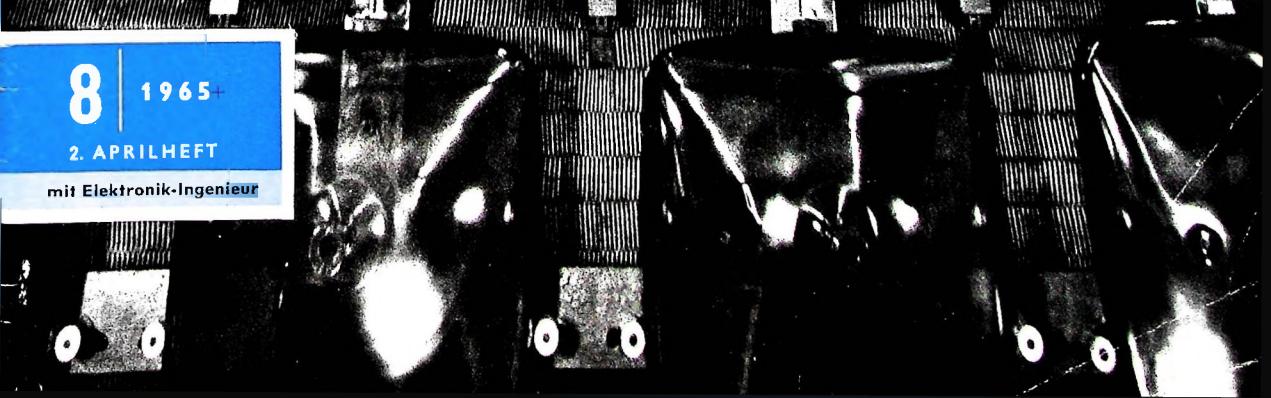
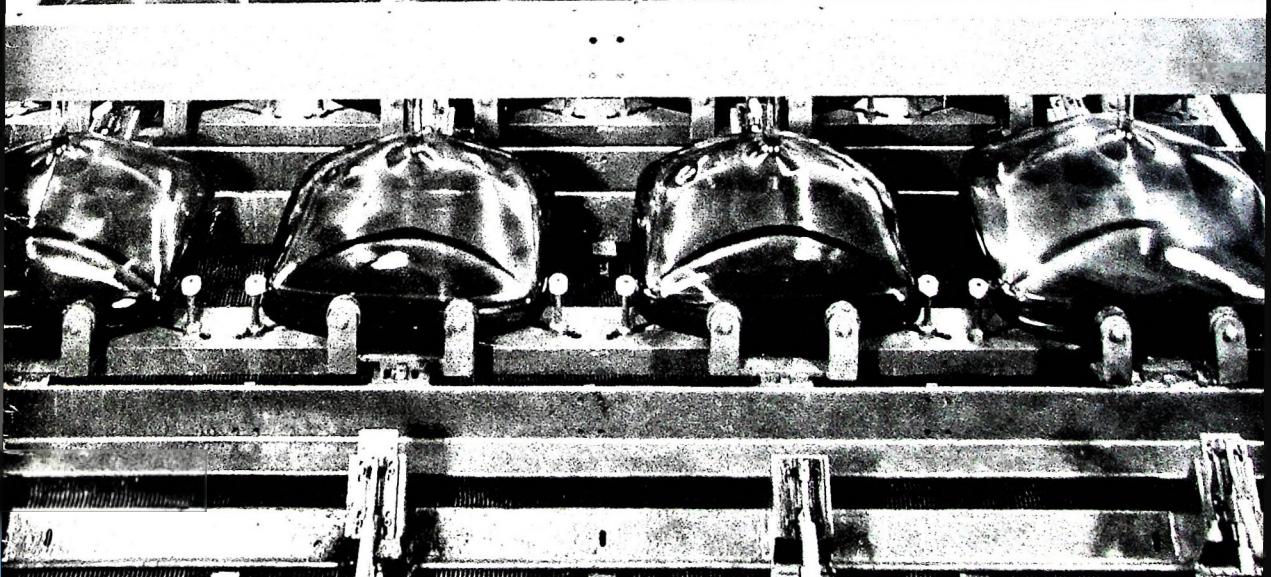


BERLIN

FUNK- TECHNIK

A 3109 D



8

1965+

2. APRILHEFT

mit Elektronik-Ingenieur

GRUNDIG

Bestseller

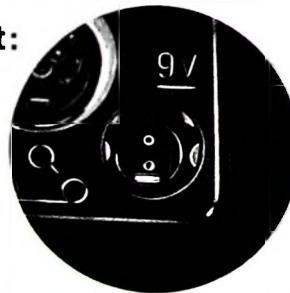
Elite-Boy 205



- Durch neue 10-Transistoren-Technik: hervorragende Empfangsleistung — erstaunliche Klangfülle
- Autogerechte Anordnung der Bedienungsknöpfe und „Autotaste“
- Kurzzeit-Skalenbeleuchtung
- Batterie-Kontrolle
- Anschluß für Transistor-Netzteil TN 12-Universal

Verkaufsargument:

die Anschlußbuchse für das neue GRUNDIG Transistor-Netzteil TN 12-Universal



Praktisch:

ein Tastendruck — schon prüft dieses kleine Meßinstrument die Batteriespannung

Ein so bewährter Bestseller darf in Ihrem Sortiment nicht fehlen. Disponieren Sie daher rechtzeitig den neuen GRUNDIG Elite-Boy 205 (lieferbar in Schwarz, Beige und Teak) !

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

A U S D E M I N H A L T

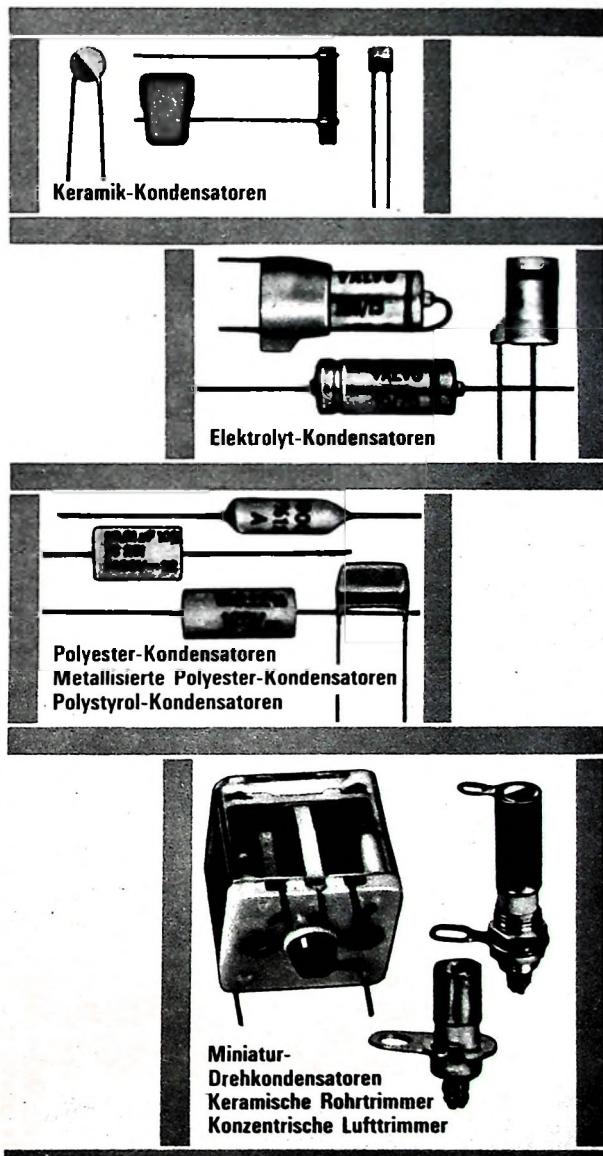
2. APRILHEFT 1965

gelesen · gehört · gesehen	280
FT meldet	282
Transistorkoffer noch vielseitiger und komfortabler	285
Transistoren im Kipperteil der Helm-Fernsehempfänger	286
Zum Deutschlandtreffen des DARC · Von D 4 ADC zu DL Ø BN	288
NF-Verstärker mit komplementären Transistoren in der Gegentakt-B-Endstufe	289
Stereo-Coder zum Abgleich und zur Prüfung von Stereo-Rundfunkempfängern	291
Elektronik-Ingenieur Strom- und Spannungspfeile bei der Analyse von Transistororschaltungen	297
Für den Tonbandamateuer Universelle Regieanlage mit Richtungsmischern · VU-Meter- und Kopfhörer-Verstärker	301
Stereo-Aktivität in Berlin	302
Gedanken zur Stereo-Aufnahmetechnik	304
Dämpfungsglieder für 240-Ohm-Bandleitung	305
Die neuen Reiseempfänger	308
Neue Bücher	318

Unser Titelbild: Bildröhren-Beschirmungsautomat bei der SEL. Nach dem Aufsetzen auf das Transportband laufen die Röhrenkolben unter der Brücke durch; hier werden die Beschirmsubstanzen automatisch in die Bildröhrenkolben eingefüllt. Nach Ablauf des Sedimentationsprozesses wird die überstehende Flüssigkeit ausgegossen und der Schirm getrocknet. Zur weiteren Verarbeitung gelangen die Kolben dann auf ein Transportband. Werkfoto: SEL

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 278, 283, 284, 295, 296, 306, 307, 309, 313, 315, 319 und 320 ohne redaktionellen Teil

Kondensatoren für Rundfunk- und Fernsehempfänger



H 0465/640



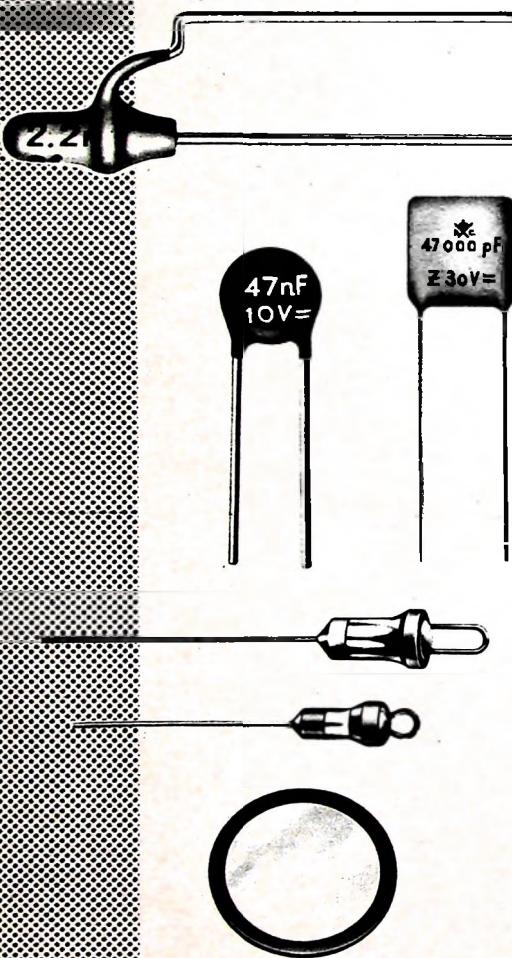
VALVO GMBH HAMBURG

Rosenthal

RIG

Keramische Kondensatoren für
Kabelausgleich
Keramik-Kleinkondensatoren
Keramik-Leistungskondensatoren
nach MIL-Spezifikation
Keramische Bauteile
Lötleisten - keramische
Werkstoffe - keramische

Wir stellen aus:
Deutsche Industrie-Messe Hannover
vom 24. 4. bis 2. 5. 65, Halle 13 - Stand 212



ROSENTHAL · ISOLATOREN · GMBH

8672 Selb / Bayern

WERK III

FT

gelesen · gehört · gesehen

FT

Elektronisches Spracherkennungsgerät

Telefunken stellte kürzlich ein Versuchsgesetz vor, mit dem die Probleme der Sprachanalyse studiert werden sollen. Es handelt sich hierbei um ein Gerät, mit dessen Hilfe ein neues Erkennungsverfahren demonstriert wird, das die Zahlen 1, 2, ... 9 erfaßt. Die gesprochenen Zahlwörter werden von Leuchtziffern angezeigt, können aber auch mit einer Schreibmaschine ausgedruckt werden.

Induktiver Näherungsschalter als Baustein

Valvo hat die Bausteinreihe um einen induktiven Näherungsschalter für Zähl-, Dosierungs- und Positionierungsaufgaben ergänzt. Der neue Baustein „VSO, Typ 2P 730 33“ enthält einen Transistor-Oszillator mit veränderbarer induktiver Kopplung und eine Gleichrichterschaltung. Der Luftspalt zwischen der Oszillatorm- und der Rückkopplungswicklung ist durch einen Schlitz im Gehäuse zugänglich, so daß zum Beispiel ein Metallstreifen in den Schlitz gebracht werden kann, dessen Lage den Betriebszustand des Näherungsschalters bestimmt.

Der Annäherungsschalter eignet sich für die Verwendung in allen Valvo-Bausteinsystemen, ist vollständig mit Kunstharz vergossen und kann in beliebiger Lage montiert werden. Der Ausgang ist von der Speisespannung (12 V) galvanisch getrennt.

Farbfernseh-Servicegerät „Servochrom“

Zum Abgleichen von Secam-Farbfernsehempfängern sowie für zahlreiche weitere Messungen liefert die Compagnie Française de Télévision das transistorbestückte Servicegerät „Servochrom“. Weitere Hilfsmittel (beispielsweise ein Kathodenstrahlzosilograf) sind nicht erforderlich, weil die Meßergebnisse direkt auf dem Bildschirm des Fernsehempfängers sichtbar gemacht werden können.

Metallpapier für Registrierverfahren

Das zur Herstellung selbstheilender Kondensatoren seit langem verwendete Metallpapier von Bosch hat vor einiger Zeit im Metallpapier-Registrierverfahren ein neues Anwendungsfeld gefunden. Es beruht auf der vom MP-Kondensator her bekannten Möglichkeit, in einer extrem dünnen Metallschicht ($0,1 \mu\text{m}$) mit sehr kleiner elektrischer Ener-

gie einen Ausbrand zu erreichen. Mit Hilfe einer zwischen der Metallschicht und der Schreibspitze angelegten Spannung von etwa 20 V wird eine Schreibspur erzeugt.

Breite und Vorschub des Streifens haben infolge der bei diesem Verfahren erreichten Schreibspurbreite von 0,02 mm nur je ein Zehntel der bei den sonstigen Registriermethoden üblichen linearen Abmessungen. Das neue Mikroschriftverfahren benötigt daher für denselben Informationsgehalt nur ein Hundertstel der sonst erforderlichen Fläche.

Neue Fernsehempfänger

Telefunken

Telefunken hat mit der Auslieferung der Spitzenempfänger „FE 345 T“ und „FE 355 T“ begonnen, von denen der „FE 355“ mit einer 65-cm-Bildröhre ausgerüstet ist. Beide Typen enthalten ein gegenüber den Geräten des Vorjahres sowohl elektrisch als auch mechanisch verbessertes Chassis mit dem neuen Allbereich-Tuner. Die Programmwählautomatik ist mit 6 VHF/UHF-Stationstasten ausgerüstet. Der jeweils eingestellte Bereich wird durch Leuchtfelder auf einer Dreibereichskala angezeigt.

Zu den Tischempfängern, die es in den Ausführungen Edelholz mittel hochglanzpoliert, Nußbaum hell matt oder Teak gibt, sind als Zubehör Anschraubbeine sowie ein Stahlrohrgestell lieferbar. Der „FE 355“ steht außerdem auch als Standgerät mit abschließbaren Jalousietüren zur Verfügung.

Tonfunk

Tonfunk hat 1965 seine Entwicklungs- und Produktionskapazität ausschließlich auf Fernsehempfänger konzentriert. Die nun herausgebrachte „Lumophon“-Geräteserie, bestehend aus drei asymmetrischen Tischgeräten und zwei Standgeräten mit Türen, wird zur Hannover-Messe erstmals vorgestellt.

Das Tischgerät „Lumophon FT 101“ und das Standgerät „Lumophon FS 101“ mit 59-cm-Bildröhre haben eine schmale frontale Bedienleiste mit getrennten Einstellknöpfen für die VHF- und UHF-Kanalwahl. Mit 5 VHF/UHF-Stationstasten ist das Tischgerät „Lumophon FT 111“ ausgestattet. Auf einer Vertikalskala wird der jeweils gewählte Kanal angezeigt. Ebenfalls 5 Stationstasten für beliebige Belegung haben die et-



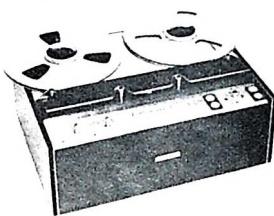
gelesen · gehört · gesehen



was größeren Modelle „Lumophon FT 161“ und „Lumophon FS 161“. Sie sind mit einer 65-cm-Bildröhre ausgestattet. In die Modelle „FT 111“, „FT 161“ und „FS 161“ ist ein VHF-Tuner mit Diodenabstimmung von Grundig eingebaut. Alle Geräte sind in Edelholz, mittendunkel poliert oder hell mattiert, lieferbar.

Bildbandgerät „VR-303“

Ein neues Bildbandgerät „VR-303“ brachte Amper auf den Markt, das Fernsehsendungen auf Magnetband zu speichern und über gewöhnliche Fernsehempfänger wiederzugeben gestattet. Das Gerät arbeitet mit Bandspulen



von 45 cm Durchmesser und mit 254 cm/s Bandgeschwindigkeit. Die maximale Speicherzeit ist 50 min.

Neuer Leistungs-Meßsender und Mikrowellen-Frequenzmesser im Vertrieb der Philips Industrie Elektronik

Die Philips Industrie Elektronik GmbH, Hamburg, hat einen neuen Leistungs-Meßsender von Sivers Lab, Schweden, in das Vertriebsprogramm aufgenommen. Das Gerät arbeitet im Bereich 2 ... 4 GHz und eignet sich auf Grund seiner Leistung zur Messung von hohen Dämpfungen. Das eingebaute Klystron gibt im Dauerbetrieb 30 ... 100 mW ab. Die Ausgangsleistung ist mit einem geeichten Dämpfungsglied stetig einstellbar.

In das Vertriebsprogramm wurden außerdem Mikrowellen-Frequenzmesser für fünf verschiedene Frequenzbereiche (3,3 ... 12,4 GHz) aufgenommen.

Veredelte Kupfer-Lötkolbenspitzen

Die Granus Werke GmbH Industriebedarf, Hamburg, haben in ihr Vertriebsprogramm veredelte Lötkolbenspitzen aufgenommen. Bei diesen ist auf die Lötkolbenspitze galvanisch eine Eisenschicht aufgetragen, um das Kupfer vor dem Zinnlot-Angriff zu schützen. Auf diese Schicht wird, um sie vor Oxydation zu schützen, eine dünne Nickelschicht gebracht. Damit das Zinn an der Spitze haftet, werden die Lötkolbenspitzen anschließend noch thermisch verzinkt. Die Lebensdauer der so behandelten Lötkolbenspitzen beträgt je nach Art der Lötungen das 30- bis 40fache einer normalen Kupfer-Lötpitze.

Miniaturlötlampe

Eine Miniaturlötlampe, die direkt auf eine Nachfüllpatrone für Gasfeuerzeuge aufgeschraubt werden kann, wurde von Henri Picard & Frere Ltd., La Chaux-de-Fonds, Schweiz, herausgebracht. Dieses kleine Gerät mit der Bezeichnung „Supa Nova“, das sich für Präzisionsarbeiten in der Hartlöttechnik und für andere Zwecke der Wärmeübertragung auf kleine Bauteile eignet, ist ohne Gaspatrone etwa 11 cm groß. Die bleistift-dünne Flamme erreicht im Kern eine Temperatur von 1600 °C.

Elektrostatisches Reproduktionsverfahren für gedruckte Schaltungen

Die Reproduktionsanlage „1385 Universal“ von Rank Xerox kann jetzt auch zur Herstellung gedruckter Schaltungen verwendet werden. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt bei dem niedrigen Zeitaufwand von etwa 4 min.

Die Xerographie, ein elektrostatisches Reproduktionsverfahren, ermöglicht die direkte Übertragung einer ätzfesten Schicht auf kupferkaschiertes Pertinax oder ähnliches Material. Nach dem Ätzvorgang ist die Schicht mit Trichloräthylen leicht zu entfernen.

FUNK-TECHNIK

Unseren Ausstellungsstand auf der

Hannover-Messe 1965 finden Sie in
HALLE 11 · STAND 31

Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
HELIOS-VERLAG GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE · POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52

VSK 1

Welche Forderung stellen Sie an eine gasdichte Stahlbatterie?



VARTA stellt unter anderem wiederaufladbare gasdichte Stahlakkumulatoren von 0,02 – 23 Ah in verschiedenen Bauformen als Knopfzellen, Rundzellen oder prismatische Zellen her. Wie groß oder wie klein die Leistung einer Stahlbatterie auch sein muß, bei VARTA finden Sie immer die richtige Batterie.

Wegen ihrer hervorragend guten Qualität und ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten haben sich gasdichte VARTA Stahlbatterien rasch durchgesetzt. Sie passen in die kleinsten elektrischen Geräte, sind wartungsfrei und arbeiten in jeder Lage. Nutzen Sie die Erfahrungen von VARTA und lassen Sie sich informieren und beraten.

VARTA DEUTSCHE EDISON - AKKUMULATOREN - COMPANY GMBH 6 FRANKFURT / MAIN, NEUE MAINZER STR. 54, TELEFON 0611 20631

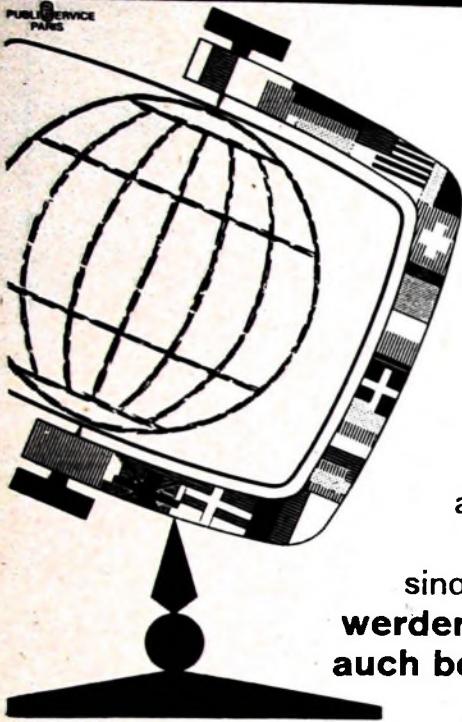
In dieser Veröffentlichung haben wir aus dem großen VARTA Programm die gasdichte VARTA Stahlbatterie 5/225 DK, die aus fünf Knopfzellen besteht, abgebildet. Diese Batterie kann bis zum 10-fachen Wert ihres Nennstromes belastet werden. Für noch höhere Beanspruchung ist die Batterie 5/225 DKZ zu empfehlen. Sie eignet sich besonders als Stromquelle für Fernsteuerungsanlagen im Modellbau, Elektronen-Blitz-Geräte, Schmalfilmkameras und Meßgeräte.

Abmessungen: ca. 26 mm Ø **Nennspannung:** ca. 6 V
Höhe: ca. 47 mm **Nennkapazität:** ca. 224 mAh
Gewicht: ca. 70 g

Alle VARTA Erzeugnisse sind beim Fachhandel erhältlich.

immer wieder VARTA wählen





alle Firmen
von Rang
sind vertreten,
werden Sie sich
auch beteiligen?

SALON INTERNATIONAL RADIO TELEVISION

vom 9. bis 19. September 1965
PARIS

(Porte de Versailles - Hall Monumental)



Auskünfte und Unterlagen durch
SALON INTERNATIONAL RADIO-TÉLÉVISION

Senden Sie bitte den Kupon in Druckschrift ausgefüllt an
S.D.S.A., 16 rue de Presles, PARIS 16e · Tél. 273.24-70

NAME:

FIRMA:

FIRMENANSCHRIFT:

HERSTELLER VON:

UNTERSCHRIFFT:

STELLUNG IM BETRIEB:

F meldet.. **F** meldet.. **F** meldet.. **F**

Stereo-Rundfunksendungen zur Hannover-Messe

Während der Hannover-Messe vom 24. April bis 2. Mai 1965 wird der Norddeutsche Rundfunk über den UKW-Sender Hannover (95,5 MHz, K 30) wieder Stereo-Rundfunksendungen übertragen, und zwar täglich von 9.30-10.30 Uhr, 15.00-16.00 Uhr und 18.00 bis 19.00 Uhr Stereo-Musik sowie montags bis sonnabends von 14.30 bis 15.00 Uhr Testsendungen.

Funktörungs-Meßdienst auf der Hannover-Messe

Wie schon in den vergangenen Jahren, gibt die Bundespost auch während der diesjährigen Hannover-Messe auf ihrem Ausstellungs- und Beratungsstand "Funktörungs-Meßdienst" im Obergeschoss der Halle 11, Stand 1414, einen Überblick über den neuesten Stand der Funkentstörung. Außerdem können sich Interessenten über Fragen des Fernsehempfangs im Bereich IV/V und über die Genehmigungsverfahren für Funkanlagen informieren.

AEG gründet Schweizer Holding-Gesellschaft

Die AEG hat im März 1965 die AEG International Aktiengesellschaft, Zürich, mit einem Kapital von 16,5 Mill. sfr gegründet. In die neue Gesellschaft wurden zunächst die Beteiligungsgesellschaften der AEG in Griechenland, Italien, Österreich, Portugal und Süd-Afrika eingebbracht, deren Kreis aber bei dem vorgesehenen weiteren Ausbau der AEG-Auslandsorganisation erweitert werden soll. Die Zusammenfassung der Beteiligungsgesellschaften in einer ausländischen Holding-Gesellschaft soll die Aufnahme von Krediten und Kapital ins Ausland erleichtern und dadurch die AEG bei der Erfüllung ihrer Finanzierungsaufgaben in Deutschland entlasten.

fuba baut neue Lagerhalle

In Bad Salzdetfurth hat fuba den Bau einer neuen Lagerhalle von fast 3000 m² Grundfläche begonnen. Die beträchtliche Umsatzausweitung sowie Rationalisierungsüberlegungen für Lagerung und Versand haben den Bau dieser Halle notwendig gemacht.

Neues Kathrein-Verkaufsbüro

Am 1. März 1965 wurde in den Räumen der bisherigen Kathrein-Werksvertretung in Dortmund ein neues Verkaufsbüro eröffnet. Die Aufgaben des neuen Büros erstrecken sich nicht allein auf den Verkauf. Im Rahmen des Bezirks-Antennendienstes stehen auch erfahrene Techniker für den Kundendienst, die Beratung bei allen Antennenproblemen und für die fachgerechte Abnahme von Gemeinschafts-Antennenanlagen zur Verfügung.

Philips-Umsatz gestiegen

Für Philips-Aktien, die seit 1958 an deutschen Börsen notiert werden, soll wie in den vergangenen Jahren eine Dividende von 16 % und ein Aktienbonus

von 5 % ausgeschüttet werden. Der Umsatz der Gesellschaft stieg 1964 um 12,5 % auf 7.002 Mrd. hfl.

Export von Rohde & Schwarz gestiegen

Rohde & Schwarz exportierte 1964 nach 67 Ländern und konnte den Export am Meßgeräten um 36 % gegenüber dem Vorjahr steigern. In 43 Ländern bestehen Vertragsvertretungen mit Service.

Aus der Amateurb- Arbeit

Amateur-Sonderstation zur Hannover-Messe

Seit dem 3. April 1965 ruft eine Amateurfunkstation in Hannover unter dem Rufzeichen DLØMH die Amateure unter den Messebesuchern. Falls diese im eigenen Wagen mit eingebauter Mobilstation anreisen, betätigt sich die Sonderstation auch als drahtloser Stadtlotse.

Wie alljährlich, so treffen sich auch 1965 wieder zahlreiche Funkamateure zum großen Messe-Ham-Fest, das der Ortsverband Hannover des DARC am 26. April 1965 um 20.00 Uhr im Parkrestaurant Fasanenkrog veranstaltet.

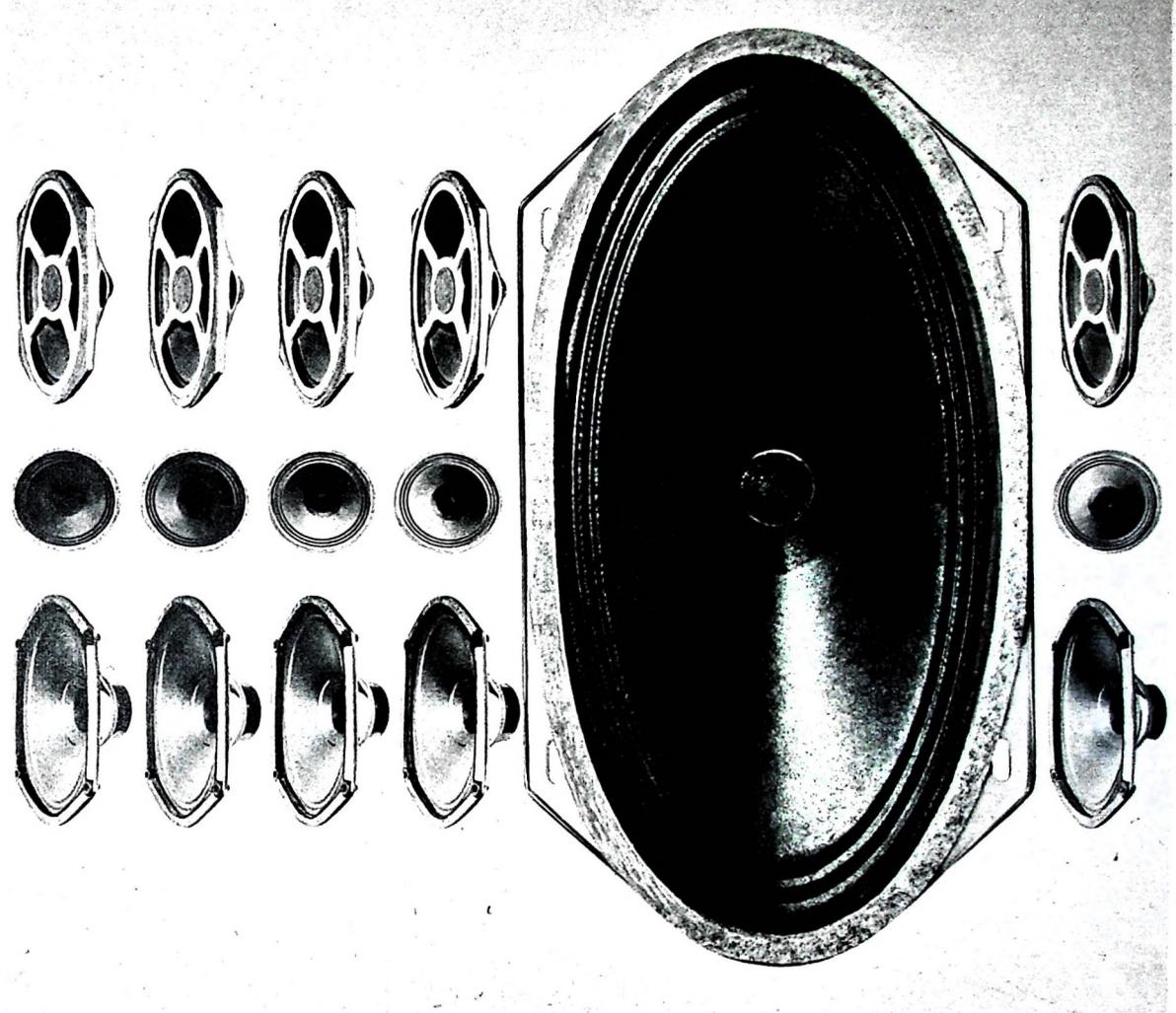
OSCAR III gestartet

Am 9. März 1965 wurde OSCAR III, der dritte Amateurfunk-Satellit, gestartet, der im Gegensatz zu seinen Vorgängern nicht nur Meßsignale sendet, sondern auch als aktiver Nachrichtensatellit arbeiten kann. Dank der rechtzeitigen Unterrichtung des Referates für Amateurfunk-Beobachtungen (AFB) im Deutschen Amateur Radio Club (DARC) gelang es, bereits den ersten in Deutschland hörbaren Durchgang (den zweiten Umlauf des Satelliten überhaupt) zu empfangen. Der eingebaute Umsetzer ermöglicht Funkverbindungen im 2-m-Band über große Entfernung. Nach den bisherigen Ergebnissen scheint die maximale Reichweite etwa 6000 km zu betragen, denn es wurden bereits Verbindungen zwischen der Ostküste der USA und Europa (Deutschland und der Schweiz) gemeldet. Die Batterien des Satelliten werden für etwa vier Wochen Betriebszeit ausreichen.

