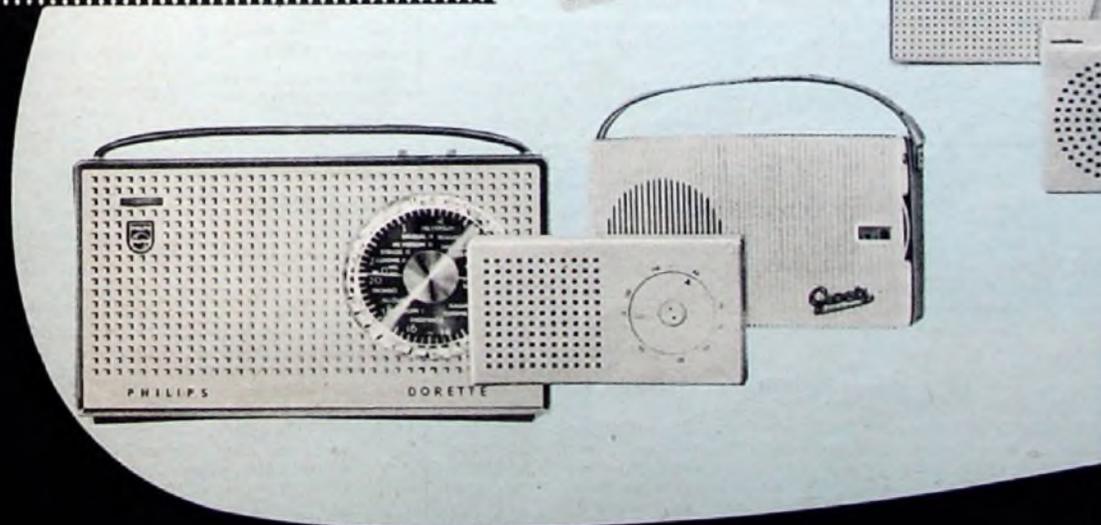


REISE-
UND
TASCHEN-
EMPFÄNGER

1/1000 M-d. Jugend

BERLIN
**FUNK-
TECHNIK**
FERNSEHEN · ELEKTRONIK



10 | 1960
mit FT-Sammlung

Tonband-Wettbewerb

Mit Beginn der Deutschen Industrie-Messe 1960 in Hannover startete die Deutsche Philips GmbH ihren zweiten Wettbewerb für Tonbandamateure. Fünf Arbeitsthemen stehen diesmal wahlweise zur Verfügung: 1) Land und Leute, 2) Menschen im Alltag, 3) Berlin, 4) Spielerei mit Tonband, 5) Bild und Ton.

Für die Einsendungen sind in jeder Gruppe 25 Gewinne ausgesetzt, u. a. auch Gruppenpreise von je einem Stereo-Tonbandkoffer „RK 80“ mit Zubehör. Als Hauptpreis kommt zum „RK 80“ noch eine komplette Hi-Fi-Stereo-Anlage. Einsendeschluß des neuen Philips-Tonbandwettbewerbs ist der 20. August 1960.

Universal-Kupplung für Magnetongeräte

Mit dem Erscheinen der Vierspur-Stereo-Tonbandgeräte sieht sich der Tonbandamateur vielen neuen Überspielproblemen gegenüber. Immer hat er den Radio-Eingang des Stereo-Tonbandgerätes, der eine Empfindlichkeit von etwa 2 mV aufweist und maximal mit 100 mV beaufschlagt werden darf, von einer Tonquelle her zu versorgen, die etwa 1...2 V abgibt und oftmals eine hohe Quellimpedanz aufweist, die nicht mit der normgemäßen Eingangsimpedanz des Radio-Einganges von 50 kOhm direkt belastet werden darf. Um sowohl die Pegelverhältnisse als auch die Impedanzverhältnisse zu berücksichtigen, hat Telefunken eine sogenannte „Universal-Kupplung“ nach Patent 1058756 herausgebracht, die teils allein und teils in Verbindung mit einer „Reduzier-Kupplung“ die folgenden Überspielmöglichkeiten bietet:

- 1) Stereo-Plattenspieler auf Stereo-Tonbandgerät
- 2) Stereo-Tonbandgerät auf Stereo-Tonbandgerät
- 3) Stereo-Plattenspieler auf Mono-Tonbandgerät
- 4) Stereo-Tonbandgerät auf Mono-Tonbandgerät
- 5) Mono-Plattenspieler auf Mono-Tonbandgerät
- 6) Mono-Tonbandgerät auf Mono-Tonbandgerät

Service-Standardmaterialkisten

Neue Service-Standardmaterialkisten der Deutschen Philips GmbH sind mit beschrifteter Fachinteilung versehen und wurden nach dem Baukastensystem gestaltet. Gerade Reparatur-Kleinteile (wie Widerstände, Kondensatoren und Befestigungsmaterial mit einer Vielzahl von Werten und Abmessungen) erfordern bei der Lagerung sinnvolle Ordnung, um Dispositionsfehler und zeitraubendes Suchen zu vermeiden. Das neue System von genormten Bauelementen für den Gestellaufbau gestattet eine dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßte Einrichtung des Teilelagers aus Philips-Standardmaterial. Ganz nach Wunsch kann man bis zu zehn

Einzelkästen übereinander aufbauen oder auch durch universelle Kleinverbindungen mehrere Einheiten nebeneinander zu einer größeren Lagereinrichtung kombinieren.

Tauchspulen-Mikrofon „VE 1036“

Das neue Mikrofon „VE 1036“ der Deutschen Philips GmbH ist auf Grund seiner sehr guten akustischen Eigenschaften in erster Linie für die Übertragung von Musik gedacht und verfügt im Gegensatz zum Richtmikrofon „VE 1032“ über eine Kugelcharakteristik. Der Frequenzgang ist zwischen 50 und 15 000 Hz sehr ausgeglichen. Weitere Angaben: äußerst robuster Aufbau, Abschirmung gegen magnetische Störfelder, praktisch vollständige Kapselung gegen das Eindringen von Staub- und Eisenpartikeln, System gegen Temperatureinflüsse weitgehend geschützt, Umgebungstemperatur bis zu 75°C, Gehäuse mit 25 cm langem Schwanenhals (Anschlußstück mit einem 1/8-Zoll-Gewinde auf Tischständer und Stativ aufschraubbar), abgeschirmtes Anschlußkabel (3 m lang) mit abgesetzten freien Enden zum Anschluß beliebiger Steckerausführungen, Impedanz 50 Ohm (bei Verstärkern mit hochohmigen Eingang ist ein Eingangsumwandler erforderlich).

Ausland

12 Millionen neue Rundfunkgeräte

Ende 1959 gab es, einem Bericht des US-Informationdienstes zufolge, außerhalb der Vereinigten Staaten und ihrer Territorien sowie Kanadas in allen Teilen der Welt knapp 165,7 Mill. Rundfunkgeräte, das sind 12 Millionen oder 8 Prozent mehr als ein Jahr davor. Die größte Zuwachsrate verzeichneten die Sowjetunion und die osteuropäischen Länder (zur Zeit insgesamt 26,52 Millionen Geräte = 3,3 Millionen mehr als ein Jahr zuvor). In China werden 3,5 Millionen Empfänger betrieben, das sind 1,5 Millionen mehr als Ende 1958. Die zweitgrößte Zuwachsrate an Rundfunkgeräten haben die Gebiete des Nahen Ostens, Südasien und Afrikas zu verzeichnen; mit 2,9 Millionen neuen Geräten stieg die Gesamtzahl der Empfänger hier auf 13,2 Millionen.

Transistoren mit „Kamm-Emitter“

Einen neuartigen Transistoraufbau hat Pacific Semiconductor Inc. entwickelt, der die Leistung von Transistoren gegenüber vergleichbaren Typen erheblich steigert. In den Verstärkerschaltungen soll sich die Verlustleistung für Frequenzen bis 50 MHz mit Hilfe des Kamm-Emitters auf 125 W erhöhen lassen. Die neue Form des Emitters ergab sich aus der Tatsache, daß bei hohen Frequenzen nur die

Ränder eines Emitters wirksam sind. Die Kammform ergibt die größtmögliche Randlänge. Der neue Kamm-Transistor wird vorerst in den beiden Typen PT 900 und PT 901 geliefert und soll vor allem für Oszillator-, Schalt- und Verstärkerstufen hoher Ausgangsleistung Anwendung finden. Als Preis für die beiden Typen werden 150 \$ je Stück genannt.

Es handelt sich um npn-Mesa-Transistoren mit Kollektor-Basisspannungen von max. 140 bzw. 80 V. Der Kollektorstrom liegt bei max. 15 A (Spitze), die Verlustleistung bei max. 125 W. Das Ziel weiterer Arbeiten ist die Entwicklung von Leistungstransistoren für Frequenzen bis zu 50 MHz mit Strömen von 10, 20, 50 und 100 A. Labormuster eines 50-A-Transistors, der mit Wasserkühlung arbeitet, sollen bereits existieren; man erwartet eine Verlustleistung von 2500 W.

Persönliches

G. Hinke 25 Jahre bei Telefunken

Gerhard Hinke, der nach abgeschlossener Ingenieurausbildung seine erste Tätigkeit in Schlesien ausübte, beging am 1.5.1960 bei Telefunken sein 25jähriges Dienstjubiläum. Nach einer kurzen Einarbeitungszeit in den Rundfunkröhren-Prüfständen widmete er sich vornehmlich den technischen und organisatorischen Fragen in den In- und Auslandsprüfstellen von Telefunken. Die Heranziehung und Ausbildung eines guten Technikerstabes für diese Aufgabe und die Bereitstellung geeigneter Meßverfahren und Prüfapparaturen gehörten ebenso zu seinem Arbeitsgebiet wie auch die Einführung und der Ausbau des Röhren-Garantieverfahrens.

Aus seinem fachlichen Können, seiner Gewissenhaftigkeit und Umsicht ergab sich zwangsläufig in den letzten Jahren eine Verlagerung und Erweiterung seines Arbeitsgebietes. Zu der Rundfunkröhrengruppe traten die Gruppe der Fernsehverstärker- und Bildröhren sowie die Halbleiter hinzu. Außerdem betreut er ihren reibungslosen Einsatz in den Großserien der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie.

A. Woltjes 50 Jahre

Anton Woltjes, der kaufmännische Leiter der Sennheller electronic wird am 21. Mai 50 Jahre alt. Gleichzeitig feiert er 1960 sein 15jähriges Firmenzugehörigkeits-Jubiläum. Er ist also von Anfang an dabei gewesen, als Dr. Sennheller in dem kleinen Heidedörferchen Wennebostel bei Bissendorf/Hannover das „Labor W“ gründete. Unter dieser Marke nahm das junge Unternehmen schnell einen großen Aufschwung.

FT-Kurznachrichten	364
Neue Richtungen im Reise- und Autosuperbau	365
Reisesuper 1960/61	366
Neuerungen beim Autosuper	372
Zählschaltungen mit Kaltkathodenröhren für hohe Zählfrequenzen	374
Von Sendern und Frequenzen	376
Eine Luftpule für NF-Frequenzweichen ..	376
Beilagen	
<u>Schaltungstechnik</u>	
Transistor-Schaltungstechnik (41)	377
<u>Mathematik</u>	
Einführung in die Matrizenrechnung (42) ..	379
Das Tonbandgerät in Amateur-Funkanlagen	381
Ein Automatic-Fotoblitzgerät mit Transistoren	382
Intermodulation	384
Qualitätsüberwachung	385
Schallwand für Lautsprechermessungen ..	386
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund	387
Halbleiter-Bauelemente	388
Aus Zeitschriften und Büchern	
Selektive Personenufanlagen	389
Aus Industriefilmen	391

Unser Titelbild: Die neuen Reise- und Autosuper (s. S. 366—371) beherrschen in diesen Tagen die Schaufenster der Rundfunkgeschäfte
Entwurf: FT-Madow

Aufnahmen: FT-Schwahn, Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Schmah, Neubauer, Straube) nach Angaben der Verfasser, Seiten 392-394 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichbarndamm 141-147, Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählerdienst 0311). Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 84352 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Haselhorst; Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Weller Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 10 Pf. barachnet. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet.
Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Eisnerdruck, Berlin SW 68.





Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

**FUNK-
TECHNIK**
FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Neue Richtungen im Reise- und Autosuperbau

Die neue Reise- und Autosuper-Saison 1960/61 startet unter einem günstigen Vorzeichen: Gebührenfreiheit für Zweitgeräte. Praktisch bedeutet das für viele Rundfunkhörer die Ersparnis einer zweiten Rundfunk-Teilnehmergebühr. Mancher, der mit dem Pfennig rechnet, wird jetzt in der Gebührenfrage kein Hindernis mehr sehen, das „Zweitgerät“ anzuschaffen. Die Auswirkungen auf den Absatz sind heute noch nicht abzusehen. Immerhin bietet dieses Geschenk des Bundespostministers einen echten Kaufanreiz.

Wenn man die Fülle der Neukonstruktionen an Reisesupern betrachtet, fällt als gemeinsames Merkmal auf: Alle Geräte sind voll transistorisiert. Damit erhält der Kunde preiswerte und im Betrieb sparsame Empfänger günstiger Abmessungen. Am meisten profitieren von dieser Entwicklungsrichtung die typischen „portables“ und die Taschenempfänger. Für diese Gruppe mit hohen Auflageziffern ist die gedruckte Schaltung obligatorisch. Taschenempfänger und kleine Transistorgeräte mit zwei Wellenbereichen gelten in der neuen Saison als Verkaufsschlager.

