

BERLIN

FUNK- TECHNIK

A 3109 D

20 | 1963+

2. OKTOBERHEFT



2. OKTOBERHEFT 1963

Antennengattungen und -formen, Begriffe

Aus der Arbeit der Fachgruppe 13 „Antennen“ der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) ist unter Mitwirkung des FNE die NTG-Empfehlung 1302 über Begriffe für Antennengattungen und -formen hervorgegangen. Die Empfehlung war als Entwurf im Jahre 1961 zur Äußerung von Änderungen und Ergänzungswünschen in der Nachrichtentechnischen Zeitschrift (NTZ) und in der Elektronom veröffentlicht worden. Der Entwurf hat keinerlei Änderungen erfahren.

Die neuen Festlegungen werden gemäß einer Vereinbarung mit der NTG in das DIN-Normenwerk übernommen und unter Überspringen des Entwurfsstadiums demnächst als Vornorm DIN 45 030 Blatt 2 erscheinen. Ihr Wortlaut ist in der Elektronom Bd. 17 (1963) Nr. 6, Seite 260-262, abgedruckt.

Grundig-Meßgeräte-Praktikum für den Fachhandel

Die Grundig-Werke, Abteilung Electronic, führen im kommenden Winterhalbjahr erstmals ein jeweils einlängiges Meßgeräte-Praktikum für Rundfunk-, Fernseh- und Tonband-Fachhändler und deren Service-Techniker durch. Diese Schulungen befassen sich neben dem allgemeinen Aufbau und der Funktion von Meß- und Prüfgeräten vor allem mit der Frage, wie man sie zweckmäßig und geschickt anwendet. Hierbei werden auch interessante Vorschläge zur Rationalisierung der Werkstattarbeit gegeben.

Inzwischen fand das Praktikum bereits in den süddeutschen Orten Augsburg, Bamberg, Bayreuth, München, Nürnberg und Regensburg statt. Es folgen Baden-Baden (31. 10.), Freiburg (30. 10.), Konstanz (24. 10.), Landshut (17. 10.), Ravensberg (23. 10.), Reutlingen (22. 10.) und Schweningen (29. 10.).

Im November wird die Schulungsgruppe in den Württembergischen und auch in den Frankfurter Raum kommen. Zu Beginn des Jahres 1964 soll das Praktikum dann im westlichen und nördlichen Bundesgebiet fortgesetzt werden.

The Marconi Company Ltd. Die Firmenbezeichnung von Marconi's Wireless Telegraph Company Limited wurde in The Marconi Company Limited umgeändert. Diese neue einfache Bezeichnung vermeldet die Schlußfolgerung, daß drahtlose Telegraphie die Haupttätigkeit der Firma sei, deren Interessen in Wirklichkeit Radar, Rundfunk und Fernsehen, Fernmeldetechnik, Navigationsmittel und Fernmeldeeinrichtungen für die Luft- und Seefahrt und die neuesten Ausführungen von

Anzeigegeräten für die Datenverarbeitung sowie Rechenautomaten für die Flugsicherung umfassen.

Farbfilm von Perpetuum-Ebner

Perpetuum-Ebner hat einen Breitwand-Farbfilm geschaffen, der in dieser Saison in 58 Großstädten der Bundesrepublik mit über 300 Erstaufführungstheatern eingesetzt wird. Die erstklassige Ausführung dieses Farbfilms bringt neben der Werbung für PE-Geräte dem Zuschauer in starkem Maße den technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Schallplattenwiedergabe nahe.

Erweiterung des Dioden-Lieferprogramms

Telefunken ergänzte das Lieferprogramm für Subminiaturdioden durch die Typen RA 121, AA 132 und AA 131. Die RA 121 ist eine Kapazitätsvariationsdiode in Diffusionstechnik, die sich besonders als Nachstimm-diode in UHF- und UKW-Tunern eignet und bei der der Sperrschichtkapazität wesentlich eingeeignet werden konnte. Der Bahnwiderstand liegt im Mittel bei 1,3 Ohm mit einem Grenzwert von 2 Ohm.

Die AA 132 und AA 133 sind Ge-Spitzendioden und entsprechen in ihrer Sperrspannung den Typen OA 150 beziehungsweise OA 161.

Phillips-Fanette weiter verbessert

Das preisgünstigste Gerät der Phillips-Reiseempfänger-Serie - die „Fanette“ („LOX 91 T“) - erhielt ein neues Gehäuse, das in den Farben Korallerot oder Jadegrün geliefert wird. Außerdem wurden die Skala und der Antrieb geändert, um eine bessere Sendereinstellung zu ermöglichen. Der Mittel-/Langwellen-Taschenempfänger hat jetzt eine in Frequenzen geeichte Skala und an der rechten Gehäuse-seite einen kleinen Rändelknopf für die Senderabstimmung.

Grundig baut numerische Steuerungen für Werkzeugmaschinen

Nach mehrjähriger Entwicklungszeit stellten die Grundig-Werke GmbH auf der 8. Europäischen Werkzeugmaschinen-Ausstellung in Mailand (4.-13. 10. 1963) erstmals eine neue numerische Werkzeugmaschinensteuerung vor. Damit dehnt die Firma ihre Produktion nunmehr auf das Gebiet der Steuer- und Regeltechnik aus. Das in Zusammenarbeit mit Prof. H. Opitz von der Technischen Hochschule Aachen entwickelte elektronische Steuerungssystem zeichnet sich durch vielseitige Verwendbarkeit an allen Werkzeugmaschinen aus, die für eine Programmierung geeignet sind, und gewährleistet hohe Genauigkeit.

Berlin als Testmarkt für Stereo-Rundfunkempfänger

Die Deutsche Philips GmbH veranstaltete am 27. 9. 1963 in Berlin im Philips-Pavillon auf dem Ausstellungsgelände eine von fast 100 Angehörigen des Fachhandels besuchte Diskussion. Direktor I. Ingwersen, der Artikelechef Rundfunk im Hause Philips, stellte die von vornherein mit Stereo-Decodern ausgestatteten (integrierten) Stereo-Rundfunkempfänger der Firma vor und referierte ausführlich über die Möglichkeiten und guten Aussichten des künftigen Stereo-Rundfunkgeschäfts. Dipl.-Ing. R. Auerbach sprach über die Besonderheiten des Stereo-Rundfunkverfahrens und die technische Konzeption der in allen Einzelheiten speziell für den Stereo-Rundfunkempfänger neu entwickelten Empfänger. Er unterstrich seine Ausführungen mit über eine eigene Sendeanlage durchgeführten Stereo-Darstellungen. Die werbliche Seite behandelte Dir. L. Owsnicki, der Werbeführer der Firma Philips will dem Handel außer leichtverständlichen Druckschriften beispielsweise auch laufend Plakate einer Programmvorschau und ferner geeignetes Dekorationsmaterial zur Verfügung stellen. Zur Durchsetzung der Rundfunk-Stereophonie ist aber - das ging aus den aufgeschlossenen Debatten klar hervor - immer eine weitgehende Mitarbeit des Handels unerlässlich.

Druckschriften

Goldenes Heft 1963/64 von Graetz

Das „Goldene Heft“, der schon traditionellen Jahreskatalog der Graetz-Vertriebsgesellschaft mbH, bringt auf 56 Kunstdruckseiten (DIN A 4) - nach Produktgruppen geordnet - Abbildungen und Beschreibungen des gesamten Graetz-Programms 1963/64. Am Anfang jeder Produktgruppe sind die wichtigsten technischen Daten der betreffenden Geräte in einer übersichtlichen farbigen Tabelle zusammengefaßt. Auf den letzten Seiten des Heftes sind Werbemittel abgebildet, die Graetz dem Fachhandel auf Anforderung zur Verfügung stellt.

Nordmende-Katalog

Eine neue 80seitige Kunstdruckbrochure im A 5-Querformat enthält mehrfarbige Abbildungen sowie technische Daten von Geräten aus dem Nordmende-Produktionsprogramm (Fernsehempfänger, Reiseempfänger, Rundfunk-Helmpfänger, Musiktruhnen, Tonbandgerät „exclusiv“, Wechselsprechanlage „Intercom“). Kurze Angaben über den Produktionsbereich „Elektronische Meß- und Prüfgeräte“ schließen sich an.

FT-Kurznachrichten	742
10 Jahre Internationaler Fernsehprogramm-Austausch	753
1 ^{er} Salon International Radio - Télévision Paris 1963	754
Von der Funkausstellung 1963 Berlin	
Neue Rundfunkempfänger: Tischgeräte und kombinierte Ausführungen	759
Persönliches	758
Hi-Fi-Geräte auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1963 Berlin	
Lautsprecher und Lautsprecherkombinationen	759
Die Gegenkopplung in der Gitterbasistufe	761
gesehen - gehört - notiert	762
Für den KW-Amateur	
Der »70/24« - ein 70-cm-Sender und 24-cm-Steuersender	763
Meßtechnik	
Eine über vier Dekaden veränderbare Eichspannungsquelle	767
Streiflichter aus Leipzig: Vergrößertes Fernsehempfänger-Angebot	770
Vom Versuch zum Verständnis	
Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	772
Unser Reisebericht	
Das neue Münchener Funkhaus	777

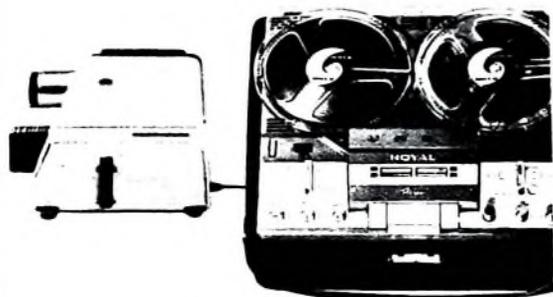
Unser Titelbild: Blick von der Regiekonzel in das Studio 2 des neuen Münchener Funkhauses (s. a. S. 777-778) Aufnahme: Bayerischer Rundfunk

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 743-752, 773, 779, 780 ohne redaktionellen Teil

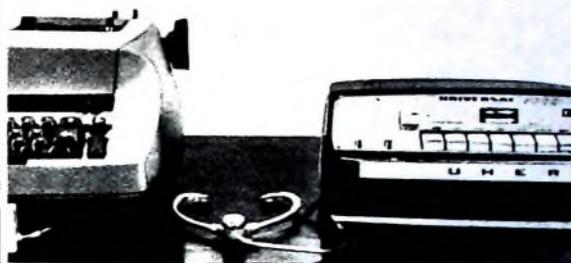
VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin, Borsigwalde. POSTanschrift: 1. BERLIN 52, Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammel-Nr. (0311) 492331. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0181 632. Fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke. Techn. Redakteur: Heinz Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chemgraphiker; Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf. berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Leserkreis ausgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. - Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Eisnerdruck, Berlin.



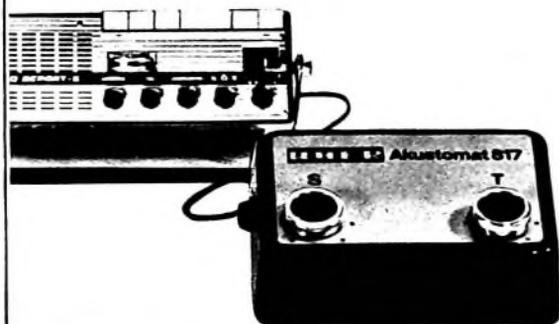
Von dieser Seite



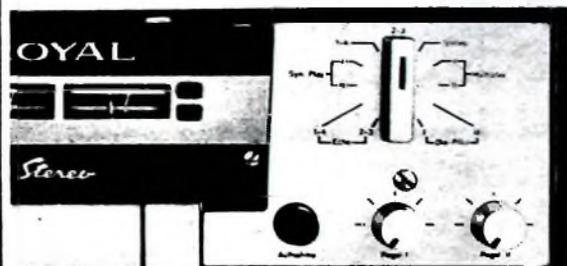
oder von jener



so oder



so betrachtet



UHER-Tonbandgeräte bieten etwas Besonderes

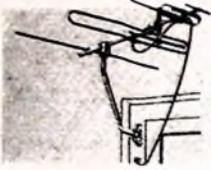
Einknopf-Betriebsartenwähler und Dia-Pilot bei ROYAL STEREO.
Fernsteuerfunktionen für vollständigen Diktatbetrieb bei UNIVERSAL 5000.
Universelle Stromversorgung und Fernsteuerung mit Akustomat
bei 4000 REPORT-S. Alle UHER-Tonbandgeräte mit serienmäßiger
Transistorbestückung, Gegentakt-Endstufe und Aussteuerungs-Instrument.

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte
8 München 47 · Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der
Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw.
deren Interessenvertretungen und sonstigen Berechtigten, z. B.
GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

fuba KOMBINATIONS- ANTENNEN FÜR VHF und UHF



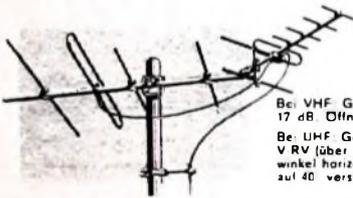
FSA 3 U 7
Best. Nr. 10002
DM 49,00

Bei VHF Gewinn gemittelt 3 dB, V-RV gemittelt 12 dB, horizontaler Öffnungswinkel 70°
Bei UHF Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 5,5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 19 dB, horizontaler Öffnungswinkel, mit steigender Frequenz von 80° auf 40° verstärkte Bündelung



FSA 1 U 8
Best. Nr. 10008
DM 38,00

Bei VHF Gewinn gemittelt 3 dB, V-RV gemittelt 12 dB, Öffnungswinkel horizontal 70°
Bei UHF Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 6,5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 20 dB, Öffnungswinkel horizontal, mit steigender Frequenz von 66° auf 38° verstärkte Bündelung



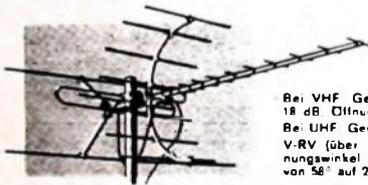
FSA 1 U 11
Best. Nr. 10001
DM 60,00

Bei VHF Gewinn gemittelt 5,5 dB, V-RV gemittelt 17 dB, Öffnungswinkel horizontal 64°
Bei UHF Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 7 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 20 dB, Öffnungswinkel horizontal, mit steigender Frequenz von 58° auf 40° verstärkte Bündelung



FSA 1 U 16
Best. Nr. 10016
DM 70,00

Bei VHF Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 21 dB, Öffnungswinkel horizontal 68°
Bei UHF Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 8,5 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 23,5 dB, Öffnungswinkel horizontal, mit steigender Frequenz von 56° auf 22° verstärkte Bündelung



FSA 1 U 24
Best. Nr. 10005
DM 98,00

Bei VHF Gewinn gemittelt 8 dB, V-RV gemittelt 18 dB, Öffnungswinkel horizontal 55°
Bei UHF Gewinn (über alle Kanäle gemittelt) 10 dB, V-RV (über alle Kanäle gemittelt) 24,5 dB, Öffnungswinkel horizontal, mit steigender Frequenz von 58° auf 23° verstärkte Bündelung

Beide Programme mit einer Antenne können in zahlreichen westdeutschen Orten bei günstiger Lage der UHF und VHF Sender empfangen werden. Die fuba-Kombinations-Antennen sind für diese Fälle die richtige Entscheidung. Das Angebot enthält dem praktischen Bedarf entsprechend 5 Typen, von der kleinen Fensterantenne für den Nahbereich bis zur leistungsstarken Fernempfangsantenne.



ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
3302 BAD SALZDETfurTH/MANNOVER

E 12/5/63

*Der II. Band
erscheint in Kürze!*

ELEKTRISCHE NACHRICHTENTECHNIK

von Baurat Dr.-Ing. HEINRICH SCHRÖDER

II. Band:

Röhren und Transistoren
mit ihren Anwendungen
bei der Verstärkung,
Gleichrichtung und Erzeugung
von Sinusschwingungen

AUS DEM INHALT

Elektronenröhren:

Zweielektrodenröhren · Dreielektrodenröhren oder Trioden · Mehrgitterröhren · Röhrenverzerrungen

Röhrenverstärker:

Überblick · Erzeugung der Gittervorspannungen · Niederfrequenzverstärker · Katodenbasis-, Gitterbasis- und Anodenbasisschaltungen · Breitbandverstärker · Gleichspannungsverstärker (Direktgekoppelter Widerstandsverstärker) · Rauschen

Transistoren:

Transistoren als Bau- und Schaltelemente · Transistor-schaltungstechnik · Transistoren bei hohen Frequenzen

Gleichrichtung:

Gleichrichtergrundschaltungen · Gleichrichterschaltungen der HF-Technik · Spannungsmessungen mit Gleichrichterschaltungen · Netzgleichrichtung · Phasenabhängige Gleichrichtung (Phasenbrücken)

Schwingungserzeugung

(Röhrenoszillatoren für Sinusschwingungen):
Generatoren mit Schwingkreisen · RC-Generatoren

Etwa 600 Seiten · 411 Bilder · 14 Tabellen · 48 Rechenbeispiele
60 durchgerechnete Aufgaben Ganzleinen 36,- DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und im Ausland
sowie durch den Verlag · Spezialprospekt auf Anforderung

**VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**

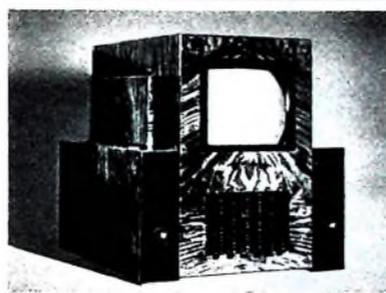
Berlin-Borsigwalde · Postanschrift: 1 Berlin 52

Von Anfang an dabei...



Loewe Ortsempfänger OE 333
der erste Rundfunkmillionär

1923

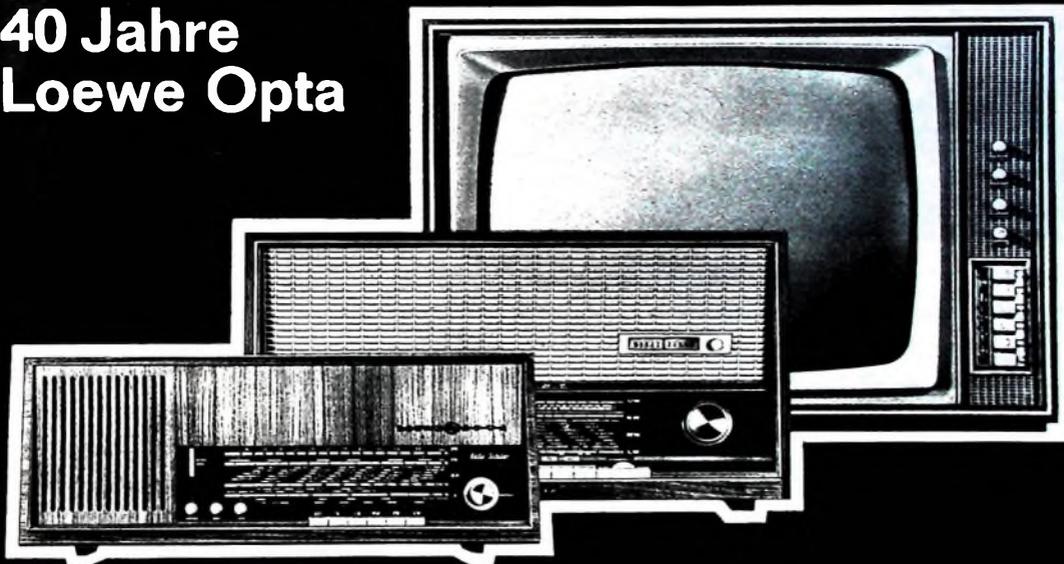


Loewe Fernsehgerät
Modell 1938

1963

40 Jahre
Rundfunk

40 Jahre
Loewe Opta



LOEWE  **OPTA**

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

REVOX

gibt
den Ton
an



zet

Ein Tonbandgerät, mit Schweizer Präzision gebaut, sowohl von anspruchsvollen Amateuren, als auch für beruflichen Einsatz in der ganzen Welt verwendet.

TECHNISCHER STECKBRIEF:

Stereo-Tonbandgerät REVOX F 36. Dreimotorenlaufwerk mit polumschaltbarem Tonmotor für Geschwindigkeiten 9,5/19 cm, 2 oder 4 Spurausführung. Getrennte Aufnahme- und Wiedergabekanäle ermöglichen Hinterbandkontrolle. Misch- und Multiplaymöglichkeit. 13 Röhren mit 26 Funktionen. 25 cm Ø Spulen. 6 W Gegentaktverstärker mit 21 cm Ø Rundlautsprecher. Anschluß für Fernbedienung. Empfohlener Verkaufspreis DM 1460.-

Bitte, fordern Sie ausführliche Unterlagen bei der REVOX G.m.b.H. Abt. 1, 78 Freiburg, Langemarkstraße 112 an.

Bei Aufnahmen musikalischer und literarischer Werke Urheberrecht beachten!



Für Labor, Prüffeld und Werkstatt

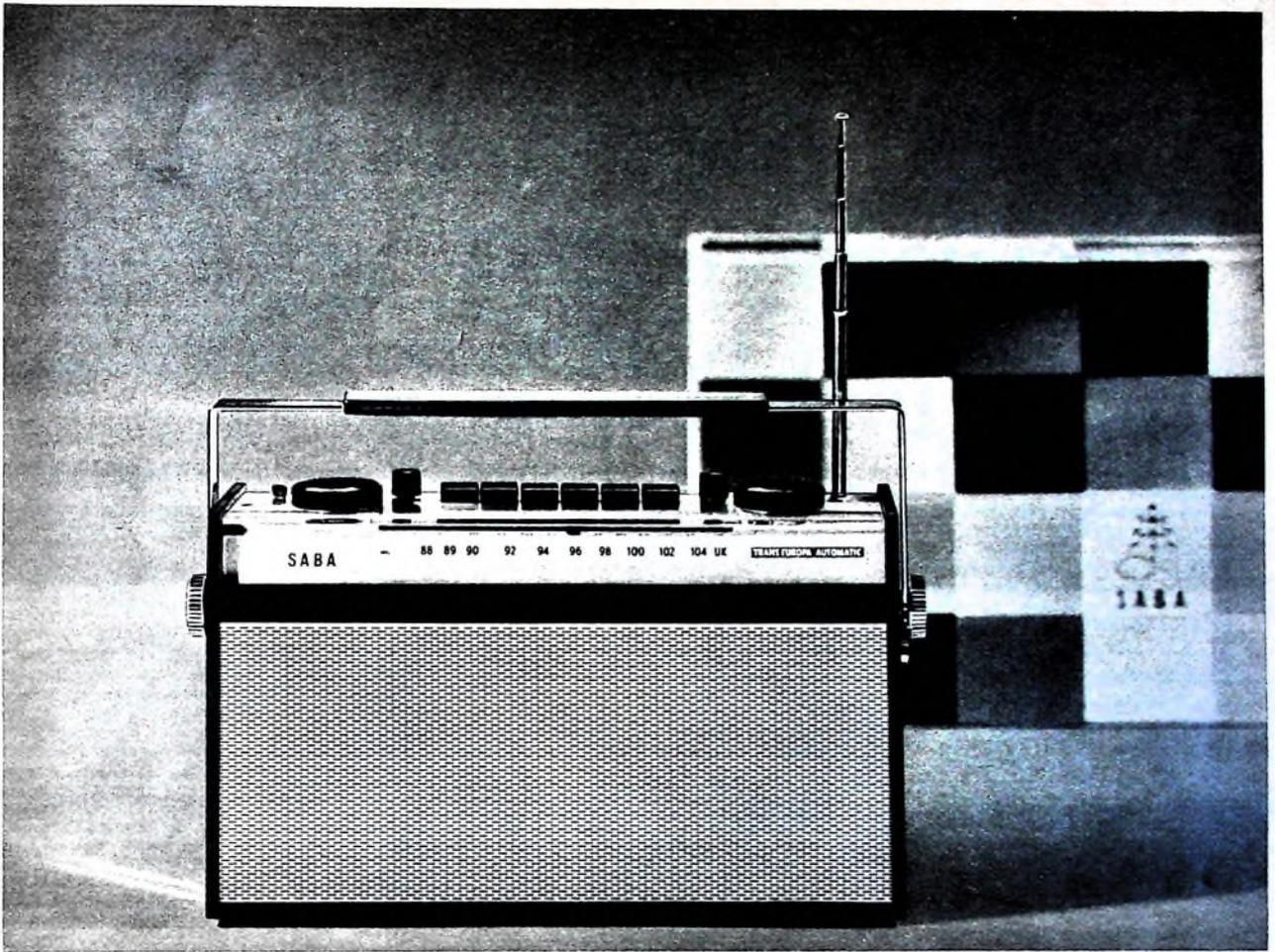
	Vq 20	Vollkontaktstecker biegsame, trittfeste Hülse
	Kb 10	Kabelschuh
	Aq 10	Abgreifklemme vernickelt
	Ak 10	Abgreifklemme isoliert
	Schnell 10	Schnellspannstecker
	Kleps 30	Klemmrülspitze
	Prül 10	Prüfspitze
	Büla 20	Buschelstecker

Überall, wo es auf guten Kontakt ankommt, haben sich Stecker, Klemmen und Prüfspitzen von Hirschmann bewährt. Sie sind als zuverlässige und kontaktsichere Helfer beim Messen und Prüfen unentbehrlich. Unser vollständiges Programm finden Sie in Prospekt DS 4, den wir auf Anforderung gerne zuschicken.

Hirschmann



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Eßlingen am Neckar



SABA TRANS EUROPA AUTOMATIC Spitzenreiter im Weihnachtsgeschäft

Das große SABA-Erfolgsmodell hat alle Chancen, auch im Weihnachtsverkauf eine Spitzenposition zu erringen. Seine Vorzüge sind anerkannt: begeisternd schöne Form, eindrucksvolle Klangfülle, außergewöhnliche Empfangsleistung (den besten Heimempfängern vergleichbar), hoher Bedienungskomfort (UKW-Abstimmautomatik, guter UKW-Empfang auch bei eingeschobener Teleskop-Antenne durch UKW-Tragbügel-Antenne).

Die Marktsituation ist günstig:

- mehr als 60 % aller im Bundesgebiet verkauften Rundfunkempfänger sind Transistorgeräte
- mehr als 50 % entfallen allein auf Reisegeräte und Autokoffer
- durch ihre große Beliebtheit sind Transistorgeräte zu einem begehrten Geschenkartikel geworden

- Eleganz und Leistung haben den Transeuropa Automatic zu einem der attraktivsten Universal-Super gemacht
- jedes Transeuropa-Gerät wird in einer wertvollen Geschenk-Kassette geliefert
- eine verkaufswirksame Spezial-Dekoration wird den Transeuropa Automatic zu einem starken Blickmagnet für Ihr Schaufenster machen

Nutzen Sie die großzügige Transeuropa-Werbung für Ihr Geschäft. Zeigen Sie das Gerät mit Geschenkpackung in Ihrem Fenster und unterstützen Sie mit diesen Werbemitteln Ihren Verkauf:

Transeuropa-Prospekt, Anzeigen-Matern, Geräte-Matern, Kino-Dia, Spezial-Dekoration.

Schwarzwälder
Präzision



SABA-Werke 773 Villingen



DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

FOLGE 4

Das prominente amerikanische Nachrichtenmagazin „Time“ widmete ihm eine Titelgeschichte von fast fünf Seiten. Die Zeitschrift würdigte damit die großartige Leistung eines führenden Mannes im Wirtschaftsgeschehen der freien Welt: Des Japaners Konosuke Matsushita. Er ist der Gründer von Matsushita Electric, Japans größtem Hersteller von Rundfunk-, Fern-



2.500.000 NATIONAL-Radios produziert Matsushita Electric in einem Jahr. Damit ist Matsushita Electric der größte Radio-Hersteller der Welt. Unser Bild zeigt die langen Fließbänder, an denen ausgebildete Facharbeiterinnen Transistor-Radios herstellen.

sch- und Elektrogeräten. Daßer heute über ein Weltunternehmen mit fast 40.000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenen Grundsatz: Dem Verbraucher Produkte von höchster Qualität zu bieten. Zugleich gewann Matsushita Electric durch eine solide und marktgerechte Preispolitik überall das

Vertrauen des Handels. Die Produkte von Matsushita Electric sind unter dem Namen NATIONAL in mehr als 120 Ländern ein Begriff für Qualität geworden.

Hier bringen wir für unsere Leser die erstaunliche Geschichte von Konosuke Matsushita und seinem Werk.

2.500.000 Radios im Jahr

Matsushita Electric zählt auf dem Gebiet der Transistorentechnik zu den größten und führenden Unternehmen der Welt. In einer der weltgrößten Transistorfabriken produziert das Unternehmen Grundteile für elektrische Erzeugnisse, die die Basis für mehr als hundert weitere Industriezweige bilden — u. a. Fernsehen, Radiotechnik, Automation, Elektronenhirne. Mit Transistor-Geräten ist Matsushita Electric vor allem auch in Europa bekannt geworden. Neben Transistor-Radios sind es vor allen Dingen die Tonbandgeräte, Sprechanlagen und neuerdings auch Transistor-Fernsehergeräte, mit denen Matsushita Electric seinen Ruf als Qualitätsproduzent in Europa festigte. Dabei ist eines wichtig: Alle Bauteile der von Matsushita Electric gefertigten Geräte werden in eigenen Werken hergestellt. Für einen Großteil der Produktion wird die Automation eingesetzt. Darüber hinaus trägt die Fingerfertigkeit und die spezielle Erfahrung vieler tausend Facharbeiter dazu bei, Geräte von einem hohen Qualitätsstandard zu produzieren.

8 Fernsehgeräte in 1 Minute

Die Gesamtlänge des Fließbandes in der Fernsehgeräte-Fabrik von Matsushita Electric beträgt 6 Kilometer. Jede Minute laufen 8 Fernsehgeräte gebrauchsfertig von diesem Band. Das ergibt im Monat eine Produktion von zirka 100.000 Geräten. Matsushita Electric zählt zu den wenigen Herstellern, die auch Bildröhren in eigener Produktion fertigen. Während seines zehnstündigen Weges über eine 800 Meter lange Produktionsstrecke wird jedes NATIONAL-Fernsehergerät nicht weniger als 270 Prüfungen unterzogen. Für diese Leistung erhielt Matsushita Electric die höchste Auszeichnung für Qualitätskontrollen: den Deming-Preis!

Qualität sichert die Zukunft

Das klare Bekenntnis zur Produktion von Qualitätsprodukten hat Matsushita Electric zum Weltrang geführt. Was könnte

ein Unternehmen Besseres tun, als nach einem erfolgreichen Prinzip unentwegt weiterzuarbeiten. Matsushita Electric wird so handeln. Die Unternehmensleistung ist davon überzeugt, daß auch der

deutsche Fachhandel und der deutsche Verbraucher dieses Bestreben als gemeinsames Interesse anerkennen werden.

