bei einer Teilung in acht Abschnitte liegen dann die Meßpunkte, bezogen auf die Grundwelle, bei $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ, 360^\circ$ und bei einer 12er-Teilung bei $0^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ, 180^\circ, 210^\circ, 240^\circ, 270^\circ, 300^\circ, 330^\circ, 360^\circ$.

Es werden — mit Rücksicht auf die praktische Bedeutung — nur diese zwei Einteilungen hier ausführlich behandelt. Zum Schluß werden die allgemeinen Formeln für eine beliebige Unterteilung angegeben (Abschnitt A 6).

3. Bestimmung der Koeffizienten bei Teilung in acht Abschnitte

Aus der Kurve oder Tabelle werden die acht Ordinaten $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7$ und y_8 entnommen. Aus diesen bildet man folgende Summen und Differenzen:

Gegebene Ordinaten	—	y_1	y_2	y_3	y_4
	y_8	y_7	y_6	y_5	—
Summe	y_8 $= s_0$	$y_1 + y_7$ $= s_1$	$y_2 + y_6$ $= s_2$	$y_3 + y_5$ $= s_3$	y_4 $= s_4$
Differenz	—	$y_1 - y_7$ $= d_1$	$y_2 - y_6$ $= d_2$	$y_3 - y_5$ $= d_3$	—

Daraus bildet man erneut folgende Summen und Differenzen:

Errechnete Summen s	s_0	s_1	s_2
	s_4	s_3	—
Summe	$s_0 + s_4$ $= a_0$	$s_1 + s_3$ $= a_1$	s_2 $= a_2$
Differenz	$s_0 - s_4$ $= b_0$	$s_1 - s_3$ $= b_1$	—

Errechnete Differenzen d	d_1	d_2
	d_3	—
Summe	$d_1 + d_3$ $= a'_1$	d_2 $= a'_2$
Differenz	$d_1 - d_3$ $= b'_1$	—

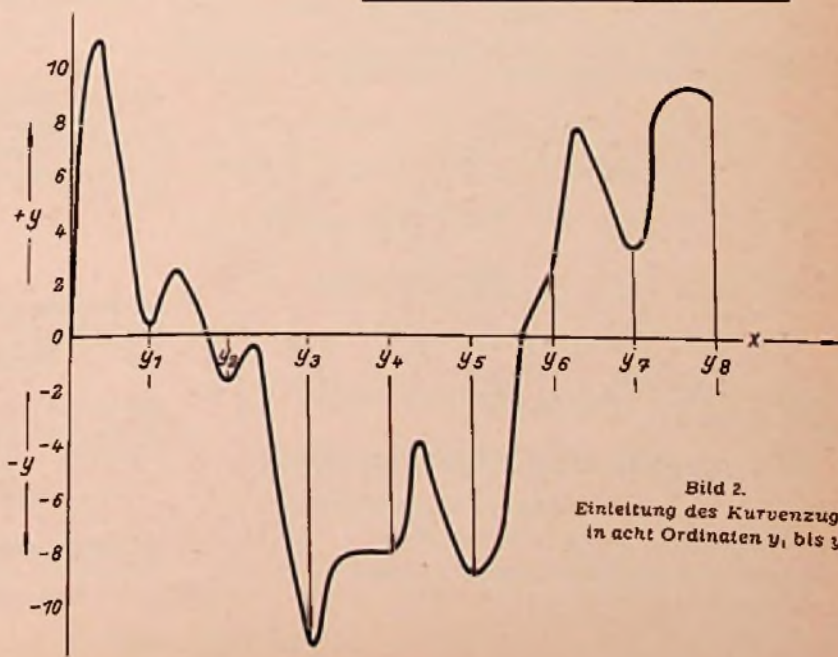


Bild 2. Einteilung des Kurvenzuges in acht Ordinaten y_1 bis y_8

Aus diesen Summen (σ, σ') und Differenzen (δ, δ') berechnen sich die Koeffizienten nach folgenden Formeln:

$$\begin{aligned} 8 a_0 &= \sigma_0 + \sigma_1 + \sigma_2 & 8 a_4 &= \sigma_0 - \sigma_1 + \sigma_2 \\ 4 a_1 &= \delta_0 + \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \delta_1 & 4 b_1 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \sigma'_1 + \sigma'_2 \\ 4 a_2 &= \sigma_0 - \sigma_2 & 4 b_2 &= \delta'_1 \\ 4 a_3 &= \delta_0 - \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \delta_1 & 4 b_3 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \sigma'_1 - \sigma'_2 \end{aligned}$$

Mit diesen so errechneten Werten wird die Funktion $f(x)$ gebildet:

$$f(x) = a_0 + a_1 \cos x + a_2 \cos 2x + a_3 \cos 3x + a_4 \cos 4x + b_1 \sin x + b_2 \sin 2x + b_3 \sin 3x$$

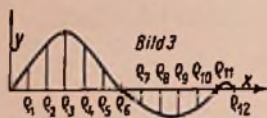


Bild 3

4. Bestimmung der Koeffizienten bei Teilung in zwölf Abschnitte

Wie in Abschnitt 3 werden aus den zwölf Ordinaten $y_1 \dots y_{12}$ folgende Summen und Differenzen gebildet:

Gegebene Ordinaten	—	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
	y_{12}	y_{11}	y_{10}	y_9	y_8	y_7	—
Summe	$y_{12} = s_0$	$y_1 + y_{11} = s_1$	$y_2 + y_{10} = s_2$	$y_3 + y_9 = s_3$	$y_4 + y_8 = s_4$	$y_5 + y_7 = s_5$	$y_6 = s_6$
Differenz	—	$y_1 - y_{11} = d_1$	$y_2 - y_{10} = d_2$	$y_3 - y_9 = d_3$	$y_4 - y_8 = d_4$	$y_5 - y_7 = d_5$	—

Zweite Summen- und Differenzbildung:

Errechnete Summen s	s_0	s_1	s_2	s_3
	s_6	s_5	s_4	s_3
Summe	$s_0 + s_6 = \sigma_0$	$s_1 + s_5 = \sigma_1$	$s_2 + s_4 = \sigma_2$	$s_3 = \sigma_3$
Differenz	$s_0 - s_6 = \delta_0$	$s_1 - s_5 = \delta_1$	$s_2 - s_4 = \delta_2$	—

Errechnete Differenzen d	d_1	d_2	d_3
	d_5	d_4	d_3
Summe	$d_1 + d_5 = \delta'_1$	$d_2 + d_4 = \delta'_2$	$d_3 = \delta'_3$
Differenz	$d_1 - d_5 = \delta''_1$	$d_2 - d_4 = \delta''_2$	—

Aus diesen Summen (σ, σ') und Differenzen (δ, δ') berechnen sich die Koeffizienten nach folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} 12 a_0 &= \sigma_0 + \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 & 12 a_6 &= \sigma_0 - \sigma_1 + \sigma_2 - \sigma_3 \\ 6 a_1 &= \delta_0 + \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \delta_1 + \frac{1}{2} \cdot \delta_2 & 6 b_1 &= \sigma'_1 + \frac{1}{2} \sqrt{3} \sigma'_2 + \frac{1}{2} \sigma'_3 \\ 6 a_2 &= \sigma_0 + \frac{1}{2} \sigma_1 - \frac{1}{2} \sigma_2 - \sigma_3 & 6 b_2 &= \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \delta'_1 + \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \delta'_2 \\ 6 a_3 &= \delta_0 - \delta_2 & 6 b_3 &= \frac{1}{2} \sigma'_1 - \frac{1}{2} \sigma'_3 \\ 6 a_4 &= \sigma_0 - \frac{1}{2} \sigma_1 - \frac{1}{2} \sigma_2 + \sigma_3 & 6 b_4 &= \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \delta'_1 - \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \delta'_2 \\ 6 a_5 &= \delta_0 - \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \delta_1 + \frac{1}{2} \cdot \delta_2 & 6 b_5 &= \sigma'_1 - \frac{1}{2} \sqrt{3} \sigma'_2 + \frac{1}{2} \sigma'_3 \end{aligned}$$

Mit diesen Koeffizienten wird die Funktion $f(x)$ gebildet:

$$f(x) = a_0 + a_1 \cos x + a_2 \cos 2x + a_3 \cos 3x + a_4 \cos 4x + a_5 \cos 5x + a_6 \cos 6x + b_1 \sin x + b_2 \sin 2x + b_3 \sin 3x + b_4 \sin 4x + b_5 \sin 5x$$

5. Zahlenbeispiel

Gegebene Ordinaten:

$$\begin{aligned} y_1 &= 0,38 & y_6 &= -8,58 \\ y_2 &= -1,70 & y_7 &= 2,42 \\ y_3 &= -11,41 & y_8 &= 3,21 \\ y_4 &= -8,04 & y_9 &= 8,76 \end{aligned}$$

Gegebene Ordinaten	—	y_1	y_2	y_3	y_4
	y_8	y_7	y_6	y_5	y_4
Summe	s_0	s_1	s_2	s_3	s_4
Differenz	—	d_1	d_2	d_3	—

Errechnete Summen s	s_0	s_1	s_2
	s_4	s_3	s_2
Summe	σ_0	σ_1	σ_2
Differenz	δ_0	δ_1	—

Errechnete Differenzen d	d_1	d_2
	d_3	d_2
Summe	δ'_1	δ'_2
Differenz	δ''_1	—

Daraus berechnen sich die Koeffizienten:

$$\begin{aligned} 8 a_0 &= \sigma_0 + \sigma_1 + \sigma_2 = 0,72 - 16,4 + 0,72 = -14,96 \\ & a_0 = -1,87 \\ 4 a_1 &= \delta_0 + \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \delta_1 = 16,80 + 0,707 \cdot 23,58 = 33,47 \\ & a_1 = 8,37 \\ 4 a_2 &= \sigma_0 - \sigma_2 = 0,72 - 0,72 = 0 \\ & a_2 = 0 \\ 4 a_3 &= \delta_0 - \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \delta_1 = 16,80 - 0,707 \cdot 23,58 = 0,13 \\ & a_3 = 0,03 \\ 8 a_4 &= \sigma_0 - \sigma_1 + \sigma_2 = 0,72 + 16,40 + 0,72 = 17,84 \\ & a_4 = 2,23 \\ 4 b_1 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \sigma'_1 + \sigma'_2 = 0,707 \cdot (-5,66) + 4,12 = -8,12 \\ & b_1 = -2,03 \\ 4 b_2 &= \delta'_1 = 0 \\ & b_2 = 0 \\ 4 b_3 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \sigma'_1 - \sigma'_2 = 0,707 \cdot (-5,66) + 4,12 = 0,12 \\ & b_3 = 0,03 \end{aligned}$$

Damit lautet die Funktion $f(x)$:

$$f(x) = -1,87 + 8,37 \cos x + 0,03 \cos 3x + 2,23 \cos 4x - 2,03 \sin x + 0,03 \sin 3x$$

6. Allgemeine Formeln für die Koeffizienten

a) Der Koeffizient a_0

$$a_0 = \frac{1}{2n} \cdot \sum_{\rho=1}^{2n} y_{\rho}$$

Mit ρ sind die einzelnen Teilpunkte auf der x-Achse bezeichnet. $2n$ ist die Anzahl aller Teilpunkte (in Bild 3 also $2n = 12$). y_{ρ} sind die Amplituden an den einzelnen Teilpunkten ρ .

b) Die Koeffizienten a_{μ} (aber nicht für $\mu = n$), also $a_1, a_2, a_3 \dots$

$$a_{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{\rho=1}^{2n} y_{\rho} \cdot \cos \mu x_{\rho}$$

Die Bedeutung von $n, 2n$ und y_{ρ} siehe unter a), für $\cos \mu x_{\rho}$ ist einzusetzen:

und zwar bei Berechnung von $\cos 1 \cdot x_{\rho}, \cos 2 \cdot x_{\rho}, \cos 3 \cdot x_{\rho}$

Dabei läuft ρ von $1 \dots 12$ (nach obigem Beispiel), jedoch sind die einzelnen Abszissenwerte in dem zugehörigen Winkel einzusetzen.

Beispiel: 12er Teilung
 $(x_{\rho} = 180 \cdot \frac{\rho}{n})$ $x_1 = 30^\circ, x_2 = 60^\circ, x_3 = 90^\circ \dots$
 Wir erhalten also für $\cos \mu x_{\rho}$, und zwar bei Berechnung des Koeffizienten a_2 und einer 12er Teilung folgende Werte:
 $\cos 2 \cdot 30^\circ, \cos 2 \cdot 60^\circ, \cos 2 \cdot 90^\circ, \cos 2 \cdot 120^\circ \dots$

c) Der Koeffizient a_n

$$a_n = \frac{1}{2n} \sum_{q=1}^{2n} y_q (-1)^q$$

Die Bedeutung von $n, 2n, q$ und y_q siehe unter a).

d) Die Koeffizienten b_n

$$b_n = \frac{1}{n} \sum_{q=1}^{2n} y_q \cdot \sin \mu x_q$$

Die Bedeutung von $n, 2n, y_q$ siehe unter a). Die Glieder $\sin \mu x_q$ werden genau wie die Glieder $\cos \mu x_q$ berechnet. Bei Berechnung des Koeffizienten b_1 und einer Teilung in acht Abschnitte erhalten wir folgende Werte für $\sin \mu x_q$:

$$\begin{aligned} \sin 1 \cdot x_1 &= \sin 1 \cdot 45^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{2} \\ \sin 1 \cdot x_2 &= \sin 1 \cdot 90^\circ = 1 \\ \sin 1 \cdot x_3 &= \sin 1 \cdot 135^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{2} \\ \sin 1 \cdot x_4 &= \sin 1 \cdot 180^\circ = 0 \\ \sin 1 \cdot x_5 &= \sin 1 \cdot 225^\circ = -\frac{1}{2} \sqrt{2} \\ \sin 1 \cdot x_6 &= \sin 1 \cdot 270^\circ = -1 \\ \sin 1 \cdot x_7 &= \sin 1 \cdot 315^\circ = -\frac{1}{2} \sqrt{2} \\ \sin 1 \cdot x_8 &= \sin 1 \cdot 360^\circ = 0 \end{aligned}$$

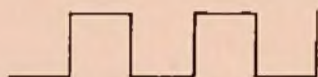
B. Zerlegung gebräuchlicher Kurvenzüge

In vielen Fällen liegen nun in der Nachrichtentechnik aber auch Kurvenzüge vor, die sich noch relativ einfach analytisch darstellen lassen.

I. Beispiele:

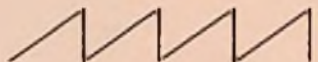
Rechteckkurve

(tritt auf beim Multivibrator)



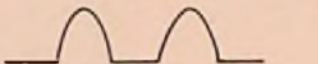
Sägezahnkurve

(tritt auf beim Kippgenerator)



Sinushalbwellen

(tritt auf bei Einweggleichrichtung)



Umgeklappte Sinusschwingung

(tritt auf bei Zweiweggleichrichtung)



Bild 4 bis 7

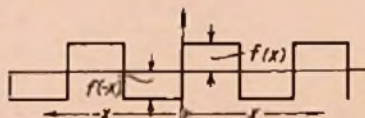
Für diese und eine Reihe anderer ähnlicher Kurven braucht man die numerische Rechnung (Abschnitt A) nicht durchzuführen. Hier lassen sich aus vorliegenden Funktionen der Kurven die Koeffizienten der Fourierschen Reihe berechnen.

2. Regeln über die Koeffizienten

Generell kann man sich dazu folgendes merken: Ist die Funktion ungerade, das heißt ist $f(-x) = -f(x)$,

Beispiel:

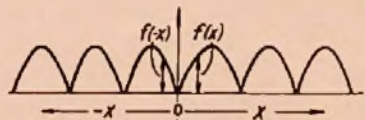
Bild 8



dann enthält die Reihe nur \sin -Glieder. Ist die Funktion gerade, das heißt ist $f(-x) = f(x)$,

Beispiel:

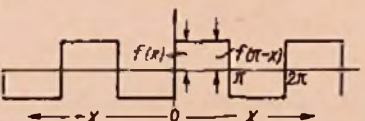
Bild 9



dann enthält die Reihe keine \sin -Glieder. Hat die Kurve eine weitere Symmetrielinie [z. B. $f(x) = f(\pi - x)$],

Beispiel:

Bild 10

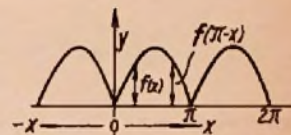


fallen in der Fourier-Reihe, die nur aus \sin -Gliedern besteht, alle die fort, deren Argument ein geradzahliges Vielfaches von x ist. Es bleiben also nur $\sin x, \sin 3x, \sin 5x$ usw.

Oder zum Beispiel:

Bild 11

Hier fallen in der Reihe, in der die \sin -Glieder fehlen, alle die \cos -Glieder weg, deren Argument ein ungeradzahliges Vielfaches von x ist. Es bleiben übrig nur: $d_0, \cos 2x, \cos 4x, \dots$



3. Grafisches Beispiel: Rechteckkurve

Addiert man an Hand der Reihe für eine Rechteckkurve die Grundwelle und die Oberwellen grafisch, sieht man ohne weiteres ein, daß die oben aufgezählten Gesetzmäßigkeiten über den Fortfall bestimmter Gliedergruppen ihre Berechtigung haben.

Formel für die Rechteckkurve (Bild 12):

$$f(x) = \frac{4h}{\pi} \left(\sin x + \frac{\sin 3x}{3} + \frac{\sin 5x}{5} + \dots \right)$$

a) Rechteckkurve

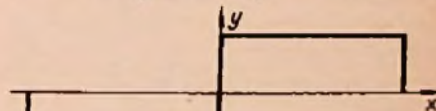


Bild 12

b) 1. Annäherung $\sin x$

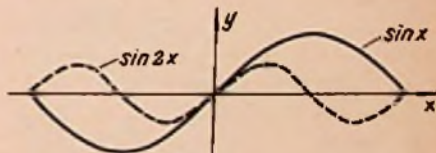


Bild 13

$\cos x$ muß wegfallen, da er für $x = 0$ den Wert 1 hat, während ja die Funktion für $x = 0$ durch Null gehen soll. $\sin 2x$ (in b gestrichelt eingezeichnet) muß wegfallen, da jede der beiden Halbwellen durch Summation von $\sin x$ und $\sin 2x$ sehr unsymmetrisch würde.