Unter den AM-Reisesupern erlauben die Mehrbereich-Empfänger eine große Stationsauswahl. Man hat die Möglichkeiten des Kurzwellenempfangs wieder entdeckt und dabei besonders an die vielen Auslandsurlauber gedacht. Ein solcher Reiseempfänger in volltransistorisierter Ausführung bietet auch für den Export neue Chancen. Neue Transistoren, Teleskop-Antennen und Gegentakt-Endstufen sind Voraussetzungen für guten Kurzwellenempfang.

Auch der Taschensuper zeigt sich in diesem Jahr von einer neuen Seite. Neben den kleinen und so preiswerten MW-Empfängern — das eine oder andere Modell kann man jetzt wirklich ohne Schwierigkeiten in die Tasche stecken — gibt es Zwei- und Dreibereich-Super, eine Entwicklung, die man vor Jahren als wünschenswert, aber nicht realisierbar ansehen mußte. Je nach örtlichen Verhältnissen, kann schon der standardisierte ML-Taschensuper eine beachtliche Anzahl von Stationen herbeizaubern. Noch interessanter werden die Empfangsmöglichkeiten bei Taschengerten mit Kurzwellenbereich. Einen großen Fortschritt bei der Konstruktion von Taschenempfängern bedeutet der in einigen Taschengerten aufgenommene UKW-Bereich. Die UKW-Versorgung ist in Deutschland und einigen anderen europäischen Ländern nahezu abgeschlossen. Der Besitzer eines UKW-Taschenempfängers darf daher an den meisten Orten mit gutem UKW-Empfang rechnen. Die Antennenfrage bietet auf UKW keine Probleme, denn außer der eingebauten Gehäuseantenne können kleine Zusatzantennen den Empfang verbessern. Mit der Einführung des UKW-Bereichs im Taschensuper erreicht Deutschland den Anschluß an den Weltstandard.

Übrigens könnten selbst die kleinsten Taschensuper weiterhin verbessert werden. Charakteristisch für das kleinste deutsche Fabrikat mit den Abmessungen 104 x 65 mm ist die flache Bauform. Dieser „Super“ kommt mit einer Gerätetiefe von nur 26,5 mm aus. Kluge Verkaufsspezialisten erkannten, wie verkaufsfördernd gefällige Geschenkpackungen auch in unserer Branche sein können. Taschensuper werden daher in Geschenkpackungen mit Ohrhörer, Bereitschaftflasche und dergleichen angeboten, und auch der Zusatzkauf eines Heim-Lautsprechers in der attraktiven Kombination mit einer modernen Uhr (Wecker) wird schmackhaft gemacht.

An die motorisierten Campingfreunde — die Camping-Bewegung nahm in den letzten Jahren einen ungeahnten Aufschwung — wendet sich in erster Linie der aus dem Reiseempfänger entwickelte Universalsuper.

In seiner Technik ist dieser interessante Empfängertyp weitgehend ausgefeilt. Er liefert praktisch überall Rundfunkempfang — im Heim, im Hotel, beim Camping und im Kraftfahrzeug. Ausgeklügelte Halterungen im PKW mit automatischen Verbindungen für Antenne, Wagenlautsprecher usw. erleichtern die Verwendung im Auto. Der Markt bietet heute Universalkoffer in preiswerter Ausführung als AM-Typen (Mittel- und Langwellen) und in der anspruchsvolleren Technik mit UKW-Bereich an. Der Musikfreund wird wegen des erstaunlich guten UKW-Klangs mit Wagenlautsprecher den UML-Universalkoffer bevorzugen.

Ganz allgemein bemühten sich die Hersteller, bei allen neuen Reisesupern die Klangqualität zu steigern. Lautsprecher-Ovalsysteme, die sich über die Gesamtlänge des Koffers erstrecken, bieten hierzu die technischen Voraussetzungen, aber auch bei den kleinsten Taschenempfängern gewinnt man den Eindruck, daß minimale Abmessungen nicht unbedingt mit unzureichender Wiedergabegüte verbunden sein müssen.

Bei den Autosupern mit ihrer starren Bindung an absolut bedienungssichere Mechanik macht die Transistorisierung weiterhin Fortschritte. So paradox es klingt, die Autos werden größer — wenn man von den Kleinwagen absieht —, der für den Einbau des Radios zur Verfügung stehende Raum ist jedoch kleiner geworden. Dieses Problem können volltransistorisierte Autosuper meistern. Für die Volltransistorisierung spricht ferner die Ersparnis an Stromverbrauch, ein sehr wichtiger Gesichtspunkt, wenn man an die hohe Belastung der Batterie im Winterbetrieb denkt oder sich ausrechnet, nach wieviel Betriebsstunden ein Röhren-Autosuper bei stehendem Motor die Batterie erschöpft. Mit Transistor-Autosupern ist beispielsweise auf Campingplätzen ein vielstündiger Betrieb möglich, ohne das Anlassen des Motors in Frage zu stellen.

In der Klasse der großen Luxus-Autosuper wird auch weiterhin der Empfänger mit automatischer Abstimmung in den Ausführungsformen mit Feder und Aufzugsmagnet, mit Motorbetätigung oder nach dem vollelektronischen Prinzip seinen Platz behaupten. Diese Technik bietet gegenüber dem Drucktastergerät mit Voreinstellung bedeutende Vorteile — man denke nur an größte Einstellgenauigkeit vor allem bei UKW-Empfang oder an die Fernbedienung. Der Komfort gewöhnte Autofahrer wählt nach wie vor diese Spitzenklasse.

Über die Vor- und Nachteile der Universalgeräte läßt sich streiten. Wie das bisherige Echo der auf Reisesuper-Basis entwickelten Universalkoffer zeigt, ist ein gewisser Abnehmerkreis vorhanden. Ähnliche Erwägungen stellten die Autosuper-Fabrikanten an. Ihre Lösung ist ein aus dem Autoempfänger entwickelter Volltransistor-Universalsuper. Der Empfangsteil arbeitet nach Herausziehen aus der Kasette des Armaturenbretts als selbständiger Reisesuper für Heim, Hotel oder Camping. In Verbindung mit einer im Wagen eingebauten Transistor-Endstufe für übliche Ausgangsleistungen liefert die Kombination vollwertigen Autoempfang.

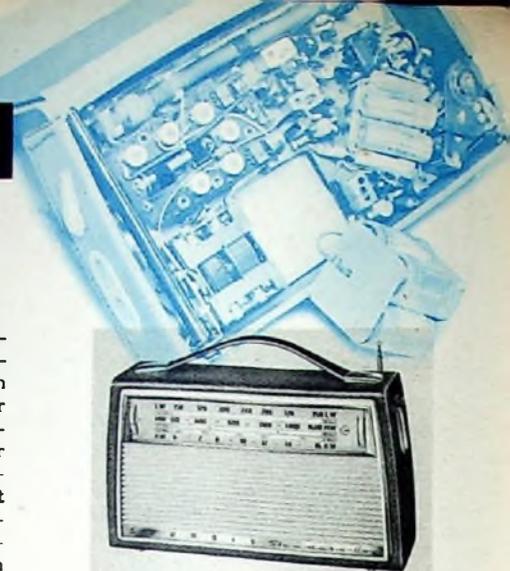
Natürlich sind noch andere Lösungen des Rundfunkempfangs im Auto denkbar. Von den Autofahrern ist beispielsweise der „Autosuper im Rückspiegel“ mit Interesse aufgenommen worden. Auch über diese Technik wird auf Seite 373 berichtet.

Wie lange noch Röhrengeräte für den Empfang im Auto gefertigt werden, diese Frage läßt sich heute nur ungefähr beantworten. Solange der Preisunterschied zwischen Transistor- und Röhren-Autosuper noch ins Gewicht fallen wird, solange hat das Röhrengerät Existenzberechtigung.

Werner W. Diefenbach

REISESUPER 1960/61

Volltransistorisierte Neukonstruktionen · Universal-Reiseempfänger mit Transistoren auch im UKW-Teil · Mehrere Wellenbereiche beim Taschensuper · Tendenz zur Mikrotechnik



„Standard-Boy“ von Grundig; darüber: Blick in das geöffnete Gehäuse

Die Reisesuper-Entwicklung hat dem Transistor viel zu verdanken. Kein Fabrikant käme heute auf den Gedanken, neue Reiseempfänger ganz oder teilweise mit Röhren zu bestücken. Über diesen Trend berichtet auch unser Leitartikel. Mancher Radio-Fernsehgeräte-Hersteller ist jetzt zusätzlich in die Fertigung von Universal-koffern eingestiegen. Welchen Aufschwung ganz allgemein die Reisesuper-Entwicklung genommen hat, zeigt das jetzige Fertigungsprogramm von über einem Dutzend Fabriken sehr eindringlich. Nachstehend wird über Einzelheiten einiger neuer Empfänger aus dem großen Angebot (s. Aufstellung auf S. 368-369) berichtet. Im Titelbild dieses Heftes sind viele der beliebten Taschensuper dargestellt.

Akkord-Radio

Mit dem neuen Volltransistor-Empfänger „Jonny M 60“ schuf Akkord-Radio eine in Preis und Abmessungen zwischen dem größeren Taschensuper und dem Standard-Reiseempfänger liegende preiswerte Neukonstruktion. Er hat die traditionelle Bauform mit Uhrenskala, großer Lautsprecher-

auf den drei Bereichen UML. Mit 7/9 Kreisen, 4 Germaniumdioden (+ 2 Stabilisationszellen) offeriert dieser ganz den UKW-Bedürfnissen angepaßte Reisesuper reiche Stationsauswahl und gute Klangqualität. Der perm.-dyn. Ovallautsprecher (250×70 mm) erstreckt sich über die Gesamtbreite des Gerätes. Für UKW steht eine ausziehbare Teleskopantenne zur Verfügung, für ML-Empfang die übliche Ferritantenne. Weitere Komforteinrichtungen sind Sprache/Musik-Schalter und Autoantennenanschluß für zusätzliche Verwendung im Kraftwagen.

Schon länger bekannt ist das Universalgerät „Autotransistor“, eine vom Reisesuper ausgehende Transistor-Konstruktion, dessen Technik sich weitgehend dem Autoempfänger nähert und auch dessen Betriebsart berücksichtigt, wie HF-Stufe und maximale Sprechleistung durch Zusatzverstärker (4 Watt). Als Koffer- und Heimempfänger erreicht das Gerät mit den eingebauten Kleinstbatterien eine Betriebsdauer von 100 Stunden.

Braun

Als erster Taschenempfänger für Kurz-, Mittel- und Langwellen stellt Braun das Transistorgerät „T 4“ vor. Eine Neukonstruktion, der Taschensuper „T 31“ für zwei Bereiche (ML), hat gegenüber dem Vorläufertyp („T 3“) einen zusätzlichen Transistor, einen Lautsprecher mit höherem Wirkungsgrad und Anschlüsse für Plattenspieler und Schalluhr.

Nach wie vor findet bei manchem Phonofreund, der einen Braun-Taschensuper besitzt, der schon bekannte Plattenspieler „P 1“ für 17-cm-Platten (er wird aus Batterien gespeist) Interesse.

Grundig

Mit acht verschiedenen Reiseempfängern (alle mit Transistoren) eröffnet Grundig die Reiseempfänger-Saison 1960/61. Die beiden Neukonstruktionen „Mini-Boy“ und „Standard-Boy“ sind Volltransistor-Empfänger mit gedruckten Schaltungen.

Als ein Zwerg unter den Taschensupern präsentiert sich das kleinste deutsche Gerät „Mini-Boy“ mit den Abmessungen 104×85×27 mm, ein MW-Super mit 6 Transistoren, 2 Dioden, 5 Kreisen und Gegentakt-Endstufe, der aus einer 9-V-Spezialbatterie gespeist wird und in zweifarbigem Kunststoffgehäuse erscheint. Es wiegt nur etwa 250 Gramm. Trotz der kleinen Abmessungen sind Ferritantenne und Kleinhöreranschluß vorhanden. Besonders praktisch erweist sich das konsequent

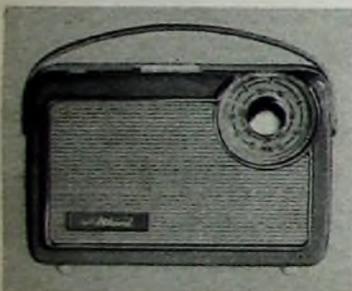
durchgeführte Prinzip der Einhandbedienung. Ein Aufstell-Clip erleichtert das Aufstellen auf dem Schreibtisch oder dem Bücherbord. In der Geschenkpackung mit Bereitschaftstasche und Kleinhörer sind alle drei Teile billiger als beim Einzelkauf. Übrigens wird der in Kürze zum „Mini-Boy“ lieferbare Spezial-Heimlautsprecher – das kleine Gerät kann in das Gehäuse des Heimlautsprechers eingesetzt werden – beim Heimempfang größeres Klangvolumen bringen. Einen weiteren Anreiz gibt diese Ergänzung durch die eingebaute Weckeruhr mit Federwerk.

Wie geschaffen für den Weltenbummler im Äther, stellt sich der neue Koffersuper „Standard-Boy“ mit den drei Wellenbereichen KML vor. Als Vertreter hoher Leistungsklasse ist dieser Transistorempfänger mit 7 Kreisen ausgestattet. Die Gegentakt-Transistor-Endstufe läßt hohe Klangqualität zu. Für Kurzwellenempfang steht eine ausziehbare Teleskopantenne zur Verfügung. Weitere Einrichtungen sind u. a. Klangregler, Schaltbuchse für Zusatzlautsprecher oder Kleinhörer sowie Anschlüsse für Antenne und Erde.