Fortsetzung in der nächsten Ausgabe

EIN WELT- BEGRIFF

Transistor-Geräte Radios Fernseher Tonbandgeräte Sprechanlagen



So hilft Ihnen MATSUSHITA ELECTRIC bei Ihrem Verkaufsgespräch. Unser Bild zeigt die Titelseite des sechsseitigen dreifarbenen Prospektes von MATSUSHITA ELECTRIC. Er enthält das deutsche Lieferprogramm. Jedes Gerät ist abgebildet und mit ausführlichen technischen Daten und Preisen versehen. Mit einem Wort: eine Verkaufshilfe, auf die Sie nicht verzichten sollten. Fordern Sie diesen für Sie kostenlosen Prospekt bei Ihrem nächsten Fachgroßhändler für MATSUSHITA ELECTRIC-Produkte an. Seine Anschrift ist unten rechts in dieser Anzeige aufgeführt.



Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

TRANSONIC Elektrohändlgsges. m.b.H. & Co. Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52
HEINRICH ALLES KG Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel, BERRANG & CORNEHL, Dortmund,
Wuppertal-Eilendorf, Bielefeld, HERBERT HOLZ, Hamburg, Lübeck, KLEINERKAMP & CO.,
Köln, Düsseldorf, Aachen, LEHNER & KOCHENMEISTER KG, Stuttgart, MUFAG GROSSHANDELS
GMBH, Hannover, Braunschweig, WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim,
GEBRODER SIE, Bremen, SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn,
GEBRODER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut

SHURE

Mikrophone

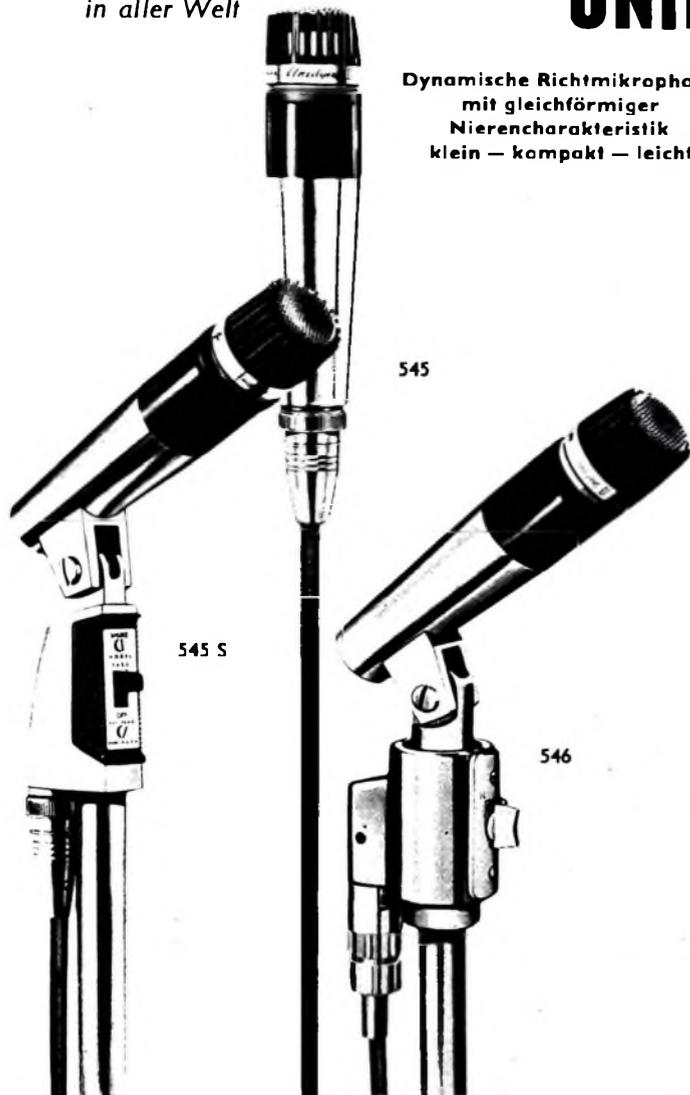
*bevorzugt
in professionellen Anwendungen
in aller Welt*

UNIDYNE III Typen

**Dynamische Richtmikrophone
mit gleichförmiger
Nierencharakteristik
klein — kompakt — leicht**

Modell 545

für den Einsatz in hochwertigen
Ela-Systemen, für Bandaufnahmen
usw. Befriedigende Ergebnisse unter
schwierigen akustischen Bedingun-
gen, wie sie sich aus Rückkopplung
und Hintergrundgeräusch ergeben.
Übertragungsbereich: 50 - 15.000
Hertz; Impedanz zwischen hoch und
niedrig umschaltbar. Rückwärts-
dämpfung 15-20 dB. Länge 13,8 cm,
Durchmesser 3,2 cm, Gewicht 340 g.



Modell 545 S

wie 545, jedoch mit Ein-Ausschalter
und Gelenk zum Neigen um 180°.

Modell 546

speziell für die Erfordernisse von
Rundfunk- und Fernsehstudios ent-
wickelt und individuell getestet.
Übertragungsdaten wie Modell 545,
im Frequenzgang eng toleriert. Vibri-
rationsabsorbierende Befestigung,
Spezialgelenk zum Schwenken um
180°, Ein-Ausschalter. Abmessungen
des Mikrophons wie bei Modell 545.

Ausführliche Informationen
und Bezugsquellen-Nachweis
durch:

Deutschland: Braun A.G., Frankfurt/IM., Rüsselsheimer Str. 22

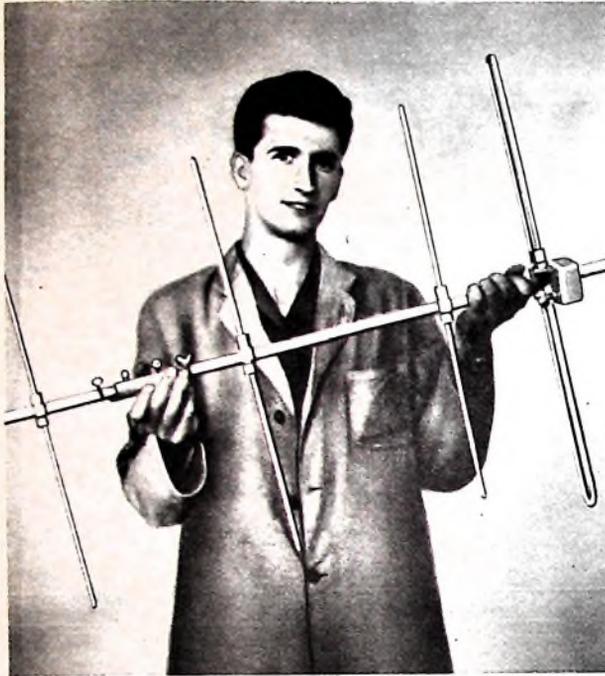
Schweiz: Telion A.G., Zürich, Albisrieder Str. 232

Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratstr. 17, J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1

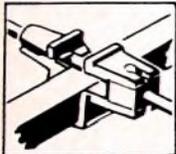
Niederlande: Tempafoon, Tilburg



KATHREIN ANTENNENBAUREIHE K63



Die KATHREIN-Fernseh-Antennen der Baureihe „K 63“ müssen Sie in der Hand gehabt haben, um sie beurteilen zu können. Sie sind robust, stabil und leicht zu montieren, wie alle KATHREIN-Antennen. Aber die Antennen der KATHREIN-Baureihe „K 63“ bieten Ihnen noch weitere ganz entscheidende Vorteile:



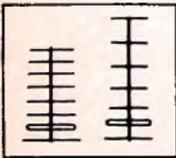
Rostsicher . . .

durch verbesserte Elementhalterung ohne Gewinde und ohne Anziehen von Muttern, die bewährte Anlicor-Behandlung und feuerverzinkte Metallschellen



Geräumiges Anschlußgehäuse . . .

mit der echten Schnellklemmung für Bandleitung, zum Anklebmen der Leitung ohne Abisolieren und ohne Schraubenzieher, Anpassung an 40 Ohm durch zusätzlichen Übertrager für FI bis F V



Neuartige Dimensionierung . . .

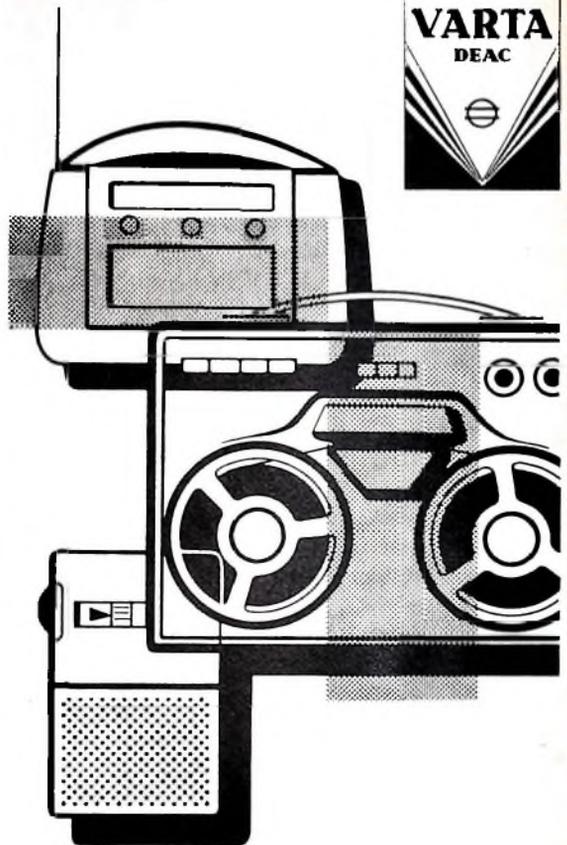
und vereinfachtes Typenprogramm bei FI III ergeben verbesserte Kennwerte, einfachere Auswahl, kleinere Verpackung und geringeren Raumbedarf bei der Lagerung

KATHREIN Antennen

Robust und zuverlässig, jetzt noch schneller zu montieren

F 007 01 63

ANTON KATHREIN ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate



VARTA-DEAC-BATTERIEN

Die wirtschaftlichen, wiederaufladbaren Zellen für Rundfunk-, Phono- und Tonbandgeräte verschiedener Art.

Keine Wartung · Einfaches Laden · Einbau in jeder Lage · Geringes Selbstentladen · Unempfindlich gegen Über- und Tiefentladen · Gute Spannungslage · Lange Lebensdauer



VARTA

DEUTSCHE EDISON- AKKUMULATOREN-COMPANY
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

V 4042/1-D

neu im stil unserer zeit

Dynamic Breitband-Mikrofon
(Kugelcharakteristik)

Höhengerichtet, Spezial-Körperschalldämpfung,
windunempfindlich, Tielresonanzlos, breites Frequenz-
band mit geradem Verlauf, daher äußerste Klangob-
jektivität. Gleich gut geeignet für Musik und Sprache.
Ganzmetallausführung

Technische Daten:

Frequenzumfang: ca. 40–14 000 Hz.

PEIKER acoustic

Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach



Heathkit von Daystrom in der ganzen Welt millionen- fach bewährt

HF- und NF-Meß- und
Prüfgeräte für Labors
Service Unterricht

als Bausatz oder Gerät



Heathkit

Oszillografen
Röhrenvoltmeter
RC-Generatoren
RLC-Meßbrücken
Klirrfaktormeßgeräte
Tonfrequenzanalysatoren
Elektronische Schalter
Stromversorgungsgeräte
R+C-Dekaden
Stufenwiderstände
Stufenkondensatoren
HF-Generatoren
Signalverfolger
Fernsehwoobler
Transistorprüfgeräte
Analogrechner
Elektronische Orgeln
HiFi-Anlagen
Echolote
Peilempfänger
Drehzahlmesser
Funkamateurgeräte
Sichtgeräte zur Prüfung
von Kfz-Zündanlagen

Heathkit = Sparen und Lernen durch Selbstbau

Für unsere Adressen-
kartei bitten wir alle
Interessenten um
Mitteilung Ihrer genauen
Anschrift. Sie erhalten
dann laufend kostenlos
unsere aktuellen
Informationen

DAYSTROM

GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

*Stellen
Sie sich
mit
Philips
auf*

STEREO

ein!



Die diesjährige Berliner Funkausstellung hat es bewiesen: Die Stereo-Technik ist jetzt für breite Publikumskreise von großem Interesse geworden. Man wird Sie jetzt um Rat fragen — viele neue Käufer werden sich für Stereo-Anlagen interessieren. Philips bietet alle Bauteile, die zu einer Stereo-Anlage gehören.

Wenn es um Plattenspieler geht, dann können Sie empfehlen:

Philips Plattenspieler Tischgerät WT 80

Der WT 80 ist der richtige Plattenspieler für Stereophonie. Er eignet sich vorzüglich zum Aufstellen in Regalen, Musiktruhen und Vitrinen. Der WT 80 spielt und wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten — mono und stereo. Auch als Plattenspieler mit Aufsetzmechanik des Tonarms zu verwenden. Ein sorgfältig konstruiertes Antriebssystem sichert beste Wiedergabe-Eigenschaften.



...nimm doch

PHILIPS

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK
FERNSEHEN
PHONO
MAGNETTON
HI-FI-TECHNIK
AMATEURFUNK
MESSTECHNIK
ELEKTRONIK



Hochentwickelte Eurovision

Zehn Jahre internationaler Fernseh-Programmaustausch

Wenn man von den Teilnehmerzahlen absieht, standen die ersten europäischen Fernsehdienste bei der Einführung des Fernsehens vor dem schwierigen Problem, ein interessantes Programm mit einem Minimum an Unkosten zu produzieren. In allen europäischen Fernsehstudios suchte man daher nach Möglichkeiten, die Fernsehsendungen trotz des spärlichen Erlöses aktueller zu gestalten. Vor allem die kleineren Rundfunk- und Fernsehhäuser glaubten, diesem Ziel durch Übernahme wertvoller und aktueller Sendungen aus anderen europäischen Ländern näher zu kommen und liebgewonnen mit einem Programmaustausch ähnlicher Art, wie ihn der Rundfunk seit Jahren praktizierte.

Allerdings waren damals die technischen und organisatorischen Schwierigkeiten wesentlich größer als beim Rundfunk. Die Übertragung von Musiksendungen und Berichten im Rahmen des europäischen Rundfunks bedeutete für die beteiligten Postverwaltungen eine willkommene zusätzliche Ausnutzung der vorhandenen Fernmeldekabel und der internationalen Funkverbindungen. Für den Fernseh-Programmaustausch fehlten jedoch nach alle Voraussetzungen. Als im Jahre 1948 Marcel Besançon, Direktor von Radio Lausanne, der „Union Internationale de Radiodiffusion“ (UIR) vorschlug, eine „Fernseh-Programmbörse“ zum Studium und Vorbereiten eines Fernseh-Programmaustausches einzurichten, klang dieses Projekt utopisch. Es war die logische Folge eines ähnlichen Vorschlags Besançons aus dem Jahre 1947. Er legte damals der UNESCO den „Plan zur Schaffung eines internationalen Dienstes für aktuelle und dokumentarische Rundfunksendungen“ vor.

Zu diesem Zeitpunkt befand sich die internationale Rundfunkzusammenarbeit jedoch in einer Krise, die schließlich zur Auflösung der UIR führte. Obwohl die neue Organisation „Union Européenne des Radiodiffusion“ (UER) erst im Februar 1950 mit 21 Ländern als ordentlichen Mitgliedern gegründet wurde, befaßte sich schon im März desselben Jahres eine juristische Kommission in Brüssel auch mit den komplizierten Problemen des Urheberrechtes auf dem Gebiete des Fernsehens. Auf der UER-Generalversammlung im September 1950 konnte Marcel Besançon, jetzt Generaldirektor der Schweizerischen Rundfunkgesellschaft (SRG), seinen Vorschlag einer Fernseh-Programmbörse offiziell unterbreiten. Dieser fand lebhaftes Interesse und wurde vor allem von der britischen BBC positiv beurteilt, während ihn die französische RTF als verfrüht bezeichnete. Nach einer negativen Stellungnahme der juristischen Kommission kam es schließlich, wie Paul Bellac in seiner Eurovisionsstudie berichtete, im Mai 1951 zur Gründung einer Studiengruppe. Ihr gehörten unter Vorsitz von Théo Fleischmann (Belgien) Marcel Besançon (SRG) und je ein Vertreter der BBC, RTF und der skandinavischen Organisation an.

Inzwischen begannen die ersten praktischen Versuche des internationalen Fernseh-Programmaustausches. Schon im August 1950 übertrug die BBC das erste internationale Programm von Calais über Dover nach London. Aus technischen Gründen konnte die Sendung nur mit britischen Geräten abgewickelt werden. Die RTF und BBC begannen nun, gemeinsam Bildwandler zu entwickeln, mit denen es gelang, die Schwierigkeiten infolge der unterschiedlichen Zeilenzahl der beiden Fernsehsysteme zu beheben. So kam es im Januar 1952 zu einem Abkommen über den britisch-französischen Fernseh-Programmaustausch, und schon im April desselben Jahres unternahm man den ersten Versuch eines Programmaustausches zwischen Paris und London. Im Juli 1952 wurde dann die erste öffentliche britisch-französische Programmwoche durchgeführt.

Von diesem Zeitpunkt an ging die Entwicklung rasch vorwärts. Der Verwaltungsrat der UER konstituierte 1952 die Untergruppe „Fernsehen“ für das kommende Jahr als „Studiengruppe Fernsehen 1953“. Sie befaßte sich in enger Zusammenarbeit mit der Juristischen und Technischen Kommission mit der weiteren Vorbereitung des künftigen Fernseh-Programm-

austausches. Diese Arbeit war zu diesem Zeitpunkt besonders aktuell geworden, denn die Fernsehgesellschaften in Dänemark, Deutschland, Frankreich und in den Niederlanden verhandelten bereits mit der BBC, um am 2. Juni 1953 die Krönung der Königin Elisabeth II. übertragen zu können. Um die notwendigen Arbeiten zu koordinieren, kam es zu einer UER-Tagung der „Studiengruppe Fernsehen 1953“ in Florenz. Auch die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland (ARD) wurde eingeladen, der UER beizutreten und Vertreter nach Florenz zu entsenden. Angesichts der Fülle der auftauchenden Probleme gründete man neue Arbeitsgruppen. Aber auch auf technischem Gebiet schritten die Arbeiten voran. So konnte der Direktor des Technischen Zentrums der UER der Tagung des Verwaltungsrates im Mai 1953 einen Bericht über ein späteres europäisches Fernseh-Übertragungsnetz vorlegen.

Von der Fachwelt mit Spannung erwartet, fand die Fernsehübertragung der Krönung der Königin Elisabeth tatsächlich am 2. Juni 1953 nach gründlichen Vorbereitungen statt. Man könnte sie als das erste Ereignis der Eurovision, also des europäischen Fernseh-Programmaustausches, bezeichnen, denn es beteiligten sich die Senderetze Großbritanniens, der Bundesrepublik, Frankreichs und Hollands. Belgien konnte noch nicht angeschlossen werden, jedoch wurde eine Richtstrahlverbindung zwischen Frankreich und Holland über belgisches Gebiet hinweg hergestellt. Der Erfolg dieser Übertragung war sensationell. Er sparte dazu an, das Relaisnetz zu erweitern und die bisherigen provisorischen Anlagen möglichst schnell durch ständige Richtstrahlstationen zu ersetzen. 1954 lackte als weitere Europaspending die Übertragung der Fußball-Weltmeisterschaft über möglichst viele europäische Fernsehstationen, und außerdem regte das französische Fernsehen an, Weihnachten 1953 und Neujahr 1954 verschiedene internationale Programme auszutauschen. Mitte 1954 waren insgesamt acht Fernsehorganisationen in Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Italien und der Schweiz zu einem funktionierenden Eurovisionsnetz zusammengeschlossen.

Einen großen Erfolg brachten die „Fernsehwochen im Sommer 1954“, die mit der Direktübertragung des Narzissen-Festes aus Montreux eingeleitet wurden. Vom 6. Juni bis 4. Juli 1954 waren insgesamt 44 Fernsehstationen in den genannten Ländern über Richtfunkketten von 6400 km Gesamtlänge und 80 Relaisstationen miteinander verbunden. Etwa 4 Millionen Fernsehpflüger mit rund 60 Millionen Zuschauern wurden registriert. Man übertrug insgesamt 18 Programme von 31 Stunden Gesamtdauer. Damit hatte die Eurovision — diese umstrittene Bezeichnung erlangt ein englischer Journalist — ihre Existenzberechtigung bewiesen.

Im Laufe eines Jahrzehntes nahm die Eurovision einen ungeahnten Aufschwung. Heute ist praktisch der gesamte westeuropäische Raum vom höchsten Norden bis zur Südspitze Italiens zusammengeschlossen. Übertragungen aus Osteuropa macht die „Intervision“ zugänglich. Bei den Weihnachtsveranstaltungen der letzten Jahre gelangen technische Brau- vorleistungen durch Konferenzschaltungen verschiedener Art mit einem bewundernswert reibungslosen Ablauf.

Die Satellitentechnik eröffnet der Eurovision neue Möglichkeiten. Die beispielsweise über „Telstar“ und andere Satelliten geglückten Fernseh-Direktübertragungen aus den USA ermutigen zu der Hoffnung, trotz aller technischen Schwierigkeiten vielleicht doch Berichte von der Olympiade in Tokio auch in Europa sichtbar zu machen. Wir wissen heute nicht, wie lange es noch dauern wird, bis weltweite Fernsehübertragungen aus allen Kontinenten möglich sind. Eines steht aber fest: Weltweites Fernsehen via Satellitenfunk oder über ein anderes Medium wird eines Tages die Krönung der Eurovision sein.

Werner W. Diefenbach



1^{er} Salon International Radio-Télévision Paris 1963

Noch während der Funkausstellung in Berlin öffnete am 5. September 1963 der erste Internationale Salon für Rundfunk und Fernsehen für elf Tage seine Pforten. Zum ersten Male in Europa machte man hier den Versuch, eine internationale Funkausstellung zu veranstalten, um im Zeichen der immer enger werdenden Verflechtung der Märkte auch diese Lieblingskinder des Verbrauchers in Edelkonkurrenz einander gegenüberzustellen. Es war ein Versuch, der bemerkenswerte Erkenntnisse gebracht hat. Die Zukunft aber wird zeigen müssen, ob eine internationale Funkausstellung für Europa ähnliche Bedeutung erlangen kann, wie sie der Pariser Salon des Composants Electroniques für elektronische Bauelemente erreicht hat. Eins scheint jedoch heute schon sicher zu sein: Eine internationale Funkausstellung kann zumindest für die nächsten Jahre noch kein Ersatz für die nationalen Ausstellungen sein. Das ist verständlich, denn eine Funkausstellung spricht im Gegensatz zum Bauelemente-Salon nicht den Entwickler, sondern in erster Linie den Fachhändler und den Endverbraucher an. Das wurde jenen Besuchern besonders deutlich, die unmittelbar von der Berliner Ausstellung nach Paris kamen. In Berlin eine in glänzendem Rahmen aufgelegene Schau, beinahe ein Festival im „Stein“-Stil (wie man es nach dem Leiter des Ausstellungsausschusses, Horst-Ludwig Stein, scherzhafterweise genannt hat) – in Paris mehr die nüchterne, manchmal fast kalte Sachlichkeit, die der Techniker schätzt, die aber bei der großen Masse der Besucher nicht jene Stimmung aufkommen ließ, die man sonst von internationalen Publikums-Ausstellungen her gewohnt ist. Die mehr oder weniger gleichgroßen Stände führten bei den Herstellern mit großem Typenangebot dazu, daß die Stände mit Geräten nahezu ausgefüllt waren, so daß die Besucher bei stärkerem Andrang kaum die Möglichkeit hatten, die Ausstellungsobjekte aus der Nähe zu betrachten. Hinzu kommt, daß infolge der Gleichmäßigkeit der Stände für den nicht branchenkundigen Besucher eine Verzerrung des Bildes von der Marktbedeutung der einzelnen Firmen in ihren Ländern auftreten kann. Hier müßte man für kommende Ausstellungen eine andere Lösung finden, die sowohl der Bedeutung als auch dem Angebot der Aussteller besser gerecht wird.

Fernsehen im Zeichen des zweiten Programms

Die Pariser Ausstellung stand im Zeichen der „deuxième chaîne“, des zweiten Programms im UHF-Bereich, das in Frankreich jetzt erst beginnt. Erst im nächsten Jahr nimmt das zweite Programm den offiziellen Betrieb auf, und zwar voraussichtlich im April mit den Sendern in Paris und Lyon-Fourvieres und im Frühsommer 1964 mit den Sendern in Lille und Marseille. Im Sommer 1964 soll ein weiterer Sender in Clermont-Ferrand folgen. Bis 1965 hofft man, etwa weitere 25 bis 30 Sender in Betrieb nehmen zu können. Der Pariser UHF-Sender strahlte während der Ausstellung ein Programm aus, jedoch noch mit verringerter Leistung, so

daß im Augenblick noch verhältnismäßig große UHF-Antennen notwendig sind. Wie aus Gesprächen hervorging, entstand dadurch beim Publikum vielfach der Eindruck, als ob man auch in Zukunft mit solchen aufwendigen Antennen arbeiten müsse. Es ist aber anzuerkennen, daß das Syndikat der Hersteller von Rundfunk- und Fernsehempfängern in einer groß angelegten Aufklärungsaktion ausgezeichnete Öffentlichkeitsarbeit zur Unterrichtung des Publikums geleistet hat und auch in Zukunft noch leisten wird.

Für den französischen Fernsehteilnehmer ist die Umstellung auf UHF technisch deshalb schwieriger, weil man im VHF-Bereich mit 819 Zeilen, im UHF-Bereich hingegen mit 625 Zeilen arbeitet. Bei der Umschaltung von VHF auf UHF muß deshalb gleichzeitig eine Umschaltung der Zeilenzahl erfolgen. Da die Modelle der letzten beiden Jahre durchweg „UHF-vorbereitet“ sind, also eine Möglichkeit zur Umschaltung der Zeilenfrequenz enthalten, kann die Umrüstung auf UHF ähnlich wie bei uns auch nachträglich durch Einbau eines UHF-Tuners erfolgen. Daneben hat die Industrie Möglichkeiten vorgesehen, auch ältere Modelle für UHF-Empfang umzubauen. Dazu ist jedoch meistens die Einsendung des Empfängers an die Fabrik erforderlich. Die Verwendung von Konvertern als Vorsatzgeräte für Fernsehempfänger oder Gemeinschafts-Antennenanlagen scheidet in Frankreich wegen des unterschiedlichen Bild-Ton-Abstandes aus. Am Rande bemerkt sei, daß man in der Öffentlichkeitsarbeit großen Wert darauf legt, dem Publikum klarzumachen, daß die Qualität des UHF-Bildes mit 625 Zeilen der des VHF-Bildes mit 819 Zeilen ebenbürtig ist.

Der technische Qualitätsstandard der französischen Empfänger entspricht im allgemeinen dem der deutschen. Ein Vergleich der Bildqualität war nicht immer ganz einfach, da die Hallen nicht genügend abgedunkelt waren. Zwar hatte man das durch die Glasdächer und großen Fenster einfallende Licht durch helle Vorhänge etwas diffuser gemacht, aber vielfach störten die Reflexe auf den Bildröhren doch erheblich. Das Standardgerät ist das 58-cm-Gerät. Wenn man beim Vergleich der deutschen und französischen Geräte im allgemeinen auch keine großen Unterschiede feststellen konnte, so hatte man doch den Eindruck, daß die „Toleranzbreite“ der deutschen Geräte etwas kleiner ist als die der französischen. Außerdem war oft festzustellen, daß die Störfestigkeit der deutschen Geräte besser ist, denn das Bild kippte bei senderseitig bedingten oder von außen einfallenden Störungen weniger oft.

Für die Formgestalter war die Pariser Ausstellung eine Lehrschau. Sie konnten hier wertvolle Anregungen mitnehmen und lernen, wie Geräte gestaltet sein müssen, die man in Frankreich verkaufen will. Der Franzose hat offenbar eine Vorliebe für leicht verschiebbare Geräte. Die Mehrzahl aller Standgeräte hat Rollen, und man hat sich auch bei der Formgestaltung der Rollen mancherlei einfallen lassen. Daneben sah man für Tischgeräte ein

überraschend reichhaltiges Angebot an Unterzettischen auf Rollen.

Die Holzgehäuse sind durchweg flacher als bei uns. Da die Bildröhre aber praktisch die Tiefe des Fernsehempfängers bestimmt, ist die effektive Tiefe nicht kleiner; der „Rucksack“ ist eben dementsprechend größer. Für diese merkwürdige Tatsache gibt es eine Erklärung: Der Franzose liebt es, den Fernsehempfänger in eine Zimmerecke zu stellen. Macht man den Holzrahmen schmaler, und gibt man dem „Rucksack“ eine stärker konische Form, dann lassen sich praktisch einige Zentimeter an Einbautiefe einsparen – ein Faktor, der möglicherweise wegen der im allgemeinen kleinen Pariser Zimmer eine Rolle spielt. Es fiel auch auf, daß eine große Anzahl von Tischgeräten deckelförmige Rauchglas-Abdeckkappen hatte.

Die oft ungenügende Spannungskonstanz der Lichtnetze ist in Frankreich ein größeres Problem als in Deutschland. Spannungsschwankungen von $\pm 30\%$ sind keine Seltenheit. Deshalb sind vorschaltbare Spannungskonstanthalter ein gutes Zusatzgeschäft. Unter diesen Umständen überrascht es nicht, wenn man vereinzelt Fernsehempfänger mit einem kleinen Voltmeter auf der Frontseite sah, die es mit einem eingebauten Regler ermöglichten, die Spannung von Hand nachzustellen. Fernbedienungen, insbesondere für die Umschaltung von VHF auf UHF, waren überall zu sehen. Neben der klassischen Kabel-Fernbedienung sah man auch Fernbedienungen nach dem Ultraschall-Prinzip und eine optisch arbeitende Fernbedienung für die VHF-UHF-Umschaltung. Bei diesem Empfänger genügte es, das auf der Frontseite angebrachte Photoelement vom Sitzplatz aus mit dem Licht einer Taschenlampe anzustrahlen.

Rundfunkempfänger

Dem deutschen Besucher fielen die zahlreichen Hinweise auf die Ausstattung der Rundfunkempfänger mit UKW-Bereich auf. Während man bei uns den UKW-Bereich beinahe als selbstverständlich voraussetzt, ist das in Frankreich noch keineswegs der Fall. Der Grund ist nicht allein die spätere Inbetriebnahme der UKW-Sender, sondern man hat bei UKW bisher hauptsächlich die bessere Qualität gegenüber AM herausgestellt und dementsprechend über die UKW-Sender vorzugsweise anspruchsvolle Musikprogramme ausgestrahlt. Dadurch hat sich beim Publikum die Meinung festgesetzt, daß UKW nur etwas für den Musikfreund sei. Daß insbesondere in der Großstadt die Unempfindlichkeit gegen äußere Störungen ein genereller Vorteil sein kann, ist beim französischen Publikum noch viel zu wenig bekannt. Deshalb die Werbung für UKW, die „Welle der Freude“, wie man sie bei uns seinerzeit genannt hat.