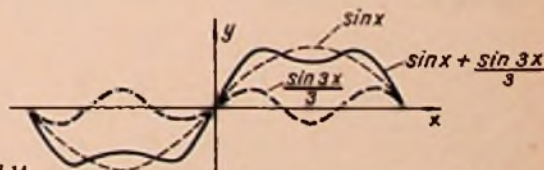
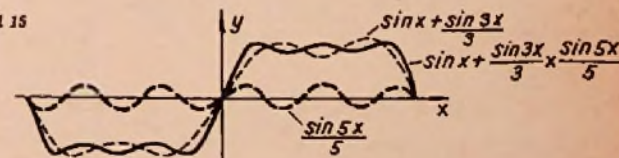


Bild 14

c) 2. Annäherung $\sin x + \frac{\sin 3x}{3}$

Bild 15



d) 3. Annäherung $\left(\sin x + \frac{\sin 3x}{3} \right) + \frac{\sin 5x}{5}$

4. Berechnung der Fourier-Reihe

Ein periodischer Schwingungsvorgang läßt sich gewöhnlich durch eine Summe von harmonischen Schwingungen (Grundwelle, Oberwellen und Gleichstromglied [$f = 0$]) ersetzen. Das heißt, die periodische Funktion $f(x)$ kann durch

$$f(x) = a_0 + a_1 \cos x + a_2 \cos 2x + a_3 \cos 3x \dots + b_1 \sin x + b_2 \sin 2x + b_3 \sin 3x \dots$$

dargestellt werden.

Es ist also notwendig, die Koeffizienten dieser Reihe: $a_0, a_1 \dots a_n, b_1 \dots b_n$ zu bestimmen.

a) Euler-Fourier-Formeln zur Bestimmung der Fourier-Koeffizienten.

$$\left. \begin{aligned} a_0 &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx \\ a_n &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos nx dx \\ b_n &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin nx dx \end{aligned} \right\} n = 1, 2, 3, 4 \dots$$

b) Darstellung der Fourier-Reihe in komplexer Schreibweise.

$$f(x) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} a_n e^{inx}$$

Die Koeffizienten a_n können bestimmt werden durch:

$$a_n = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(x) e^{-inx} dx$$

c) Beispiel für die Berechnung nach 4a, d. h. mit den Euler-Fourierschen Formeln.

Gegeben sei eine umgeklappte Sinusschwingung (Bild 16)

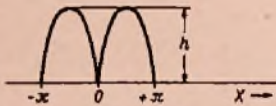


Bild 16

für den Bereich $-\pi \dots 0$ ist $f(x) = -\sin x$
für den Bereich $0 \dots \pi$ ist $f(x) = +\sin x$

Dann berechnet sich a_0 nach B 4a in folgender Weise

$$\begin{aligned} a_0 &= \frac{h}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx \\ &= \frac{h}{2\pi} \left\{ \int_{-\pi}^0 -\sin x dx + \int_0^{\pi} \sin x dx \right\} \\ &= \frac{h}{2\pi} \left\{ \left[\cos x \right]_{-\pi}^0 + \left[-\cos x \right]_0^{\pi} \right\} \\ &= \frac{h}{2\pi} \left\{ 1 - (-1) + 1 - (-1) \right\} \\ &= \frac{2}{\pi} \cdot h \end{aligned}$$

Entsprechend ergibt sich nach B 4a:

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{h}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos nx dx \\ &= \frac{h}{\pi} \left\{ \int_{-\pi}^0 -\sin x \cos nx dx + \int_0^{\pi} \sin x \cos nx dx \right\} \\ &= \frac{h}{\pi} \left\{ \int_0^{-\pi} \sin x \cos nx dx + \int_0^{\pi} \sin x \cos nx dx \right\} \\ &= \frac{h}{\pi} \left\{ \int_0^{-\pi} \frac{1}{2} [\sin(x-nx) dx + \frac{1}{2} \sin(x+nx)] dx + \right. \\ &\quad \left. + \int_0^{\pi} \frac{1}{2} [\sin(x-nx) dx + \frac{1}{2} \sin(x+nx)] dx \right\} \\ &= \frac{h}{\pi} \cdot \frac{1}{2} \left\{ \left[\frac{-\cos(1-n)x}{1-n} \right]_0^{-\pi} + \left[\frac{-\cos(1+n)x}{1+n} \right]_0^{-\pi} \right. \\ &\quad \left. + \left[\frac{-\cos(1-n)x}{1-n} \right]_0^{\pi} + \left[\frac{-\cos(1+n)x}{1+n} \right]_0^{\pi} \right\} \end{aligned}$$

Da $\cos(-\pi) = \cos \pi$, kann vereinfacht werden:

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{h}{2\pi} \left\{ 2 \left[\frac{-\cos(1-n)x}{1-n} \right]_0^{\pi} + 2 \left[\frac{-\cos(1+n)x}{1+n} \right]_0^{\pi} \right\} \\ a_n &= \frac{h}{\pi} \left\{ \left[\frac{-\cos(1-n)x}{1-n} \right]_0^{\pi} + \left[\frac{-\cos(1+n)x}{1+n} \right]_0^{\pi} \right\} \end{aligned}$$

Daraus berechnen sich die a-Koeffizienten wie folgt:

a_1 entfällt nach Bild 11

$$a_2 = -\frac{4}{3} \frac{h}{\pi}$$

a_3 entfällt nach Bild 11

$$a_4 = -\frac{4}{3 \cdot 5} \frac{h}{\pi}$$

Die b-Koeffizienten, d. h. die sin-Glieder, entfallen nach Bild 9. Deshalb lautet die Gleichung für $f(x)$

$$f(x) = \frac{2h}{\pi} - \frac{4h}{\pi} \left(\frac{\cos 2x}{1 \cdot 3} + \frac{\cos 4x}{3 \cdot 5} + \frac{\cos 6x}{5 \cdot 7} \dots \right)$$

Schallplatte und Tonband

Der denkende Plattenspieler

Mit wenig Mitteln kann jeder Plattenspieler und natürlich auch jeder Wechsler dahingehend vervollkommen werden, daß er nicht nur nach der letzten Platte automatisch ausschaltet, wie es bisher selbstverständlich ist, sondern daß er auch noch das Rundfunkgerät auf die vorher gehörte Sendung wieder umschaltet.

Für die Erweiterung des Plattenspielers sind folgende Einzelteile erforderlich: Zunächst ein kleiner Netztransformator mit einem M42-Schnitt, der die Netzspannung von 220 V auf die erforderliche Relaisspannung herabsetzt (je nach Relais 6 oder 12 V), ferner ein Selengleichrichter (14 V/0,3 A), der die Gleichrichtung der Transformatorspannung übernimmt. Zur Glättung wird noch ein Niedervolt-Elektrolytkondensator von etwa 750 µF Kapazität benötigt. Das zur Verwendung kommende Relais kann für eine Anspannung von etwa 6 V berechnet sein und muß einen Umschaltkontakt besitzen.



Bild 1. Blick auf die unterhalb eines Plattenspielerchassis montierten Einzelteile

Diese Einzelteile werden ähnlich wie in Bild 1 gezeigt unterhalb des Plattenspielers oder Wechslerchassis montiert und entsprechend der Schaltung Bild 2 verdrahtet.

Der parallel zum Plattenspielmotor M liegende Netztransformator Tr erhält also beim Einschalten des Schalters S Spannung. Solange der Plattenspieler läuft, bleibt dieser Zustand erhalten. Die in der Gleichrichterschaltung erzeugte Relaisspannung gelangt über die Leitungen a und b an das im Rundfunkgerät eingebaute Relais und läßt dieses anziehen. Da die vorher von der Diode des Empfängers zu dem Lautstärkereger führende Leitung unterbrochen und an die Relaiskontakte U und R geführt wurde, legt sich jetzt beim Anziehen des Relais die Kontaktfeder U in die Stellung A (U-R = Ruhekontakt, U-A = Arbeitskontakt des Relais-Federsatzes).

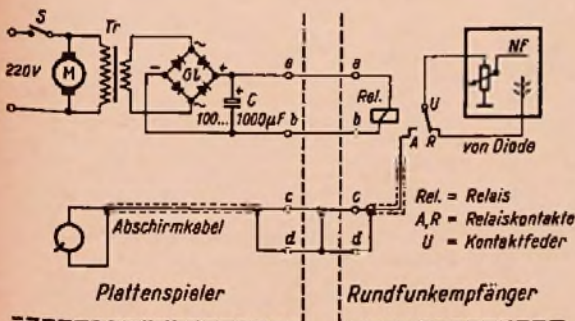


Bild 2. Schaltung der automatischen Umschaltvorrichtung

Die vom Tonabnehmer abgegebene Wechselspannung gelangt über die Leitungen c und d an den Lautstärkereger des Empfängers. Die Schallplattenübertragung erfolgt also, ohne daß vorher der Wellenschalter des Empfängers auf „Tonabnehmer“ geschaltet wurde. Daher ist auch einleuchtend, daß nach der letzten Schallplatte, wenn der Schalter S sich automatisch ausschaltet, der Transformator stromlos wird und das Relais im Empfänger abfallen läßt. Über die jetzt wieder geschlossenen Kontakte U-R gelangt die Niederfrequenzspannung des Rundfunkempfängers wieder von der Diode zum Lautstärkereger. Das vor der Schallplattenwiedergabe eingestellt gewesene Radioprogramm ist wieder zu hören, ohne daß man wie bisher aufstehen mußte, um den Wellenschalter umzuschalten.

Das im Empfänger unterzubringende Relais soll möglichst in der Nähe des Lautstärke-

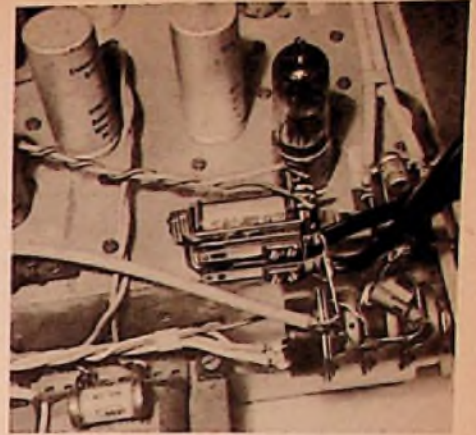


Bild 3. Das Relais ist dicht neben den Lautstärkereger des Rundfunkempfängers zu montieren

reglers montiert werden, damit die Verbindungsleitungen nicht zu lang ausfallen und dadurch die Wiedergabe beeinflusst wird. Bild 3 zeigt den Einbau des Relais direkt neben dem Lautstärkereger eines Rundfunkgerätes.

Gerhard O. W. Fischer

Neue Wege in der Ela-Technik

Transistor-Mischpult mit fünf Kanälen

Mischpulte galten bisher in Ela-Anlagen als komplizierte und empfindliche Spezialrichtungen. Um rauschfreies Regeln zu ermöglichen, muß man den Mischgliedern eine bestimmte Mindest-Tonspannung anbieten, so daß jeder Mikrofonkanal eine eigene Vorstufe benötigt. Auf diese Weise kommen bei einem steilgen Mischpult acht und mehr Röhren zusammen, die nicht nur viel Raum beanspruchen, sondern auch beträchtliche Stromkosten und damit eine erhebliche Wärme verursachen. Das neue Transistor-Mischpult Philips EL 6461/01 (Bild 1) beschreibt völlig neue Wege. Dieses Pult benötigt zum Betrieb nur zwei 3-V-Stubatterien, ist also netzunabhängig, läßt sich besonders in „liegenden“ Anlagen sehr leicht installieren und zeichnet sich durch eine außergewöhnlich hohe elektrische Anpassungsfähigkeit aus.

Die Gesamtschaltung (Bild 2) zeigt vier Mischregler R 1 bis R 4, die sich an ebensoviele Mikrofoneingänge M 1 bis M 4 anschließen. Die Schleifer der Mischregler sind über Entkopplungswiderstände E 1 bis E 4 in der auch bei Röhrenschaltungen üblichen Art an den Eingangskreis (Basis) eines dreistufigen gegengekoppelten Transistor-Summenverstärkers angeschlossen. Bei TA kann noch ein fünfter Kanal (z. B. Tonband, Platte, Rundfunk) eingeschleift werden, der über E 5 an die Basis des zweiten Transistors führt und der einen Anschlußwert von 320 mV an 3 kΩ besitzt. Für diesen „Tonträgerkanal“ steht kein Mischregler zur Verfügung, weil die meisten der genannten Quellen einen eigenen Lautstärkereger besitzen. Mit Hilfe dieses „Eigenreglers“ ist aber gleichfalls eine vollwertige Mischung möglich. E 5 ist so bemessen, daß seine Dämpfung gerade wieder von der nachfolgenden Verstärkung ausgeglichen wird (0 dB). Am Summenausgang stehen demnach von sämtlichen Quellen rund 300 mV an 10 Ω zur Ver-

fügung. Die Transistorbestückung verhilft ohne Anwendung eines Leitungsübertragers zu einem niederohmigen Ausgang, der den Anschluß auch reichlich langer un abgeschirmter Leitungen zuläßt.

Die Anordnung hat bei M 1 bis M 4 eine Eingangsempfindlichkeit von 8 mV an 1,6 kΩ. Das reicht bereits für den Anschluß von nahebesprochenen Handmikrofonen aus. Durch Anwendung eines Kniffes läßt sich die Empfindlichkeit der Mikrofonkanäle auf 300 µV an 1,6 kΩ verbessern, wie man sie



Bild 1. Transistor-Mischpult EL 6461/01 (Philips). Vorn: Zwei einsteckbare Transistor-Vorstufen

für hochwertige niederohmige Mikrofone (200 bis 500 Ω Innenwiderstand) braucht. Bemerkenswert ist, daß auch hierzu kein einziger Eingangsübertrager benutzt wird und aus diesem Grund Qualitäts-Engpässe und Brummgefahr elegant umgangen werden. Die Mikrofoneingänge laufen nämlich im Mischpult über Oktalsockel, die in Bild 2 gestrichelt umrahmt und mit Anschlußziffern 1 bis 5 versehen sind. Normalerweise werden die zusammengehörigen Verbindungen durch einen Kurzschlußstecker überbrückt. Nach dessen Entfernung lassen sich transistorbestückte Vorstufen nach Bild 3 einstecken, wie sie in Bild 1 zu sehen sind. Sie haben etwa die Größe einer amerikanischen Stahlröhre (30 mm Ø, 80 mm Höhe) und sichern die erforderliche Vorverstärkung (rund 27fach). Über den Stift 5 wird diesen Steckverstärkern die benötigte Be-

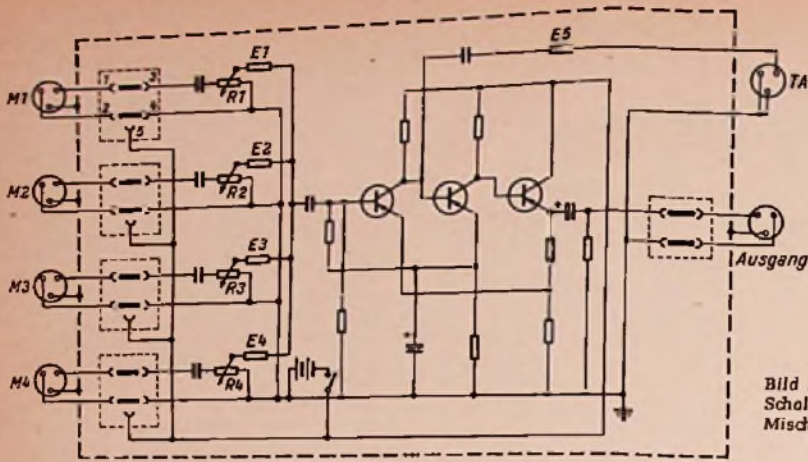


Bild 2. Die Schaltung des Mischpultes

triebsspannung von 6 V bei 2 mA zugeführt. Da sich so auf einfachste Weise die Eingangsempfindlichkeit in zwei Grobstufen einstellen läßt, ergibt sich nicht nur ein sehr erwünschtes Anpassen an die jeweiligen Betriebsverhältnisse, sondern man kann auch durch Herausziehen nichtbenötigter Vorstufen den Stromverbrauch einschränken. Dieser ist ohnehin äußerst bescheiden; er beträgt für den Summenverstärker 6 mA und für jede Vorstufe 2 mA.

Die Ausgangsleitung führt über eine weitere Steckvorrichtung, in die nach Bedarf Festentzerrer eingesteckt werden können, z. B. um bestimmte Tonbereiche anzuheben oder abzusenken.

Wahrscheinlich kann es nur der praktisch tätige Übertragungsfachmann richtig würdigen, welche erheblichen Arbeitserleichterungen und Vereinfachungen das neue Misch-

des Netzanschlusses) eine ganz bedeutende Rolle, und da die Geräte unter schwierigen Witterungsbedingungen betrieben werden (Aufbau im Freien) bewährt sich die tropfenfeste Ausführung ganz hervorragend.

Das neue Gerät¹⁾, dessen Frequenzbereich von 40 bis 10 000 Hz (± 2 dB) reicht, dessen auf 300 mV Ausgangsspannung bezogener Rauschpegel von - 60 dB und dessen Klirrfaktor von 0,75 % die hohe Qualität kennzeichnen, stellt einen markanten Fortschritt auf dem Gebiet der Übertragungstechnik dar.

Fritz Kühne

¹⁾ Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1

Schallplatten für den Techniker

Die nachstehend besprochenen Schallplatten dürften wegen ihres musikalischen Inhaltes und auch in technischer Hinsicht für den Elektroakustiker von Interesse sein.

Opernhöre

Wach auf! Es naht gen den Tag, Chor aus Die Meistersinger von Nürnberg; Pilgerchor aus Tannhäuser; Steuermann, laß die Wacht, Matrosenchor und Introdution zum 3. Akt aus Der Fliegende Holländer, Wagner; Jägerchor aus Der Freischütz, Weber. Chöre der Städtischen Oper und der Deutschen Staatsoper Berlin, Leitung Hermann Lüdtke; die Berliner Philharmoniker, Dirigenten Rudolf Kempe und Wilhelm Schüchter (Electrola 7 EBW 12-6305, 45 U/min)

Für die Freunde von Opern und Opernhören sind auf dieser 45er-Langspielplatte vier Chöre mit ausgesprochen wuchtigem, männlichem Charakter zusammengestellt, deren Wiedergabe höchste Ansprüche an die Schallplattenhersteller und an die Wiedergabeapparatur stellt. Mit größter Werk-treue wurden die Aufnahmen des umfangreichen Chores und Orchesters durch geschickte Mikrofon-aufstellung so geschnitten, daß ohne elektroakustische Effekte der reine Charakter einer Auf-führung in einem Opernhaus gewahrt bleibt. Der große Frequenz- und Dynamikumfang und haupt-sächlich die starken, plötzlich auftretenden Dynami-kapitzen, z. B. in „Steuermann, laß die Wacht“, erfordern ein Laufwerk sehr konstanter Drehzahl, einen genügend leistungsfähigen Verstärker und eine gute Lautsprecherkombination. Damit jedoch erschließen sich dann bei aufmerksamem Zu-hören die Feinheiten dieser Platte, die anderer-seits auch einen ausgezeichneten Prüfstein für die Güte einer Wiedergabeanlage darstellt.