Erwähnt sei noch, daß viele der aus dem Vorjahresprogramm übernommenen Reisesuper mit neuentwickelten Transistoren bestückt sind.

Loewe Opta

Mit den neuesten HF-Transistoren für höhere und gleichmäßigere Verstärkung hat Loewe Opta den Taschensuper „Dandy 5900“, den Reisesuper „Lord 5930“ und den UKW-Reiseempfänger „Lissy 5940“ ausgestattet, und zwar mit den diffusionslegierten Germanium-Flächentransistoren OC 169, OC 170 und OC 171 mit sehr hoher Grenzfrequenz. Sämtliche Geräte arbeiten mit 9 V Batteriespannung. Die maximale Endleistung der Koffertypen liegt bei 1 W. Es gelang, den Ruhestrom sehr klein zu halten. Die Betriebsdauer der Batterien hängt damit praktisch nur von der Wiedergabelautstärke ab.



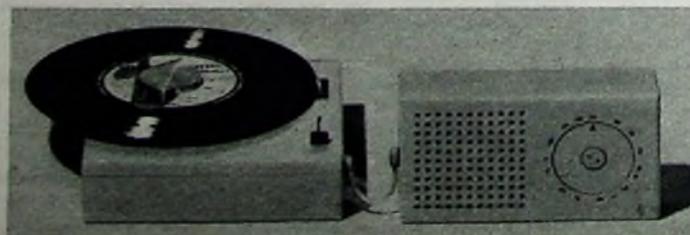
„Jonny M 60“ (Akkord-Radio)

„Pinguette 60“ (Akkord-Radio)



front, Drucktasten und Tragebügel. Mit fünf Transistoren und zwei Dioden liefert dieses kleine Gerät guten Empfang auf zwei Bereichen (ML). Der NF-Teil kommt mit zwei Stufen aus, denn er benutzt Transformator-Kopplung. Die Gegentakt-Transistor-Endstufe arbeitet in B-Schaltung; der Empfänger erreicht mit einem Batteriesatz eine Betriebsdauer von mindestens 150 Stunden bei mittlerer Lautstärke. Wie jeder moderne Reiseempfänger ist auch „Jonny M 60“ in modernen Farben für jeden Geschmack erhältlich.

Einer anderen Neukonstruktion, der „Pinguette 60“ (sie wird erst im Mai auf den Markt kommen), darf man gute Absatzerfolge voraussagen, denn sie bietet zu einem Preis von rund 250 DM Empfang



Batteriebetriebene Phonokombination „P 1“, bestehend aus Plattenspieler „P 1“ für 17-cm-Platten und Taschensuper „T 4“ (Braun)

Die Schaltung des HF-Teils des Taschensupers „Dandy 5900“ mit dem Transistor OC 169 zeigt einen Eingangskreis mit induktiver und kapazitiver Kopplung zur Basis des Mischtransistors, die eine gleichmäßigere Antennenspannungs-Übersetzung gewährleistet. An der Basis liegt ferner eine Buchse für den Anschluß einer Zusatz-Wurfantenne. Der Oszillator arbeitet in Basisschaltung mit einem Rückkopplungs-zweig, der vom Kollektor über eine Anzapfung des Oszillatorkreises verläuft. Durch die untere Anzapfung der Oszillatortorspule gelingt eine günstige Ankopplung des niederohmigen Emitters. Der Parallelwiderstand $R 17$ zum Oszillatorkreis hält die Schwingamplitude über den Bereich konstant. Die beiden ZF-Stufen arbeiten in Basisschaltung. Auf Neutralisationsmaßnahmen (beispielsweise über Kondensatoren, Widerstände, zusätzliche Wicklungen, Spulenabgriffe) konnte verzichtet werden. Der dritte ZF-Kreis mit der Spule $L 7$ hat als Kreiskapazität die Reihenschaltung von $C 12$ und der niederohmigen Eingangsimpedanz des folgenden Transistors. Die Gleichrichterdiode $D 1$ liefert außer der Niederfrequenz eine Regelspannung über $R 9$ zur Basis des ersten ZF-Transistors. Interessant ist in der Treiberstufe der Emitterspannungsteiler $R 14, R 15$; er liefert die Basisspannung für die Gegentakt-Endstufe. Dadurch wird der sonst übliche Spannungsteiler der Endstufe mit seinem zusätzlichen Stromverbrauch eingespart. Der Gesamtstromverbrauch ist somit auf 3,5 ... 4 mA begrenzt. Das Gerät kann bis zum Absinken der 9-V-Batteriespannung auf 4,5 V betrieben werden.

Der Koffersuper „Lord 5930“ hat zusätzlich zur Ferritantenne einen Anschluß für Auto- oder Wurfantenne. Zum Ausgleich einer etwaigen Verstimmung bei Nichtbenutzung der Antenne schaltet ein Kontakt den 10-pF-Kopplungskondensator $C 3$ an Masse. Die Diode $D 1$ dämpft für die zusätzliche Schwundregelung den ersten ZF-Kreis am Kollektor des Mischkreises. Die erste ZF-Stufe benutzt Emitterschaltung und wird über $C 19$ neutralisiert. Durch Verwendung des neuen Transistors AF 101 mit verringerter Rückwirkungskapazität ist die Neutralisation unkritisch. Die zweite ZF-Stufe in Basisschaltung kommt ohne Neutralisation aus. Ferner arbeitet die letzte ZF-Stufe in Kollektorschaltung zusätzlich als Impedanzwandler für die Niederfrequenz. Der Belastungswiderstand der Diode $D 2$ zur Gleichrichtung in der Basisleitung ist 15 kOhm. NF- und Regelspannung können jetzt an dem um den Faktor 10 niedrigeren Innenwiderstand des Emitters abgenommen werden. Die Regelausgabe beeinflußt die ersten beiden ZF-Stufen. In der ersten Stufe geht mit zunehmender Regelspannung der Kollektorstrom zurück, während er in der zweiten Stufe zunimmt. Die Diode $D 1$ kann also bei Ortsempfang nicht übersteuert werden.

In der Stabilisierungsschaltung der Gegentakt-Endstufe verzichtete man auf einen temperaturabhängigen Widerstand. Sie wird durch den Germanium-Flächengleichrichter $D 3$ hinsichtlich abfallender Batteriespannung und Temperatur stabilisiert. Der Innenwiderstand dieser Diode hat bei 5 mA durchfließendem Strom und 0,25 V

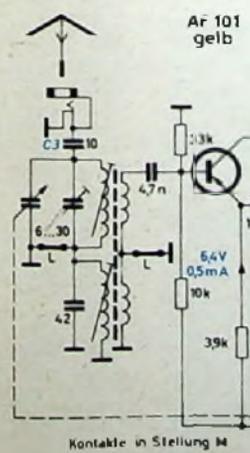
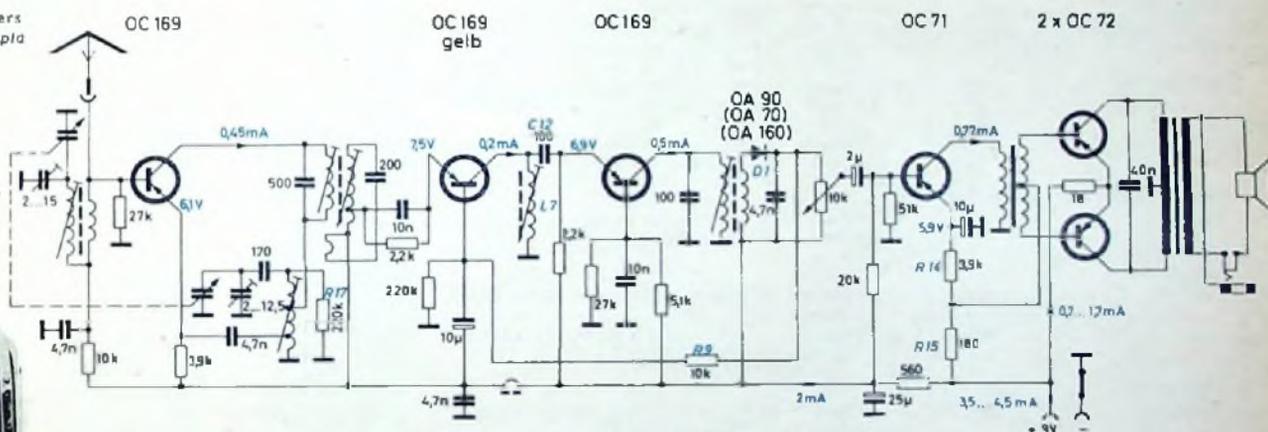
Spannung nur einen Widerstand von 50 Ohm. Auch hier kann der sonst übliche Spannungsteiler entfallen. Die Endstufe ist gegen zu niedrige und zu hohe Batteriespannung weitgehend unempfindlich geworden. Selbst bei 4,5 V Batteriespannung sind keine Verzerrungen hörbar. Der Arbeitspunkt der beiden Endtransistoren läßt sich durch $R 27$ (zum Stabilisator parallelgeschaltet) einstellen.

Neuzeitlich ist auch die Schaltungstechnik (s. S. 370) des UKW-Empfängers „Lissy 5940“. Der UKW-Teil enthält zwei Transistoren. Der erste arbeitet als HF-Verstärker und in Reflexschaltung als ZF-Verstärker, während der zweite Transistor als selbstschwingender Mischer geschaltet ist. Beide Transistoren arbeiten in Basisschaltung. Der Antenneneingang ist mit 60 Ohm an die eingebaute Teleskopantenne angepaßt. Sie liegt über die Drossel $D r 1$ gleichzeitig am Eingang des AM-Teils. Als Trennkondensator für die AM dient $C 2$. Vorhanden ist ferner noch ein Autoantennenanschluß. Der UKW-Eingangskreis ist als π -Kreis dimensioniert, der an den Eingangswiderstand des Transistors richtig anpaßt. Hinter der Mischstufe gelangt die Zwischenfrequenz über das Bandfilter $L 7, L 8$ und die Spannungsteiler-Kondensatoren $C 4, C 1, C 9$ wieder zum Emitter des ersten Transistors. $L 7$ hat für den ZF-Abgleich noch eine Ankopplungswicklung.

Der UKW-Zwischenkreis wird an den Mischtransistor über $C 8$ angekoppelt. Am Kollektor des Mischtransistors liegt der Oszillatorkreis $L 5, C 6$. Für die Rückkopplung sind $C 12$ und $L 4$ angeordnet. $C 10$

(Fortsetzung auf Seite 370)

Schaltung des Taschensupers „Dandy 5900“ von Loewe Opta



Schaltung des Transistor-Koffersupers „Lord 5930“ von Loewe Opta; oben: Ansicht des Empfängers