Personliches

H. Bitter zum Direktor ernannt
Hermann Bitter, der seit 1962 zum Mitarbeiterstab von SEL gehört und seit einem Jahr Leiter des Erzeugnisgebietes Röhren ist, wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1965 zum Direktor ernannt. Der auf dem Gebiet der

Röhrenfertigung anerkannte Fachmann war zehn Jahre lang bei Valvo unter anderem als Leiter der Fertigungstechnik tätig, übernahm dann im Dienst der RCA die Leitung des Aufbaues und der Fertigung der Empfänger- und Bildröhrenfabriken in Brasilien und war anschließend ebenfalls im Auftrag von RCA - als Berater für die Empfänger- und Spezialröhrenfertigung bei ATES in Aquila (Italien) tätig.



SEL-Lautsprecher für jeden Anspruch

Rundlautsprecher von 57 bis 310 mm Ø
 Ovallautsprecher von 75x130 bis 180x260 mm
 Kleinstlautsprecher für tragbare Geräte
 Flachlautsprecher für beengte Raumverhältnisse,
 Lautsprecher mit abgeschirmten Magneten für Fernsehempfänger

Hochton- und Tieftonlautsprechersysteme
 Hi-Fi-Lautsprecherkombinationen
Standard Elektrik Lorenz AG
 Geschäftsbereich Bauelemente
 Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile
 73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe
 1965, Halle 12, Stand 4/5

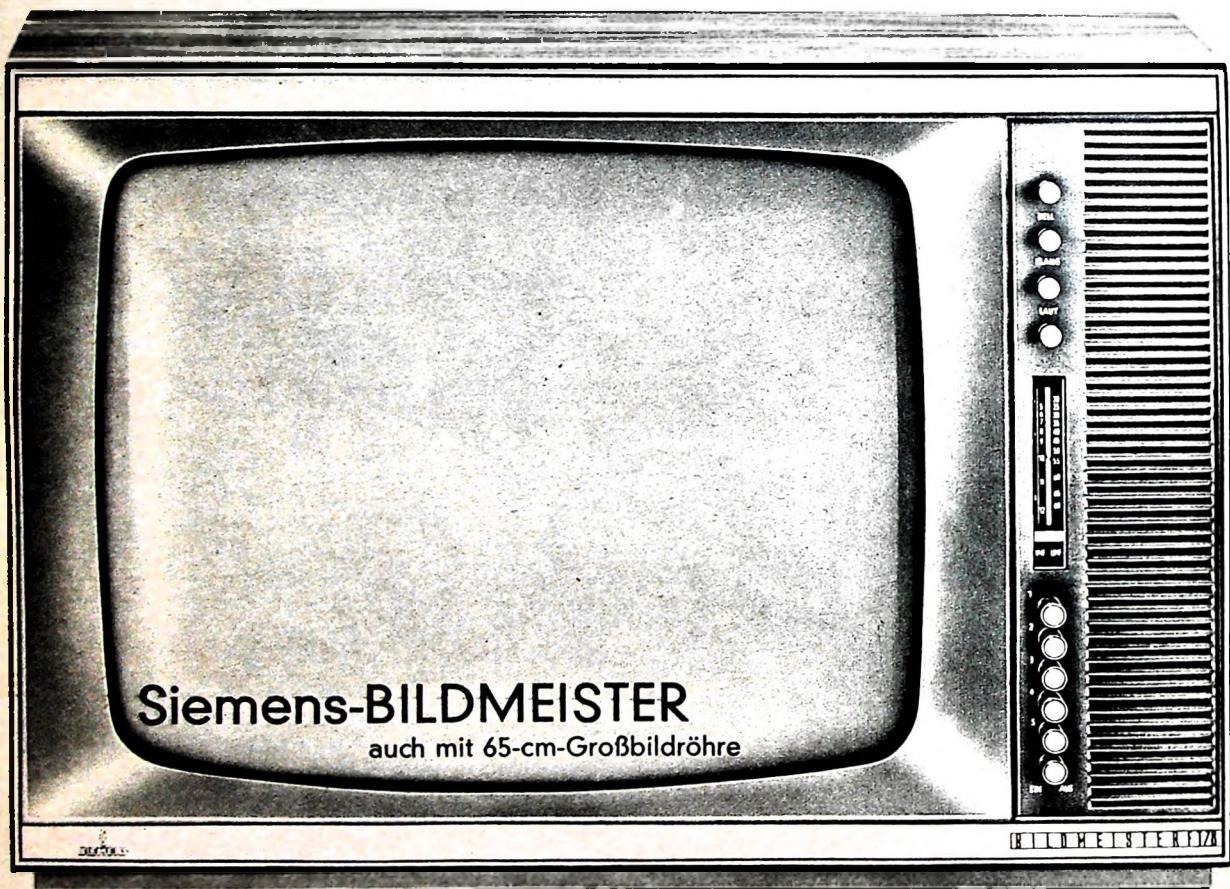


... die ganze nachrichtentechnik

Neue Siemens-Fernsehgeräte – fürs Auge gebaut

 **SIEMENS**

Fürs Auge? Natürlich fürs Auge, wofür sonst?
Fernsehgeräte sind zum Sehen da. In zweifacher
Hinsicht: Man sieht das Bild, und man sieht die
Form. Siemens-Fernsehgeräte sind in zweifacher
Hinsicht sehenswert. Brillantes Bild und attraktive
Form – beide Vorzüge springen ins Auge. Und
was die »unsichtbare« Technik betrifft:
Siemens-Fernsehgeräten kann man blind vertrauen.



476002

Typen-Programm: Standgeräte FS 70 und FS 79
Tischgeräte FT 71, FT 73, FT 74, FT 75, FT 77 und FT 78
auch mit Konsole oder Einschraubbeinen.

Redakteur: WILHELM ROTH

Korrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Transistorkoffer noch vielseitiger und komfortabler

■ kleinen Empfängerklasse zeigen die diesjährigen Typen vor allem Formen, eine gediegnere Ausstattung und bessere Leistungen. Die Universalssuper — sie bilden heute das Schwergewicht des Angebots — in jeder Beziehung vielseitiger als bisher und in vielen Fällen noch dem Verwendungszweck als Heimempfänger angepaßt. Neuheiten gibt auch die Klasse der Weltempfänger. Die Fertigung selbst tendiert zu höheren Produktionszahlen bei umfangreicherem Angebot.

Um wie vor bleibt das Taschensuperangebot gering, denn diese Empfängerklasse ist durch den Importdruck ausländischer Erzeugnisse die deutsche Industrie weniger reizvoll. Bei Neukonstruktionen an Tragerrägeräten verzichtet man auf AM-Kleinstempfänger für die Westen- und bevorzugt den hochentwickelten Kleinsuper etwa mit den Abmessungen 17 cm x 10 cm x 5 cm, der in größere Rock- oder Manteltaschen paßt, auf jeden Fall aber im Kleingedäck von der Aktentasche zum Schminkkoffer unterzubringen ist. Diese Taschengeräte sind ebenfalls auf gediegene Leistung geziichtet, und die drei Wellenbereiche AM — es gibt auch ein Modell mit UM — sorgen für reichen Stationswahl. Das Bemerkenswerte an diesen Neuentwicklungen ist neben dem Klang die attraktive Ausstattung mit großen Skalen, einem langen Tragbügel und einem dezenten Lautsprecherfeld. Im übrigen sind diese Empfänger nicht speziell als Reisesuper gedacht, sondern ebenso als Zweit- und Drittgeräte für das Heim, wie auch die Netzsenschlußbuchse zeigt.

großer Markt ist nach wie vor dem Kofferempfänger offen; der niedrige Preis gibt den Ausschlag. Durch Verzicht auf Universalbetrieb auf viele Bereichstasten kommt man mit UML oder wohlweise UKM zu einem gängigen Standardsuper. Hier gibt es manche beachtliche Verbesserung, beispielsweise durch neue Transistorarten im HF-, ZF- und UKW-Teil. Empfangsleistungen und Klang sind verfeinert. Einen Beitrag zu leisten größere Ferritantennenstäbe, auf denen sich auch Wicklungen für den KW-Bereich unterbringen lassen, so daß man störende UKW-Sender ausspielen kann. Größere Gehäuse, eine neuzeitliche Ausstattung und Netzsenschlußbuchse sind weitere Vorteile.

Die Universalsupers konzentrierten die Entwicklungslabore an ihr Hauptaugenmerk, denn diese Gruppe ist von der Technik und von der kommerziellen Seite her vielversprechend. Verschiedene Verbesserungen sind durch neue Transistoren und schaltungstechnische Maßnahmen gegeben. Bei zahlreichen Geräten kam es darauf an, sie noch mehr für Auto- und Heimbetrieb geeignet zu machen. Dazu gehören größere Lautsprecher und höhere Ausgangsleistungen, so daß man im Endeffekt einer dem Heimsuper ähnlichen Klangqualität kommt. Viel Feinarbeit wurde auch für den UKW-Teil geleistet. Ähnlich wie bei VHF-Tunern für Fernsehempfänger, ist auch bei kommenden Universalsupern hier und da die Abstimmung mit Hilfe von Reaktanzdioden zu erwarten. Messtransistoren in der Vorstufe und eingeengter Fang- und Mitnahmefeld der UKW-Abstimmautomatik sind weitere Fortschritte.

Passionierte Autofahrer mit hohen Ansprüchen bei der Stationswahl benötigten bisher die zwangsläufige Handabstimmung des Universalssupers. Vorteilhafter ist eine Mehrprogrammwahl, zum Beispiel für je einen AM-, einen FM- und einen KW-Sender auf dem 49-m-Band. Nach Einstellung der Sender braucht man nur noch die jeweilige Bereichstaste zu drücken. Noch weiter geht die Einführung der vom Autosuper bekannten „Omnimat“-Wählautomatik. Sie bringt den Komfort des elektronischen Autoempfängers und je nach Drucktastenwahl vier verschiedene Programme.

Die bisherige Tendenz, bei Autoempfang mit dem Universalsuper höhere Leistung zu bieten, um das bei hohen Fahrgeschwindigkeiten oft lästige Fahrgeräusch besser zu überläutern, ist beibehalten worden. Je nach Empfängerklasse liefern diese Geräte bei Kofferbetrieb etwa 1,5 bis

2 W und bei Autoempfang 2,5 bis 6 W. Die Ausgangsleistung wird dabei jeweils mit dem Einschieben des Empfängers in die Autohalterung umgeschaltet.

An Bedeutung gewann auch die neue Gruppe der Weltempfänger. Mit einigen aus dem Vorjahr bekannten Konstruktionen hatte diese Spitzenklasse einen guten Start. Die Absatzfahrten — nicht zuletzt auf dem Exportmarkt — ermunterten dazu, weitere Geräte herauszubringen. Ein führender Hersteller kann in seinem neuen Programm mit zwei verschiedenen Modellen aufwarten. Weltempfänger sind praktisch zum Empfang aller irgendwie interessierenden Bereiche eingerichtet, beispielsweise 10 bis 2000 m und UKW. Mit mehr als zehn Wellenbereichen — die verschiedenen KW-Bänder sind breit gespreizt — ist guter Empfang aus vielen Kontinenten möglich. HF-Vorstufe, Abstimmezeige, abschaltbare UKW-Automatik, verschiedene Teleskopantennen und getrennte AM/FM-Abstimmung gehören zum üblichen Komfort.

Bei einem für Weltempfänger typischen Gerät kann man die vier übereinanderliegenden KW-Bereiche auf der großflächigen Vertikalskala abstimmen. Für die Stationswahl in den sechs Rundfunkbändern ist eine zusätzliche Horizontalskala vorhanden, deren Anzeigefeld gleichzeitig mit der Bandwahl umgeschaltet wird. Auf der Skala ist jeweils nur die Eichung des gewählten Bandes sichtbar. Jede der beiden Skalen hat ihren eigenen Abstimmknopf. Die Bandwahl erfolgt mittels eines KW-Schaltertuners, die Bereichumschaltung mit Drucktasten. Dadurch kann man zwischen zwei auf der Haupt- und auf der Bandskala voreingestellten KW-Stationen durch Tastendruck schnell umschalten, eine für Überseeempfang begründenswerte Möglichkeit, wenn das Programm in mehreren Bändern gleichzeitig ausgestrahlt wird und sich die Ausbreitungsbedingungen rasch ändern. Zusammen mit dem UKW-Duplexantrieb sind insgesamt drei verschiedene Programme mittels Tasten wählbar.

Unter den Weltempfängern gibt es Geräte für Telegrafeiempfang mit abschalt- und regelbarem Oszillator. Interessant ist auch eine Neukonstruktion mit verschiedenen Einrichtungen für Peilzwecke. Solche Spitzengeräte mit gewissen kommerziellen Eigenschaften sind auch für Export, Amateurfunk, Schiffahrt usw. von Bedeutung.

Von der Technik her gesehen, fällt die starke Betonung des KW-Empfangs auf. Viele Koffergeräte haben entweder ein breit gespreiztes 41- und 49-m-Band oder begnügen sich mit Europaempfang auf 49 m. In der Komfortklasse gibt es Geräte mit durchgehendem KW-Bereich von 16 bis 41 m und mit 49-m-Band, das über den Gesamtbereich der Skala verteilt ist.

In den neuen Reisesupern ist die Netzsenschlußbuchse praktisch obligatorisch geworden. Sie entspricht den Käuferwünschen nach wirtschaftlichem Betrieb der Geräte als Zweitempfänger und erfordert ein zusätzliches kleines Netzgerät. Es wird von allen Herstellern passend zu den Typen des jeweiligen Programms angeboten. Beim Anschluß des Netzteils schalten sich die eingebauten Batterien automatisch ab. Der eine oder andere Fabrikant liefert ferner noch anderes Zweitempfänger-Zubehör, wie beispielsweise ein Einschubgehäuse mit Lautsprecher. Fast in allen Neuentwicklungen gibt es Weiterentwicklungen der Ausstattung. Der früher oft übliche Tragegurt ist fast völlig verschwunden, und zwar zugunsten einer der Rechteckgehäuseform angepaßten stabilen Tragbügels aus Metall, der gleichzeitig Aufstellbügel ist. Skalen, Drehknöpfe und Tasten sind eleganter als früher. Die sich über die Gesamtbreite des Empfängers erstreckende Horizontalskala hat vielfach eine bei Batteriebetrieb über einen unauffälligen Tippenschalter einschaltbare Skalenbeleuchtung. Modern und geschmackvoll ist häufig auch die Farbzusammenstellung verschiedenfarbiger Gehäuse. Dieser äußerliche Attribut gehört zu den Voraussetzungen des guten Absatzes; mit dem auch in dieser Saison die Branche wieder rechnen darf. Werner W. Diefenbach

Transistoren im Kippteil der Heimfernsehempfänger

Transistorisierte Impulsabtrenn-, Störinverter- und Phasenvergleichsstufe

Die Transistorisierung ist das in den Labors der Fernsehempfängerindustrie noch immer am häufigsten diskutierte Thema. Nordmende hatte bereits in der letzten Saison ein Chassis vorgestellt, das in allen Verstärkerstufen zwischen den Antennenbuchse und der Bildröhre sowie im Ton-ZF-Teil ausschließlich mit Transistoren bestückt war.

Das neue Chassis der Fernsehempfänger „Diplomat“, „Panorama“, „Kommodore“ usw. enthält nun auch im Amplitudensieb sowie in der Phasenvergleichs- und Störinverterstufe keine Röhre mehr. Außerdem fällt ein neuer Zeilengenerator in den Geräten auf, der nach den gleichen Gesichtspunkten wie die Transistoren eingeführt wurde: Um die Betriebssicherheit der Fernsehempfänger weiter zu steigern, wurde hier an Stelle einer modernen Kombinationsröhre bewußt auf einen Röhrentyp (PC 92) zurückgegriffen, der sich seit vielen Jahren als sehr robust erwiesen hat.

Amplitudensieb

Die Prinzipschaltung des Chassis (Bild 1) zeigt deutlich die von der konventionellen Empfängertechnik abweichende Konzeption. Besondere Aufmerksamkeit verdienen das einstufige Amplitudensieb und der Störinverter, mit denen sich gegenüber der bisher verwendeten Röhrenschaltung sogar verbesserte Eigenschaften erreichen lassen.

Gegen die Transistorisierung des Amplitudensiebes bestanden bisher noch einige Bedenken, und zwar sowohl wegen der erforderlichen niederohmigen Quellwider-

Bild 2 (rechts). Schaltung des Amplitudensiebes

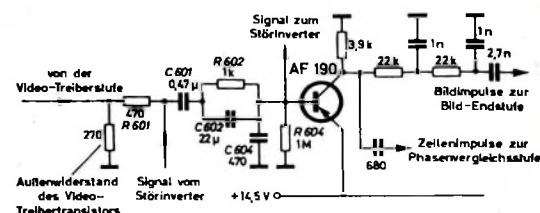
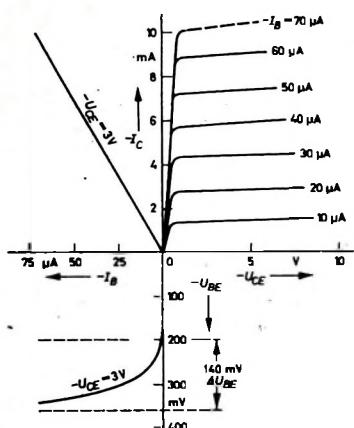


Bild 3 (unten). Kennlinie des Transistors AF 190



nämlich für die Aussteuerung des Amplitudensiebes ein Signal mit negativer Impulsrichtung. Beide Schwierigkeiten wirken sich bei den neuen Nordmende-Fernsehempfängern jedoch nicht aus, weil am Emitterausgang der ersten Videoverstärkerstufe ein negatives Signal mit sehr geringem Quellwiderstand zur Verfügung steht. Daher ließ sich eine Schaltung verwirklichen, deren Grundprinzip der mit einer Röhre bestückten Ausführung ähnelt (Bild 2). Die verhältnismäßig kurze Kennlinie des Transistors AF 190, die nach Bild 3 für den Übergang vom gesperrten

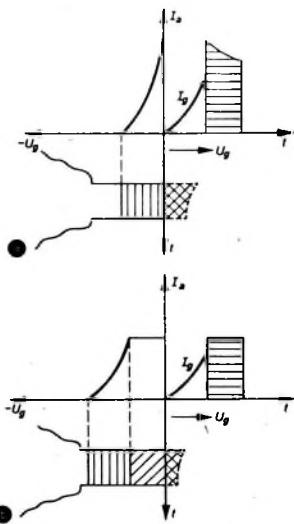


Bild 4. Schematische Darstellung der Impulsabtrennung mit einer Röhrenstufe; a) durch Gitterstrom, b) durch Gitter- und Anodenstrom

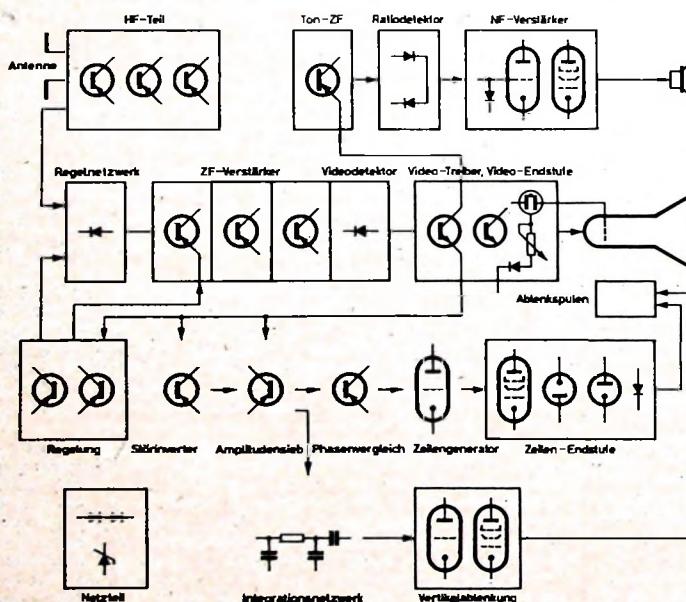


Bild 1. Prinzipschaltung des neuen Nordmende-Fernsehempfängerchassis mit transistorisierten Impulsabtrenn-, Phasenvergleichs- und Störinverterstufe

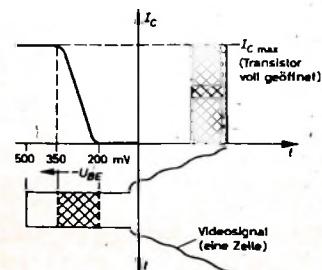


Bild 5. Schematische Darstellung der Impulsabtrennung mit einer Transistorstufe

in den voll geöffneten Zustand nur eine Spannungsdifferenz von 140 mV zwischen Basis und Emitter benötigt, ergibt sogar eine bessere Begrenzung als eine Röhrenstufe, wie der Vergleich der Bilder 4 und 5 zeigt.

Von dem am Eingang des Amplitudensiebes stehenden Signal mit einer Spannung von 1,5 ... 2 V_{ss} entfallen etwa 0,4 V auf die Impulsamplitude. Davon benötigt der Transistor aber, wie aus der Kennlinie im Bild 3 hervorgeht, nur ein Drittel, so daß im Collectorkreis ein verhältnismäßig guter Rechteckimpuls abgenommen werden kann.

Für das Nachsteuern des Arbeitspunktes sorgen die vor dem Amplitudensieb liegenden RC-Glieder R 601, C 601, R 602, C 602, R 604 und C 604. Die Kondensatoren C 601 und C 602 laden sich über die Reihenschaltung von R 601, Widerstand der Basis-Emitter-Diode R_D und Innenwiderstand R_i der Impulsspannungsquelle auf. Die Aufladezeitkonstante ergibt sich dann zu

$$\tau_a = \frac{R_i + R_d + R_{601}}{\frac{1}{C_{601}} + \frac{1}{C_{602}}}.$$

Darin ist R_i der Innenwiderstand der Impulsspannungsquelle und R_d der dynamische Eingangswiderstand des Transistors.

Störinverter

Die gute Störbegrenzung des Amplitudensiebes wird noch durch einen zusätzlichen, ebenfalls mit einem Transistor bestückten Störinverter unterstützt (Bild 6). Der

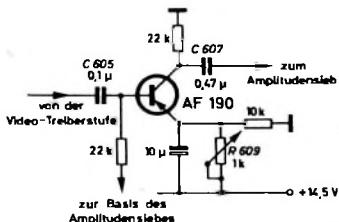
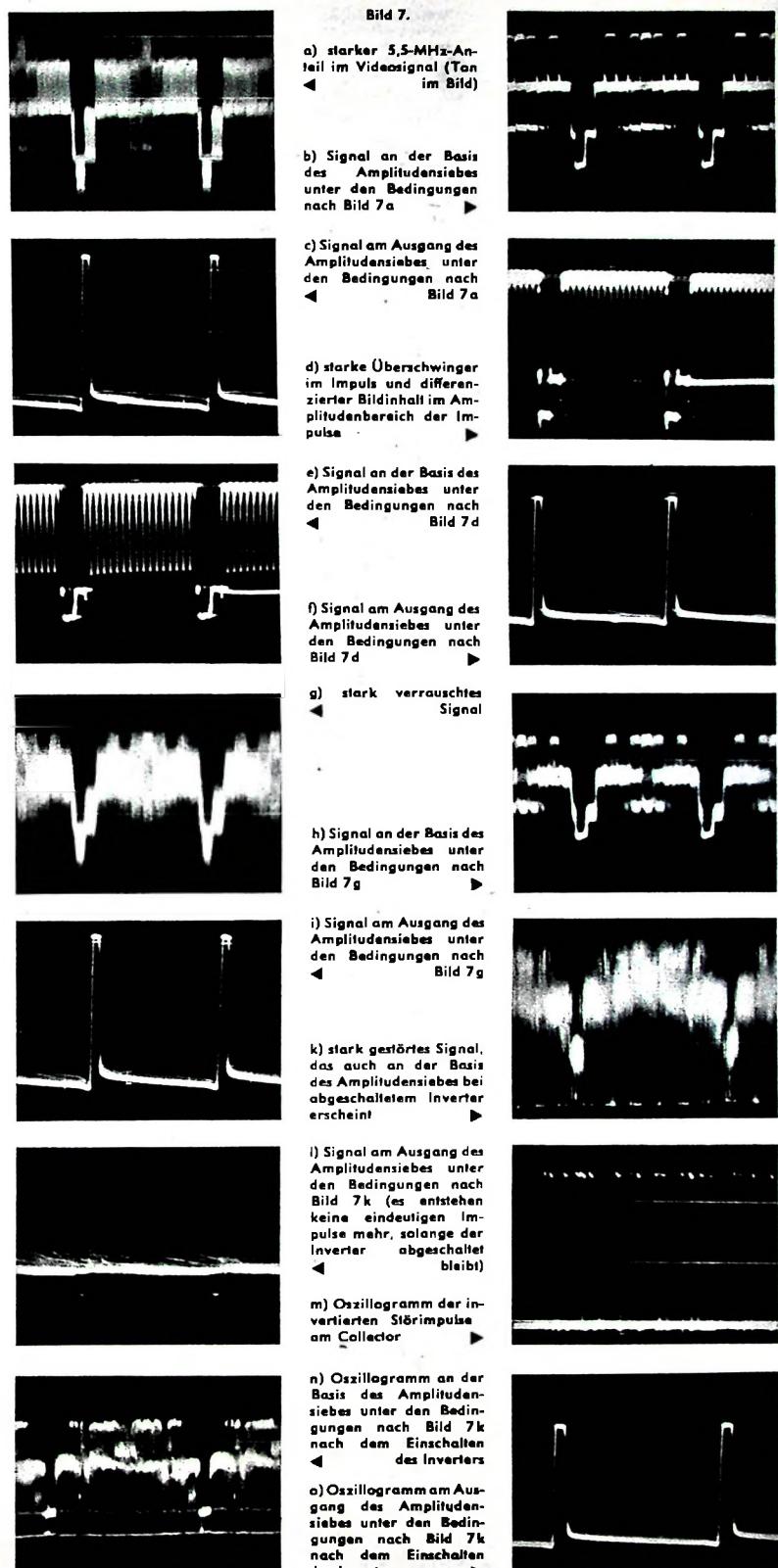


Bild 6. Teilschaltung des Störinverters

Störinverter erhält über C 605 das gleiche Signal, das auch zum Eingang des Amplitudensiebes gelangt. Die Basis-Emitter-Spannung des Transistors ist mit dem Einstellpotentiometer R 609 jedoch so eingestellt, daß ein nicht mit Störspitzen überlagertes Signal gerade noch keinen Collectorstrom erzeugt. Sobald Störimpulse über das Dach der Synchronimpulse hinausragen, öffnet der Inverter, und die Impulse können über C 607 verstärkt und invertiert abgenommen werden. Der Kopplkondensator C 607 führt das invertierte Signal zum Eingang des Amplitudensiebes zurück, und zwar an den Verbindungs punkt zwischen R 601 und C 601 (Bild 2). Die Wirkung des Inverters geht besonders anschaulich aus den Oszillogrammen im Bild 7 hervor.

Phasenvergleichsschaltung mit symmetrischem Transistor

Die in den neuen Nordmende-Fernsehempfängern angewandte Phasenvergleichsschaltung entspricht im Grundprinzip einer Zwei-Dioden-Schaltung. Sie arbeitet aber zusätzlich mit Verstärkung, wodurch sich der sonst erforderliche Impedanzwandler erübriggt.



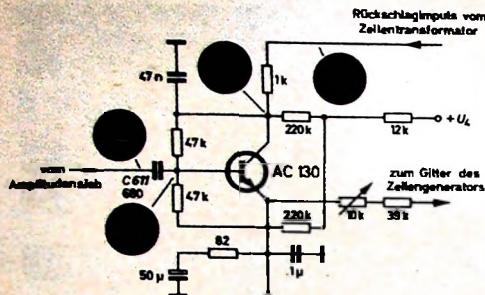


Bild 8. Teilschaltung der Phasenvergleichsstufe

Die Schaltung ist mit dem neuen symmetrischen *npn*-Transistor AC 130 bestückt, der abweichend von den normalen Ausführungen auch invers betrieben werden kann. Einzelheiten gehen aus Bild 8 hervor. Die Eigenverstärkung gestattet es, die Phasenvergleichsschaltung über den verhältnismäßig kleinen Kondensator C 611 (680 pF) anzukoppeln, was einerseits den Differenzierereffekt unterstützt und andererseits eine erheblich geringere Belastung des Amplitudensieb-Ausgangs zur Folge hat. Der besseren Verständlichkeit dienen auch hier die im Bild 8 eingetragenen Oszillogramme und die schematische Darstellung des Funktionsprinzips für drei Augenblickswerte unterschiedlicher Phasenkoinzidenz im Bild 9. Der Haltebereich der Schaltung umfaßt ± 1500 Hz (Bild 10).

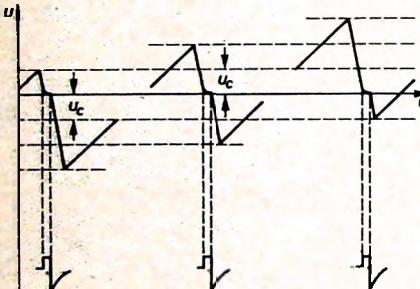


Bild 9. Funktionsprinzip des Phasenvergleichs für drei verschiedene Augenblickswerte unterschiedlicher Phasenkoinzidenz

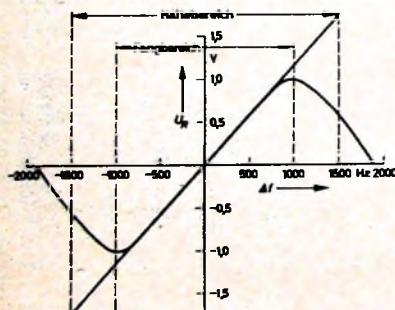


Bild 10. Halte- und Fangbereichcharakteristik

Die sehr gute Störbefreiung hält den Fang- und Haltebereich bis zu 20 μ V Eingangsspannung herab konstant.

Nemartiger Zellengenerator

Bei dem neuen Chassis wurde auch der Zellengenerator verbessert. Wie bereits

erwähnt, sollte ein Generator entwickelt werden, der bei gleich guten Eigenschaften noch betriebssicherer als frühere Ausführungen arbeitet. Man wird an dieser Stelle die Frage stellen, warum nicht auch der Zeilengenerator (und eventuell sogar weitere Stufen) auf Transistorbestückung umgestellt wurden.