Peter Kreuder spielt Peter Kreuder

Peter Kreuder mit Rhythmusgruppe (Odeon GEOW 31-1025, 45 U/min)

Das ist Peter Kreuder so, wie ihn viele kennen und lieben. Verschmitzt und mit viel Charme bringt er selbst eine Auswahl seiner bekann-ten Stücke wie: Ich brauche keine Millionen,

Für eine Nacht voller Seligkeit. Auf dem Dach der Welt, Ich wollt' ich wär ein Hubn, Eine Insel aus Träumen geboren, zu Gehör, um dann auf der anderen Plattenseite etwas verhaltener überzugehen auf Stücke wie: Good bye Jonny und Sag' beim Abschied laise Servus.

Technisch stellt diese Platte eine ausgezeichnete Klavieraufnahme dar. Trocken und akzentuiert kommt jede feinste Nuance des Künstlers zur Geltung. Vorbildlich ist auch die Klarheit und Transparenz bei der Wiedergabe der Rhythmusinstrumente, so beispielsweise in dem Abschnitt „Ein Senor und eine schöne Senorita“. Im ganzen ist dies eine hervorragende Langspielplatte für Freunde intimer, gepflegter Unterhaltungsmusik.

Und es weht der Wind - Olé Muchacheros

Bob Martin mit Orchester Erwin Halletz (Polydor 23 333 A, 45 U/min)

Mit der „Mary-Ann“ begann in Deutschland die Erfolgserie jener harten und stimmungsvollen Songs, die in Text und Melodienführung das Abenteuerliche der See und der weiten Prärien widerspiegeln. „The Wayward Wind“ setzte den Erfolg fort, und so präsentiert uns hier Polydor eine Aufnahme davon mit deutschem Text, der uns allerdings nicht ganz die Stimmung des Originals zu vermitteln scheint. Ein ganz großer Wurf dagegen ist die andere Plattenseite „Olé Muchacheros“ mit dem packenden Text „Wir sind Vagabunden der Prärie“. Geschickte Instrumentation und wirkungsvolle Halleffekte zaubern den Eindruck des Pferdegetrappels. Die weithin verhallenden Töne des Chors sind zeitvoll auf die metallisch klingende Stimme des Sängers Bob Martin überblendet. Diese Plattenseite dürfte ihre Wirkung auf die männlichen Schlagerfreunde nicht verfehlen. Es bleibt noch zu erwähnen, daß „Olé Muchacheros“ als Colypso bezeichnet ist und damit ebenfalls die Sympathie der Jugend finden dürfte.

Rock around the Clock

Bill Haley and his Comets. Rock around the Clock - Dim, Dim the Lights - Happy Baby - Razzle Dazzle - Rock-a-Beatin' Boogie - The Birth of the Boogie - Mambo Rock - See You later, Alligator - Burn that Candle - Shake, Rattle and Roll. Brunswick 86 014 LPB. 33 U/min Langspielplatte.]

Die Bill-Haley-Brunswick-Aufnahme Rock around the Clock machte den Rock 'n' Roll in Deutschland populär. Nachdem diese Musik- und Tanzgattung nun zur Konfektionsware geworden ist, für die es nur zwei vollständig entgegengesetzte Meinungen gibt - begeisterte Anerkennung und krasse Ablehnung -, lohnt es sich, Bill Haleys ursprüngliches Programm noch einmal auf sich wirken zu lassen. Unzweifelhaft geht etwas Aufpeitschendes von diesen Rhythmen aus. Sie sind ganz das Gegenteil einer Hintergrundmusik, zwingen zum Zuhören und sind deshalb so faszinierend. Dabei sind die verwendeten Mittel recht einfach: eine Rhythmusgruppe, ein Blasinstrument, eine Schlaggitarre und die Singstimme. Frequenz- und Dynamikumfang sind kaum größer als bei einem Volkslied. Vielleicht ist dies mit ein Grund für den großen Erfolg. Neben dem Titelschlager Rock around the Clock haben wohl die Aufnahmen Happy Baby und See You later, Alligator die weiteste Verbreitung gefunden. Biswellen findet Bill Haley aber sogar fast lyrische Klänge, so in Burn that Candle. Obgleich allen diesen zehn Stücken der auftrittele Rhythmus gemeinsam ist, finden sich jedoch immer wieder überraschende Instrumentationen, so in Birth of the Boogie das Schlagzeugsolo am Anfang oder im Mambo Rock das taktmäßige Klatschen oder in Rock-a-Beatin' Boogie einige Saxophonklänge, die an das Quiet-schen einer schlecht geschmierten Tür erinnern.

Der Rock 'n' Roll ist ebenso wenig aufzubutton wie der Jazz der zwanziger und dreißiger Jahre. Wenn auch vieles davon wieder vergessen werden wird, gerade diese Platte dürfte auch für späterhin ihren Wert behalten und vielleicht einmal zu einem Sammelobjekt werden, zumal sie technisch ganz hervorragend geschnitten ist. Bedenken wir auch, daß die Ela-Technik überhaupt ein ausschlaggebender Faktor dieser Musik ist. Diese Klänge sind ohne Gitarren-Mikrofone einfach nicht möglich, und nur eine geschickte Mikrofontechnik holt das hierzuland angewendete Wechselspiel zwischen Gesang und Instrumentation so prägnant heraus, daß beides miteinander verschmilzt und das eine oder das andere für sich allein gar nicht recht klingt.

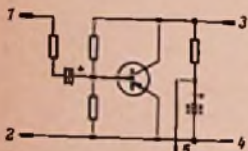


Bild 3. Schaltung eines Einsteck-Vorverstärkers EL 6022

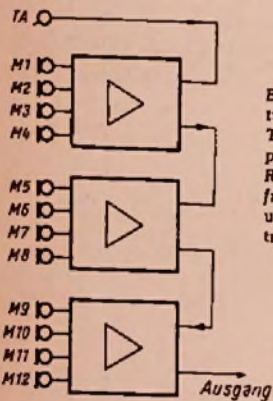


Bild 4. Blockschaltung einer aus drei Transistor-Mischpulten gebildeten Regleleinrichtung für zwölf Mikrofone und einen Tonträgerkanal

pult sichert. Es erweitert nicht nur vorhandene Verstärker oder Tonbandgeräte mit einem Eingang zu einer vollständigen 5-Kanal-Anlage, es lassen sich auch mehrere Mischpulte zu beliebig großen Regiegruppen zusammenfassen. Durch Zusammenschalten des Ausgangs von einem Mischpult mit dem TA-Eingang eines zweiten kommt man zu einem neunteiligen, durch Hinzunahme eines dritten Pultes zu einem 13teiligen Regiefeld (Bild 4).

Eine solche Gerätegruppe fand bei einer Riesenanlage Verwendung, die mit 4,5 kW (Kilowatt!!!) Sprechleistung von Philips zum Deutschen Evangelischen Kirchentag 1956 in Frankfurt/Main errichtet wurde. Bei derartigen „fliegend“ aufgebauten Großanlagen spielt die erzielte Vereinfachung (Wegfall

Hilfsgerät für Frequenzzeichnungen

Soll die Frequenzkala eines Prüf- oder Meßsenders durch Vergleichen mit einem vorhandenen Sender oder Frequenzmesser geeicht werden, dann ist dazu ein Schwebungsverfahren am besten geeignet. Die beiden Frequenzen werden überlagert und auf Schwebungsnull abgeglichen. Unzweckmäßig ist es aber, zum Abhören des Schwebungstones einen normalen Empfänger zu verwenden. Man muß dann nämlich für jede Eichfrequenz den Empfänger ebenfalls richtig abstimmen, also eigentlich drei Geräte aufeinander abgleichen, und das ist recht umständlich. Verliert man die Orientierung, so weiß man nie, welches der drei Geräte jetzt nachzustimmen ist.

Verwendet man gar einen Superhet zur Anzeige, dann wird man bisweilen vollständig durch den Oszillator des Empfängers in die Irre geführt. Die Grundwelle des Oszillators ist um den Betrag der Zwischenfrequenz gegenüber der Eingangsfrequenz verschoben. Außerdem besitzt er meist recht kräftige Oberwellen. Grund- und Oberwellen des Oszillators ergeben aber nun ebenfalls mit der zu eichenden Frequenz Schwebungstöne, und man kennt sich vor Pfeif- und Zwitscherstellen überhaupt nicht mehr aus.

Viel zweckmäßiger ist es deshalb, zur Mischung und Anzeige keinen hochempfind-

nicht wie ein Empfänger ständig nachgestimmt zu werden. Man kann sich ganz auf die Abstimmung der beiden zu vergleichenden Sender konzentrieren.

Die Schaltung erfordert sehr wenig Aufwand. Sie ist dabei so praktisch, daß man sie, auch wenn sie nur selten gebraucht wird, in eine endgültige handliche Form bringen sollte. Ein Netzteil kann entfallen. Die Betriebsspannungen lassen sich leicht aus einem beliebigen anderen Gerät abgreifen. Wer das stabilisierte Netzgerät M 565 (FUNKSCHAU 1956, Heft 9, Seite 353) besitzt, kann daraus die Spannungen entnehmen.

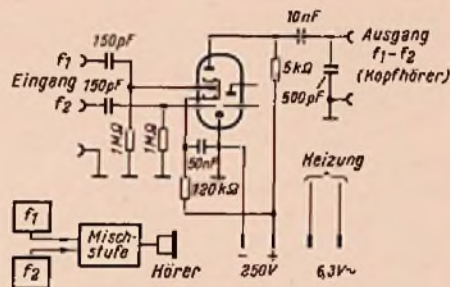


Bild 1. Schaltung eines kleinen Mischgerätes zum Vergleichen von Frequenzen. Links unten die Blockschaltung der Gesamtanordnung

Für das in Bild 2 dargestellte Modell, das übrigens zum Eichen des FUNKSCHAU-UKW-Prüfsenders M 567 (FUNKSCHAU 1956, Heft 23, Seite 983, und Heft 24, Seite 1035) diente, wurde eines der handlichen kleinen Gehäuse der Firma Walter Zimmermann, Bingerbrück am Rhein, verwendet. Es hat die Abmessungen $53 \times 76 \times 102$ mm (Bestell-Nr. 736/31) und besteht aus zwei U-förmigen Blechen, die so geteilt sind, daß im auseinandergenommenen Zustand das Innere des Gerätes gut zugänglich ist. Wie Bild 3 und 4 zeigen, lassen sich in diesem Gehäuse mit Hilfe einiger Hartpapierbrettchen und Lötösen die Teile recht übersichtlich und stabil unterbringen.

Auf eine ausführliche Stückliste sei hier verzichtet, da die erforderlichen Bauelemente leicht aus dem Schaltbild zu erkennen und im übrigen wenig kritisch sind. So können für

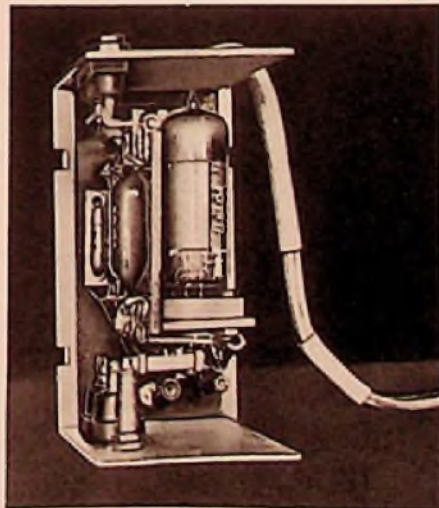


Bild 4. Das Innere des Gerätes, von der Röhrenseite her gesehen

die Gitterkondensatoren Werte von 100 bis 500 pF und für die Gitterableitwiderstände Werte von $1...3$ M Ω verwendet werden. Ein Katodenwiderstand ist bei diesen Gitterableitwiderständen nicht erforderlich, der Gitteranlaufstrom erzeugt automatisch eine Vorspannung von etwa -1.3 V.

Recht vorteilhaft bei dieser Einrichtung ist auch, daß sie fast frequenzunabhängig arbeitet. Man kann damit sowohl im Langwellenbereich als auch im UKW- oder Fernsehband Frequenzvergleiche durchführen. Schließt man an die Ausgangsklemmen einen Oszillografen an, so lassen sich auf dem Schirm der Oszillografenröhre sehr schön die Kurven der Schwebungstöne beobachten, und man kann so noch genauer auf Schwebungsnull einstellen als mit dem Kopfhörer, der ja ganz tiefe Frequenzen nicht mehr wiedergibt. In diesem Fall sind die Speisespannungen gut zu sieben, damit keine Brummspannung angezeigt wird. Limann

Blinkende Warnlampen

Wo Warnlampen benötigt werden, um etwa vor der Berührung von Hochspannung zu schützen, wie es beispielsweise beim Amateursender angebracht ist, wird ihre Wirkung dadurch erhöht, daß sie an- und ausgehen. Eine recht einfache Schaltung nach dem beigefügten Bild bedient sich einer Anordnung ähnlich dem Multivibrator, so daß die beiden Glühlampen abwechselnd an- und ausgehen. Die Geschwindigkeit, mit der dieser Wechsel vonstatten geht, hängt von der Größe der Widerstandswerte und von

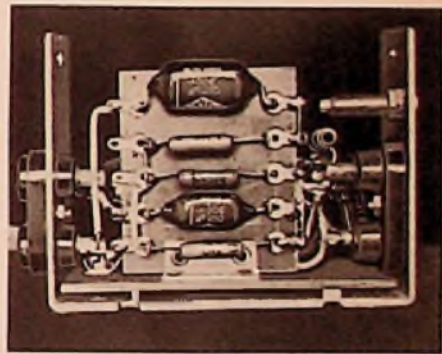
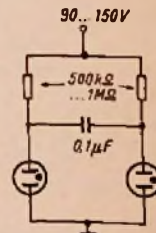


Bild 3. Das Innere des Gerätes mit der Lötösenplatte für die Widerstände und Kondensatoren

der Kapazität des Kondensators ab: mit wachsender Kapazität wächst die Dauer von Licht und Dunkel bei jeder der Glühlampen. Mit der Schaltung lassen sich auch Reklameeffekte erzielen, wobei die kleinen Ströme den Betrieb aus einer Anodenbatterie

Blinkschaltung, in der die Glühlampen abwechselnd an- und ausgehen. Der Kondensatorwert ist versuchsweise zu ermitteln, es sind Werte bis $1 \mu\text{F}$ möglich



durchaus rentabel erscheinen lassen. Ob es allerdings geschmackvoll ist, die Glühlampen um die Weihnachtszeit als Augen einer Nikolausfigur zu verwenden, wie es der Verfasser der Notiz vorschlägt, sei dahingestellt.

(Nach: Bardtich, I., Novelty Blinker. Radio-Electronics, Oktober 1956)



Bild 2. Das Äußere des Gerätes. Die beiden Eingangsbuchsen befinden sich auf der Vorderseite; ein Buchsenpaar auf der entgegengesetzten Seite dient zum Anschließen des Kopfhörers

lichen Oberlagerungsempfänger, sondern eine ganz einfache Mischstufe nach Bild 1 zu verwenden. Die beiden Frequenzen f_1 und f_2 werden an Gitter 1 und dem Gitter 3 einer Mischröhre beliebigen Typs gelegt. Auch ältere Ausführungen wie die ECH 11 können hierzu noch nutzbringend verwendet werden, notfalls genügt sogar eine Pentode mit herausgeführtem Bremsgitterausschluß (g_3). Die Differenzfrequenz $f_1 - f_2$ erscheint in dieser Schaltung unmittelbar als Tonfrequenz im Anodenkreis und kann mit einem Kopfhörer abgehört werden. Die üblichen Prüfsenderausgangsspannungen von $50...100$ mV genügen dabei vollständig für die Kopfhörerlautstärke. Meist muß man sogar die Ausgangsspannungsregler an den Sendern noch weiter herabregeln, um schöne, reine Sinustöne zu erhalten. Die eigentlichen Hf-Spannungen von f_1 und f_2 sowie die Summenfrequenz $f_1 + f_2$ werden durch den 500 -pF-Kondensator an den Ausgangsklemmen kurzgeschlossen.

Mit diesem Hilfsgerät ergeben sich eindeutig Oberlagerungstöne, da kein weiterer Oszillator Störpfeiffe wie beim Superhet verursachen kann, und das Hilfsgerät braucht

Kleinstsender für 80 m mit Flächentransistoren

Vom Verfasser wurde bereits mehrfach über Miniatursender mit Transistoren berichtet. Zunächst kamen Spitzentransistoren zur Anwendung [1], die jedoch wegen der bekannten Mängel nicht sehr geeignet sind. Bis vor kurzem waren die deutschen Flächentransistoren nur für Nf-Zwecke gebaut. Nur ausgesuchte Exemplare waren bis etwa 2 MHz und darüber zum Schwingen zu bringen. Dabei ist die entnehmbare Leistung sehr gering.

Um so größer war die Überraschung, daß die Intermetall-Flächentransistoren OC 33 und OC 34 nicht nur bis etwa 7 MHz schwingen, sondern daß mit der Type OC 34 bis 4 MHz noch eine beträchtliche Leistungsverstärkung erzielt werden konnte. Es handelte sich nicht um ausgesuchte Exemplare, allerdings um solche neuester Fertigung. Gleiche Typen älterer Fertigung waren weniger geeignet. Das läßt darauf schließen, daß Fortschritte in der Fertigungstechnik erzielt wurden, die wahrscheinlich eine geringere Dicke der Basisschicht und damit eine kleinere Diffusionskapazität ermöglichten.

Auf den ersten Blick hin mag es wenig sinnvoll erscheinen, mit Leistungen von der Größenordnung 10 bis 20 mW größere Entfernungen überbrücken zu wollen. Eine einfache Rechnung zeigt jedoch, daß dies gar nicht so abwegig ist. Bekanntlich erfordert die Erhöhung oder Verringerung der Feldstärke am Empfangsort um eine S-Stufe (doppelte bzw. halbe Spannung, d. h. 6 dB) am Sender eine Erhöhung oder Erniedrigung der Leistung um den vierfachen Betrag. Rechnet man rückwärts, dann ergibt sich, daß eine Verringerung der Hf-Leistung auf $1/1000$ (z. B. von 15 W auf 15 mW) einen Rückgang der Feldstärke um etwa 5 S-Stufen, also von S 9 auf S 4 hervorruft. Rapporte von S 9 und darüber sind aber mit Sendern, die eine Leistung von etwa 15 W Hf-Leistung ausstrahlen, nicht selten, so daß Rapporte von S 4 bis S 7 mit 15 mW durchaus zu erwarten sind und auch erzielt wurden, wie Versuche ergaben. Wenn auch solche Versuche eine mehr sportliche Bedeutung haben, so können doch mit Kleinsendern dieser Leistung gut einige 100 m mit Behelfsantennen überbrückt werden, was für Versuche im Freien, u. a. auch beim Antennenbau, eine sehr willkommene Hilfe bedeutet.