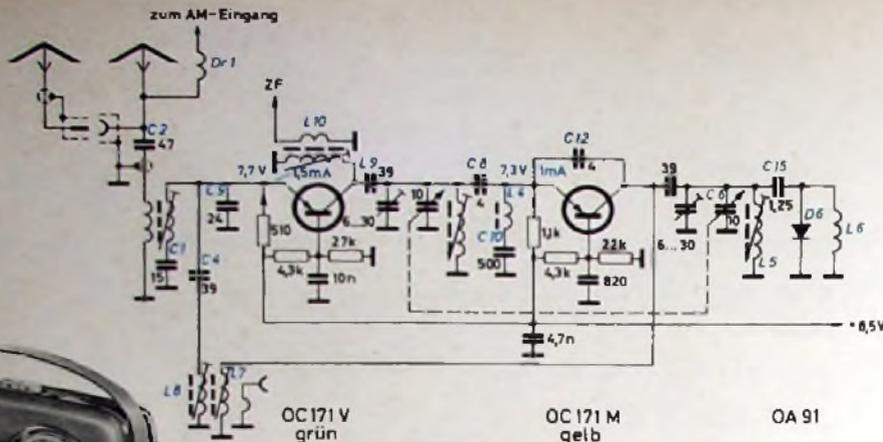
Übersicht über Reiseempfänger 1960/61

Typ	Wellen- be- reiche	AM/FM-Klasse	Bestückung		Strom- ver- sorgung			eingeb. An- tennen		Anschlüsse für					Ge- wicht kg	Preis DM
			Zahl	Typen	eingebaute Batterie	Auto-Batterie	Netz	Ferritstab	auszieh- bare Antenne	Außenantenne	Zweitlaut- sprecher	Hörer	Tonabnehmer	Erde		
AEG																
Pico	M	5	6 Trans + 1 Ge	AF 101, AF 101, AF 105, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., OA 174	•			•							0,33	115,-
Carina 61	ML	5	7 Trans + 2 Ge	AF 101, AF 101, AF 101, OC 602, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174	•			•							0,61	120,-
Tramp	UKML	7/11	9 Trans + 4 Ge	OC 615, OC 615, AF 105, AF 105, AF 105, OC 602, OC 604, AC 105, AC 105 (AC 106, AC 106), 2 x OA 174, OA 172	•			•	•	•	•	•	•	•	2,8	
Akkord-Radio																
Jonny M 80	ML	4	5 Trans + 2 Ge	OC 169, OC 169, OC 70, OC 74, OC 74, 1/2 OA 172, K 5/2	•			•							1,3	130,-
Autotransistor	ML	6	7 Trans + 3 Ge	OC 169, OC 169, OC 169, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 3 x OA 90	•			•	•	•					1,1	235,-
Pinguin K-Transistor	3KM	7	7 Trans + 2 Ge	OC 614, OC 612, OC 612, TF 65/30, TF 65 M, TF 77, TF 77, 2 x K 5/2	•			•							2,8	238,-
Pinguette 60	UML	7/9	8 Trans + 4 Ge	OC 615, AF 105, OC 170, AF 105, OC 70, OC 75, OC 74, OC 74, OA 172, 2 x K 5/2	•			•	•						2,6	
Tourist	ML	8	8 Trans + 2 Ge	OC 613, OC 613, OC 612, OC 612, TF 65, TF 65 M, TF 77/30, TF 77/30, 2 x OA 90	•			•							2,8	288,-
Pinguin U 60	UKML	8/9	8 Trans + 6 Ge	OC 615, OC 614, AF 105, AF 105, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, OA 172, 2 x 1/2 OA 172, 2 x G 5/2	•			•							3,1	298,-
Braun																
T 31 ¹⁾	ML	5	7 Trans + 1 Ge	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 71, OC 72, OC 72, OA 70	•			•							0,525	125,-
T 4 ²⁾	KML	5	7 Trans + 2 Ge	OC 170, OC 45, OC 45, OC 602, OC 602, OC 602 spez., OC 602 spez., 2 x OA 70	•			•							0,2	160,-
TP 1 ¹⁾	KML	5	7 Trans + 2 Ge	OC 170, OC 45, OC 45, OC 602, OC 602, OC 602 spez., OC 602 spez., 2 x OA 70	•			•								215,-
transistor k	KML	6	7 Trans + 2 Ge	OC 170, OC 45, OC 45, OC 70, OC 71, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 70	•			•							3,1	230,-
Goldhorn-Radio, Sommerhäuser & Friedrich																
TK 100	M	4	4 Trans + 1 Ge	AF 101, OC 604, OC 604, OC 604, OA 174	•			•							0,4	
TK 101	M	5	6 Trans + 2 Ge	AF 101, AF 101, AF 101, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174	•			•							0,6	
TK 102	ML	5	6 Trans + 2 Ge	AF 101, AF 101, AF 101, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174	•			•							0,6	
TK 110	KML	8	7 Trans + 3 Ge	AF 101, AF 101, OC 614, OC 604, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174, OA 159	•			•							1,7	
TK 111	2KM	8	7 Trans + 3 Ge	AF 101, AF 101, OC 614, OC 604, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174, OA 159	•			•							1,7	
Goldring, Gebr. Scharf Nachf.																
Prinz ¹⁾	M	8	7 Trans + 2 Ge	OC 400, OC 390, OC 390, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x OA 257	•			•							4,6	360,-
Graetz																
Soni	ML	5	6 Trans + 1 Ge	OC 169, OC 169, OC 169, OC 75, OC 72, OC 72, OA 70	•			•							0,6	118,-
Joker	UKML	7/10	9 Trans + 3 Ge	OC 171 V, OC 171 M, OC 170, OC 170, OC 170, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x OA 90, OA 70	•			•	•	•	•	•	•	•	3,8	278,-
Grundig																
Mini-Boy	M	5	6 Trans + 2 Ge	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 72, OC 72, 2 x K 5/2	•			•							0,26	99,-
Micro-Boy	M	5	6 Trans + 2 Ge	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 72, OC 72, 2 x OA 70	•			•							0,3	108,-
Music-Boy	ML	7	6 Trans + 2 Ge	OC 169, OC 169, OC 169, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x K 5/2	•			•							1,4	149,-
Music-Boy E	KM	7	6 Trans + 2 Ge	OC 169, OC 169, OC 169, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x K 5/2	•			•							1,4	165,-
Luxus-Boy E	2KM	7	8 Trans + 2 Ge	OC 170, OC 170, OC 169, OC 169, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x K 5/2	•			•							1,3	165,-
Standard-Boy	KML	7	6 Trans + 2 Ge	OC 170, OC 170, OC 169, OC 169, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x K 5/2	•			•							1,4	179,-
Party-Boy	UML	7/11	8 Trans + 3 Ge	OC 171, OC 170, OC 170, OC 170, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, K 5/2, 2 x OA 90	•			•							3,2	230,-
Concert-Boy	UKML	7/12	8 Trans + 3 Ge + 3 Tgl	OC 171, OC 170, OC 170, OC 170, OC 75, OC 71, TF 78, TF 78, OA 70, OA 172, 3 Tgl	•			•								312,-
Loewe Opta																
Dandy	M	6	6 Trans + 1 Ge	OC 169, OC 169, OC 169, OC 71, OC 72, OC 72, OA 90	•			•							0,32	99,-
Lord	ML	7	6 Trans + 3 Ge	AF 101, AF 101, AF 101 (OC 169, OC 169, OC 169), OC 602 (OC 71), OC 604 spez., OC 604 spez. (OC 74, OC 74), 2 x OA 160 (2 x OA 91), FD 5	•			•							1,8	165,-
Lissy	UM	7/12	9 Trans + 5 Ge	OC 171, OC 171, OC 169, OC 169, OC 169, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 3 x OA 90, 2 x FD 5	•			•	•	•	•	•	•		1,66	219,-
Metz																
Babyphon 102 ¹⁾	UKML	10	8 Trans + 4 Ge	OC 44 (OC 170), OC 45, OC 45, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, TF 78, 3 x K 5/61 M, K 5/4	•			•							2,8	247,-
Babyphon 202 ¹⁾	UM	8/11	10 Trans + 6 Ge	OC 171, OC 171, OC 170, OC 170, OC 170, OC 75, OC 75, OC 74, OC 74, TF 78, 3 x K 5/61 M, K 5/4, 2 x K 5/105	•			•							2,8	219,-

Typ	Wellen- be- reiche	AM/FM-Kreise	Bestückung		Strom- versorgung			eingeb. An- tennen		Anschlüsse für						Ge- wicht kg	Preis DM		
			Zahl	Typen	eingebaute Batterie	Auho-Batterie	Netz	Ferritstab	ausgebare Antenne	Autoantenne	Außenantenne	2- elektro- sprecher	Hörer	Tonausbohrer	Erde			Autobalierung	
Meiz Baby 150	U(K) ML	8/11	8 Trans + 6 Ge	OC 171, OC 171, OC 170, OC 170, OC 170, OC 75, OC 75, OC 74, OC 74, 3 x K 5/61 M, 2 x K 5/105, K 5/4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,5	
Nordmende Minibox	ML	5	8 Trans + 1 Ge	AF 101, AF 101, AF 101, OC 75, OC 72, OC 72, OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,56	116,-	
Mambo	ML	8	7 Trans + 1 Ge	OC 813, OC 812, OC 812, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,7	140,-	
Clipper	ML	8	7 Trans + 1 Ge	OC 813, OC 812, OC 812, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,7	165,-	
Clipper K	KM	8	7 Trans + 2 Ge	SO 1, OC 812, OC 812, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, 2 x OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,7	173,-	
Transita	UML	5/11	9 Trans + 3 Ge	OC 815, OC 815, AF 105, AF 105, AF 105, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, OA 180, OA 172	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,0	238,-	
Transita K	UKM	5/11	9 Trans + 3 Ge	OC 815, OC 815, OC 814, AF 105, AF 105, OC 71, OC 71, OC 74, OC 74, OA 180, OA 172	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,0	238,-	
Philips Fanette	ML	5	7 Trans + 1 Ge	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 71, OC 72, OC 72, OA 85	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,425	132,-	
Dorette	ML	5	7 Trans + 1 Ge	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 71, OC 72, OC 72, OA 79	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,8	149,-	
Jeanette ¹⁾	M	5	7 Trans + 1 Ge	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 71, OC 72, OC 72, OA 95	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,78	188,-	
Georgette	UML	6/9	8 Trans + 4 Ge	OC 171, OC 171, OC 170, OC 170, OC 75, OC 75, OC 74, OC 74, OA 79, 2 - OA 79, OA 90	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,1	245,-	
Henriette	2KML	8	7 Trans + 1 Ge	OC 170, OC 45, OC 45, OC 75, OC 75, OC 72, OC 72, OA 79	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3,3	258,-	
Colette	UML	6/11	9 Trans + 4 Ge	OC 171, OC 171, OC 171, OC 170, OC 170, OC 75, OC 75, OC 74, OC 74, OA 79, 2 - OA 79, OA 79	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3,0	275,-	
Annette	UML	6/11	9 Trans + 4 Ge	OC 171, OC 171, OC 171, OC 170, OC 170, OC 75, OC 75, OC 74, OC 74, OA 79, 2 - OA 79, OA 79	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3,0	284,-	
Saba Sabinette 125	ML	6	8 Trans + 2 Ge	OC 189, OC 189 R, OC 189, OC 75, OC 72, OC 72, OA 78, OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,53	125,-	
Schaub-Lorenz Polo T 10	ML	7	7 Trans + 3 Ge + 1 Tgl	OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, OC 75, OC 74, OC 74, OA 70, 2 x OA 257, Tgl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,45	168,-	
Weekend T 10	KML	7	7 Trans + 2 Ge	OC 170, OC 189 R, OC 189, OC 71, OC 75, OC 74, OC 74, 2 x OA 79	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,6	185,- ²⁾	
Touring T 10	UKML	8/13	9 Trans + 4 Ge + 2 Tgl	OC 171 VR, OC 171 M, OC 170, OC 189 R, OC 189, OC 71, OC 75, OC 74, OC 74, 2 x OA 79, 2 x OA 90, 2 Tgl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3,5	308,- ²⁾	
Siemens T 2	ML	6	8 Trans + 2 Ge	TF 44, TF 45, TF 45, TF 65, TF 65, TF 65, RL 31, RL 32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,45	129,-	
RT 10	UML	5/11	8 Trans + 3 Ge	OC 171 V, OC 171 M, OC 170, OC 170, OC 170, TF 65, TF 65, TF 65, RL 41, 2 x RL 232	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,58	198,-	
Südfunk K 768	KML	8	7 Trans + 1 Ge	OC 170, AF 101, AF 101, OC 604, OC 604, OC 74, OC 74, OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,6	199,-	
K 778	2KM	8	7 Trans + 1 Ge	OC 170, AF 101, AF 101, OC 604, OC 604, OC 74, OC 74, OA 70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,9	199,-	
K 986	UM	7/11	9 Trans + 5 Ge	OC 171, OC 815, OC 814, AF 105, AF 105, OC 604, OC 604, OC 74, OC 74, 3 x OA 70, 2 x OA 79	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,9	289,-	
Telefunken Mini-Partner	M	5	8 Trans + 1 Ge	AF 101, AF 105, AF 101, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., OA 174	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,33	115,-	
Partner 111	ML	5	7 Trans + 2 Ge	AF 101, AF 101, AF 101, OC 602, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,5	129,-	
UKW-Partner ¹⁾	UM	5/8	8 Trans + 3 Ge	OC 815, AF 105, AF 105, AF 105, OC 602, OC 602, OC 602 spez., OC 602 spez., 3 Ge-Dioden	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Famulus	ML	8	7 Trans + 2 Ge	OC 813, OC 812, OC 812, OC 602, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,3	165,-	
Famulus-Luxus	ML	7	7 Trans + 2 Ge	OC 813, OC 812, OC 812, OC 602, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,3	185,-	
Bajazzo-Transistor	UML	7/11	9 Trans + 4 Ge	OC 815, OC 815, AF 105, AF 105, AF 105, OC 602, OC 604, OC 604 spez., OC 604 spez., 2 x OA 174, OA 172	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,3	275,-	
Bajazzo-Auto- Transistor	UKML	7/11	9 Trans + 4 Ge	OC 815, OC 815, AF 105, AF 105, AF 105, OC 602, OC 604, AC 105, AC 105 (AC 106, AC 106), 2 x OA 174, OA 172	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,3	290,-	
Bajazzo 9	UKML	7/14	8 Rö + 2 Go + 2 Tgl	DC 90, DF 96, DK 92, DF 96, DF 96, DAF 96, DL 94, DL 94, OA 172, 2 Tgl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,7	290,-	
Tonfunk BT 82 UML	UML	7/11	9 Trans + 3 Ge	OC 815, OC 815, AF 105, AF 105, AF 105, OC 71, OC 75, OC 74, OC 74, OA 180, OA 172	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,0	268,-	

¹⁾ Phonocupper mit eingebautem Plattenspieler; ²⁾ Anschluß für Schaltuhr; ³⁾ mit eingebauter Schaltuhr; ⁴⁾ außerdem Rahmenantenne für K;

⁵⁾ ohne Autobalierung; ⁶⁾ Gehäuseantenne für U; ⁷⁾ nachrüstbar; ⁸⁾ ab August lieferbar, Preis voraussichtlich etwa 200,- DM; () - Anschluß wahlweise möglich



Schaltung des UKW-Teiles des Reiseempfängers „Lissy 5940“ von Loewe Opta; links: Ansicht des Gerätes

als AM-Demodulator dient und außer der NF auch die Schwundregelspannung liefert. Zur Ausregelung sehr hoher Eingangsspannungen gelangt über eine weitere Diode eine Gegenspannung an den Eingang des Mischtransistors.