Technisch waren keine besonderen Neuerungen festzustellen. Rundfunk-Stereophonie nach dem Zwei-Sender-Verfahren wird schon seit Jahren regelmäßig gemacht, und zwar am Donnerstag ein Programm mit klassischer oder Opernmusik und am Wochenende ein leichteres Programm. Man hofft, im nächsten Jahr mit

Sendungen nach dem Pilotton-Verfahren den Versuchsbetrieb aufnehmen zu können. Auf dem Pariser Salon führte zumindest eine Firma HF-Stereo-Übertragungen über einen Meßsender mit Coder im Kurzschlußverfahren vor, die sehr viel Aufmerksamkeit beim Publikum fanden.

High Fidelity

Das Interesse an Hi-Fi ist in Frankreich groß. Man ist dieser Technik gegenüber oft kritischer - nicht negativer - eingestellt als in Deutschland, hat aber bei aller Begeisterung für High Fidelity nicht das Verhältnis zur Musik selbst verloren. Hi-Fi ist in Frankreich viel weniger Selbstzweck als bei uns.

Das Angebot der französischen Industrie ist gut sortiert, aber daneben findet man auch alle auf diesem Gebiet führenden Firmen des Auslands. Im Durchschnitt gibt

der Franzose für seine Hi-Fi-Anlagen mehr Geld aus als wir. Ihn stört auch das manchmal recht technische „Gesicht“ solcher Anlagen weniger. Und vielleicht hängt es mit seiner Neigung zum „bricolage“ - das im Grunde etwas anderes ist als „Basteln“ in unserem Sinne - zusammen, daß in Baukastenform gellefertete Hi-Fi-Verstärker sehr beliebt sind.

Fazit

Paris war ein erster Versuch, die Funkausstellung zu internationalisieren. Faßt man die ausländischen Aussteller nach Nationen zusammen, dann zählt man 19 Aussteller aus Deutschland, 7 aus Italien, 5 aus den USA, 3 aus Belgien und je einen aus Dänemark, Großbritannien, den Niederlanden, Österreich, der Schweiz und Spanien. Daneben stellten 13 japanische Hersteller auf den Ständen französischer

Firmen aus. Das noch junge Kind „Internationale Funkausstellung“ hat also alle Chancen, in den nächsten Jahren kräftig zu wachsen. Ein Problem bleibt jedoch: der Service. Hier sind manche deutsche Firmen zunächst den am Export nach Deutschland interessierten französischen Firmen gegenüber im Vorteil, denn sie haben zumindest im Pariser Raum vielfach schon einen gut funktionierenden Kundendienst, der den französischen Firmen in Deutschland noch fehlt. Damit dürfte sich zunächst auch die Hoffnung einiger Händlergruppen zerschlagen haben, durch den Import ausländischer Geräte auf den deutschen Markt drücken zu können, denn insbesondere beim Fernsempfänger steht und fällt das Geschäft mit dem nun einmal erforderlichen Service. -th

Von der Funkausstellung 1963 Berlin

Neue Rundfunkempfänger: Tischgeräte und kombinierte Ausführungen

Die allgemeine Weiterentwicklung tendiert bei den Tischgeräten in Richtung neuer Formen und Anwendungsmöglichkeiten. Hier brachte die Funkausstellung manche interessante Neuerung. Es liegt nahe, die kombinierten Rundfunkempfänger in Schrank- und Truhenformen noch mehr als bisher für Stereo-Rundfunkempfang auszuliegen.

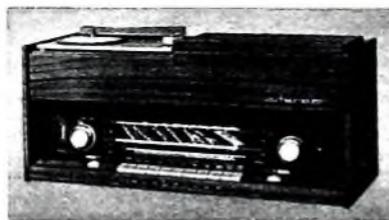
Seit einiger Zeit bietet der Markt auch sogenannte Rundfunktische. Sie eignen sich für kleinere Wohnungen. Im Prinzip ist das Rundfunkgerät in eine Art Tisch eingebaut. Die Tischplatte kann zum Aufstellen verschiedener Gegenstände oder auch eines Fernseh-Tischempfängers benutzt werden.

Bei den Rundfunk-Tischempfängern neuerer Formgebung hat sich die beim Fernsehgerät bewährte asymmetrische Anordnung der Bedienelemente an der Frontplatte eingeführt. Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei den kombinierten Rundfunkempfängern zu beobachten.

Neu sind verschiedene Bausteine und Steuergeräte für hochwertige Hi-Fi-Anlagen mit getrennt aufgestellten Lautsprechern. Der Marktanteil dieser Anlagen steigt langsam und wird im Zusammenhang mit dem kommenden Stereo-Rundfunk interessant.

Neue Steuergeräte bei Blaupunkt

Erstmals zeigte Blaupunkt auf der Funkausstellung ein neues Programm von Steuergeräten und Lautsprecherboxen, die in übliche Wandregale und Bücherwände passen. Das Steuergerät wird in zwei Ausführungen, mit und ohne eingebauten Stereo-Plattenspieler geliefert. Es hat zwei Stereo-Endstufen, vier Wellenbereiche (UKML), Kurzwellenlupe, zwei Stationstasten durch Doppelskalenantrieb mit Schwungrad, elf Drucktasten (darunter auch Piano-Taste und Stereo-Taste), Dreifachklangregister, Magisches Band und abschaltbare, drehbare Ferritpeilantenne. Das neue Steuergerät ist für Stereo-Rundfunkempfang vorbereitet. Der Stereo-



Steuergerät mit eingebautem Plattenspieler (Blaupunkt)

Decoder läßt sich leicht einsetzen. Mit 6 Rö + 2 Dioden + 1 Tgl und 6/10 Kreisen liefert der Empfänger beachtenswerte Stationsauswahl und hohe Klangqualität, wenn man die zugehörigen zwei Lautsprecherboxen verwendet. Jede Lautsprecherereinheit enthält eine Lautsprecher-Breitband-Kombination aus zwei aufeinander abgestimmten Konzertlautsprechern. Die Boxen können entweder horizontal oder vertikal aufgestellt oder auch aufgehängt werden.

Von den sechs Rundfunktruhen der Saison 1963/64 verdienen unter anderem die neuartigen Tischtruhen „Lugano“ und „Arizona“ besondere Beachtung. Sie eignen sich auch zum Aufstellen eines Fernseh-Tischgerätes. Sämtliche Blaupunkt-Rundfunktruhen sind für die nachträgliche Ergänzung durch einen Stereo-Decoder eingerichtet.

Steuergerät „TS 40“ in Transistortechnik und Phonosuper „SK 55“ von Braun

Transistorisierte Steuergeräte sind handlich. Dementsprechend sind die Aufstellungsmöglichkeiten eines Steuergerätes, wie es Braun im Modell „TS 40“ auf der Funkausstellung demonstrierte, vielseitig. Man kann es sogar mit passenden Lautsprechern wie ein Bild an die Wand hängen. Die raumsparende flache Konstruktionsart ist ein Vorzug der Transistorisierung. Das aus dem Netz betriebene Steuergerät „TS 40“ läßt sich für Stereo-

Rundfunkempfang durch Einsetzen des Adapters „TD 20“ ergänzen. Die zugehörigen Lautsprechereinheiten sind in ihren Abmessungen so abgestimmt, daß sie mit dem Steuergerät optisch eine Einheit bilden. Als moderner Empfänger hat das Gerät vier Wellenbereiche (UKML) 8/11 Kreise sowie 27 Trans + 6 Ge-Dioden + 4 Si-Dioden. Der Stereo-Verstärker liefert 2 X 14 W Endleistung bei einem Frequenzgang von 30 .. 30 000 Hz und einem Klirrfaktor unter 1% bei 1000 Hz. Bei UKW ist abschaltbare Scharfabbildung vorhanden. Getrennte Höhen- und Tiefenregler er-



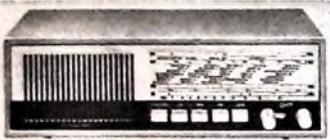
Transistorisiertes Steuergerät „TS 40“ von Braun

lauben in üblicher Art eine individuelle Anpassung des Klangbildes. Der Balance-regler arbeitet auch bei Mono-Empfang. Um das Gerät leicht aufhängen zu können, sind für alle Anschlüsse Spezialwinkelstecker entwickelt worden.

Erstmals stellte Braun in Berlin den neuen Phonosuper „SK 55“ vor, eine preisgünstige Mono-Ausführung mit dem Phonochassis „P 2“, mit dem man sämtliche Langspielplatten abspielen kann. Der Leichttonarm tastet auch Stereo-Platten ab, ohne sie zu beschädigen; die Wiedergabe ist in diesem Falle monophon. Der neue Phonosuper eignet sich zum Aufstellen in einem Regal, auf einer Bank oder auf einem niedrigen Tisch. Die Bedienelemente und der Plattenspieler sind mit einem hochstellbaren Plexiglasdeckel nach oben abgedeckt. Mit drei Wellenbereichen (UML), 5 Rö + 1 Halbleiter-Diode, 6/10 Kreisen und 3 W Ausgangsleistung gehört das Gerät der Mittelklasse an.

Graetz-Transistorempfänger „Contact“ mit Wechselsprechanlage

Die praktische Kombination eines Rundfunkempfängers mit einer Wechselsprechanlage enthält der neue Graetz-Super „Contact“. Er ist dort besonders nützlich, wo es auf eine akustische Verbindung innerhalb der Wohnung oder zu anderen benachbarten Räumen ankommt. Um das Gerät klein und jederzeit sprechbereit zu halten, ist es mit Transistoren bestückt. Der Stromverbrauch von 15 W aus dem Netz fällt selbst bei 24 Stunden Dauerbetrieb kostenmäßig kaum ins Gewicht.



Rundfunk-Gegensprechgerät „Contact“ (Graetz)

Der Empfänger hat 9 Trans + 4 Ge-Dioden + 1 Tgl 7/11 Kreise und vier Wellenbereiche (UKML). Zum Wechselsprechen ist eine Sprechtaaste vorhanden.

Der UKW-Teil arbeitet mit den Transistoren AF 121 als Vorstufe und AF 125 als selbstschwingende Mischstufe. Parallel zum ZF-Ausgang der Mischstufe liegt eine Dämpfungsdiode. Sie dämpft den ZF-Kreis, wenn die Eingangsspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet, so daß Übersteuerungen vermieden werden. Für FM folgt ein dreistufiger ZF-Verstärker mit Ratiodektor. Bei AM wird die erste FM-ZF-Stufe als selbstschwingende Eingangs- und Mischstufe geschaltet. Beide ZF-Transistoren sind geregelt. Der NF-Teil mit einem dreistufigen Vorverstärker (2 x AC 126, AC 125) und Eintakt-Endstufe mit dem Leistungstransistor AD 139 hat etwa 2 W Ausgangsleistung.

Beim Anschalten eines „Contact-Sprechers“ als Gegenstelle wird in das Gerät ein Wechselsprechadapter gesteckt. Er enthält ein Relais zum Schalten der Wechselsprechfunktionen. Als Mikrofone dienen die jeweiligen Lautsprecher. Der notwendige NF-Transformator paßt die Schwingspulen an die Eingangsstufe an und bewirkt gleichzeitig eine Klangkorrektur für optimale Sprachverständlichkeit. Die Wechselsprechlautstärke läßt sich mit einem eingebauten Trimpotentiometer im Gegenkopplungsweig der ersten NF-Stufe justieren. Beim Drücken der Wechselsprechtaaste sind Lautstärke- und Klangregler des Rundfunkteils außer Betrieb. Infolge der Verwendung einer besonderen Schaltung kann die Nebenstelle nicht ungewollt abgehört werden.

Ferner ist – unabhängig von der immer wieder in Ruhestellung zurückfedernden Sprechtaaste – am „Contact-Sprecher“ eine sogenannte „Babysitter“-Taste angeordnet. Wenn sie gedrückt und eingerastet ist, kann man an der Hauptstelle dauernd abhören. Falls beide Sprechstellen gleichzeitig sprechen wollen, hat – auch bei gedrückter „Babysitter“-Taste – die Hauptstelle vor dem „Contact-Sprecher“ Vorrang. Eine andere Taste des „Contact-Sprechers“ ermöglicht dort das Abhören des von der Hauptstelle empfangenen Rundfunksenders. Die Lautstärke läßt sich dabei individuell durch einen Einstellregler wählen, ohne auf den Wechselsprechverkehr einzuwirken. Für den Transistorempfänger „Contact“ gibt es praktische Befestigungs-

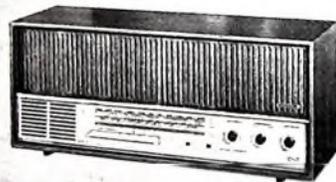
winkel zur Montage an der Wand oder unterhalb eines Regalbrettes.

Die Graetz-Musiktruhen der Saison 1963/64 sind ausnahmslos für stereophonische Wiedergabe ausgelegt. In Verbindung mit dem Stereo-Decoder und dem Stereo-Indikator bedarf es nur eines Tastendrucks, um das Gerät für Stereo-Rundfunkübertragung umzuschalten. Auch die in den Truhen verwendeten Plattenwechsler sind Stereotypen. Sämtliche Truhen haben Anschlussmöglichkeiten für Raumballeinrichtungen. Stereo-Magnettongeräte und Zweitlautsprecher. Die Gehäuse bieten ferner Platz für Schallplatten und Magnettonbänder. Zum Herstellungsprogramm gehören die Modelle „Potpourri“, „Potpourri M“, „Grazioso“, „Moderato“, „Scerzo“ und „Belcanto“.

Preisgünstige Stereo- und Mono-Empfänger im Grundig-Programm

Unter den bisher bereits 17 Typen von Grundig-Rundfunk-Tischgeräten befinden sich einschließlich des Steuergerätes „Stereomeister“ drei mit Stereo-Decoder nachrüstbare Ausführungen.

Zum Start des Stereo-Rundfunks brachte Grundig an Vollstereo-Geräten ein weiteres Modell heraus. Das modern gehaltene Tischgerät „3070 M“ kommt mit stoffbespannter Schallwand und der Paralleltyp „3070 M“ mit im Gehäuse eingefrästen Schallschlitzen heraus. Beide Typen sind die bisher kleinste von Grundig geschaffene



Stereo-Tischgerät „3070 M“ (Grundig)

Konzeption für Stereo-Tischgeräte in einer günstigen Preislage.

Diese neuen Stereo-Geräte haben vier Wellenbereiche (UKML) und außerdem unter anderem Ferritantenne, Duplexabstimmung, sieben Drucktasten, Klangwaage, Balanceregler und zwei Lautsprecher. Der UKW-Teil entspricht den Anforderungen des Stereo-Rundfunks und liefert gute Empfangsqualität. Wer eine breitere Stereo-Abstrahlbasis wünscht, kann an jedem Kanal zusätzliche Lautsprecher anschließen.

Wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, haben aber auch preisgünstige Mono-Rundfunkempfänger allgemein gute Absatzchancen. Wegen ihrer Handlichkeit und der niedrigen Preislage sind sie als Zweitempfänger sehr beliebt. Das neue Grundig-Musikgerät „98“ für UKW- und MW-Empfang hat drei Drucktasten, Klangwaage und Ferritantenne. Es ist mit drei Röhren und drei Halbleiter-Dioden bestückt und verwendet ein Kunststoffgehäuse mit stoffbespannter Schallwand. Die Parallelmodelle „98 H“ und „98 M“ haben Holzgehäuse.

Eine andere interessante Neuerung, das „Hi-Fi-Studio 50“, ist ein in einem Musikschrank ähnliches Möbel mit dem Rundfunk-Tuner „RT 50“, dem Vollverstärker „SV 50“, einem Hi-Fi-Plattenwechsler höchster Qualität und auf Wunsch mit dem

Stereo-Tonbandgerät „TM 45“. Für Schallplatten und Tonbänder sind zwei geräumige Ablagefächer vorhanden. Zu diesem Studio werden in Form und Abmessungen passende Hi-Fi-Raumklang-Boxen „70“ und „100“ geliefert.)

Das Musiktruhen-Programm umfaßt bei Grundig etwa 16 verschiedene Typen vom preisgünstigen Konzertschrank bis zum Spitzenmöbel. Sie sind sämtlich auf Stereo abgestellt und kommen in verschiedenen Edelholzern und Farben auf den Markt. Das Angebot führt neben den Breitformtruhen auch Modelle im Hochformat für kleinere Wohnräume. Für den anspruchsvolleren Käufer stehen Stilmodelle zur Wahl.

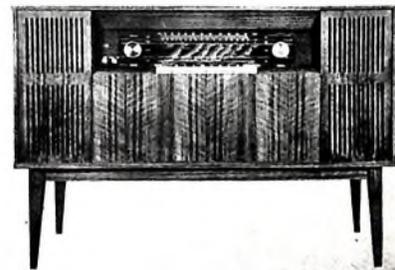
Fahrbare Truhen der Ilse-Werke mit Sitzpolster

Als Neuheiten präsentierten die Ilse Werke KG zwei fahrbare, in Form von Sitztruhen gestaltete Musikschränke, die auch mit Sitzpolster geliefert werden können. Die Musik-Sitztruhe „Carioca“ ist mit einem vorziehbaren Hochleistungsupper und einem Stereo-Plattenwechsler ausgestattet. Eine Lautsprechergruppe in Raumbklngkombination ergibt eine gute Tonwiedergabe. Für Schallplatten oder Tonbandgerät steht in der Truhe ein besonderes Fach zur Verfügung. Die Truhe ist auf vier Kugellagerrollen fahrbar. Während „Carioca“ modern gestaltet ist, erscheint die Musiksitze „Madrigal“ in altdeutscher Form.

Fest eingehaute Decoder in Musiktruhen von Loewe Opta

Die Rundfunkempfänger von Loewe Opta umfassen in der kleinen Tischgerätegruppe sogenannte Zweitempfänger, ferner große Tischgeräte hoher Empfindlichkeit und mit vielseitigem Bedienungskomfort, schließlich Stereo-Tischgeräte mit Zweikanalverstärker, vorbereitet für UKW-Stereo-Empfang und teilweise auch mit UKW-Scharfabstimmung.

In der Gruppe Musikschränke sind sämtliche Typen bis auf die Kleinsttruhen Stereo-Modelle. Die Gehäuseabmessungen

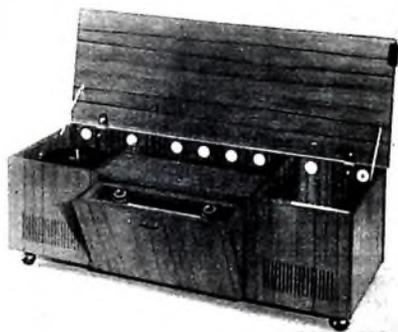


Stereo-Musikschrank „Oslo-Stereo“ (Loewe Opta)

der Musikschränke garantieren gute Stereo-Wiedergabe. Die größten Truhen haben fest eingehauten Stereo-Decoder, einen leistungsfähigen 2 x 10-W-Verstärker und sechs bis acht in zwei Gruppen

1) Hi-Fi-Geräte auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1963. Berlin: Rundfunkvorsatzgeräte: Verstärker. Funk-Techn. Bd 18 (1963) Nr. 15, S. 718-720.

2) Hi-Fi-Geräte auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1963. Berlin: Lautsprecher und Lautsprecherkombinationen. Funk-Techn. Bd 18 (1963) Nr. 20, S. 759-761.



„Carliaco“, eine Musik-Sitztruhe von Ilse

aufgeteilte Lautsprecher Alle anderen Musikschränke sind so weit für UKW-Stereo vorbereitet, daß das einfache Nachrüsten eines Decoders sofort UKW-Stereo-Empfang gestattet.

Decoder-Nachrüsten bei Metz-Empfängern sehr einfach

Zum Herstellungsprogramm der Rundfunk- und Phonogeräte von Metz gehören insgesamt 13 Gerätegruppen, darunter die Belform-Studio-Anlage und das Uhren-Rundfunkgerät „Teleclock“. Die Rundfunk- und Phontische sind mit einem hochwertigen Chassis – es ist für Stereo-Rundfunk vorbereitet – ausgestattet. Das Einsetzen des zugehörigen Stereo-Decoders ist ohne Chassisausbau möglich. Nach Abnehmen der Rückwand läßt sich der Decoder leicht einfügen. Er ist für automatische Mono/Stereo-Umschaltung eingerichtet; außerdem zeigt ein Lämpchen als optische Kontrolle auf der Skala der Geräte den Stereo-Betrieb an.

Als sehr praktisch erwies sich die Form der Rundfunk- und Phontische, denn man kann Rundfunkgerät, Plattenwechsler und Lautsprecher auf kleinstem Raum kombiniert unterbringen. Gleichzeitig sind die Tische geeignete Untersätze für ein Fernseh-Tischgerät. Zwei Phontische „323 Hi-Fi“ und „323 Studio“ verwenden einen neuen hochwertigen Hi-Fi-Transistorverstärker mit 12 Trans + 12 Halbleiter-Dioden.

Nordische Linie bei Nordmende stark vertreten

Bei Nordmende fällt auf, daß die nordische Linie bei den Rundfunkempfängern auf vier verschiedene Geräte erweitert wurde. „Skandia“, „Göteborg“, „Fidelio-Stereo“ und „Phono-Super-Stereo“ repräsentieren jetzt die skandinavische Form. „Kadett“, bisher als Heim-Transistorempfänger bekannt, ist jetzt ein leistungsstarker 5-Röhren-Super mit vier Wellenbereichen. In einer ganz modernen Form kommt das neue Rundfunkgerät „M 2000“ heraus. Bei



„Phono-Super-Stereo“ von Nordmende

den 7-Röhren-Supern „Turandot“ und „Carmen“ konnten die Klangeigenschaften durch die jetzt serienmäßig eingebaute Gegentakt-Endstufe ECLL 800 verbessert werden. Beide Geräte haben zwei Lautsprecher und Vierfach-Klangregister. Die Spitzengeräte „Fidelio“ und „Phono-Super“ verwenden im NF-Teil Zweikanalverstärker (2 x 3 W) und zwei große Konzertlautsprecher. Nach wie vor ist „Tannhäuser“ mit 9 Röhren, 11 W Ausgangsleistung, zwei Gegentakt-Endstufen (ECLL 800) und vier hochwertigen Lautsprechern in Breitband-Stereo-Anordnung das ausgesprochene Luxus-Spitzengerät.

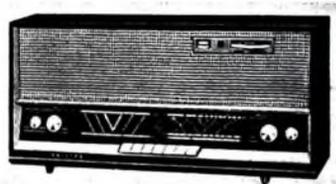
Die als Vollstereo-Super konstruierten Empfänger „Fidelio“, „Phono-Super“ und „Tannhäuser“ sind für UKW-Stereophonie vorbereitet.

Neun verschiedene Musiktruhen stehen zur Verfügung, die man vom kleinsten Gerät bis zur Spitztruhe „Isabella-Stereo“ für Stereo eingerichtet hat.

Stereo-Decoder bei Philips-Geräten organisch eingebaut

Das umfangreiche Rundfunkgeräte-Programm von Philips bietet neue Stereo-Modelle mit organisch eingebautem Stereo-Decoder. Irgendwelche Nachrüstmaßnahmen sind dadurch überflüssig. Alle HF-Stereo-Super haben automatische Mono/Stereo-Umschaltung. Ein Magisches Band zeigt ferner optisch den Stereo-Betrieb an. Das Spitzengerät „Saturn“ liefert mit zwei Hi-Fi-Gegentakt-Endstufen von je 9 W Ausgangsleistung eine sehr gute Klangqualität.

Auf der Funkausstellung zeigte Philips erstmalig den neuen Alltransistor-Heim-



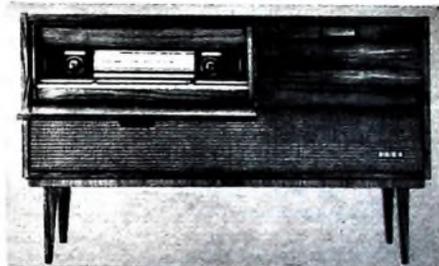
Alltransistor-Heimempfänger „Aladin“ (Philips)

empfänger „Aladin“ für Netzbetrieb mit 10 Trans + 6 Ge-Dioden + 1 Si-Diode, vier Wellenbereichen (UKML) und 7/11 Kreisen. Besonderheiten sind unter anderem automatische UKW-Scharfabstimmung, 3-W-Endstufe, Leiterplatten-Technik, Duplexabstimmung mit Schwungradantrieb, drehbare Ferritantenne, Höhen- und Baßregler sowie Abstimmanzeige.

Neuentwickelt sind auch die diesjährigen Typen der bekannten „Philetta“-Serie. So werden die Modelle „Philetta“, „Philetta de Luxe“ und „Philetta modern“ mit gedruckter Verdrahtung gefertigt. Durch zweckmäßige Anordnung der Einzelteile auf engstem Raum, Einsatz neuer Wellenschalter in Flachbauweise und neuer Schnittbandkerne gelang eine servicegerechte und übersichtliche Bauweise. Die Empfangsleistungen wurden weiterhin gesteigert und der Frequenzumfang durch spezielle Anordnung des Lautsprechers und eine verstärkte Endstufe erweitert. Die Geräte haben getrennte AM/FM-Abstimmung, kontinuierliche Klangregelung sowie getrennte Tonband-, Tonabnehmer- und Zweitlautsprecheranschlüsse. „Philetta modern“ und „Philetta de Luxe“ ferner noch ein Magisches Band.

Neue Saba-Stereo-Truhe
„Mainau 14 Stereo“

Im Saba-Programm findet man die bekannten Rundfunkgeräte-Typen, die in der Großsuper- und Spitzenklasse für Stereo ausgelegt sind. Unter den Truhen stellt sich „Mainau 14 Stereo“ als Neuentwick-



Stereo-Truhe „Mainau 14 Stereo“ (Saba)

lung vor. Sie hat vier Wellenbereiche (UKML), 6/11 Kreise sowie 6 Röh + 1 Trans + 2 Halbleiter-Dioden + 1 Tgl. Die Ausgangsleistung der Truhe ist 2 x 3 W; sie enthält je zwei Lautsprechersysteme 18/24 cm und 10 cm. Als Plattenwechsler findet der „1008“ von Dual mit Diamantnadel Verwendung.

Marktgängige Geräteklassen sind Schwerpunkte bei Schaub-Lorenz

Auf der Berliner Funkausstellung bildeten bei Schaub-Lorenz die marktgängigen Rundfunk-Tischgeräte und Stereo-Musiktruhen besondere Schwerpunkte. Bei den Tischgeräten hat der „Goldsuper Stereo 40“ zwei 3,5-W-Endstufen in Stereo-Schaltung, deren Kanäle bei monauralem Betrieb parallel geschaltet sind. Die Gehäusebreite von 62 cm läßt mit den beiden eingebauten Lautsprechern gute Stereo-Wiedergabe im Heim zu, die durch Anschluß von Außenlautsprechern noch verbessert werden kann.

Während „Tivoli 40“ ein preisgünstiger Empfänger mit drei Wellenbereichen ist, kommen in höherer Preisklasse „Goldy 40“ und der Paralleltyp „Wilking 40“ in einem anderen Gehäuse mit vier Wellenbereichen und sieben Drucktasten auf den Markt.

Im neuen Musiktruhen-Programm sind die „Balalaika Stereo 40“ und „Ballerina Ste-



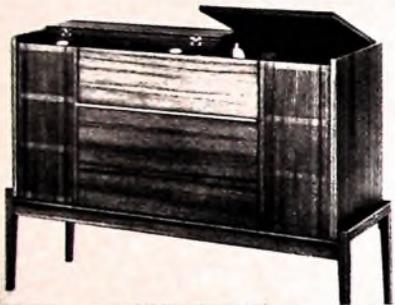
Musiktruhe „Balalaika Stereo 40“ (Schaub-Lorenz)

reo 40“ mit 3,5-W-Zweikanalverstärkern und zwei Lautsprechern ausgestattet. „Ballerina Konzert Stereo 40“ und das Spitzengerät „Primaballerina Stereo 40“ enthalten dagegen vier Lautsprecher und Zweikanalverstärker mit Gegentakt-Endstufen von je 10 W Ausgangsleistung. Alle Truhen haben Plattenwechsler und hohen Bedienungskomfort.

Gedlegenes Siemens-Standardprogramm

Bei Siemens sind die Stereo-Rundfunkgeräte seit 1962/63 für den Stereo-Rundfunkempfang vorbereitet. Das Spitzenmodell unter den Tischempfängern „Klangmeister I“ hat UKW-Abstimmautomatik und kommt mit dem hohen Komfort seiner Klasse auf dem Markt. Der Großsuper „Klangmeister II“ verfügt über zwei Konzertlautsprecher. „Klangmeister III“ wurde gegenüber dem Vorjahre durch Magisches Band und Anschluß für Tonbandgeräte verbessert. Auch der „Regalsuper“ wurde weiterentwickelt.

Im Stil der nordischen Linie liefert Siemens die Stereo-Musiktruhe „Konzertmeister RP 40“ in drei verschiedenen Holzern und Farbtonen. Die Schallöffnungen werden durch schmale Gehäuseschlitze ge-



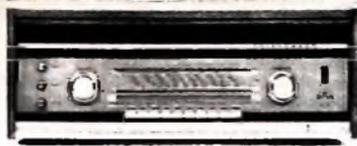
Stereo-Musiktruhe „Konzertmeister RP 40“ (Siemens)

bildet, so daß die Truhe im geschlossenen Zustand wie ein Möbelstück aussieht. Die Ausstattung besteht aus dem Stereo-Rundfunkchassis „RG 41“ mit UKW-Abstimmautomatik, dem Plattenwechsler „PE 66“ mit Stereo-Kristalltonabnehmer und vier Konzertlautsprechern in Stereo-Anordnung. Nach Einsetzen eines Decoders ist Stereo-Rundfunkempfang möglich.

Neue Hi-Fi-Stereo-Konzertanlage „Opus“ von Telefunken

Viel beachtet wurde auf der Funkausstellung bei Telefunken die neue Hi-Fi-Stereo-Konzertanlage „Opus“, ein Steuergerät mit eingebautem UKW-Stereo-Decoder, automatischer UKW-Stereo-Anzeige und zwei Hi-Fi-Lautsprecher-Regalboxen. Der Endverstärker dieses Spitzengerätes ist mit zwei Gegentakt-Endstufen (je 2 x EI 95) bestückt. Das Gerät überträgt einen Frequenzbereich von 40 ... 20 000 Hz mit einem Klirrfaktor von etwa 1/4 bei 1000 Hz und Nennleistung. Ferner enthält das Gerät eine verbesserte Balanceregulierung. Damit kann die akustische Mitte der Stereo-Wiedergabe in einem größeren Bereich verschoben werden, als es bisher üblich war. Zur Anlage gehören zwei Lautsprecherboxen mit je einem permanentdynamischen Tieftonsystem von 18 cm x 34 cm Größe und einem Hochtonsystem, deren Signalfrequenzen durch eine Drossel-Kondensator-Kette voneinander getrennt werden. Die Boxen sind für erstklassige Wiedergabe der Tiefen und Höhen ausgelegt. Da die Abmessungen der Boxen und des Steuergerätes übereinstimmen, kann man beide Teile auch übereinanderstellen.