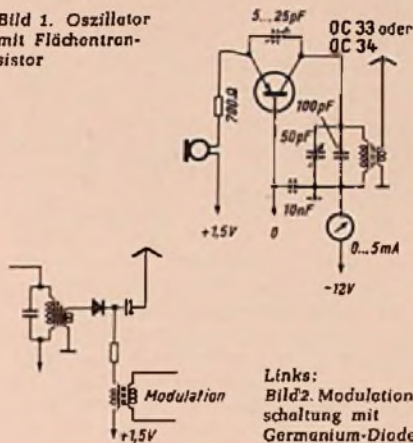
Ein einstufiger Sender

Die ersten Versuche wurden mit Transistoren des Typs OC 33 und OC 34 (Intermetall) in einer einstufigen Oszillatorschaltung nach Bild 1 gemacht. Bei einem Kollektorstrom von 2...3 mA waren bei 15 V Kollektorspannung etwa 5...7 mW Hf-Leistung zu entnehmen.

Der Kollektorstrom hängt vom Emittervorwiderstand ab. Macht man ihn kleiner als etwa 500 Ω , dann nimmt der Kollektorstrom stark zu. Oberhalb von etwa 4 mA reißen die Schwingungen ab. Je höher der Kollektorstrom, desto kleiner ist der optimale Anpassungswiderstand; allerdings soll man mit dem Kollektorstrom möglichst nicht bis an die Grenze der zulässigen Verlustleistung von 50 mW gehen. Der Transistor wird dann warm, was zu Frequenzwanderungen im Betrieb führt. In der zweistufigen Anordnung wurden daher Kollektorspannung und -strom auf 12 V, 2 mA zurückgenommen, wobei noch etwa 3...4 mW Hf-Leistung erzielt wurden.

Eine Modulation ist nicht ganz einfach. Zwar konnte mit einem Kohlemikrofon in der Emitterleitung (möglichst über einen Mikrofontransformator ankopplern) eine auf mehrere Kilometer verständliche Modulation erzielt werden, jedoch ist der FM-Anteil erheblich, denn jegliche Änderung einer der Spannungen der Ströme oder des Emitterwiderstandes ruft eine Frequenzänderung hervor. Im Oszillator ergab sich bei 3,8 MHz eine Frequenzänderung von 10 kHz je Volt Änderung der Kollektorspannung.

Bild 1. Oszillator mit Flächentransistor



Auf eine interessante Möglichkeit der Modulation mit Hilfe einer Germaniumdiode weist Flemming [3] hin. Bild 2 zeigt die Schaltung. Die Diode wird in der Durchlaßrichtung vorgespannt. Der Durchlaßwiderstand muß auf den Widerstand des Verbrauchers (Antenne) abgestimmt werden. Durch die Modulationsspannung wird der Durchlaßwiderstand im Takt der Modulation geändert. Nachteilig ist allerdings, daß ein Teil der kostbaren Hf-Leistung in der Diode „verbraucht“ wird. Dafür bleibt der FM-Anteil in erträglichen Grenzen.

Im Schwingkreis kann ohne Bedenken eine Eisenkernspule Verwendung finden. Eine Erwärmung durch irgendwelche Teile des Gerätes kann nicht eintreten. Der Schwingkreis-kondensator soll nicht zu klein sein. Etwa 100...150 pF ist ein zweckmäßiger Wert. Der Trimmer zwischen Kollektor und Emitter kann durch einen Festkondensator von etwa 20...25 pF ersetzt werden. Erst oberhalb von 5 MHz wird dieser Kondensator kritisch.

Der zweistufige Sender

Die einstufige Anordnung befriedigte nicht, da jede Änderung der Belastung Frequenzschwankungen hervorrief. Es wurde daher ein zweistufiger Sender gebaut, bei dem eine weitgehende Unabhängigkeit von Abstimmung und Belastung erzielt wurde. Bei angeschalteter Antenne bewirkt das Durchdrehen des Drehkondensators nur noch eine Frequenzänderung von einigen Kilohertz. Durch Anbau einer weiteren Stufe, die auch als Gegentaktstufe ausgebildet werden kann, ließe sich auch dieser Schönheitsfehler noch beseitigen und die Leistung erhöhen.

Bild 3 zeigt das Schaltbild der Anordnung. Der Oszillator ist wie in Bild 1 geschaltet. Hierbei wird - genau wie in Bild 1 - eine beson-

dere Emitterspannungsquelle von etwa 1,5 V benötigt, jedoch sind keine besonderen Stabilisierungsmaßnahmen hinsichtlich des Arbeitspunktes erforderlich, wie dies bei der Emitterschaltung der Fall wäre.

Die Verstärkerstufe ist ebenfalls in Basischaltung aufgebaut. Die Ankopplungsspeule ist verschiebbar gehalten, um die günstigste Kopplung einstellen zu können. Es würde aber auch genügen, an das kalte Ende der Oszillatorspeule eine Spule mit etwa ein Drittel der Windungen der Oszillatorspeule anzukoppeln und etwa drei oder vier gleichmäßig verteilte Anzapfungen vorzusehen, so daß die günstigste Kopplung leicht ermittelt werden kann. Die Emittervorspannung wird wieder von der 1,5-V-Batterie abgenommen. In der Emitterleitung liegt außer dem Festwiderstand von 150 Ω noch ein Potentiometer von 1 k Ω , mit dem im Betrieb der günstigste Arbeitspunkt eingestellt wird. Die Abstimmung ist etwas problematisch, da der Kollektorstrom kein eindeutiges Maß für die Einstellung ist. Bei richtiger Belastung ist zwar ein kleiner Dip festzustellen, jedoch ist zu bedenken, daß eine gewisse Rückwirkung auf die Emittersseite vorhanden ist, so daß nicht so eindeutige Verhältnisse wie bei einem Röhrensender vorliegen. Es ist zu beachten, daß der Kollektorstrom ohne Belastung (Antenne) größer als mit Belastung ist. Die Abstimmung sollte daher immer mit Belastung (evtl. an einem Widerstand von etwa 2 k Ω parallel zum Kreis) erfolgen.

Um eine einwandfreie Abstimmung zu erzielen, wurde bei den Versuchen die Hf-Spannung am Schwingkreis mit einem Diodevoltmeter mit Ge-Diode gemessen. Bei 20 V (eff) Vollausschlag ist der Widerstand im Kreis des 0,1-mA-Instrumentes etwa 260 k Ω , so daß die Kreisbelastung nur etwa 90 k Ω beträgt und vernachlässigt werden kann. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß gleichzeitig die richtige Antennenanpassung festgestellt werden kann. Diese ist erreicht, wenn die Spannung am Kreis auf etwa den halben Wert der Leerlaufspannung zurückgegangen ist. Auf diese Art läßt sich mit Hilfe von Widerständen auch leicht die überhaupt entnehmbare Leistung feststellen ($N = U^2/R$).

In der Basischaltung kann u. U. eine Rückwirkung über den inneren Basiswiderstand entstehen, die bei niedrigeren Frequenzen zu einer Schwingneigung führt. In vorliegendem Falle sind die Frequenzen allerdings schon so hoch, daß der Transistor außerhalb seines eigentlichen Frequenzbereichs arbeitet. Da jedoch damit gerechnet werden kann, daß bald Hf-Transistoren mit höherer Grenzfrequenz zu haben sind, ist es nützlich zu wissen, daß man solche Rückwirkungen wie bei Röhrensendern neutralisieren kann [4]. Eine solche Neutralisationschaltung zeigt Bild 4. Sie kann gegebenenfalls auch in vorliegender Anordnung schon nützlich sein, da sich vor allem bei unbelasteten Ausgang eindeutiger Verhältnisse bei der Abstimmung ergeben. Allerdings muß die Einstellung der Neutralisation end-

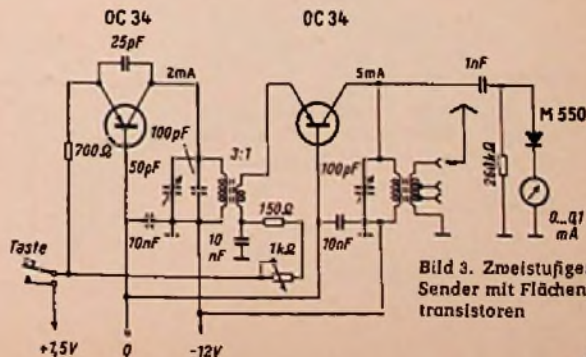


Bild 3. Zweistufiger Sender mit Flächentransistoren

gültig bei belastetem Ausgang vorgenommen werden.

Bei der Emitterschaltung wären die Verhältnisse in mancher Hinsicht einfacher, jedoch liegt bei dieser die Grenzfrequenz um den Faktor der Stromverstärkung α_{BC} niedriger, so daß man bei Hf-Verstärkung vorerst noch in Basisschaltung arbeiten wird, solange nicht Transistoren erhältlich sind, bei denen auch in Emitterschaltung die Grenzfrequenz in der Größenordnung der Arbeitsfrequenz oder darüber liegt.

Ergebnisse

Mit dem Sender nach Bild 3 wurde eine Ausgangsleistung von etwa 12...15 mW erzielt. Der Oszillator war so eingestellt, daß er auch über längere Zeit stabil blieb. Die

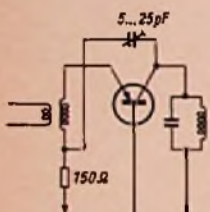


Bild 4. Neutralisationschaltung

Tonqualität ist praktisch T 9. Als Spannungsquellen wurden die aufladbaren Deac-Zellen benutzt. Normale Taschenlampenbatterien leisten ebenfalls gute Dienste. Auch die Kol-

lektorspannung der Verstärkerstufe muß sehr konstant sein. Bei 3,6 MHz beträgt die Frequenzänderung immer noch 700 Hz je Volt Änderung der Kollektorspannung. Die Hf-Leistung kann mit dem Potentiometer in der Emittierleitung auf fast 20 mW gesteigert werden, wobei allerdings die zulässige Kollektorverlustleistung schon beträchtlich überschritten wird. Bei einer Aufnahme von etwa 60 mW ist die Hf-Leistung etwa 15 mW, der Wirkungsgrad etwa 25% und die Leistungsverstärkung etwa 5fach.

An einer 60-m-Langdrahtantenne wurden innerhalb kurzer Zeit einwandfreie Verbindungen mit folgenden Rapporten getätigt (von Tübingen aus):

- München (DJ 2 iU) = 200 km, rst = 5/5/9
- Augsburg (DL 3 HX) = 150 km, rst = 5/5/9
- Zürich (HB 9 GJ) = 140 km, rst = 3/3/9
- Wolfach (DI 6 iT) = 70 km, rst = 5/6/9
- Reutlingen (DJ 2 RK) = 12 km, rst = 5/7/9
- innerhalb Tübingen = <5 km, rst = 5/8-9/9

Diese Ergebnisse sprechen für sich und brauchen nicht weiter diskutiert werden. Bei einiger Geduld sollte es möglich sein, einige 100 km zu überbrücken.

H. Lennartz - DJ 1 ZG

Schrifttum

- [1] H. Lennartz: FUNKSCHAU 1954, Heft 20, S. 427
- [2] H. Lennartz: FUNKSCHAU 1956, Heft 1, S. 30
- [3] L. Fleming: Radio & Television News, Oktober 1955, S. 48...50
- [4] E. Kettel: Telefonen-Zeitung, Nr. 106, Dez. 1954, S. 245

Vereinfachter Kurzwellen-Konverter für den Amateur

Durch Überbesetzung der Amateurbänder und durch kommerzielle Großstationen sind die Anforderungen an die Trennschärfe des Amateurempfängers stark gestiegen. Das rückgekoppelte Audion (Ov 1), das vor allem in Anfängerkreisen noch immer weite Verbreitung besitzt, zeigt sich diesen harten Bedingungen trotz vorgesetzter Hochfrequenzstufe (1 v 1) nicht mehr gewachsen; obwohl der Eingangskreis durch die Rückkopplung weitgehend entdämpft wird, liegt die Bandbreite je nach Empfangsfrequenz und eingestelltem Rückkopplungsgrad zwischen 1,8 und 14 kHz. Es muß also nach einer neuen Lösung gesucht werden, die den neuen Forderungen mit nicht allzuviel Aufwand besser gerecht wird.

Der eine Weg führt hierbei zum sogenannten Kleinsuper, bestehend aus Misch/Oszillatorstufe, Zwischenfrequenzstufe und Gitter-

Audion zur Demodulation. Die Trennschärfe läßt sich im Zwischenfrequenzteil auf hohe Werte steigern. In den meisten Fällen steht jedoch ein Empfangsgerät für Mittelwellen zur Verfügung; sind Verstärkung und Trennschärfe einigermaßen günstig, so lohnt sich der Bau eines Konverters, der die Kurzwellenfrequenz auf eine im Empfangsbereich des nachgeschalteten Mittelwellensupers liegende Zwischenfrequenz umsetzt. Bei einigen Vereinfachungen in Aufbau und Bedienungskomfort ist der Aufwand hierzu - verglichen mit dem Einkreiser - nicht allzu hoch, die Werte für Verstärkung und Bandbreite des so entstehenden Doppelsupers liegen aber wesentlich günstiger. Natürlich bietet ein solches Gerät nicht die Leistung eines großen Stationsempfängers, es ist ja auch hauptsächlich für den Anfänger gedacht.

Entwurf und Einzelheiten der Schaltung

Die gestellte Aufgabe läßt sich am zweckmäßigsten mit einer Triode-Hexode (Heptod in multiplikativer Mischschaltung lösen. A 1. Zwischenfrequenz kommt der Bereich um 1600 kHz in Frage. Hier hat die Spiegelfrequenzsicherheit schon ausreichende Wert und auf dem oberen Ende der Mittelwellenskala findet sich immer ein genügend große

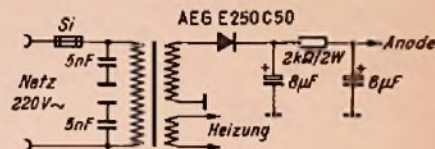


Bild 2. Netzteil zu dem Konverter

Raum, der frei von Sendern ist, so daß besondere Zf-Sperren von vornherein entfallen können. Da sich durch eine zusätzliche Rückkopplung auf den Eingangskreis die Spiegel Selektion bis 60 dB treiben läßt, kann man bei nicht zu hohen Ansprüchen an die Rauschfreiheit ohne Hochfrequenzvorstufe auskommen. Auf die Mischstufe folgt als zweite Röhre eine Zwischenfrequenzstufe; denn bei unzureichender Trennschärfe des 1. Zwischenfrequenzteiles können Sender auf der Spiegel frequenz des 2. Zwischenfrequenzteiles störende Pfeifstellen verursachen. Auch die Gesamtselektion und die Regeleigenschaften werden verbessert; deshalb empfiehlt sich der Einbau dieser Stufe immer.

Die Auswahl an Röhren für solche Geräte ist groß. In der aufgeführten Schaltung (Bild 1) findet eine ECH 81 (Rö 1) in der Misch- und Oszillatorstufe Verwendung; zur Zf-Verstärkung wird eine Regelpentode EF 89 (Rö 2) benutzt. Selbstverständlich kann man sie auch durch ältere vorhandene Typen ersetzen, wenn man die Katoden- und Schirmgitterwiderstände entsprechend abändert.

Die gewählte Zwischenfrequenz gestattet eine sehr einfache Aufteilung und Umschaltung der Wellenbereiche; in zwei Schaltstellungen werden durch einen fünfpoligen Wellenschalter alle KW-Amateurbänder sowie viele Rundfunkstationen und kommerzielle Funkdienste auf den Zwischenbereichen erfaßt. Im Bereich I sind alle Schalterkontakte S 1...S 5 offen. Hier wird das Gebiet von 43 bis 80 m überstrichen. Parallel zu den Schwingkreisspulen liegt jeweils der Hauptdrehkondensator C 1 bzw. C 2 (75 pF). Zur Feinabstimmung dient der Zweigangkondensator C 1 (2 x 10 pF), der mit den Trimmern Tr 3 und Tr 4 (20 pF) verkürzt ist. Dazu kommen noch zwei Trimmer Tr 1 und Tr 2 an den Anzapfungen.

Bei eingestelltem 80-m-Band (3,8 MHz) schwingt der Oszillator um die Zwischenfrequenz höher auf 5,4 MHz. Nun genügt es, den Vorkreis von 80 m auf die Spiegel frequenz (3,8 + 2 x 1,6 MHz) umzustimmen, um ins 40-m-Band (7 MHz) zu kommen. Der Oszillator (Bandsetzer) braucht hierbei kaum verstellt zu werden; lediglich die Resonanzfrequenz des Vorkreises muß unabhängig vom Oszillatorkreis im Verhältnis 1:2 variabel sein. Ähnlich einfach liegen die Verhältnisse im Bereich II, wo einfach die Spulen L 2, L 4, L 6, L 7 und L 10 kurzgeschlossen werden, so daß der Bandsetzer den Frequenzbereich von 30 MHz bis 14 MHz (10-15-20-m-Band) erfaßt.

Die genauen Bandgrenzen hängen natürlich von den unkontrollierbaren Schaltkapazitäten ab; die angegebenen Bänder werden aber sicher erreicht. Obwohl die Hauptkondensatoren der beiden Kreise unabhängig voneinander sind, läßt sich mit Hilfe des Zweigangkondensators und der Trimmer Tr 3 und Tr 4 auf einem Band in jedem Bereich Gleichlauf herstellen.