Metz

Im neuen UKW-Koffer „Babyphon 202“, einem Volltransistor-Koffer für UKW und MW mit Batterieplattenspieler, führt Metz eine langjährige Tradition weiter. Der Plattenspieler für 45 U/min mit Kristall-Tonarm zeichnet sich durch automatische



„Babyphon 202“

Drehzahlregelung und neuen Goldkontaktregler aus. In der Ruhestellung wird der Antrieb des Plattenspielers mechanisch entkoppelt und so entlastet. Die bewährte Form der letzten Radio-Phono-Koffer-Kombination wurde beibehalten.

Ohne Phonoteil kommt eine andere Neukonstruktion, „Baby 150“, auf den Markt. Dieser Volltransistor-Koffersuper mit 8/11

Kreisen und drei Wellenbereichen (UML oder UKM) hat ebenso wie der Rundfunkteil des „Babyphon 202“ als technische Besonderheit rauscharme Vorstufen bei UKW und Mittelwelle, ferner 4-Stufenregelung auf zwei Transistoren und zwei Dämpfungsdioden. Sparsamer Betrieb ist wie bei allen Metz-Koffergeräten durch Gegen-takt-B-Endstufe möglich.

Nordmende

Wie wir früher mitteilen konnten, ergänzte Nordmende das Kofferempfänger-Programm - es besteht jetzt aus sechs verschiedenen Typen - durch den Volltransistor-Super „Transita K“ mit den Wellenbereichen UKM. Er gleicht äußerlich dem schon bekannten Koffer „Transita“ (UML).

Philips

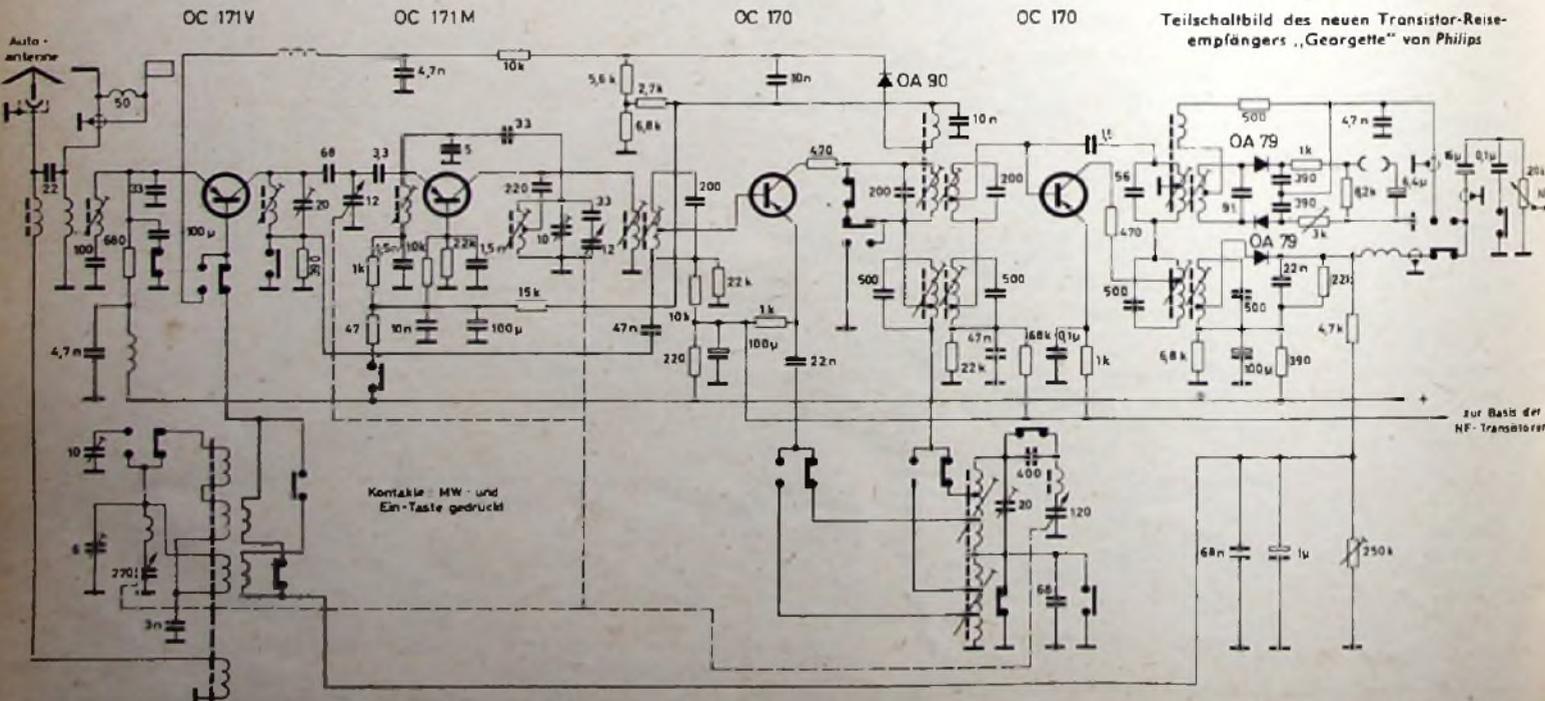
In diesem Jahr erreichte Philips ein bemerkenswertes Entwicklungsziel. Sämtliche Koffergeräte sind nunmehr mit Transistoren bestückt. Der bewährte Taschen-super „Fanette“ weist neuerdings weitere Verbesserungen auf. Hierzu gehören zusätzlicher L-Bereich, verbesserte Leistungen und Klang sowie ein zierlicheres zweifarbiges Polystyrol-Gehäuse mit goldfarbiger Frontabdeckung.

Als völlige Neukonstruktion darf das All-transistorgerät „Georgette“ angesehen werden. Mit 8 Transistoren, 4 Germaniumdioden, 6/9 Kreisen und drei Wellenbereichen (UML) bietet es vielseitige Stationsauswahl sowie hervorragende Trennschärfe und Empfindlichkeit. Der UKW-Teil enthält eine HF-Stufe mit dem Transistor OC 171 V. Besondere Merkmale sind unter anderem nichtneutralisierte Basis-schaltung mit verzögert einsetzender Verstärkungsregelung, fest abgestimmter Eingangsschwingkreis mit Ankopplungen für 60-Ohm-Teleskopstab und 180-Ohm-Autoantenne, ferner kapazitiv veränderbarer Ausgangsschwingkreis und kapazitiv Auskopplung zur Mischstufe. Die Mischstufe mit dem Transistor OC 171 M in selbstschwingender Schaltung arbeitet mit geerdeter Basis, kapazitiver Rückkopplung und phasendrehendem LC-Glied, das gleichzeitig Saugkreis für die FM-Zwischenfrequenz ist. Hohe Empfindlichkeit sichert der zweistufige ZF-Verstärker. Er verwendet die Transistoren 2 x OC 170 in

(Fortsetzung von Seite 367)

liegt in Reihe mit L 4 und erzeugt eine für die Zwischenfrequenz erwünschte Entdämpfung. Die Diode D 6 soll die Frequenz bei etwaigen Änderungen der Batteriespannung stabilisieren. Weicht die Oszillatorschwingungsamplitude ab, dann ändert sich der durch die positiven Halbwellen in D 6 bewirkte Stromfluß und damit auch deren dynamischer Widerstand. Dabei fließen die Diodenströme über L 6 ohne Spannungsabfall. Die Widerstandsänderung von D 6 führt über C 15 - beispielsweise bei abnehmender Oszillatorschwingungsamplitude - zu einer Verringerung der Kreiskapazität. Auf diese Weise gleicht man bei der gewählten Bemessung die Zunahme der Kollektor-Basiskapazität bei abnehmender Batteriespannung aus.

Drei weitere Transistoren verstärken die über L 9, L 10 ausgekoppelte Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Bei Umschaltung auf Mittelwellen arbeitet der erste ZF-Transistor als selbstschwingende Mischstufe in Emitterschaltung für die Eingangsfrequenz. Die beiden anderen Transistoren verstärken ebenfalls die AM-Zwischenfrequenz von 460 kHz. Für diese Umschaltung benötigt man nur 5 Kontakte. Für die FM-Demodulation sind zwei Germaniumdioden vorhanden, während eine weitere



Teilschaltbild des neuen Transistor-Reiseempfängers „Georgette“ von Philips



Links außen: „Transila K“ von Nordmende; daneben: Allwellen-Universalsuper „Touring T 10“ (Schaub-Lorenz)



„Famulus Luxus“ von Telefunken ▶

geerdeter Emitterschaltung mit festeingestellter Neutralisation und Bandfilterkopplung. Reihenwiderstände in den Kollektorkreisen verhindern Unstabilitäten bei hohen Eingangssignalen. Um Übersteuerungen der Mischstufe bei hohen Feldstärken auszuschließen, entnimmt man dem Neutralisationskreis nach Gleichrichtung durch die Germaniumdiode OA 90 eine Regelspannung und führt sie der UKW-Stufe zu.

Die HF-Stufe im AM-Teil ist ein geregelter, aperiodischer Breitbandverstärker in geerdeter Emitterschaltung mit einem Arbeitswiderstand von 350 Ohm. Auch in der selbstschwingenden AM-Mischstufe bevorzugt man die geerdete Emitterschaltung und eine Oszillatorschaltung mit induktiver Rückkopplung mit geerdeter Basis. Der 460-kHz-ZF-Verstärker mit dem Transistor OC 170 arbeitet ebenfalls in geerdeter Emitterschaltung ohne Neutralisation mit Bandfilterkopplung.

Im NF-Teil steht eine Gegentakt-Endstufe mit 500 mW Ausgangsleistung zur Verfügung. Alle Stufen – es handelt sich um einen dreistufigen Verstärker mit Vor-, Treiber- und Endstufe – sind bis 60°C temperaturstabilisiert. Klirrfaktor und Frequenzgang werden durch Gegenkopplungen korrigiert. Bemerkenswert ist ferner die gedruckte Schaltungstechnik.

Saba

Auch Saba nimmt in der Saison 1960/61 die Fertigung eines volltransistorisierten Reisesupers auf. „Sabinette“ ist ein modern gestalteter ML-Empfänger mit 6 Transistoren, 2 Germaniumdioden, 6 Kreisen und 160 mW Ausgangsleistung in gedruckter Schaltungstechnik, dessen große Linearskala in kHz geeicht wurde. Weitere Eigenschaften sind Anschluß für Außenantenne und Kopfhörer. Der eingebaute perm.-dyn. Lautsprecher hat 70 mm Membran-Durchmesser. Mit einem Batteriesatz, bestehend aus vier „Mignon“-Zellen (je 1,5 V), wird eine Betriebsdauer von 150 Stunden erreicht.

Schaub-Lorenz

Auch über den neuen Volltransistor-Super „Polo T 10“ konnte schon berichtet werden. Es sei daher kurz zusammengefaßt, daß es sich um einen preisgünstigen und handlichen 7-Kreis-Reisesuper mit zwei Wellenbereichen (ML), 7 Transistoren und 3 Halbleiterdioden handelt. Ein großer perm.-dyn. Lautsprecher, Gegentakt-B-Endstufe (0,7 W), Klangregister-Taste und gehörliche Lautstärkeregelung sind besondere Vorzüge. Die Stabilisierungsschaltung ist so gewählt worden, daß die Voraussetzungen zu einem wirtschaftlichen Betrieb gegeben sind. Nach Angaben des Herstellers erreicht man mit einem aus vier Monozellen (je 1,5 V) bestehenden

Batteriesatz eine 200stündige Betriebsdauer.

Der Allwellen-Universalsuper „Touring T 10“ hat jetzt 8/13 Kreise, Einknopf-Duplex-Antrieb, ein vergrößertes Skalenfeld, eine neue Autohalterung – sie stellt automatisch beim Einschub die Verbindung zur Autoantenne her – und die bewährten und bekannten Vorzüge der ersten Konstruktion, die sich als Allround-Empfänger für Heim, Reise und Auto einen Namen machte.

In Volltransistortechnik erscheint auch der AM-Universalsuper „Weekend T 10“ für die Bereiche KML. Einige Einzelheiten: 7 Kreise, 7 Transistoren, Ferritantenne für alle Bänder, bei Autobetrieb Antennenumschaltung durch Tastendruck und Transistor-Gegentakt-Endstufe.

Siemens

Mit einer besonderen Überraschung kann Siemens aufwarten. Der neue Taschensuper „RT 10“ mit den Abmessungen 150×90×50 mm hat als Besonderheit neben ML-Empfang auch UKW-Bereich. 8 Transistoren, 3 Halbleiterdioden und 5/11 Kreise charakterisieren den Aufwand. Beim UKW-Empfang sind drei verschiedene UKW-Antennen verwendbar. Für Ortsempfang genügt im Allgemeinen die in der Rückwand eingebaute Gehäuseantenne. Für entferntere Sender kann bei stationärem Betrieb die mitgelieferte kleine Wurfantenne benutzt werden. Beim Tragen eignet sich besonders die im langen Umhängerriemen eingearbeitete Antenne. Zum ML-Empfang bewährt sich nach wie vor ein hochempfindlicher Ferritstab.

Die Abstimmung aller Bereiche ist durch eine übersichtliche Großsicht-Skala erleichtert; sie erstreckt sich über die gesamte Längsseite. Die für Hochleistungs-Transistorgeräte entwickelte 9-V-Batterie in quadratischer Form garantiert eine wesentlich größere Kapazität und daher längere Lebensdauer.