Neu im Telefunken-Musikschrank-Programm sind die Truhen „Dominante“ und „Wien“. Repräsentativ nach Form und Leistung ist die Musiktruhe „Dominante“. Das Rundfunkgerät und der Stereo-Plat-



Steuergerät „Opus“ mit eingebautem Stereo-Decoder (Telefunken)

tenwechsler sind so eingebaut, daß die Bedienung von oben erfolgen kann. Neben dem Wechsler ist ausreichend Platz für ein Tonbandgerät. Die langgestreckte Form läßt eine gute Stereo-Wiedergabe zu. Bei der preisgünstigeren Truhe „Wien“ ist der links oben in der Truhe eingebaute Rundfunkteil vorn durch eine Klappe verdeckt; rechts sitzt der bequem von oben zu bedienende Plattenwechsler.

Tonfunk zeigte preisgünstige Rundfunkgeräte und Musiktruhen

Auf der Funkausstellung zeigte Tonfunk zwei neue Rundfunkgeräte und vier neue Musikschränke in niedrigen Preisklassen. Vier Wellenbereiche (UKML), sechs Röhren sowie stufenlose Höhen- und Tiefenregelung hat der in traditioneller Gehäuseform erscheinende Tischempfänger „W 136“, während der Stereo-Super „W 334“ als Luxusmodell über Anschlußmöglichkeit für Stereo-Decoder verfügt; er enthält 7 Röhren + 1 Trans und hat drei Klangregistertasten sowie zwei Freithand-Konzertlautsprecher in Stereo-Anordnung. Das Gerät erreicht durch drei ZF-Stufen eine hohe Empfindlichkeit.

Die Reihe der neuen Musiktruhen eröffnet das Modell „W 436“ im Kleinformat mit 6-Röhren-Super, Stereo-Plattenwechsler und zwei Lautsprechern. Die anderen neuen Truhen sind mit Anschlußmöglichkeit für Stereo-Decoder ausgestattet und haben Stereo-Plattenwechsler und vier Hochleistungslautsprecher in Stereo-Anordnung. Bei der Truhe „W 137“ sind Radioteil und Plattenwechsler nach Öffnen von Schiebetüren zugänglich. Bei den Truhen „W 150“ und „W 200“ handelt es sich um Truhen im Breitformat, bei denen die Bedienungselemente nach Öffnen von Deckeln oder Klappen sichtbar werden.

Auch bei Wega jetzt eine Hi-Fi-Baustein-Anlage

Eine Neuerung von Wega, das Steuergerät für Vollstereo-Wiedergabe „Wegaphon 510“, enthält ein Rundfunkchassis für vier Bereiche und einen Gegentaktverstärker mit einer Endleistung von 2 x 8 W. Weitere Bausteine sind zwei Lautsprecherboxen mit je drei Lautsprechern und ein Studioplattenspieler „PE 33“ mit Spezialtonarm.

Hi-Fi-Anforderungen entspricht ferner die neue Truhe „Wegaphon 610“. Der Vollstereo-Rundfunkempfangsteil hat vier Wellenbereiche. Zwei Gegentakt-Endstufen von je 8 W Ausgangsleistung sorgen zusammen mit sechs Lautsprechern für klangvolle Wiedergabe. Als Plattenwechsler ist der „PE 66“ eingebaut. Raumreserven für ein Tonbandgerät oder für die Unterbringung von Schallplatten oder Tonbändern sind vorhanden.

Im Kleinempfängerbau beschreibt Wega mit dem Transistorempfänger „Snobby“ für Netzbetrieb und zwei Wellenbereiche neue Wege. Das Gerät ist mit 9 Transistoren bestückt und hat geringen Stromverbrauch; es ist ein preisgünstiger, praktischer Zweitempfänger. W. W. Dieffenbach

Persönliches

Professor S. Balke erneut zum Präsidenten der FEANI gewählt

Am 7. September 1963 fand in Helsinki die diesjährige Generalversammlung der FEANI (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs = Europäischer Verband Nationaler Ingenieurvereinigungen) statt, an der außer den 16 westeuropäischen Mitgliedsländern erstmalig auch die englischen Vertreter teilnahmen. Bei dieser Gelegenheit wurde Bundesatamminister a. D. Prof. Dr.-Ing. Siegfried Balke, dessen Amtszeit als Präsident der FEANI abläuft, erneut für zwei Jahre einstimmig zum Präsidenten gewählt. In dieser Wiederwahl kam offenbar die Anerkennung der Generalversammlung zum Ausdruck, daß es Professor Balke gelungen war, erstmalig auch die Mitarbeit der englischen Ingenieure für die Beratungen zu gewinnen.

K. Fritze 50 Jahre

Am 27. September 1963 wurde Kurt Fritze, Verkaufsleiter bei der Valvo GmbH, 50 Jahre. Nach seiner Volantzeit bei der Firma J. K. Görlner und anschließendem Studium der Naturwissenschaften in Berlin und Halle ging Fritze zur Staßfurter Rundfunkgesellschaft als Entwickler für Funkgeräte. Dort entstanden damals unter seiner Leitung die ersten UKW-Funksprecher, die dann von verschiedenen Firmen der Rundfunkindustrie in Großserien gebaut wurden. Nach dem Kriege war Fritze zunächst Betriebsleiter eines kleineren Berliner Unternehmens und medizinisch-technischer Mitarbeiter in der Charité. 1949 übernahm er die Leitung von Star-Radio in Backnang. Eine Zeit selbständiger Entwicklungstätigkeit bildete den Übergang zur Valvo GmbH, wo ihm die technische Betreuung der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie obliegt.



H. Dressler trat in den Ruhestand

Dipl.-Ing. Hans Dressler hat mit dem 30. September 1963 seine berufliche Laufbahn beendet. Geboren wurde Hans Dressler am 26. 9. 1898 in Braunsberg. Nach dem Studium des Maschinenbaus und der Chemie trat er schon 1927 in die Dienste der Siemens & Halske AG. Seine erste Aufgabe bei Siemens war die Weiterentwicklung der amerikanischen Photomat-Apparate. Im Jahre 1935 übernahm er die technische Leitung in der Abteilung Kinotechnik. Hier hatte er maßgeblichen Anteil an der Konstruktion und Entwicklung der Aufnahme- und Wiedergabegeräte für 8- und 16-mm-Film.

Nach 1945 leitete Hans Dressler den Wiederaufbau der Schmalfilmabteilung. Im Jahre 1951 kam der Projektor „2000“ auf den Markt, aus dem ein ganzes Programm entwickelt wurde. In den letzten Jahren trat dann nach der Projektor „800“ mit dem Magnetan-Zweibandlaufwerk dazu, und auf der letzten „photonik“ konnte der erste deutsche volltransistorisierte Verstärker für Schmalfilm-Projektoren vorgestellt werden.

Im Jahre 1957 wurde Dressler zum Leiter der Abteilung für Schmalfilmgeräte ernannt und am 31. 1. 1958 zum Prokuristen befördert.

25 Jahre Dual-Vertretung

Am 23. 9. 1963 waren es 25 Jahre, daß die Firma Wilhelm Völker, Iserlohn, die Dual-Vertretung übernahm. Der heute 56-jährige in Siegen geborene Chef der Firma, Wilhelm Völker, bearbeitete auch nach Rückkehr aus dem Kriege wieder seinen alten Bezirk (Sauerland, Siegerland, Hessen-Nassau und Westwald).

Auf eine ebenfalls 25-jährige Zusammenarbeit mit dem Schwarzwälder Hersteller von Phonogedälen aller Art konnte kürzlich die Firma Werner Weidner, Nürnberg, zurückblicken. Sie vertritt die Interessen von Dual Gebr. Seidinger im Raum Nürnberg.

Lautsprecher und Lautsprecherkombinationen

Bei den Lautsprechern für Hi-Fi-Anlagen hat sich das vollkommen geschlossene Gehäuse weitgehend durchgesetzt, nachdem es gelungen ist, Lautsprechersysteme mit so niedriger Resonanzfrequenz zu bauen, daß die Grenzfrequenzerhöhung infolge der Dämpfung durch die in der Box eingeschlossene Luft noch tragbar ist. Mit diesen Lautsprechern erreicht man heute eine Baßwiedergabe, die sich mit der der sehr viel größeren Baßreflexboxen durchaus vergleichen läßt. Außerdem ist es möglich, durch geeignete Anordnung des schallschluckenden Materials im Gehäuse besondere Frequenzverläufe zu erreichen. Das geschlossene Gehäuse hat jedoch einen kleineren Lautsprecherwirkungsgrad zur Folge, der entsprechend leistungsfähige Verstärker erfordert.

Behr

Die Firma Behr Möbel GmbH, Stuttgart, bietet in ihrem Hi-Fi-Lautsprecherprogramm neben zwei Baßreflexboxen fünf Lautsprecherkombinationen mit geschlossenem Gehäuse an. Das Spitzenmodell, die Lautsprecherbox „B 1“, ist mit 50 W Sinusleistung belastbar und überträgt den Frequenzbereich 23 ... 20 000 Hz. Die 55 cm × 79 cm × 32 cm große Box enthält ein Tieftonsystem mit 37,1 cm Durchmesser, ein 15"-Tannoy-System und ein Hochtonsystem mit 5,08 cm Durchmesser. Besonders flach (15 cm) ist der Hi-Fi-Lautsprecher „B 7“, der als gedämpfte Box mit Druckausgleich arbeitet und mit 25 W Musikleistung (15 W Sinusleistung) belastet werden kann. Er ist mit einem 24,5-cm-Breitband- und einem 8,5-cm-Hochtonchassis bestückt und hat den Frequenzbereich 35 ... 20 000 Hz.

Braun

Bereits zur Hannover-Messe stellte Braun die Lautsprechereinheit „L 80“ vor, die mit 10 W Sinusleistung (30 W Musikleistung) belastet werden kann und den Frequenzbereich 25 ... 25 000 Hz wiedergibt. Das Gehäuse (42 cm × 85 cm × 32 cm) wird von einem Fußgestell mit zwei Armen getragen, zwischen denen es schwenkbar gelagert ist. Die „L 80“ enthält als Tieftonsystem einen Leak-Sandwich-Lautsprecher mit 33 cm Durchmesser und als Hochtonchassis den Bändchenlautsprecher „Ribbon“ von Kelly. Das Mitteltonsystem ist eine Spezialausführung mit 10 cm Durchmesser.

Als Neuentwicklung zeigte Braun auf der Funkausstellung den Flachlautsprecher „L 25“ für kleinere Hi-Fi-Anlagen (geschlossenes Gehäuse, 48 cm × 28 cm × 13 cm, Übertragungsbereich 50 ... 18 000 Hz, Belastbarkeit 6 W Sinusleistung), der mit einem 16-cm-Breitbandlautsprecher mit Hochtonkalotte bestückt ist. Aus dem Lautsprecherprogramm von Braun seien noch der elektrostatische Lautsprecher „L E 1“ mit ganzflächig angetriebenen Membranen (Frequenzbereich 45 ... 18 000 Hz, Belastbarkeit 15 W, Anpassung 15 Ohm, zwei Tieftonsysteme und je ein Mittel- und Hochtonsystem) sowie die Lautsprechereinheit „L 60“ erwähnt, deren geschlossenes Gehäuse (65 cm × 36 cm × 28 cm, Belastbarkeit 15 W Sinusleistung) ein Tieftonsystem mit 30 cm Durchmesser, zwei Mitteltonsysteme mit 11,5 cm Durchmesser und ein 8-cm-Hochtonchassis enthält. Der Übertragungsbereich ist 40 ... 20 000 Hz mit einer von 0 ... +8 dB regelbaren Präsenz-anhebung im mittleren Frequenzbereich.

Daystrom

Die 25-W-Hi-Fi-Lautsprecherkombination „SSU-1“ arbeitet nach dem Baßreflexprinzip mit Umwegleitung. In dem 58,3 cm × 29,2 cm × 29,8 cm großen Gehäuse sind ein Baßlautsprecher (20,3 cm Durchmesser) mit Hyperbel-Membran und ein 10,2-cm-Hochton-Breitstrahler, der vollkommen gekapselt ist, untergebracht. Mit einem Regler an der Gehäuserückwand läßt sich die dem Hochtonsystem zugeführte NF-Spannung regeln. Der Frequenzbereich ist 40 ... 16 000 Hz ± 5 dB.

ELAC

Die neue Hi-Fi-Drei-Weg-Lautsprecherbox „LK 100“ (Frequenzbereich 30 ... 18 000 Hz) läßt sich mit 22 W Sinusleistung belasten und hat dabei einen Klirrfaktor < 3% bei 1000 Hz. Die niedrigen Frequenzen bis etwa 750 Hz werden von einem Tieftonsystem mit 25 cm Korbdurchmesser abgestrahlt, während der mittlere Frequenzbereich von 750 ... 4000 Hz von einem 12,5-cm-Mitteltonchassis wiedergegeben wird. Zur Übertragung der oberen Mittel- und der Obertöne dienen zwei parallel geschaltete Hochtonlautsprecher mit je 5 cm Durchmesser. Eine Drei-Weg-Frequenzweiche mit den Trennfrequenzen 750 und 4000 Hz teilt die zugeführte NF-Leistung auf die Lautsprecher auf. Um

nichtlineare Verzerrungen zu vermeiden, sind die Induktivitäten der Frequenzweiche als Luftdrosseln ausgeführt. Außerdem zeigte die ELAC die ersten Muster der Lautsprecherkombination „LK 500“, die mit je einem Tief- und Mitteltonsystem sowie vier Hochtonchassis bestückt ist. In Vorbereitung befindet sich die Box „LK 10“ (Belastbarkeit etwa 10 ... 15 W) für kleinere Hi-Fi-Anlagen.

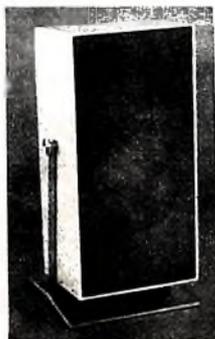
Grundig

Grundig zeigte auf der Funkausstellung die neuentwickelten Hi-Fi-Raumklangboxen „70“ und „100“, die 70 beziehungsweise 100 Liter Rauminhalt haben und mit 25 W Musikleistung (20 W Sinusleistung) belastet werden können. Als Tieftonlautsprecher wird in beiden Boxen ein Chassis mit 30 cm Durchmesser verwendet, dessen Resonanzfrequenz in freier Luft unter 20 Hz liegt. Eingebaut in das geschlossene Gehäuse, ergibt sich damit eine untere Grenzfrequenz von 30 Hz (Gesamtübertragungsbereich 30 ... 16 000 Hz nach DIN 45 570). Für die Wiedergabe der mittleren Tonfrequenzen enthält die Box „70“ drei Mittel-Hochtonchassis (18 cm × 13 cm) mit Klangverteiler, wodurch noch bei 16 000 Hz ein Abstrahlwinkel von 120° erreicht wird.

Die Raumklangbox „100“ (Frequenzbereich 30 ... 16 000 Hz nach DIN 45 570) ist mit neun Lautsprechersystemen bestückt. Sie enthält neben dem 30-cm-Tiefton- und zwei Mittel-Hochtonchassis (18 cm × 13 cm) mit Klangverteiler sechs Hochtonlautsprecher mit 6 cm Durchmesser, die so eingebaut sind, daß ihre Achsen mit der Hauptstrahlrichtung der Box jeweils einen Winkel von 15° bilden. Auf diese Weise ergibt sich ein Abstrahlwinkel von 160° bei 16 000 Hz. Zum Selbsteinbau in eigene Gehäuse sind die Lautsprecherbestückungen der Boxen „70“ und „100“ einschließlich der Frequenzweichen und Verbindungsleitungen auch ohne Boxen als Raumklangkombinationen „LS 70“ beziehungsweise „LS 100“ für jeweils beide Kanäle lieferbar. Erwähnt seien noch die Raumklangkombinationen „LS 20“, „LS 21“, „LS 31“ und „LS 40“ der Grundig-Bausteinserie.

Heco

Aus dem umfangreichen Lautsprecherprogramm von Heco interessieren den Hi-Fi-Freund besonders die Hi-Fi-Boxen



Lautsprechereinheit
◀ „L 80“ von Braun

Hi-Fi-Drei-Weg-Laut-
sprecherbox „LK 100“
(ELAC) ▶



Hi-Fi-Raumklangbox „100“ von Grundig ▶

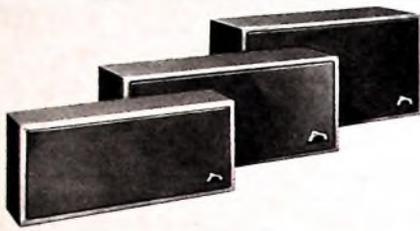


Schallwand der Hi-Fi-
Raumklangbox „100“

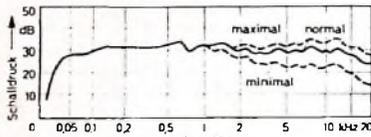
„B 200“ mit 15 W und „B 300“ mit 25 W Belastbarkeit. Die Box „B 200“ hat die Abmessungen 54 cm × 25 cm × 25 cm und eignet sich besonders zur Aufstellung in Wandregalen oder auf Konsolen. Mit einem 21-cm-Tiefton- und einem 10-cm-Hochtontsystem wird ein linearer Frequenzgang von 50... 20 000 Hz \pm 3 dB erreicht. In der Hi-Fi-Box „B 300“ (70 cm × 48 cm × 32 cm) sind vier Lautsprecher eingebaут, und zwar ein Tieftonchassis mit 30 cm Durchmesser, zwei Mitteltonlautsprecher mit 10,1 cm Durchmesser sowie ein 8,8-cm-Hochtontsystem. Der Frequenzbereich ist 35... 20 000 Hz \pm 3 dB.

Isophon

Die Serie der Hi-Fi-Lautsprecherboxen von Isophon umfaßt die Typen „HSB 10“, „HSB 20“ und „HSB 45“ mit 10 W, 20 W beziehungsweise 45 W Belastbarkeit (Sinusleistung; bei „HSB 45“ 20 W bei Frequenzen über 1000 Hz). Auch hier handelt es



Hi-Fi-Lautsprecherboxen von Isophon; von links nach rechts: „HSB 10“, „HSB 20“, „HSB 45“

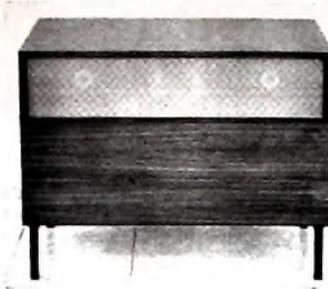


Frequenzkurve der Lautsprecherbox „HSB 45“ (Isophon)

sich um vollkommen geschlossene Gehäuse mit sehr tief abgestimmten Baßlautsprechern (40 Hz bei „HSB 10“, 30 Hz bei „HSB 20“, 18 Hz bei „HSB 45“). Zur Wiedergabe der mittleren und hohen Frequenzen werden ein („HSB 10“) beziehungsweise zwei („HSB 20“ und „HSB 45“) ovale Mittel-Hochtontchassis verwendet, die in den Boxen „HSB 20“ und „HSB 45“ winklig zueinander angeordnet sind, um eine breite Abstrahlung der hohen Frequenzen zu erreichen. Das Modell „HSB 45“ überträgt den Frequenzbereich 25 bis 23 000 Hz (nach DIN 45570). Zur Anpassung an die akustischen Eigenschaften des Wiedergaberaumes dient ein Regler an der Gehäuserückseite, mit dem sich die mittleren und hohen Frequenzen absenken beziehungsweise anheben lassen. Die Box „HSB 20“ hat einen Präsenzschieber zur Anhebung des Frequenzbereiches 2 bis 7 kHz, während beim Typ „HSB 10“ keine Veränderung des Frequenzganges möglich ist.

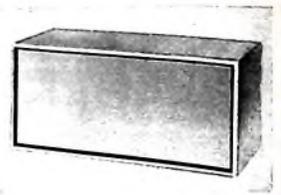
Klein + Hummel

Als erste deutsche Firma stellte Klein + Hummel auf der Funkausstellung einen Hi-Fi-Stereo-Lautsprecherschrank „SL-12“ vor, in dem die Lautsprechersysteme für beide Kanäle untergebracht sind. Auf diese Weise wird das bei breiter Stereo-Basis oder bei Aufnahmen mit übertrieb-



Hi-Fi-Stereo-Lautsprecherschrank „SL-12“ (Klein + Hummel)

Lautsprecherbox „LB 30“ der Hi-Fi-Studiolanlage von Perpetuum-Ebner



nem Rechts-Links-Effekt in der Mitte auftretende „akustische Loch“ vermieden, ohne daß die Durchsichtigkeit der Stereo-Wiedergabe beeinträchtigt wird. Das Gehäuse des „SL-12“ ist durch eine senkrechte Trennwand in zwei gleiche Kammern geteilt, die für Frequenzen unter 80 Hz über einen akustischen Tiefpaß gekoppelt sind. Dadurch steht für die tiefen Frequenzen bis 80 Hz, bei denen eine Verringerung der Übersprechdämpfung keine Nachteile bringt, das gesamte Gehäusevolumen zur Verfügung. Oberhalb der Grenzfrequenz des Tiefpasses wirken die beiden Kammern als getrennte, vollkommen geschlossene Boxen.

Jede Kammer enthält für den Frequenzbereich 20... 2000 Hz ein 30-cm-Tiefton-System „TR-6“ mit Druckausgleich (Resonanzfrequenz 19 Hz), das an der rechten beziehungsweise linken Gehäusewand montiert ist und den Schall zur Seite abstrahlt. Der mittlere Frequenzbereich von 2000... 5000 Hz wird jeweils von einem Mitteltonlautsprecher „HR-2“ wiedergegeben, der schräg nach vorn gegen die linke beziehungsweise rechte Wand des Wiedergaberaumes gerichtet ist, so daß diese Frequenzen (ebenso wie die Bässe) erst nach Reflexion an den Zimmerwänden zur Raummitte gelangen. Die hohen Frequenzen über 5000 Hz werden von je einem Hochtontchassis „HR-7“ direkt nach vorn abgestrahlt. Die „SL-12“ ist je Kanal mit 40 W Musikleistung belastbar und überträgt den Frequenzbereich 25 bis 25 000 Hz. Ihre Abmessungen sind: Breite 100 cm, Höhe 75 cm einschließlich Stahlsockel, Tiefe 39 cm.

Das Hi-Fi-Lautsprecherprogramm von Klein + Hummel enthält außerdem noch die bereits bekannten Lautsprecherkombinationen „TL-2“ und „LB 88“ sowie die Box „TL-3“ (Belastbarkeit 40 W Musikleistung, Frequenzbereich 30... 20 000 Hz in Stellung „Normal“ des Präsenzschiebers), die mit einem 30-cm-Tieftonsystem mit 16 Hz Resonanzfrequenz, einem 13-cm-Mitteltonsystem und einem 13-cm-Hochtontsystem bestückt ist. Wegen der Aufteilung des Übertragungsbereiches auf die drei Lautsprecherchassis ohne Verwendung des üblichen LC-Filters werden Lautsprecherresonanzen optimal durch den niedrigen Innenwiderstand moderner Hi-Fi-Verstärker gedämpft. Das Gehäuse der „TL-3“ ist in zwei Kammern unterteilt, wodurch eine Verbesserung der Baßwiedergabe erreicht wird.

Perpetuum-Ebner

Für die Hi-Fi-Studiolanlage liefert Perpetuum-Ebner die Lautsprecherbox „LB 30“. Sie enthält ein Baß- und zwei Mittel-Hochtontsysteme, die den Frequenzbereich 35... 18 000 Hz übertragen (Belastbarkeit

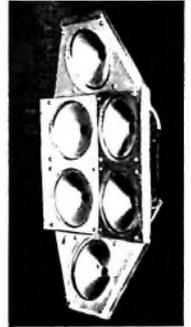
20 W). Die Box hat die Abmessungen 58 cm × 27 cm × 25 cm und kann daher noch bequem in den üblichen Regalmöbeln untergebracht werden.

Philips

Die Lautsprecherbox „AD 5051“ ist für die Philips-Hi-Fi-Stereo-Anlage bestimmt. Sie ist mit einem mit 15 W Musikleistung belastbaren 800-Ohm-Breitband-Lautsprecherchassis mit Tief- und Hochtontkonus bestückt und überträgt den Frequenzbereich 50... 20 000 Hz. Zum Anschluß an übliche Hi-Fi-Verstärker mit niederohmigem Ausgang wird die Box auch als Typ „AD 5052“ mit 7 Ohm geliefert.

Podszus

Die „Zellaton“-Lautsprechersysteme von Dr. E. Podszus & Sohn, Nürnberg, zeichnen sich durch großen Frequenzbereich und gute Wiedergabe von Einschwingvorgängen aus, die durch eine starre, leichte Hartschaummembrane und eine sehr nach-



Lautsprecherkombination „Ze 5 Plural“ (Podszus)

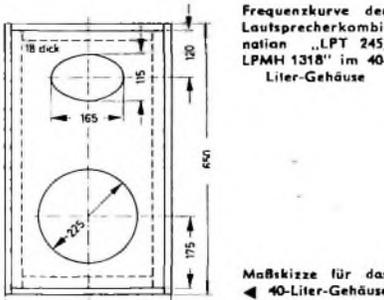
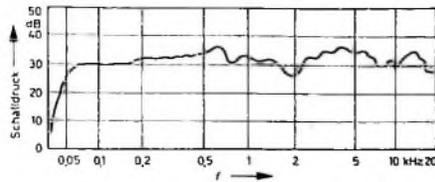
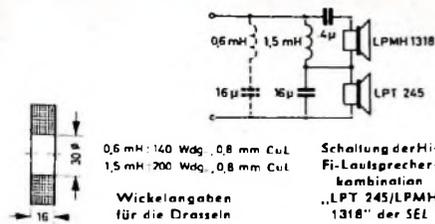
giebige Membranaufhängung und -zentrierung erreicht werden. Der Typ „Ze 1“ (Belastbarkeit 3 W) mit einer Membrane von 9 cm Durchmesser überträgt den Frequenzbereich 60... 18 000 Hz, während das mit 6 W belastbare 20-cm-System „Ze 2“ den Bereich 30... 14 000 Hz wiedergibt. Das Hochtontsystem „Ze 0“ läßt sich mit 1,5 W belasten und hat den Übertragungsbereich 80... 25 000 Hz. Außer den einzelnen Chassis werden auch verschiedene Kombinationen mit höherer Belastbarkeit angeboten.

Standard Elektrik Lorenz

Zum Einbau in ein geschlossenes Gehäuse liefert die SEL die Hi-Fi-Lautsprecherkombination „LPT 245/LPMH 1318“, die aus einem Tiefton-Lautsprecher „LPT 245/27/105 F“ (Resonanzfrequenz 25 Hz, 24,5 cm Durchmesser) und dem Mittel-Hochtontchassis „LPMH 1318/19/105 AF“ besteht. Eingebaut in einem 40-Liter-Gehäuse, hat die Kombination den Frequenzbereich 40... 20 000 Hz und eine Belastbarkeit von 25 W Musikleistung (mit einer 20-Liter-Box erhält man noch einen Übertragungsbereich von 50... 20 000 Hz). Der Nennleistungsbedarf in normalen Wohnräumen für 4 µbar (\approx 86 dB) Schalldruck in 3 m

1) Hi-Fi-Technik in Deutschland Funk-Technik Bd. 17 (1962) Nr. 18, S. 614-618, u. Nr. 19, S. 643 bis 646

Die Gegenkopplung in der Gitterbasisstufe



Abstand ist 2 W. Dabei ergibt sich bei 250 Hz ein Klirrfaktor von 0,7 %.

Die Aufteilung des Frequenzbereiches auf die beiden Lautsprecher erfolgt mit einer Frequenzweiche (s. obenstehendes Schaltbild). Der vorgeschaltete Saugkreis, der die Frequenzabhängigkeit des Eingangswiderstandes verringern soll, kann bei Verstärkern mit sehr kleinem Innenwiderstand entfallen. Das Mittel-Hochtonsystem wird über einen Kondensator angeschlossen, der die Präsenz des Klangbildes bestimmt. Zur Präsenzregelung kann man hier einen Stufenschalter einbauen, mit dem sich 2-, 4- und 8-µF-Kondensatoren einschalten lassen (die angegebene Kapazität von 4 µF wurde als günstigster Wert für das 40-Liter-Gehäuse ermittelt).

Für die Gehäusewände, die mit Kaltleim luftdicht verklebt werden müssen, und die Schallwand wird etwa 20 mm dickes Sperrholz empfohlen (auch Tischlerplatten oder „Novopan“-Platten sind verwendbar). Um Hohlraumresonanzen zu vermeiden, ist das Gehäuse lose mit Steinwolle zu füllen, wodurch auch eventuelle Schwingungen der Gehäusewände unterdrückt werden. Die beiden Lautsprecherchassis sind mit Mull-Beuteln zu überziehen, die verhindern sollen, daß die Steinwolle mit den Membranen oder den Anschlußblitzen in Berührung kommt. Die mitgelieferte Abdeckhaube, die das Mittel-Hochtonsystem vor den Druckwellen des Tieftonchassis schützen soll, muß ebenfalls so weit mit Steinwolle gefüllt werden, daß der Lautsprecher darin gerade noch Platz findet.

U. Radke

1. Einleitung

Unter dem Begriff der Gitterbasisstufe versteht man jene Schaltung der Elektronenröhre, bei der die Eingangsspannung an die Kathode gelegt wird. Die Ausgangsspannung nimmt man an der Anode ab. Das Steuergitter ist für Ei.- und Ausgang gemeinsam; es ist die Basis. In Geräten mit Metallchassis liegt das Gitter wechselstrommäßig an Masse. Einige Eigenschaften und die Berechnung der Gitterbasisstufe (GB-Stufe) sollen nachstehend behandelt werden.

2. Schaltung und Wirkungsweise der GB-Stufe

Wie aus Bild 1 ersichtlich, durchfließt bei der GB-Stufe der Anodenstrom der Röhre

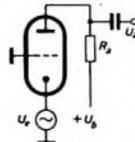


Bild 1. Prinzipschaltung der Gitterbasisstufe ohne Gegenkopplung

den Generator. Aus dieser Eigenart resultieren alle speziellen Eigenschaften der GB-Stufe

Zwischen Kathode und Gitter der Röhre wirkt, wie allgemein üblich, eine Eingangsspannung, die im Bild 1 gleich der Generatorspannung U_e ist. Sie bewirkt an der Anode die Spannung

$$U_{a1} = U_e \cdot \mu \frac{R_a}{R_i + R_a} \quad (1)$$

Zusätzlich wirkt aber noch die Eingangsspannung U_e direkt, denn der Generator liegt unmittelbar im Anodenstromkreis. Um sich diese Wirkung zu veranschaulichen, läßt man in Gedanken den Verstärkungsfaktor μ der Röhre gegen Eins gehen, ohne daß an den Gleichstromeigenschaften etwas verändert wird. Die Spannung U_e bewirkt dann einen Strom

$$I_a = U_e / (R_i + R_a) \quad (2)$$

durch den Stromkreis. Dieser Strom führt zu einer Spannung U_{a2} an den Klemmen des Widerstandes R_a . Für U_{a2} gilt

$$U_{a2} = U_e \frac{R_a}{R_i + R_a} \quad (3)$$

Gl. (1) und Gl. (3) liefern die beiden Komponenten des Anodenstromes. Die Addition beider Komponenten liefert

$$U_a = U_e \frac{R_a}{R_i + R_a} + U_e \cdot \mu \frac{R_a}{R_i + R_a} = U_e (\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a} \quad (4)$$

Aus dieser Grundgleichung der GB-Stufe ergibt sich das Ersatzschaltbild (Bild 2).