Die Transistorisierung ist nicht Selbstzweck, und zwar weder in kommerziellen Anlagen noch in Geräten der Unterhaltungselektronik. Einige Vorteile der Transistoren haben zum Beispiel bei Fernsehempfängern praktisch keine Bedeutung; man denke nur an die kleinere Baugröße oder an das geringere Gewicht. Andere dagegen – und hier kann man die erheblich höhere Betriebssicherheit nicht genug betonen – lassen die Umstellung in Anbetracht der überlasteten Service-Werkstätten als zwingende Notwendigkeit erscheinen, die sogar bei wirtschaftlichen Nachteilen Zugeständnisse zugunsten der Transistorisierung rechtfertigt. Trotzdem darf man aber den Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit nicht völlig außer acht lassen. Wenn eine Stufe mit einem Transistor ein Mehrfaches gegenüber der leistungsmäßig gleichwertigen Röhrenstufe kostet, dann muß der Konstrukteur vorauslaufig auf die Transistorisierung dieser Stufe verzichten. Das trifft nicht nur für

Anwendungen zu, die technologisch noch nicht vollständig entwickelt sind, sondern beispielsweise auch für die Leistungsstufen, die ein Niederspannungsnetz mit großer Ausgangsleistung erfordern. Der Konstrukteur sollte aber angesichts der sich auf die Leistungsstufen langsam ausdehnenden Transistorisierung nicht die Hände in den Schoß legen und abwarten. Das Beispiel des hier beschriebenen Zeilengenerators zeigt deutlich den Spielraum, der der Röhrenbestückung verbleibt, um auch hier die Ausfallzahlen zu senken. Die Statistik beweist, daß bei Röhrenausfällen der Anteil der sehr steilen Röhren in Verbundtechnik überwiegt. Bei Nordmende verzichtete man daher im Zeilengenerator auf die steile Verbundröhre,

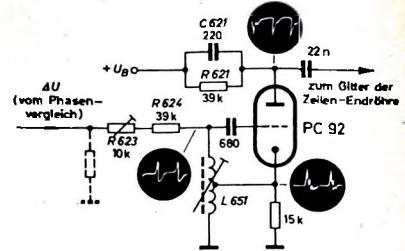


Bild 11. Teilschaltung des Zeilengenerators

was ohne Nachteil möglich ist. Die im Bild 11 dargestellte Schaltung weicht mit ihrer Katodenkopplung von den üblichen Schaltungen ab. In L 651 erfolgt keine Phasendrehung, da der an der Katode stehende Impuls bereits die am Gitter erforderliche richtige Polarität aufweist. Er muß nur auf eine höhere Spannung transformiert werden. Der Ausgangsimpuls der Sperrschwingerstufe unterscheidet sich etwas von der sonst üblichen Sperrschwinger-Ausgangsspannung, da mit dem RC-Glied C 621, R 621 der zum Ansteuern der Zeilen-Endstufe benötigte sägezahnförmige Anstieg erreicht wird. Auf eine nachfolgende Impulsformerstufe kann daher verzichtet werden. Im Oszillogramm der Ausgangsspannung kann man den Einsatzpunkt des Gitterstroms der Zeilen-Endröhre erkennen, der sich als kleiner Knick auf dem Hinlauf-Sägezahn bemerkbar macht.

Neben der größeren Betriebssicherheit ergeben sich aber noch weitere Vorteile, von denen vor allem die Mikrofonie-Sicherheit zu nennen ist. Das sehr starre System und die geringere Steilheit der PC 92 verursachen nur einen Bruchteil der Mikrofonie-Störungen bei sonst gleichen Prüfbedingungen. Ferner ergibt die Katodenkopplung prinzipiell eine bessere Stabilität gegenüber Temperaturschwankungen und Röhrenstreuungen. Die Ankopplung der Nachregelspannung des Phasendiskriminators macht keine Schwierigkeiten, da der Ausgangswiderstand des Diskriminators in Serie zu den Widerständen R 623 und R 624 geschaltet werden kann. Durch Überlagerung der Regelspannung 4 U erfolgt dann die Frequenzänderung.

Zum Deutschlandtreffen des DARC

Von D 4 ADC zu DL Ø BN

Vor rund fünfunddreißig Jahren stand im Berliner Vorort Schlachtensee ein ausangerter Vierte-Klasse-Wagen der Reichsbahn. Er beherbergte eine sehr muntere und moderne Familie, nämlich die Berliner Amateurfunker mit ihrer Leitfunkstelle D 4 ADC, die damals den Mittelpunkt des deutschen Amateurfunkwesens bildete. Von den beiden außen aufgebauten 30 m hohen Stahlrohrmasten gingen Funksprüche in alle Welt.

Beim Deutschlandtreffen 1965 des DARC, das vom 5. bis 7. Juni in Berlin abgehalten wird, dürfte mancher alte Amateur diese funkhistorische Stätte wieder aufsuchen. Zwar findet er dort nur noch den Lagerplatz einer Kohlenhandlung, aber wer damals dabeiwar, weiß, daß von hier eine Idee ausging, die heute allein in der Bundesrepublik über 15 000 Amateure verbunden sind.

Viele Jahre sind seit damals vergangen, manches hat sich in der Welt geändert, aber den Berliner Leitstellen-Sender der Funkamateure gibt es heute noch. Er steht jetzt etwa 15 km entfernt auf dem Telefunken-Hochhaus in Charlottenburg. Mit 400 W HF-Leistung strahlt er den Deutschland-Rundspruch des DARC unter dem Rufzeichen DL Ø BN aus, den er auf Tonband von der Rundsprach-Redaktion in Gelsenkirchen erhält. Dieser Sender, der zusammen mit seiner Antennenanlage eine Spende der deutschen Funkindustrie ist, soll demnächst durch einen modernen 400-W-SSB-Sender ersetzt werden, der eine vielfach größere Reichweite verspricht. Berliner Amateurfunk damals und heute ... eines ist geblieben: Die enge Verbundenheit mit der deutschen Funkindustrie, die weitsichtiger als manche andere Stelle weiß, wo ihre Nachwuchskräfte heranwachsen, nämlich bei den Amateurfunkern.

NF-Verstärker mit komplementären Transistoren in der Gegenakt-B-Endstufe

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 20 (1965) Nr. 7, S. 244

DK 621.375.4

4.2. Treiberstufe

Der Collectorgleichstrom I_{C7r} der Treiberstufe muß größer als der bei voller Aussteuerung auftretende Basis spitzenstrom $i_B \max$ der Endstufen-Transistoren gewählt werden. Im Idealfall (Spannungsverstärkung der Endstufen-Transistoren gleich 1) entsteht am Collectorwiderstand der Treiberstufe (s. Bild 2), der den Basis-Emitter-Strecken der Endstufen-Transistoren wechselseitig parallel geschaltet ist, keine Wechselspannung, so daß auch kein Wechselstrom durch diesen Widerstand fließt und $i_{C7r} = i_B$ ist. Dann könnte der Collectorgleichstrom I_{C7r} der Treiberstufe gleich dem Basiswechselstrom i_B der Endstufen-Transistoren gewählt werden.

Infolge des geringen Spannungsunterschiedes zwischen Basis und Emitter der Endstufen-Transistoren ($V_u < 1$) entsteht jedoch eine geringe Wechselspannung am Collectorwiderstand. Aus diesem Grunde muß der Collectorwechselstrom i_{C7r} etwas größer als der Basiswechselstrom i_B gewählt werden. Das Verhältnis des Collectorgleichstroms I_{C7r} zwischen Idealfall ($V_u = 1$) und realisierbarer Schaltung ($V_u < 1$) ist näherungsweise durch den Eingangswiderstand r_{BB} der Endstufen-Transistoren und den Collectorwiderstand R_{11} gegeben, und zwar gilt

$$\frac{i_{C7r}(V_u < 1)}{i_{C7r}(V_u = 1)} \approx 1 + \frac{r_{BB}}{R_{11}}. \quad (13)$$

Eine weitere Erhöhung des Collectorgleichstroms der Treiberstufe ist infolge mit wachsendem Spitzenstrom i_C ge-

ringter werdenden Stromverstärkung B der Endstufen-Transistoren gegenüber dem Wert bei 300 mA erforderlich (s. Bild 1).

Zusammengefaßt erhält man im Mittel einen Faktor von etwa 1,2. Daraus ergibt sich für den Collectorgleichstrom I_{C7r} der Treiberstufe die Zahlenwertgleichung

$$I_{C7r} = 1,2 \cdot i_B \max \quad (14)$$

und nach Einsetzen von Gl. (6) und Gl. (11)

$$I_{C7r} = \frac{1,2}{B_{\min}} \sqrt{\frac{2 P_{out}}{R_L}}. \quad (15)$$

Mit diesem Strom errechnet sich der Emittewiderstand der Treiberstufe für einen vorgegebenen Gleichspannungsabfall U_{EM} zu

$$R_E = \frac{U_{EM}}{I_{C7r}}. \quad (16)$$

Der Gleichspannungsabfall am gesamten Collectorwiderstand R_C der Treiberstufe ($R_{11} + P$ nach Bild 2) ist

$$U_{R_C} = \frac{U_b - U_{EM}}{2}. \quad (17)$$

Der Collectorwiderstand R_C ergibt sich mit Hilfe von Gl. (11), Gl. (14) und Gl. (17) zu

$$R_C = \frac{B_{\min} (U_b - U_{EM})}{2,4 \cdot i_C}. \quad (18)$$

Zur Berechnung des Widerstandes R_{11} muß der nach Gl. (18) errechnete Wert um den Widerstand des Einstellreglers P beziehungsweise bei Verwendung einer

Diode (s. Bild 3) um den Widerstand der Diode

$$R_D = \frac{U_D}{I_{C7r}} \quad (19)$$

verringert werden ($U_D \approx 0,7$ V bei Siliziumdioden). Man erhält dann

$$R_{11} = \frac{B_{\min} (U_b - U_{EM})}{2,4 \cdot i_C} - R_D. \quad (20a)$$

beziehungsweise

$$R_{11} = \frac{B_{\min} (U_b - U_{EM})}{2,4 \cdot i_C} - R_D. \quad (20b)$$

Für die Auswahl des Treibertransistors muß die auftretende Verlustleistung dieses Transistors bekannt sein; sie ist

$$P_{C+E} \approx [U_b - (U_{R_C} + U_{EM})] \cdot I_{C7r}. \quad (21)$$

4.3. Grenzwerte

Zur Ermittlung der bei einem gegebenen $n-p-n$ -Endstufen-Transistor maximal erreichbaren Sprechleistung $P_{out \max}$ einer Schaltung muß man die zulässige Verlustleistung P_{C+E} bei der maximal vorkommenden Gehäusetemperatur t_{case} berechnen

$$P_{C+E(\text{max})} = \frac{t_f - t_{case}}{R_{t \text{th}}(\text{max})} \quad (22a)$$

oder, bei maximaler Umgebungstemperatur t_{amb} und bekanntem thermischen Widerstand $R_{t \text{th}}$ des Kühlbleches,

$$P_{C+E(\text{max})} = \frac{t_f - t_{amb}}{R_{t \text{th}} + R_{t \text{th}}} \quad (22b)$$

Tab. I. Dimensionierung verschiedener Gegenakt-B-Endstufen mit komplementären Endstufen-Transistoren

U_b in V	6			9			12			18		
P_{out} in W	0,2	0,26	0,5	0,5	0,65	1,25	0,9	1,3	2,4	0,9	1,6	3,2
R_L in Ohm	15	10	5	15	10	5	15	10	5	40	20	10
t_{case} in °C	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55
f_u in Hz	90	80	80	80	80	80	90	90	90	80	80	60
u_{EM} in mV (50 mW)	1,6	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3	1	0,65	0,8	0,87	0,55	0,82
R_{11} in kOhm	6,7	4	3,6	4	2	2	2,8	1,8	1,8	4,3	2,5	4,2
T_1	AC 171	AC 171	AC 171	AC 122	AC 171							
T_2	AC 171	AC 171	AC 171	AC 122	AC 116							
T_3	AC 117											
T_4	AC 175											
R_1 in kOhm	20	10	10	15	10	10	20	10	10	20	20	20
R_2 in kOhm	75	39	39	75	51	51	91	43	43	150	150	150
R_3 in kOhm	2	1	1	2,4	1	1	2	1	1	3	1,6	1
R_4 in kOhm	3	2	2	5,1	2	2	3,6	2	2	10	5,6	2,4
R_5 in kOhm	2,4	2,4	2,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	4,7	1,5	1,2
R_6 in Ohm	200	130	75	100	82	47	82	62	36	160	82	39
R_7 in kOhm	51	24	20	68	24	20	51	33	20	100	82	20
R_8 in Ohm	2000	2000	240	2000	2000	240	240	240	240	2000	2000	240
R_9 in Ohm*	500	500	130	500	500	130	130	130	130	500	500	130
R_{10} in Ohm	390	390	82	390	390	82	82	82	82	390	390	82
R_{11} in Ohm	1000	760	390	910	680	430	1000	750	430	3000	1600	820
R_{12} in Ohm	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
P_1 in kOhm	20	20	10	20	20	20	20	20	20	100	50	50
P_2 in Ohm	500	500	100	500	500	100	100	100	100	500	500	100
C_1 in μF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C_2 in μF	25	50	100	50	50	50	25	50	50	25	50	100
C_3 in μF	5	10	25	10	25	25	25	25	25	10	10	25
C_4 in μF	50	100	250	100	250	500	100	250	500	50	100	250
C_5 in μF	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C_6 in pF	250	500	800	160	250	500	200	300	500	100	125	500
C_7 in μF	250	500	500	600	500	1000	500	500	1000	100	250	500

* NTC-Widerstand 500 Ohm: B 832 000 P/500 E
NTC-Widerstand 130 Ohm: B 832 000 P/130 E

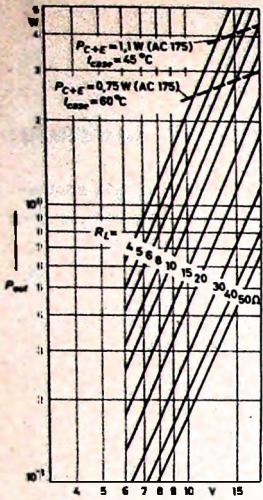


Bild 7. Collector-spitzenstrom I_C der Endstufen-Transistoren als Funktion von P_{out} und U_b .

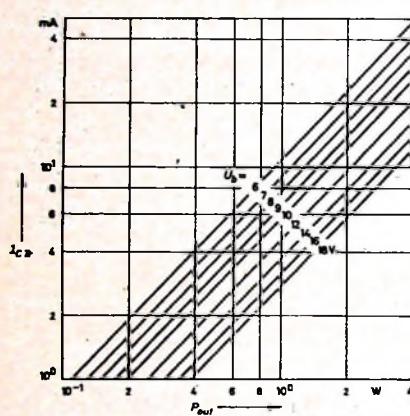
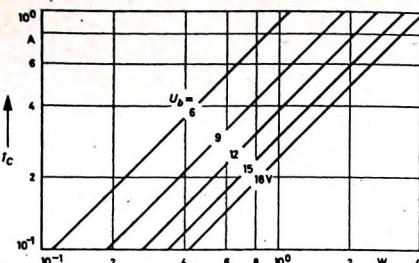


Bild 8 (unten). Collectorgleichstrom I_{Cr} des Treibertransistors in Abhängigkeit von P_{out} und U_b .



sistors AC 175 angegebene Werte sowie die Mittelwerte $U_{EM} = 0,4 \text{ V}$ und $U_{Crest} = 0,2 \text{ V}$ (Endstufen-Transistoren) verwendet werden.

Das Überblicksdiagramm (Bild 6) zeigt die Abhängigkeit der Sprechleistung P_{out} von der Batteriespannung U_b mit dem Lautsprecherwiderstand R_L als Parameter. Den auftretenden Spitzestrom I_C der Endstufen-Transistoren in Abhängigkeit von der Sprechleistung zeigt Bild 7. Aus Bild 8 ist der bei einer minimalen Stromverstärkung der Endstufen-Transistoren von $B_{min} = 100$ erforderliche Collectorgleichstrom I_{Cr} des Treibertransistors zu entnehmen.

Den Collectorwiderstand R_C sowie die Verlustleistung des Treibertransistors zeigen die Bilder 9 und 10. Der ermittelte Collectorwiderstand R_C ist wie im Abschnitt 4.2. beschrieben um den Widerstand des Einstellreglers beziehungsweise der Diode nach Gl. (20) zu reduzieren.

Tab. I enthält Dimensionierungswerte für Verstärker verschiedener Batteriespannungen und Sprechleistungen entsprechend der Schaltung nach Bild 11. Die Gegenkopplung führt über das RC-Glied R_7 , C_6 zum gemeinsamen Emitteranschluß der Endstufen-Transistoren zum Collector der Vorstufe. Der Gegenkopplungsgrad ist bei mittleren Transistoren (mittlere B -Werte) etwa 10 dB.

Mit dem Regler P_1 wird der Collectorgleichstrom I_{Cr} der Treiberstufe auf den erforderlichen Wert eingestellt. Der Widerstand R_6 wurde so gewählt, daß beim richtigen Collectorgleichstrom der

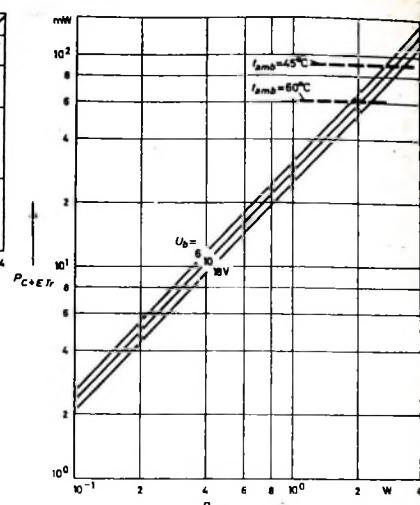


Bild 10. Verlustleistung P_{C+e_T1} der Treiberstufe in Abhängigkeit von P_{out} und U_b .

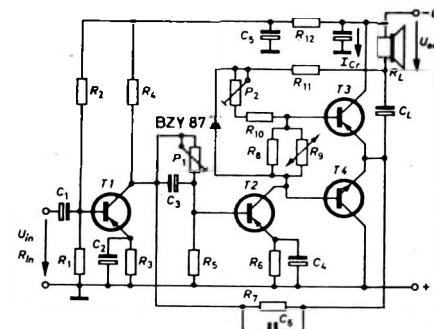


Bild 11. Vollständige Schaltung des komplementären Endverstärkers (Dimensionierung nach Tab. I).

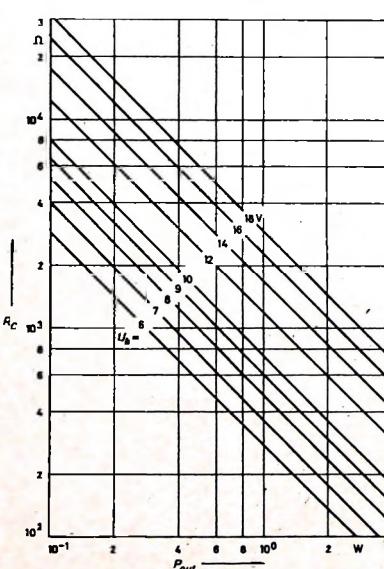
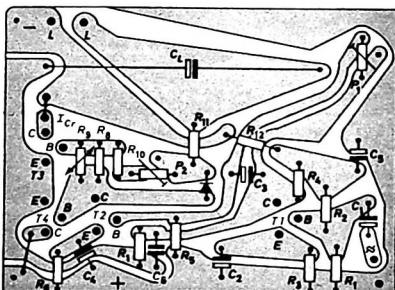


Bild 9. Collectorwiderstand R_C der Treiberstufe als Funktion von P_{out} und U_b .



Spannungsabfall am Widerstand R_6 etwa 0,4 V beträgt. Mit dem Regler P_2 wird der Collectorruhestrom I_{Cr} der Endstufen-Transistoren auf etwa 5 mA eingestellt. Die in Tab. I angegebenen Gehäusetemperaturen von 60 °C und 55 °C sind bei den meisten Schaltungen nicht durch die maximale Verlustleistung der Endstufen-Transistoren, sondern durch die Dimensionierung der Vorstufe gegeben, da deren Aussteuerbarkeit oberhalb der angegebenen Temperatur begrenzt wird. Bei entsprechender Dimensionierung der Vorstufe können die Verstärker bis zu den nach Abschnitt 4.3. zu berechnenden Temperaturen betrieben werden. Für die Schaltung nach Bild 11 zeigt Bild 12 das Muster einer Druckplatte mit Bestückungsplan.

Stereo-Coder zum Abgleich und zur Prüfung von Stereo-Rundfunkempfängern

Die Einführung des Stereo-Rundfunks in Deutschland (heute fehlt nur noch das Sendegebiet des Bayerischen Rundfunks) stellt die Service-Techniker des Fachhandels vor die Aufgabe, Stereo-Rundfunkgeräte zu prüfen und zu reparieren. Erfahrungsgemäß reichen aber die Test-Sendezeiten der Rundfunkanstalten dazu nicht aus. Die in den Testsendungen ausgestrahlten Musikprogramme und Meßtöne eignen sich zwar zum Aufstellen einer Anlage, doch zum Empfängerabgleich sind sie wegen der zu kurzen Ausstrahlzeit nur bedingt zu gebrauchen. Der technische Service des Fachhandels ist hier also auf Meßgeräte angewiesen, die neu zu beschaffen sind. Stereo-Coder werden von der Industrie bereits angeboten, jedoch sind die Anschaffungspreise zur Zeit noch verhältnismäßig hoch. Im folgenden wird daher ein derartiges Gerät beschrieben, das mit ertraglichem Aufwand leicht nachgebaut und mit den in jeder Service-Werkstatt vorhandenen Meßmitteln abgestimmt werden kann.

Die Entwicklung dieses Stereo-Coders erfolgte vor einiger Zeit im Meßgerätelabor von Graetz, das alle Meßgeräte, die für die speziellen Erfordernisse einer modernen Serienfertigung auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet benötigt werden, entwickelt und in kleinen Serien baut. Bei dem Stereo-Coder handelt es sich um ein Gerät, das bereits seine Bewährungsprobe in der Graetz-Fertigung bestanden hat. Da es aber zu weit führen würde, eine ausführliche und detaillierte Bauanleitung zu veröffentlichen, sollen hier nur die Schaltung und der mechanische Aufbau beschrieben werden. Interessenten haben die Möglichkeit, bei der Graetz-Kundendienstabteilung weitere Unterlagen und einen Bausatz mit den wichtigsten Bauelementen, so auch den Druckplatten, preisgünstig zu erhalten. Damit soll der Nachbau möglichst erleichtert werden. Der Bezieher des Bausatzes erhält außerdem genaue Bestückungspläne und eine Abgleichsanweisung.

1. Wirkungsweise des Stereo-Coders

An Hand des Blockbildes (Bild 1) soll zunächst kurz die Wirkungsweise des Stereo-Coders beschrieben werden. Neben der Möglichkeit zur Fremdmodulation hat das

Gerät eine Einrichtung zur Erzeugung von Sinusschwingungen mit 50 Hz und 1 kHz. Über einen Betriebsarten-Schalter mit acht Schalterstellungen gelangt das NF-Signal zu zwei Modulationsverstärkern (jeweils einer für den linken und den rechten Kanal). Daran schließt sich der Modulator an, der nach dem Schalterverfahren arbeitet. Bei diesem Verfahren wird das von den Modulationsverstärkern kommende Stereo-NF-Signal, also L und R, im 38-kHz-Takt wechselweise auf einen gemeinsamen Ausgang geschaltet. Die 38-kHz-Schaltspannung wird durch Frequenzverdopplung aus einer 19-kHz-Schwingung gewonnen, die ein Quarzoszillator liefert.

Das codierte NF-Signal am Ausgang des Modulators enthält bei dem hier angewandten Schalterverfahren sehr viele Oberwellen, die durch einen einfachen Tiefpaß weitgehend ausgefiltert werden. Über die Additionsstufe, in der der 19-kHz-Pilotton zugesetzt wird, und die Ausgangsstufe gelangt das Signal zu den Ausgängen. Zur Kontrolle der Ausgangsspannung ist ein Spitzen-Spannungsvoltmeter mit mehreren Meßbereichen eingebaut. Die Stromversorgung erfolgt mit einem elektronisch stabilisierten Netzteil.

Der Ausgang des Stereo-Coders kann jedoch leider nicht direkt an den Eingang eines Stereo-Decoders, zum Beispiel zu Abstimm- oder Prüfzwecken, geschaltet werden. Die Decoder-Eingänge sind nämlich meistens hochohmig ausgelegt und den Betriebserfordernissen des jeweiligen Ratiotektors angepaßt. Es empfiehlt sich daher, mit dem Multiplexsignal einen Meßsender zu modulieren und dann auf den Antenneneingang des Rundfunkgerätes zu gehen. Da es aber zur Zeit noch keine hierfür geeigneten Meßsender gibt, soll noch eine HF-Stufe mit Reaktanzteil entwickelt werden, die nachträglich leicht in das Chassis eingebaut werden kann. Es ist vorgesehen, den Ausgang dieser Stufe sowohl für 60 Ohm

unsymmetrisch als auch für 240 Ohm symmetrisch auszulegen, so daß dann Anschlußschwierigkeiten praktisch nicht mehr auftreten können.

2. Mechanischer Aufbau

Wie Bild 2 zeigt, sind die Baugruppen (auf getrennten Druckplatten) mit einheitlichen Befestigungspunkten im Chassis untergebracht. Die Breite der einzelnen Platinen ist jeweils 118 mm, während ihre Länge je nach dem benötigten Platz unterschiedlich ist. Die Befestigungsbohrungen liegen in einem 5-mm-Raster.

Das im Bild 2 gezeigte Chassis ist mit seiner Frontplatte für den Einbau in Meßgestelle konstruiert. Es kann jedoch in der vorliegenden Form auch ein Gehäuse erhalten und dann als Werkstatt-Meßgerät Verwendung finden. Die Frontplatte (Bild 3) ist nach DIN 41 490 genormt und

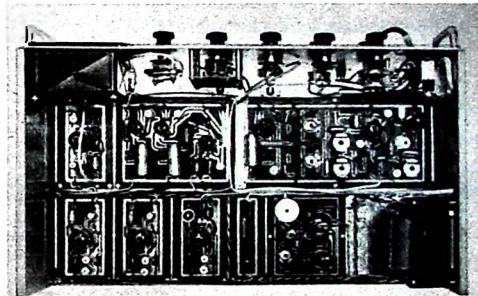


Bild 2. Chassisansicht des Stereo-Coders von oben mit durchscheinenden Leitungsverbindungen

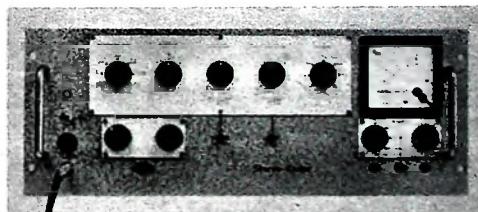


Bild 3. Frontansicht des Stereo-Coders

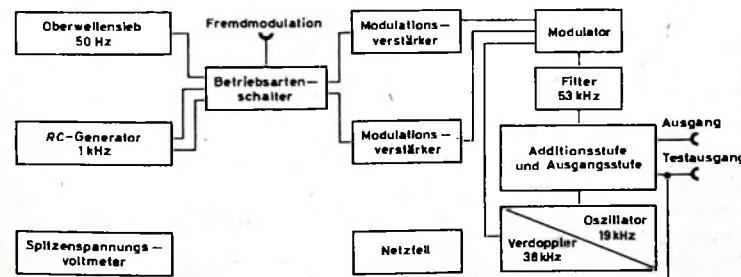


Bild 1. Blockbild des Stereo-Coders

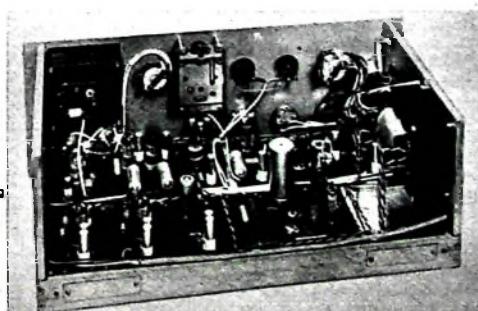


Bild 4. Rückansicht des Chassis

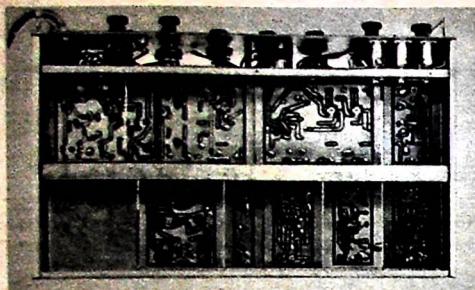


Bild 5. Chassisansicht von der Leiterseite

hat die Abmessungen 520 mm × 202 mm. Der zwischen den Seitenwänden des Chassis zur Verfügung stehende Raum (Bild 4) ist 460 mm bei einer Tiefe von rund 300 mm. Bild 5 zeigt eine Ansicht des Gerätes von der Leiterseite.

2. Schaltung

Die Beschreibung der einzelnen Baustufen erfolgt an Hand der Gesamtschaltung (Bild 6). Darin sind die Druckplatten durch eine gestrichelte Umrundung gekennzeichnet.

3.1. Betriebsartenschalter

Mit dem Betriebsartenschalter S_{1a} , S_{1b} können die verschiedenen zur Prüfung von Stereo-Decodern notwendigen Modulationsarten (Tab. I) gewählt werden.

In Stellung 1 arbeitet das Gerät ohne Modulation, ein Zustand, der zur Einstellung der Trägerunterdrückung benötigt wird. Die Stellungen 2 und 3 sind für allgemeine Prüfungen bestimmt (Kontrolle des Übersprechens usw.). In Stellung 4 werden beide Kanäle mit einer phasengleichen Spannung moduliert. An den Ausgängen eines Stereo-Rundfunkgerätes müssen dann ebenfalls phasengleiche Spannungen vorhanden sein.

Stellung 5 ist die wichtigste Prüfstellung für Stereo-Decoder. Hier erfolgt die Modulation mit gegenphasigen Spannungen, so daß die Spannungen an den Ausgängen des Rundfunkgerätes ebenfalls gegenphasig sein müssen und sich bei der akustischen Wiedergabe ein „Loch in der Mitte“ ergibt. Im Hauptkanal wird immer die Summe der beiden Stereo-Signale ($L + R$) übertragen, während die Differenz ($L - R$) als Amplitudenmodulation des Hilfssträgers auftritt. Ist jetzt im linken Kanal die gleiche Frequenz mit der gleichen Amplitude wie im rechten Kanal, jedoch gegenphasig ($R = -L$) vorhanden, dann entsteht der erwünschte Effekt, daß nur der Hilfssträger moduliert ist, während im Hauptkanal nichts übertragen wird, da sich die beiden gegenphasigen Spannungen mit gleicher Frequenz und gleicher Amplitude aufheben. Es ist also nur ein Stereo-Empfänger mit einwandfreiem Decoder in der Lage, diesen Signal wiederzugeben, denn erst der Decoder macht die Modulation des Hilfssträgers hörbar. Wenn aber nur der Hilfssträger moduliert ist und trotzdem im

Tab. I. Modulationsarten des Stereo-Coders

Stellung	Modulation		Bemerkungen
	Kanal L	Kanal R	
1			keine Modulation
2		1 kHz	
3	1 kHz	1 kHz	
4	1 kHz	1 kHz	$R = L$
5	1 kHz	1 kHz	$R = -L$
6	50 Hz	1 kHz	
7	1 kHz	50 Hz	
8	Fremdmodulation	Fremdmodulation	

Empfänger der 1000-Hz-Ton hörbar ist, dann darf man unterstellen, daß der Decoder arbeitet. Dieses Signal bietet also eine ebenso einfache wie wirksame Kontrollmöglichkeit hinsichtlich der Funktion des Decoders.

In den Schalterstellungen 6 und 7 sind die Kanäle zur hörmäßigen Unterscheidung mit verschiedenen NF-Frequenzen moduliert. Schließlich kann in Stellung 8 ein Fremdsignal (Schallplatte, Tonband usw.) zur Modulation des Stereo-Coders verwendet werden. Die vereinfachte Schal-

tung des Betriebsartenschalters ist im Bild 7 wiedergegeben.

3.2. Oberwellensieb und RC-Generator

Das Modulationssignal 50 Hz wird einer Niederspannungswicklung des Netztransformators entnommen. Zur Beseitigung von Oberwellen dient das RC-Glied R_1 , C_1 . Die Modulationsspannung läßt sich mit dem Regler R_2 einstellen.