Telefunken

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1960 stellte Telefunken zwei neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Reisesupers vor. Der „UKW-Partner“ ist für den Empfang des UKW- und des Mittelwellenbereiches ausgelegt. Das in einem mehrfarbigen Plastikgehäuse (175×92×43 mm) lieferbare Gerät hat 8 FM- und 5 AM-Kreise und ist mit 8 Transistoren bestückt. Die temperaturstabilisierte Gegentakt-Endstufe mit maximal 150 mW Ausgangsleistung und der perm.-dyn. Lautsprecher von 70 mm Durchmesser geben diesem kleinen Gerät eine erstaunlich gute Wiedergabequalität. Die Stromversorgung erfolgt aus einer 9-V-Batterie, die bei mittlerer Aussteuerung und intermittierendem Betrieb über 60 Betriebsstunden

ergibt. Der „UKW-Partner“ ist von äußeren Antennen unabhängig, denn er enthält für UKW-Empfang eine Dipol-Antenne, die sich zur Erhöhung der Empfangsleistung ausziehen und ausrichten läßt, sowie für Mittelwellenempfang eine Ferritstabantenne. Das Gerät ist, wie es der heutigen Technik entspricht, in tauchgelöteter, gedruckter Verdrahtung aufgebaut. Der Lautstärkereglern ist mit dem Betriebsschalter kombiniert und hat auch die bewährte Telefunken-Einschaltsperrung. Für die Anschaltung eines Kopfhörers ist eine Schaltbuchse mit automatischer Abschaltung des Lautsprechers vorhanden.

Zur Funkausstellung 1959 brachte Telefunken den volltransistorisierten UKW-Koffer „Bajazzo-Transistor 3991 L“ mit den Wellenbereichen UKM heraus. Aus diesem Gerät entstand jetzt für die Verwendung im Auto der „Bajazzo-Auto-Transistor 3091“, der sich gegenüber seinem Vorgänger im wesentlichen durch eine Anschlußmöglichkeit für die Autoantenne und einen zusätzlichen Kurzwellenbereich unterscheidet. Für den Betrieb im Auto wurde eine Halterung geschaffen, die das Gerät sicher festhält, es aber auch ermöglicht, das Gerät mit einem einfachen Handgriff herauszunehmen, wenn man es außerhalb des Fahrzeuges benutzen will. Um während der Fahrt die Abstimmung zu erleichtern, ist an der Oberseite des Gehäuses eine zusätzliche, mit der Hauptskala gekuppelte Skala angebracht. Weiterhin befindet sich für den Anschluß eines Zweitlautsprechers, und dieser Wunsch tritt im Auto oft auf, an einer leicht zugänglichen Stelle ein Anschluß, der wahlweisen Betrieb mit eingebautem und Außenlautsprecher sowie mit Außenlautsprecher allein oder nur mit eingebautem Lautsprecher ermöglicht. Dem größeren Geräuschpegel im Fahrzeug paßt sich dieser Empfänger durch die erhöhte Ausgangsleistung von maximal 1,3 W an. Zur Stromversorgung dienen jetzt 5 Monozellen, mit denen man bei mittlerer Aussteuerung über 500 Betriebsstunden erreichen kann, so daß der Preis für eine Betriebsstunde weit unter 1 Pf liegt.

„Partner III“ erscheint mit zwei Wellenbereichen (ML), 7 Transistoren und 2 Germaniumdioden in der beliebten Form des Vorgängergerätes. Noch kleinere Abmessungen hat der MW-Transistor-Taschensuper „Mini-Partner“. Mit 6 Transistoren, 1 Germaniumdiode und 5 Kreisen liefert dieser Taschensuper gute Empfangsleistungen.

Zwei Wellenbereiche hat auch der Transistor-Reisesuper „Famulus Luxus 3971“. Er verfügt über Mittel- und Langwellen, 7 Transistoren, 2 Germaniumdioden und einen hochwertigen perm.-dyn. Lautsprecher (130×75 mm). Der Empfänger wird aus 6 Monozellen gespeist und wiegt etwa 2,3 kg.

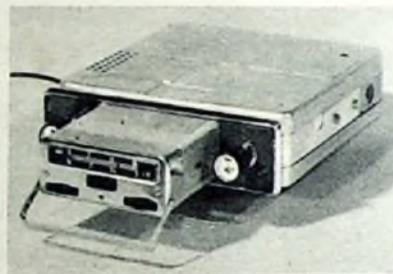
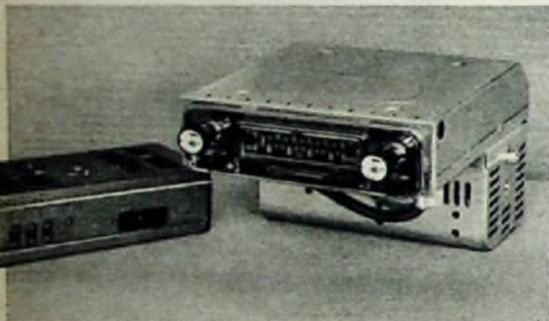
W. W. Diefenbach

Ausgerolltes und vielseitiges Programm · Keine Experimente · Autosuper als Universalgerät, die neue Richtung

Auch in dieser Saison hat die Autosuper-Industrie gute Gründe (hierüber berichtet der Leitartikel ausführlich), die bewährte technische Tradition zu pflegen, und nur dort, wo die in jeder Beziehung ausge-reifte technische Neuerung Erfolg ver-spricht, Neuheiten zu starten. Diese grund-sätzliche Feststellung bestätigt die Neu-heitenübersicht. Den größten Anteil am neuen Programm haben schon bekannte Typen. Daneben gibt es – mit einer Aus-nahme – bei jedem Fabrikat gewisse Neuerungen. Sie sind eng mit der Transistorisierung verknüpft.

Becker

Auch das Autoradio-Programm von Becker erfuhr in letzter Zeit eine kontinuierliche Weiterentwicklung. Seit Mitte 1959 wurden nach gründlicher Entwicklung die teil-transistorisierten Empfänger „Mexico TG“ und „Monte Carlo TG“ in die Fertigung übernommen.



Autosuper „Mexico TG“ (links) und Auto-Taschensuper „Monza LM“ (oben) von Becker

Ein Vorzug des Automatic-Supers „Mexico TG“ ist die Transistor-Gegentakt-Endstufe. Bei geringer Stromaufnahme – jetzt 26 W gegenüber dem Röhrengerät mit 45 W – steht eine Ausgangsleistung von 6 W zur Verfügung. Dieser Fortschritt ist einleuchtend, wenn man die Endleistung des Röhrensupsers von 3,7 W berücksichtigt. Ferner gelang beim Transistorgerät die Verringerung der Abmessungen durch den bedeutend verkleinerten Stromversorgungs- teil mit einem Gleichspannungswandler auf Transistorbasis. „Mexico TG“ eignet sich daher auch für Wagen mit ungünstigen Einbauverhältnissen.

Kleinere Abmessungen, höhere Ausgangsleistung durch Transistor-Gegentakt-Endstufe (etwa 5 W) und ein sehr geringer Leistungsbedarf von nur 15 W bei Vollaussteuerung wird der Autofahrer beim preisgünstigen Einblock-Autoradio für MW und LW „Monte Carlo TG“ besonders begrüßen. Seine spezielle Technik macht diesen teiltransistorisierten Autoempfänger für Kleinwagen mit geringer Batteriekapazität geeignet.

Die Neuerung im Becker-Programm ist der Volltransistor-Auto-Taschensuper „Monza LM“. Er stellt sich als ein Miniaturgerät mit den vom Autoradio her bekannten optimalen Empfangs- und Wiedergabe-eigenschaften vor und bietet zusätzlich universelle Verwendung für Reise und Camping. Die Anlage besteht aus dem Taschenempfänger, der Kassette mit Fahrzeug-Endstufe zur Aufnahme des Taschen-

supers, dem Fahrzeug-Lautsprecher sowie dem üblichen Einbau- und Entstörmaterial und der Wagenantenne. In seiner Konstruktionstechnik entspricht das Taschen- gerät der traditionell stabilen und erschüt- terungsfreien Autosuper-Bauweise. Nach Wunsch ist der Einschubempfänger als Koffergerät voll betriebsfähig für ML- Empfang. Er hat 8 Transistoren, 1 Diode, 9 Kreise, HF-Vorstufe und zweistufige Schwundregelung. Die Variometerabstim- mung bietet hohe Selektion und Empfind- lichkeit. Ein perm.-dyn. Hochleistungs- Lautsprecher von 70 mm Durchmesser ge- währleistet in Verbindung mit der 300-mW- Gegentakt-Endstufe gute Wiedergabe. Die eingebauten Monozellen erlauben eine Betriebsdauer von 100 Stunden. Mit Queck- silberzellen kann die Betriebszeit auf 200 Stunden erhöht werden. Kunststoffgehäuse und gedruckte Schaltung sind weitere cha- rakteristische Merkmale. Der verchromte Kopfteil des Empfängers enthält neben der

daß man den Eindruck eines Autosupers bisheriger Qualitäten und Einbautechnik hat. Gerade der letzte Punkt ist für den Kraftfahrer wichtig. Die komplette Anlage kann in jedes Armaturenbrett der ver- schiedenen Fahrzeugmodelle eingesetzt werden. Irgendwelche Nacharbeiten beim Einbau sind damit überflüssig. Die im Armaturenbrett beispielsweise vorhande- nen Lochdurchbrüche für die Bedienungs- achsen wurden sinnvoll für die Befestigung der Einschubkassette ausgenutzt und neh- men gleichzeitig die Bedienungsachsen für die Geräteverriegelung und den zusätz- lichen Klangregler auf. Die Frontplatte des Gerätes paßt sich durch eine Zier- blende dem Armaturenbrett an. Ferner kann der Fahrer den Ausschnitt bei her- ausgezogenem Gerät durch eine Abdeck- blende verschließen, wenn er den Empfän- ger zeitweise im Fahrzeug nicht betreiben möchte.

Als teiltransistorisierte Autosuperanlage stellt sich die Neukonstruktion „Grand Prix“, eine Weiterentwicklung des bewähr- ten „Mexico“-Gerätes, vor. Wenn man vom Bedienungskomfort ausgeht, dann ist die- ser UML-Spitzensuper mit 9/11 Kreisen, 6 Röhren, 3 Transistoren und 4 Dioden eine Kombination der beiden Geräte „Mex- ico“ und „Europa“. Für die Stationswahl steht die automatische Sendersucheinrich- tung zur Verfügung, deren Empfindlich- keitsregler dreistufig ist. Außerdem kön- nen unabhängig davon Sender durch fünf Stationsbereichstasten gewählt werden. Ferner bietet dieses Spitzengerät auch Hand- abstimmung, die bei UKW durch eine Scharfabstimmautomatik erleichtert wird. Der neue Autosuper „Grand Prix“ ist zweiteilig. Der Umrichterteil enthält außer dem Gleichspannungswandler noch die Gegentakt-Endstufe mit Transistoren. Bei einer Leistungsaufnahme von 28 W hat das Gerät eine Ausgangsleistung von 6 W bei 6-V-Betrieb oder von 7 W bei 12-V-Betrieb.

Blaupunkt

Welche Bedeutung die Blaupunkt-Fertigung von Autosupern erreicht hat, zeigte im Vorjahr der Start des millionsten Auto- empfängers der Nachkriegszeit (FUNK- TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 14, S. 503).

Als einen Schlager im Blaupunkt-Pro- gramm 1960/61 darf man dabei auch das Volltransistor-Autoradiogerät „Westerland“ bezeichnen. Auf diesen interessanten Kom- binationssuper wurde bereits früher aus- führlich eingegangen (Heft 20/1959, S. 727). In diesem Zusammenhang soll nur auf die hohe Ausgangsleistung von etwa 4 W ver- wiesen werden, auf die robuste und stoß- gesicherte Konstruktionstechnik und die maximale Klangwirkung, die der Fest- einbau eines Autolautsprechers im Arma- turenbrett gewährleistet.

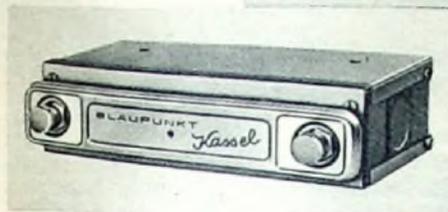
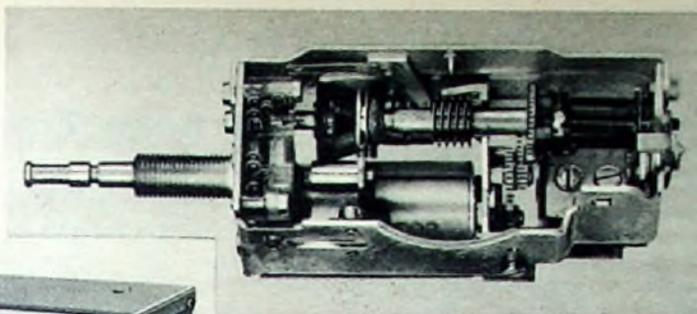
Die Autoradio-Serie von Blaupunkt um- faßt jetzt 16 verschiedene Modelle für Europa und Übersee vom preisgünstigen Typ „Bremen“ bis zum Spitzengerät „Köln“ mit Selectomat-Stationsänder.

Ferner fertigt Blaupunkt drei Omnibus- Großanlagen in teiltransistorisierter Aus- führung („München-III-TR“, „München- IV-TR“ und „München-V-TR“), außerdem eine Kleinbusanlage („Ulm“) und die

Skala die Bedienungselemente für Sender- wahl, Bereich - Drucktaste, Lautstärke- regler in Kombination mit dem Ein-Aus- schalter und den Tragegriff.