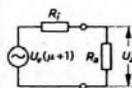


Bild 2. Ersatzschaltung der GB-Stufe ohne Gegenkopplung

3. Der Eingangswiderstand der GB-Stufe

Unter dem Eingangswiderstand der GB-Stufe versteht man den Widerstand zwischen Gitter und Kathode der Röhre. Nach dem Ohmschen Gesetz gilt allgemein

$$R_e = U_e / I_e \quad (5)$$

Aus Bild 1 ist zu ersehen, daß der Strom I_e gleich dem Anodenstrom I_a ist. Für I_a kann man den Quotienten aus Anodenspannung und Außenwiderstand schreiben:

$$I_a = I_e = U_a / R_a \quad (6)$$

Schließlich kann man U_a durch den Ausdruck auf der rechten Seite von Gl. (4) ersetzen

$$R_e = \frac{U_e}{U_e (\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a}} = \frac{R_i + R_a}{\mu + 1} \quad (7)$$

Für sehr kleine Außenwiderstände und großes μ nähert sich R_e dem Grenzwert $1/S$. Der Eingangswiderstand der GB-Stufe ist niederohmig.

4. Die Gegenkopplung in der GB-Stufe

Die bisherigen Betrachtungen gingen von der Schaltung gemäß Bild 1 aus, die oft im Schrifttum anzutreffen ist. In der Praxis trifft sie nicht zu, weil jeder Generator

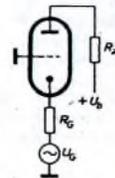


Bild 3. Vollständige Prinzipschaltung der Gitterbasisstufe mit Generatorinnenwiderstand R_G

einen Innenwiderstand hat. Bild 3 zeigt die ergänzte Schaltung mit dem Generatorinnenwiderstand R_G . Zwischen R_G und dem Röhreneingangswiderstand R_e findet eine Spannungsteilung statt, die berücksichtigt werden muß. Bezogen auf die Generatorspannung (oder -EMK) U_G ist die Ausgangsspannung

$$U_a = U_G (\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a} \cdot \frac{R_e}{R_i + R_e} \quad (8)$$

Der letzte Faktor auf der rechten Seite berücksichtigt die Spannungsteilung am Eingang. Für R_e kann Gl. (7) eingesetzt werden.

Diese Betrachtung mit der Spannungsteilung am Eingang ist durchaus zulässig. Man darf aber auch den Widerstand R_G als Stromgegenkopplung auffassen, denn er wird vom Ausgangsstrom I_a durchflossen und verursacht einen Spannungsabfall, der der Eingangsspannung entgegenwirkt. Demzufolge wäre

$$v = \frac{U_a}{U_e} = (\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a} \quad (9)$$

die Verstärkung ohne R_G , das heißt ohne Gegenkopplung, und

$$v' = \frac{U_a}{U_C} = (\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a} \cdot \frac{R_i}{R_i + R_G} \quad (10)$$

die Verstärkung mit Gegenkopplung.

Für jeden gegengekoppelten Verstärker ist

$$\frac{v}{v'} = 1 - v \cdot k, \quad (11)$$

wobei k den sogenannten Kopplungsfaktor darstellt, der für Gegenkopplung negativ, für Mitkopplung positiv sein muß [1]. Die linke Seite von Gl. (11) wird durch die Ausdrücke aus Gl. (9) und Gl. (10) ersetzt:

$$\frac{(\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a}}{(\mu + 1) \frac{R_a}{R_i + R_a} \cdot \frac{R_i}{R_i + R_G}} = 1 - v \cdot k. \quad (12)$$

Die Gleichung wird vereinfacht und nach k aufgelöst:

$$k = - \left(1 + \frac{R_G}{R_i} - 1 \right) \frac{R_i + R_a}{(\mu + 1) R_a} = - \frac{R_G (\mu + 1)}{R_i + R_a} \cdot \frac{R_i + R_a}{(\mu + 1) R_a} = - \frac{R_G}{R_a}. \quad (13)$$

Der Gegenkopplungsfaktor hängt lediglich von dem Widerstandsverhältnis R_G/R_a ab, für $R_G = 0$ ist die Gegenkopplung Null. Daß die Gegenkopplung bei $R_a \rightarrow \infty$ Null wird, ist ein kennzeichnendes Merkmal jeder Stromgegenkopplung. Da die GB-Stufe einen der seltenen Fälle darstellt, bei dem durch Gegenkopplung die Verstärkung (bezogen auf U_C) kleiner als 1 werden kann, kann k auch kleinere Werte als -1 annehmen.

Mit Hilfe des Kopplungsfaktors k können die nachstehenden veränderten Werte der GB-Stufe berechnet werden.

Eingangswiderstand

Der Eingangswiderstand eines stromgegengekoppelten Verstärkers ist [1]

$$R_i' = R_i (1 - k \cdot v). \quad (14)$$

In diese Gleichung werden Gl. (9) und Gl. (13) eingesetzt:

$$R_i' = R_i \left(1 + \frac{R_G}{R_a} \cdot \frac{(\mu + 1) R_a}{R_i + R_a} \right)$$

beziehungsweise

$$R_i' = \frac{R_i + R_a}{\mu + 1} \left(1 + \frac{\mu + 1}{R_i + R_a} \cdot R_G \right) = R_i + R_G \quad (15)$$

Dieses Ergebnis war auf Grund von Bild 3 zu erwarten. Es bestätigt die Richtigkeit des in Gl. (13) gefundenen Wertes für k .

Innenwiderstand

Gl. (11) wird nach k aufgelöst:

$$k = \frac{1}{v} - \frac{1}{v'}$$

Für k wird Gl. (13), für v und v' werden die bekannten Gleichungen eingesetzt:

$$\frac{R_G}{R_a} = \frac{R_i + R_a}{\mu \cdot R_a} - \frac{R_i' + R_a}{\mu \cdot R_a}. \quad (16)$$

Die Auflösung nach R_i' ergibt

$$R_i' = \mu \cdot R_G + R_i. \quad (17)$$

Der Innenwiderstand der (gegengekoppelten) GB-Stufe ist größer als R_i , was bei Stromgegenkopplung zu erwarten ist. Man beachte, daß zum Innenwiderstand R_i nicht einfach der Widerstand R_G hinzuaddieren ist, sondern $\mu \cdot R_G$.

Steilheit

Aus Gl. (17) läßt sich sehr einfach auch eine Beziehung für die Steilheit S' der gegengekoppelten GB-Stufe gewinnen. Die bekannte Barkhausengleichung $S \cdot D \cdot R_i - 1$ („Röhrendreieck“) gilt auch für die gegengekoppelte Röhre. Es ist hier

$$S' \cdot D \cdot R_i' = 1 \quad (18)$$

oder, nach S' aufgelöst,

$$S' = \frac{1}{D \cdot R_i'} = \frac{\mu}{R_i}. \quad (18a)$$

In Gl. (18a) wird die gefundene Beziehung für R_i' aus Gl. (17) eingesetzt:

$$S' = \frac{\mu}{\mu \cdot R_G + R_i}. \quad (19)$$

Nach der Barkhausengleichung ist $\mu = R_i \cdot S$. Damit ergibt sich aber aus Gl. (19)

$$S' = \frac{R_i \cdot S}{R_i \cdot S \cdot R_G + R_i}. \quad (20)$$

gesehen · gehört · notiert

Die Goodman-Farbbildröhre

Kürzlich erhielt D. M. Goodman von der Technischen Fakultät der Universität New York das US-Patent für eine neue Farbbildröhre. Sie kommt mit einem einzigen System aus und ist dementsprechend billiger herzustellen. Aus den bisher vorliegenden Angaben ist wohl etwas der Aufbau, jedoch keineswegs klar die Gesamtfunktion ersichtlich.

Der Leuchtschirm dieser Röhre ist als eine dichte Folge von vertikalen Farbzellen und sehr enggedrängten Rasterzellen aufgebaut. Während der Katodenstrahl über den Leuchtschirm wandert, reflektieren die Rasterzellen kurze Stöße von Ultraviolett- und Gammastrahlen. Sie markieren den jeweiligen Ort des Auftreffens des Lichtpunktes auf dem Leuchtschirm (Leuchtfleck). Diese Raster-Signale werden von Lichtzellen zu beiden Seiten der Elektrode aufgenommen und Steuerkreisläufen zugeleitet, die die verschiedenen Videosignale trennen und die Modulation des Katodenstrahles so regeln, daß das angesprochene Farbfeld des Leuchtschirmes aufleuchtet.

Ein wesentlicher Vorteil der Goodman-Farbbildröhre ist der Verzicht auf Drahtwendel- und Schirmgitter, wie sie übliche Bildröhren aufweisen. Die Gitterfunktionen übernehmen die in dichter Folge auf dem Leuchtschirm aufgetragenen Farb- und Rasterzellen. Da die Raster-Signale als elektromagnetische Wellen an die Lichtzellen (Scintillatoren) abgestrahlt werden und die Raster- und Farbzellen durch dieselbe Anodenspannung aufgeladen werden, wird das Anlegen einer zweiten hohen Spannung überflüssig.

Man beabsichtigt, zunächst solche Farbbildröhren für 600 Zeilen und einen Helligkeitswert von 75 Lambert in 30 cm Abstand herzustellen. Die in den USA gezeigte Röhre hat einen runden Leuchtschirm von 53 cm Durchmesser bei einem Ablenkwinkel von 72°. Vorbereitet wird eine 58-cm-Bildröhre mit rechteckigem Schirm und 90° Ablenkung. Der

$$S' = \frac{S}{S \cdot R_G + 1}. \quad (21)$$

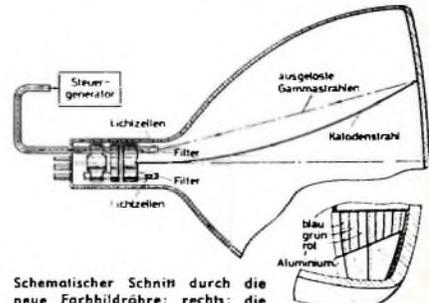
Der Verstärkungsfaktor μ und der Durchgriff D ändern sich bei der Stromgegenkopplung nicht.

5. Zusammenfassung

An Hand von einfachen mathematischen Beziehungen wurde gezeigt, daß und warum in der Gitterbasistufe eine Stromgegenkopplung auftritt. Ursache für das Entstehen der Stromgegenkopplung ist der Innenwiderstand des Generators, der die Stufe steuert. Unklarheiten oder falsche Auffassungen, die sich darauf berufen, daß die Steuerspannung für die Röhre unabhängig davon sei, ob das Gitter oder die Katode geerdet ist, resultieren offensichtlich aus der unvollständigen Schaltung der GB-Stufe mit verlustfreiem Generator, die leider auch im Schrifttum häufig zu finden ist. In Schaltungen, in denen $R_G \geq R_G$ ist, werden die Gegenkopplung und ihre Wirkung leicht übersehen. Da es grundsätzlich keine Generatoren mit unendlich kleinem Innenwiderstand gibt (mitgekoppelte Verstärker ausgenommen), wird vorgeschlagen, in Zukunft bei der Darstellung der GB-Stufe stets den Innenwiderstand des Generators mit zu berücksichtigen.

Schrifttum

- [1] ● Bartels, H.: Grundlagen der Verstärkertechnik. Leipzig 1949, Hirzel



Schematischer Schnitt durch die neue Farbbildröhre; rechts: die vertikalen Farbzeilen auf dem Bildschirm der Farbbildröhre

Preis solcher Farbbildröhren soll etwa 40 Dollar sein.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der völlig erschütterungsfrei arbeitenden Farbbildröhre sind nach Angaben des Erfinders elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Mit der Auslieferung der ersten, serienmäßig gefertigten Goodman-Farbbildröhren ist in diesem Jahr zu rechnen.

„Tel Scope“, eine neuartige Fernsehlupe

Seit einiger Zeit propagiert die Firma Rozenna Bürotechnik eine Fernsehlupe „Tel Scope“ aus japanischer Produktion. Die Vorderseite der aus leicht blau gefärbtem Acrylglass hergestellten Linse enthält mehr als tausend geschliffene konzentrische Kreise, von denen jeder einzelne Kreis einen genau ermittelten Neigungswinkel hat. Mit der im kurzen Abstand vor dem Bildschirm angebrachten und seiner Krümmung angepaßten Linse wird eine Vergrößerung des Bildes auf etwa das Doppelte erreicht (Preis der Lupe für 58-cm-Bildschirm etwa 100 DM). Probebetrachtungen bei einigen Vorführungen zeigten ein ruhiges Bild; allerdings waren bei seitlichem Betrachtungswinkel stärkere Verzerrungen zu beobachten, als sie bei einer entsprechenden Betrachtung des direkten Schirmbildes bemerkbar sind.

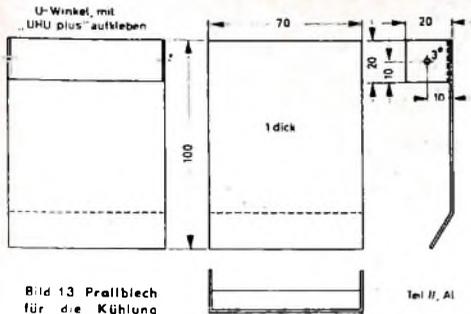


Bild 13 Prallblech für die Kühlung

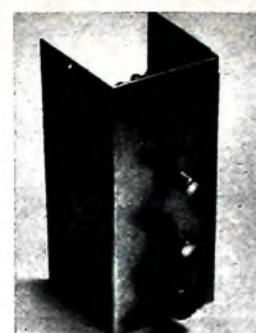


Bild 14. Blick auf den transistorisierten Oszillator



Bild 15. Untersicht des transistorisierten Oszillators

stücke Sie müssen daher abgeschirmt werden.

Neben die Forderung nach sinnvoller Abschirmung tritt die nach UHF-gemäßem Aufbau, der die Verdrahtung einschließt TR und PA des „70-24“ befinden sich in zwei Kammern, der TR so, daß seine Fassung auf der Unterseite des Subchassis erscheint. Hier steht die QQE 06/40 senkrecht. Die Trennungswand zwischen den beiden Kammern trägt die Fassung für die Endstufenröhre. Diese liegt daher horizontal. In gewissen Grenzen bestimmt der Abstand der Fassung der PA von der QQE 06/40 im TR auch den der beiden Leitungskreise L3 und L4. Der Kopplungsgrad zwischen L3 und L4 ist außerordentlich kritisch. Die notwendige kritische Kopplung zu erreichen, ist ein Spiel mit Millimetern.

Das im Bild 8 erkennbare oberste Subchassis trägt den Heiztransformator und eine Tuchel-Buchse. Da es sich um eine völlig unkritische Anordnung von Komponenten handelt, lohnt es sich nicht, auf dieses Subchassis näher einzugehen.

Bild 8 demonstriert auch die Anbringung des Gebläses, dessen Luftstrom die erste QQE 06/40 direkt trifft, die zweite über ein noch erkennbares, aufgeklebtes Prallblech, dessen Abmessungen Bild 13 zu entnehmen sind. Zwar trifft so die zweite QQE 06/40 ein vorgewärmter Luftstrom, jedoch ist auch so die Forderung erfüllt, daß die Temperatur des Kolbens der Doppeltriode 200 °C nicht überschreiten darf.

Für die Frontplatte werden keine Dimensionierungen gegeben, da hier jeder den Gegebenheiten seiner Station folgen sollte. Die im Bild 6 sichtbaren Kontrollleuchten zeigen an: „Heizung eingeschaltet“ und „Hochspannung eingeschaltet“.

Der Aufbau des transistorisierten Oszillators ist völlig unkritisch, und an die Stelle von Zeichnungen treten hier Bild 14 und Bild 15. Bewußt wurde darauf verzichtet, ihn auf einem Subchassis unterzubringen, um die Möglichkeit offenzuhalten, ihn in einem getrennten Thermostaten unterzubringen. Die Batterie für den Transistoroszillator befindet sich allerdings, wie Bild 9 zeigt, am Aufbaurahmen, so daß der „Mutteroszillator“ in dem Augenblick eingeschaltet wird, in dem man ihn über Koaxialkabel mit dem „70-24“ verbindet.

Verdrahtung

Die Verdrahtung ergibt sich eigentlich zwangsläufig aus der Anordnung der Einzelteile auf den Subchassis. Neben der Verdrahtung geht auch noch die Methode des Aufbaues aus den Bildern 16 bis 27 hervor. So erübrigt es sich, auf alle Einzelheiten der Verdrahtung aller Stufen einzugehen.

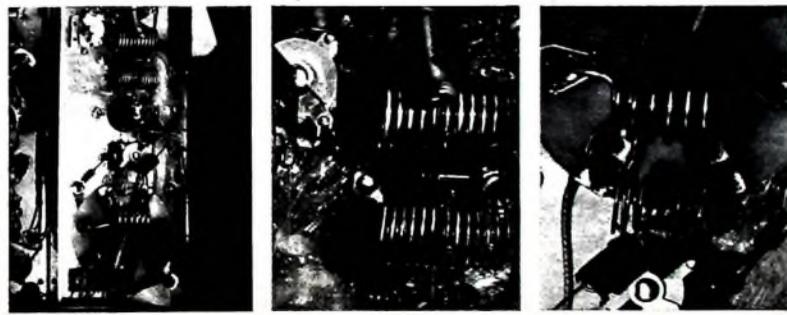
Ursprünglich war beabsichtigt, die beiden 48-MHz-Kreise als „normale“ Bandfilter-



Bilder 16 bis 18 (von links nach rechts). Bild 16. Blick auf das Subchassis des Klasse-A-Verstärkers. Bild 17. Blick in die Verdrahtung des Klasse-A-Verstärkers. Bild 18. Blick auf den Ausgang des Klasse-A-Verstärkers, über ihm das Milliampereometer mit seinem Umschalter



Bild 19 (links) Blick auf die ersten drei Stufen des Subchassis der Rauigkeit (links unten die Fassung für den eingebauten Quarz, rechts Eingang „VFO“). Bild 20 (rechts) Blick auf die 144-MHz-Pufferstufe

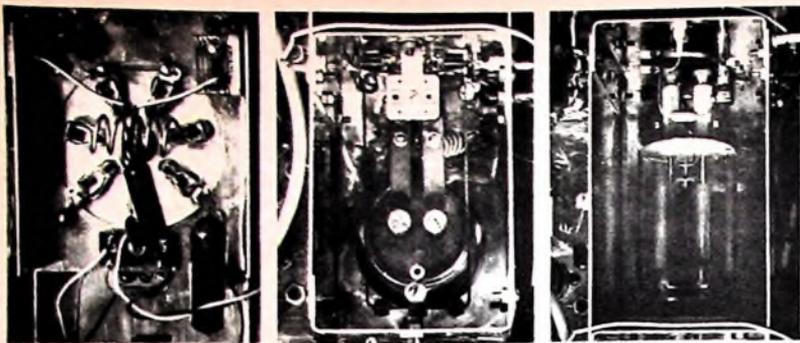


Bilder 22 bis 24 (von links nach rechts). Bild 22. Untersicht des zweiten Subchassis. Bild 23. Die Schwingkreise der 48-MHz-Stufe (oben Anodenkreis der E 80 L, unten Gitterkreis der QQE 03/12, links oben der Symmetrietrimmer). Bild 24. Anodenkreis der QQE 03/12, oben Gitterkreis der QQE 03/12

kreise auszubilden. Die E 80 L liefert aber bereits so viel HF-Energie, daß eine unzulässige Erwärmung des Bandfilterspulenkörpers unvermeidlich ist. So kam es, daß, wie Bild 18 erkennen läßt, der Ab-

schirmbecher zum Träger für den 4-pF-Trimmer wurde. Bild 23 zeigt die beiden 48-MHz-Kreise

Aus den Bildern geht hervor, daß die Verbindungsleitungen von der Tuchel-



Bilder 25 bis 27 (von links nach rechts). Bild 25. Blick auf die Unterseite der Fassung der ersten QQE 06/40 mit Gitterkreis, Einkopplungspule, Eingang links oben und Trimmer rechts oben (in der Mitte unten erkennt man den Anodenkreis, rechts R_{02}). Bild 26. Blick in die Verdreifacherkammer 144...432 MHz (Oben in der Mitte der Trimmer, der an den Steuergitteranschlüssen der PA liegt; man beachte, daß ein Rotor auf kürzestem Wege über ein Stück verbleibtes Kupferblech mit dem Chassis verbunden ist. Der Gitterkreis der PA erkennt man als eine große Haarnadelschleife; unten ihre Gitterkombination. Der Anodenkreis des TR liegt in der Mitte; zwischen seinen Leitern und neben dem rechten sieht man die Drasseln. Oben links und rechts die Drasseln im Heizkreis. Oben rechts ist der 5-pF-Trimmer sichtbar). Bild 27. Die Endstufe (Deutlich sieht man die Ms-Scheibe über den beiden Kühlklemmen. Über diesen der Diodenkreis. Links in der Tiefe der Kammer sieht man den Trimmer, der an der Auskoppelschleife liegt. An den Kühlklemmen sind die beiden Schrauben sichtbar, die den Viertelwellenkreis halten)

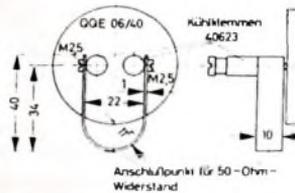
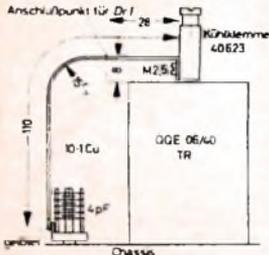


Bild 28. Erläuterung zu den Anodenleitungsreisen (links: Seitenansicht des Verdreifachers 144...432 MHz mit Leitungsreisen; rechts: der Viertelwellenanodenkreis der PA)

Buchse zu den einzelnen Anschlußpunkten zu Kabelbäumen vereinigt werden. Ein Teil der U_0 führenden Leitungen hat Abschirmgeflecht. So sorgt man dafür, daß unerwünschte Verkopplungen unterdrückt werden. Im übrigen führt die Zusammenfassung der Verbindungsleitungen zu keinerlei elektrischen Schwierigkeiten.

Abgleich

Der Abgleich erfolgt vom transistorisierten Quarzoszillator her. Bei Einhaltung der Spulendaten schwingt er auf Anbieh. Man kontrolliert seine Frequenz in einem KW-Empfänger, der, wenn er genau genug geeicht und ablesbar ist, auch dazu dienen kann, die gewünschte Arbeitsfrequenz mit Hilfe des eingangs erwähnten C_2 einzustellen. Für den ersten Abgleich des dreistufigen A-Verstärkers eignet sich der KW-Empfänger ebenfalls. Unter Beobachtung seines S-Meters stellt man alle Kreise auf maximale Signalstärke ein. Die Katodentrimmer werden so eingeregelt, daß sich bei $U_0 = 200$ V eine Gittervorspannung von $-2,55$ V einstellt. Diese Messung muß mit einem Röhrenvoltmeter vorgenommen werden. Transistoroszillator und A-Verstärker kann man in diesem Stadium des Abgleichs wieder außer Betrieb nehmen.

Die dritte Baueinheit schaltet man auf „Quarz, einsteckbar“, steckt einen 8-MHz-Quarz ein und nimmt zunächst nur die ersten beiden Stufen in Betrieb. Die Eisenkerne der 24-MHz-Kreise stimmt man auf maximale HF-Spannung am Steuergitter der E 80 L ab. Ein über den 50-kOhm-Gitterableitwiderstand gelegtes Röhrenvoltmeter läßt diesen Zustand leicht erkennen. Die dritte und die vierte Stufe können nunmehr zugeschaltet werden. Das Röhrenvoltmeter kommt zunächst an die Gitterkombination der QQE 03/12, dann an die der QQE 03/20; die Anodenkreise von E 80 L und QQE 03/12 werden auf größte HF-Spannung am Gitter ein-

gestellt. Beim Durchdrehen des Trimmers, der am Tankkreis der QQE 03/20 liegt, muß eine in der Ausgangsbuchse steckende 35-W-Autolampe aufleuchten. Mit einem Griddipmeter überprüft man, daß 24 MHz, 48 MHz und 144 MHz ausgiebt werden. Die Einstellung aller Kreise muß weich sein, das heißt, es darf beim Durchdrehen kein „Rucken“ zu bemerken sein. Ist das doch der Fall, dann liegt eine Neigung zur Selbsterregung in einer Stufe vor. Nur ein grober Verdrahtungsfehler kann diesen Zustand heraufbeschwören.

Nach Umschaltung auf „Quarz, eingebaut“ müssen sich die gleichen Abstimmungsverhältnisse ergeben.

Über Koaxialkabel verbindet man den 144-MHz-Puffer mit dem 144...432-MHz-Verdreifacher. Die QQE 06/40 im TR wird nun geheizt. Durch sorgfältiges Einstellen der beiden Trimmer an den Auskoppelschleifen ist es ein leichtes, einen Gitterstrom in Höhe von 5...7 mA zu erreichen; man bestimmt ihn in der Gitterableitung zwischen 50-kOhm-Widerstand und Masse mit einem mA-Meter. Es zeigt sich, daß die Einstellung der Trimmer sehr scharf und von sehr großem Einfluß auf I_{01} ist. Beide QQE 06/40 erhalten anfangs eine reduzierte Anodenspannung von etwa 200...250 V. Durch aufeinanderfolgendes Abstimmen der Trimmer in Anoden-, Gitter- und Anodenkreis ist sehr schnell die Einstellung gefunden, bei der an der Ausgangsbuchse 432-MHz-Energie entnommen werden kann. Das Diodenvoltmeter im Tankkreisraum leistet bei diesem Abgleich vorzügliche Dienste. Am besten verbindet man den Ausgang über ein Stück Koaxialkabel mit einem provisorischen Dipol und geht dann auf die volle U_0 . In Resonanz zeigt der Anodenstrom der PA einen deutlichen Rückgang, jedoch deckt sich das Minimum von I_0 nicht mit dem Maximum an HF-Ausgangsleistung. Durch Umschalten des eingebauten Instrumentes auf I_{01} und I_0 ändert man

bestätigt, daß noch keine vollkommene Neutralisation vorliegt. Durch vorsichtiges Verstellen des Trimmers, der am Steuergitter liegt, läßt sich die Koinzidenz von $I_{01 \max}$ und $I_{0 \min}$ aber schnell herstellen. Zuletzt geht man vom Transistoroszillator aus und nimmt alle Stufen des „70-24“ gleichzeitig in Betrieb, bei Stellung „VFO“ der dritten Baueinheit.

Es zeigt sich, daß der Sender trotz der Vielzahl seiner Stufen sehr stabil ist. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Netzgerätes, dessen PA-Vorspannungsquelle sehr niederohmig und im Bereich $-80...-150$ V regelbar ist, wobei einer elektronischen Stabilisierung der Vorzug zu geben ist. Ist das $-U_{01}$ -Netzgerät nicht niederohmig genug, ist es schwierig oder gar nicht möglich, für die PA den Strom $I_{01} = 2...2,8$ mA zu erreichen, obwohl an den Steuergittern sehr große HF-Amplituden liegen. Die Regelbarkeit auf $U_{01} > -80$ V gibt die Möglichkeit in die Hand, die Ausgangsleistung der PA zu reduzieren, allerdings auf Kosten eines wachsenden Anteils an Harmonischen. Durch einstellbares N_0 ist man in die Lage versetzt, die der PA folgenden Stufen optimal zu steuern, handele es sich nun um einen weiteren Verstärker oder um einen Vervielfacher 432...1296 MHz.

Als Steuersender für einen 24-cm-Sender, der mit 2 C 39 A bestückt ist, eignet sich der „70-24“ ganz vorzüglich. Unter diesem Aspekt gewinnt der Einsatz des transistorisierten Quarzoszillators an Bedeutung, da die Frequenztoleranz für das 24-cm-Rand $300 \cdot 10^{-4}$ beziehungsweise $100 \cdot 10^{-4}$ betragen soll, für $N_0 \leq 100$ W und $N_0 \approx 100$ W.

Tab. II. Spezialteile

2 x AF 102	(Valvo)
4 x EF 80	(Valvo)
1 x E 80 L	(Valvo)
1 x QQE 03/12	(Valvo)
1 x QQE 03/20	(Valvo)
2 x QQE 06/40	(Valvo)
2 Fassung „B 1 508 81“	(Valvo)
6 Fassungen „B 8 700 20“	(Valvo)
3 Fassungen „40 202“	(Valvo)
6 Kühlklemmen „40 623“	(Valvo)
4 Luftabgleichkondensatoren „82070/10 E“	(Valvo)
3 Luftabgleichkondensatoren „82071/4 E“	(Valvo)
1 Luftabgleichkondensator „82016/1 E“	(Valvo)
1 Schmetterlingsdrehkondensator 10 pF	(Hopf)
1 Meßinstrument 1 mA	(Neuberger)
1 Gebläse	
1 Aufbankkanten „15000“, Größe 2	(Fritzenstein)
3 Quarze HC-6/U, 8000 8111 kHz	(Wuttke)
3 Fassungen für HC 6/U	(Wuttke)
3 Buchsen „Miniatur“	(Haeblerlein)
3 Stecker „Miniatur“	(Haeblerlein)
1 Buchse „BNC“	(Amphenol)
1 Stecker „BNC“	(Amphenol)
2 Buchsen „UHF“	(Haeblerlein)
1 Buchse „3,5/9,5“	(Spinner)
1 Heiztransformator 6,3 V/8 A	(Könemann)
1 Schalter, keramisch, 2 x 3	(Mayr)
1 Schalter, keramisch, 2 x 4	(Mayr)
1 Diode 1N21	
diverses Kleinmaterial	
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

Eine über vier Dekaden veränderbare Eichspannungsquelle

1. Verwendungszweck

Zur Untersuchung komplizierter elektronischer Geräte sind genaue Meßgeräte unentbehrlich. Dies gilt nicht nur in der Industrie, sondern auch bei den Amateuren und Bastlern.

Immer mehr Funktechniker haben eigene Elektronenstrahloszillografen. Während diese Geräte früher fast ausschließlich zur qualitativen Betrachtung elektrischer Vorgänge herangezogen wurden, besteht heute vielfach die Notwendigkeit genauer quantitativer Beobachtungen. Hierbei handelt es sich meistens um Amplitudenmessungen.