Der RC-Generator liefert das NF-Modulationssignal 1 kHz. Die Schaltung arbei-

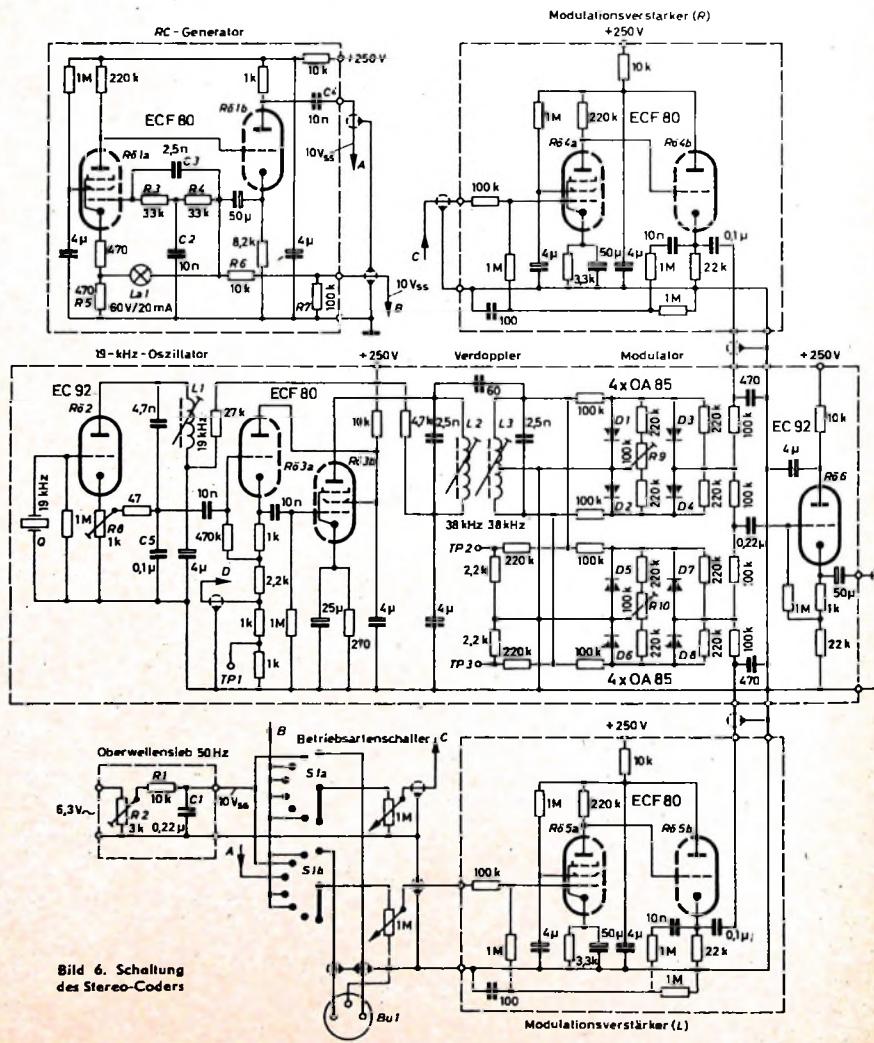


Bild 6. Schaltung des Stereo-Coders

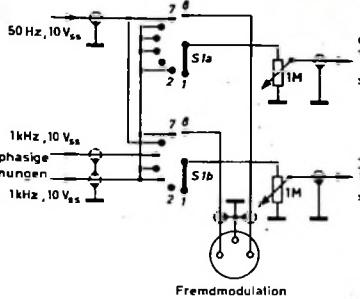


Bild 7. Schaltung des Betriebsartenschalters

tet mit der Verbundröhre ECF 80 (Rö 1). Als frequenzbestimmendes Glied dient ein überbrücktes T-Glied R 3, R 4, C 2, C 3. Für die Bemessung des T-Gliedes gilt für $R_3 = R_4 = R$

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot \sqrt{C_2 \cdot C_3}}$$

Im vorliegenden Fall werden für eine Frequenz von etwa 1 kHz folgende Schaltmittel verwendet: $R_3 = R_4 = 33 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 10 \text{ nF}$ und $C_3 = 2.5 \text{ nF}$.

Zur Stabilisierung der Schwingamplitude wird die Glühlampe La 1 (60 V, 20 mA) verwendet. La 1 hat einen Kaltwiderstand

von etwa 500 Ohm, von dem die einwandfreie Funktion des Generators abhängt. Wird eine Lampe mit einem anderen Widerstand verwendet, dann muß der Kathodenwiderstand R_5 von Rö 1a verändert werden. Zur genauen Bestimmung des Widerstandes baut man zweckmäßigerverweise zunächst einen Regler an Stelle des Festwiderstandes ein. Unter Kontrolle mit einem Oszilloskop wird dann die Schwingamplitude auf $\frac{1}{2}$ der maximal erreichbaren Höhe eingestellt. Der dafür ermittelte Widerstandswert kann dann in die Schaltung eingelötet werden. Die eingestellte Schwingamplitude des Generators ist 11 V_{BS} von der 10 V_{BS} am Widerstand R 7 des Spannungsteilers R 6, R 7 zur Verfügung stehende. Für die Betriebsartenstellung $R = -L$ wird zusätzlich eine gegenphasige Spannung benötigt, die an der Anode von Rö 1b über den Kondensator C 4 abgenommen wird.

ringert, so daß sich die Verstärkung bei 10 kHz auf etwa 12 dB erhöht. Durch diese Maßnahme erreicht man die erforderliche Höhenanhebung (Preemphasis). Der Frequenzgang der Modulationsverstärker ist im Bild 8 wiedergegeben.

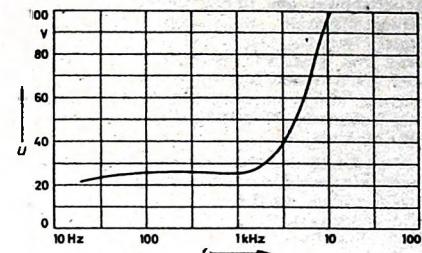


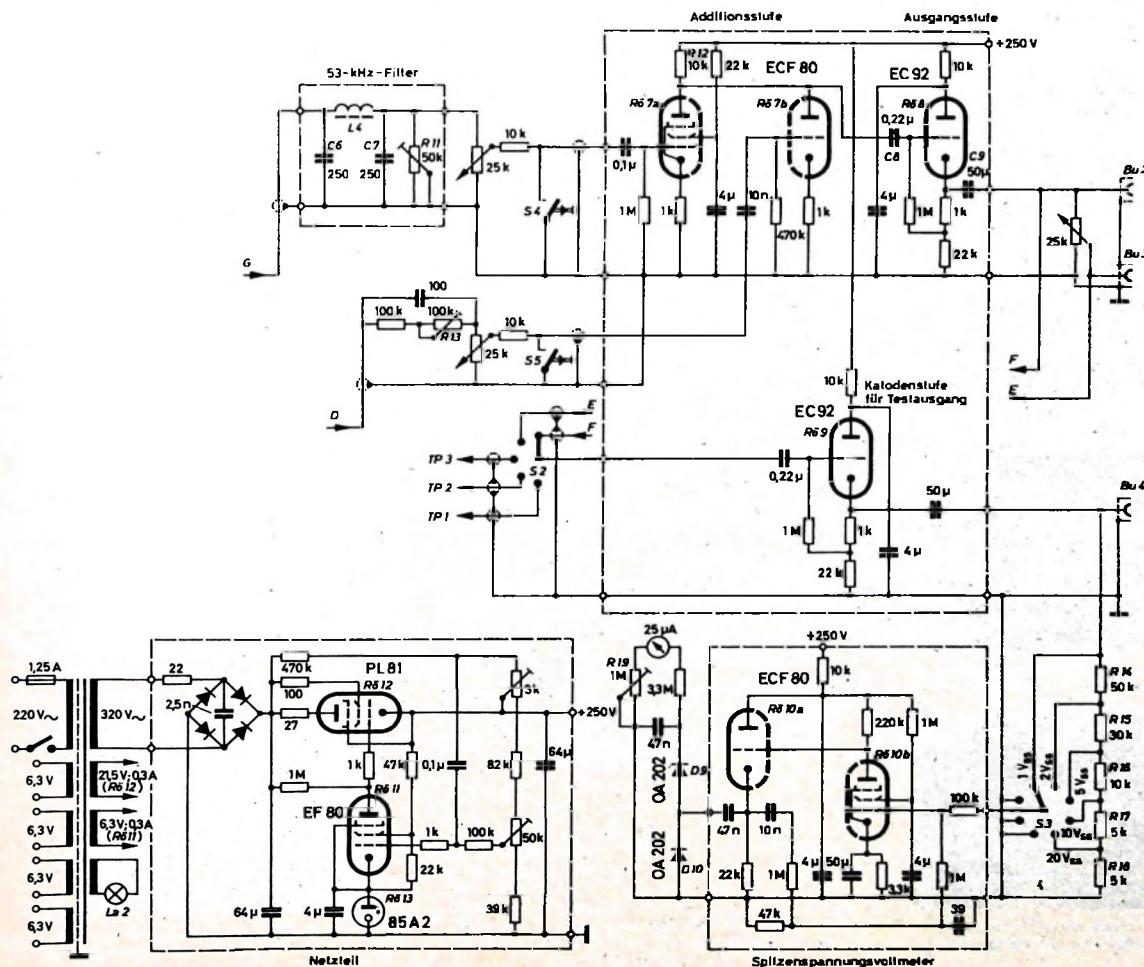
Bild 8. Frequenzgang der Modulationsverstärker

3.3. Modulationsverstärker

Vom Betriebsartenschalter gelangt das Signal zu zwei identischen Modulationsverstärkern (Rö 4, Rö 5), die mit der Röhre ECF 80 bestückt sind. Das Triodensystem arbeitet als Kathodenverstärker. Eine Gegenkopplung setzt den Verstärkungsfaktor von etwa 180 auf rund 25 herab. Für Frequenzen über 1,5 kHz wird die Gegenkopplung durch einen Kondensator ver-

3.4. 19-kHz-Oszillator

Der Pilotton wird mit dem 19-kHz-Oszillator Rö 2 erzeugt. Die Schaltung ist als selbtschwingende Stufe oder als Quarzoszillator verwendbar. Beim Betrieb ohne Steuerquarz muß an dessen Stelle ein 10-nF-Kondensator eingesetzt werden. Damit läßt sich jedoch die erforderliche Genauigkeit (19 kHz ± 2 Hz) nicht erreichen.



Falls der Quarz nicht zur Verfügung steht, kann der Oszillator auch mit einer gleichförmigen Fremdfrequenz synchronisiert werden, die man dem Steuergitter von Rö 2 zuführt. Mit dem Einstellregler R 8 kann für den gewünschten Betriebszustand (Quarz- oder Fremsynchronisation) der Arbeitspunkt der Röhre und damit eine verzerrungsfreie Sinusschwingung eingestellt werden. An C 5 steht eine Spannung von etwa 8 V_{BS} zur Verfügung, die über die Kathodenstufe Rö 3a der Verdopplerstufe, der Additionsstufe (Rö 7b) und dem Testpunkt TP 1 (Pilottonausgang) zugeführt wird.

Der Abgleich der Oszillatorenstufe läßt sich verhältnismäßig einfach mit Hilfe eines Oszilloskopens durchführen, den man an TP 1 anschließt. Zunächst wird der Oszillator ohne Steuerquarz mit dem Ersatzkondensator betrieben und der Abstimmkern der Spule L 1 auf die Sollfrequenz von 19 kHz eingestellt. Danach setzt man den Quarz ein und dreht den Abstimmkern von L 1 etwa eine halbe Umdrehung aus der Spule heraus (Veränderung zur höheren Frequenz), um ein sauberes Anschwingen des Quarzoszillators zu erreichen. Außerdem ist zu kontrollieren, ob der Oszillator nach einem Masseschluß am Gitter von Rö 2 ohne Verzögerung wieder anschwingt. Der Arbeitspunktregler R 8 wird so eingestellt, daß die Spannung am Gitter von Rö 2 etwa -3 V gegen Masse beträgt (hochohmig gemessen).

3.5. Verdoppler

Als Verdoppler der 19-kHz-Grundfrequenz arbeitet Rö 3b. In seinem Anodenkreis liegt ein kapazitiv gekoppeltes Bandfilter, an dessen Sekundärkreis die 38-kHz-Schaltspannung (symmetrisch) zur Verfügung steht. Zur Kontrolle sind zwei getrennte und entkoppelte Testausgänge (TP 2 und TP 3) vorhanden.

Beim Abgleich des Bandfilters auf die Schaltfrequenz wird ein Oszilloskop an einen der beiden Testpunkte angeschlossen. Primär- und Sekundärkreis (L 2 und L 3) sind dann auf maximale Amplitude abzulegen. Die an den Testpunkten erreichbare Spannung liegt bei etwa 1,2 V_{BS}. Durch den Abstimmvorgang wird jedoch die Phasenbeziehung zwischen Pilotton und Hilfsträger beeinflußt. Der genaue Abstimmpunkt der Phasenlage muß daher

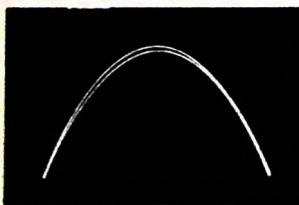


Bild 9. Lissajous-Figur zur Kontrolle der Phasenbeziehungen des 19-kHz-Verstärkers

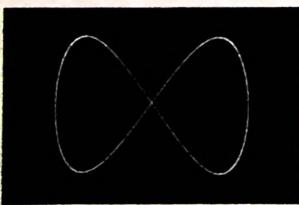


Bild 10. Lissajous-Figur zur Kontrolle und zum Abgleich der Verdopplerstufe

durch weitere Messungen festgelegt werden.

Der Abgleich der Phasenlage zweier sinusförmiger Spannungen (wie sie hier vorliegen) erfolgt zweckmäßigerverweise mit Lissajous-Figuren. Dazu ist es erforderlich, einen Oszilloskop mit eingebautem oder getrennt anschließbarem X-Verstärker zu verwenden. Der X-Verstärker wird mit dem Testpunkt TP 1 (19 kHz) verbunden, während man den Y-Verstärker an die Anode von Rö 3b anschließt. Da hierbei nur die Phasenbeziehung in einem RC-gekoppelten Verstärker geprüft wird, muß sich eine nahezu deckungsgleiche Figur nach Bild 9 ergeben. Schließt man den Y-Verstärker des Oszilloskops an TP 2 oder TP 3 an, so erhält man eine Figur nach Bild 10. Unregelmäßigkeiten in der Symmetrie der Lissajous-Figur lassen sich durch geringfügige Veränderungen des Abstimmkerns von L 3 ausgleichen. Bild 11 zeigt die Phasenbeziehung in der üblichen Darstellung.

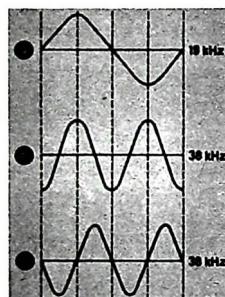


Bild 11. Übliche Darstellung der Phasen- und Amplitudenbeziehungen in der Verdopplerstufe: a) Pilotton an TP 1 (etwa 2 V_{BS}), b) Hilfsträger an der Anode von Rö 3b (etwa 400 V_{BS}), c) Hilfsträger an TP 1 oder TP 2 (1,2 V_{BS})

3.6. Modulator

Wie bereits erwähnt, arbeitet der Modulator nach dem Schalterverfahren (Zeit-Multiplex). Dabei werden der rechte und der linke Kanal im 38-kHz-Takt abwechselnd an einen gemeinsamen Ausgang geschaltet. Während der Dauer einer Halbwelle der 38-kHz-Schwingung liegt also jeweils der Kanal R oder L am Gitter der Kathodenstufe Rö 6.

Zur Einstellung der Diodenschalter wird an den Ausgang der Kathodenstufe Rö 6 ein Oszilloskop oder ein Röhrenvoltmeter angeschlossen. Der Betriebsartenschalter steht in Stellung 1 (ohne Modulation). Mit Hilfe der Symmetriepotentiometer R 9 und R 10 wird nun abwechselnd auf Spannungsminimum abgeglichen. Der erreichbare Wert liegt bei etwa 50 mV_{BS}. Anschließend moduliert man einen der beiden



Bild 12. Mit der NF-Spannung aufgetastete 38-kHz-Schaltspannung

Kanäle (Betriebsartenschalter in Stellung 2 oder 3). Bild 12 zeigt die mit der NF-Spannung modulierte Schaltspannung von 38 kHz.

3.7. Filter, Additionsstufe und Ausgangsstufe

Das Signal am Ausgang des Modulators enthält infolge der hochfrequenten Schaltvorgänge sehr viele Oberwellen. Ein einfacher Tiefpaß (38-kHz-Filter C 6, L 4, C 7) sorgt für ausreichende Unterdrückung dieser störenden Spannungsanteile. Mit dem Abschlußwiderstand R 11 am Ausgang des

Filters kann die Phasenlinearität korrigiert werden. Zum Abgleich des Filters ist ein Oszilloskop an R 11 anzuschließen. Der Modulator erhält dazu über den Kanal R oder L eine Frequenz von 1 kHz (Betriebsartenschalter in Stellung 2 oder 3). Auf dem Oszilloscopeschirm muß sich dann ein Oszilloskopogramm nach Bild 13 ergeben. Die Grundlinie der sinusförmigen Schwingung soll gerade verlaufen.

Als Additionsstufe dient die Verbundröhre Rö 7, deren beide Anoden zusammenge schaltet sind. Der Pentodenteil Rö 7a erhält das modulierte NF-Signal, während am Gitter der Triode Rö 7b das Pilottonsignal (19 kHz) eingekoppelt wird.

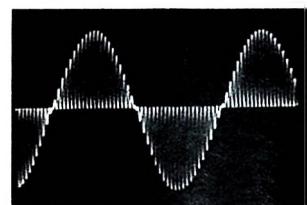


Bild 13. Ausgangsspannung des Tiefpassfilters bei richtiger Einstellung

Am gemeinsamen Anodenwiderstand R 12 beider Systeme sind beide Signale addiert. Zur Phaseneinstellung des Pilottonsignals ist der Phasenregler R 13 vorhanden, mit dem sich die Phase um etwa $\pm 5^\circ$ versteteln läßt. Hierzu ist es notwendig, den Betriebsartenschalter in Stellung 5 zu bringen und den Oszilloskop am Ausgang Bu 2 anzuschließen. Dann muß sich ein Oszilloskopogramm nach Bild 14, das den Modulationsinhalt mit dem Pilotton zeigt, ergeben. Dabei ist darauf zu achten, daß jeder zweite Knoten der Hüllkurve auf der Nulllinie liegt. Zum Vergleich dient zusätzlich Bild 15, bei dem jedoch nur der Kanal L moduliert ist. Für Kontrollzwecke liegt in beiden Signalwegen eine Kurzschlußtaste (S 4, S 5). Damit ist es möglich, jeweils getrennt den Pilotton oder das modulierte 38-kHz-Signal auf dem Schirm des Oszilloskops zu betrachten.

Das codierte Signal gelangt über den Koppelkondensator C 8 zur Kathodenstufe Rö 8, deren Ausgang über (Fortsetzung S. 303)

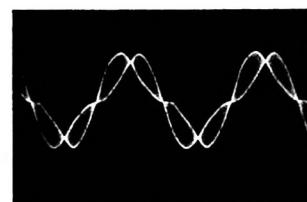


Bild 14. Modulierter Hilfsträger bei NF-Modulation mit gegenphasigen Spannungen

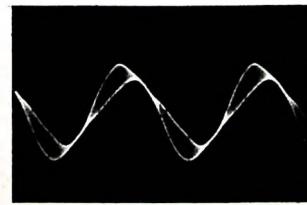


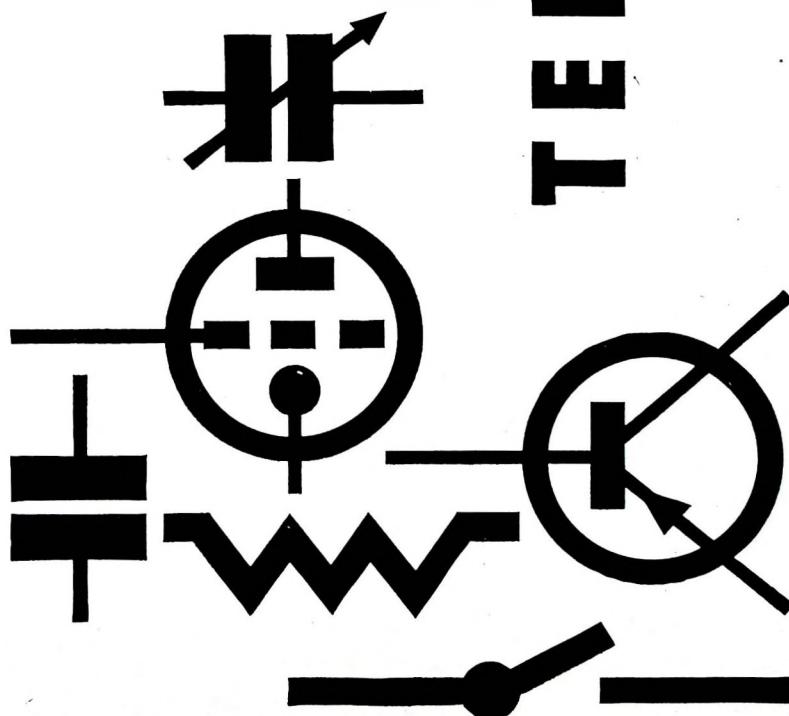
Bild 15. Oszilloskopogramm des modulierten Hilfsträgers, wenn nur der linke Kanal moduliert ist

TELEFUNKEN



BAUELEMENTE

für Elektronik und Nachrichten-Technik



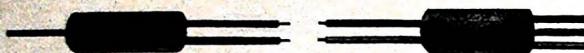
HANNOVER-MESSE 1965
24. April bis 2. Mai

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE
Halle 11, Stand 1404/1505



HYDRAPAN- ENTSTÖR-KONDENSATOREN

für elektrische Maschinen und Geräte kleiner Leistung in Haushalt und Gewerbe, z. B. Küchenmaschinen, Kaffeemühlen, Rasierer, Motoren usw.



Einbautypen in Normalausführung und als
Breitband-Entstörer. Papier-Dielektrikum mit
Kunstwachs-Imprägnierung. Feuchtigkeitsichere
Isolier-Umhüllung. Stirnseiten mit Kunstharz-
Abschluß

Grenztemperaturen: -10 +100°C

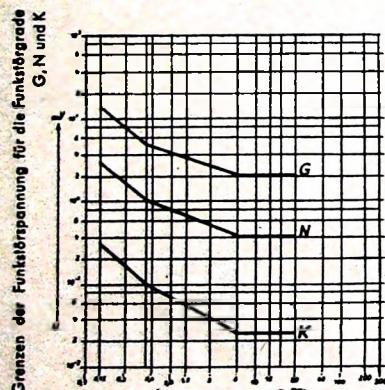
Nennspannung: 250 V~ 50 Hz

Quer-Kapazitäten: 5000 pF bis 0,1 µF

Schutz-Kapazitäten: 2500 pF bzw. 2x2500 pF Ⓛ



Die Kondensatoren ent-
sprechen VDE 0560 Teil
2 u. 7 und besitzen das
VDE-Prüfzeichen



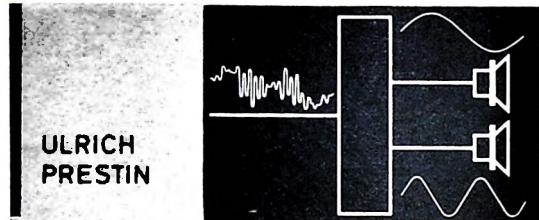
Angebote und ausführliche Druckschriften mit Typentabellen auf Anfrage

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 65

Hannover-Messe: Halle 13, Stand 200

198

In Kürze erscheint



Praxis des Stereo- Decoder-Service

Die Broschüre soll die wegen des vorläufigen Mangels an praktischen Erfahrungen entstehende Kluft überbrücken helfen, um von vornherein die Voraussetzungen für einen systematischen und damit rationellen Ablauf der Kundendienstarbeiten zu schaffen.

INHALT

Allgemeines zum Kundendienst an Stereo-Rundfunkempfängern

Elektrische Anforderungen an Stereo-Decoder und grundsätzliche Fehlermöglichkeiten

Prüfung von Stereo-Rundfunkempfängern

Messungen an Stereo-Rundfunkempfängern

Typische Fehlerquellen

Ausrüstung eines Service-Meßplatzes

70 Seiten · 62 Bilder

Broschiert 7,80 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und im Ausland sowie durch den Verlag

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

BERLIN-BORSIGWALDE · Postanschrift: 1 BERLIN 52

Strom- und Spannungspfeile bei der Analyse von Transistororschaltungen

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 20 (1965) Nr. 7, S. 256

DK 537.313: 621.375.4

4.2. Ermittlung der Vorzeichen der Transistor-Parameter

Bei tiefen Frequenzen lassen sich die Parameter direkt aus den Gleichstromkennlinienfeldern des Transistors ermitteln, was am Beispiel der h -Parameter in Basisschaltung gezeigt werden soll. Im Bild 22 ist die vierpolmäßige Darstellung des Transistors in Basisschaltung, im Bild 23 die Polung der Gleichstromquellen und im Bild 24 das Gleichstromkennlinienfeld für die Basisschaltung dargestellt. Vergleicht

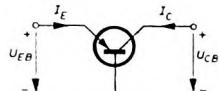


Bild 22. Vierpolmäßige Darstellung eines Transistors in Basisschaltung

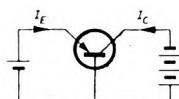


Bild 23. Betriebsspannungen eines Transistors in Basisschaltung

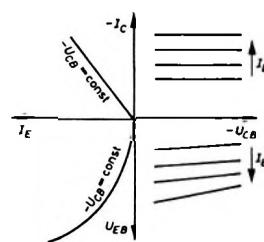


Bild 24. Gleichstromkennlinienfeld eines Transistors in Basisschaltung

man die Polung der Gleichstromquellen im Bild 23 mit der im Bild 22 eingezzeichneten (einheitlichen) Polung der Klemmenspannungen, so erkennt man sofort, daß die Richtung von U_{EB} im Bild 22 mit der tatsächlichen im Bild 23 übereinstimmt, während die Collector-Basis-Spannung in Wirklichkeit entgegengesetzt wie im Bild 22 gepolt ist. Daher muß im Kennlinienfeld $-U_{CB}$ auftreten. Das negative Vorzeichen von I_C im Kennlinienfeld (Bild 24) besagt, daß der Collectorstrom in Wirklichkeit aus dem Transistor herausfließt (ausführliche Begründung in [1]).

In diesem Zusammenhang soll kurz auf die bei Transistoren übliche Spannungsangabe mittels zweier Indizes hingewiesen werden. Ganz allgemein bedeutet die Spannungsangabe U_{ab} , daß der Punkt a (erster Index) positiv gegen den Punkt b (zweiter Index) ist, während die Angabe $-U_{ab}$ besagt, daß der Punkt a negativ gegen b ist. Außerdem gilt die Beziehung $U_{ab} = -U_{ba}$ (Bild 25).

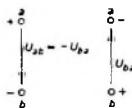


Bild 25. Zur Spannungsangabe mittels zweier Indizes

Aus Gl. (1) ergeben sich die Definitionsgleichungen für die einzelnen Parameter zu

$$\begin{aligned} h_{11b} &= \frac{u_1}{i_1} \Big|_{u_2=0} = \frac{u_{eb}}{i_e} \Big|_{u_{cb}=0} \approx \frac{\Delta U_{EB}}{\Delta I_E} \Big|_{U_{CB}=\text{const}} \\ h_{12b} &= \frac{u_1}{u_2} \Big|_{i_1=0} = \frac{u_{eb}}{u_{cb}} \Big|_{i_e=0} \approx \frac{\Delta U_{EB}}{\Delta U_{CB}} \Big|_{I_E=\text{const}} \\ h_{21b} &= \frac{i_2}{i_1} \Big|_{u_2=0} = \frac{i_c}{i_e} \Big|_{u_{cb}=0} \approx \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} \Big|_{U_{CB}=\text{const}} \\ h_{22b} &= \frac{i_2}{u_2} \Big|_{i_1=0} = \frac{i_c}{u_{cb}} \Big|_{i_e=0} \approx \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{CB}} \Big|_{I_E=\text{const}} \end{aligned} \quad (5)$$

Darin stellen die ersten Ausdrücke die exakten wechselstrommäßigen Definitionen und die letzten die entsprechenden Näherungsgleichungen zur Bestimmung der Parameter aus den Kennlinienfeldern dar. Der Index b deutet auf die Basisschaltung hin.

Da es hier nur auf die Bestimmung des richtigen Vorzeichens ankommt und um Fehler bei der Vorzeichenbestimmung zu vermeiden,

ist es zweckmäßig, die im Zähler und Nenner stehenden Größen, von denen die Änderung gebildet werden soll, als abhängige Veränderliche auf der Ordinate beziehungsweise als unabhängige Veränderliche auf der Abszisse aufzutragen. Dabei werden negative Größen im Kennlinienfeld auch auf den entsprechenden negativen Teilen der Koordinatenachsen eingetragen. Die Vorzeichen der Parameter sind dann durch die Steigungen der jeweiligen Kennlinien gegeben, das heißt, einer positiven Steigung entspricht ein positiver, einer negativen Steigung ein negativer Parameterwert. Bild 26 zeigt die Bestimmung der vier h -Parameter in Basisschaltung. Das negative Vorzeichen von h_{21b} erklärt sich daraus, daß der Emitterstrom zwar in der einheitlich festgelegten Richtung fließt, der Collectorstrom jedoch in Wirklichkeit aus dem Transistor herausfließt. Daher erhält h_{21b} als Verhältnis beider Ströme ein negatives Vorzeichen. Analog lassen sich die Vorzeichen der h -Parameter für die Emitter- und Collector-Schaltung aus den entsprechenden Kennlinienfeldern [1] ableiten.

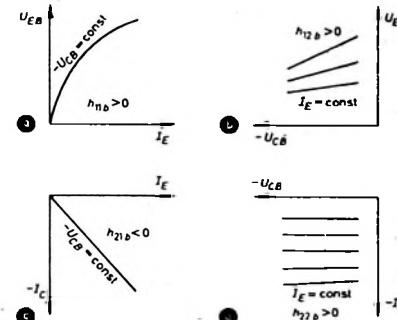


Bild 26. Bestimmung der Vorzeichen der vier h -Parameter aus dem Kennlinienfeld

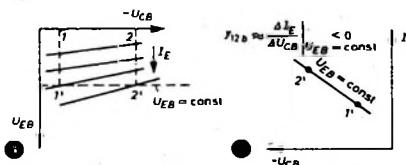


Bild 27. Bestimmung des Vorzeichens von y_{12b} aus dem Kennlinienfeld

Da bei der Bestimmung der Vorzeichen der y -Parameter Größen aufgetragen werden müssen, die in den Kennlinienfeldern teilweise nur als Parameter enthalten sind, ist es erforderlich, daß in jedem Quadranten mindestens zwei Kennlinien vorhanden sind. Bild 27 zeigt als Beispiel die Bestimmung des Vorzeichens von y_{12b} . Es sei nochmals betont, daß es sich hier nur um die Parameter bei tiefen Frequenzen handelt. Bei hohen Frequenzen treten Phasendrehungen auf, die zu einem Wechsel des Vorzeichens führen können (zum Beispiel ist h_{21b} bei sehr hohen Frequenzen > 0).

5. Wechselstrommäßige Betrachtung eines Transistors in Verstärkerschaltungen

5.1. Bestimmung der konventionellen Stromrichtungen in Transistororschaltungen und der Phasenlage des Ausgangssignals

An Hand der im Abschnitt 3. dargestellten konventionellen Stromrichtungen eines Transistors (Bild 15) ist es sehr leicht möglich, die Phasenlage der Ausgangsspannung sowie alle auftretenden Ströme mit ihren konventionellen Richtungen sowohl in einfachen als auch in zusammengesetzten Schaltungen zu ermitteln. Zur Veranschau-

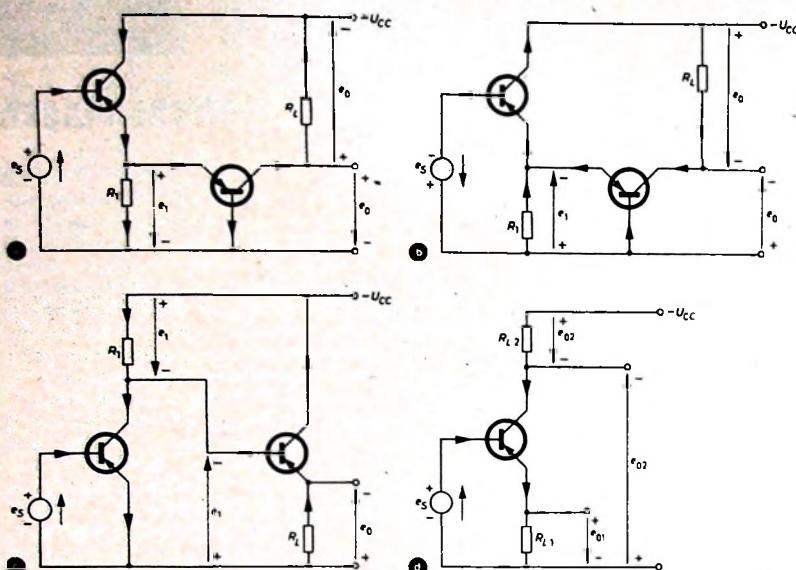


Bild 28. In verschiedenen Verstärkerschaltungen auftretende konventionelle Wechselströme und -spannungen; a, b) Kaskadenschaltung aus Collector- und Basisstufe, c) Kaskadenschaltung aus Emitter- und Collectorstufe, d) Phasenumkehrstufe

lichung dienen die Bilder 28a bis 28d, die nur die Wechselstrommäßig interessierenden Elemente enthalten.