Die Kassette im Armaturenbrett enthält eine Transistor-Gegentakt-Endstufe von 3,5 W Ausgangsleistung. Besonderheiten sind Flachgehäuse und Anschluß für auto- matische Antenne. Schiebt man den Emp- fänger ein, dann koppelt sich die Endstufe durch Steckkontakte automatisch an. Die Wiedergabe über den Wagenlautsprecher läßt auch bei verhältnismäßig großen Motor- und Fahrgeräuschen hohe An- sprüche zu. Übrigens kann man die Ein- schub-Kassette wie einen normalen Auto- super im vorgesehenen Ausschnitt des Armaturenbretts befestigen. Die Montage ist auch unterhalb des Armaturenbretts möglich. Beim Einschieben des Taschen- supers wird automatisch auf die Wagen- antenne und die Fahrzeugbatterie umge- schaltet. Gleichzeitig sind Einschaltkon- trolle und Skalenbeleuchtung des Supers in Funktion. Ferritantenne und Batterien des Empfängers sind jedoch außer Betrieb. Ferner schaltet sich der Kleinlautsprecher ab, und die Wiedergabe ist über den Wagenlautsprecher hörbar. Nimmt man den Taschenempfänger wieder aus der Einschub-Halterung heraus, dann sorgt die automatische Steckverbindung für die Ausschaltung der Gegentakt-Endstufe und Abschaltung des Wagenlautsprechers. Es bedurfte mancher Überlegungen, um die konstruktiven Feinheiten so auszufeilen,

Blick auf das Laufwerk für den Selectomat-Stationenfinder des Autosuper „Köln TR“ (rechts) u. Sprechanlage „Kassel“ (unten) von Blaupunkt



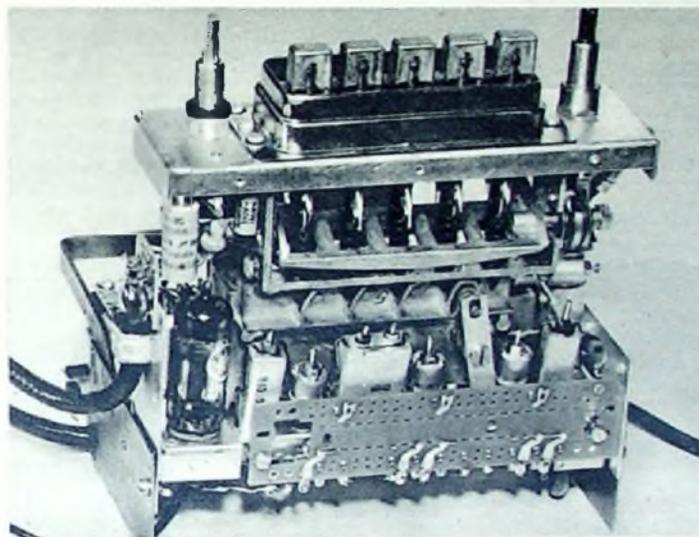
Sprechanlage „Kassel“. Die Omnibus-Großanlagen bestehen aus einem Autosuper in Sonderausführung, einem Umschaltkasten für die Betriebsarten Radio/Tonband (Plattenspieler) / Außenlautsprecher / Innenlautsprecher / Kontrollautsprecher und einem Transistor-Gegentaktverstärker für 12 W Ausgangsleistung. Der zu den Omnibusanlagen gehörende Kontrollautsprecher arbeitet mit verringerter Leistung, damit der Fahrer während der Fahrt ein Programm ohne Störung der Fahrgäste ausuchen kann. Die Lautstärke ist für Mikrofon-Durchsagen unabhängig von der Lautstärkewahl des Supers regelbar. Ferner läßt sich die Anlage jederzeit für Durchsagen einschalten, gleichgültig ob vorher eine Rundfunksendung oder Tonbandaufnahme übertragen wurde. Zu den Omnibusanlagen gehört ein hochwertiges Schwannenhalsmikrofon. Der Sprecher kann es auf dem mitgelieferten Mikrofonhalter sicher am Armaturenbrett ablegen. Die Sprechanlage „Kassel“ eignet sich außer für Durchsagen auch für die Schallplatten- oder Tonbandübertragung. Die Stromaufnahme ist für eine Sprechleistung von 12 W sehr gering. Die Anlage arbeitet mit Gegentakt-Transistoren und Transistor-Spannungswandler. Die Bedienungorgane (Ein-Ausschalter, Bereitschaftsanzeige und Lautstärkereglern) sind in einem kleinen Schaltkasten am Armaturenbrett untergebracht. Zu dieser Anlage gehört außerdem ein hochwertiges dynamisches Mikrofon in Hand- oder Schwannenhals-Ausführung; sie hat sich besonders in Fahrzeugen der kommunalen Betriebe (Straßenbahn, Omnibusse) zur Stationsansage bewährt. Außer dem Einbau in alle deutschen und einen großen Teil ausländischer Personenwagen ist mit Hilfe von Spezialzubehör auch der Einbau der Blaupunkt-Autosuper in alle Lastwagen möglich.

Emud

Mancher Autofahrer wird die Feststellung gemacht haben, daß auch mit dem Taschen-super Empfang möglich ist, wenn man das Gerät in eine günstige Position zur Front-

schutzscheibe bringt. Auf diesem Prinzip beruht der von Emud angebotene „Emud-Vorson-Transistor-Autosuper“.

Dieses Gerät läßt sich einfach einbauen, denn der Empfangsteil hat die Form eines Rückspiegels und läßt sich an Stelle des normalen Rückspiegels montieren. Die eingebaute Ferritantenne ist richtungs-unempfindlich. Auf diese Weise ist gleichbleibende Lautstärke in jeder Fahrtrichtung möglich. Störungen durch elektrische Oberleitungen wirken sich beispielsweise weniger aus.



Autosuper „Gamma Rubin ML“ von Wandel u. Goltermann

Blick in den „Paladin 484“, einen Autosuper von Philips mit 6-V-Anodenspannungsröhren und Transistoren

Philips

Rechnet man die Spezialausführungen für Mercedes-Wagen hinzu, dann liefert Philips in der neuen Saison insgesamt neun Autosuper der Marke „Paladin“. Außer der Preisherabsetzung Anfang Januar sind im Angebot keine weiteren Änderungen, auch technischer Art, bekanntgeworden.

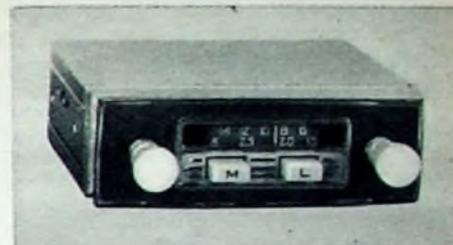
Wandel u. Goltermann

Im wesentlichen unverändert übernommen wurde die Serie der automatischen Geräte „Gamma Achat“ (für PKW, Ausgangsleistung 4 W), „Gamma Merkur“ (8 W) und „Gamma Tourist“ (12 W) für Omnibusse.

Diese Geräte haben eine transistorisierte Gegentakt-Endstufe, einen Transistor-Gleichspannungswandler und einen Röhren-Empfangsteil.

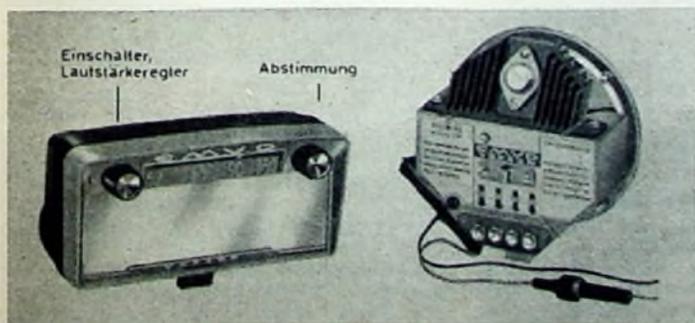
Neuentwicklungen sind die Volltransistor-Geräte „Gamma Rubin M“ für Mittelwellen und „Gamma Rubin ML“ für Mittel- und Langwellen. Es handelt sich um Einblockgeräte kleinster Abmessungen (185 × 60 × 145 mm) mit 4 W Ausgangsleistung und geringer Leistungsaufnahme (10... 12 W).

Auf dem Verstärkergebiet ist das Angebot durch die Typen „Gamma TV City“ für 24 V und 12 V erweitert worden. Bei diesen Neukonstruktionen handelt es sich um Modelle, deren mechanische Ausführ-



Transistor-Verstärker „Gamma TV City“ von Wandel u. Goltermann

rung durch Wegfall der lösbaren Montageplatte vereinfacht wurde, deren elektrische Eigenschaften jedoch voll erhalten blieben. Damit ist das Autoverstärker-Programm auf insgesamt sechs Typen für Leistungen von 12, 15 und 25 W angewachsen. Die neue „Gamma TV City“-Serie für 15 W füllt eine bisher bestehende Lücke. Es können alle in Frage kommenden Fahrzeuge vom einfachen Linienbus bis zum größten Gelenkzug ausgestattet werden. Für alle Geräte sind speziell angepaßte Tonbandchassis und Plattenspieler lieferbar. Eine große Auswahl an Zubehör, wie Schwannenhälse für Mikrofone, Relaiskasten zur Lautsprecher-Umschaltung oder für Vorrangschaltung bei mehreren Sprechstellen, rundet das Angebot ab.



„Emud-Vorson-Transistor-Autosuper“; ganz links der Empfänger-Teil in Form eines Rückspiegels, rechts daneben Lautsprecher-Teil

Zählschaltungen mit Kaltkathodenröhren für hohe Zählfrequenzen

Neue, verbesserte Kaltkathodenröhren erlauben dem Schaltungstechniker, Steuerungen mit hoher Betriebssicherheit und rascher Arbeitsweise bei vollständiger Geräuschlosigkeit herzustellen, die die bisherigen mechanischen Vorrichtungen weit übertreffen. Ein interessantes Anwendungsgebiet dieser Röhren sind die Zählschaltungen, die auch zur aktiven Zählung in der digitalen Steuerungstechnik (Computer) verwendet werden.

Schaltungen mit Kaltkathodenröhren lassen sich einfach und übersichtlich aufbauen und arbeiten wegen der hohen Qualität dieser Röhren sehr zuverlässig. Der Fortfall der Röhrenheizung macht die Röhren sofort betriebsbereit und vermeidet unerwünschte Wärmeentwicklung. Der Stromverbrauch ist außerdem sehr gering. Da die Katoden nur während der kurzen Zeit der Schaltfunktion emittieren, erreichen sie eine sehr lange Lebensdauer. Das einzige Hindernis für extrem hohe Zählfrequenzen ist die endliche Entionisierungszeit der Kaltkathodenröhren. Mit neueren Ausführungen ist es aber gelungen, Zählfrequenzen bis zu maximal 1 MHz zu erreichen.

Ringzählschaltung mit Kaltkathodenröhren

Der „klassische“ Ringzähler mit einzelnen Kaltkathodenröhren bietet den Vorteil, kräftige Erregerstromimpulse für nachfolgende Ringe zu liefern, weist aber eine verhältnismäßig geringe Zählgeschwindigkeit auf (maximal 1...3 kHz). Der im Bild 1 dargestellte Zählring kann sowohl vorwärts

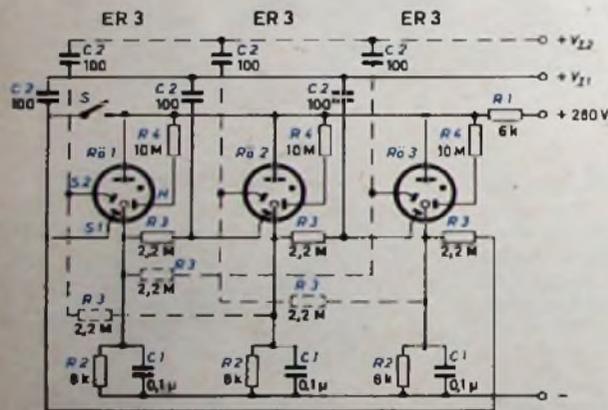


Bild 1. Dreistufiger Zählkreis mit Kaltkathoden-Pentodenröhren ER 3

als auch rückwärts zählen, wenn man die gestrichelt eingezeichneten Teile einbaut. Wird nur Vorwärtszählung gewünscht, so fallen diese Teile fort.