2. Gesamtschaltung

2.1. Arbeitsweise der Kipp-schaltung

Bild 1 zeigt die Gesamtschaltung des Geräts. Die Impulserzeugung erfolgt in der stabilen Kippschaltung mit den Transistoren T2 und T3. Das Arbeiten einer solchen Kippschaltung ist zwar schon häufig beschrieben worden, jedoch meist nur für Röhrenschaltungen. Deshalb soll es hier nochmals in einfacher Form besprochen werden, und zwar unter Berücksichtigung der Restspannung und der Durchlaßspannung der Transistoren sowie einer sym-

metrischen Belastung der Kippschaltung mit zwei ohmschen Widerständen. Es wurde zunächst die Kippschaltung nach Bild 1 durch Hinzufügen der Belastungswiderstände R_{L2} und R_{L3} abgeändert (Bild 2). R_{L2} ersetzt R_5 , T1 und R_4 ; er hat demnach ungefähr die Größe von R_5 . Der Widerstand R_{L3} ersetzt R_{14} , T4 und R_{13} . Für ihn gilt entsprechend $R_{L3} \approx R_{14}$. Die übrigen Bezeichnungen sind die gleichen wie im Bild 1. Die Widerstände R_9 und R_{10} , die nur zum Feinabgleich der Frequenz dienen, werden vernachlässigt.

$$u_{C2} = -U_R$$

$$u_{C3} = -(q U_{D1} - U_D)$$

Nun werde zur Zeit $t = 0$ (s. Bild 4) der Schalter S2 geöffnet. Dies bewirkt, daß

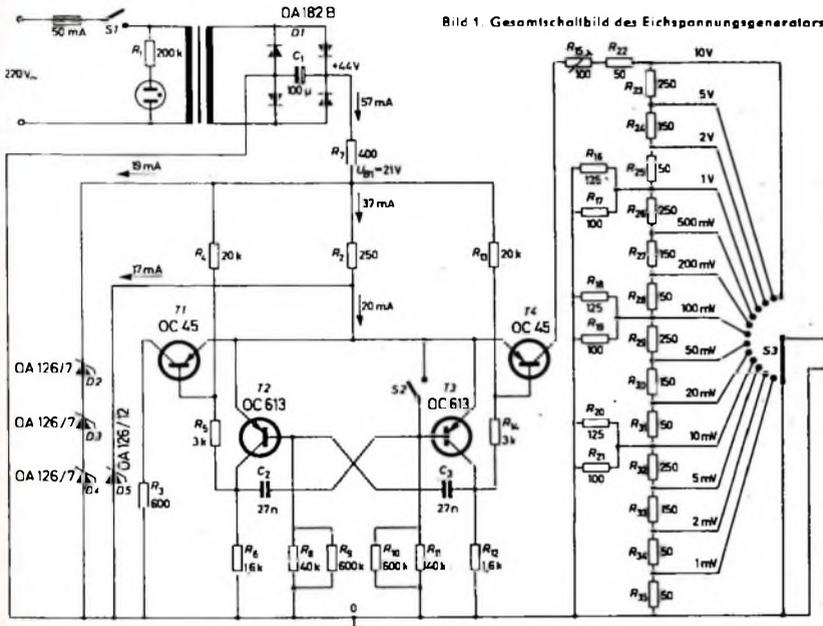


Bild 1. Gesamtschaltbild des Eichspannungsgenerators

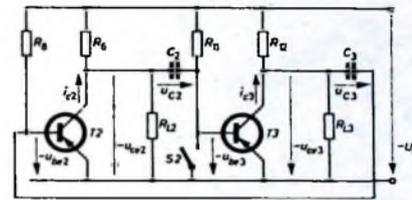


Bild 2. Umgezeichnetes und abgeändertes Schaltbild des Kippschwingers aus Bild 1



Bild 3. Erklärung der Spannungen U_D und U_R

Bei den einfacheren Oszillografen sind Horizontal- und Vertikalverstärker nicht geeicht, und es ist auch kein Eichgenerator eingebaut. Nachstehend wird ein Eichgenerator beschrieben, der es ermöglicht, mit jedem ungeeichten Oszillografen, der nur hinreichend linear sein und ein Raster vor der Bildröhre haben muß, genaue Amplitudenmessungen durchzuführen. Der Eichgenerator liefert dazu eine von 10 V ... 1 mV in einer 1-2-5-10-Folge einstellbare positive Rechteckspannung bei einem Innenwiderstand von weniger als 150 Ohm. Die Frequenz der Rechteckspannung ist 1 kHz, das Tastverhältnis 1:1. Zur Eichung von Röhrenvoltmetern oder hochohmigen Drehspulinstrumenten kann an Stelle der Rechteckspannung auch Gleichspannung in gleicher Stufe entnommen werden.

Die Anwendung ist nicht auf die Eichung von ausgesprochenen Meßgeräten beschränkt, sondern es kann in Verbindung mit verhältnismäßig unempfindlichen Oszillografen auch die Verstärkung empfindlicher Verstärker gemessen und dabei natürlich in bekannter Weise deren Frequenzgang beurteilt werden.

metrischen Belastung der Kippschaltung mit zwei ohmschen Widerständen.

Es wurde zunächst die Kippschaltung nach Bild 1 durch Hinzufügen der Belastungswiderstände R_{L2} und R_{L3} abgeändert (Bild 2). R_{L2} ersetzt R_5 , T1 und R_4 ; er hat demnach ungefähr die Größe von R_5 . Der Widerstand R_{L3} ersetzt R_{14} , T4 und R_{13} . Für ihn gilt entsprechend $R_{L3} \approx R_{14}$. Die übrigen Bezeichnungen sind die gleichen wie im Bild 1. Die Widerstände R_9 und R_{10} , die nur zum Feinabgleich der Frequenz dienen, werden vernachlässigt.

Der Schalter S2 sei längere Zeit geschlossen gewesen, T3 ist also gesperrt, T2 leitend. Es haben sich dann die Spannungen

$$u_{C2} = 0, \quad u_{C3} = -q U_{D1}$$

$$u_{C2} = -U_D, \quad u_{C3} = -U_R$$

an T3 beziehungsweise T2 eingestellt. Dabei ist q der Spannungsteilfaktor, um den U_{D2} mittels R_{12} und R_{L3} beziehungsweise R_6 und R_{L2} herabgesetzt wird. Er ist < 1 und hat hier den Wert

$$q = \frac{R_{L2}}{R_{L2} + R_{12}} = \frac{R_{L3}}{R_{L3} + R_6} \approx 0,65$$

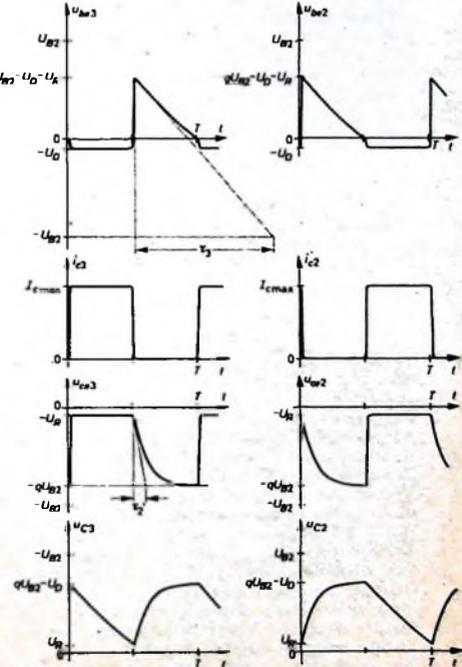


Bild 4. Zeitlicher Verlauf der Spannungen und Ströme in der Kippschaltung

der Strom durch R_{11} nicht mehr zur Masse abfließt, sondern C_3 umzuladen beginnt, so daß u_{bce3} negativ wird. Damit setzt ein Rückkopplungsvorgang ein, dessen Zustandekommen man sich folgendermaßen erklären kann. Wie Bild 2 zeigt, ist die Kipperschaltung ein zweistufiger RC-Verstärker in Emitterschaltung mit 360° Phasendrehung zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung. Verbindet man den Ausgang mit dem Eingang, dann schwingt der Verstärker, sofern seine Verstärkung > 1 ist. Wird u_{bce3} negativ, dann nimmt U_{ce3} dem Betrag nach ab. C_3 überträgt diese positive Änderung auf die Basis von T2, dessen Collectorstrom daher abnimmt. Das hat zur Folge, daß u_{ce2} sich in negativer Richtung vergrößert und über C_2 den Kippvorgang weitertreibt. Dieser läuft um so schneller ab, je höher die obere Grenzfrequenz des Verstärkers ist, und hört erst auf, wenn mindestens einer der beiden Transistoren übersteuert wird, das heißt, wenn infolge der endlichen Betriebsspannung ein Strom oder eine Spannung nicht weiter anwachsen oder abnehmen kann. Der Kippvorgang geht so rasch vor sich, daß in dieser Zeit die beiden großen Energiespeicher in der Schaltung, C_2 und C_3 , nicht umgeladen werden können. Die Spannungen u_{ce2} und u_{ce3} sind also jeweils unmittelbar vor und nach dem Kippen gleich.

Der Collectorstrom i_{c3} wird so weit wie möglich anwachsen, und zwar bis auf den Wert

$$i_{\max} \approx \frac{U_{B2} - U_R}{R_{12}}$$

Die Spannung u_{ce3} hat dann den Wert $-U_R$ (s. Bild 3), das heißt, es ist ein positiver Spannungssprung um $qU_{B2} - U_R$ erfolgt. C_3 überträgt diesen praktisch in voller Höhe auf die Basis von T2, so daß nun u_{bce2} den positiven Wert $qU_{B2} - U_R - U_{B1}$ aufweist. T2 ist damit gesperrt, und sein Basisstrom sei in diesem Zustand vernachlässigbar klein. Dann liegt C_3 mit seinem rechten Anschluß nur über R_8 an der Betriebsspannung U_{B2} . Der linke Anschluß liegt an der Spannung U_R . Damit ist die Spannung bekannt, auf die sich C_3 nach theoretisch unendlich langer Zeit aufladen würde. Sie ist

$$u_{C3(\infty)} = U_{B2} - U_R$$

Der Übergang von dem Anfangswert auf diesen Endwert geht nach einer Exponentialfunktion mit der Zeitkonstante $\tau_3 = R_8 C_3$ vor sich (Bild 4). Da die Basisspannung von T2 durch die Beziehung

$$u_{bce2} = u_{ce3} + u_{C3}$$

gegeben ist, kennt man auch deren Verlauf. Er bestimmt, wann der nächste Kippvorgang einsetzt.

Wie sind aber seit dem ersten Kippen die restlichen Ströme und Spannungen in der Kipperschaltung verlaufen? T2 ist beim Kippvorgang gesperrt worden; sein Collectorstrom ist also sehr klein. Dieser Reststrom werde vernachlässigt. Für den Verlauf von u_{ce2} ist nun wichtig, daß C_2 mit seinem rechten Anschluß an der Basis von T3 liegt, der Strom führt, und dessen Basis-Emitter-Spannung demzufolge gleich der Durchlaßspannung U_{B1} ist (s. Bild 3). Infolge der stark gekrümmten Eingangskennlinie eines Transistors nimmt U_{B1} selbst bei einer Vergrößerung des Basisstroms auf ein Mehrfaches nur wenig zu im Vergleich zu der Größe von U_{B2} , so daß U_{B1} als konstant angenommen werden kann, ohne daß ein allzu großer Fehler

entsteht. Das bedeutet aber, daß sich u_{ce2} in dieser Phase von der Kondensatorspannung u_{C2} nur um die konstante Spannung U_{B1} unterscheidet, sich also nur so schnell zu ändern vermag, wie C_2 umgeladen werden kann. Diese Umladung verläuft ebenfalls nach einer Exponentialfunktion, und zwar mit der Zeitkonstante $\tau_2' = R_6 R_{12} C_2 / (R_6 + R_{12})$, die etwa um den Faktor 35 kleiner ist als τ_3 . (Bei unbelasteter Kipperschaltung wäre dieser Faktor gleich der sogenannten Schaltungsstromverstärkung B_s , die das Verhältnis von Collectorstrom zu Basisstrom des Transistors in der Sättigung, also in der Schaltung nach Bild 3, angibt. B_s ist hier etwa 25. Die Großsignalstromverstärkung B der Transistoren muß stets größer sein als B_s , wenn die Schaltung richtig arbeiten soll.) τ_2' ist im Bild 4 übertrieben groß gezeichnet. Bis der nächste Kippvorgang einsetzt, hat u_{ce2} praktisch den Wert $-qU_{B2}$ erreicht.

Dieser Zeitpunkt ist dann gekommen, wenn die Basis-Emitter-Spannung u_{bce2} des Transistors T2 durch Null geht und negativ zu werden beginnt. Dann zieht nämlich T2 Strom, und es spielen sich nun alle oben beschriebenen Vorgänge erneut ab, nur müßte die Beschreibung jetzt bei T2 beginnen. Da diese Symmetrie bestehen muß, sieht man leicht ein, wenn man die Schaltung in der üblichen Weise symmetrisch (wie im Bild 1) aufzeichnet.

2.2. Periodendauer der Kipperschwingung

Aus der Kenntnis der Gleichung für den zeitlichen Verlauf von u_{bce3} beziehungsweise u_{bce2} folgt die nachstehende Formel für die Periodendauer $T = 1/f$ der Kipperschwingung. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Collector-Emitter-Spannungen der Transistoren symmetrisch sind und annähernd rechteckig verlaufen ($\tau_3' = \tau_2' \ll \tau_3 = \tau_2$). Es wird

$$T = 2 \frac{R_8 R_9}{R_8 + R_9} C_3 \times \ln \left(1 + \frac{R_{14}}{R_{12} + R_{14}} \frac{U_R + U_D}{U_M} \right)$$

Mit den Widerstands- und Kapazitätswerten nach Bild 1 und mit $U_R = U_D = 0,25$ V ergibt sich der Zahlenwert $T = 0,97$ ms.

2.3. Erniedrigung des Innenwiderstandes der Kipperschaltung

Mit der Collector-Emitter-Spannung von T3 (oder T2) stünde nun bereits eine

annähernd rechteckförmige Spannung zur Verfügung, die als Eichspannung dienen könnte, da die Betriebsspannung der astabilen Kipperschaltung mit der Zenerdiode D5 stabilisiert ist. Das hat nur den Nachteil, daß der Innenwiderstand recht hoch ist, wenn der betreffende Transistor gesperrt ist, nämlich für Gleichstrom gleich dem Außenwiderstand $R_{12} = 1,6$ kOhm (R_{L3} würde in diesem Fall nicht gebraucht). Für hohe Frequenzen würde sich allerdings über C_3 noch der sehr kleine Eingangswiderstand des in der Sättigung befindlichen Transistors parallel schalten.

Es ist daher von Vorteil, noch einen oder - aus Symmetriegründen - zwei weitere Transistoren aufzudenken. Dann läßt sich ein weitgehend frequenzunabhängiger Innenwiderstand von weniger als 150 Ohm erreichen. Außerdem erhält man eine wesentlich bessere Rechteckform der Ausgangsspannung, da von der Flanke der Spannung u_{ce3} nur ein Bruchteil zum Aussteuern des zusätzlichen Schalttransistors T4 benötigt wird.

Die Ausführung dieses Gedankens im Bild 1 bedarf keiner besonderen Erläuterung. Mit den in Emitterschaltung betriebenen Transistoren T1 und T4 wird jeweils ein Außenwiderstand von 600 Ohm an die Spannung U_{B2} gelegt. Die symmetrische Anordnung gewährleistet, daß der der Spannungsquelle entnommene Strom annähernd ein Gleichstrom ist. Dies kommt der Stabilität derselben zugute, weil der notwendige Regelbereich der Zenerdiode D5 sehr klein wird. Die Widerstände R_1 und R_{13} führen eine positive Sperrspannung, damit T1 und T4 sicher gesperrt werden können. Diese positive Spannung von etwa 21 V ist ohnehin vorhanden, da die Siebkette mehrstufig gewählt wurde, um den Einfluß von Netzspannungsschwankungen möglichst klein zu halten. Der Grund, weshalb T4 sicher gesperrt werden muß, ist der, daß sein Collectorreststrom die Ausgangsspannung auch während der Sperrphase nicht ganz auf Null sinken läßt. Deshalb findet hier auch ein Transistor OC 45 Verwendung, der bei offener Basis einen Collectorreststrom von weniger als 10 μ A bei 30°C aufweist. Bezogen auf den durchgeschalteten Ausgangsstrom von 20 mA, ergibt dies einen Fehler von weniger als 0,5 %/dc.

2.4. Spannungsteilung am Ausgang

Der Arbeitswiderstand von T4 ist als mehrstufiger Spannungsteiler aufgebaut, dessen erster Widerstand ($R_{15} + R_{22}$) ein-

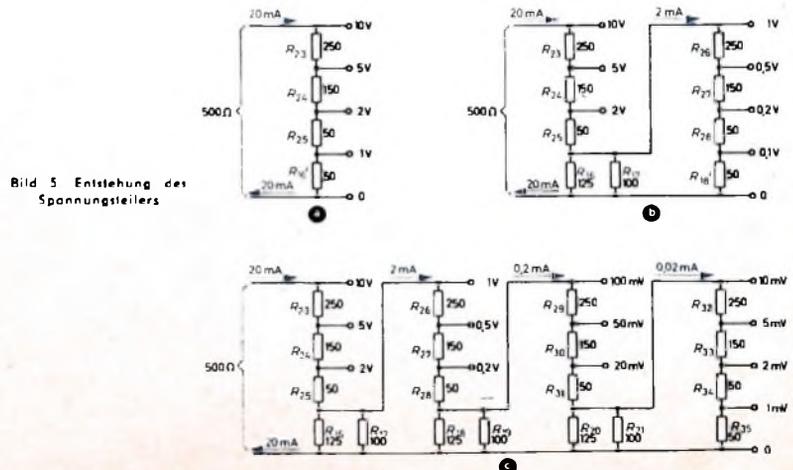


Bild 5 Entstehung des Spannungsteilers

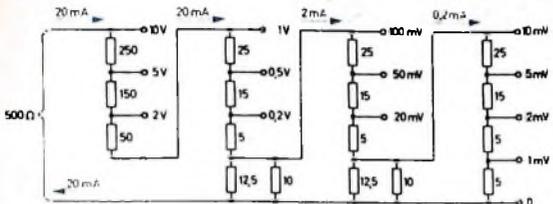


Bild 6 Ausgangsspannungsteiler mit teilweise niedrigerem Innenwiderstand

Bild 7. Feingestufte Ausgangsspannungsteiler

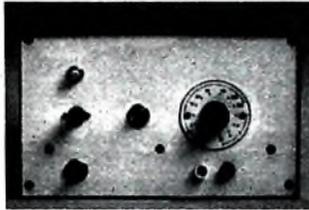


Bild 8. Ansicht des Geräts im Gehäuse

stellbar gewählt wurde, damit sich die Fertigungstoleranzen der Zenerdiode D_5 , deren Zenerspannung zwischen 11,4 V und 12,6 V liegen darf, ausgleichen lassen R_{15} wird so eingestellt, daß die höchste Teilerausgangsspannung genau 10 V ist, was bei geschlossenem Schalter S_2 mit einem Gleichspannungsvoltmeter gemessen werden kann. Der übrige Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R_{23} bis R_{35} , hat gegen Masse einen Widerstand von genau 500 Ohm. Man könnte nun daran denken, einfach diese 500 Ohm in 13 Widerstände so aufzuteilen, daß sich an den Verbindungspunkten derselben die gewünschten Ausgangsspannungen von 10 V bis 1 mV ergeben. Das führt aber, weil durch alle Widerstände der volle Strom von 20 mA fließt, zum Teil zu sehr kleinen Widerständen. Für 1 mV Ausgangsspannung ergeben sich beispielsweise 50 mOhm. Solche Widerstände sind aber nicht ohne weiteres käuflich und nur mühsam selbst herstellbar. Außerdem benötigt man auf jeden Fall 13 verschiedene Werte. Es wurde daher ein anderer Weg beschritten. Für die erste Teilerstufe ergeben sich bei einer 1-2-5-10-Stufung nur Werte, die in der DIN-Reihe R 10 oder in der internationalen Reihe E 12 enthalten sind (s. Bild 5a). Beide Normreihen sind zur Zeit noch allgemein erhältlich. Der unterste Widerstand $R_{16}' = 50$ Ohm wird nun in drei parallele Zweige aufgeteilt, von denen einer (500 Ohm) durch den Gesamtwiderstand der nächsten Teilerstufe (s. Bild 5b) dargestellt wird, während die restlichen beiden Zweige parallel geschaltet genau 500/9 Ohm ergeben müssen, das sind etwa 55,5 Ohm. Diese erhält man, indem man 100 Ohm parallel zu 125 Ohm legt. Werden nicht von vornherein Widerstände mit sehr enger Toleranz (0,5 %) verwendet, sondern aus solchen mit größerer Toleranz ausgesucht, wird man an Stelle dieser beiden einen einzigen Widerstand von 55,5 Ohm aus Widerständen des Normwerts 56 Ohm der E 12-Reihe auswählen.

2.4.1. Sondervorkehrungen

Das Verfahren läßt sich beliebig fortsetzen (s. Bild 5c). Wer sehr empfindliche Verstärker messen möchte und den Mehraufwand beim Schalter nicht scheut, kann noch eine Dekade mehr als hier beschrieben ansetzen, so daß die niedrigste Ausgangsspannung 0,1 mV ist.

Nach weitere Ausgestaltungen lassen sich denken. Ist bei den niedrigen Spannungen ein kleinerer Innenwiderstand erwünscht, etwa zur Eichung von Drehspulinstrumenten, dann kann R_{16}' im Bild 5a von einer nachfolgenden Teilerstufe ersetzt werden, deren Widerstände alle um den Faktor 10 kleiner sind als die der ersten Stufe. Der kleinste Wert ist dann 5 Ohm, und solche Widerstände lassen sich ebenfalls noch einigermaßen leicht beschaffen. Alle folgenden Stufen sind dann wie die zweite zu bestücken (s. Bild 6).

Wer das Gerät nicht nur zur Überprüfung der Eichung fertiger Meßgeräte verwenden will, sondern auch zur erstmaligen Eichung

von irgendwelchen neugebauten Spannungsmessern, der ist, insbesondere bei Geräten mit nichtlinearem Skalverlauf, an einer feineren Stufung interessiert, zum Beispiel mindestens an allen geraden Werten zwischen 1 und 10. Da der Schalter S_3 dann sehr teuer würde, geht man in diesem Fall besser dazu über, sämtliche Ausgangsspannungen an Buchsen zu führen, wie es Bild 7 zeigt. Diese Anordnung bringt den zusätzlichen Vorteil mit sich, daß man sogar zweistufig gestufte Zwischenwerte, beispielsweise 1,1, 1,2, 1,3 usw., entnehmen kann, indem man die Spannung nicht gegen eine Massebuchse abgreift, sondern gegen eine Buchse der nächst niedrigeren Dekade, die ebenfalls Spannung gegen Masse führt. Natürlich darf die Masse dann nicht noch sonstwo in der Meßschaltung angeschlossen sein. Es ist auch denkbar, einen Ausgangsspannungsteiler nach Bild 7 und einen solchen mit Schalter nach Bild 5 oder Bild 6 wahlweise einzuschalten.

Ferner wäre es für die Eichung von Röhrenvoltmetern, die zwar den Spitzenwert messen, deren Skala für Sinusspannungen aber in Effektivwerten beschriftet werden soll, sehr praktisch, wenn man mittels eines Umschalters sämtliche Spannungen um den Faktor 2 erhöhen könnte. Dazu müßte man lediglich die Betriebsspannung U_{B2} auf etwa 15 V hinaufsetzen und dafür bei Normalbetrieb in Reihe mit R_{15} einen passenden Vorwiderstand legen, der dann zusammen mit einem gleichgroßen Widerstand in Serie zu R_3 (wegen der Symmetrie) mit einem Schalter überbrückt werden kann.

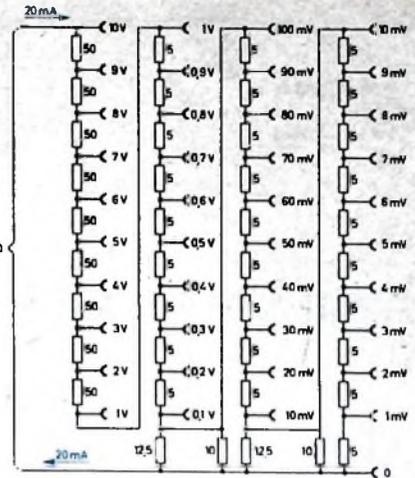


Bild 9. Chassisansicht des Geräts von oben

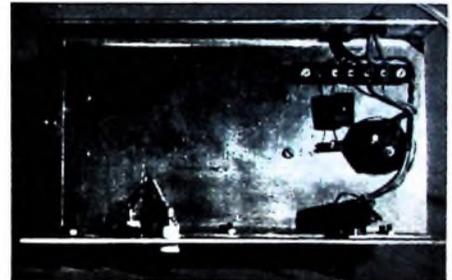


Bild 10. Chassisansicht des Geräts von unten

3. Mechanischer Aufbau

Der Aufbau der Schaltung ist unkritisch. Die Bilder 8 bis 10 zeigen das eilig zusammengesetzte Gerät des Verfassers. (Wird fortgesetzt)

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Oktoberheft unter anderem folgende Beiträge:

Die Erzeugung kohärenter Ultramikrowellen
 Ersatzschaltbild und Eigenschaften moderner HF-Diffusionstransistoren
 Elektronisches Spulenprüfgerät
 Kaltkathodenröhren steuern Relais
 ECC 2000 — eine rückwirkungsarme Zweifachtriode für Frequenzen bis 300 MHz

Neuentwicklungen auf dem Gebiete der Siliziumgleichrichter und deren Anwendungen

Elektronik in der Erdölindustrie

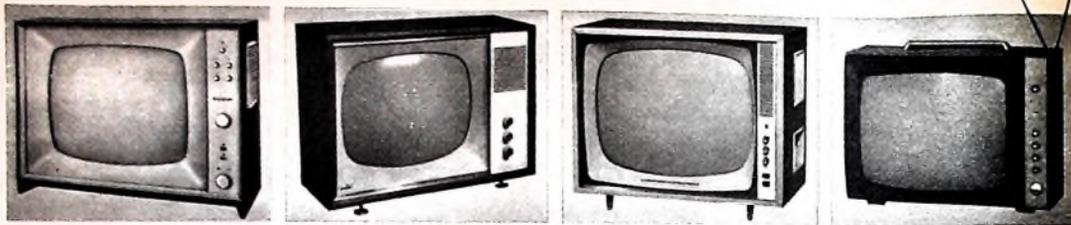
Elektronik in aller Welt - Angewandte Elektronik - Persönliches - Neue Bücher - Neue Erzeugnisse - Industriedruckschriften - Kurznachrichten

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 3,50 DM, Einzelheft 3,75 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · Berlin-Borsigwalde
 Postanschrift: 1 BERLIN 52

**Streiflichter
aus Leipzig**



„donja“

Variante des „Turnier 12“

„Stadion 2“

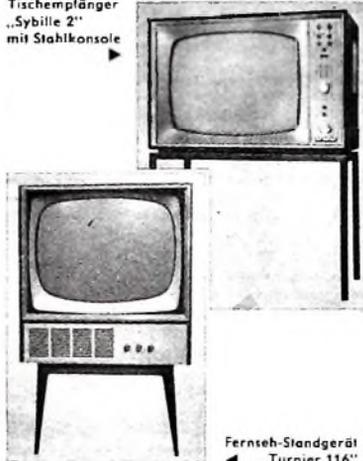
Kofferempfänger „Turnier 34“

Vergrößertes Fernsehempfänger-Angebot

Auf der Leipziger Herbstmesse¹⁾ war typenmäßig gesehen bei den Fernsehempfängern ein erheblich gegenüber der Frühjahrsmesse gesteigertes Angebot festzustellen. Die Produktion der für dieses Jahr insgesamt vorgesehenen etwa 570.000 Fernsehgeräte ist nach wie vor auf VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt und VEB Rajona Werke Radeberg aufgeteilt. Mit wenigen Ausnahmen (s. Tab. I) gibt es jetzt nur noch Empfänger in der beliebtesten asymmetrischen Gehäuseform mit den wichtigsten Bedienungsorganen neben dem Bildschirm. Praktisch alle Empfänger sind sowohl in einer Ausführung für die CCIR-Norm (in der Mehrzahl mit einem die rauscharme PC 88 enthaltenden durchstimmbaren Gitterbasis-Tuner) als auch in einer Ausführung für die OIR-Norm (Kaskoden-Kanalwähler mit rauscharmer PCC 88) erhältlich. Als Grundlage für alle Empfänger dienen drei Chassis-Abwandlungen, und zwar sozusagen für die Standardklasse ein Chassis mit 16 Rd + 4 Ge-Dioden + 1 Tgl (hohe Nachbarkanalselektion durch 3stufigen ZF-Verstärker mit Bandfilterkopp-

¹⁾ Streiflichter aus Leipzig - Rundfunkempfänger. Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 18, S. 688

Tischempfänger
„Sybille 2“
mit Stahlkonsole



Fernseh-Standgerät
„Turnier 116“

lung, weitgehend störungsunabhängige Verstärkungsregelung, stabilisierte Bildgröße, schwungradstabilisierter Zeilengenerator, Leuchtfleck- und Einschaltbrumm-Unterdrückung, kombinierte Kontrast/Helligkeitsregelung, Fernbedienungsanschluß für Helligkeit und Lautstärke bei den Staßfurter Empfängern, Klapp- oder Schwenkchassis), ferner für eine auch im Tontell noch leistungsfähigere Mittelklasse beim Staßfurter Werk ein zwei Röhren und eine Germaniumdiode mehr enthaltendes Chassis sowie schließlich beim Radeberger Werk noch ein Spitzenchassis mit 23 Rd + 12 Ge-Dioden und 1 Tgl (zusätzlich automatische Bildscharfstellung, elektronisch stabilisierte Oszillator-Stromversorgung, Horizontalfangautomatik, automatische Kontrasteinstellung, elektrische Betriebsanzeige, Fernbedienungsanschluß). Die meisten Empfänger sind UHF-vorbereitet. Die Empfänger mit Chassis der Mittelklasse und der Spitzenklasse können auf Wunsch mit Raumlichtautomatik und mit abschaltbarer Einrichtung für zeilenfreies Bild geliefert werden. Wahlweiser Diodenanschluß für Magnettongeräte und Tonabnehmer ist bei vielen Empfängern möglich.