Man zeichnet die Wechselstromquelle mit beliebiger Polarität ein. Damit ergeben sich sofort die Richtungen des Eingangsstroms und der beiden anderen Elektrodenströme des Transistor. Mit der Richtung des Ausgangsstroms ist seine Richtung durch den Lastwiderstand gegeben. Der Spannungsabfall am Lastwiderstand ist die Steuerspannung für den folgenden Transistor, aus deren Polarität sofort wieder der Eingangsstrom für diesen Transistor folgt. Es ist selbstverständlich, daß die Speisestraßenleitungen wechselstrommäßig kurzgeschlossen sein müssen.

Aus Bild 28a oder 28b folgt, daß die Ausgangsspannung in Phase mit der Eingangsspannung ist. Entsprechende Aussagen kann

Es ist jedoch ohne weiteres möglich, für anders gerichtete Spannungs- und Strompfeile ein gleichwertiges Ersatzschaltbild aufzustellen, das

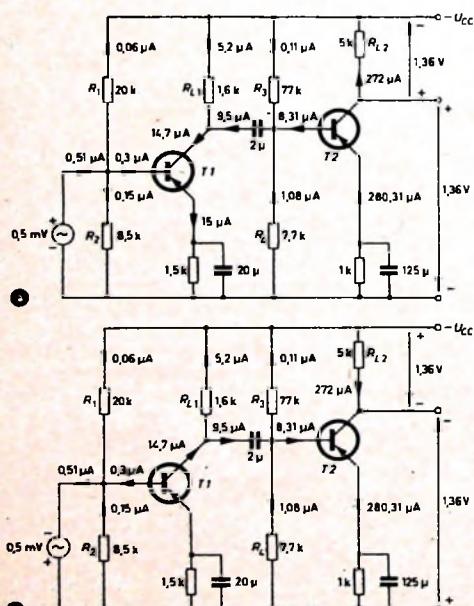


Bild 29. In einem kompletten zweistufigen NF-Verstärker auftretende konventionelle Wechselströme und -spannungen nach Größe und Richtung bei verschiedener Polarität der Eingangswechselspannung

man aus den anderen Bildern direkt ableSEN. Bild 29 zeigt die in einem zweistufigen Emitterverstärker auftretenden Ströme (nach Richtung und Größe) für die zwei möglichen Polaritäten einer Eingangswechselspannung von 0,5 mV.

5.2. Exakte Berechnung der Betriebseigenschaften zusammengesetzter Transistorschaltungen

Zur exakten Berechnung von einfachen oder zusammengesetzten Transistorschaltungen ist es notwendig, den Transistor durch eines seiner Ersatzschaltbilder zu ersetzen. In der Mehrzahl aller Fälle wird im Schrifttum sowohl für die Parameter-Ersatzschaltbilder als auch für die physikalischen Ersatzschaltbilder die symmetrische Vorzeichenregel benutzt. Besonders im amerikanischen Schrifttum werden aber auch Parameter-Ersatzschaltbilder für die konventionellen Stromrichtungen verwendet. Es ist jedoch kein Problem, Ersatzschaltbilder für die zwei konventionellen Stromrichtungen aufzustellen. Im Abschnitt 4.1. wurde zwar erklärt, daß die Transistorparameter nur für die einheitlichen Stromrichtungen definiert sind.

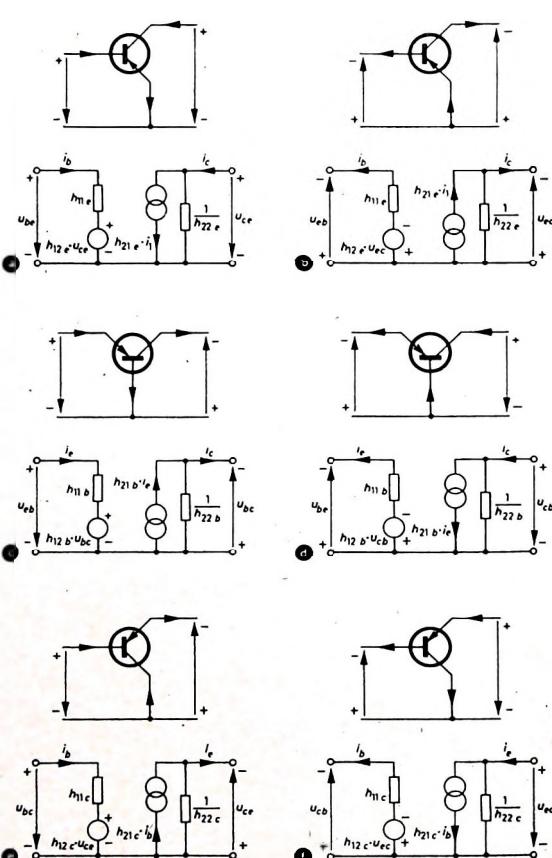


Bild 30. Schaltungen und h-Parameter-Ersatzschaltbilder für die beiden konventionellen Wechselstromrichtungen für Emitter- (a, b), Basis- (c, d) und Collectororschaltung (e, f)

nach außen hin die gleichen Eigenschaften zeigt, da es zu den gleichen Vierpolgleichungen führt.

Die Bilder 30a bis 30f zeigen die jeweiligen Transistororschaltungen und die zugehörigen Ersatzschaltbilder für alle drei Grundschaltungen. Man kann sich leicht überzeugen, daß die Maschen- und Knotengleichungen stets zu den Vierpolgleichungen (1) führen. Analog lassen sich auch für andere Parametersysteme entsprechende Ersatzschaltbilder aufstellen.

Einige Beispiele sollen die Berechnung von Schaltungen nach dieser Methode veranschaulichen.

5.2.1. Zweistufiger RC-Verstärker in Emitterschaltung

Bild 29a zeigte bereits das Schaltbild eines üblichen zweistufigen RC-gekoppelten Verstärkers. Bei mittleren Frequenzen (Koppel- und Emitterkondensatoren bilden dann praktisch einen Kurzschluß) und unter der Annahme vernachlässigbarer Rückwirkung infolge kleiner Lastwiderstände sowie vernachlässigbarer Ausgangsleitwerte ($1/h_{22} e \gg R_L$) gelangt man zu Bild 31. Aus Bild 29a ist zu ent-

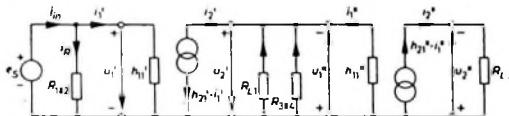


Bild 31. Zur Berechnung eines zweistufigen Verstärkers notwendige Ströme und Spannungen unter Verwendung der h -Parameter-Ersatzschaltbilder für die konventionellen Stromrichtungen

nehmen, daß für den Transistor $T 1$ die Ersatzschaltung Bild 30a und für $T 2$ Bild 30b in Frage kommt. Am Ausgang beginnend, können folgende Gleichungen aufgestellt werden:

$$u_2'' = e_0 = -i_2'' \cdot R_{L2} = -h_{21}'' \cdot i_1'' \cdot R_{L1} = -h_{21}'' \cdot R_{L2} \frac{u_1''}{h_{11}''},$$

$$h_{21}' \cdot i_1' = i_2' = u_1'' \left(\frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{S1/4}} + \frac{1}{h_{11}''} \right).$$

Daraus folgt

$$u_1'' = \frac{h_{21}' \cdot i_1'}{\frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{S1/4}} + \frac{1}{h_{11}''}}.$$

Damit wird

$$e_0 = -h_{21}'' \cdot R_{L2} \frac{h_{21}'}{h_{11}''} \frac{1}{\frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{S1/4}} + \frac{1}{h_{11}''}} i_1',$$

und da

$$i_1' = \frac{u_1'}{h_{11}'} = \frac{e_s}{h_{11}'}$$

ist, folgt schließlich

$$\frac{e_0}{e_s} = - \frac{h_{21}' \cdot h_{21}'' \cdot R_{L2}}{h_{11}' \cdot h_{11}'' \left(\frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{S1/4}} + \frac{1}{h_{11}''} \right)}.$$

Die negative Spannungsverstärkung bedeutet auch hier wieder, daß in Wirklichkeit die Ausgangsspannung entgegengesetzt gerichtet ist, daß also die Ausgangsspannung in Phase mit der Eingangsspannung ist (was ja schon aus Bild 29a hervorgeht).

Würde man denselben Verstärker so berechnen, daß jeder Transistor durch sein normales h -Parameter-Ersatzschaltbild ersetzt wird, so erhielte man aus dem Gesamtersatzschaltbild des Verstärkers (Bild 32) folgende Gleichungen:

$$u_2'' = e_0 = -i_2'' \cdot R_{L2} = -h_{21}'' \cdot i_1'' \cdot R_{L1} = -h_{21}'' \cdot R_{L2} \frac{u_1''}{h_{11}''},$$

$$h_{21}' \cdot i_1' = i_2' = \frac{-u_1''}{R_{L1}} + \frac{-u_1''}{R_{S1/4}} - i_1''.$$

Mit $i_1'' = \frac{u_1''}{h_{11}''}$ ergibt sich daraus

$$h_{21}' \cdot i_1' = -u_1'' \left(\frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{S1/4}} + \frac{1}{h_{11}''} \right).$$



SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenstern. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechämtern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

Rechnet man wie oben weiter, so gelangt man zum Endergebnis

$$\frac{e_0}{e_s} = \frac{h_{11}' \cdot h_{11}'' \cdot R_{L2}}{h_{11}' \cdot h_{11}'' \left(\frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{S1/4}} + \frac{1}{h_{11}''} \right)},$$

das sich nur durch das positive Vorzeichen unterscheidet.

Bedenkt man aber, daß hier der Spannungsfeil $u_2'' = e_0$ nach unten gerichtet ist, so heißt das, daß e_0 mit e_s in Phase ist. Beide Methoden liefern also das gleiche Ergebnis. (Würde man die Strompfeile für i_{RL1} und $i_{R_{S1/4}}$ umgekehrt annehmen, so würden sich in der Zwischenrechnung zwar einige Vorzeichen ändern, das Endergebnis bliebe aber unbeeinflußt.)

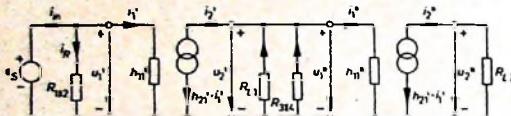


Bild 32. Zur Berechnung eines zweistufigen Verstärkers notwendige Ströme und Spannungen unter Verwendung der normalen (einheitlichen) h -Parameter-Ersatzschaltbilder

Der Verstärker kann natürlich auch mit den Regeln der Matrizenrechnung berechnet werden. Dafür würde sich besonders die Darstellung nach Bild 32 eignen [1].

5.2.2. Zweistufiger Komplementärverstärker

Bild 33 zeigt die Schaltung eines zweistufigen Komplementärverstärkers. T_1 ist ein pnp - und T_2 ein npn -Transistor. Ersetzt man T_1 durch die Ersatzschaltung Bild 30a und T_2 durch Bild 30b, dann erhält man das Wechselstromersatzschaltbild des Verstärkers

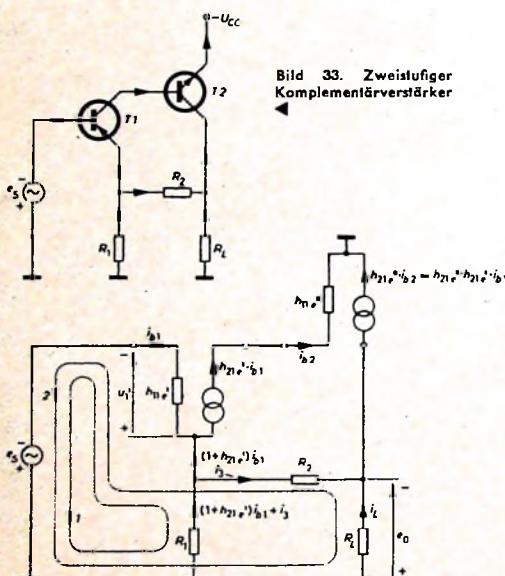


Bild 33. Zweistufiger Komplementärverstärker

Bild 34. Ersatzschaltung des zweistufigen Komplementärverstärkers

nach Bild 34. Man kann auch hier wieder bei beiden Transistoren $h_{12}e \approx 0$ setzen und wegen $1/h_{22}e \gg h_{11}e + R_1$ und $1/h_{22}e \gg R_L$ auch $h_{22}e$ unberücksichtigt lassen¹⁾. Es lassen sich folgende Gleichungen aufstellen:

$$\text{Masche 1: } e_s = h_{11}e' \cdot i_{b1} + [(1 + h_{21}e') i_{b2} + i_s] R_1,$$

$$\text{Masche 2: } e_s = h_{11}e' \cdot i_{b1} - i_s \cdot R_2 + i_L \cdot R_L.$$

Außerdem ist

$$e_0 = i_L \cdot R_L \quad \text{und} \quad i_L + i_s = h_{21}e' \cdot h_{21}e'' \cdot i_{b1}.$$

¹⁾ Diese Bedingung besagt lediglich, daß praktisch der gesamte Strom der inneren Stromquelle durch den jeweiligen Lastwiderstand des Transistors fließt.

Diese Gleichungen genügen, um die Spannungsverstärkung zu berechnen. Eine umfassende Untersuchung dieser Schaltung und eine praktisch ausgeführte Schaltung enthält [5].

5.2.3. Transistor-Kaskodenfolger

Bild 35 zeigt als letztes Beispiel die Schaltung eines Transistor-Kaskodenfolgers, der sich durch sehr hohen Eingangswiderstand und sehr niedrigen Ausgangswiderstand auszeichnet (ausführliche Untersuchung dieser Schaltung in [6]). Die Pfeilrichtungen der Ströme erhält man wieder sehr einfach nach der im Abschnitt 5.1. beschriebenen Methode. Es genügt, wenn man die beiden Basisströme mit i_{b1} und i_{b2} sowie den durch R_1 fließenden Strom mit i bezeichnet. Durch diese drei Ströme lassen sich alle anderen auftretenden Ströme aus-

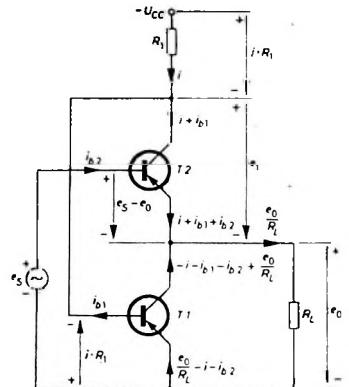


Bild 35. Transistor-Kaskodenfolger

drücken. Trägt man auch noch die auftretenden Klemmenspannungen ein, dann kann man sofort die Vierpolgleichungen für jeden Transistor hinschreiben.

Legt man die h -Parameter zugrunde, so ergeben sich folgende Gleichungen:

Transistor T_2 :

$$e_s - e_0 = h_{11}e'' \cdot i_{b2} + h_{12}e'' \cdot e_1,$$

$$i + i_{b1} = h_{21}e'' \cdot i_{b2} + h_{22}e'' \cdot e_1.$$

Transistor T_1 :

$$i \cdot R_1 = h_{11}e' \cdot i_{b1} + h_{12}e' (-e_0),$$

$$e_0/R_L - i - i_{b1} - i_{b2} = h_{21}e' \cdot i_{b1} + h_{22}e' (-e_0).$$

Schließlich gilt noch

$$i \cdot R_1 + e_1 + e_0 = 0.$$

Will man die Schaltung dagegen mittels der y -Parameter analysieren, so erhält man für den Transistor T_2

$$i_{b2} = y_{11}e''(e_s - e_0) + y_{12}e'' \cdot e_1,$$

$$i + i_{b1} = y_{21}e''(e_s - e_0) + y_{22}e'' \cdot e_1,$$

und für T_1

$$i_{b1} = y_{11}e'(i \cdot R_1) + y_{12}e'(-e_0),$$

$$e_0/R_L - i - i_{b1} - i_{b2} = y_{21}e'(i \cdot R_1) + y_{22}e'(-e_0),$$

und auch hier gilt noch

$$i \cdot R_1 + e_1 + e_0 = 0.$$

Man hat in beiden Fällen ein System von fünf Gleichungen mit fünf Unbekannten (i_{b1} , i_{b2} , i , e_1 , e_0), das zweckmäßigerverweise mit Hilfe der Determinantenrechnung gelöst wird. An dieser Stelle sei auf das Buch von Sigorski [7] hingewiesen, das Berechnungsmethoden für beliebig komplizierte Schaltungen mit Röhren oder Transistoren auf der Grundlage der Determinanten enthält und mit dessen Hilfe es möglich ist, in kürzester Zeit ohne Eintragung irgendwelcher Strom- oder Spannungsfeile die Systemmatrix aufzustellen und daraus die gewünschten Betriebseigenschaften der Schaltung zu berechnen.

Weiteres Schrifttum

[5] Crawford, B.: Complementary two-stage amplifiers. Electro-Technology Bd. 73 (1964) Nr. 6, S. 48–52, 144

[6] Hänsgen, D.: Eine erweiterte Kollektorschaltung zur Erzielung extrem niedriger Ausgangsimpedanzen und kleiner Eingangsdmittanzen. Techn. Mitt. RFZ Berlin Bd. 8 (1964) Nr. 2, S. 77–83

[7] Sigorski, V. P.: Analyse elektronischer Schaltungen. Kiew 1963, Staatl. Verl. f. Techn. Literatur (russ.).

Für den Tonbandamateuer

Universelle Regieanlage mit Richtungsmischern

P. W. LANGENHOLT, BASF, Ludwigshafen

VU-Meter-und Kopfhörer-Verstärker

Als Abschluß der Beitragsreihe [1, 2, 3, 4] über eine universelle Regieanlage mit Richtungsmischern sind im folgenden ein VU-Meter- und ein Kopfhörer-Verstärker beschrieben. Wie bei den übrigen Bausteinen, werden Schaltungen für Röhren- und Transistorbestückung angegeben. Die VU-Meter dienen zur Kontrolle der Aussteuerung beider Kanäle und liegen am Ausgang des Summenverstärkers. Der Verstärker für den Zwillingshörer kann mit einem Wahlschalter an verschiedene Schaltungspunkte des Mischpultes gelegt werden [1].

1. VU-Meter-Verstärker

In der FUNK-TECHNIK sind bereits früher zwei VU-Meter aus deutscher Fertigung („Wpx 1“ von Gossen und „LGPr“ von Müller & Weigert) beschrieben worden [5]. Beide Instrumente haben die gleiche Empfindlichkeit. Die Anzeige 0 vu (entspricht 100 %) wird mit einem Pegel von 1,228 Veff an einem Gesamtwiderstand von 7,5 kOhm erreicht. Der Meßwerkwiderstand beträgt dabei 3,9 kOhm, und ein zusätzlicher Vorwiderstand von 3,6 kOhm gibt dem Instrument die vorgeschriebene Dämpfung. Im vorliegenden Fall wird die Anpassung ohne Vorwiderstand dadurch erreicht, daß der Ausgangswiderstand des Verstärkers genau 3,6 kOhm ist.

1.1. Röhrenbestückung

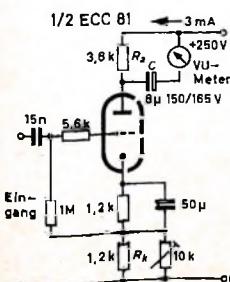
Der Röhrenverstärker ist mit Hilfe eines Katodenwiderstands gegengekoppelt. So erhält man einen hohen Innenwiderstand, und die resultierende Ausgangsimpedanz wird praktisch nur vom Anodenwiderstand $R_a = 3,6$ kOhm bestimmt. Für die Verstärkung V gilt näherungsweise

$$V \approx \frac{R_a}{R_k},$$

und sie ist so einzustellen, daß für ein Eingangssignal (Dauer-ton) von -7 dBm (0,346 V) Vollausschlag (0 vu beziehungsweise 100 %) erreicht wird. Dieser Zuschlag von 7 dB wird „lead“ genannt und ist schon früher ausführlich beschrieben worden [5]. An dieser Stelle soll daher nur das Wichtigste zusammengefaßt werden: Das VU-Meter zeigt den Mittelwert an und reagiert infolge seiner Trägheit kaum auf impulsartige Pegeländerungen. Um Übersteuerungen mit kurzzeitigen Pegelspitzen zu vermeiden, muß das VU-Meter gegenüber dem Pegel für Vollaussteuerung um den „lead“-Betrag unempfindlicher sein.

Die Dimensionierung des VU-Meter-Verstärkers geht aus der im Bild 1 gezeigten Schaltung hervor. Mit dem im Katodenkreis angeordneten Einstellregler kann man den genauen Abgleich der Verstärkung vornehmen. Das Meßinstrument ist

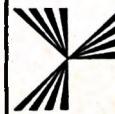
einseitig an den Pluspol der Speisespannung und nicht an Masse angeschlossen. Der Ladestrom des Kondensators C würde sonst beim ersten Einschalten (wegen der nicht aufgeheizten Kathode fließt noch kein Anodenstrom) über das Meßwerk fließen und könnte es beschädigen.



1.2. Transistorbestückung
Für den Transistorverstärker (Bild 2) gelten die gleichen Voraussetzungen wie bei



Jeder Zweite Ihr Kunde! Mehr als 10 Millionen Haushalte warten auf ihr erstes Fernsehgerät. Wie viele davon werden Sie verkaufen? Die anderen 10 Millionen Haushalte haben nur ein Fernsehgerät. Warum? Viele dieser 20 Millionen werden ein neues SCHAUB-LORENZ-Gerät kaufen. Wie viele bei Ihnen?



SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenaer. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehendern und in Fernsprechzimmern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

(Fortsetzung von S. 294)

C 9 an der Ausgangsbuchse Bu 2 liegt. An Bu 3 steht das gleiche Signal, jedoch mit Amplitudenergelung zur Verfügung.

Für Testzwecke ist noch die Kathodenstufe Rö 9 eingebaut. Das Gitter von Rö 9 kann über den Wahlschalter S 2 an verschiedene Testpunkte im Gerät angeschlossen werden. Der Ausgang dieser Stufe ist ebenfalls an eine Buchse (Bu 4) geführt. Auf diese Weise können für bestimmte Zwecke verschiedene Signale ausgetauscht werden. Darüber hinaus ist eine schnelle Prüfung der Funktion einzelner Coderstufen möglich, ohne das Chassis ausbauen zu müssen.

3.8. Spitzenspannungsvoltmeter

Zur Kontrolle der Ausgangsspannung ist ein Spitzenspannungsvoltmeter vorhanden. Der Verstärker Rö 10 entspricht bis auf die anders dimensionierte Gegenkopplung den bereits beschriebenen Modulationsverstärkern (Verstärkung etwa 40 dB). Der Frequenzgang ist bis 40 kHz linear (Bild 16). Die Eingangsempfindlichkeit lässt sich mit S 3 und dem Spannungsteiler R 14, R 15, R 16, R 17, R 18 in fünf Stufen umschalten. Für diesen Spannungsteiler sollten möglichst Meßwiderstände verwendet werden, da hiervom die Anzeigegenauigkeit des Voltmeters abhängt. Zwischen Verstärkerausgang und Instrument liegt eine hochohmige Gleichrichterschaltung mit den Siliziumdiode D 9 und D 10.

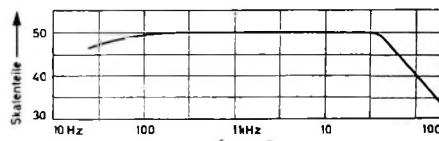


Bild 16. Frequenzgang des Spitzenspannungsvoltmeters

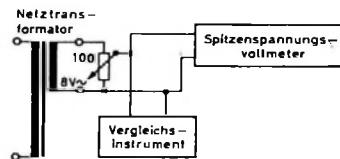


Bild 17. Schaltung zur Eichung des Spitzenspannungsvoltmeters

Die Eichung kann mit Hilfe eines üblichen Vielfachinstrumentes und etwa 8 V Wechselspannung erfolgen (Bild 17).

Vielfachinstrumente zeigen, wenn nicht anders angegeben, die Effektivspannung an. Für die Umrechnung gilt $U_{as} = U_{eff} \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = U_{eff} \cdot 2,82$. Mit dem Einstellregler R 19 wird der Endausschlag des Spitzenspannungsvoltmeters geeicht. Das sollte zweckmäßigerverweise in einem Bereich erfolgen, in dem man mit dem Vergleichsinstrument eine hohe Ablesegenaugkeit erreicht.

3.9. Netzteil

Die Betriebsspannungen liefert ein Netzteil mit elektronischer Gleichspannungsstabilisierung. Die Stabilisierungsschaltung hat zusätzlich eine Brummkompenstation, die bei geringfügigem Schaltungsaufwand die Restbrummspannung der Anodenspannung auf etwa 5 mV_{as} verringert.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

brachte im Aprilheft unter anderem folgende Beiträge:

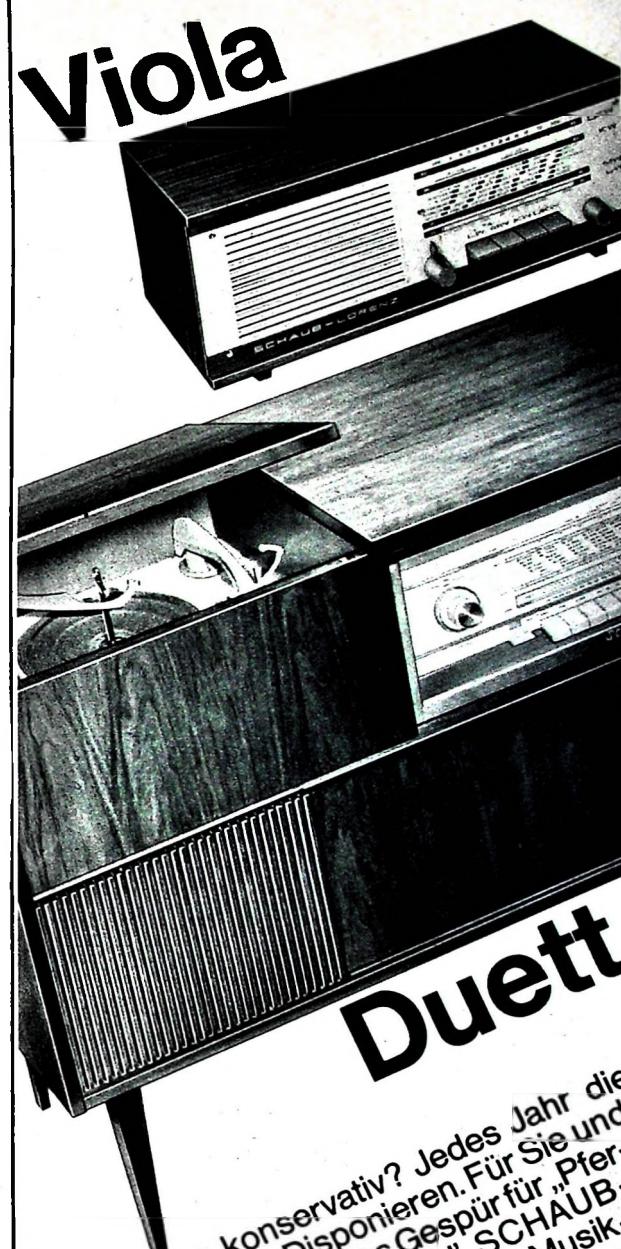
- Monitor zur Kontrolle des Inhalts von Magnetkernspeichern
- Definition und Messung von Störspannungen
- Die Betriebssicherheit von Fernwirk- und Datenübertragungsanlagen
- Ein Meßverfahren für kurze Zeiten bei Drehbewegungen
- Runde Hohlleiter als Antennenzuleitungen
- Die Dimensionierung von Gegenakt-B-Endverstärkern für optimale Ausnutzung der Verstärkerelmente
- Das Impulaverhalten des unsymmetrischen Differenzverstärkers nach McFee
- Verfahren zur Verbesserung des Geräuschabstandes bei der Überspielung von Magnettonaufnahmen

Format DIN A 4 - monatlich ein Heft - Preis im Abonnement 11,50 DM vierteljährlich, Einzelheft 4 DM

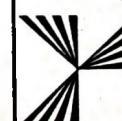
Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

Berlin-Borsigwalde, Postanschrift: 1 BERLIN 52



Modern oder konservativ? Jedes Jahr die gleiche Frage beim Disponieren. Für Sie und für uns. Ihnen hilft Ihr gutes Gespür für „Pferde, die das Rennen machen.“ SCHAUB-LORENZ-Rundfunkgeräte und Musiktruhen sind aus dem gleichen „Rennstall“ wie der TOURING.



SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenastronom. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr. Fragen Ihnen ebenso, wie man ihn auf Fernsprechdienst und in Fernsprachnetzen der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, sieht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

Gedanken zur Stereo-Aufnahmetechnik

Die Einführung der stereophonischen Schallaufzeichnung hat die Aufnahmetechnik vor zahlreiche neue Probleme gestellt. Für den Rundfunk ist insbesondere die Kompatibilität von ausschlaggebender Bedeutung. Als der SFB im Mai 1961 mit eigenen Stereo-Produktionen begann, knüpfte er an eine Entwicklung an, die vor etwa zwei Jahrzehnten begonnen hatte, aber durch Kriegs- und Nachkriegszeit bedauerlicherweise zunächst unterbrochen werden mußte. Über seine Gedanken zur Stereo-Aufnahmetechnik berichtet nachstehend der erste Tonmeister dieses Senders.

Das Problem, mit dem wir uns konfrontiert sahen, war folgendes: Es galt, Stereo-Aufnahmen zu machen, die einmal hinsichtlich der Stereo-Wirkung so attraktiv waren, daß sie für den Stereo-Hörer eine echte Verbesserung bedeuteten und ihn von der neuen Übertragungstechnik überzeugten, und die zum anderen hinsichtlich der Kompatibilität so gut waren, daß der Mono-Hörer keinen Qualitätsunterschied gegenüber dem gewohnten Mono-Empfang feststellen konnte. Gute Kompatibilität war also unabdingbare Voraussetzung für alle Stereo-Aufnahmen. Welche zusätzlichen Aufgaben sind nun von dem Aufnahmeteam Toningenieur und Tonmeister zu lösen, um gute Stereo-Aufnahmen machen zu können?

Ausgangspunkt jeder Mikrofon-Aufstellung für Stereo-Aufnahmen ist der Einsatz eines geeigneten Stereo-Mikrofons. Wir benutzen dazu die bekannten Doppel-mikrofone „SM 2“ und „SM 69“, bei denen zwei getrennte Einzelmikrofone so dicht benachbart angeordnet sind, daß für den Stereo-Effekt nur die Intensitätsunterschiede ausgenutzt werden. Dieses Doppel-mikrofon hat seine Position normalerweise auf der Mittelachse des aufzunehmenden Klangkörpers und kann wahlweise in XY- oder MS-Schaltung verwendet werden. Bei XY-Schaltung sind die beiden Mikrofone auf Nierencharakteristik eingestellt und mit veränderbarem Winkel (meistens etwa 90°) nach rechts und links gerichtet: dem Regietisch wird ein Links-Rechts-Signal zugeführt. Bei MS-Schaltung sind die Mikrofoncharakteristiken auf eine geradeaus gerichtete Niere (M) und dazu quergestellte Acht (S) eingestellt: dem Regietisch werden ein Mitten- und ein Seiten-Signal zugeführt. Die Frage, ob MS- oder XY-Schaltung, hängt vom aufzunehmenden Klangkörper ab. Obwohl beide Systeme durch Summen- und Differenzbildung ineinander überführbar sind, und physikalisch gleichwertig sein sollten, zeigt die praktische Erfahrung, daß die Intensität der Seiteninformation bei XY kleiner ist als bei MS. Bei MS-Schaltung erhält man also eine größere Basis des Klangbildes, wie sie zum Beispiel bei Orchester-aufnahmen wünschenswert ist. Das Mono-Signal kann bei MS-Aufnahmen zu trocken klingen, was man aber durch geschickte Hall-Zumischung leicht ausgleichen kann.