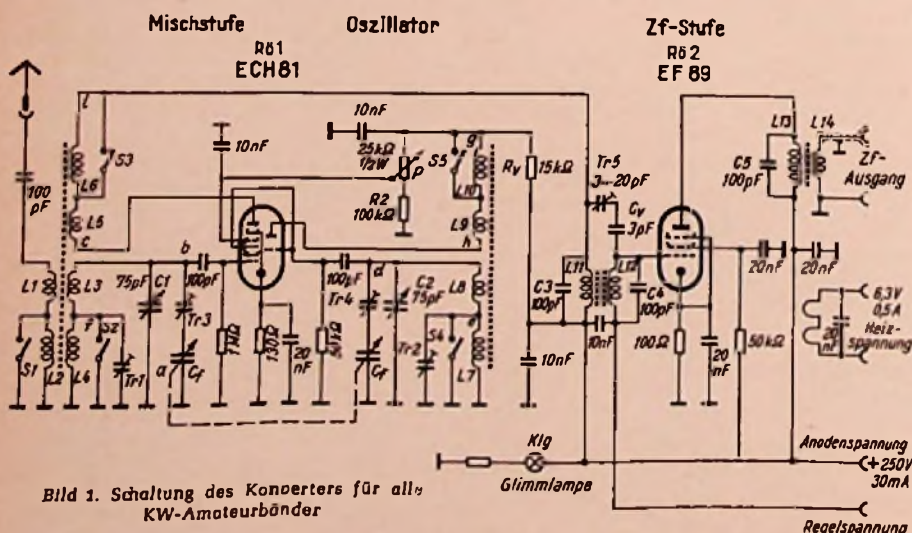


Bild 1. Schaltung des Konverters für alle KW-Amateurbänder

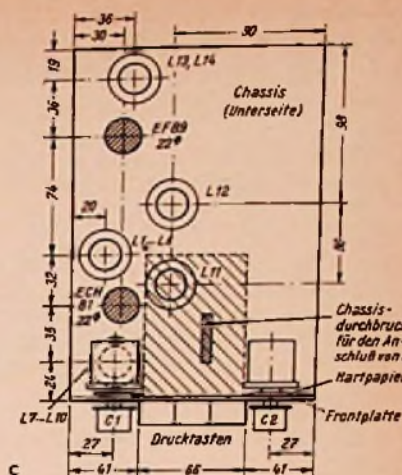
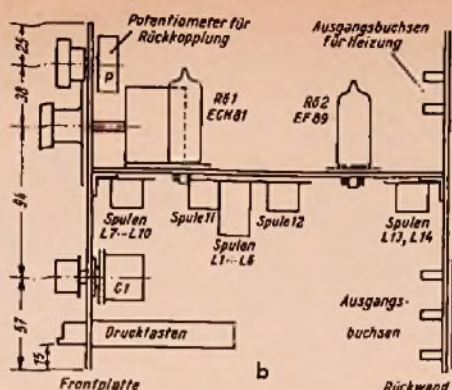
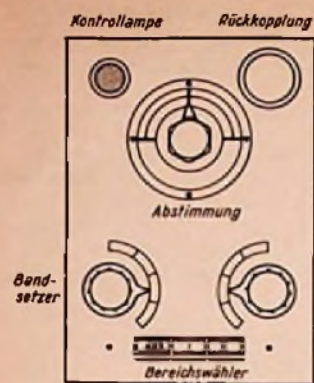


Bild 3. Der praktische Aufbau des Konverters mit Frontplatte (a), Seitenansicht (b) und Chassisaufriß (c)

Der Oszillator bietet sonst keine Besonderheiten, er schwingt in der üblichen induktiven Rückkopplung. Der Widerstand R_v setzt gemeinsam die Oszillator- und Schirmgitterspannung für den Heptodenteil auf ihren Betriebswert herab.

Wie vorher erwähnt, ist der Eingangskreis mit einer Rückkopplung versehen; hierzu sind im Anodenkreis von $R_0 1$ die Rückkopplungsspulen L_5 und L_6 angeordnet. Das Potentiometer P bildet mit R_2 einen Spannungsteiler für die Schirmgitterspannung. Mit ihm kann die Rückkopplung verstimmungsfrei geregelt werden. Einen weiteren Vorteil der Rückkopplung wird man bald zu schätzen wissen: Wenn das Potentiometer über den Schwingungseinsatz hinaus aufgedreht wird, so werden unmodulierte Telegrafiesignale (A 1) hörbar; das erspart einen getrennten BFO-Oszillator.

Ein kapazitiv gekoppeltes Bandfilter überträgt die Zf-Spannung an das Gitter von $R_0 2$. Es besteht aus dem Anodenkreis L_{11}/C_3 und dem Gitterkreis L_{12}/C_4 . Mit dem Kopplungskondensator C_v liegt ein Trimmer in Serie; er gestattet, den Kopplungsfaktor wunschgemäß einzuregulieren. Die Zf-Röhre erhält durch die Katodenkombination eine Grundvorspannung; wo die Möglichkeit besteht, kann $R_0 2$ über L_{12} an die Regelspannung des folgenden Rundfunkempfängers angeschlossen werden. Den Anodenkreis bilden L_{13} und C_5 ; aus ihm wird die Zf-Spannung dann niederohmig durch L_{14} ausgekoppelt und über ein Koaxialkabel dem Mittelwellengerät zugeführt.

Die Betriebsspannungen (Anodenspannung, Heizung und Regelspannung) lassen sich in den meisten Fällen dem Rundfunkgerät entnehmen. Wo dieses nicht möglich ist, tut ein getrennt aufgebauter Netzteil nach Bild 2 dieselben Dienste; bei geschicktem Einbau ist er noch im Gehäuse des Konverters unterzubringen.

Der Aufbau

Die Bilder 3a und 3b zeigen den Aufbau des Konverters in einem Gehäuse $210 \times 148 \times 214$ mm (DIN A 5). Die Grundplatte trägt auf der Oberseite außer den beiden Röhren nur noch den Abstimmkondensator C_1 (Hopt 510). Auf der Unterseite liegt die gesamte Verdrahtung. Da die Anschlußfahnen von C_1 nach unten ragen, werden sie durch einen entsprechenden Chassisausschnitt gut zugänglich. Die großen Drehkondensatoren (Hopt) C_1 und C_2 sitzen an der Frontplatte in der Nähe der zugehörigen Spulen. Um Höchstleistungen zu erzielen, müssen sie isoliert auf kleinen Pertinaxplättchen eingesetzt werden (Bild 3b). Die Spulen werden aus ca. 0,1-mm-CuL auf Mayr-Spulenkörper nach der Tabelle gewickelt; Bild 3c zeigt die genaue Montage. Als Wellenschalter ist in die untere Hälfte

der Frontplatte der Drucktastensatz (Schadow Serie A, dreifach mit je 2 Umschaltkammern) eingelassen. Die dritte Taste dient als Netzschalter; seine Schaltung mit den Spulen ist Bild 4 zu entnehmen. Der Schalter wird erst nach Fertigstellung der übrigen Verdrahtung montiert, denn er liegt über der ganzen Verdrahtung. Gemeinsamer Erdungspunkt für das ganze Gerät ist die Masse (Rotor) von C_1 ; an diesen Anschluß werden alle Masseanschlüsse des Oszillators und der Gitterseite der Mischstufe zusammengeführt.

Die Verdrahtung der Zwischenfrequenzstufe bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Wenn auf einwandfreie Erdungspunkte geachtet wird, ist keinerlei Schwingneigung zu befürchten. Für die Anodenseite des Mischers und der folgenden Gitterseite ist die Kathode der EF 89 Massepunkt, während alle Masseanschlüsse der Anodenseite an das kalte Ende des Ausgangskreises geführt werden. Ein versilberter Kupferdraht verbindet diese beiden Punkte mit der Gesamtmasse C_1 .

Eine Glühlampe zur Betriebsanzeige und das Rückkopplungspotentiometer im oberen Fach ergänzen die Ausstattung der Frontplatte. Die Hauptskala liefert Großmann, Hannover; die kleinen Markierungsstreifen für den Bandsetzer und die Vorkreisabstimmung sind dagegen selbstgefertigt. Da der Gesamtaufbau nicht allzu kritisch ist, können kleinere Änderungen, durch vorhandene Bauteile bedingt, ohne Bedenken vorgenommen werden. Lediglich an die grundsätzliche Anordnung der Spulen und Drehkondensatoren nach Bild 3 sollte man sich halten.

Abgleich und Inbetriebnahme

Am einfachsten ist der Abgleich des Zf-Teiles. Nachdem man den Rundfunkempfänger auf eine freie Zwischenfrequenz gestellt hat, lötet man die Antenne direkt an das Gitter der Röhre ECH 81 und dreht die Spulenkerne von L_{11} bis L_{13} auf Rauschmaximum. Auch wenn das 80-m- und 40-m-Band eventuell nach Gehör gesucht werden können,

Spulenwickeltabelle

L 1 ... 3	Windungen	Spulenkörper: Mayr K 5/7 mit Eisenkern
L 2 ... 10	"	
L 3 ... 10	"	
L 4 ... 30	"	
L 5 ... 2,5	"	
L 6 ... 6,5	"	
L 7 ... 19	Windungen	Spulenkörper: Mayr K 10 mit Eisenkern
L 8 ... 9,5	"	
L 9 ... 2	"	
L 10 ... 4	"	
L 11 ... 85	Windungen	Spulenkörper: Mayr K 10 mit Eisenkern
L 12 ... 85	"	
L 13 ... 85	"	
L 14 ... 8	"	

Achtung: Die Spulen L_3 und L_4 bzw. L_8 und L_7 sind bei gleichem Wicklungssinn entgegengesetzt den Rückkopplungsspulen L_5 und L_6 bzw. L_{10} und L_9 zu polen.

empfehlte sich doch die Verwendung eines Griddip-Meters oder sonst eines Meßsenders. Man beginnt in Bereich II; bei fast vollkommen eingedrehten Kondensatoren C_1 und C_2 gleicht man die Kerne der Spulen L_1 und L_{10} auf das 20-m-Band ab, die Trimmer Tr_3 und Tr_4 bestimmen dabei den Gleichlauf. In entsprechenden Stellungen von C_1 und C_2 ist nun das 10-m- und 15-m-Band zu hören. Dann schaltet man auf den Bereich I; an bestimmten Stellen der Bandsetzerskala erscheinen automatisch die gewünschten Bänder, Gleichlauf ist an den Trimmern Tr_1 und Tr_2 einzustellen, die Spulenkerne oder Tr_3 und Tr_4 dürfen aber auf keinen Fall mehr verstellt werden.

Einfachheit und Übersichtlichkeit sind die Vorzüge des beschriebenen Konverters. In der Empfangsleistung braucht er aber größeren Geräten keineswegs nachzustehen; vor allem, wenn man ihn später vielleicht noch durch einen besonderen schmalbandigen Zf-Verstärker ergänzt. Horst Zurstrassen

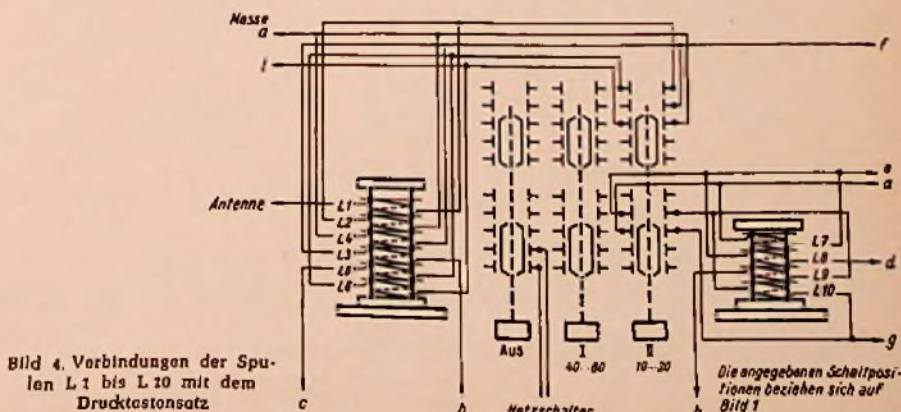
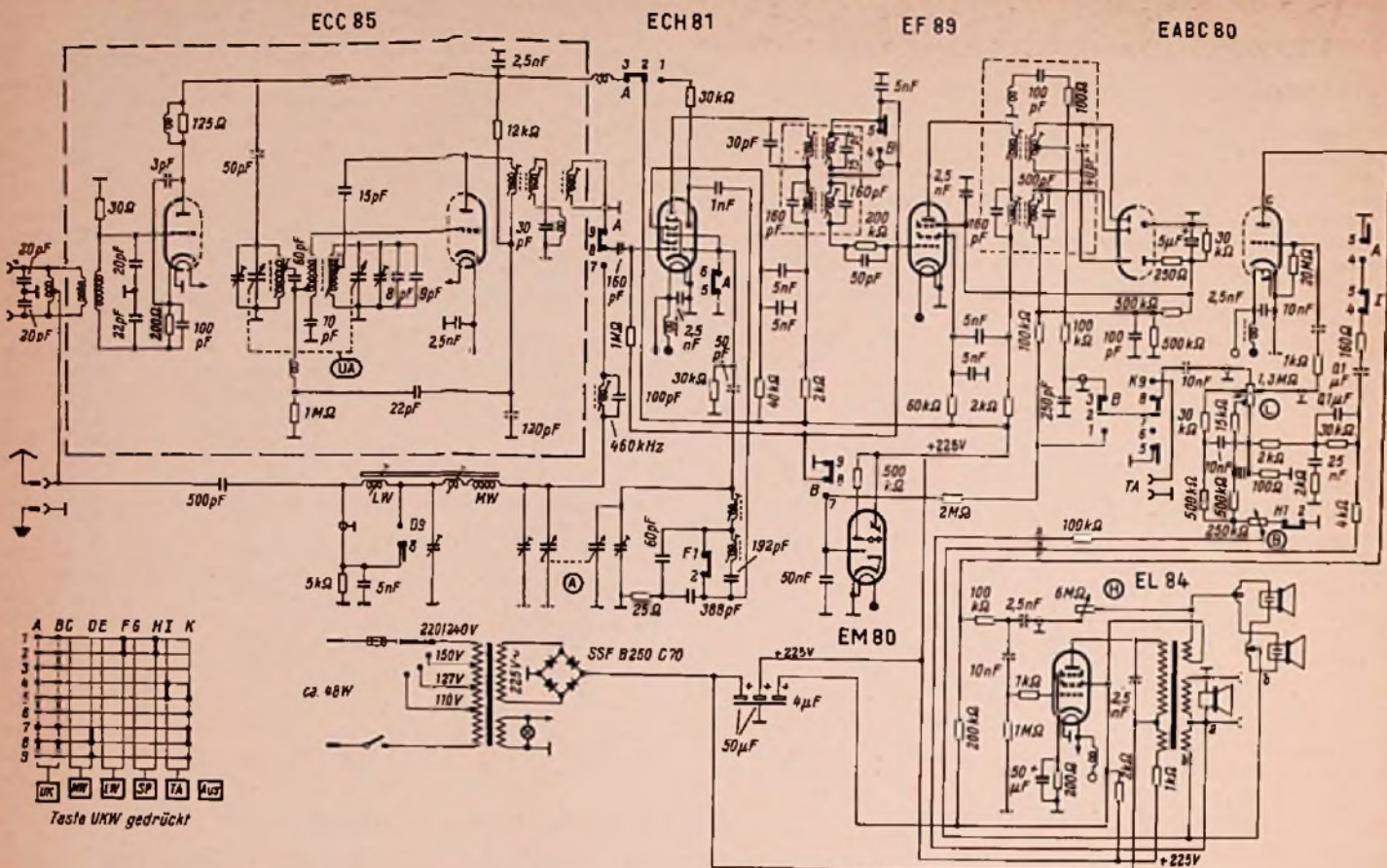


Bild 4. Verbindungen der Spulen L_1 bis L_{10} mit dem Drucktastensatz



Graetz-Canzonetta 515

Als erstes Empfängermodell der neuen Saison sei hier ein Standardgerät in der Preislage knapp unterhalb 300 DM besprochen, wie es heute vorzugsweise gekauft wird, wenn in naher Zukunft außerdem ein Fernsehempfänger angeschafft werden soll. In diesem Fall greift man nämlich nicht zu einem ausgesprochenen Spitzensuper höherer Preislage.

Die Schaltung zeigt die übliche Bestückung ECC 85, ECH 81, EF 69, EABC 80, EL 84, EM 80 und Selengleichrichter. Vor einem oder zwei Jahren hätte man hiermit einen 6/9-Kreis-Super gebaut. Graetz stimmt jedoch bereits den Antennenkreis mit $2 \times 20 \text{ pF}$ symmetrisch auf Bandmitte ab und setzt hinter die UKW-Mischtriode ein Dreifachfilter für 10,7 MHz, so daß sich beim UKW-Empfang 11 Kreise ergeben. Die UKW-Vor- röhre arbeitet in Zwischenbasisschaltung, dabei ist das Gitter durch einen Widerstand von 30Ω sehr stark nach Erde „heruntergezogen“. Ferner ist die Röhre durch 3 pF zwischen Katode und Anode neutralisiert, so daß in Verbindung mit dem Eingangsbandfilter die Oszillatorstrahlung wirksam gedämpft wird. Die getrennt zu bedienende UKW-Abstimmung (daher zwei Pseudo-Orttasten) arbeitet mit einem Drehkondensator. Ein Parallelkondensator zum Oszillatorkreis ($8 + 9 \text{ pF}$) dient zur Temperaturkompensation und verhindert das Weglaufen der Abstimmung nach dem Einschalten. Der auch konstruktiv sehr sauber durchgebildete UKW-Baustein sitzt als gut zugängliches flaches Abschirmgehäuse oberhalb des Chassis. Er läßt sich, ebenso wie die Bandfilterbecher, ohne Werkzeug mit Hilfe stramm sitzender Federklammern öffnen und die gesamte Verdrahtung des UKW-Kästchens liegt dann ohne Chassisausbau frei.

Wie üblich ist das Heptodensystem der ECH 81 als erste FM-Zf-Stufe geschaltet. Eine kapazitive Schirmgitter-Neutralisation über zwei in Reihe liegende 5-nF -Kondensatoren unterdrückt jede Schwingneigung. Das gleiche gilt für die folgende mittelsteile Zf-Pentode EF 89; sie arbeitet außerdem durch das RC-Glied $200 \text{ k}\Omega + 50 \text{ pF}$ im Gitterkreis als Begrenzerstufe. Ferner steuert die negative Richtspannung des Radiodetektors direkt das Bremsgitter der EF 89 und ergibt eine zusätzliche schnell wirkende Verstärkungsbegrenzung bei großen Amplituden. Die negative Anzeigespannung für das Magische Auge EM 80 wird dagegen durch RC-Glieder geglättet, um eine ruhige Anzeige zu erhalten.

Im AM-Eingang dient die feststehende Ferritstabantenne gleichzeitig als Gitterspule beim Empfang mit einer Außenantenne. Letztere wird dann im Fußpunkt über einen Spannungsteiler $500 \text{ pF} + 5 \text{ nF}$ eingekoppelt. Ein 460-kHz -Sperrkreis in der Gitterzuleitung verhindert das Eindringen von Zf-Störungen. Auf einen Kurzwellenbereich, der für Qualitätsempfang kaum in Frage kommt, wurde zugunsten der übrigen Ausstattung verzichtet. Nach der vierkreisigen Zf-Verstärkung auf 460 kHz liefert die AM-Diode Signal- und Regelspannung.

Der NF-Teil ist entsprechend den heutigen Anforderungen sehr auf klangvolle Wiedergabe durchgebildet. Der Lautstärkereglere besitzt zwei Anzapfungen für die gehör-richtige Regelung, also Absenken der Höhen bei kleinerer Lautstärke. Zum $100\text{-}\Omega$ -Fußpunktwiderstand dieses Reglers führt von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers eine höhen- und tiefenanhebende Gegenkopplung, gleichzeitig greift die stetig veränderliche Baßregelung über die beiden 10-nF -Kondensatoren der gehör-richtigen

Lautstärkeregelung an den Fußpunkt des Reglers an. Entsprechend den vielfachen Wünschen ist eine besondere Sprachtaste am Drucktastenschaltersatz vorgesehen. Im Ruhezustand ergibt sie das volle, in Höhen- und Baßregler eingestellte Klangbild, bei gedrückter Sprachtaste wird durch Auftrennen der Kontakte H 1 - H 2 der Baßregler wirkungslos gemacht.