Die einzelnen Modelle unterscheiden sich außer durch das verwendete Chassis und das Gehäuse besonders durch die unterschiedliche Bestückung mit 43-cm-, 47-cm-, 53-cm- und 59-cm-Bildröhren. 59-cm-Vollrechteck-Bildröhren werden zur Zeit noch importiert, 47-cm-Vollrechteck-Bildröhren jedoch unter der Typenbezeichnung B 47 G 1 bereits in

SIEMENS

Mit einer Antenne **2. und 3. Programm**

UHF

UHF-Antennen Bereich IV + V

Kanal 21 bis 60

8-Elemente-Mehrbereichsantenne SAA 147 35 DM*
 Bereich IV: Gewinn 6 bis 7,5 dB VRV 20 bis 25 dB
 Bereich V: Gewinn 7,5 bis 9 dB VRV 20 bis 26 dB

14-Elemente-Mehrbereichsantenne SAA 152 49 DM*
 Bereich IV: Gewinn 8 bis 8,5 dB VRV 24 bis 26 dB
 Bereich V: Gewinn 8,5 bis 13 dB VRV 24 bis 27 dB

26-Elemente-Mehrbereichsantenne SAA 153 80 DM*
 Bereich IV: Gewinn 9 bis 9,5 dB VRV 21 bis 26 dB
 Bereich V: Gewinn 9,5 bis 14,5 dB VRV 23 bis 28 dB

Eine Siemens-Mehrbereichsantenne für die Fernseh-bereiche IV und V überträgt neben dem 2. auch das 3. Programm in gleicher Güte

Mit der Siemens-Einbauweiche SAZ 7023 für 60-Ω-Technik bzw. SAZ 7024 für 240-Ω-Technik läßt sich die UHF-Mehrbereichsantenne mit einer VHF-Antenne auf eine gemeinsame Niederführung für alle drei Programme zusammenschalten.

Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
 WERNERWERK FÜR WEITVERKEHR UND KABELTECHNIK

Tab. I. Grundauführungen der Fernsehempfänger und Fernsehkombinationen des Staßfurter und des Radeberger Werkes

Hersteller und Typ	Restriktion (einschl. Bildröhre)	Art des Empfängers	Bildröhren- diagonale [cm]	Rundfunk- empfänger- chassis	Phono- teil	Anzahl der Laut- sprecher	Bemerkungen*	End- verbraucher- Richtpreis [DM]
VEB Fernsehgerätekwerke Staßfurt								
marinn 1 (43 B TG 502)	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	43	—	—	1	1, 10	1680,—
donja (47 TG 501)	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	47	—	—	1	1, 10	1630,—
romanze 1 (43 B St 503)	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Stand, asymm.	43	—	—	1	1	1660,—
ilona (47 St 502)	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Stand, asymm.	47	—	—	1	1	1710,—
sibylle 2 (53 St F TG 104)	18 R6 + 5 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	53	—	—	1	1, 3, 5, 10, 11	1900,—
Kosmos 1 (43 B FSR 104)	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	43	Saalburg	Pl.-Sp.	1	1, 6	2450,—
Kosmos 2 (47 FSR 104)	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	47	Saalburg	Pl.-Sp.	1	1, 6	2500,—
Kosmos 3 (53 E FSR 104)	18 R6 + 5 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	53	Saalburg	—	1	1, 3, 5	2600,—
Kosmos 4 (59 B FSR 100)	18 R6 + 5 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	59	Saalburg	—	1	1, 3, 5	2750,—
Kosmos 5 (59 B FSR 105)	18 R6 + 5 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	59	Oberon-Stereo	Pl.-Sp.	6	1, 3, 5, 7, 8	3500,—
Kosmos 6 (53 B FSR 105)	18 R6 + 5 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	43	Oberon-Stereo	Pl.-Sp.	6	1, 3, 5, 7, 8	3300,—
VEB Rajena Werke Radeberg								
Turnier 12	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	43	—	—	1	1, 12	1680,—
Turnier 14	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	47	—	—	1	1	1620,—
Turnier 16	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	53	—	—	1	1	1880,—
Turnier 116	16 R6 + 4 Ge-Diod. + 1 Tgl	Stand, asymm.	53	—	—	1	1, 13	1950,—
Turnier 34	16 R6 + 5 Ge-Diod. + 1 Tgl	Koffler, asymm.	47	—	—	1	2	1820,—
Stadion 2	23 R6 + 12 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	63	—	—	2	2, 4, 5, 10	2050,—
Stadion 4	23 R6 + 12 Ge-Diod. + 1 Tgl	Tisch, asymm.	68	—	—	2	2, 4, 5, 10	2250,—
Club 2 Stereo	23 R6 + 12 Ge-Diod. + 1 Tgl	Kombin.	53	Oberon-Stereo	Pl.-Sp.	6	2, 7, 8, 9	3500,— (3700,—)

* 1 mit Gitterbasis-Tuner; 2 mit Kaskoden-Tuner; 3 Bildkorrektur schaltbar auf Fern-Weich-Scharf; 4 automatische Bildcharfahftimmung (abwählbar); 5 auf Wunsch mit auswählbarem zeilenfreien Bild und mit Raumlichtautomatik; 6 mit viertönigem Mono-Plattenspieler; 7 mit viertönigem Stereo-Plattenspieler; 8 auf Wunsch mit Nachhallsystem; 9 zwei Lautsprecher im Truhegehäuse und vier Lautsprecher in zwei gesonderten Stereo-Boxen; 10 Untergestell lieferbar; 11 auch mit 58 cm-Bildröhre und Kaskoden-Tuner als „Staßfurt 1“ (59 B TG 103) erhältlich; 12 auch mit Kaskoden-Tuner und unterschiedlichen Bildröhren als „Turnier 2“ (43 cm), „Turnier 6“ (53 cm) und „Turnier 8“ (59 cm) lieferbar; 13 mit 58 cm-Bildröhre als „Turnier 126“ lieferbar

eigener Produktion hergestellt. Bei den Staßfurter Empfängern sind (ein Vorteil für die Reinigung des Bildschirms) die Schutzschelben nach unten herausziehbar.

Ganz neu ist auch ein netzbetriebener (220 V~) Kofferempfänger „Turnier 34“ mit 47-cm-Bildröhre. Das robuste Stahlblechgehäuse (44 cm x 55 cm x 33 cm) ist mit Kunststoff überzogen. Der Empfänger wiegt etwa 20 kg. Bemerkenswert ist beim Staßfurter Werk jetzt die erweiterte Auswahl an formschönen

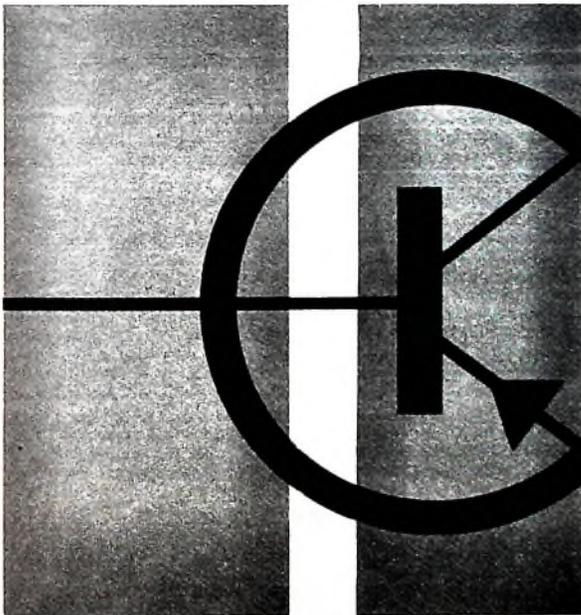
Fernseh-Rundfunk- und Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombinationen. Die Spitzenruhen belder Fernsehgerätekwerke haben Stereone-F-Verstärker (auf Wunsch auch mit Nachhallrichtung).

Die Endverbraucherpreise der Fernsehempfänger konnten gegenüber dem Frühjahr etwas gesenkt werden.

Als Ziel der geplanten Weiterentwicklung erfuhrt man unter anderem: Eine vielleicht später einsetzende Teiltransistorisierung wird

sich in erster Linie auf den Bild-ZF-Kanal und auf die Horizontalfangautomatik erstrecken, desgleichen auf den VHF-Tuner (vorzugsweise auf die Gitterbasistuner). Mit einem zweiten Programm auf UHF ist erst etwa 1965/66 zu rechnen. Die wenigen jetzt benötigten UHF-Tuner werden vorläufig röhrenbestückt bleiben, das Endziel ist jedoch (sobald UHF wirklich aktuell ist) ein Kombinationstuner für UHF und VHF mit 2...3 Transistoren.

jd.



Germanium-pnp-Flächentransistoren für Industrielle Anwendung

- ACY 24 NF-Transistor mit hoher Kollektorspannung. (Verlustleistung 530 mW)
- AFY 14 HF-Kleinleistungstransistor für das KW-Gebiet
- AFY 15 HF-Transistor, $f_T = 13$ MHz
- ALZ 10 HF-Leistungstransistor für das KW-Gebiet
- ASY 24 Schneller Schalttransistor, $f_T = 22$ MHz, $U_{CE sat} \leq 0,25$ V
- ASY 30 Schneller Schalttransistor kleiner Leistung, Verlustleistung 200 mW
- AUZ 11 Leistungs-Schalttransistor, $f_T = 3,5$ MHz
- AUZ 11 D Leistungs-Schalttransistor, $f_T = 2,5$ MHz

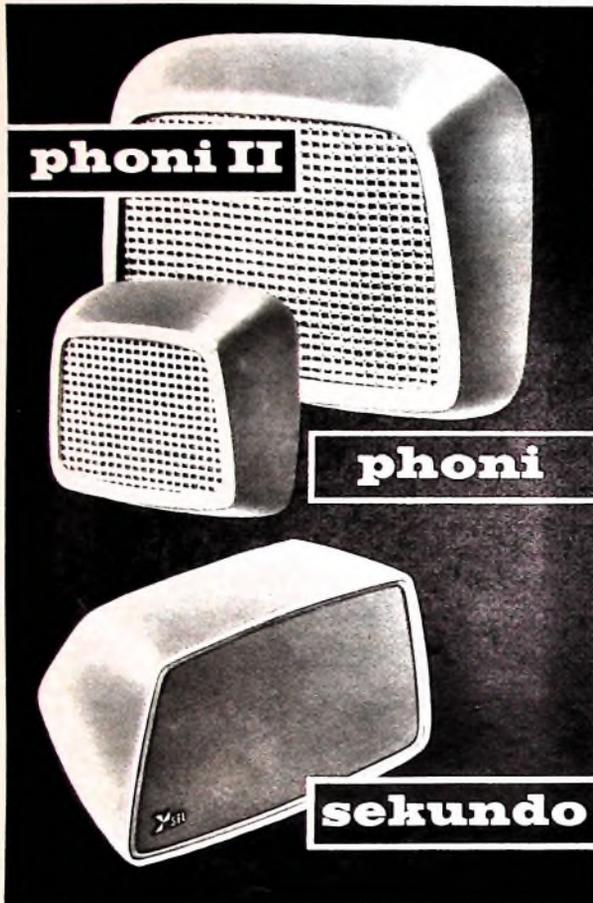
Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

TELEFUNKEN-Halbleiter
für Rundfunk und Elektronik

TELEFUNKEN



TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Fachbereich Röhren
Vertrieb 7900 Ulm



4179 4/63

Lorenz-Lautsprecher, von denen man spricht

Moderne Form, große Lautstärke, vielseitig verwendbar als Zweitlautsprecher in Wohnung und Büro als Seitenlautsprecher bei Stereowiedergabe - als Zusatzlautsprecher im Auto - für die Wiedergabe bei Tonband- und Diktiergeräten, bei Gegensprech- und Rufanlagen

- phoni** DM 22 -", Frequenzbereich: 120 bis 13000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Elfenbein oder Rot, Maße: 160 x 140 x 65 mm
- phoni II** mit Lautstärkereglern DM 34 50", Frequenzbereich: 80 bis 15000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau oder Elfenbein, Maße: 235 x 200 x 87 mm
- sekundo** mit Lautstärkereglern DM 28 -", Frequenzbereich: 120 bis 12000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Maße: 176 x 101 x 98 mm

* unverbindliche Richtpreise



... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG Stuttgart

Geschäftsbereich Bauelemente · 7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112



P. ALTMANN

Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 19, S. 737

3.3.8 Der Begriff der Anpassung

Es wurde gezeigt, daß man in Wechselstromkreisen mit Transformatoren Widerstände beliebig herauf- oder herabtransformieren kann. Diese Tatsache ist wichtig, wenn man bedenkt, daß man es häufig mit Wechselstromquellen mit beliebigem innerem Widerstand zu tun hat. Dabei tritt oft die Forderung auf, der Stromquelle die größtmögliche elektrische Leistung zu entnehmen. Das aber ist nur möglich, wenn der angeschlossene Verbraucher den gleichen Widerstandswert wie der Innenwiderstand der Stromquelle hat. Wir verstehen das ohne weiteres, wenn wir zwei Extremfälle betrachten. Beim „Kurzschluß“ der Stromquelle fließt zwar in der äußeren Kurzschlußbrücke ein sehr hoher Strom, die gesamte Spannung geht aber nutzlos am Innenwiderstand verloren, so daß außen keine Spannung auftritt; die entnommene Leistung ist dann Null. Im zweiten Fall, dem „Leerlauf“, haben wir außen zwar die volle Spannung, es fließt aber kein Strom, so daß die Leistung ebenfalls Null ist. Das sind zwei extreme Fälle von „Fehlanspassung“, die man im allgemeinen vermeiden muß. Leistung tritt immer nur dann auf, wenn Strom und Spannung vorhanden sind. Wie man beweisen kann, ist die entnommene Leistung dann am größten, wenn der Innenwiderstand den gleichen Wert wie der Außenwiderstand hat.

Diese sehr wichtige Bedingung ist keineswegs immer erfüllt, wenn man eine Stromquelle mit zunächst beliebigem Innenwiderstand hat, die an einen Verbraucher mit vorgegebenem Widerstand Leistung abgeben soll. In diesem Fall muß man (bei Wechselstromkreisen) Stromquelle und Verbraucher mit einem Transformator aneinander anpassen. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Elektronenröhre, die einen bestimmten Innenwiderstand hat. Der Wert des Innenwiderstandes sei beispielsweise 4000 Ohm, und diese Röhre soll an einen Verbraucher von 10 Ohm eine möglichst große Leistung abgeben. Nach den Angaben im Abschnitt 3.3.7 benötigen wir dazu einen Transformator, bei dem das Quadrat des Übersetzungsverhältnisses einen Wert von $u^2 = 4000:10 = 400$ haben muß. Das Übersetzungsverhältnis u ist dann die Zahl, die mit sich selbst multipliziert den Wert 400 ergibt. Offenbar ist das 20, denn $20 \cdot 20 = 400$. Der Transformator muß also ein Übersetzungsverhältnis von 20:1 aufweisen, wenn er die richtige Anpassung zwischen Stromquelle und Verbraucher herstellen soll.

Bis jetzt war nur von der sogenannten „Leistungsanpassung“ die Rede, die eine möglichst hohe Leistungsabgabe der Stromquelle an den Verbraucher bezweckt. Abweichungen vom richtigen Anpassungswert bezeichnet man als Fehlanspassung, und zwar spricht man entweder von „Unteranpassung“ oder „Überanpassung“. Es gibt nun aber auch Fälle, bei denen man der Stromquelle nur einen möglichst hohen Strom oder eine möglichst hohe Spannung entnehmen will. Im ersten Fall wird „Stromanpassung“, im zweiten „Spannungsanpassung“ angestrebt. Für diese Fälle benötigt man keine Transformatoren, sondern muß nur darauf achten, bei Stromanpassung den Außenwiderstand möglichst klein und bei Spannungsanpassung den Außenwiderstand möglichst groß gegenüber dem Innenwiderstand zu wählen. Die ideale Stromanpassung ist also der Kurzschluß, die ideale Spannungsanpassung der Leerlauf.

Von den Verhältnissen bei der Leistungsanpassung, die in der Praxis am wichtigsten ist, können wir uns durch einen kleinen Versuch ein Bild machen. In der Schaltung Bild 50 ist mit der Taschenlampenbatterie B ein Widerstand R1 in Reihe geschaltet. Dieser Widerstand soll den Innen-

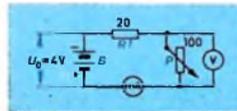


Bild 50 Zum Begriff der Anpassung

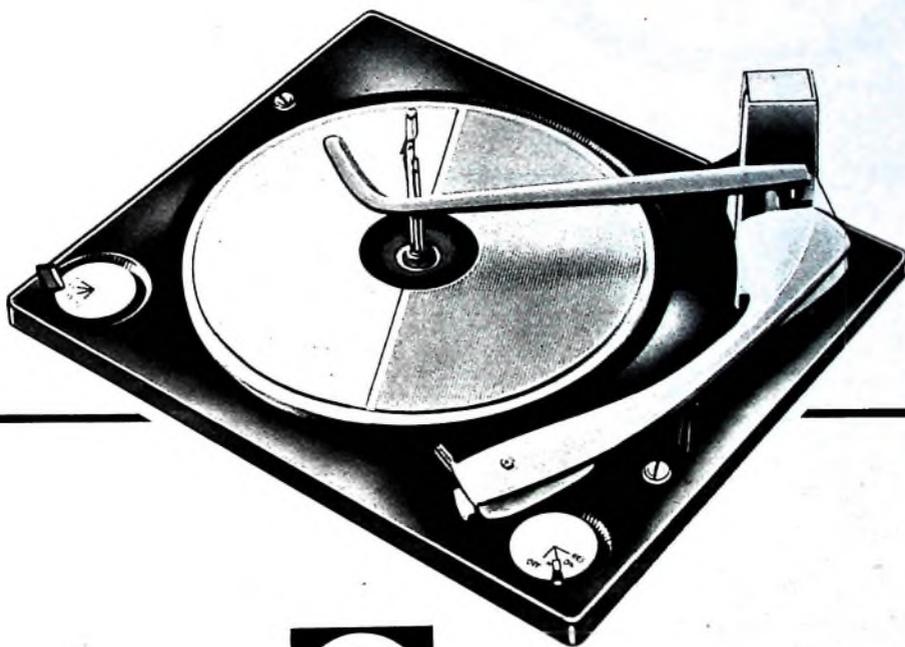
widerstand der Batterie künstlich vergrößern, so daß wir eine Stromquelle mit einer Leerlaufspannung $U_0 \approx 4,45$ V und einem Innenwiderstand von etwas mehr als 20 Ohm haben. Diese Stromquelle belasten wir mit dem 100-Ohm-Potentiometer P, dem ein Voltmeter parallel geschaltet wird. Zweckmäßigerweise „zeichnen“ wir das Potentiometer vorher in Widerstandswerten, wobei wir den Drehknopf mit einer Markierung versehen, die auf eine untergelegte Skala weist. Zu jeder Stellung des Drehknopfes notieren wir den Widerstand, was für unsere Zwecke mit genügender Genauigkeit dadurch erfolgt, daß wir den Drehwinkel



- in 5 Kontinenten beliebt!

Der neueste BSR-Plattenwechsler spricht für sich selbst; in seiner äußeren Gestalt von Raymond Loewy entworfen, elegant und zu jeder Holzart passend. Technisch stellt das Modell UA 15 den bisherigen Höhepunkt einer jahrzehntelangen Entwicklung dar; Überzeugen Sie sich:

BSR = zuverlässig



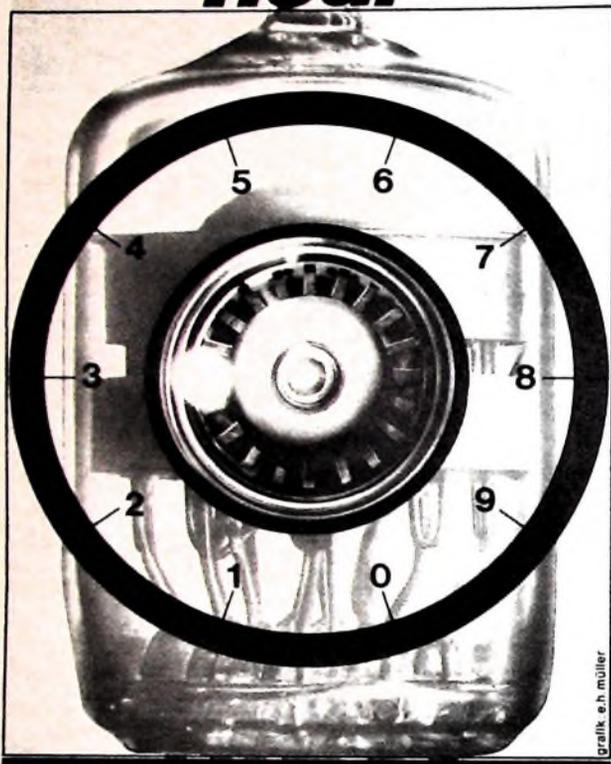
BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schopenstehl 20/21 · Normannenhof

Der Welt schnellste
Kaltkathoden-
Zählröhre

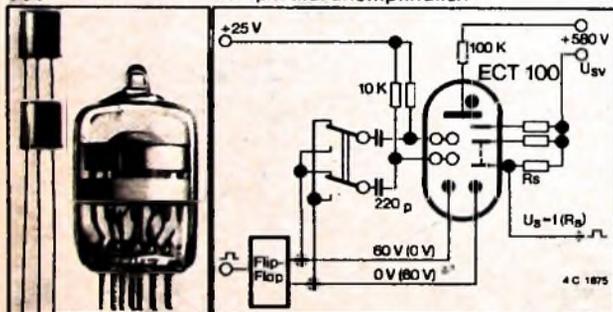
ECT 100

neu!



direkte Ansteuerung durch Transistoren
vor- und rückwärtszählend
hohe Ausgangsspannung
absolute Zählsicherheit
mechanisch sehr robust
kleinste Abmessungen
Zählfrequenz über 1 MHz
Temperaturunempfindlich

1:1



Verlangen Sie bitte
ausführliche technische
Unterlagen!

ELESTA AG ELEKTRONIK

In der Bundesrepublik:
Ernst-Günther Hannemann
Frankfurt am Main
Gulleutstrasse 11
Telefon 33 15 94 + 33 50 23

Bad-Ragaz / Schweiz
Tel. 085 925 55 Telex 53 298 Telex 041 25 98

von 270° in 10 gleiche Teile teilen. Jedem Teilstrich entspricht dann bei einem linearen Potentiometer ein Widerstand von 10 Ohm.

Nun beginnen wir bei 0 Ohm und lesen die Spannung ab, die natürlich Null ist. Anschließend schalten wir das Viellachsinstrument als Strommesser in die Leitung und messen den Strom. Nun wählen wir mit P einen Wert von 10 Ohm, messen Spannung und Strom, erhöhen P auf 20 Ohm usw., bis wir insgesamt 10 Strom-Spannungs-Wertepaare haben, die wir uns mit dem jeweils eingestellten Widerstand notieren. Dann multiplizieren wir die jeweils zusammengehörenden Strom- und Spannungswerte miteinander und erhalten so für jeden Widerstandswert die aus der Stromquelle entnommene Leistung. Stellt man die Leistung in Abhängigkeit vom Widerstand als Kurve dar, so erkennt man, daß sie zunächst ansteigt, ein Maximum erreicht und schließlich wieder abfällt. Das Maximum liegt bei etwa 20 Ohm, woraus deutlich hervorgeht, daß bei Widerstandsgleichheit die größte Leistung auftritt. Im vor-

$$\text{liegenden Fall hat sie den Wert } P_{\text{max}} = \frac{U_0^2}{4R_i} = \frac{16}{4 \cdot 20} = 0,2 \text{ W}$$

Dabei werden wir an P genau den halben Wert der Leerlaufspannung messen, denn bei Leistungsanpassung fällt am Innenwiderstand die gleiche Spannung wie am Außenwiderstand ab (weil dann beide Widerstände gleich groß sind). Die halbe Leerlaufspannung geht also im Inneren der Stromquelle verloren.

Die größte entnehmbare Leistung fällt übrigens keineswegs mit dem maximalen „Wirkungsgrad“ der Schaltung zusammen. Darunter versteht man das Verhältnis zwischen der an P verbrauchten „Nutzleistung“ und der gesamten von der Stromquelle abgegebenen Leistung. Im vorliegenden Fall teilt sich die Gesamtleistung je zur Hälfte auf die Nutzleistung und die an R_i verbrauchte „Verlustleistung“ auf, so daß der Wirkungsgrad nur einen Wert von 50% hat. Diese Tatsache muß man bei Leistungsanpassung stets in Kauf nehmen, gleichgültig, ob es sich um die Anpassung von Röhren oder Transistoren, Antennen usw. handelt.

Zusammengefaßt merken wir uns folgende Tatsachen: Eine Stromquelle gibt ein Maximum an Leistung ab, wenn der Innenwiderstand den gleichen Wert wie der Außenwiderstand hat. Dieses Widerstandsverhältnis kann man bei Wechselstromschaltungen durch Transformation erreichen. Bei Leistungsanpassung ist der Wirkungsgrad stets 50%, und die Spannung am Außenwiderstand hat den halben Wert der Leerlaufspannung. Mit zunehmender Überanpassung steigen die Spannung und der Wirkungsgrad, bei zunehmender Unteranpassung fallen beide Werte. Der Extremfall der Überanpassung ist der „Leerlauf“, der Extremfall der Unteranpassung der „Kurzschluß“.

3.3.9. Gleichrichtung und Siebung von Wechsellspannungen

Wir wollen uns nun mit der in der Praxis sehr wichtigen Gleichrichtung von Wechsellspannungen befassen und bauen uns dazu ein kleines „Netzgerät“ auf, das wir auch für die Versuche in den späteren Abschnitten sehr gut verwenden können. Bild 51 zeigt das einfache Schaltbild. Neben dem

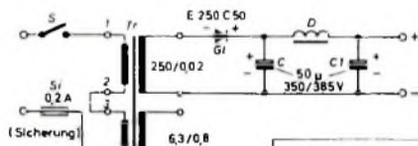
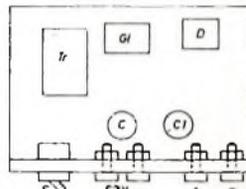


Bild 51. Schaltung eines einfachen Netzgerätes mit Siebglied

Bild 52. Der Aufbau des Netzgerätes



schon vorhandenen Netztransformator Tr (Engel „N 20/1“) und der Netzdrassel D (Engel „E 76/01“) benötigen wir nach einen einpoligen Auswähler S (Herstellerbeispiel: Marquardt), ein Sicherungselement Si mit Sicherung (0,2 A; Herstellerbeispiel: Wickmann), zwei Elektrolytkondensatoren C und C1 mit je 50 µF Kapazität und einer Betriebsspannung von 350/385 V (Herstellerbeispiel: Hydra, Neuberger, Valva usw.) sowie einen Gleichrichter (Gl) E 250 C 50 (Herstellerbeispiel: Siemens, AEG), der zwei mit + und - bezeichnete Anschlüsse hat.

Bild 52 zeigt, wie man die Teile zweckmäßigerweise auf einem Grundbrett anordnet. Das Grundbrett kann eine senkrechte Frontplatte erhalten, an der wir das Sicherungselement Si, den Schalter S sowie die Steckbuchsen für 6,3 V ~ und die Ausgangsgleichspannung anbringen. Bei den Elektrolytkondensatoren ist der äußere Mantel stets der Minuspol und der isoliert herausgeführte Anschluß der Pluspol. Wir können uns auch einen Elektrolytkondensator mit 2 x 50 µF besorgen, der dann einen gemeinsamen Minus-Anschluß hat. Das ist, wie Bild 51 zeigt, zu-

lässig, weil beide Minus-Anschlüsse schaltungsmäßig an denselben Punkt führen. Die Elektrolytkondensatoren haben Einlochbefestigung. Wir montieren sie zweckmäßigerweise auf einen Isolierstreifen, der mit Distanzrollen auf das Grundbrett geschraubt wird. Die Minus-Anschlüsse sind als Lötösen den Kondensatoren beigegeben und werden bei der Montage so über den Gewindestutzen geschoben, daß sie mit dem äußeren Mantel Kontakt haben. Die Verdrahtung des Netzgerätes erfolgt mit isoliertem Kupferdraht beliebiger Dicke.

Nach dem Einschalten legen wir das auf Gleichspannung geschaltete Voltmeter an die Anschlüsse + und -. Es wird dabei eine Spannung von über 300 V anzeigen, obwohl wir an den Anschlüssen 250/0,02 mit einem auf Wechselspannung geschalteten Instrument nur 250 V Wechselspannung messen. Die Spannung an den Außenanschlüssen fällt jedoch auf etwa 100 V, wenn wir die beiden Kondensatoren C und C1 abtrennen. Wir wollen überlegen, was in der Schaltung vorgeht.

Der Gleichrichter *Gl* ist ein Ventil, das ebenso arbeitet wie die im Abschnitt 3.2.7. beschriebenen elektrischen Ventile. Es läßt den Strom also nur in einer Richtung fließen. Im Bild 51 ist der Stromfluß (und zwar in Richtung der Spitze des schwarzen Dreiecks) nur möglich, wenn der obere Anschluß der 250-V-Wicklung positiv gegenüber dem unteren ist. Während dieser positiven Halbwelle fließt nun Strom in den Kondensator C, und wenn einige Perioden vergangen sind, hat sich C auf den Spitzenwert der Wechselspannung aufgeladen. Da dieser um das 1,4fache größer als der Effektivwert ist, müßte an C eine Gleichspannung von mehr als 350 V auftreten, die über D auch zu C1 gelangt. Wir messen jedoch einen kleineren Wert (etwa 330 V), denn der Gleichstromwiderstand der Elektrolytkondensatoren ist nicht unendlich groß, und das parallel geschaltete Voltmeter stellt einen zwar hochohmigen, aber doch merkbar Verbrauch dar.



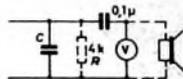
Bild 53 Zur Wirkungsweise der Gleichrichtung

Der beim Versuch 99 beobachtete Rückgang der Gleichspannung auf etwa 100 V beim Abtrennen der beiden Kondensatoren hat seinen Grund darin, daß jetzt an den Ausgangsklemmen eine „pulsierende“ Spannung liegt (Bild 53), die zwar stets dieselbe Richtung hat, die aber während der negativen Halbwelle der Wechselspannung (im Bild 53

gestrichelt dargestellt) verschwindet. Unser mechanisch träges Instrument stellt sich daher auf einen Mittelwert der positiven Halbwellen ein, und dieser liegt bei etwa 100 V. Eine solche Gleichspannung ist für unsere Zwecke jedoch nicht brauchbar, denn wir benötigen eine Spannung, die in Abhängigkeit von der Zeit überhaupt nicht schwankt. Das kann man durch den „Ladungskondensator“ C erreichen, der als „Speicher“ wirkt.