Erreicht man bei Verwendung nur eines Stereo-Mikrofons keine ausreichende Balance des Klangbildes, dann muß man Stützmikrofone zuschalten. Hierfür lassen sich sowohl Stereo- als auch Mono-Mikrofone verwenden, und zwar in Abhängigkeit davon, ob man die gestützten Instrumente mit einer gewissen Breite oder punktförmig abbilden will. Für eine Bläsergruppe oder einen Chor wird man deshalb ein Stereo-Mikrofon einsetzen. Mit Hilfe des Basisreglers, der die Verstärkung im S-Kanal regelt, kann die Basis oder Breite des durch ein Stereo-Mikrofon erzeugten Klangbildes geändert

werden. Man ist also beispielsweise in der Lage, bei der Aufnahme eines Klavierkonzerts die Basisbreite des Klaviers in die richtige Relation zur Basisbreite des abgebildeten Orchesters zu bringen. Prinzipiell muß man beachten, daß sich der Informationsgehalt des Stützmikrofons deutlich von dem der anderen eingesetzten Mikrofone unterscheidet. Zusätzliche Stereo-Mikrofone dürfen im allgemeinen nur auf der gleichen Achse wie das Hauptmikrofon postiert werden, weil sich sonst Richtungsungenauigkeiten ergeben, es sei denn, das Stützmikrofon arbeitet so im Nahfeld einer Instrumentengruppe¹⁾, daß keine vergleichbaren Pegel derselben Instrumente an verschiedenen Mikrofonen auftreten.

Mit Hilfe des Richtungsmischers kann man dem Signal des Stützmikrofons jede gewünschte Richtung zuordnen. Allerdings ist dabei nicht volle Freizügigkeit gegeben, denn dieses Signal muß natürlich unter dem gleichen Winkel erscheinen, wie es durch das Hauptmikrofon abgebildet wird, weil die Schallquelle sonst bei starkem Regeln hin und her wandert. Um solche Schwierigkeiten zu vermeiden, plaziert man zweckmäßigerweise vor Beginn einer Aufnahme die Musiker in der gewünschten Verteilung, wobei darauf zu achten ist, daß durch stark reflektierende Wände usw. keine unbeabsichtigten Richtungseffekte entstehen. Die Brauchbarkeit des Mono-Signals kann man durch Abhören des Summensignals (M) über einen Einzellautsprecher überprüfen. In der Praxis bereite die künstlerische Bewertung dieses Mono-Signals zunächst gewisse Schwierigkeiten, weil nach längerem Stereo-Hören der Mono-Klang immer enttäuschend wirkt. Die Erfahrung hilft aber, diese Klippe mit der Zeit zu überwinden.

Zusätzliche Aufmerksamkeit erfordert auch die Aussteuerung. Wir arbeiten mit zwei Aussteuerungsmessern, die den Pegel des linken und des rechten Kanals anzeigen. Bei einem stark kohärenten Signal, beispielsweise bei einem Sänger in der Mitte des Klangbildes, kann es leicht zur Übersteuerung des M-Kanals kommen, ohne daß die Aussteuerungsanzeige während der Stereo-Aufnahme darüber Auskunft gibt. Der Sänger wirkt im Mono-Klangbild dann viel zu laut. Umgekehrt hat ein übertrieben stark ausgesteuertes S-Kanal einen zu geringen Pegel des M-Signals zur Folge. Das Problem besteht also darin, einen brauchbaren Kompromiß zwischen einem gut ausgesteuerten S-Kanal und einem guten Kohärenzgrad zu finden.

Verständlicherweise bedient sich die Tanz- und Unterhaltungsmusik gern der neuen Möglichkeiten, die die stereophone Aufnahmetechnik bietet, wie zum Beispiel bewegte Schallquellen, Mehrräumigkeit, Ping-Pong-Effekte, übertriebene Lokali-

sierung und so weiter. Der Mono-Version solcher Aufnahmen fehlen selbstverständlich diese Effekte, was aber nicht auszuschließen braucht, daß sie bei ausgewogener Balance trotzdem technisch und künstlerisch ein vollwertiges Mono-Klangbild darstellt. Ähnlich wie im Mono-Betrieb, erfordern diese Aufnahmen eine umfangreiche Polymikrofonie. Infolge ungünstiger Phasenbeziehungen kann es dabei leicht zu Auslöschen bestimmter Frequenzgebiete kommen, was sich besonders im Mono-Klangbild störend bemerkbar macht. Grundsätzlich ist zu sagen, daß bei Stereo-Aufnahmen Tonmischung und Richtungsmischung so erfolgen müssen, daß sie sich gegenseitig hinsichtlich Pegel und Richtungsverschiebung nicht beeinflussen. Darüber hinaus aber haben unsere Erfahrungen und Praktiken aus der Mono-Aufnahmetechnik volle Gültigkeit behalten.

Wir sind bei jeder Musikaufnahme bemüht, die jeder Aufnahme (Mono wie Stereo) im Vergleich zum natürlichen Hörerlebnis anhaftenden Mängel durch Intensivierung des Akustischen auszugleichen, und zwar mit dem Ziel, eine möglichst vollkommene Illusion des jeweiligen Musik-Ereignisses zu vermitteln. Neben physikalischen Überlegungen spielen dabei gleichermaßen psychologische und physiologische Gesichtspunkte eine Rolle. Die Stereo-Technik löst diese Aufgabe ohne Zweifel weit befriedigender als die Mono-Technik, denn sie erlaubt es, an Stelle der mehr oder weniger punktförmigen Abbildung eines Schallereignisses eine Hörfläche abzubilden, in der bei Musikaufnahmen die Instrumente oder Instrumentengruppen in ihrer räumlichen Ausdehnung und in ihrer Raumbeziehung zueinander erscheinen. Die Raumkomponente als neue Dimension wird mitübertragen. Der Hörer ist in der Lage, Teilschallquellen zu orten. Dieser Ortungseffekt erlaubt es, musikalische Ereignisse bei der Stereo-Übertragung in ihrem Neben- und Hintereinander, aber auch in ihrem Miteinander gleichzeitig plastisch zu hören, ohne daß sich die Einzelschallquellen gegenseitig verdecken. Daraus resultieren die vielerührte Durchsichtigkeit, Deutlichkeit, Plastik, Tiefenperspektive und der naturgetreue Klang der Stereophonie.

Das künstlerische Erlebnis am Lautsprecher kann nach meiner Meinung dadurch erheblich intensiviert werden. Man denke zum Beispiel an Aufnahmen polyphoner Musik, bei denen die Mono-Technik immer Wünsche offenlassen muß, weil der Reiz solcher Kompositionen in der Selbständigkeit völlig gleichwertiger kontrapunktisch geführter Stimmen liegt, die man aus einem gegebenen Gesamtklang heraus hören können sollte. Die stereophone Aufnahme klingt hier unter Umständen durchsichtiger, als man in natura hört. Besondere Vorteile bietet die Stereo-Technik bei speziellen Aufgaben, wie sie beispielsweise bei Aufnahmen von szenischen Aufführungen oder Musik mit verteilt sitzenden Orchestergruppen gegeben sind. Lohnt es sich nun, Stereo-Aufnah-

¹⁾ Bei Tanzmusik-Aufnahmen ist das zum Beispiel oft der Fall.

men von Musik jeden Genres zu machen, auch wenn nur ein oder zwei Spieler beteiligt sind? Wir glauben: ja, denn die Verbesserung der Hörqualität durch die Stereophonie ist so vielschichtig, daß sie in irgendeiner Form, wenn auch in verschiedenen Größenordnungen, jeder Musik und Besetzung zugute kommt.

Im September 1963 begannen unsere ersten regelmäßigen Stereo-Sendungen nach dem Pilottonverfahren. Wir sagten damals, der Hörer hat die Entscheidung darüber, ob er Stereophonie im Rundfunk hören will oder nicht. Nach anderthalb Jahren Rundfunk-Stereophonie brauchen wir um diese Entscheidung nicht mehr zu bangen, denn die Stereo-Sendung wurde mittlerweile zum selbstverständlichen geforderten festen Bestandteil unserer Programme.

Dämpfungsglieder für 240-Ohm-Bandleitung

Da es sich bei 240-Ohm-Bandkabel um eine symmetrische Leitung handelt, muß auch die Spannungsteilung (Dämpfung) symmetrisch erfolgen. Dabei darf man die Teilspannung nicht wie bei normalen Spannungsteilern abgreifen, sondern man muß von der Mitte her teilen. Im Bild 1 gilt als Gesamtwiderstand für den Eingang die Serienschaltung der Widerstände R_1 , R_2 und R_5 . R_5 ist der Teilwiderstand, an dem die Teilspannung abgegriffen wird. Er liegt elektrisch gesehen in der Mitte des Gesamtwiderstandes. Symmetrische Teilung tritt allerdings erst dann ein, wenn R_1 und R_2 gleich groß sind.

Der Ausgangsspannungsteiler mit R_3 , R_4 und dem gemeinsam mit dem Eingangsspannungsteiler benutzten Widerstand R_5 teilt die an R_5 auftretende Spannung in Verbindung mit dem am Ausgang angeschlossenen Lastwiderstand nochmals im gleichen Verhältnis wie R_1 , R_2 und R_5 . Die Widerstände R_3 und R_4 müssen ebenfalls gleich groß sein. Außerdem ist es erforderlich, daß R_3 und R_4 die gleichen Werte wie R_1 und R_2 haben, damit Eingangs- und Ausgangsimpedanz gleich groß sind.

Um auf eine Impedanz von 240 Ohm zu kommen, soll die Summe von R_1 , R_2 und R_5 sowie von R_3 , R_4 und R_5 etwa 270 Ohm sein. Die Differenz von etwa 30 Ohm erklärt sich daraus, daß der Abschlußwiderstand von 240 Ohm über R_3 und R_4 dem Widerstand R_5 parallel geschaltet ist.

Selbstverständlich können Dämpfungsglieder dieser Art auch für andere Impedanzen gebaut werden. Dabei muß man nur berücksichtigen, daß zu dem gewünschten Impedanzwert etwa 10 ... 15 % hinzuzuzählen sind, um auf die Summe von R_1 , R_2 und R_5 zu kommen. Bei Dämpfungswerten von mehr als etwa 30 dB ist auf gute Abschirmung zwischen Eingang und Ausgang zu achten, denn die Gefahr der direkten Strahlung vom Eingang auf den Ausgang wird bei größerer Dämpfung ebenfalls größer.

Tab. I enthält die Widerstandswerte für die gebräuchlichsten Dämpfungen. Es sind jedoch nicht die exakten, sondern die nächstliegenden Werte der internationalen Normreihe E 24 angegeben. Daher sind die Dämpfungswerte nur als Richtwerte zu betrachten.

Tab. I.
Widerstandswerte
für Dämpfungsglieder 5 ... 60 dB

Dämpfung [dB]	R_1 , R_2 , R_3 , R_4 [Ohm]	R_5 [Ohm]
5	68	120
10	82	100
15	91	82
20	100	68
25	110	51
30	110	39
35	120	33
40	120	24
50	130	16
60	130	8,2

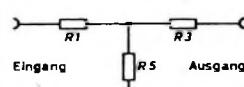
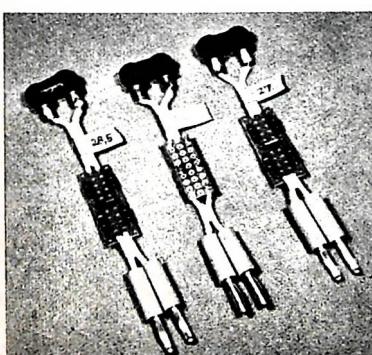


Bild 1. Schaltung eines symmetrischen Dämpfungsgliedes

Bild 2. Ansicht von drei Dämpfungsgliedern auf Lochrasterplatten



Noch ein Tonbandgerät? Das Echo ist so, daß wir die vorgesehene Auflage verdopeln. — SL 100 — gemacht von Männern mit Gespür für Erfolg.

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



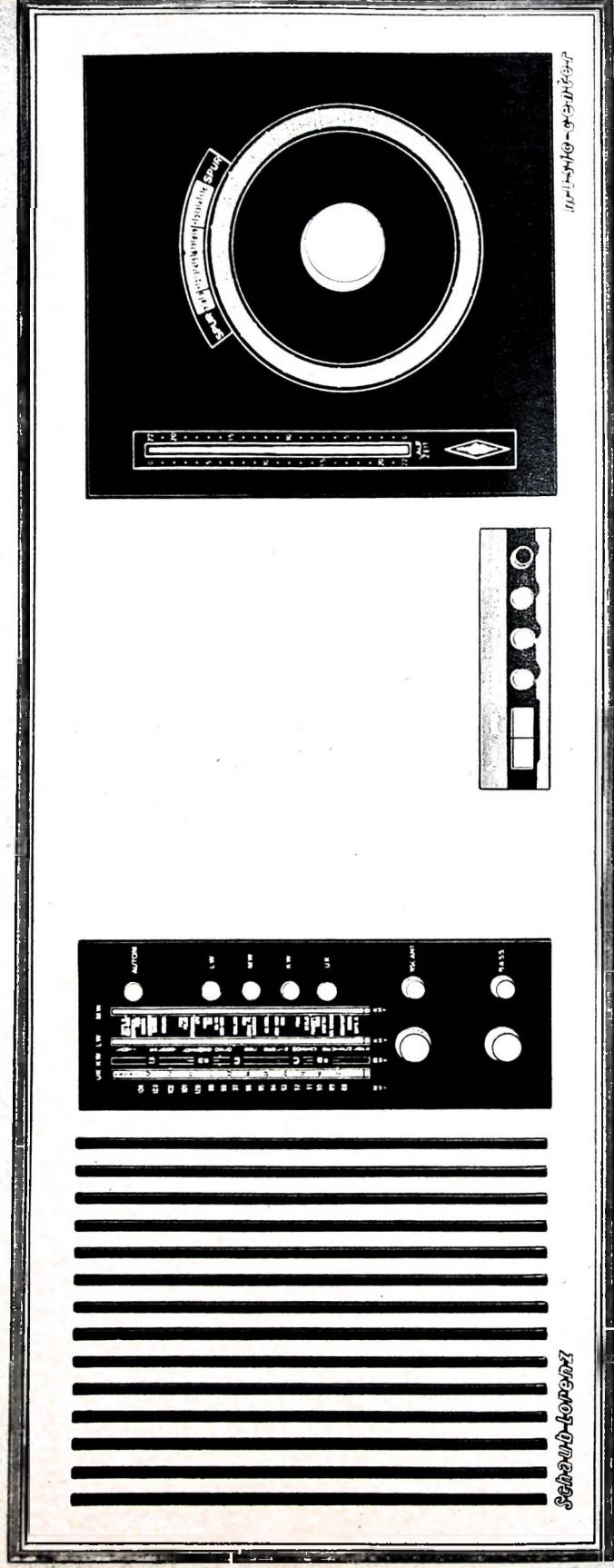
Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Stern. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehern und in Fernsprechhäusern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, sieht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

Welturaufführung Hannover 1965

music-center

neue Technik für einen neuen Markt

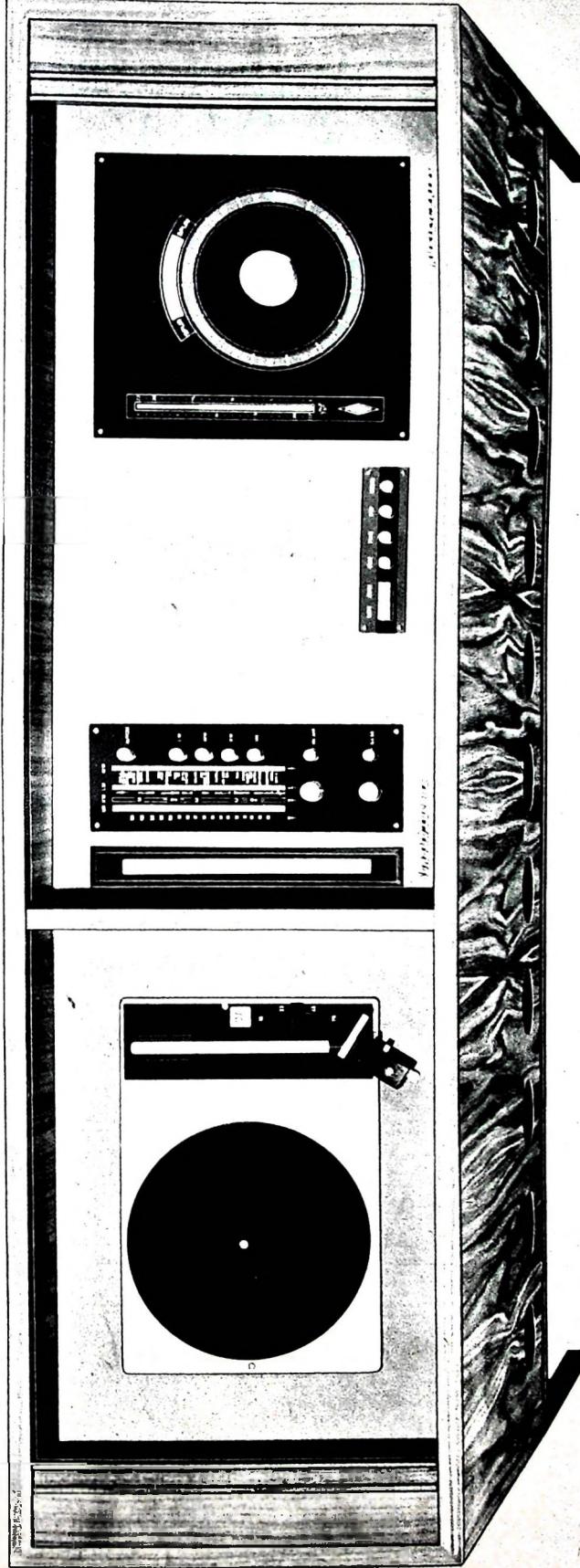
music-center 5001



Aus der Fülle der Verkaufsargumente herausgegriffen:

46 Stunden Programm... im „non stop“ oder in einzeln ausgewählten Stücken. Jedes Programmteil in Sekunden bereit... Man sieht keine Bänder mehr... Aufnehmen und Wiedergeben so einfach, daß man das Gerät auch wirklich benutzt.

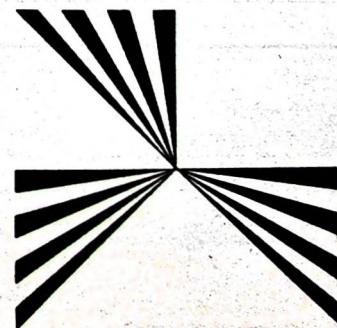
music-center 5005 mit Plattenspiel-Teil



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

Probieren Sie es doch selbst aus. SCHAUß-LORENZ Messestand Halle 11.

SCHAUB - LORENZ



Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlstein. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechämtern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo hohe Leistung gefordert wird, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUß-LORENZ-Gerät trägt ihn.

Die neuen Reiseempfänger

Über die Entwicklungslinien im Reise- und Superbau berichtet ausführlich der Leitartikel dieses Heftes. In der Übersichtstabelle auf Seite 312 sind Kurzdaten aller Empfänger zusammengestellt, die bis Mitte März erhältlich waren. Die nachstehenden Ausführungen erstrecken sich vor allem auf einige bemerkenswerte Einzelheiten bestimmter Empfänger. Mit weiteren Neuheiten ist noch zur Hannover-Messe und voraussichtlich auch zur diesjährigen Funkausstellung in Stuttgart zu rechnen.

Akkord-Radio: UKW-Scharfjustierung in den Spitzengeräten

Die neue Typenreihe von Akkord weist einige neue Empfängernamen auf. Für alle Geräte sind jetzt Autohalterungen lieferbar. Speziell auf den Betrieb im Kraftfahrzeug ist der „Autotransistor 715“ abgestellt. Der Netzbetrieb ist bei allen Empfängern über ein besonderes Netzanschlußgerät möglich. Über eine UKW-Scharfjustierung verfügen außer dem „Transistor 715“ auch die Spitzengeräte „Akkord 770“ und „Pinguin 800“.

Blaupunkt: Universalsuper mit Stationsdrucktasten

Vor allem für den Empfang im Auto ist die Stationswahl durch Drucktasten beim neuen Blaupunkt-Universalempfänger „Riviera Omnimat“ ein großer Vorteil. Das Gerät enthält unter anderem drei Programmwahltafeln, die mit drei beliebigen UKW-Sendern belegt werden können. Eine vorherige Grobeinstellung genügt; die Feineinstellung erfolgt jeweils mit Hilfe der Abstimmautomatik. Im Zusammenwirken mit dem getrennten AM/FM-Antrieb sind also vier Stationen durch Drucktasten wählbar.

In der technischen Auslegung sind viele Einzelheiten auf den Universalbetrieb zugeschnitten, wie zum Beispiel die HF-Vorstufe mit zwei Mesa-Transistoren, zwei schwenkbaren Teleskopantennen für UKW und KW, vierstufiger FM-ZF-Verstärker, HF-Vorstufe für AM sowie eine große Ferrit-Pellantenne für die Bereiche ML. Eine mit der Batteriekontrolle kombinierte Abstimmzanzeige erleichtert die Sendereinstellung auf allen Wellenbereichen. Die elektronische UKW-Scharfjustierung ist abschaltbar. Der stark gespreizte KW-Bereich mit dem 41- und 49-m-Band erleichtert die Abstimmung. Beim Druck auf den Lautstärkeregler wird die Skalenbeleuchtung und gleichzeitig die Batteriekontrolle eingeschaltet. Bei Autobetrieb in der Haltevorrichtung schaltet sich die Skalenbeleuchtung automatisch auf Dauerbetrieb um. Mit 4 W Ausgangsleistung bei

Autobetrieb ist die Lautstärkereserve ausreichend. Bei Kofferbetrieb wird die Endleistung auf 2 W verringert, um die Batterien zu schonen.

Der mit Deckel verschließbare Batteriebehälter wird mit sechs Monozellen bestückt. Er läßt sich von unten in das Gerät einschieben. Für Netzbetrieb im Heim ist ein passendes stabilisiertes Netzteil lieferbar.

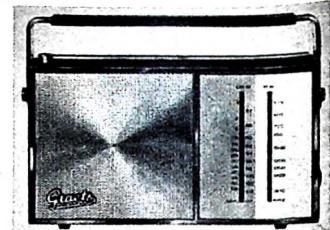
An diesen Spitzengeräten lassen sich Plattenspieler oder Tonbandgerät (Wiedergabe und Aufnahme) sowie ein Kleinhörer anschließen. Beim Einschieben in die Einbau-Haltevorrichtung („HV 570“) wird der Koffer automatisch mit Autoantenne, Autobatterie und gegebenenfalls auch mit einem separaten Autolautsprecher verbunden. Außerdem werden Klang und Ausgangsleistung dem Autobetrieb angepaßt, dagegen erfolgt bei 12-V-Speisung eine Anpassung der Batteriespannung an die notwendige Betriebsspannung mit Hilfe einer serienmäßig in der Haltevorrichtung eingebauten Transistorschaltung. Dadurch ist die Autobatterie nicht zusätzlich belastet. Als praktisch erweist sich auch die automatisch öffnende und schließende Schutzklappe. Sie deckt die Verbindungskontakte der Haltevorrichtung ab, wenn man den Koffersuper herausnimmt. Nachrüstbar ist schließlich ein Sicherheitsschloß für die Autohalterung.

Neue Form, verfeinerte Ausstattung und bewährte Qualität sind Merkmale eines anderen Blaupunkt-Universalsupers, des „Derby Automatic“. Durch einen Spezial-Mesa-Transistor im HF-Teil und günstigere Anpassung der Teleskopantenne konnte die Fernempfangsleistung in allen Bereichen verbessert werden. Für Autobetrieb steht jetzt eine auf 3 W erhöhte Ausgangsleistung zur Verfügung. Neu ist eine Netztanzahlenschlußbuchse; zu dem Gerät gibt es ein passendes stabilisiertes Netzteil, bei dessen Anschluß die eingebauten Batterien automatisch abgeschaltet werden. Interessant ist die weiterentwickelte automatische UKW-Scharfjustierung mit Transistorverstärker. Es gelang, den Haltebereich so weit einzuziehen, daß die Abstimmung während der Fahrt kaum mehr auf starke benachbarte Sender umspringt. Weitere technische Einzelheiten: 7/10 Kreise, 11 Transistoren, 8 Dioden, Ein- und -Ausgangsleitung, 200 mW Ausgangsleistung, 12 V Betriebsspannung.

Mit einer Netzanzahlenschlußbuchse kommt jetzt auch der bewährte und nahezu unverändert aus dem Vorjahr übernommene Kof-super „Lido“ auf den Markt.

Braun: Bewährter Weltempfänger

Auch in der neuen Saison stellt Braun den wegen der besonders vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten bekannten Spezialkofferempfänger „T 1000“ für Rundfunk und Telegrafie her. Seine 13 Wellenbereiche umfassen nahezu alle Frequenzen, die den Hörer interessieren, wie internationaler KW-Rundfunk, Amateurfunk, Sprechfunk, Telegrafie, Seewetterdienst und Funknavigation. Mit 10/14 Kreisen, 20 Transistoren, 7 Germaniumdioden und 1 Siliziumdiode erreicht das Gerät Höchstleistungen. Der inzwischen gut eingeführte „T 1000“ läßt sich über einen Anschlußteil auch mit externen 24-, 12- und 6-V-Batterien betreiben oder über ein



UKW-Taschensuper „Grazia“ (Graetz)

Netzgerät (50 ... 60 Hz Wechselstrom) aus Lichtnetzen 105 ... 130 V und 160 ... 240 V. Zu diesem Gerät wird jetzt eine KW-Fibel im Umfang von 169 Seiten mit ausführlichen Stationslisten und einer genauen Bedienungsanleitung geliefert.

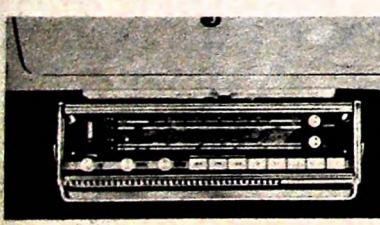
Graetz: Taschensuper mit neuer Konzeption

Im Graetz-Transistorkoffer-Programm 1965/66 kommen insgesamt sechs verschiedene Typen auf den Markt: der UKW-Transistor-Taschensuper „Grazia 41 C“, der UKW-Transistor-Kofferempfänger „Pagino L 43 C“ beziehungsweise „Pagino K 43 C“, der UKW-Transistor-Koffer- und Autoempfänger „Page L 45 C“ beziehungsweise „Page K 45 C“ und der Universal-Spitzenkoffer „Superpage 47 C“.

Mit 9 Transistoren und 4 Halbleiterdioden ist der UM-Taschensuper „Grazia“ bestückt. Diese Neuentwicklung verwendet die beiden Transistoren AF 135 in der UKW-Vor- und -Mischstufe. Für UKW-Empfang ist eine 75 cm lange schwenkbare Teleskopantenne vorhanden, die über eine Vorkreisanzapfung an den Emitter des Vorstufentransistors gekoppelt ist. An der Basis wird eine Regelspannung eingespeist, um Übersteuerungen oder Kreuzmodulation in der Vorstufe zu vermeiden. Am Collector liegt der abstimmbare HF-Zwischenkreis. Der Eingangswiderstand der selbstschwingenden Mischstufe wird über einen Koppelkondensator so in den Zwischenkreis transformiert, daß eine Leistungsanpassung entsteht.

Der dreistufige ZF-Verstärker mit den Transistoren AF 136 ist für eine FM-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz ausgelegt. Zwischen Mischstufe und erstem ZF-Transistor wurde ein induktiv gekoppeltes Bandfilter angeordnet. Die Selektionsglieder der beiden folgenden Stufen sind ebenfalls Bandfilter mit gemischter Induktivitäts- und Kapazitätskopplung. Am Collector des letzten ZF-Transistors greift man die ZF für die Regelspannung ab. Der sich anschließende symmetrische Ratiometerdetektor ist für optimalen Wirkungsgrad und gute AM-Unterdrückung ausgelegt. In der AM-Technik ist „Grazia“ durchaus konventionell. Der erste FM-ZF-Transistor arbeitet als selbstschwingende AM-Mischstufe. Der MW-Eingangskreis ist auf einem Ferritstab angeordnet. Im NF-Teil findet man einen zweistufigen NF-Verstärker mit symmetrischem Übertrager zur Gegenakt-Endstufe. Der 16-Ohm-Lautsprecher ist übertragerlos angeschlossen. „Grazia“ kann aus vier eingebauten Mignonzellen oder aus einem Netzteil gespeist werden.

Eine modernisierte Transistorbestückung verwendet die „Pagino“-Geräte, die mit verschiedenen Bereichen geliefert werden (UML oder UKM). Durch neue Transisto-



Universalempfänger „Riviera Omnimat“ mit Haltevorrichtung (Blaupunkt)

VARTA

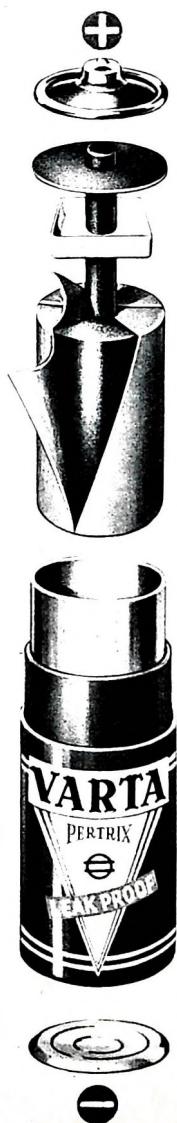
Informationen

Trockenbatterien

In den ersten VARTA-Informationen über Trockenbatterien unterrichteten wir Sie über den klassischen Aufbau der Trockenbatterie.

Heute machen wir Sie mit den Hochleistungszellen in der sogenannten Paperlined-Technik bekannt.

2



Die Hochleistungszelle in Paperlined-Aufbau

besonders geeignet für Geräte mit hohem Strombedarf. Kennzeichen: Abdeckscheibe oder Streifen am Etikett, orange. Vorzüge gegenüber dem klassischen Batterie-Aufbau: größere Leistungsfähigkeit, höherer Energie-Inhalt.

Die typischen Eigenschaften der VARTA-Hochleistungszellen

Während bei der klassischen Batterie-Bauweise zwischen der negativen Elektrode (dem Zinkbecher) und dem Depolarisator ein freier Raum besteht, der durch die eingedickte Elektrolytflüssigkeit ausgefüllt ist, wird bei der Paperlined-Zelle die Elektrolytflüssigkeit von dem saugfähigen Papier aufgenommen, welches um den Depolarisator gewickelt ist (deshalb paperlined genannt).

Der dadurch freiwerdende Zwischenraum wird zur Vergrößerung der Depolarisatormasse nutzbar gemacht. Das aktive Volumen wird damit gegenüber einer klassischen Zelle fast verdoppelt. Die elektrochemischen Reaktionen bei der Stromentnahme entstehen wie bei der klassischen Zelle durch Zusammenwirken der drei Hauptbestandteile. Durch die Vergrößerung des Depolarisatorvolumens bei den Hochleistungszellen und durch eine spezielle Zusammensetzung der Depolarisatormasse wird ein höherer Gesamt-Energie-Inhalt und eine stärkere Belastbarkeit (höhere Entladeströme) erzielt.

VARTA baut außer Trockenbatterien auch Blei- und Stahlbatterien für alle Einsatzmöglichkeiten – von der kleinsten 5 mAh Zelle für medizinische Zwecke bis zur größten stationären Batterie von 20000 und mehr Ah.