Die seitlich angeordneten statischen Raumklang-Lautsprecher werden von einer eigenen Übertragerwicklung gespeist. Die Polarisationsspannung wird symmetrisch über Drosseln zugeführt. Von der Hochtonwicklung des Ausgangsübertragers zweigt auch der Höhenregler ab, der gegenkoppelnd auf das Gitter der Endröhre wirkt. Der Regelungsbereich beider Regler ist sehr groß und erfüllt auf das extremste Wünsche auf dunkle Hintergrundmusik oder zischende Höhen bei Jazz-Anhängern.

Für das Gerät wurde ein Gehäuse in neuartigen geradlinigen Formen aus Holz entworfen. Die polierte Oberfläche in mittelbrauner Tönung läßt die natürliche Holzmaserung gut hervortreten. Für den Servicetechniker ist angenehm, daß sich der Empfänger ohne Chassisausbau nachgleichen läßt. Der Kunde wird an dem brillanten und sauber durchgearbeiteten Klangbild seine Freude haben.

Technische Daten

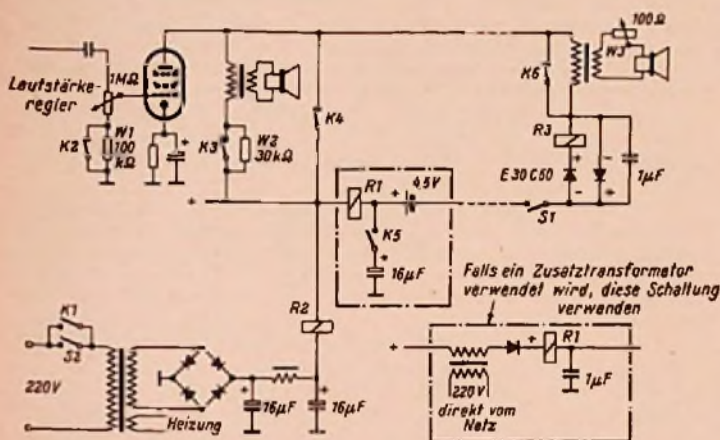
Wechselstrom: 110/127/150/220-240 V
 Röhrenbestückung: ECH 85, ECH 81, EF 69, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 C 75
 Kreise: AM = 6 davon 2 abstimmbare
 FM = 11 davon 2 abstimmbare
 Wellenbereiche: UKW, MW, LW
 Zwischenfrequenz: 160 kHz , $10,7 \text{ MHz}$
 Klangregelung: Höhen und Tiefen stetig regelbar, dazu eine Sprachtaste
 Lautsprecher: 1 perm.-dynam. Ovallautsprecher $15 \times 28 \text{ cm}$, 2 el.-stat. Seitenlautsprecher $7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$
 Leistungsaufnahme: ca. 50 Watt
 Gehäuse: Edelholz $54 \times 33 \times 23 \text{ cm}$
 Preis: 298 DM

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Fernbedienung am Rundfunkgerät

Beim Betrieb eines zweiten Lautsprechers am Rundfunkempfänger wäre es oft angenehm, den Empfänger vom Standort des Lautsprechers aus zu bedienen, vorwiegend, wenn etwa der Empfänger im Wohnzimmer und der Lautsprecher im Schlafzimmer aufgestellt sind. Normalerweise genügt es, über eine solche Fernbedienung das Rundfunkgerät ein- bzw. wieder auszuschalten. Eine Lautstärkeregelung kann beim zweiten Lautsprecher selbst angebracht werden.

Eine Anordnung, die ohne zusätzliche Leitung über die ohnehin vorhandene Lautsprecherleitung arbeitet, kann mit einigen Relais nach dem beigefügten Schaltbild ausgeführt werden, das zeigt, welche Bauteile am Rundfunkgerät und welche beim Zweitlautsprecher angebracht werden. Das Hauptrelais R 1 kann entweder mit einer Akkumulatordoppelzelle (Deac) oder mit einem Hilfstransformator



Schaltung zum Inbetriebsetzen eines Rundfunkempfängers vom Aufstellungsort des Zweitlautsprechers aus über die Lautsprecherleitungen

betrieben werden, dessen Verwendung weiter unten beschrieben wird. Beim Schließen des Schalters S 1 am Zweitlautsprecher zieht R 1 an und schaltet über seinen Kontakt K 1, der den Netzschalter S 2 überbrückt, den Rundfunkempfänger ein. Gleichzeitig öffnet sich der Kontakt K 2 und hebt damit das kalte Ende des Lautstärkereglers um den zusätzlich eingebauten Widerstand W 1 soweit gegen Masse an, daß der Lautsprecher im Gerät auf Zimmerlautstärke eingestellt wird. Auf diese Weise ist eine feste Lautstärkeeinstellung aller angeschlossenen Lautsprecher gesichert, ohne daß der mit dem Schalter S 2 gekoppelte Lautstärkereglers betätigt werden muß, was ja die Voraussetzung der Fernbedienung ist. Mit der gleichen Betätigung des Relais R 1 öffnet sich auch der Kontakt K 3, der den Gehäuselautsprecher ausschaltet. Da es jedoch unter Umständen angenehm ist, eine Kontrollmöglichkeit am Rundfunkempfänger zu haben, wird K 3 mit einem eventuell sogar noch regelbaren Widerstand W 2 überbrückt, so daß der Lautsprecher noch leise mitläuft.

Im Gleichstromkreis der Endröhre liegt das Relais R 2, das erst anzieht, wenn die Endröhre ausreichend Anodenstrom führt. In diesem Fall öffnet R 2 den Ruhekontakt K 4, wodurch sich die Stromrichtung in R 1 umkehrt, da jetzt die Anodenspannung der Endröhre an der Leitung liegt. Damit diese Umpolung ohne Zeitverlust vor sich geht, legt Relais 2 mit dem Kontakt K 5 das Relais 1 über einen 16-µF-Kondensator an Masse. Dessen momentane Stromaufnahme sorgt dafür, daß R 1 und R 2 auf alle Fälle fest anziehen und den Betriebszustand sichern. Der nunmehr zum Zweitlautsprecher fließende Strom geht zugleich über die Akkumulatorenzelle und sorgt dafür, daß diese dauernd in geladenem Zustand bleibt.

Der Zweitlautsprecher ist, wie das Schaltbild zeigt, über einen eigenen Ausgangsübertrager angeschlossen. Der hohe Widerstand dessen primärer Wicklung würde selbstverständlich verhindern, daß

die schwache Spannung des Akkumulators beim Betätigen von S 1 das Relais schon zum Anziehen bringt. Deshalb ist beim Zweitlautsprecher eine Gegenparallelschaltung von Gleichrichtern und das Relais R 3 vorgesehen. Dessen Ruhekontakt K 6 schließt zunächst die Primärwicklung des Übertragers kurz und ermöglicht damit das Anziehen von R 1. Nach der beschriebenen Umkehrung der Stromrichtung in der Lautsprecherleitung zieht das bisher durch den einen Gleichrichter blockierte Relais 3 an und öffnet K 6, womit der Lautsprecher in Betrieb gesetzt wird. Wem jedoch der Aufwand für R 3, die beiden Gleichrichter und den Überbrückungskondensator zu hoch ist, kann die Übertragerwicklung auch mit einem einfachen Schalter überbrücken, der nach der bekannten Anheizzeit des Empfängers von Hand geöffnet wird. Die größte Lautstärke des Zweitlautsprechers wird mit dem Widerstand W 1 festgelegt. Eine Herunterregelung ist dann noch mit dem Widerstand W 3 im Stromkreis der Schwingenspule möglich.

Das Schaltbild zeigt nur eine grundsätzliche Anordnung, die je nach der Endstufe im Empfänger gegebenenfalls noch zu modifizieren ist. Als Relais wurden beim Mustergerät Schneidankerrelais aus alten Fernsprechanlagen verwendet, deren Wicklungen den Stromverhältnissen angepaßt wurden. Im vorliegenden Fall zieht R 1 mit 20 mA, R 2 mit 30 mA und R 3 mit 15 mA an. Auf alle Fälle müssen die Widerstände der Erregerwicklungen von R 1 und R 3 genügend klein sein, um mit der kleinen Arbeitsspannung beim Einschalten auszukommen.

In einer Abwandlung der Schaltung kann die Akkumulatorenzelle durch einen Zusatztransformator ersetzt werden. Die dabei notwendigen Änderungen sind in der strichpunktierten Umrahmung des Schaltbildes noch einmal herausgezeichnet. Da der Transformator ständig am Netz in Bereitschaft zu liegen hat, sollte er einen möglichst geringen Leerlaufstrom haben. Seine Sekundärspannung soll über den Gleichrichter die Akkumulatorenzelle ersetzen. Am geeignetsten ist deshalb ein kleiner Heiztransformator, den man auch auf die Anforderung geringen Leerlaufstromes hin selbst wickeln kann. Der Kondensator von 1 µF dient zum Kurzschluß der Niederfrequenz.

Erwin Wolf

Tastspitze für die Fehlersuche

Bei der Fehlersuche macht es der Isolierüberzug über Leitungen oder kleinen Einzelteilen recht schwierig, Spannungen abzutasten. Mit Hilfe einer Stahlnadel, die in einen Suprafix-Stecker eingelötet ist (Bild), kann man aber solche Isolierungen ganz einfach durchstechen, um einen ausreichenden Kontakt mit den von ihnen umschlossenen Metallteilen herzustellen. Das dabei entstehende winzige Loch ist nicht weiter bedenklich. Der Kunststoffgriff des Steckers schützt die Hand vor unangenehmen Spannungen und ermöglicht zugleich eine gewisse Kraftanwendung beim Durchstechen stärkerer Isolierungen.

Christian Mordhorst



Stecker mit eingelöteter Stahlnadel

Bremsenreparatur in Tonbandgeräten

Tonbandgeräte mit in der Höhe schwankender Tonwiedergabe können normalerweise durch eine Justierung der linken Bremse wieder in Ordnung gebracht werden. Allerdings kommt es öfter schon nach einigen Tagen wieder zum gleichen Fehler. Dann hilft nur eine gründliche Reparatur der Bremse, zu der zuerst der Bremsbelag vorsichtig heruntergenommen werden muß. Dann wird auf die Bremse ein 2...3 mm starker Schaumgummibelag und auf diesen wieder der ursprüngliche Bremsbelag aufgeklebt. Da der neue Gesamtbelag nunmehr zu dick geworden ist, biege man den Bremshebel am Andrückschenkel so weit nach außen, also vom Abwickelteller weg, bis der alte Abstand wieder erreicht ist. Dabei ist zu beachten, daß der Schaumgummibelag unter dem Druck der Feder erst nach etwa 24 Stunden eine konstante Stärke angenommen hat.

Derart reparierte Geräte laufen schon seit mehreren Jahren ohne jede weitere Beanstandung.

K. Kling

Wenn Ela: dann PHILIPS ELA



Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

Rauschen im Tonbandgerät

Bei einem Tonbandgerät mit einer Röhre EL 84 in der Endstufe war ein Rauschen und Knistern im Lautsprecher zu hören, das unabhängig von Lautstärkeregel und Drucktastenstellung auftrat. Eine Untersuchung der Drucktastkontakte und der Röhrenstifte führte nicht zur Entdeckung des Fehlers. Dagegen erinnerte sich der Rundfunkmechaniker an eine frühere Zuschrift an die FUNKSCHAU, in der von einem Feinschluß zwischen den Stiften einer EL 41 die Rede war, der durch verdampfte Bestandteile des Preßstoffsokkels verursacht worden war. Da die EL 84 eine noch größere Hitze entwickelt, wurde sie aus dem beanstandeten Gerät herausgenommen und der Glas-teller zwischen den Anschlußstiften sorgfältig gereinigt, obwohl mit dem bloßen Auge keine Verunreinigung festzustellen war. Nach dem Wiedereinsetzen der Röhre waren die Störungen im Lautsprecher nicht mehr vorhanden. Deren Ursache lag also eindeutig in einem Feinschluß zwischen den Sockelstiften der EL 84.

M. Gaksch

Vom Umgang mit Allglasröhren

Seit einer Reihe von Jahren werden neue Rundfunkempfänger und Verstärker fast ausschließlich mit Allglasröhren bestückt, die nach Zahl und Anordnung der Sockelstifte drei Serien angehören:

Miniaturröhren mit 7 Stiften (Pico 7),

Rimlockröhren mit 8 Stiften (Pico 8),

Novalröhren mit 9 Stiften (Pico 9).

Aus der Tatsache, daß die Stifte dieser Röhren in den Boden der Glashülle eingeschmolzen sind, während bei den früheren Röhrenserien ein besonderer Sockel als Träger der Stifte vorgesehen war, ergibt sich eine Reihe von Vorsichtsmaßnahmen, die beim Umgang mit den genannten Röhrenserien beachtet werden muß. Das Telefunken-Röhrentaschenbuch, Ausgabe 1957, gibt darüber Auskunft.

Die Sockelstifte bestehen aus verhältnismäßig weichem Metall, so daß sie keiner hohen mechanischen Belastung ausgesetzt werden dürfen. Bei unsachgemäßer Behandlung können im Glas des Röhrenbodens feine Haarrisse entstehen, durch die Luft ins Röhreninnere gelangt und das Vakuum entscheidend verschlechtert. Derart schadhafte Röhren fallen nach einer gewissen Betriebszeit aus, weil sich der Fehler oft erst nach mehrmaligem Ein- und Ausschalten und der damit verbundenen Erwärmung und Abkühlung zeigt.

Grundsätzlich können Allglasröhren in jeder Lage in Betrieb genommen werden, sowohl stehend als auch liegend. Es ist jedoch darauf zu achten, daß solche mit rechteckiger oder ovaler Anordnung der Gitter und Anode derart montiert werden, daß die große Achse des Systemaufbaus senkrecht steht. Ohne diese Vorsichtsmaßnahme kann es geschehen, daß die Metallteile in der Wärme unter dem Einfluß der Schwere durchhängen, wodurch sich die Abstände zwischen den Elektroden verändern. Bei direkt geheizten Röhren kann es zu einem Schluß zwischen Heizfaden und Elektrode kommen.

Die Röhrenfassungen sollen so beschaffen sein, daß sich die Röhren ohne starken Druck einsetzen lassen. Dabei muß die Lochkreisteilung der Fassung genau sein, weil sonst die Stifte einseitig beansprucht werden, auf den Glasboden der Röhre einen Druck ausüben und Glassprünge verursachen können. Es versteht sich, daß das Material der Federn in der Röhrenfassung ausreichende und anhaltende Elastizität besitzen muß. Von den verschiedenen gebräuchlichen Formen der Federn, Kelch-, Schabe- und Gabelfeder, ist die letztere Art zu bevorzugen.

Für Röhren, die besonders brummempfindlich oder der Einwirkung von magnetischen Streufeldern ausgesetzt sind, werden Spezialfassungen hergestellt, die über einen Oberwurfzylinder verfügen, in dem eine Spiralfeder für festen mechanischen Sitz der Röhre sorgt. Mit diesem Vorteil verbindet der Metallzylinder vor allem gutes Aussehen. Es ist aber darauf zu achten, daß durch die Metallhülle die Ableitung der Wärme nicht behindert wird.

Die eingangs erwähnte Gefahr der Beschädigung des Röhrenbodens durch die eingeschmolzenen Sockelstifte bedingt, daß die zum Einsetzen und Herausziehen der Röhre aus der Fassung erforderliche Kraft sich in bestimmten Grenzen halten muß. Zur Prüfung von Röhrenfassungen auf ihre diesbezüglichen Eigenschaften gibt es einen Fassungs-Lehrdorn, mit dem Federdruck und Maßhaltigkeit untersucht werden können. Der Lehrdorn wird senkrecht in die Fassung eingeführt und senkrecht wieder herausgezogen. Für die dabei erforderlichen Kräfte gelten folgende Richtwerte:

	Eindrücken	Herausziehen
Miniaturröhren (Pico 7)	kleiner als 5,4 kg	0,8...4,5 kg
Rimlockröhren (Pico 8)	kleiner als 6,0 kg	1,5...6,0 kg
Novalröhren (Pico 9)	kleiner als 6,0 kg	1,2...5,5 kg

Vorsicht beim Verdrahten der Röhrenfassungen

Grundsätzlich sollen die Kontakte der Röhrenfassungen nicht starr festgelegt sein, d. h. die mit ihnen verbundenen Schaltungsdrähte müssen einen gewissen Spielraum lassen. Die Federn der Fassung dürfen also weder untereinander noch mit dem Mittelröhrchen noch mit den Drähten der Schaltung starr verbunden sein. Sind bei hohen Frequenzen sehr kurze Verbindungen erforderlich, bei denen sich die genannten Forderungen am schlechtesten verwirklichen lassen, so ist die Verwendung von Bandfolie zu empfehlen. Allerdings darf dann die Folie nicht durch fließendes Lot ihrer Elastizität beraubt werden.

Sehr wichtig ist die Beachtung der Regel, daß freie Kontakte der Röhrenfassung nicht als Stützpunkt für die Verdrahtung verwendet werden dürfen. Manchmal sind die zugehörigen Sockelstifte im Röhreninneren zur Stabilisierung des Systemaufbaus benutzt und stehen infolgedessen mit einem Röhrenpol in leitender Verbindung. Durch die Verwendung der entsprechenden, scheinbar freien Pole der Fassung können also Schlüsse eintreten. Ferner schreiben die Röhrenhersteller vor, daß an Sockelstiften und eventuell vorhandenen Anschlußkappen nicht gelötet werden darf. Abgesehen von der möglichen oder gar wahrscheinlichen Beschädigung des Röhrenbodens durch Hitze, hat das Metall der Stifte die Eigenschaft, mit dem gebräuchlichen Weichlot keine Verbindung einzugehen; es wären also ohnehin nur kalte Lötstellen möglich.

Damit die Federn der Röhrenfassungen beim Verdrahten durch seitlichen Zug nicht aus ihrer Lage gebracht werden, ist es zweckmäßig, während der Arbeiten eine unbrauchbare Röhre in die Fassung zu stecken. Für regelmäßige, zahlreiche Arbeiten an Röhrenfassungen stehen Stahlstiftphantome zur Verfügung, die nicht nur die Fassungsfedern unverrückbar in der vorgeschriebenen Lage halten, sondern darüber hinaus den Vorzug besitzen, daß sie eine neue Fassung vor dem Einsetzen einer Röhre gängig machen.

Sind nun aus irgendwelchen Gründen Sockelstifte von Allglasröhren verbogen worden, so ist das Richten mit der Flachzange die falschste Maßnahme, den Schaden zu beheben. Für diesen Fall gibt es für jede Sockelanordnung eine Stift-Richtvorrichtung, eine Art Röhrenfassung mit Führungsmanschette aus Metall, in die die Röhre eingeführt wird, wobei sich verbogene Stifte automatisch geraderichten und eine Beschädigung des Glasbodens vermieden wird.

Schließlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß der Glas-kolben von Allglasröhren nicht die gleichen Kräfte verträgt wie die Kolben der meisten älteren Röhrenserien. Sitzt eine Röhre insbesondere beim Herausnehmen allzu fest in der Fassung, so kommt es immer wieder vor, daß der Kolben mit den greifenden Fingern zerquetscht wird, weil bei den geringen Abmessungen die Angriffsfläche recht klein ist. Um solch ärgerliche Schäden zu vermeiden, ist es zweckmäßig, sich immer eines Röhrenhebers zu bedienen. Dabei handelt es sich um eine Gummimanschette, die sich fest um den Kolben legt und die zum Ziehen der Röhre erforderlichen Kräfte gleichmäßig auf den ganzen Röhrenkolben verteilt.

Beim UKW-Eingangsteil mancher Geräte ist die Röhrenfassung so angebracht, daß man sich vor dem Einstecken einer Röhre nicht von der Lage der Pole überzeugen kann. Bei Versuchen, die Röhre nach dem Gefühl einzusetzen, werden oft Sockelstifte verbogen, wobei alle die obengenannten Möglichkeiten der Beschädigung der Röhre eintreten können. Es ist daher zweckmäßig, sich zuvor mit Hilfe eines Spiegels von der Lage der Pole zu überzeugen. Dazu eignet sich der zum Abgleichbesteck gehörige Zahnarztspiegel ausgezeichnet.

Dr. A. Renardy

Mitarbeiter sind immer erwünscht

Auch Sie werden bei Ihrer täglichen Facharbeit wertvolle Erfahrungen sammeln, kleine Kniffe entdecken, praktische Anordnungen finden, die andere FUNKSCHAU-Leser interessieren. Behalten Sie all dies nicht für sich, sondern teilen Sie uns alle Ihre kleinen und großen Erfahrungen aus Werkstatt und Labor mit, damit wir sie voröffentlichen können. Die Leser freuen sich darauf, von Ihnen zu lernen, und Sie erhalten ein angemessenes Honorar oder - bei kleinen praktischen Winken - ein interessantes Buch unseres Verlages.

Einsendungen sind an die Redaktion der FUNKSCHAU, München 2, Karlstraße 35, zu richten.

LORENZ

Man wird immer wiederkehren zu den bewährten Lorenz-Röhren.

RÖHREN

Persönliches

Am 22. Juli wurde Nobelpreissträger Prof. Gustav Hertz, ein Neffe von Heinrich Hertz, 70 Jahre alt. Nach seiner Habilitation war Hertz bis 1925 in den Naturkundlichen Laboratorien der Philips Werke in Eindhoven tätig; 1923 erhielt er zusammen mit James Franck den Nobelpreis für den experimentellen Nachweis des quantenhaften Energieaustausches zwischen Atomen und Elektronen. Später wurde er als Ordinarius an die TH Berlin-Charlottenburg berufen und von 1935 bis Kriegsende leitete er ein Forschungslabor der Siemens-Schuckert-Werke. Sofort nach Kriegsende wurde Prof. Hertz nach der Sowjetunion verbracht und arbeitete dort u. a. mit M. von Ardenne in einem Labor in Suchum am Schwarzen Meer. Hier entwickelte er ein inzwischen industriell ausgewertetes Verfahren der Isotopentrennung mit Gasdiffusion durch poröse Wände. 1951 erhielt er die Max-Planck-Medaille verliehen; er ist außerdem Stalinpreissträger und Träger des „Vaterländischen Verdienstordens in Gold“. Heute ist Prof. Hertz, der häufig westliche Physikerkongresse besucht, Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Leipzig.

Dr. Otto M. Böhm starb, wie wir erst jetzt erfahren, Mitte Mai in England im Alter von 72 Jahren. Seit 1923 war er bei Telefunken in leitender Stellung tätig, ehe er 1930 nach England zu Marconi ging. Später wechselte er in das Radar-Forschungslabor der Admiralität und machte sich bald einen Namen als Antennenspezialist.

Karlheinz Richter, Auslandsvertriebschef der Teldec-Schallplatten GmbH in Hamburg, war am 15. Juli 25 Jahre in der Schallplattenbranche tätig. Bald nach Übernahme der Ultraphonplatte durch Telefunken in den frühen 30er Jahren wurde er Leiter der Abteilung Spezialaufnahmen; 1943 übernahm er den Gesamtvertrieb. Nach dem Kriege baute er das Schallplatten-geschäft aus kleinsten Anfängen wieder auf und wurde 1950 sogleich Vortriebsleiter der neuen Teldec GmbH. Heute steht er dem wachsenden Auslands-geschäft des blühenden Unternehmens vor.

Seit dem 1. Juli leitet Arthur Waizenegger den Inlandsverkauf der Teldec Schallplatten GmbH in Hamburg. Nach seiner Übersiedlung von der Telefunken-Filiale Hamburg in die Verkaufsabteilung der Telefunken-GmbH in Hannover hatte A. Waizenegger wichtige und interessante Aufgaben zu erfüllen.

*

Sonderpostwertzeichen „Fernsehen“

Am 23. August beginnt im Bundesgebiet der Verkauf einer neuen Sonderbriefmarke „Fernsehen“; die Auflage ist auf 20 Millionen Stück bemessen. Die Marke ist 27,5 x 32,8 mm groß und wird in den Farben blau und grün als linearer Ätzdruck hergestellt.



Die nebenstehend als Schwarz-weiß-Reproduktion wiedergegebene Sondermarke soll offensichtlich für das Fernsehen werben, obwohl nicht zu erkennen ist, wie man das erreichen will. Die Graphiker haben, wie es im „Amisblatt des Bundesministeriums für das Post- und Fernmeldewesen“, Nr. 77/1957, heißt, die Lichtwirkung des Fernseh-Bildschirmes beim Ein- und Ausschalten zum Vorbild genommen. Wir bemerken dazu:

a) Ohne nähere Erläuterung ist das nicht zu vermuten,

b) Beim Ein- und Ausschalten entsteht kein solches Muster; aber selbst wenn dies der Fall wäre... eine Werbung für das Fernsehen ist die Marke nicht, auch keine Erklärung oder symbolische Deutung des Fernsehens schlechthin.

K. T.

Veranstaltungen und Termine

9. bis 13. Sept.:

Berlin - 5. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. (FTG). Aus der Vortragsfolge: Allgemeines F. Kirschteln: Anfänge des Fernsehens in Berlin

L. Sponzilli: Die neuen Studios der RAI in Rom
A. N. Thomas: Die neuen Studios der BBC in London
W. Dillenburger: Ein neuerer Normenwandler für die Eurovision

Video-technik: Rudert: Eine neue Superorthikon-Kamera
H. Fix: Verwendung von Transistoren in der Video-technik

C. Münster: Optische Fragen des Fernsehbildes
M. Wagner: Neue Abtast- und Aufzeichnungsröhren für hohe Spannungen

Übertragungstechnik: I. Dahrendorf: Neue Messungen der Wellenausbreitung in Band IV

H. W. Fastert: Systematische Planung von Fernseh-Sendernetzen in Band IV und V

Empfänger-technik: E. Zieler: Röntgenstrahlung von Fernsehbildröhren

R. Thelle und H. Großkopf: Zur Frage der Schwarzwerthaltung im Fernschempfänger

W. Otten: Vorverstärker für 800 MHz

W. Bruch: Dioden als Schaltmittel

Meßtechnik: J. Schneck: Die Fernsehbildröhre als Sichtergerät für Wobbeleinrichtungen

D. Waechter: Messung statistischer Schwankungen im Fernsehbild

Farbfernsehen: Schönfelder: Übertragungsfehler im NTSC-Kanal

J. Davids: Versuche über die Anpassung des NTSC-Farbfernseh-Systems an die g25-Zellen-Norm

J. Kaashoek: Gradationsentzerrung im Farbfernsehen
Tagungsort: Hörsaal EB 301 der Technischen Universität, Berlin-Charlottenburg

Metravi
TASCHENOHMMETER



HÄNDLICH
STOSSICHER
UNZERBRECHLICH
VOLLSICHTSKALA



M E T R A W A T T A . G . N Ü R N B E R G

RALI FERNSEH- UND UKW-ANTENNEN



sind keine konjunkturebedingten modischen Gegenstände, sondern technische Gebilde, durchdacht und berechnet genau nach Maß für jeden Kanal!

Deshalb die große Leistung in Bild und Ton!

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU-LAHN
Schließfach 33



TCC Tantal Kondensatoren

Große Typen-Auswahl

Vertrieb durch:

INTRACO GMBH, München 2, Dachauer Straße 112

Telefon: 631 41

Fernschreiber: 052/3310

BERU
Funkentstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN
ENTSTOR-KONDENSATOREN
ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESellschaft MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/3.

Man muß ihn kennen,
den neuen
RSA 303Z



die Weiterentwicklung des bekannten Feinlötkolbens ERSA 30130 Watt, von dem schon über 100.000 Stück in Betrieb sind!

1. Verstärkte, nach dem ERSA-VERFAHREN alliierte Kupferspitze

2. Heizkörperträger mit Nickel-drahtgewebe armiert

3. Bruchfeste, öckige Auflage Scheibe, die das Rollen des abgelegten Lötkolbens verhindert

4. Neuer, längsgeteilter Griff mit VDE-mäßigen Anschlüssen

5. Serienmäßige Ausrüstung mit dreidrängiger Kabel- und Schukostecker ... und noch immer so preiswert!

ERNST SACHS Erste Spezialfabrik elektr. LötKolben
= Elfin-Lichterfelde-W und Wertheim am Main

Verlangen Sie
die interessante Liste 151 C1

Großübertragungsanlage

bestehend aus

- 1 Telodi Doppellautsprecher, 2 x 20 Watt, Type G140, dazu Dachständer für Auto-Außenübertragungen,
- 1 Philips 10-Watt-Reflexrichterlautsprecher Type VE 1626 (dünn.),
- 1 Philips Trichterlautsprecher mit Tauchspulenlautsprecher, 15 Watt,
- 1 Philips Tonsäule, 4 x 5 Watt Systeme,
- 1 Philips Verstärker, 20 Watt, Type 2846-00 (reparaturbedürftig),
- 1 Philips Tauchspulenmikrofon EL 6010 (reparaturbedürftig),
- 1 Philips Tauchspulenhändemikrofon Type 9564 und außerdem
- 2 Stück Kaco Wechselrichter, Type WR81, Eingang 12 Volt, Ausgang 220 Volt Wechselstrom, 80 Watt

aus einer Konkursmasse zum Preise von insgesamt DM 590,- abzugeben.

Raiffeisenkasse Hestrup e.GmbH
(23) Hestrup, Kreis Bentheim

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung
aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen



Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

FEMEG



SONDER-ANGEBOTE

WS 48 Sende/Empfänger komplett
mit Zubehör
Frequenz 6.9 MHz ... DM 195.-
Handhaspel 19 cm ... DM 3.50
und 11.-
Mäuschen-Taste ... DM 3.50
mit Stecker ... DM 3.50
Quarze - verschiedene Typen
Kehlkopfmikrofone,
amerik. ... DM 3.50

Empfänger R 100 - 550 KHz - 19 MZHz
gut erhalten, nicht überprüft ... DM 75.-

Grubenleuchten, schwere Ausführung - Preis auf Anfrage
Imbuß-Schlüssel-Sätze,
amerik. ... DM 19.50
30 pol. Kabel mit Stecker - Preis
auf Anfrage
Arbeitszylinder versch. Typen -
Preis auf Anfrage



Rotlicht-Scheinwerfer mit Sirene ... DM 85.-

Handapp. zum FF 33
mit Schnur ... DM 8.50
OB 46 mit Kurbel-
Induktor ... DM 35.-
Kurssteuerungsgeräte, Kurs-
kreisel, Kleinmotore, Selbst-
schalter, Kennleuchten, Heck-
leuchten, Fahrmesser, Dreh-
zahlmesser, Einbauschalter,
Relais verschiedene Typen.

MÜNCHEN 2, AUGUSTENSTRASSE 16, TEL. 593535



The Telegraph Condenser Co., Ltd.

sendet Ihnen gerne Druckschriften mit einer Lieferungssicht
über das Kondensatoren-Herstellungsprogramm

Vertrieb durch:

INTRACO GMBH, München 2, Dachauer Straße 112
Telefon: 63141 Fernschreiber: 052/3310



Clavioline spielt alle Instrumente
TuttiVox die vollgriffige Kinoorgel
Emblichord Clavioline u. TuttiVox
kombiniert

DM 1995.-

DM 3780.-

DM 4950.-

Zwenglose Vorführung, Teilschaltung, Mieta- nur vom Hersteller und Alleinvertrieb
Jörgensen - Electronic DÜSSELDORF, Adersstr. 64
Tel. 22162

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

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

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

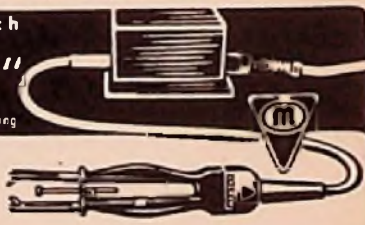
Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX“
(Deutsches Patent)

„ISOLEX“ ermöglicht eine 300%ige Produktionssteigerung

ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik
u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



Verkauf:
B & F Lock-Röhrenprüf-Gerät
DM 195.-

Kauf:
Maßampänger hoher Frequ.,
Frequ.-Messor TS174 u. TS175,
u. u. Maßgerät

Zuschriften erlangen unter
Nr. 6744 U

R13 der tausendfach bewährte UKW-
Einbauper mit EC 92 / EF 93 / EF 93
2 Germ.-Dioden, Rotlodet. DM 49.50
für Allstrom DM 55.-

R17 Vorstufen-UKW-Super,
9 Kreise, 4 Röhren-Stufen
ECC 85 / 2 x EF 80 / 2 Germ.-Dioden
20 x 7 x 4 cm, rauscharm auch in un-
günst. Lage, leicht. Einb. DM 59.50
für Allstrom DM 65.-

m. Röh. u. 6 Man. Gar., partefr. p. Nachn. dh.



Seas Hi-Fi Lautsprecher

für höchste Ansprüche zu konkurrenzlosen Preisen. Spezial-Ausführung mit Nachtkanigel
Type 250 D: 10.000 Gauß, 30-16.000 Hz, 9 Watt, 5 Ohm, netto 17,95 DM
Type 210 D: 10.000 Gauß, 40-16.000 Hz, 9 Watt, 5 Ohm, netto 15,80 DM
Weitere 15 Typen: 2-15 Watt auf Anfrage. - Fordern Sie Prospekt
Auslieferung ab Lager.

F.A. GRÜTER · Soest/Westf. · Telefon 2037
Elektro-, Radio- und Fernseh-Großhandlung



Magnetbandspulen, Wicklerkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur stabilsten Aufzeichnung
der Tonbänder

Carl Schneider

ROHRBACH-DARMSTADT 2



MINIATUR RINGKERN- ÜBERTRAGER UND DROSSELN

micro-electric

MINIATUR-STECKSOCKEL
FÜR RÖHREN UND TRANSISTOREN

MIKRO-ELEKTRIK AG, SCHWEIZ
ZÜRICH 11/52, TELEGRAMM OMIKRON



Für unsere Niederlassung im Rheinland suchen wir

Offert-Ingenieur

mit praktischen Erfahrungen auf dem Gebiete der HF- und drahtlosen Nachrichtentechnik. Wir bieten selten breites und abwechslungsreiches Arbeitsgebiet, angenehmes Betriebsklima und Aufstiegsmöglichkeiten.

Nur Herren, die über ein überdurchschnittliches Können verfügen, geben ihre Bewerbung mit Lebenslauf und üblichen Unterlagen unter Nr. 6747 V an den Franzis-Verlag, München 2, Karlstraße 35.



Erfahrener Fertigungs-Ingenieur

In Rundfunk-Entstör- und Kompensations-Kondensatoren für sofort oder später von süddeutscher Kondensatorenfabrik gesucht. Bewerbungen mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsforderung erbeten unter Nr. 6738 S.

Für unsere Reparatur- und Servicewerkstätte,

In einer Industriestadt in der Nähe Stockholms gelegen, suchen wir einen verlässigen, tüchtigen RUNDfunk- und FERNSEH-TECHNIKER. Dienstwohnung steht zur Verfügung. Anträge mit Zeugnisabschriften und Referenzen und Angabe des ehesten Dienst Eintritts erbeten an:

Firma Harry Andersson, Radio - Foto - Musik, Södertälje, Schweden

EINKÄUFER

Technischer Kaufmann für den Einkauf von Funk- und Fernmeldebauteilen gesucht. Der Bewerber soll über gute Branchenkennnisse der kommerziellen Bauteile verfügen und in der Lage sein, die erforderlichen Verhandlungen mit Lieferanten und Betriebstechnikern selbständig abzuwickeln.

Eine selbständige Tätigkeit im Rheinland wird zugesagt. Beschaffung einer Wohnung ist möglich.

Bewerbung mit üblichen Unterlagen, Lichtbild, Gehaltsforderung und Nennung des Antrittstermins unter Nummer 6753 T

WERKSTATTLER

in 1. Fachgeschäft nach Garmisch-Partenkirchen gesucht. Überdurchschnittliche Kenntnisse auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik, gewandelter Umgang mit der Kundschaft sowie Führerschein Kl 3 sind Voraussetzung. — Geboten wird ausbaufähige Dauerstellung. — Angebote mit Gehaltsansprüchen, Zeugnissen, Lebenslauf erbeten unter Nr. 6758 G an Franzis-Verlag München

Rundfunk- und Fernsehtechniker als

Werkstatlleiter

möglichst per 1.9.1957 gesucht. Bewerbungen an

HARTMUT HUNGER

Werkvertretungen der Rundfunk-Industrie

Stuttgart-N, Löwentorstr. 12, Tel. 80769, 85234

Rundfunk- und Fernseh-techniker

nach München
in Dauerstellung gesucht

Bewerbung unter Angabe
von Ref. unter Nr. 6745 M

Für den Ausbau unseres neuen Betriebes in Herxheim in der Pfalz suchen wir nachstehende Fachkräfte:

Fertigungsingenieur

für interessante Tätigkeiten mit guten Aufstiegsmöglichkeiten

Bandleiter

die mit den modernsten Fertigungsmethoden vertraut sind

Rundfunkmechaniker und Instandsetzer

möglichst mit Industrieerfahrung. Jungen strebsamen Kräften wird die Möglichkeit geboten, evtl. bei guter handwerklicher Ausbildung ihre Fähigkeiten unter Beweis zu stellen. Aufstiegsmöglichkeiten als Gruppenführer

Prüffeldtechniker

die möglichst in gleicher Position Berufserfahrung nachweisen können

Planer und Zeitnehmer

für die Arbeitsvorbereitung

geboten werden: gut bezahlte Dauerstellungen in sonnigen, aufs modernste eingerichteten Arbeitsräumen. Kantinenbetrieb vorhanden. Die Beschaffung einer Wohnung ist kurzfristig möglich

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild, Gehaltswünschen und Eintrittstermin erbeten an



**- RADIO GMBH.
HERXHEIM/PFALZ**

BBC

Wir suchen

jüngere Elektromonteure

mit Schaltungskennnissen für Verdrahtungsarbeiten von Schalttafeln, Schützensteuerungen, speziell aber elektronischen sowie magnetischen Regelgeräten und Anlagen (Arbeiten auf Außenmontagegestellen kommen nicht vor).