Wir wollen uns zunächst um die Drossel D und den Kondensator C1 nicht kümmern, sondern den Versuch nach Bild 54 machen. Wenn wir das Netzgerät ausgeschaltet haben, legen wir kurzzeitig einen 4-kOhm-

Bild 54. Nachweis der Brummspannung



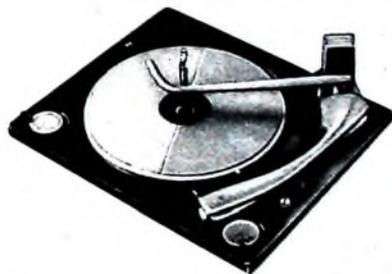
Widerstand parallel zu den Plus- und Minus-Anschlüssen. Das hat den Zweck, die Kondensatoren C und C1 zu entladen, denn auch nach dem Abschalten der Netzwechselspannung behalten sie noch längere Zeit Ihre Ladung bei. Würden wir dann in der Schaltung hantieren, so bekämen wir einen empfindlichen Schlag. Infolge des Parallelschaltens des Widerstandes geht die Ladung jedoch sehr schnell auf Null zurück. Nun verbinden wir nach Bild 54 den Kondensator C unter Zwischenschaltung eines Kondensators von 0,1 µF mit unserem als Wechselspannungsvoltmeter geschalteten Vielfachinstrument, wobei wir zunächst einen Meßbereich von etwa 300 V wählen. Den Widerstand R lassen wir zunächst fort. Schalten wir jetzt das Netzgerät ein, so wird der Zeiger zunächst ausschlagen, um jedoch bald auf Null zurückzufallen. Damit ist bewiesen, daß an C tatsächlich eine nahezu reine Gleichspannung herrscht.

Legt man jetzt den Widerstand R parallel zu C, so wird dem Netzgerät Strom entnommen. Immer dann, wenn die negative Halbwelle auftritt, entlädt sich C teilweise über R, und während der folgenden positiven Halbwelle wird C wieder nachgeladen. Daher ist die Spannung an C keine reine Gleichspannung mehr, sondern sie schwankt leicht im Rhythmus der Ladestromstäbe. Diese der Gleichspannung überlagerte Schwankung kann als Wechselspannung aufgelafßt werden, die unser Voltmeter anzeigen kann. Allerdings ist die Spannung so niedrig, daß wir einen wesentlich kleineren Meßbereich (etwa 1,5 V) wählen müssen, um überhaupt einen merkbar Zeigerausschlag zu erhalten. Schalten wir parallel zum Voltmeter einen Kopfhörer, dann werden wir in diesem ein leises Brummen hören, das die Anwesenheit der erwähnten Wechselspannung anzeigt und das sofort verschwindet, wenn wir R entfernen.

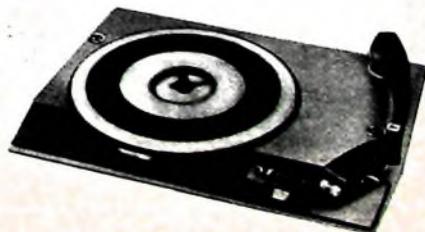


Plattenwechsler - in Form und Technik hervorragend!

Das slim-line-Chassis UA 15, von Raymond Laewy gestaltet, läßt sich universell verwenden und ist farblich auf Tannmöbel jeder Holzart und Ausführung abgestimmt.



Das Stereo-Chassis GU 7, für Stereo- und Mono-Wiedergabe, mit 4 Geschwindigkeiten, wahlweise für Netz- und Batteriebetrieb, automatische Abschaltung. Zuverlässig wie alle BSR-Geräte!



BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schapenstahl 20/21 · Normannenhof

MP-KONDENSATOREN

FÜR GLEICHSPANNUNG

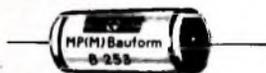
entsprechend VDE 0560 - Teil 14 / 10.62

sind in allen Spannungsreihen mehrlagig aufgebaut und daher

*betriebszuverlässig
isolationssicher
kapazitätsstabil.*

Bauformen:

für alle Anwendungsgebiete der Elektronik



Angebote und weitere Unterlagen auf Anfrage.

**HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT**

1 BERLIN 65

214

Besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1963 in Halle II, Stand 225

Man nennt diese zusätzliche Restspannung „Brummspannung“, weil sie im Kopfhörer ein Brummen hervorruft. Sie tritt praktisch nur bei Belastung auf.

In vielen Fällen ist diese niedrige Brummspannung immer noch unerwünscht. Man kann sie auch bei Belastung des Netzgerätes mit einer „Siebkette“ weitgehend unterdrücken. Die Siebkette besteht im Bild 51 aus der Drassel D und dem Kondensator C1. Für den Wechselspannungsanteil stellt D einen großen, C1 dagegen einen kleinen Widerstand dar, während die Gleichstromwiderstände von D und C1 für die Gleichspannung bedeutungslos sind. Wir werden daher jetzt an den Anschlüssen + und - auch bei Belastung mit 4 kOhm praktisch keine Wechselspannung mehr messen beziehungsweise keinen Brumman im Kopfhörer hören. Der Zweck der Siebkette ist also erreicht; sie hat die bei Belastung an C entstehende restliche Wechselspannung praktisch beseitigt.

Die beschriebenen Versuche haben uns bereits das Wichtigste zur Gleichrichtung von Wechselspannungen gezeigt. Im Bild 51 handelt es sich um einen sogenannten Einweggleichrichter, bei dem nur die positive Halbwelle der Wechselspannung ausgenutzt wird. Mit speziellen Schaltungen, zu denen zum Beispiel die Doppelweg- und die Graetz-Gleichrichterschaltung gehören, kann man auch die negative Halbwelle nutzbringend verwenden. Dann wird der Kondensator C nicht nur während der positiven, sondern auch während der negativen Halbwelle aufgeladen, und die Brummspannung ist bei Belastung nur noch etwa halb so groß wie bei der Einweggleichrichtung, weil jetzt der Kondensator doppelt so häufig je Zeiteinheit nachgeladen wird. Eine einfache Doppelweg-Gleichrichterschaltung zeigt Bild 55. Hier benötigt man zwei Gleichrichter G1 und G2. Außerdem muß die Sekundärwicklung des Trans-



Bild 55. Doppelweg-Gleichrichterschaltung

formators in der Mitte angezapft sein. Die Anzapfung bildet den Minuspol der Schaltung. Ist der obere Anschluß der Sekundärwicklung positiv, der untere negativ, so kann nur über G1 Strom in den Ladekondensator C fließen, weil G2 dann gesperrt ist. Kehrt sich nun die Polarität um, so wird G2 leitend, während G1 sperrt. Nun lädt sich der Kondensator C über G2 auf. Es fließt jetzt also sowohl bei der positiven als auch bei der negativen Halbwelle Strom in den Kondensator C. Bei diesen Schaltungen hängt die Gleichspannung weniger von der Belastung ab, und außerdem ist die Brummspannung niedriger.

Derartige Gleichrichterschaltungen findet man in jedem Röhren-Rundfunkempfänger, in jedem Röhrenverstärker und in vielen anderen radio-technischen und elektronischen Geräten. Durch entsprechende Bemessung der Transformatoren, Kondensatoren und Gleichrichter kann man praktisch beliebig hohe Gleichspannungen und Gleichströme erhalten. Stets wird dabei die Ventilwirkung einer geeigneten Anordnung ausgenutzt. In unserem Fall haben wir einen Selengleichrichter verwendet; man kann aber auch Röhrendioden (Gleichrichterröhren), Germaniumgleichrichter und Siliziumgleichrichter benutzen. Besonders Siliziumgleichrichter konnten sich in letzter Zeit mehr und mehr einführen, weil sie kleine Abmessungen und einen sehr hohen Wirkungsgrad haben.

Berichtigung: Im Heft 17/1963 muß es auf Seite 653, dritter Absatz, zweite bis fünfte Zeile richtig heißen:

„technischen Ausführungen. Neben den Roll- oder Wickelkondensatoren — auch in Form von Elektrolytkondensatoren mit flüssiger Gegenelektrode — kennt man noch Kondensatoren, bei denen als isolierende Schicht kein fester, sondern ein gasförmiger Stoff zwischen den Kondensatorplatten verwendet wird. Ferner gibt es...“ (Wird fortgesetzt)

Lehrgänge

Elektronik- und Fernstechnik-Lehrgänge

Die Handwerkskammer Lübeck führt wieder eine Reihe von Lehrgängen durch, die abends im allgemeinen in der Zeit von 18.00 bis 20.30 Uhr stattfinden.

Elektronik-Lehrgänge: A) Bausteine der Elektronik; B) Elektronische Schaltungen; C) Transistorentechnik; D) Elektronische Anlagen.

Itzehoe: A) 7. 10.-11. 10. 1963; B) 14. 10.-24. 10. 1963; C) 28. 10.- 7. 11. 1963; D) 11. 11.-22. 11. 1963

Lübeck: A) 25. 11.-29. 11. 1963; B) 2. 12.-12. 12. 1963; C) 6. 1.-16. 1. 1964; D) 20. 1.-30. 1. 1964

Kiel: A) 3. 2.- 7. 2. 1964; B) 10. 2.-20. 2. 1964; C) 24. 2.- 5. 3. 1964; D) 9. 3.-19. 3. 1964

Fernstechnik-Lehrgänge TV 2: Neumünster: 31. 3.- 9. 4. 1964;

Itzehoe: 19. 4.-23. 4. 1964; Elmshorn: 25. 5.-4. 6. 1964; Kiel: 8. 6.-19. 6. 1964.

Nähere Auskünfte erteilt: Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Breite Str. 10/12, Telefon 7 17 41 - 43.

Das neue Münchener Funkhaus Für Stereo-Rundfunk vorbereitet • Auch Fernsehstudios

Im Rahmen einer Feierstunde übergab Intendant Chr. Wallenreiter Mitte September den Hörfunkstudio-Neubau des Bayerischen Rundfunks an der Marsstraße in München seiner Bestimmung. Die Baukosten beliefen sich auf insgesamt 46,5 Mill. DM. Das Projekt zu diesem großzügig angelegten, modernen und in seiner Zweckmäßigkeit vorbildlichen Funkhaus geht auf das Jahr 1955 zurück. Damals waren zahlreiche Studios in Räumen außerhalb des Rundfunkgebäudes untergebracht. Die Programmproduktion wurde dadurch kompliziert.

Zehn Stockwerke auf 36 000 m² Fläche

Das neue Münchener Funkhaus steht auf einer Grundfläche von 36 000 m² und umfaßt mit seinen Nebengebäuden etwa 186 000 m³ Nutzraum. Mit siebeninhalb Stockwerken über der Erdoberfläche erreicht es eine Gebäudehöhe von fast 30 m. Zweieinhalb unterirdische Stockwerke nehmen den Klimakeller, die Räume des Notenarchivs, die Instrumentenlager, die Stimmzimmer, den Chorprobenraum sowie Garderoben und Aufenthaltsräume der Musiker auf. Vom Erdgeschoß aus sind drei große Studios zugänglich, in denen gelegentlich auch öffentliche Veranstaltungen stattfinden sollen. Diese Räume sind weitgehend frei von Störgeräuschen, weil sie in der Mitte des Gebäudes eingegliedert sind.

Das größte Studio (Studio 1) enthält eine Regiekonzel für Hörfunk und Fernsehen. Es ist 650 m² groß, hat 391 Sitzplätze und dient in erster Linie für Aufnahmen mit dem

Rundfunkorchester. Für Konzerte und kleine Ensembles, Tanzmusikkapellen und Unterhaltungsprogramme eignet sich Studio 2. Kammermusik und Chor haben in dem etwas niedrigeren Studio 3 Platz gefunden.

Die Räume der technischen Betriebsleitung und die Eingänge zu den Regiekonzeln der drei Studios liegen im ersten Stockwerk. Das zweite Stockwerk teilen sich die Redaktionen und Büros der Abteilungen für ernste Musik, gehobene Unterhaltungs- und Volksmusik sowie ein vorwiegend für aktuelle Sendungen bestimmtes eigenes Fernsehstudio (Studio 4). Fernsehveranstaltungen können auch in anderen Studios abgewickelt werden, sofern diese über Beleuchtungs- und Fernsehregieeinrichtungen verfügen. Diese Mehrfachausnutzung der Hörfunkstudios bietet Vorteile, da sich die eigentliche Münchener Fernsehproduktion des Bayerischen Rundfunks etwas entfernt auf einem Gelände in Frelmann am Stadtgürtel von München befindet.

Der dritte Stock beherbergt die Büros der Unterhaltungsabteilung, der Tanzmusik, des Programmaustausches und zwei Probenräume. Im vierten Stock haben sich der Frauenfunk, der Jugendfunk, der Kinderfunk und der Schulfunk eingerichtet, und im fünften Stockwerk sind das Nachtstudio, der Kirchenfunk und Räume der technischen Betriebsleitung untergebracht. Das sechste Stockwerk hat den Schallraum des Funkhauses, Büros und Kartieräume des Schallarchivs sowie das Büro des „Internationalen Musikwettbewerbs“ aufgenommen. Im siebenten Stockwerk werden die drei Hörfunk-



Der Funkhaus-Neubau in München von den Grünanlagen aus gesehen

programme einschließlich des Nachtprogramms abgewickelt. Den Sendeinrichtungen gegenüber liegt die Programmzentrale. Zwischen West- und Nordseite fand das Schallarchiv mit seinen rund 130 000 Tonbändern und 10 000 Schallplatten Platz. Im siebenten Stockwerk gibt es weitere Sprechräume für Abhörkabinen und das Prominentenstudio, in dem Politiker und Künstler interviewt werden. Das Funkhaus enthält auch einen Funkraum zum Empfang von Sendungen weit entfernt liegender Stationen und drahtloser Sendungen aus Übertragungswagen.

Die Anlage des Funkhauses schließt außerdem eine Tiefgarage mit 150 Abstellplätzen, eine weiträumige Halle im Erdgeschoß und ein modernes Restaurant ein. Zwischen den Bauten wurden Grünplätze angelegt.

Tonanlagen

Die technische Ausrüstung des neuen Münchener Funkhauses läßt sich in die Fachgebiete Tonanlagen, Fernsehanlagen, Fernmeldeanlagen, Starkstromanlagen und Leitungszetze unterteilen. Die Tonanlagen sind aufgliedert in zehn Produktionsstudio-Komplexe verschiedener Größe, zwei Hallräume, drei Sendekomplexe, einen Schall-

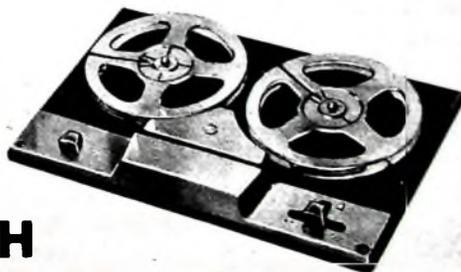


Tonbandchassis - in Form und Technik hervorragend!

Das neueste Gerät: TD 10 - 3 Geschwindigkeiten (4,75, 9,5, 19 cm/sec), Spulendurchmesser bis 18 cm. Einfache Handhabung, Löschsicherung. TD 10 hat „De-Luxe“-Eigenschaften!



Das bei führenden Einbaufirmen bewährte Modell TD 2, stilistisch hervorragend, glänzende Wiedergabe, Gleichlauf besser als 0,26%, absolute Betriebssicherheit.



BSR (Germany) GmbH

2 Hamburg 1 · West Germany · Schapenstahl 20/21 · Normannenhof

raum, einen Kontrollkomplex, achtzehn zentrale Tontraggerräume, einen Kopier-Tontraggerraum, vier Tonträger-Sprechräume, vier Abhörkabinen, einen Nachrichten-Sprechraum, einen Sitzungssaal, einen Funkempfangsraum, einen Produktionskomplex, zwei Tontraggerräume und einen Sprech- und Abhörraum für den Werbefunk.

Die Toneinrichtungen lassen eine spätere Erweiterung für stereophone Aufnahmen und Übertragungen ohne große Umbauten zu. Dementsprechend sind die technischen Regieräume größer ausgeführt worden.

Von den vorhandenen zehn Produktionsstudios sind sieben mit einer eigenen Nachhallplatte ausgerüstet. Für die anderen Studios sowie für zusätzlichen Bedarf ist eine zentrale Nachhallplatte vorhanden, die wahlweise jedem Studio über den Schaltraum zugeschaltet werden kann. Vorzugsweise für Musiksendungen stehen noch zwei Hallräume zur Verfügung, die sich gleichfalls auf jedes Studio schalten lassen.

Sendekomplexe

Von hier aus werden die laufenden Sendungen der im Hause oder anderwärts vorproduzierten und auf Magnetband oder Schallplatte aufgezeichneten Programme abgewickelt.

Um außer den Ansagen auch Vorträge oder Interviews live senden zu können, ist jeder der drei vorhandenen Komplexe mit zwei Sprechräumen ausgestattet. Sie haben Sichtverbindung zum Regieraum. Am Regietisch werden die von den Sprechräumen und den Regietischen der anderen beiden Sendekomplexe sowie vom Schaltraum kommenden Modulationsleitungen über den Eingangskreuzschienenverteiler wahlweise auf insgesamt zehn Vorregler geschaltet. Sie sind auf zwei Sendewege aufgeteilt. Es ist beispielsweise möglich, an die eigene Sendung das Programm einer anderen Rundfunkanstalt mit eigener Ansage anzuschließen. Über einen Ausgangsverteiler ist die Modulation verschiedenen Stellen zuteilbar.

Fernsehanlagen

Das große Musikstudio ist zur gelegentlichen Fernsehübertragung eingerichtet. Im Studio sind feste Anschlüsse für Kameras und für die Stichwortempfänger vorhanden. Im Bildregieraum und im Raum für die Kamera-Kontrollgeräte wurden Einrichtungen zur Aufnahme der Videogeräte fest installiert und verkabelt. Die Fernsehgeräte selbst sind nicht fest eingebaut und werden bei Bedarf in die dafür vorbereiteten Tische und Gestelle eingesetzt. Im Hof des Funkhauses ist

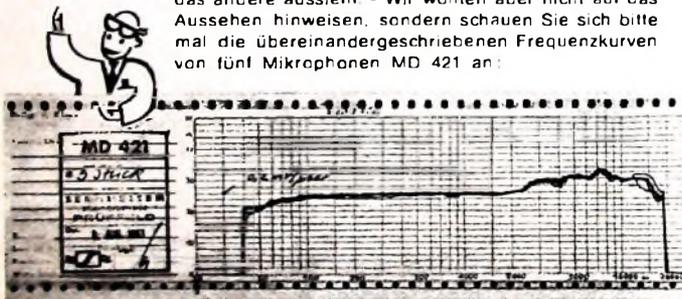
eine Aufstellungs- und Anschließmöglichkeit für den Fernseh-U-Wagen vorbereitet. Auf dem Dach des Studiogebäudes sind Anschlußmöglichkeiten für eine Linkanlage vorhanden. Für den Fernsehton werden die Ton-, Regie- und Aufnahmeeinrichtungen des Tonrundfunks mitverwendet.

Auch im erwähnten Fernsehstudio 4 für aktuelle Sendungen sind alle Anschlüsse, Verkabelungen, Tische und Gestelle zur Aufnahme beweglicher Fernsehgeräte fest eingebaut. Die Toneinrichtungen werden wieder gemeinsam mit dem Tonrundfunk verwendet. Die Studioanlagen im Funkhaus sind als örtliche Nebenstudios über Koaxialkabel der Bundespost mit dem Hauptstudio in Freimann verbunden.

Die übrigen umfangreichen Einrichtungen des neuen Münchener Funkhauses können nur angedeutet werden. Beispielsweise bestehen die Fernmeldeanlagen aus einer Nebenstellenzentrale, der Betriebstelefonanlage, der Programmwählanlage und der Uhrenzentrale. Zur Starkstromanlage gehören die Energiezentrale mit Notstromversorgung durch zwei vollautomatische Diesel-Notstromaggregate mit einer Leistung von je 350 kVA und die Beleuchtungsanlagen einschließlich der Bühnenbeleuchtung für die Fernsehübertragung. d.

1 wie das andere

Kein Kunststück, meinen Sie, daß ein Mikrofon wie das andere aussieht. - Wir wollten aber nicht auf das Aussehen hinweisen, sondern schauen Sie sich bitte mal die übereinandergeschriebenen Frequenzkurven von fünf Mikrofonen MD 421 an:

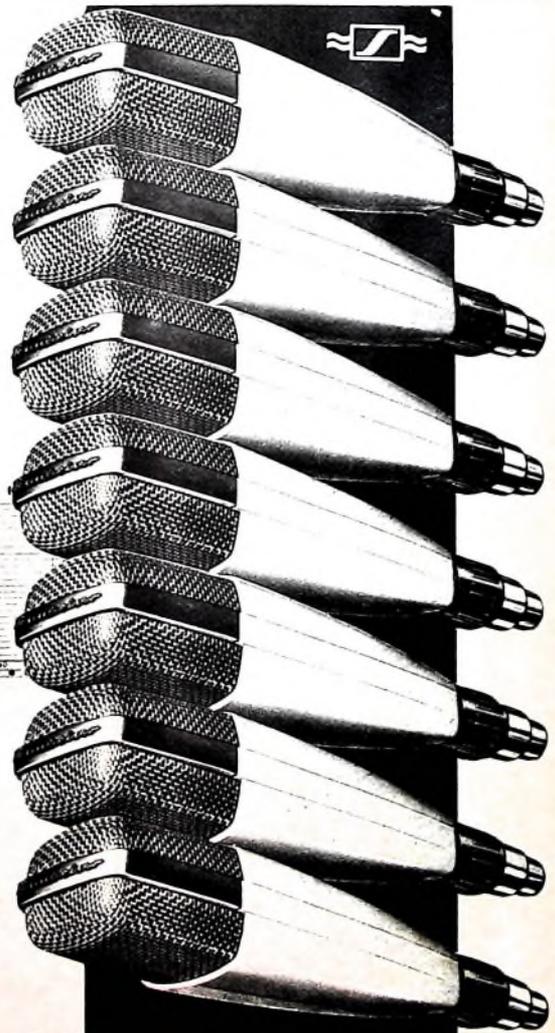


Viele dachten, wir hätten eine Kurve fünf Mal auf einen Streifen gezeichnet. Nein, hier handelt es sich um die Frequenzgänge von fünf wahllos herausgegriffenen Richtmikrofonen MD 421!

Bei Sennheiser sind alle Mikrofone eines Typs gleich

Diese Behauptung können Sie bei unseren Studio-Mikrofonen selbst nachprüfen, denn die Original-Prüfprotokolle liegen immer bei. Mehrfache Kontrollen Stück für Stück garantieren Ihnen, daß unsere Prospektangaben stimmen. Das trifft auch für ganz einfache Modelle zu, denn

Sennheiser prüft jedes Mikrofon auf Herz und Nieren



Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

SENNHEISER
electronic

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1-9 Stück	10-100 Stück
17,5 cm	45 per Min.	2 x 5 Min.	DM 10,—	DM 8,—
20 cm	45 per Min.	2 x 8 Min.	DM 15,—	DM 12,—
25 cm	33 per Min.	2 x 15 Min.	DM 20,—	DM 16,—
30 cm	33 per Min.	2 x 24 Min.	DM 30,—	DM 24,—

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46 · Tel.: 2801

UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente	DM 8,80
7 Elemente	DM 14,80
14 Elemente	DM 17,60
16 Elemente	DM 22,40
22 Elemente	DM 28,—

Kanal 21-37

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente	DM 7,—
7 Elemente	DM 14,40
10 Elemente	DM 18,80
13 Elemente	DM 25,20
14 Elemente	DM 27,20

Kanal 5-11 - (Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Roll-Antennen:
3562 Wallau/Lahn, Postfach 33



Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung d. anerkannt. Fernstudium. Fordern Sie Freisprospekt f. 35 an

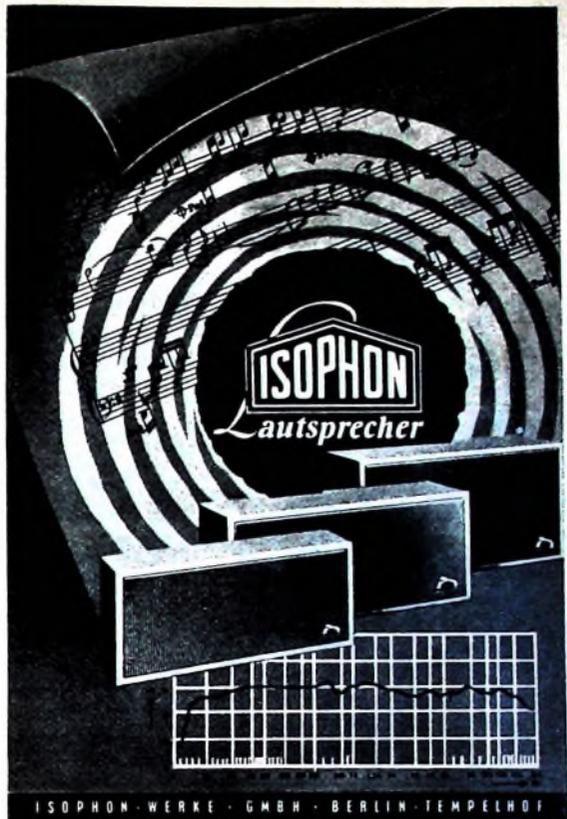
Institut für Fernunterricht - Bremen 17

Kaufgesuche

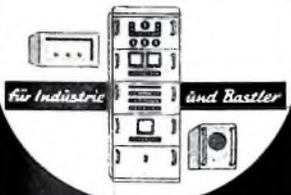
Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden o. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/7

HANS HERMANN FROMM bittet um Angebot kleiner u. großer Sonderposten in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren aller Art Berlin-Wilmersdorf, Fehrbelliner Platz 3, Tel. 87 33 95 / 96

Röhren und Transistoren aller Art, kleine und große Posten gegen Kassa Röhren-Müller, Kelkheim/Ta., Parkstr. 20



METALLGEHÄUSE



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG ALTONA · HANSENSTR. 4-6

Sie schlafen ruhig...

wenn das kleine elektronische

Sicherheitsgerät Securo!

für sie die Bewachung von Ladeneingängen, Hauseingängen, Autos, Zellen, usw. übernimmt. Immer betriebsbereit, da netzunabhängig. Geringer Stromverbrauch. Preis 75,— kompl. Nachr. Versand. Beschreibung auf Wunsch.

M. HARTMUTH INC. Elektronik

Hamburg 36 · Rademacherweg 19

Wirksamere Mahnbriefe entwirft und druckt: Pokü, 8031 Gilching



Abstandisolatoren

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstraße 55/57

und Antennenbauteile, millionenfach verwendet. Fabriklager an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6121 gern von



Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender
Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein



BERNSTEIN - Werkzeugfabrik Steinrücke KG

Remscheid-Lennep, Telefon 62032

UHF Solange Vorrat TUNER

komplett mit Einbaubehälter (Schaub-Lorenz)
DM 49,50, bei 5 Stück DM 45,—

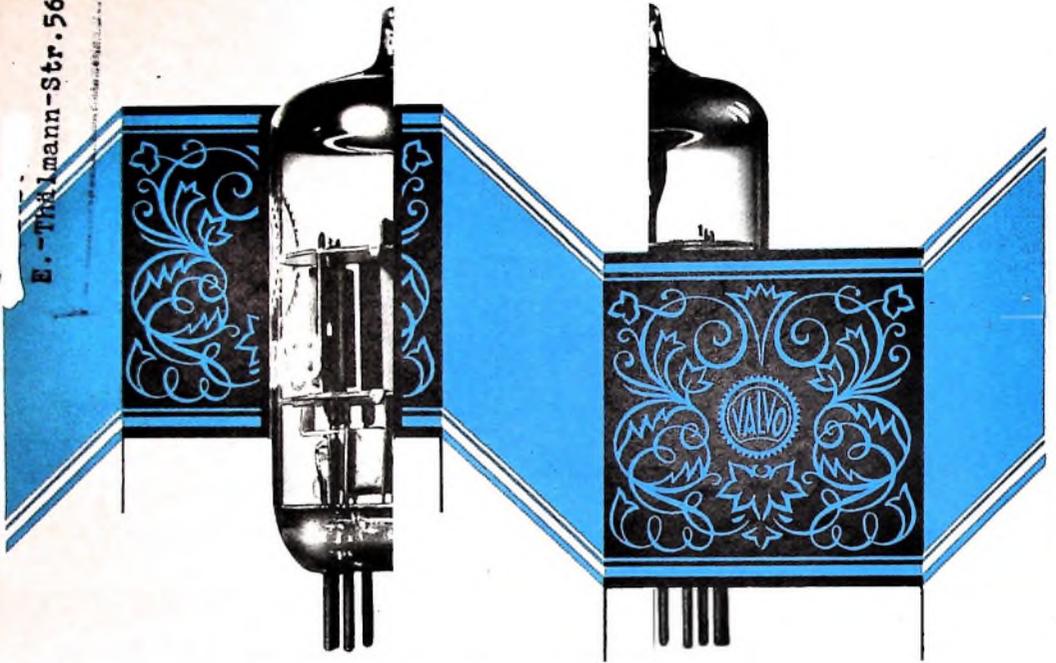
KONVERTER NSF-SUPERLA (FTZ)

Röhren EC 86, EC 88, automatische Einschaltung, elegantes Gehäuse, beleuchtete Skala (Kanal 14-53)
DM 89,50, bei 5 Stück DM 85,—

GERMAR WEISS

6 Frankfurt/M
Mainzer Landstraße 148, Tel. 3338 44

VALVO



NF-Zweifachtriode ECC 808

Die Besonderheit der neuen Zweifachtriode VALVO ECC 808 liegt in der guten Abschirmung zwischen den beiden Systemen und zwischen den Helfaden- und Gitterzuleitungen. Diese Abschirmung verringert die Querkapazitäten außerordentlich und macht eine symmetrierte Heizung überflüssig. Daraus ergibt sich ein besonders geringes Nebensprechen bei Einsatz der Triodensysteme in beiden Kanälen eines Stereoverstärkers und ein nur kleiner Brummstörpegel (max. $10\mu\text{V}$) bei beliebiger Helfadenerdung. Diese günstigen Werte und die guten Mikrofonleigenschaften ermöglichen den Betrieb der Röhre bei einer Eingangsempfindlichkeit von $U_i = 2\text{ mV}$ für 50 mW Ausgangsleistung.

Heizung

Indirekt
durch Wechsel-
oder Gleichstrom,
Parallelspeisung
 $U_i = 6,3\text{ V}$
 $I_i = 0,35\text{ A}$

Kenndaten

$U_a = 250\text{ V}$
 $U_g = -1,9\text{ V}$
 $I_a = 1,2\text{ mA}$
 $S = 1,6\text{ mA/V}$
 $\mu = 100$

Kapazitäten

$C_i = 2,3\text{ pF}$
 $C_o = 1,5\text{ pF}$
 $C_{a/g} = 1,4\text{ pF}$
 $C_{g/l} = 6\text{ mpF}$

$C_i = 2,3\text{ pF}$
 $C_o = 1,5\text{ pF}$
 $C_{a/g} = 1,4\text{ pF}$
 $C_{g/l} = 6\text{ mpF}$

$C_{a/a'} < 50\text{ mpF}$
 $C_{g/g'} < 25\text{ mpF}$
 $C_{a/g'} < 8\text{ mpF}$
 $C_{a'/g} < 8\text{ mpF}$