Für Ihre Sammellempfe

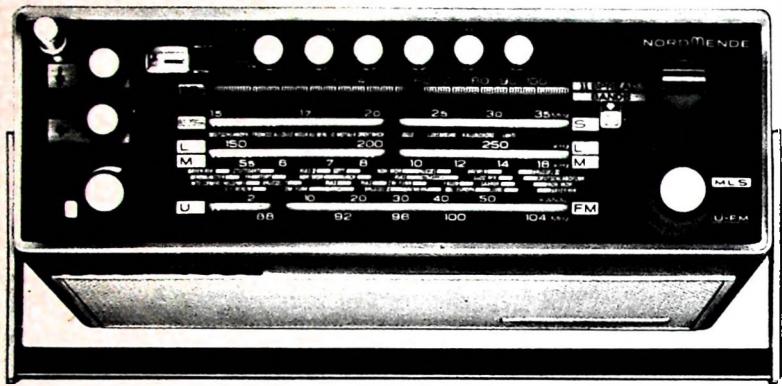


VTI 2/85

Immer wieder VARTA wählen



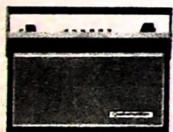
Globetrotter bleibt der große Favorit



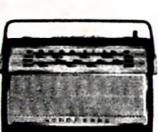
Sechs Namen, sechs Verkaufsschlager!

Wieder stellt NORDMENDE ein attraktives Kofferprogramm vor, das Ihnen neue Erfolge bringt. Die neue **Mikrobox UKW** (UML/UMK „Europawelle“): elegant, klangschön, leistungsstark. **Mambino** (MW, LW): Bestseller seiner Preisklasse. **Stradella** (UML/UMK „Europawelle“): noch moderner, formvollendet, technisch perfekt. **Transita-Spezial** mit 4 Bereichen: hohe Trennschärfe, naturgetreue Wiedergabe, Anschluß für Netzgerät. **Rumba E** (3 Kurzwellenbereiche, MW): ideal für den Kurzwellenfreund. **Globetrotter** mit 15 Wellenbereichen: eine Spitzenleistung der Transistor-Technik. Der Repräsentant der Weltmarke NORDMENDE.

NORDMENDE-Transistorkoffer noch besser denn je!



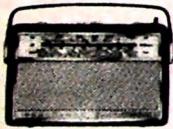
Globetrotter:
15 Wellenbereiche



Rumba E:
MW + 3 KW-Bereiche



Transita Spezial:
UMLK 49 m



Stradella:
UML oder UMK 49 m



Mambino:
MW und LW



Mikrobox:
UML oder UMK 49 m

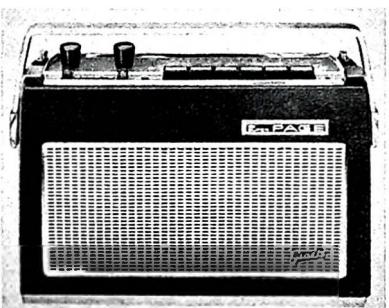
NORDMENDE

In aller Welt

ren konnte die Gesamtleistung verbessert werden (zum Beispiel AF 134 als UKW-Vorstufen-Transistor, AF 125 als selbstschwingende Mischstufe und 3 AF 105 im dreistufigen ZF-Teil). Ein größeres Gehäuse läßt einen größeren Ferritstab mit höherer Eingangsempfindlichkeit zu. Der KW-Bereich wurde für den Bereich des 41- und 49-m-Bandes gespreizt. Die Klangwiedergabe hat durch einen größeren Lautsprecher gewonnen. Mit den Endstufentransistoren 2-AC 117 konnte die Ausgangsleistung um 25 % gesteigert werden. Über eine Schaltbuchse läßt sich ein Netzgerät mit einem Stromverbrauch von etwa 3 W anschließen.

Verbesserungen weist ferner das aus dem Vorjahr bekannte Koffergerät „Page“ auf, das gleichfalls in zwei verschiedenen Bereich-Kombinationen erscheint (UML oder UKM). Gegenüber dem Vorläufer sind zwei weitere Dioden für eine hochwirksame Regelung in den AM- und FM-Bereichen angeordnet. Übersteuerungen in Sendernähe werden dadurch mit Sicherheit vermieden. „Page“ verfügt durch neue Transistoren über höhere Empfindlichkeit. Mehr Kreise - 7/10 Kreise gegenüber früher 5/9 Kreise - sorgen für noch bessere Selektion. Weitere Verbesserungen sind durch zwei Teleskopantennen und einen großen Ovallautsprecher (9 cm x 15 cm) gelungen. Beim Einschub in die Autohalterung erhöht sich die Ausgangsleistung von 1 W auf 2,5 W, so daß man auch einen etwaigen zweiten Lautsprecher im Heck oder im Armaturenbrett steuern kann.

In der UKW-Vorstufe des neuen „Superrpage“ wird jetzt auch der Mesa-Transistor AF 106 verwendet. Die UKW-Abstimmung arbeitet nun nach dem Variometerprinzip. Um bei eingeschalteter Abstimmautomatik die UKW-Sender besser einstellen zu können, ist der Fang- und Mitnahmebereich durch zwei gegensinnig gepolte Siliziumdioden eingengt. Dadurch ist der gefürchtete Zieheffekt beseitigt, und man



Reiseempfänger „Superrpage“ (Graelz)

kann jetzt bei eingeschalteter Abstimmautomatik auf Sendersuche gehen. Für selektiven AM-Empfang - er ist besonders auf KW wichtig - wurde ein mit dem Höhenregler kombinierter AM-Bandbreitenschalter angeordnet, der die Bandbreite auf 3,5 kHz einengt. Ferner gelang es, im NF-Teil mit modernen Transistoren zu einer wirksameren Sparschaltung zu kommen. Die minimale Ausgangsleistung von 0,2 W liegt nicht höher als bei manchem Taschensuper. Für Kofferbetrieb ist die volle Ausgangsleistung 2,5 W und für Autoempfang 6 W an 2 oder 4 Ohm. „Superrpage“ hat ferner eine Autoantennenbuchse zum Betrieb ohne Autohalte-

rung im Kraftfahrzeug und eine Netzanschlußbuchse.

Zur Stromversorgung aus dem Wechselstromnetz ist das Netzanschlußgerät „408 C“ für alle Graetz-Koffersuper bestimmt. Die Ausgangsspannung von 7,5 V ist bis zu einer Stromentnahme von 350 mA stabilisiert. Durch die in allen Geräten vorhandene Schaltbuchse werden die eingebauten Batterien automatisch abgetrennt.

Grundig: Gut besetzte Weltempfängerklasse

14 Geräte enthält das Lieferprogramm von Grundig. Unter den preisgünstigen Geräten ist der „Export-Boy“ mit drei KW-Bereichen und Mittelwelle neu. Gehäusemäßig und in seiner sonstigen Ausstattung entspricht er etwa dem „Music-Boy“.

Eine weitere Neuentwicklung, der Mittelklassen-Reisesuper „Music-Boy de Luxe“,



„Ocean-Boy“ mit vier KW-Bereichen (Grundig)

konnte ebenso wie der neue Universalempfänger „Elite-Boy“ bereits im Heft 2/1965, S. 43, besprochen werden.

Der Spitzenempfänger „Ocean-Boy“ hat einen vierten Kurzwellenbereich hinzugekommen, so daß nun alle Wellenlängen von 10...187 m überlappend zu empfangen sind. Die Abstimmung wird außerdem durch eine KW-Lupe erleichtert. Die neue Auslegung der Gegenakt-Endstufe sichert auch bei 6-V-Autobatteriebetrieb eine lautstarke Wiedergabe. Bei unveränderten Abmessungen des Gerätes finden nunmehr Batterie und Netzteil (oder 9-V-Powerblock) nebeneinander Platz im Gehäuse. Die Möglichkeit der doppelten Batteriestückung verleiht dem Gerät eine besonders lange unabhängige Betriebszeit. Schließlich hat es einen Außenanschluß für Autobatterie erhalten.

Auf den hochgezüchteten „Satellit“ mit zehn KW-Bereichen außer UML wurde ebenfalls schon im Heft 2/1965 eingegangen. Die dort angekündigte Sonderausführung „Satellit-Amateur“ mit sechs gespreizten Amateurbändern (10-, 15-, 20-, 40-, 80- und 160-m-Band) ist jetzt lieferbar. Mit dem „Ocean-Boy“ und den beiden „Satellit“-Ausführungen hat Grundig jetzt drei Geräte der Weltempfängerklasse.

Kuba/Imperial: Interessante Universalsuper

Zur neuen Saison stellen Kuba/Imperial zwei neue Transistor-Universalsuper (mit unterschiedlichen Namen bei Kuba und Imperial) vor. In der Standardklasse bietet der „Mexiko“/„Arizona“ gute Leistungen zu günstigen Preisen, während die Spitzenklasse durch das erstklassig ausgestattete Gerät „Florida“/„Miami“ vertreten

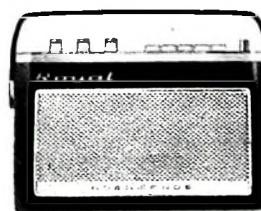
Transita TS de luxe der große Autosuper



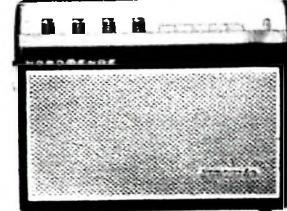
Drei ideale Autoradios — perfekte Universalsuper.

Dem Universalgerät gehört die Zukunft: Noch sind über 5 Millionen PKW ohne Autoradio! Mit den „Auto-koffern“ der Transita-Gruppe wird diese große Umsatzchance zum sicheren Verkaufserfolg. **Transita-automatic**, **Transita-Royal** und **Transita TS de luxe** (5 Bereiche!) überzeugen durch ihre Technik: Hervorragende Empfangsleistung und Trennschärfe; UKW-Abstimmautomatik; Europawelle mit Radio Luxembourg; diebstahlsichere Autohalterung; Anschlüsse für Netzbetrieb, Autobatterie, Zweitlautsprecher und, bei Transita TS de luxe, AM-Bandbreitenschaltung und Anzeige für Feinabstimmung und Batteriespannung.

Geräte von perfekter Technik und großer Leistung.



Transita Royal: UML oder UMK 49 m
UKW-Abstimmautomatik



Transita automatic: UMLK 49 m
UKW-Abstimmautomatik

In aller Welt

NORDMENDE

Übersicht über Reiseempfänger 1965/66

Die nachstehende Übersicht enthält die neuen Herstellerprogramme, soweit von den Firmen bis Reisezeitpunkt Unterlagen vorliegen.

Hersteller und Abteilungen

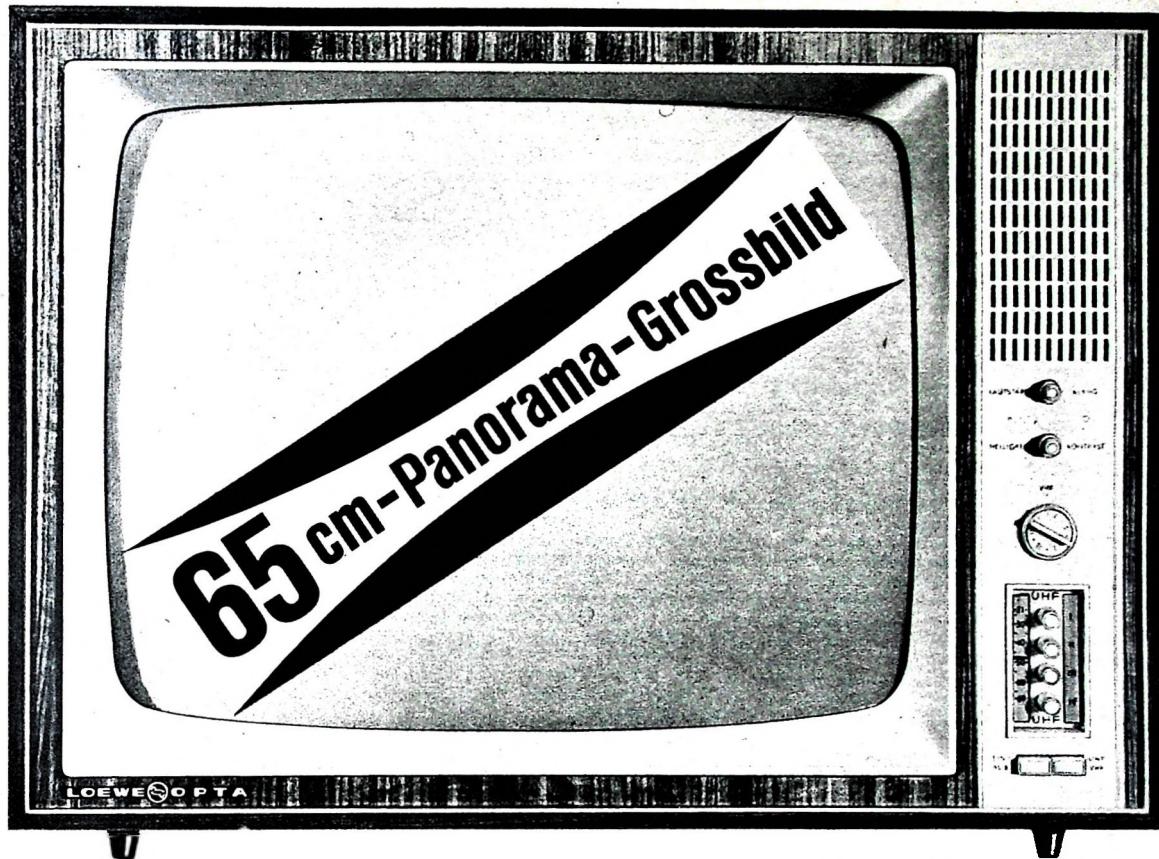
- Basis**
- abstabile Bereiche sind durch eine entsprechende Zahl vor dem Bereichsverzeichnis bestimmt. Das angegebene (5,7...4,25 MHz) und das Frequenzbereich (4...4 MHz) sind als K (Kurzwelle) ablesbar.
- Technik**
- 1 Autohalterung lieferbar
- 2 Betrieb auch aus Autobatterie
- 3 Bei Autobetrieb Stromversorgung der Endstufe aus Autobatterie, der Vorstufen aus Kofferbatterie
- 4 Anschluß für TA oder TR
- 5 Anschluß für Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher
- 6 Geprägter KW-Bereich
- 7 UKW-Abdimmetomatik
- 8 eingebaute Schutzhülle
- 9 eingebaute Plattenpieler
- 10 stabilisierte Betriebsspannung
- 11 eingebaute Netzteil
- 12 Netzteil zusätzlich lieferbar
- 13 Anschluß für Netzteil
- 14 auf Spartenbetrieb umschaltbar
- 15 zusätzliche Endstufe lieferbar
- 16 Heimhalterung
- 17 eingebautes Tonband-Abspielgerät
- 18 Stationsdaten
- 19 auf Pelt-Empfängerfuß drehbar
- 20 Weltkarte und drehbare Zeitskala für Umrechnung der Ortszeit
- 21 BFO-Zusatz

Technische Besonderheiten (In Klammern: nur bei Betrieb über Autobatterie)

Hersteller und Typ	Bereiche	Trans + Dioden + Tgl	Ausg.-Ldg. etwa [W]	Eingebaute Antennen und Antennenanschluß	Technische Besonderheiten	Abmessungen etwa [cm]	Gew. etwa m. B. [kg]
ABC							
Bejaizo sport	M UML 7+2	0,15	F	5	16,5 x 3,8 x 6,2	0,33	
3691 L (K)	9+3	1/2,3	F, T, Au	1,2, 4, 5, 6, 7, 10, 12	28 x 17,5 x 8,5	2,8	
Bejaizo TS 3611	UKML 11+6+1	2,5/5	F, T, Au	1,2, 4, 5, 6, 7, 10, 12	32 x 19 x 9	2,8	
Bejaizo de Luxe 3611	UKML 11+12	2,5/5	F, T, Au	1,2, 4, 5, 6, 7, 10, 12	32 x 19 x 9	2,8	
Akkord-Radio							
Autoradiostat 715	UM 11+4+4	0,5/2,5	T, Au	1,2, 7, 10, 12, 13	16,8 x 14,6 x 4,4	0,9	
Joney 760	UML 9+4	1	F, T, Au	1,4, 5, 10, 12, 13	24 x 15,2 x 7,8	1,8	
Akkord 770	UKML 11+5+1	2/3	F, T, Au	1,2, 4, 5, 6, 7, 10,	19,7 x 27 x 8,2	3,2	
Pinguin 600	UKML 11+11	2/4	F, T, Au	1,2, 4, 5, 6, 7, 10,	31,5 x 20 x 9,6/8,8	4	
Blauwagen							
Lido	UML 9+4	1	F, T, Au	4,5, 10, 13	24 x 15,3 x 7,5	1,75	
Derby Automatic	UML 11+6	2/3	F, T, Au	1,2, 4, 5, 7, 10, 13	27 x 19,7 x 8,2	3,2	
Riviera Omelette	UKML 11+11	2/4	F, T, Au	1,2, 4, 5, 7, 10, 13	31,5 x 19,5 x 8	4	
Braun							
T 1000	UML 2L	20+9+2	1,5	F, 2 T, Au	(2), 4, 5, 6, 7, 10, 12	36 x 26 x 13,5	8,5
Grundig							
Grazia 41 C	UM 9+4	0,2	F, T	5, 12, 13	17,5 x 10,5 x 5	0,6	
Pinguin L 43 C	UML 9+4	0,4	F, T	10, 12, 13	20 x 17 x 8	1,5	
Pinguin K 43 C	UML 9+4	0,4	F, T	6, 10, 12, 13	20 x 17 x 8	1,5	
Pinguin L 45 C	UML 9+8	1/2,5	F, T, Au	1, 2, 5, 7, 10, 12, 13,	27 x 17 x 8	2,5	
Pinguin K 45 C	UKM 9+8	1/2,5	F, T, Au	15			
Supergame 47 C	UKML 10+9	0,2/2,5/6	F, T, Au	1, 2, 3, 5, 7, 10, 12, 13,	27 x 17 x 8	2,5	
Siemens							
Alura-Ray	ML 6+2	0,125	F	5	12,5 x 8,1 x 3,3	0,36	
Prima-Ray	UKML 9+3+1	0,3	F, T, W/Au	5, 6	19 x 11 x 5	0,8	
Prima-Ray LW	UKML 9+3+1	0,3	F, T, W/Au	5	19 x 11 x 5	0,8	
Expert-Ray	SKML 10+2+2	1	F, T, Au	2, 5, 10, 12, 13	20 x 17 x 8	2,2	
Music-Ray	UKML 11+3+1	1	F, T, W, Au	2, 5, 6, 10, 12, 13	20 x 17 x 8	2,2	
Music-Ray de Luxe	UKML 11+3+1	1	F, T, W, Au	2, 4, 5, 6, 10, 12, 13	29 x 18 x 9	2,4	
Music-Ray	UKML 10+4+1	1	F, T, W, Au	1, 2, 4, 5, 6, 10, 12,	28 x 18 x 9	2,4	
Witt-Ray Export	UML 11+5+1	1	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 10, 12, 13	28 x 18 x 9	2,4	
Yach-Ray Export	UKML 10+9+1	1,5	F, T, W, Au	2, 4, 5, 6, 10, 11	32 x 21 x 11	3,8	
Ocean-Ray	UKML 10+8+2	2	F, T, A, Au	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11,	34 x 21 x 11	4,9	
Satellit	UML 17+9+2	2	F, T, A, Au	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 21	41 x 25 x 12	7	
Marin-Amateur	UML 18+9+2	2	F, T, A, Au	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11,	41 x 25 x 12	7	
Inter-Ray	UKML 10+5+2	1/2	F, T, (Au)	3, 3, 5, 6, 7	24 x 16 x 6	2,1	
Inter-Ray de Luxe	UKML 11+8+2	2/4	F, T, (Au)	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13	32 x 19 x 10	3,6	

Hersteller und Typ	Bereiche	Trans + Dioden + Tgl	Ausg.-Ldg. etwa [W]	Eingebaute Antennen und Antennenanschluß	Technische Besonderheiten	Abmessungen etwa [cm]	Gew. etwa m. B. [kg]
Kube/Imperial							
Mexico/Arizona	UKML 9+4+1	1,2	F, T, A, Au	10, 13		24 x 17 x 7,7	2
Florida/Miami	U2KML 10+8+1	1,6/3	F, T, A, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10, 13		29 x 19 x 9	3
Loewe Opta							
Dolly T 30	UML 9+4	0,8	F, T, Au	1, 2, 5, 10, 12, 13		26 x 17 x 8	2,1
Dolly T 30 K	UKM 7+2	0,8	F, T, Au	5, 6, 10		26 x 17 x 8	2,1
Dolly T 32 K	UKM 9+6	0,9/1,8	F, T, Au	1, 2, 5, 10, 12, 13		22 x 16 x 8	2,1
Autoparti T 40	UML 9+6	0,9/1,8	F, T, Au	1, 2, 5, 6, 10, 12, 13		22 x 16 x 8	2,1
Autoparti T 40 K	UML 10+8	2	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10		24 x 17 x 8	3
Autoparti TS	U2KML 10+8	2	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10,		25 x 17 x 8	3
Autoparti TS 50				12, 13			
Nordmende							
Mambina	ML 6+2	1	F	—		22 x 14 x 6,3	1,2
Mikrobox UKW	UML 9+3	0,24	F, T	5		16,6 x 9,6 x 4,4	0,52
Stradella	ML 6+2	0,24	F, T	—		23 x 14 x 4,7	1,5
Stradella-49 m	UML 9+3	0,5	F, T	6		23 x 14 x 4,7	1,5
Transita-Spezial	UKML 9+3	1	F, T, Au	6, 5, 12, 13		25 x 16,8 x 8,2	2,1
Rumba E	UKM 8+3	0,8	F, T	5, 12, 13		23 x 16,8 x 8,2	2,1
Transita-Royal	UML 9+7	2	F, T, Au	1, 2, 5, 12, 13, (10)		27 x 17 x 7,7	2,2
Royal-49 m	UKML 9+7	1	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 12, 13, (10)		27 x 18 x 4,9	2,8
Transita-automatic	U2KML 11+9	2/4	F, T, A, G	1, 2, 4, 5, 6, 7, 12, (10)		29 x 20,5 x 9,4	3,1
TS de Luxe	U2KML 14+11	2,5/4	F, T, A	1, 2, 4, 5, 6, 7, 12, (10)		31 x 22,4 x 10,5	3,8
Globetrotter							
Philips							
Rosette	MK 6+3	0,14	F, T	5		7 x 10 x 3	0,21
Fonette	ML 6+1	0,12	F, T	5		14 x 9 x 4	0,42
Nanette	UML 8+3	0,07	F, T	5		11 x 8 x 3	0,28
Niclette	UML 8+4	0,15	F, T	5		18 x 11 x 5	0,65
Niclette de Luxe	UKML 9+6	0,25	F, T	5, 6, 10		17 x 11 x 5	0,6
Eveita	UKML 9+5	1,2	F, T	5, 6, 10, 13		23 x 14 x 7	1,65
Bobette	UKML 9+5	1,2	F, T	5, 6, 10, 13		28 x 16 x 8	1,8
Jeanette Automatic	UKML 9+6	1,2	F, T, Au	1, 2, 5, 6, 7, 10, 13		23 x 14 x 7	1,75
Annette Automatic	UKML 9+6	2,0	F, T, A, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13		30 x 19 x 10	3
Colette	UKML 9+6	2,0	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13		31 x 18 x 9	2,5
Antonette Trans-world „de Luxe“	U4KML 11+8	1,0	F, Ra, A, Au	4, 5, 6, 7, 10, 19, 20		37 x 26 x 12	6
Musette	ML 7+1	0,5	F	9		26,8 x 16,1 x 9,8	2,6
Saba							
Transamerika	UML 10+5	3,6	F, T, G, Au	1, 2, 7, 10, 12, 13		25,5 x 17,5 x 6,5	2,6
Transatlantic	UKM 10+5	3,6	F, T, G, Au	1, 2, 6, 7, 10, 12, 13		25,5 x 17,5 x 6,5	2,6
Transurope	UKML 12+7+1	5,6	F, T, G, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10		29 x 19 x 9,5	3,6
Automatik							
Sabakobil	M 12+3	12	F, Au	1, 2, 10, 12, 13, 17		29 x 19 x 9,5	4
Schaub-Lorenz							
Polo T 60 L	UML 9+4	0,6	F, T	10, 12, 13		28 x 17 x 8	1,5
Polo T 60 K	UKM 9+4	0,6	F, T	6, 10, 12, 13		28 x 17 x 8	1,5
Weekend T 60 L	UKM 9+8	1,2/5	F, T, Au	1, 2, 5, 7, 10, 12, 13		27 x 17,5 x 8	2,5
Weekend T 60 K	UKM 9+8	1,2/5	F, T, Au	1, 2, 5, 7, 10, 12, 13		27 x 17,5 x 8	2,5
Touring T 60	UML 10+8	2,5/6	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10,		30 x 19 x 9,5	3,4
Automatik				12, 13, 14			
Siemens							
Turnier RK 71	U2KML 10+8	2	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13		24,7 x 17,5 x 8	3
Auto-Turf RK 72	UML 9+5+1	0,9/1,6	F, T, Au	1, 2, 2, 5, 10, 13		22,2 x 15,9 x 7,8	2,1
Auto-Turf RK 73	UKM 9+5+1	0,9/1,6	F, T, Au	1, 2, 3, 5, 6, 10, 13		22,2 x 15,9 x 7,8	2,1
Turf RK 74	UML 9+3+1	0,8	F, T, Au	1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 13		26,8 x 18,2 x 8	2,1
Südwest							
96932	UKML 9+6+1	0,9/1,7	F, T, A, Au	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10,		27,5 x 18 x 8,8	2,5
93638	UKML 9+5+1	0,9	F, T, A	1, 4, 10, 13		27,5 x 18 x 8,8	2,5
936417	UKM 9+5+1	0,9	F, T, A	1, 4, 10, 13		27,5 x 18 x 8,8	2,5
Telefunken							
Match II	M 7+2	0,15	F	5		16,5 x 3,8 x 6,2	0,33
Bojaizo sport	UML 9+5	1/2,3	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12		28 x 17,5 x 8,5	2,8
Bojaizo LW (UKM)	UKM 11+6+1	2,5/5	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12		32 x 19 x 9	2,8
Bojaizo TS 3611	UML 11+6+1	2,5/5	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12		32 x 19 x 9	2,8
Bojaizo de Luxe 3611	UKML 11+12	2,5/5	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12		32 x 19 x 9	2,8
Wago							
team 1000	UKML 9+5+1	1,5	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10, 13,		32,5 x 19,5 x 8	3,1
team 1000				15			

Nicht für jeden, aber für die Vielen, die Prestige kaufen:



atrium - mit 65-cm-Panorama-Großbild

Sie kennen diese Kunden. Sie kaufen eben nicht nur technische Funktion, sie wollen auch bei Gütern der Serienfertigung ihren individuellen Geschmack zum Ausdruck bringen. Und weshalb auch nicht? Sie haben es doch in der Hand, dieses Höchstmaß an Exklusivität zu bieten. Verkaufen Sie Ihren Kunden ein Gerät, das ihnen die Gewißheit gibt, etwas anderes erstanden zu haben als die anderen. Anders als die anderen - so ist ATRIUM. Mit dem neuen 65-cm-Panorama-Großbild bietet dieser Empfänger nahezu 20 Prozent mehr Bildfläche. Kommt hinzu, daß auch das Gehäuse anders ist; es wurde den großzügigen Dimensionen der Bildröhre harmonisch angepaßt, und zwar so, daß auch der Lautsprecher an der Vorderseite plaziert werden konnte. Nur die Bedienungselemente (mit der bewährten Kombination von VHF-Speichertuner + UHF-Vierfachtastensatz) sowie das technische Innenleben sind nicht anders - sie sind zuverlässig wie bei allen LOEWE OPTA-Geräten. Ein aussichtsreiches Geschäft also. Denn Kunden, die Prestige kaufen, gibt es viele.

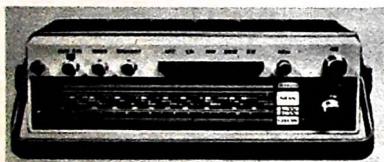
LOEWE OPTA

BERLIN/WEST · KRONACH/BAYERN · DÜSSELDORF

ist. Für die Konstruktion dieser Empfängergruppen waren hohe Ausgangsleistung, guter Klang, ausreichende Sprechleistung bei Autoempfang und vielseitige Anschlußmöglichkeiten maßgebend.

Bei dem Standard-Empfänger „Mexiko“/„Arizona“ hat der erste Transistor (AF 106) eine doppelte Funktion als UKW- oder AM-Vorstufe. Dadurch wird die Schwundregelung bei AM verbessert. Sie ist jetzt zweistufig. Insgesamt sind vier Wellenbereiche vorhanden (UKML). Auf KW wird das .49-m-Band bei spielend leichter Abstimmung empfangen. Ein anderer Vorteil ist der Autoantennenanschluß. Durch Verwendung getrennter umschaltbarer ML-Vorkreise ist auch im Auto ungestörter Empfang möglich. Eine Selendiode stabilisiert die Arbeitspunkte der einzelnen Transistoren. Zum Klangerkomfort im NF-Teil gehören ein Speziallautsprecher von 10 cm Durchmesser, die 1,2-W-Gegentakt-Endstufe (2 x AC 153 K) und die gehörige Lautstärkeregelung. Ein Vorteil des Spitzengerätes „Florida“/„Miami“ ist die „Drei-Programm-Schnellwahl“. Da drei getrennte Antriebe vorhanden sind (ein UKW-Variometer, ein Drehkondensator für das .49-m-Band und der Hauptabstimmkondensator für die drei Bereiche KML), ist es möglich, drei Programme vorher einzustellen und voneinander unabhängig durch Drücken der jeweiligen Bereichstaste zu wählen.

Der UKW-Teil enthält eine rauscharme Transistor-Vorstufe. Ein Transistor, der bei AM als selbstschwingende Mischstufe eingesetzt ist, wird bei UKW umgeschaltet. Er stabilisiert dann die Betriebsspannung des UKW-Tuners auf 3,8 V; irgendwelche



Reiseempfänger „Miami“ (Imperial)

Spannungsänderungen, wie sie beispielsweise bei Autobetrieb häufig sind, führen nicht zu Frequenzänderungen. Die Abstimmung wird durch eine abschaltbare UKW-Automatik erleichtert, deren Haltebereich zwei Dioden begrenzen. Auf die erste 10,7-MHz-Stufe folgt ein Dreikreisfilter, das die Trennschärfe wesentlich erhöht. Eine andere Besonderheit ist eine Diodenschaltung mit zwei Dioden. Die eine Diode hat die Aufgabe, die Vorspannung der anderen in Abhängigkeit von der Eingangsspannung so zu steuern, daß sie den Primärkreis des Dreikreis-Bandfilters mehr oder weniger dämpft. Da-

durch erreicht man, daß bei stark einfalenden Sendern die ZF-Bandbreite infolge der Begrenzung nicht zu groß wird. Interessant ist auch die AM-Eingangsschaltung. Die Ferritantennen sind abschaltbar. Bei Autobetrieb auf MW ist ein Variometer wirksam, damit die Autoantenne besser angepaßt werden kann. Um auf dem gespreizten .49-m-Band eine ausreichende Spiegelunterdrückung zu erhalten, liegt in der Basisleitung der AM-Vorstufe ein Tiefpaß. Selbstschwingende Mischstufe und zweistufige Schwundregelung sind weitere Einzelheiten. Eine Selendiode stabilisiert die Basis-Emitter-Spannungen der einzelnen Transistoren und damit deren Arbeitspunkte. In dieser Gerätekategorie sind – wie bei dem „Florida“/„Miami“ – Höhen- und Tiefenregler sowie eine gehörige Lautstärkeregelung obligatorisch. Die 3-W-Gegentakt-Endstufe und ein großes Lautsprechersystem (13 cm x 18 cm) ergeben eine gute Wiedergabe, wie man sie heute von einem Spitzegerät im Auto erwartet. Auch der Kofferbetrieb mit 1,8 W Endleistung bringt brillante Musikwiedergabe.

Loewe Opta: Ausgewogenes Universal-Koffer-Programm

Im neuen Baujahr ist Loewe Opta mit insgesamt sieben verschiedenen, in Leistung und Preis sorgfältig abgestuften Koffergeräten vertreten (s. Heft 4/1965, S. 118). Für die Kurzwellenfreunde stehen zwei Spezialtypen „Dolly T 32 K“ (2KM) und „Autosport TS 50“ (U2KML) bereit (mit je zwei bandgespreizten Bereichen und Empfangsmöglichkeiten des 31-, 41- und .49-m-Bandes).