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE AG. Werk Eberbach/Neckar

Kleinere Fabrik in den Niederlanden sucht

Interessengemeinschaft mit Werk

In Deutschland zwecks Herstellung oder Montage von Geräten im Elektro- und Rundfunksektor.

Es sind vorhanden: Moderne Fabriksgebäude in unmittelbarer Nähe der deutschen Grenze. — Halb- und ungeschulte Arbeitskräfte.

Interessenten werden gebeten zu referieren unter Nr. 6751 E.

Für unser Werk Herxheim i. d. Pfalz
suchen wir einen

TECHNISCHEN LEITER

der seine Qualifikation für diesen umfassenden Posten in
erfolgreicher Betriebspraxis nachgewiesen hat und durch
seine Persönlichkeit in der Lage ist, die ihm unterstellten
Betriebs- und Entwicklungsabteilungen zu führen.

Fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Hochfrequenz-
technik, Betriebsorganisation, Arbeitsvereinfachung und
-vorbereitung sind Grundbedingung.

Schreiben Sie uns bitte, wenn Sie eine Lebensaufgabe darin
sehen, Ihre Mitarbeiter in einem aufstrebenden, modernst
engerichteten Betrieb zur vollen Entfaltung ihrer Tätigkeit
zu führen und die Leistung der Belegschaft zu steigern.

Ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen mit Gehaltsan-
sprüchen erbitten wir an die Geschäftsleitung der



- RADIO GMBH.
HERXHEIM / PFALZ

RADIO - KAUFMANN

26 Jahre, kaufm. und techn. versiert m. guten
engl. Sprachkenntn., Führerschein Kl. III,
ungekündigt in gr. bayer. Rundf.- u. Fern-
sehgeräte-Einzelhandelsfirma tätig, sucht
ausbaufähigere, verantwortungsv. Position
(Innen- od. Außend.), mögl. b. d. Industrie,
evtl. auch Großhand. Angeb. unt. Nr. 6752W.

Radio- und Fernsehtechn.

24 Jahre alt, sucht
für sofort oder
spät. eine Dauer-
stellung in einer
Fernseh-Reparatur-
Werkstätte.
Offerten unter 6741 E.

Führendes Radio-Fachgeschäft Württembergs sucht
für eine Filiale zum 1. 10. 1957 oder später einen

Geschäftsführer

gleichzeitig als 1. Verkäufer. Der betreffende Herr
muß ein Radio-Fachgeschäft selbständig führen und
Verkaufspersonal anweisen können, er muß Erfah-
rung haben mit modernen Verkaufsmethoden und
Kundendienst, geschult in allen verkaufstechnischen
Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangs-
formen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein
Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Ver-
kauf, mit Initiative, Verantwortungsbewußtsein und
sauberem Charakter. Gutes Fixum mit Umsatzbe-
teiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebens-
stellung mit Vollmachten. Angebote mit Gehalts-
ansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und
Lichtbild unter Nr. 6742 L.

Wo werden Geist und handwerk-
liches Geschick benötigt?

HF- u. Feinwerk-Techniker

35 Jahre, unabh. Abgeschlossene Ausbildung
als Uhrmacher und Dreher, HF und NF in Theorie
und Praxis. Führerschein III, Bordfunkerschein,
Blindflugschein. Erfahrung in Industrielabor: HF-
Kabelentwicklung; UHF-VHF-Meßtechnik, Mecha-
nik, Elektronik Befähigt, selbständige Entwick-
lungsarbeit durchzuführen, sucht Lebensstellung als
Ingenieur, wo Einarbeitung auf interessantes Spezial-
gebiet möglich ist.

Frühester Antrittstermin: 1. Oktober 1957.

Angeb. mit kurzer Angabe des Aufgabenbereichs
erbeten unter Nr. 6739 T

LOEWE OPTA

WERK DUSSELDORF

Wir suchen für unsere Fertigungsabteilungen

Rundfunkmechaniker

Wir bieten 45-Stunden-Woche, freien Samstag
und gute Zusammenarbeit

Opta-Spezial GmbH Düsseldorf
Heerdter-Landstraße 197-199

STELLENGESUCHT UND - ANGBOTE

Meisterstelle frei in füh-
rend. Fernseh-Spez.-Betr.
im Ruhrgebiet, ausbauf.
Stelle mit Spitzenlohn.
Angeb. unt. Nr. 6738 B

Wir suchen Fernseh-Spezialisten mit überdurchschnittlichem Können. Einsatz im Rhein-Ruhr-Gebiet. Ausbaufähige Stelle mit Spitzenlohn. Angeb. unt. Nr. 6735 N

2 junge Rundfunk- und Fernsehtechniker in ungek. Stellung, z. Zt. in Entwicklung, suchen neuen Wirkungskreis. Indust. angenehm. Angeb. unt. Nr. 6755 E.

Meister der Rundfunk- und Fernsehtechnik 30 J., Absolvent einer Bundesfachschule, langjährige Erfahrung in Rep. u. Werkstattleitg., Führersch. III, sucht passenden Wirkungskreis. Angeb. mit Gehaltsangabe erb. unt. Nr. 6754 R.

Jüngerer Radio- u. Fernsehtechniker bei besten Bedingungen raschest gesucht. Zuschriften mit Bild unter Nr. 6757 U.

VERKAUFE

Meßgeräte- und -Instrumente-Sonderliste 16 Seiten mit vielen günstigen Angeboten versendet kostenlos
ARLT-RADIO ELEKTRONIK - GmbH.
Düsseldorf
Friedrichstr. 61 a

TRANSISTOREN - LISTE
TG 1 m. Schaltungen vor-
sondirt kostenlos
ARLT-RADIO ELEKTRONIK -
Walter Arlt, Berlin-Neu-
kölln 1, Karl-Marx-Str. 27
Berlin-Charlottenburg 1,
Kaiser-Friedrich-Str. 18
ARLT-RADIO ELEKTRONIK - GmbH.
Düsseldorf, Friedrich-
straße 61 a

Hi-Fi-Tonbänder, fabri-
neu f. Geschwindigkeit bis
4,75 cm/s. Standardband:
350 m 18.-, 260 m 15.-,
180 m 10.-, 120 m 7.-,
Langspielbd.: 520 m 25.-,
350 m 18.-, 260 m 14.-,
180 m 8.50, 65 m 4.-
Preise einschl. Spule u.
Karl-Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinners-
straße 16

Katodenstrahl-Osz. SIE-
MENS Oszillanzel neuw.
ungebr., o. Zubehör DM
795.-. Ang. u. Nr. 6733 S

Tonbänderkoffer Vollmer
HTG 8 78 cm, Kondensator-
mikro, 25 W Verstärker,
40 W Wigo Lautsprecher
sowie div. Lautsprech.
geg. Höchstgebot.
abzugeben. Angeb. unter
Nr. 6748 P

Gelegenheiten! Foto- u.
Filmgeräte, Ferngläser,
Tonfolien, Schneidger.
etc. Auch Ankauf.
STUDIOLA, Frankfurt/M. 9

Labor W (VK 151) Misch-
verstärk. m. Fernregel. f.
DM 395.- zu verkaufen.
Harald Pemöller, Ham-
burg 13, Bornplatz 4

Röhrenprüfgerät Bildorf
u. Funke 75.-. Assmann,
Bremen, v. d. Steintor 38

O'graf Rö.
3 AP 1 3 BP 1, 7, 5 cm Ø
~ DG 7 à 25 DM, 5 CP 1
13 cm à 40 DM, 5 BP 4
13 cm weiß f. F. S. à
35 DM, 5 FP 7 13 cm f.
Radar FS à 35 DM, In-
frarot Bildwandler R6 à
42 DM, Gelger Müller
Zählrö Ck 1020 à 24 DM,
1654 5 kv Gl. Richt 7 St
Min. à 9 DM, Sockel f.
O'graf Rö lfb. R. Hein
KG, Rundf. u. Elektro-
ger. Bad Essen, Bez. Osn-
abrück.

Fernseh-Radiotechniker

25 Jahre, ledig, Führerschein 3, FS-Kun-
dendienst und FS-Industrieerfahrung,
sicheres Auftreten sucht neuen Wirkungs-
kreis im Rhein-Ruhr-Gebiet. Persönliche
Vorstellung erwünscht! Wohnort Essen I
Angebote erbeten unter Nr. 6746 D.

Radio- und FS-Techniker

25 J., verh., perfekt auf allen
Gebieten der Radio- und FS-
Technik, Führerschein Kl. 3,
sucht neuen Wirkungskreis.
Zuschriften unter Nr. 6743 S.

Rundfunk- und Fernsehtechnikerin

mit langjährigen
Berufserfahrun-
gen sucht eine
Dauerstellung

Angeb. unt. Nr. 6740 M.

Rundfunkkaufmann sucht nur gutes Fachgeschäft

gegen bar zu kaufen. Evtl. auch Teil-
haberschaft oder Einzelrat (37 J., 1.64,
evangelisch, Abitur, ledig, vermögend)
Freundl. Zuschr. erbeten unter 6737 H.

SUCHE

Labor-Instr., Kathogra-
phen, Charlottenbg. MO-
toren, Berlin W. 35

Kaufe Röhren-Gleichrichter
usw. Heinze, Coburg,
Fach 507

Rundfunk- und Spezial-
röhren aller Art in groß
und kleinen Posten wer-
den laufend angekauft.
Dr. Hans Bürklin, Mün-
chen 15, Schillerstr. 18.
Telefon 5 03 40

Meßgeräte, Röhren, EW
Stabis sowie Restposten
aller Art. Nadler, Berlin-
Lichterfelde, Unter den
Eichen 115

Radio-Röhren, Spezial-
röhren, Senderröhren geg.
Kasse zu kauf. gesucht.
NEUMÜLLER, München 2,
Lenbachplatz 9

Röhren aller Art kauft
geg. Kasse Röhren-Müller,
Frankfurt/M., Kaufunger
Straße 24

Radio-Röhren, Spezial-
röhren, Senderröhren geg.
Kasse zu kauf. gesucht.
SZEBEHELY, Hamburg-
Altona, Schlachtorbuden 8

Hans Hermann FROMM
sucht ständig alle Emp-
fangs- u. Senderröhren,
Wehrmachtörh., Stabilisator-
en, Osz.-Röhren, usw.
zu günst. Beding. Berlin-
Wilmersdorf, Fehrbelliner
Platz 3, Tel. 873355

Kaufe Röhren-Restposten!
Nur fabriktneue Ware-
keine klein. Sortimente.
RÜHREN-HACKER, Ber-
lin-NK., Silbersteinstr. 5-7

Wehrmacht-Relais
FL 32 828 zu kaufen ge-
sucht. Angeb. unt. Nr.
6734 W

Röhren aller Art u. Flach-
drehkos, kleine Ausfüh-
rung, kauft: TEKA, Wei-
den/Opf., 11.

Wehrmachtgeräte, Meß-
instrum., Röhren, Atzert-
radio, Berlin, Strese-
mannstr. 100, Tel. 24 25 28

Suche Schaltungsunter-
lagen für Gerät Type Fu-
HEB. Angebote unter
Chiffre Nr. 6749 N



The Telegraf Condenser Co., Ltd. liefert
KONDENSATOREN ALLER ART

Beste Qualität. Nur konkurrenzfähige Preise

Vertrieb durch:

INTRACO GMBH, München 2, Dachauer Straße 112

Telefon: 631 41

Fernschreiber: 052/3310

TRANSEUROPA



der Volltrans.-Super zum Selbstbau ist da!

5 Tr. / 5 Kreise / 9 V / 12 mA

kompletter Bausatz o. T. nur **DM 68.-**

Stückliste DM —.10, Bauanleitung DM —.30

DREIPUNKT-GERÄTEBAU Willy Hüter, Nürnberg-0



Selbstbau

**GEIGER-MÜLLER
ZÄHLGERÄTE**

Zählröhre **DM 29.-**
Einzelteiliste anfordern



**RADIO-SIEGERT
BAYREUTH - Lauscherstraße**

Das allumfassende
Programm in
Trichterlautsprechern
mit Druckkammersystem



UTL 5/ 5 W = **DM 148.-**



UTL 8/ 8 W = **DM 206.-**

UTL 12/12 W = **DM 247.-**

UTL 18/18 W = **DM 298.-**

UTL 25/25 W = **DM 379.-**

UTL 30/30 W = **DM 557.-**



UTL 8/D 8 W = **DM 278.-**

UTL 12/D 12 W = **DM 382.-**

UTL 18/D 18 W = **DM 535.-**

K. H. Schmall
Ing.-Büro

Baden-Baden
Bismarckstr. 23

50000 Stück Glühlampen, Restposten, versch. Spannungen und Leistungen, darunter Glühlampen, Signallampen, Speziallampen, Fassungen E 10 bis E 27. Lagerräumung. Sammelabnahme erwünscht, äußerst günstig.

Wir haben die Fabrikation von Münzzeit-Automaten für Fernsehgeräte eingestellt.

SCHMITZ & GERDES

Billard- und Spielautomatenfabrik
KÖLN, An der Baumühle 5

Einen Mende-Oszillograph UO 960 neu, nur ein Vierteljahr gebraucht, besonderer Umstände halber zu verkaufen. DM 800.— bei Barzahlung.
Elektro-Schröder
Laasphe / Lahn
Königsr. 11/13, Tel. 116

Entwicklung und Bau elektronischer Geräte aller Art
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Quarztechnik
Elektronik
Hamburg 36

Lautsprecher-Reparaturen
In 3 Tagen
gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN/Jlter

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Röhren Elektro- und Rundfunkgeräte

fast alle Fabrikate liefert

Franz Heinze
Großh. Coburg
Fach 507



VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN

für Fernsehzwecke

Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75-140 V, umklemmbar auf Prim. 175-240 V, Sec. 220 V DM 78.75

Type RS 2 Regelbereich Prim. 175-240 V, Sec. 220 V DM 75.60

Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.

Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.

Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446



The Telegraf Condenser Co., Ltd. liefert
TROPENFESTE KONDENSATOREN

Verlangen Sie unsere Druckschriften!

Vertrieb durch:

INTRACO GMBH, München 2, Dachauer Straße 112

Telefon: 631 41

Fernschreiber: 052/3310

Neu! **Picomat** Neu!

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebauten geschichteten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Antennenortner, Röhrenvollmel. m. Tastkopf (DM 169.50), usw.



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

SEIT 30 JAHREN



FÜHR SIE PROSPEKTE

ING. ERICH + FRED ENGEL



ULTRATON
HAMBURG-LOKSTEDT
Lottestraße 52

FRANZIS

RÖHREN-HANDBUCH

Von Ingenieur Ludwig Ratheiser

2. Auflage. 320 Seiten Großformat mit rund 2600 Bildern, davon 820 Textbildern, 1500 Sockelschaltungen und 360 Röhrentafeln sowie 21 Tabellen. In Lumbeck-Bindung 26,80 DM

Zur Saison 1957/58 erschien die neue Ausgabe dieses großen Röhrenbuches, dessen 1. Auflage in viele Labors Eingang fand und das sich wegen seiner klaren und zuverlässigen Darstellung, seiner ungeheuren Fülle von Daten und technischen Angaben, seiner übersichtlichen Gliederung und wegen seiner zahlreichen Schaltungen viele Freunde erworben hat. Die neue Auflage ist bis auf den jüngsten Stand ergänzt.

RADAR

in Natur, Wissenschaft und Technik
Von Herbert G. Mende. 96 Seiten
mit über 30 Bildern und 2 Tabellen.
Preis 2,20 DM

Aus dem Inhalt: Was heißt RADAR?
- Verschiedene Radarverfahren und ihre Wirkungsweise - „Radar“ in der Natur - Die technischen Radargeräte und ihre Entwicklung - Funkartung zu Lande, zu Wasser und in der Luft - Wissenschaftliche Anwendungen in Geophysik, Meteorologie, Astronomie u. a. m. - Ausblick.

Elektronische Speisegeräte

von Dr. Karl Steimel

246 Seiten mit 116 Bildern - In Ganzleinen 16,80 DM

Das für den elektronischen Gerätebau und für die Meßtechnik immer wichtiger werdende Gebiet der elektronischen Speisegeräte — d. h. die Technik der konstanten Netzanschlußgeräte — findet hier seine zusammenfassende und weitgehend erschöpfende Darstellung aus der Feder eines weithin bekannten Röhrenfachmannes.



Die funktechnischen Berufe

von Herbert G. Mende

88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen. Preis 4,20 DM
Dieses Buch unterrichtet über alle funktechnischen Berufe und über die zu ihnen führenden Ausbildungswege, wobei die ingenieurmäßigen Tätigkeiten in Funk- und Fernsehtechnik und in der Industrie-Elektronik im Vordergrund stehen.

Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers

Vom Lehrling zum Meister. Von Dipl.-Ing. Georg Rose
144 Seiten mit 2 Tafeln. Preis 2,80 DM

Dieses Buch unterrichtet über die handwerklichen Berufe des Radio- und Fernsehtechnikers, die Lehr- und Gesellenzeit, die Meisterprüfung — kurz, es ist ein in jeder Hinsicht auskunftsbereiter Wegweiser für Lehrlinge, Gesellen und Meister und für alle, die es werden wollen.



FRANZIS-FACHBOCHER erhalten Sie in jeder Buchhandlung und in vielen Fachhandlungen. Bestellungen können auch unmittelbar an den Verlag gerichtet werden.



TAXLISTE

für Rundfunk- und Fernsehempfänger
5. Ausgabe 1957/58 - Preis 4,40 DM

Diese in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. herausgegebene Taxliste, die überall im Handel für die Bewertung zurückzunehmender Geräte verwendet wird, enthält in diesem Jahr erstmals auch Fernsehempfänger. Ihre Verwendung ist für jeden Radiohändler unerlässlich.



FRANZIS-STANDARDWERKE

Funktechnik ohne Ballast

Von Ing. Otto Limann.
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger. 3. und 4. Auflage.
208 Seiten mit 393 Bildern und 7 Tafeln.
In Ganzleinen 14,80 DM

Fernsehtechnik ohne Ballast

Von Ing. Otto Limann.
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. 220 Seiten mit 252 Bildern.
In Ganzleinen 14,80 DM

Die Kurzwellen

Von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W. W. Diefenbach.
4. Auflage. 256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen.
In Ganzleinen 16,— DM

Der Fernseh-Empfänger

Von Dr. Rudolf Goldammer.
2. Auflage. 184 Seiten mit 275 Bildern und 5 Tabellen.
In Ganzleinen 14,— DM

Leitfaden der Radio-Reparatur

Von Dr. Adolf Renardy.
288 Seiten mit 147 Bildern und 14 Tabellen.
In Ganzleinen 17,— DM

Röhren-Taschen-Tabellen

6. Aufl. 164 Seiten mit vielen Sockelschaltungen.
Preis 4,90 DM

FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35