Hingewiesen sei noch auf die neuartige Verwendung eines piezoelektrischen Festfrequenzfilters im Empfänger „Dolly T 30“ zur Selektion der 460-kHz-ZF. Zur Vorselektion ist dem piezoelektrischen Filter über eine Kapazität noch ein Einzelkreis vorgeschaltet.

Nordmende: Neues Kleinkoffergerät

Das Nordmende-Programm 1965 umfaßt insgesamt neun Koffersuper, davon fünf für Reise und Heim, drei Kombinationsuper („Transita-automatic“, „Transita-Royal“, „Transita TS de Luxe“) und den Spezialkoffer „Globetrotter“ für weltweiten Empfang.

Der Kleinkoffer „Mikrobox UKW“ sowie die Kofferempfänger „Mambino“ und „Stradella“ sind durch stilistische Änderungen noch attraktiver geworden. Zu den Neuheiten gehört „Transita-Royal“, ein 6/10-Kreis-Universalsuper mit UKW-Abstimmautomatik und 2-W-Gegentakt-Endstufe. Wegen der günstigen Abmessungen eignet sich das in den Ausführungen UML oder UKM, Europawelle erhältliche Gerät vor allem auch für eine Verwendung

im Pkw der Klein- und Mittelklasse. „Transita TS de Luxe“, der Spitzentyp der „Transita“-Klasse, hat fünf Wellenbereiche (UKML + .49-m-Band), 2-W-Gegentakt-Endstufe (bei Autobetrieb 4 W), Abstimmanzeige und viele andere Feinheiten wie Bandbreitenschaltung, UKW-Abstimmautomatik usw. Verbessert wurde der „Transita-automatic“.

Zahlreiche Nordmende-Reisesuper können auch über ein Netzgerät aus dem Lichtnetz gespeist werden, unter anderem



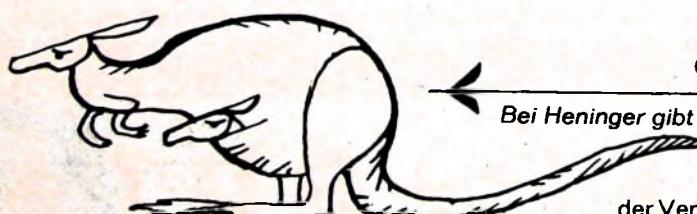
Kleinkoffer „Mikrobox UKW“ (Nordmende)

der Weltklassensuper „Globetrotter“, der mit 15 Wellenbereichen eine Sonderstellung einnimmt.

Philips: Erweitertes Angebot

Insgesamt 12 Empfängerarten umfaßt das diesjährige Philips-Angebot mit fünf Taschengeräten, sechs Modellen in der größeren Kofferklasse und einem Kombigerät. Alle Philips-Reisesuper mit automatischer UKW-Scharfabbstimmung haben den Zusatz „Automatic“. Zahlreiche Koffer sind mit Netzteilschlüssel ausgerüstet. Campingfreunde können über den Netzteilschlüssel auch eine 6-V-Batterie anschließen. Verschiedene Empfänger erhielten jetzt eine leichtgängige neue Rastung für den Wellenshalter in der bewährten Malteserkreuz-Technik. Dadurch konnte der Rastabstand der einzelnen Wellenbereiche vergrößert und die Einstellung übersichtlicher werden.

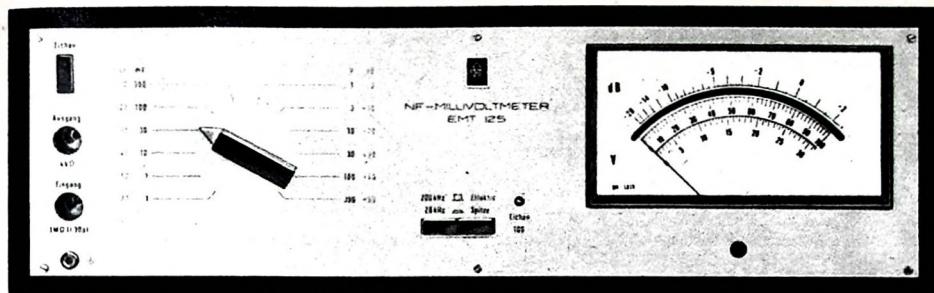
Neue Hörerkreise erschließt die in vielfacher Hinsicht bemerkenswerte Neukonstruktion „Antoinette-Transworld de Luxe“. Mit dem umfassenden Empfangsbereich von 11...2000 m in sieben Bändern sowie UKW können Rundfunkstationen der konventionellen Frequenzen, ferner Schiffahrtssender auf Zwischenwelle, Navigations-Stationen (150...415 kHz), Funk-Baken und Zeitsignale für die Schiffahrt aufgenommen werden. Der eigentliche KW-Bereich 11,1...71,4 m ist auf drei gedehnte Bänder verteilt. Durch eine zusätzliche Feinabstimmung wird die KW-Stationswahl einfach. AM- und UKW-Abstimmung sind getrennt. Für Peilzwecke ist das Gerät drehbar auf einem mit Skala versehenen Empfängerfuß angeordnet. Mit der klappbaren Rahmenantenne für KW und der Ferritantenne können Stationen angepeilt werden. Für KW-Hörer ist auf der Skalenabdeckung eine Weltkarte mit den Zeitzonen angebracht.



GUT BESTÜCKT...

Bei Heninger gibt's alle wichtigen Ersatzteile

Ersatzteile durch **HENINGER**
der Versandweg ... sehr vernünftig!



NF MILLI-VOLTMETER EMT 125

volltransistorisiert

Ein Meßinstrument, überlegen in seiner Art, für Effektiv- und Spitzenanzeige, mit umschaltbarer Grenzfrequenz von 200 und 20 kHz für den weiten Meßumfang von $100 \mu\text{V}$ bis 300 Volt; auch als Meßverstärker verwendbar. Hohe Stabilität. Überlast- und HF-geschützt. Alterungs- und wartungsfrei durch Transistorschaltung. Große Spiegelskala, in dB und Volt geeicht. Platzsparende Bauform.

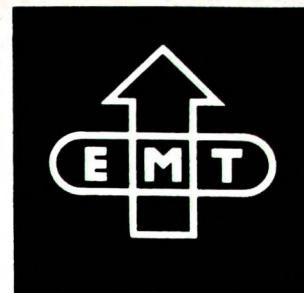
12 Meßbereiche 1 mV bis 300 V~

Anzeigegenauigkeit $\pm 1,5\%$

Eingangsimpedanz 1 M Ohm

Netzanschluß 6 VA / 95 bis 130 V / 190 bis 266 V

Maße: 43 x 13 x 23 cm tief. Gewicht ca. 5 kg



EMT ist durch die Lieferung von Spezialgeräten für die Studio-technik weitbekannt. Wir liefern Studio-Magnettongeräte, Studio-Plattenspieler, Nachhallplatten zur Erzeugung künstlichen Hanges und Spezialmeßgeräte.

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ K.G. - 763 LAHR - POSTF. 327 - EXPORT: EMT WILHELM FRANZ GMBH. - 94 SEMINARSTR. - WETTINGEN (AG) SCHWEIZ

Fernseh-Antennen

BESTE MARKENWARE

V. H. F. Kanal 2, 3, 4
2 Elemente . . DM 25.—
3 Elemente . . DM 29.—
4 Elemente . . DM 34.—

V. H. F. Kanal 5-11
4 Elemente . . DM 9.50
6 Elemente . . DM 16.50
10 Elemente . . DM 21.50
14 Elemente . . DM 29.50

U. H. F. Kanal 21-60
6 Elemente . . DM 9.50
12 Elemente . . DM 17.50
16 Elemente . . DM 22.50
22 Elemente . . DM 29.50
Gitterantenne
11 dB DM 26.50
14 dB DM 37.50

Weichnen
240 Ohm Ant. . . DM 7.50
240 Ohm Empf. . . DM 5.50
60 Ohm Ant. . . DM 8.50
60 Ohm Empf. . . DM 6.50
Bandkabel p. m DM -.15
Schlauchk. p. m DM -.26
Koaxialkab. p. m DM -.57

Nachnahmeversand
BERGMANN
437 Mar 1,
Mathias-Claudiustraße 15
Telefon 36 75



Kennen Sie schon die neue ARLT-Information

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

mit den Daten, Schaltungen und Hinweisen?

Jedes Heft enthält:

- * zahlreiche aktuelle Schaltungen
- * genaue Besprechungen interessanter Bauelemente
- * die bewährten ARL-Tabellen mit technischen Daten und Maßbildern von z. B. Transistoren (bisher 209 Typen)
Photozellen
Photowiderständen
Gleichrichtern
Potentiometern
Relais usw.
- * Informationen über neue Bauelemente und vieles andere mehr

Kostenloses Probeheft 3/65 gegen Voreinsendung des Postos in Briefmarken (DM 0,25).

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 373 36, Tel. 80001, Telex 08-587 343
1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225
Postsch. Berlin West 197 37, Tel. 68 11 04, Telex 01 83 439
7 Stuttgart W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 401 03, Telefon 62 44 73

Schlechte Empfangslage?

Nehmen Sie doch
TRIAL - Transistorverstärker

Preis und Leistung sensationell

UHF-Antenne
21 Elemente mit Transistorverstärker u. Speisegerät kpl.
netto DM 96,—

VHF-Antenne
8 Elemente mit Transistorverstärker und Speisegerät kpl.
netto DM 62,—

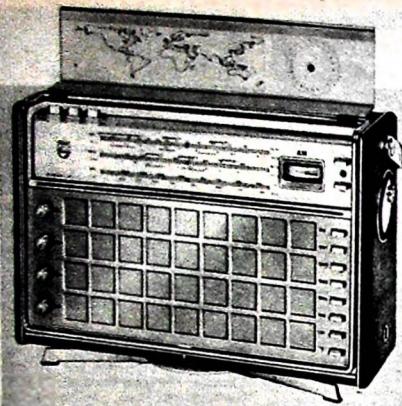
UHF-Verstärker
für Mastmontage
netto DM 50,—

VHF-Verstärker
für Mastmontage
netto DM 27,—

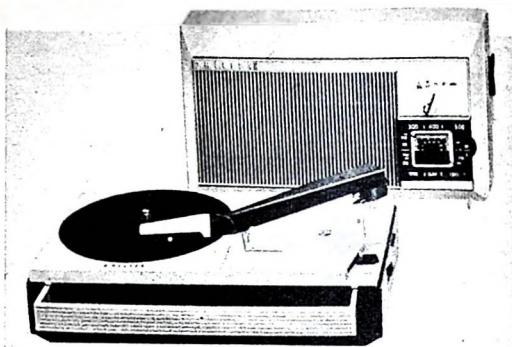
Speisegerät 220 V
netto DM 21,—

Speisegerät für Serien-schaltung netto DM 20,—

DR. TH. BUMKE KG.
407 Rheydt, Postfach 75



„Antoinette-Transworld de Luxe“
(Philips)



Plattenspieler-AM-Super-Kombination „Musette“ (Philips)

Zusätzlich erleichtert eine drehbare Zeit-skala die Umrechnung von Ortszeit auf die verschiedenen Zeitzonen der Welt. Für die Bedienung dieses Weltempfängers sind 13 Drucktasten, vier Knöpfe und zwei Rändelräder vorhanden. Das Zeigerinstrument für die Abstimm-anzeige (dient zusätzlich auch zur Batteriekontrolle) erleichtert die Sendereinstellung. Die UKW-Scharfjustierung ist abschaltbar. Beim Anschließen von Außenantennen lässt sich die eingebaute Ferritantenne durch eine Taste abtrennen. Ein Kleinhörer auf der Empfängerrückseite ist fest angeschlossen. Der eingebaute Lautsprecher wird gegebenenfalls durch einen getrennten Schalter ausgeschaltet. Der hohe technische Aufwand dieses Universalempfängers macht für das relativ geringe Gehäusevolumen den Einsatz der Mikrotechnik notwendig. Eine andere Neuerung, „Musette“, ent-hält einen AM-Reisesuper mit Plattenspie-

ler. Empfänger und Verstärker sind in Mikrotechnik mit optimaler Schaltungsauslegung gebaut. Der HF-Teil befindet sich im Deckel und der gleichzeitig auch für Phonowiedergabe benutzte NF-Verstärker zusammen mit dem Laufwerk im Unterteil. Der Plattenspieler - mit den Geschwindigkeiten $33\frac{1}{3}$, 45 und 79 U/min - eignet sich zum Abspielen aller Schallplattenarten und -größen.

Viele schon bekannte Philips-Reisesuper weisen beachtliche Verbesserungen auf. „Niclette L“ hat jetzt eine neue Leiterplatte und höhere Empfangsleistung sowie Trennschärfe (Filter mit verbessertem Ferroxdure). Bei „Evette“ sind durch Verlegen des Wellenschalters in das Skalenfeld nun die Bedienungsorgane asymmetrisch angeordnet. Ferner ist die Wiedergabe durch Korrekturen der Schaltung und des Lautsprechers klangvoller. Die „Babette“ hat neuerdings ein Edelholz-

gehäuse, Abstimm-anzeige (kombiniert mit Betriebskontrolle), besseren Klang und eine zweistufige Klangblende. Im M-Skalenfeld sind die wichtigsten deutschen Sender verzeichnet. Die HF-Stufen der Reisesuper „Jeanette Automatic“ und „Colette Automatic“ werden bei Autobetrieb nunmehr auch aus der Autobatterie versorgt. Schließlich hat jetzt „Annette Automatic“ eine noch bessere Selektivität und ein günstigeres Rausch/Signalverhältnis (UKW-Eingangsschaltung mit dem Transistor AF 102).

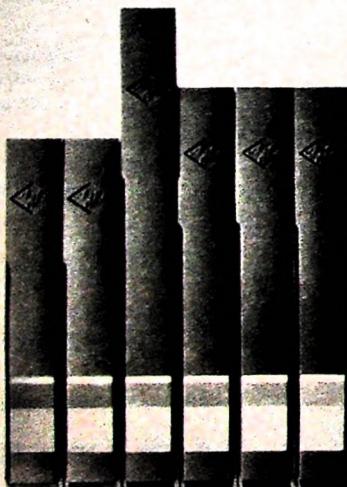
Schaub-Lorenz: Verbesserte Leistung und Ausstattung

Der „Polo T 60“ - ein Koffersuper in zwei Ausführungen für Heim und Reise - hat gegenüber dem Vorjahr ein größeres Gehäuse. Die Ausgangsleistung ist durch die neuen Transistoren 2-AC 117 in der Endstufe auf 600 mW erhöht worden. Ferner

Blickfang

im Bandvorrat Ihres Fachgeschäfts ist die Novodur-Kassette elegant, formschön, schlagfest und staubunempfindlich. Sie passt in jedes Bücherregal. Ideal für die Aufbewahrung des wertvollen Agfa Magnetonbandes aus Polyester. Fachleute und Amateure schätzen es wegen seiner besonderen Vorteile: optimale Wiedergabe von Musik und Sprache. Tropenfest, schmiegsam und unverwüstlich!

AGFA-GEVAERT



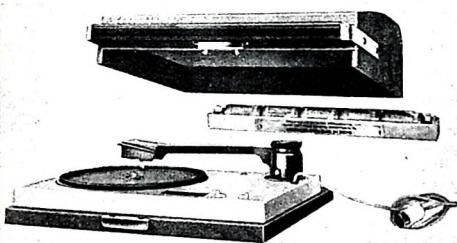
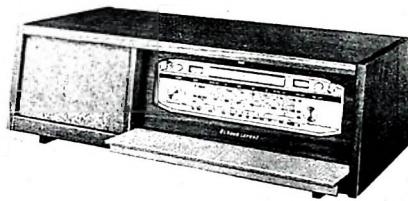
hat der Lautsprecher jetzt 10 cm Durchmesser, so daß die Klangqualität gewinnt.

Die Betriebsreserve ist durch vier Monozellen gegenüber bisher vier Babyzellen wesentlich vergrößert. Der Koffer kann über eine Schaltbuchse und ein Netzgerät aus dem Lichtnetz gespeist werden. Durch neue Transistoren in der UKW-Vorstufe (AF 134) und in den ZF-Stufen (jeweils AF 105) gelang es, die Empfangsleistung zu verbessern. Ferner wurde die UKW-Abstimmung nach dem Induktivitätsprinzip eingeführt. Durch einen größeren Ferritstab sind Eingangsempfindlichkeit und Richtcharakteristik für AM-Empfang gesteigert worden. Beim Gerät mit K-Bereich ist jetzt der KW-Vorkreis auf dem Ferritstab untergebracht. Die Vorteile sind höhere Empfindlichkeit und eine besonders gute Richtcharakteristik beim KW-Empfang, dessen Bereich gleichzeitig auf 41 ... 49 m eingeengt wurde.

Auch „Weekend T 60“ verfügt nunmehr durch moderne Transistoren über höhere Empfindlichkeit und Ausgangsleistung. Mit zwei angeschlossenen Lautsprechern ist die Ausgangsleistung bei Autobetrieb statt 1,5 W jetzt 2,5 W. Über eine Schaltbuchse kann das Netzgerät „NC 1000“ angeschlossen werden. Zum kurzzeitigen Einschalten der Skalenbeleuchtung bei Kofferbetrieb ist eine zusätzliche Taste angeordnet. Mit einer weiteren Taste kann das Gerät auf Autoantenne umgeschaltet werden, wenn die Autohalterung mit automatischer Umschaltung nicht benutzt wird. Mit Hilfe von zwei Dioden werden bei hohen Eingangsspannungen die zugehörigen Vor- und Zwischenkreise bedämpft. Schließlich stabilisiert man jetzt die Transistorbetriebsspannung durch zwei Siliziumdioden.

Beim „Touring T 60 Automatik“ ist die Ausgangsleistung für Kofferbetrieb auf 2,5 W und für Autobetrieb auf etwa 6 W erhöht worden. Die Autoantennenbuchse ist mit einem daneben angebrachten Abstimmtrimmer verbunden, so daß der Koffer im Wagen ohne Autohalterung mit optimaler Empfindlichkeit arbeiten kann. Mittels einer Taste sind die eingebauten Antennen abzutrennen. Eine Neuerung, die „Touring Box“, ist ein flaches

„Touring-Box“ für den Heimbetrieb des „Touring T 60 Automatik“ (Schaub-Lorenz) ►



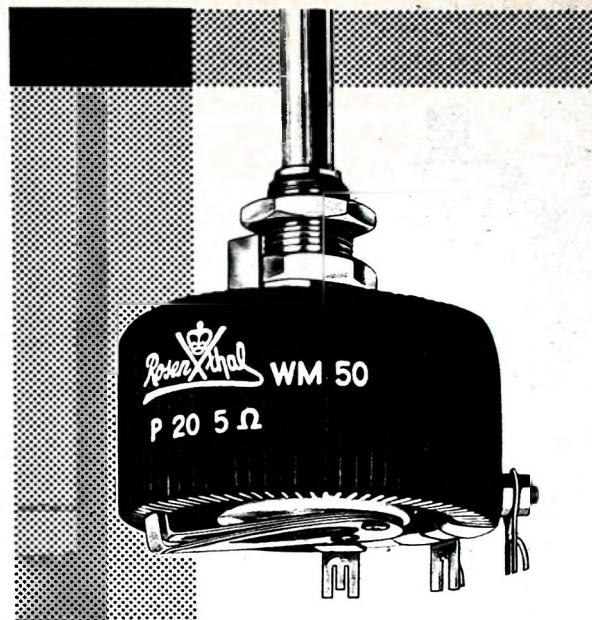
Batterieplatten-spieler „Tourophon“, eine Ergänzung zum „Touring“ (Schaub-Lorenz) ▶

Holzgehäuse in drei verschiedenen Holzausführungen mit eingebauter Antenne und eingebautem Lautsprecher, in das man den „Touring“ für Heimbetrieb (automatische Umschaltungen) einschieben kann.

Eine interessante „Touring“-Ergänzung ist ferner der neue Batterieplattenspieler „Tourophon“ für Schallplatten mit 33 $\frac{1}{2}$, 45 und 78 U/min und 30 cm maximalem Durchmesser. Als Batterien werden fünf Babyzellen verwendet. „Touring“ und „Tourophon“ können in einer praktischen Tragetasche untergebracht werden. Zum Anschluß aller Schaub-Lorenz-Koffergeräte liefert die Firma das Netzgerät „NC 1000“ für 7,5 V Ausgangsspannung. Es ist durch einen Transistor und eine Zenerdiode bis maximal 350 mA stabilisiert.

Siemens: Preisgünstige Empfänger für den Betrieb im Auto

Preisgünstige Spezialentwicklungen der „Turf“-Serie sind die beiden Geräte „Auto-Turf RK 72“ und „Auto-Turf RK 73“. Beim letzteren ist der KW-Empfang noch durch Verwendung eines gespreizten KW-Bereichs begünstigt.



DRAHTWIDERSTÄNDE
glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert
SCHICHTWIDERSTÄNDE
für Rundfunk, Fernsehen, Elektronik
PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE

SPINDELWIDERSTÄNDE

3 Watt ... 15 Watt

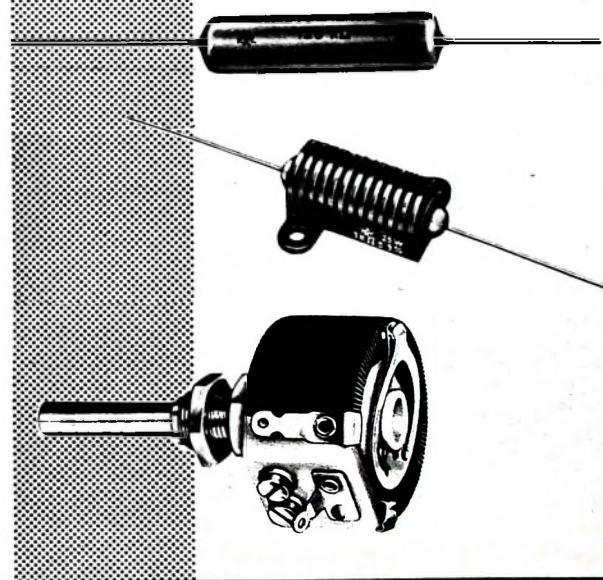
ZEMENTIERTE

DREHWIDERSTÄNDE

1 Watt ... 500 Watt

Wir stellen aus:

Deutsche Industrie-Messe Hannover
vom 24. 4. bis 2. 5. 65, Halle 13 - Stand 212



ROSENTHAL · ISOLATOREN · GMBH

8672 Selb / Bayern
WERK II

NEU in Deutschland:



KÄLTE-SPRAY 75

zur raschen Feststellung von thermischen Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte

Wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw.

Verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges

Dient zur sofortigen „Kalt-Anzeige“ unmittelbar nach Abschalten des Gerätes

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52

Telefon 4296

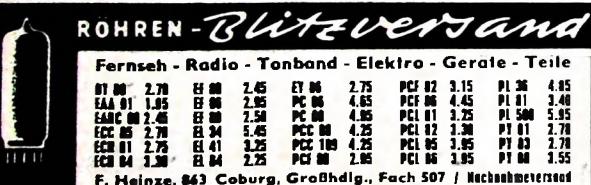


Rundfunk-Transformatoren

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



LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6



KLEIN-OSZILLOGRAF „miniszill“ DM 199,80

B Kompletter Baustein einschließlich Bildschirm und Beleuchtung
E Ausführliche Bedienungsanleitung ebenso erhältlich
T Schutzgebühr DM 3,- möglich Versandkostenlos

Abnahmestelle:
BLUM-ELEKTRONIK 9907 Thunhausen, Telefon 494



Für alle Siemens-Empfänger sind Autohalterungen lieferbar, und alle Geräte haben einen Anschluß für ein zusätzliches Netzauschlüssegerät.

Südfunk: Universelle Betriebsarten

Alle drei Empfänger von Südfunk sind jetzt ebenfalls auf einen universellen Betrieb abgestimmt. Autohalterungen wurden für alle Typen entwickelt, und alle Geräte haben auch einen Anschluß für einen Netzteil. Eine UKW-Scharfabstimmung ist dem „96 932“ vorbehalten.

Telefunken: Leistungsstarke „Bajazzo“-Serie

Das Schwergewicht liegt – wie beim AEG-Angebot – bei leistungsfesten Koffergeräten der „Bajazzo“-Reihe. Die Tabelle enthält bereits den neuen Empfänger „Bajazzo de Luxe“, der zur Hannover-Messe angekündigt ist, und über den noch sehr interessante Einzelheiten zu sagen sein werden.

Wega: Erweiterungsmöglichkeit zur Heimanlage

Wega startet den neuen „team 1000“, einen Universalempfänger mit bei Autobetrieb auf 3 W erhöhter Ausgangsleistung (1,2 W bei Batteriebetrieb). Der UKW-Teil hat eine Abstimmautomatik. Eine Leistungszenodiode läßt bei 12 V Autobatteriespannung die Betriebsspannung nicht über 7,5 V ansteigen.

Zu diesem Empfänger gibt es die Lautsprecherbox „team 1100“, die auch einen Netzauschlüsse Teil enthält; über eine Steckerleiste werden alle Anschlüsse zum eingeschobenen „team 1000“ hergestellt, wobei – wie beim Autobetrieb – ebenfalls eine Umschaltung auf 3 W Ausgangsleistung erfolgt. In der äußeren Ausführung ist übrigens die neue Plattenteller-Box „team 1200“ auf die Lautsprecherbox und das Koffergerät abgestimmt, so daß sich mit dieser Serie leicht eine Heimanlage für Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe aufbauen läßt.

Werner W. Dieffenbach

Neue Bücher

Transistoren bei höchsten Frequenzen. Von U. L. Rohde. Berlin-Borsigwalde 1965, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH. 163 S. m. 97 B. u. 4 Tab. Preis in Ganzt. geb. 24 DM.

Das Gebiet der Transistortechnik bei höchsten Frequenzen wurde zwar bereits in vielen Einzelveröffentlichungen behandelt, jedoch fehlte bisher eine zusammenfassende Darstellung. Das vorliegende Buch bringt nun eine Einführung in dieses Spezialgebiet, wobei jedoch die Kenntnis der allgemeinen Transistortechnik vorausgesetzt wird. Ausgehend von den Herstellungsformen von Germanium- und Silizium-Höchstfrequenztransistoren, werden zunächst die physikalischen und schaltungstechnischen Grundlagen (Ersatzschaltbild, Vierpolparameter und Rauschleigenschaften) beschrieben. Die folgenden Kapitel sind der Praxis gewidmet. Hier werden die Probleme bei der Verstärkung und Erzeugung höchster Frequenzen mit Transistoren untersucht und praktische Schaltungen angegeben. Den Abschluß bilden die Beschreibung des parametrischen Verstärkers mit Transistoren und ein Ausblick auf mögliche Transistorverbesserungen, wobei auch auf den Lichttransistor (GaAs-Laser) eingegangen wird.

Mit diesem Buch wendet sich der Verfasser vor allem an Physiker und Ingenieure in den Entwicklungslabors, aber auch an Studenten und Techniker, die sich in dieses Gebiet einarbeiten wollen. Dabei unterstützen viele Berechnungsbeispiele das Verständnis der Materie. Besonders hingewiesen sei noch auf das umfangreiche Schriftumsverzeichnis, das mit 131 Titeln alle wichtigen Veröffentlichungen auf dem behandelten Gebiet erfassen dürfte.

Ra.

Fachrechnen für Radio- und Fernseh-Techniker. Von G. Rose, 7. Aufl., Hannover 1965, Gebrüder Jäncke Verlag. 244 S. m. zahlr. B. u. Tab. Preis geb. 12,80 DM.

Das Fachrechenbuch für Radio- und Fernseh-Techniker erscheint mit der 7. Auflage in völlig neu bearbeiteter Form und berücksichtigt die technische Weiterentwicklung der letzten Jahre. Formelzeichen und Einheiten sind dem neuesten Stand der Normung angepaßt. Die einzelnen Abschnitte beginnen mit einer Formelzusammenstellung und einigen Berechnungsbeispielen. Es folgen dann zahlreiche Übungsaufgaben, zum Teil auch in eingekleideter Form, so daß der Unterrichtende eine große Auswahlmöglichkeit hat.

Im Abschnitt über Transistoren ist der Verfasser von den h - und y -Parametern für kleine Signale und niedrige Frequenzen ausgegangen. Dabei ist es gelungen, eine übersichtliche, exakte und leicht faßliche Darstellung zu geben, die auch die Berechnung der Betriebswerte von praktischen NF-Schaltungen ermöglicht.

Das Buch, zu dem es auch ein Lösungsheft gibt, eignet sich wegen seiner klaren und übersichtlichen Gliederung auch für den Selbstunterricht, zur Verwendung in Lehrbüchern sowie zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung. Darüber hinaus wird auch der Werkstattpraktiker das Buch in vielen Fällen zu Rate ziehen können. Gu.

akkord

Für unsere Rundfunk-Entwicklung suchen wir noch einige qualifizierte Mitarbeiter zur selbständigen Bearbeitung und Lösung interessanter Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben

Konstrukteur Detail-Konstrukteur Entwicklungs-Ingenieur Labortechniker

Die modern ausgestatteten Arbeitsplätze befinden sich in unserem neuen Rundfunk-Werk in Landau.

Gute wirtschaftliche und soziale Bedingungen sind für unser Haus selbstverständlich. Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir gern.

Nehmen Sie bitte mit unserer Personalabteilung in Herxheim oder unserer Entwicklungsabteilung in Landau Kontakt auf.



Akkord-Radio GmbH

6742 Herxheim/Pfalz - Telefon: 321

6740 Landau/Pfalz - Im Justus 4 - Telefon: 4291

Techn.-Physiker

vieljährige Erfahrung in der Entwicklung von (Transistor-) Schaltungen für die industrielle Elektronik bietet Mitarbeit an.

Angebote erbeten unter
F. Q. 8458

Kaufgesuche

Röhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden und Relais, kl. u. große Posten, gegen Kassa zu kaufen gesucht. Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/T

HANS HERMANN FROMM bittet um Angebot kleiner und großer Sonderposten in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren aller Art. Berlin 31, Fehrbelliner Pl. 3, Telefon: 87 33 95 / 96, Telex: 1-84 509

Röhren und Transistoren aller Art, kleine und große Posten gegen Kasse. Röhren-Müller, Kelkheim/Ts., Parkstr. 2a

Loher-Meßinstrumente aller Art. Charlotterburger Motoren, Berlin W 35

Wir sind ein Industrie-Betrieb in München und suchen zum bald-möglichsten Eintritt einen erfahrenen

Rundfunk- mechaniker

der auf dem Gebiet der Industrieelektronik und Elektrotechnik tätig sein soll.
Wir bieten die 40-

Stundenwoche und alle sozialen Einrichtungen eines modernen Großbetriebes.

Bewerbungsunterlagen unter F. R. 8459

Interessenten bitten wir um Einreichung ihrer vollständigen Bewerbungsunterlagen unter F. R. 8459

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik durch Christiani-Perkursus. Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschtes Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz. Postf. 1957



JOHANN MÜLLER
Norma Ladenbau
Bad Honnef-Rhein

Bitte Prospekt Nr. 91 anfordern

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. Postanschrift: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141-167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin. Fernschreiber: 01 81 632 fachverlage bln. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempen/Allgäu. Anzeigendirektion: Walter Bartsch, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Berlin. Chegraphiker: B. W. Beerwirth, Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postscheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 79 302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin



10020

Stadt
E.-Thälmann-Str. 16



ZWEI LINIENDICKEN

im
Hand-
umdrehen

Von sieben »rotring Variant« (0,2 bis 1,2 mm, nach DIN 15) können Sie zwei zur gleichen Zeit in einem Halterschaft verwenden. Auch der Wechsel auf andere Liniendicken geht im Handumdrehen. Mit anderthalb Umdrehungen kann der »rotring Variant« ausgewechselt werden. So einfach, sauber und schnell arbeiten Sie mit dem »rotring Variant«.

rotring

ZEICHENGERÄTE

Rapidograph-Variant-Varioscript
Schablonen-Zeichentusche

RIEPE-WERK · HAMBURG-ALTONA

Verkauf durch den Fachhandel. Bitte fordern Sie unseren Prospekt Nr. 704 C 50