Prinzipiell arbeitet der Zählring in Vorwärtsschaltung folgendermaßen: Nach Schließen des Schalters S erhält der Starter S1 der Röhre Rö 1 eine Vorspannung, die aber zum Zünden noch nicht ausreicht (zum Beispiel +90 V). Tritt jedoch am Eingang (+V₁) ein positiver Spannungsimpuls von 50...70 V auf, so wird die Starterzündspannung von +130 V erreicht, so daß Rö 1 zündet. Durch den über R 2 fließenden Entladungsstrom entsteht an diesem ein Spannungsabfall, der Rö 2 eine positive Vorspannung erteilt, so daß ein

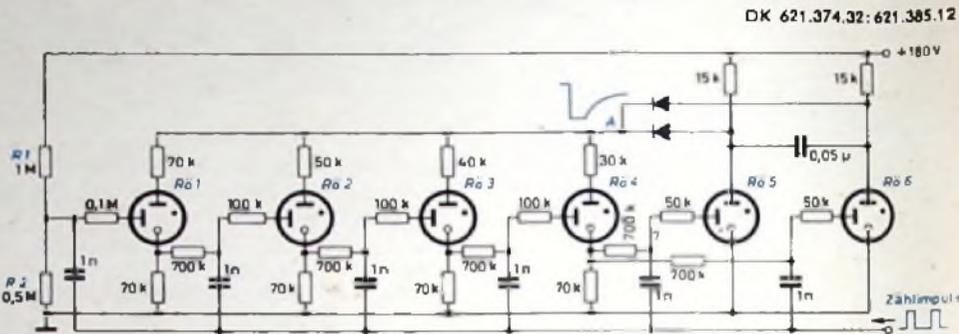


Bild 2. Sechsröhren-Dekadenzähler mit Kaltkathodenröhren

zweiter eintreffender Impuls auch diese Röhre zündet. Dadurch fällt aber am gemeinsamen Widerstand R 1 eine höhere Spannung ab, die die an Rö 1 wirksame Anodenspannung so weit erniedrigt, daß Rö 1 erlischt (zumal C 1 von Rö 1 noch aufgeladen ist). Ein dritter Impuls wird nun Rö 3 zünden und Rö 2 löschen und so fort, bis die letzte (zehnte) Röhre gezündet hat (wenn man sich die vorliegende Schaltung auf zehn Röhren, also eine Dekade, ergänzt denkt). Kurzzeitiges Schließen des Schalters S bringt die Entladung wieder zur ersten Röhre zurück.

Für derartige Zählringe lassen sich normale Kaltkathodenröhren verwenden, wobei ohne besondere Schaltungskniffe Zählfrequenzen von 500 Hz erreichbar sind. Mit Pentodenröhren, beispielsweise Elesta ER 3 (Zündspannung etwa 130 V, Brennspannung etwa 107 V, Katodenstrom 15 mA, Anodenspannung etwa 220 V, Starterstrom 10^{-3} μ A), die außer zwei Startern noch eine Hilfselektrode H haben, durch die die Entionisierungszeit auf 50 μ s verringert wird, lassen sich Maximalgeschwindigkeiten bis zu etwa 3000 Hz erreichen. Dabei sind aber kapazitätsarmer Aufbau und steilflankige Impulse von 20 μ s/120 V erforderlich. Es gibt auch einlötbare Zwergröhren, wie beispielsweise die Valvo Z 70 U und die neuen Elesta-Subminiaturpentoden E 32 und E 33, die für Ringzähler entwickelt wurden und Platz sparen helfen.

Verkürzte Zehner-Dekade

Die Anzahl der Röhren und der Bauelemente läßt sich durch eine Trickschaltung verringern (Bild 2). Man verwendet dabei eine Art binärer Multivibratorschaltung. Die an die Starter der beiden Röhren Rö 5 und Rö 6 gelangenden Impulse werden so umgeformt, daß sich am Punkt A die dargestellte Impulsform ergibt (scharfe negative Flanke mit 50...60 V Amplitude, 50...100 μ s Dauer sowie anschließend exponentiellem Anstieg). Diese Impulsform eignet sich gut zur Steuerung der folgenden vier Zählröhren (Rö 1...Rö 4). Mit einer derartigen Schaltung lassen sich auch weniger gut geformte Rechteckimpulse verarbeiten.

Die Arbeitsweise der Zählkette entspricht etwa der im Bild 1, nur ist die Reihenfolge so geändert, daß jede Röhre zweimal gezündet wird. Die Röhre Rö 1 sei über den Spannungsteiler R 1, R 2 positiv vorgespannt und Rö 5 gezündet. Dann werden die ersten vier positiven Zählimpulse die Röhren Rö 1...Rö 4 nacheinander zünden. Der fünfte Impuls zündet Rö 6 und löscht dadurch Rö 1...Rö 4. Die Impulse 6...9 zünden wieder Rö 1...Rö 4, während der zehnte Impuls Rö 5 zündet und dabei alle übrigen Röhren löscht. Damit ist der Kreis ebenso wie bei einer Dekadenschaltung nach dem zehnten Impuls wieder in den Anfangszustand zurückversetzt, ohne daß dazu zehn Röhren nötig sind. Bei einer angenommenen Entionisationszeit von 1 ms ist die maximal mögliche Zählfrequenz 1 kHz.

Frequenzteilerschaltungen

Mit der Schaltung nach Bild 3 (die in ähnlicher Form auch für Dualzähler bei Computern verwendet wird) läßt sich eine hohe Zählfrequenz (zum Beispiel bei Drehzahlmessungen von schnelllaufenden Maschinen mittels Kontrastscheibe, Lichtquelle und Photozelle) so weit herabsetzen, daß mit einem mechanischen, in Drehzahlen geeichten Zählwerk gemessen werden kann. Da diese Schaltung im Ver-

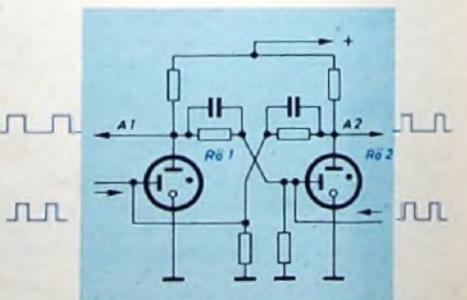


Bild 3. Einfache Frequenzteilerschaltung mit Kaltkathodenröhren

hältnis 2:1 untersetzt, ist je nach der Höhe der zu messenden Drehzahl eine entsprechend große Anzahl von Frequenzteilern notwendig. Die Schaltung arbeitet ähnlich wie ein Multivibrator. An die Starter von Rö 1 und Rö 2 gelangt stets gleichzeitig ein Impuls. Da aber die gezündete Röhre die andere bis zum Eintreffen des nächsten Impulses sperrt, kann man an A 1 und A 2 eine Impulsfolge mit der halben Steuerfrequenz abnehmen.

Bild 4a. Schaltungsbeispiel für eine elektronische Zählstufe mit EZ 10 für Zählfrequenzen bis 100 kHz

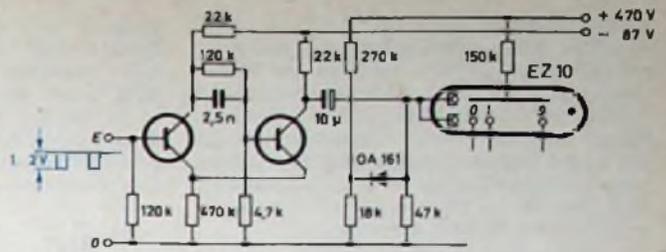
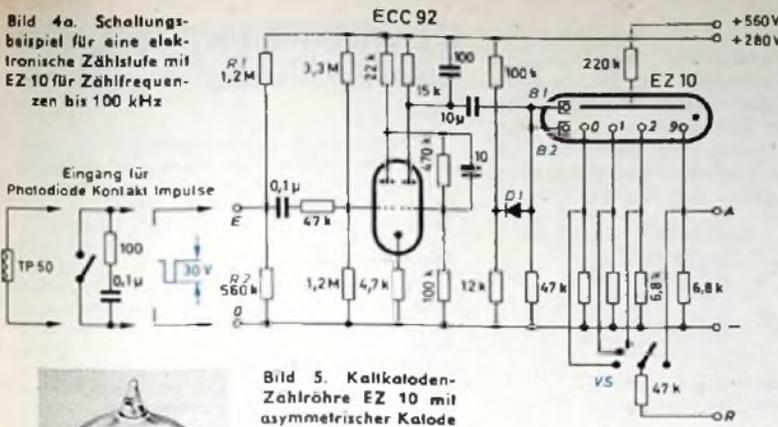


Bild 4b. Transistorisierte Ausführung der Zählstufe mit EZ 10



Bild 5. Kaltkathoden-Zählröhre EZ 10 mit asymmetrischer Katode in Miniaturausführung (15-Stift-Steckel, Höhe 48 mm, 21 mm Ø)

Bild 6. Elektronischer Zähler „IZ 201 A“ (Elesta)

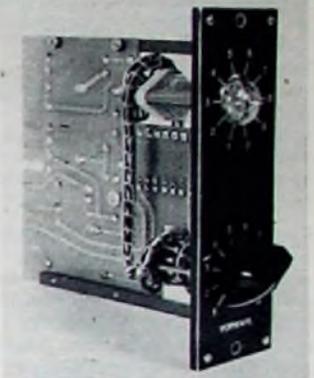
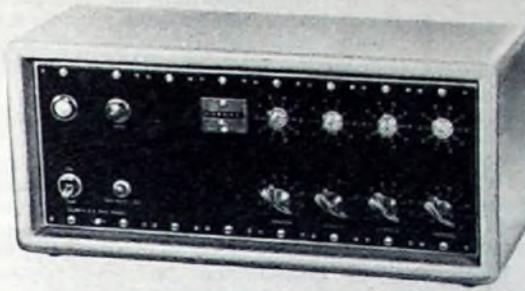


Bild 7. Zählstufe („IZ 21 A“) des elektronischen Zählers „IZ 201 A“ in gedruckter Schaltung mit EZ 10 und Transistoren (nach Bild 4b)

Schaltungen mit Kaltkathoden-Dekadenzählröhren

Zum direkten elektronischen Zählen werden außer Ringschaltungen mit einzelnen Röhren auch Kaltkathodenröhren mit asymmetrischer Katode verwendet (Bild 5), die sehr hohe Zählgeschwindigkeiten (bis 200 000 Impulse je Sekunde) ermöglichen. Mit dem neuen Typ EZ 10 B (Elesta) lassen sich sogar Zählfrequenzen bis 1 MHz erreichen. Da diese Röhren nicht größer als normale Empfängerröhren sind, ist eine raumsparende Bauweise möglich. Man muß dabei bedenken, daß eine einzige Röhre zehn Einzelröhren ersetzt. Außerdem ist die Impulsform durchaus nicht kritisch, wenn auch Eingangsimpulse mit steiler Flanke stets vorzuziehen sind. Eine mit einer EZ 10 bestückte Zählstufe für Zählfrequenzen bis 100 kHz ist im Bild 4a, die transistorisierte Ausführung im Bild 4b dargestellt. Die Bilder 6 und 7 zeigen den Aufbau der Zählstufe („IZ 21 A“) und einen elektronischen Zähler („IZ 201 A“) mit derartigen steckbaren Stufen.

Der impulsformende Eingang (E 92 CC) ist als Schmitt-Trigger ausgeführt, der neben entsprechender Verstärkung auch eine gute Impulsform sicherstellt. Über den großen Koppelkondensator von 10 µF gelangt ein sauberer, steilflankiger Transferimpuls mit 150 V Amplitude (bei f ≤ 10 kHz genügen 80 V) an die beiden Hilfselektroden B 1 und B 2 der EZ 10. Der Spannungsteiler mit der Germaniumdiode D 1 sorgt für richtige Vorspannung und rasche Ableitung positiver Spannungsspitzen. Wegen des hochohmigen Spannungsteilers R 1, R 2, der an E ein Potential von +90 V sicherstellt, kann man an Stelle eines Impulsgenerators auch direkt eine Photodiode oder einen Steuerkontakt mit Dämpfungsglied anschalten. Will man ein Zählmikrofon anschließen, so muß der Eingang nach Bild 8 abgeändert werden. Der erste an B 1, B 2 gelangende Impuls zündet die Strecke B 1 - 0, der zweite zündet dann Katode 1 und löscht gleichzeitig 0 usw. Dabei springt die Entladung gleichsam von Katode zu Katode weiter¹⁾.

Die Entladung ist bei waagerechter Montage der Röhre (wie im Bild 7) sichtbar, da die Anode zur Erleichterung der Ableitung als Lochscheibe ausgeführt ist. Die Impulse stehen aber nicht nur optisch, sondern auch elektrisch als Spannungsabfälle an den 6,8-kOhm-Katodenwiderständen zur Verfügung und können über den Ausgang A an eine folgende Stufe weitergegeben werden. In diesen ähnlich geschalteten und ebenfalls mit EZ 10 bestückten Zwischenstufen wird die Eingangsimpulsfrequenz immer um eine Zehnerpotenz erniedrigt, zum Beispiel von 100 kHz in der ersten Stufe auf 10 kHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz und 1 Hz in den folgenden Zwischenstufen. An die letzte Stufe kann dann ein sechsstelliger elektromagnetischer Zähler mit elektrischer Nullrückstellung angeschlossen werden, dessen Zählfrequenz bei maximal 5 Hz liegt.

Jede Stufe ist mit einem elektrischen Vorwahlschalter VS ausgestattet, der die Voreinstellung einer bestimmten Zahl ermöglicht, wobei aber ihre Komplementärzahl einzustellen ist. Ist zum Beispiel bei einem vierstelligen Zähler nach 3520 Impulsen mit der Relaisstufe ein Schaltvorgang auszulösen und soll eventuell eine Rückstellung erfolgen, so muß man an den betreffenden Vorwahlschaltern die Zahl 10 000 - 3520 = 6480 einstellen. Beim Betätigen des Rückstellkontaktes, der in der letzten Stufe angebracht wird, springt die Entladung jeder Zählröhre auf die am Vorwahlschalter eingestellte Zahl.

Hauptanwendungen der elektronischen Zähler

Die mit der EZ 10 bestückten Zähler erwiesen sich in der Praxis bei folgenden Einsätzen als gut brauchbar und zuverlässig:

- 1) für einfache Zählaufgaben,
- 2) für Längen-, Vorschub- und Drehzahlmessungen,
- 3) für Zeitmessungen und Zeitsteuerungen.

Für Zählaufgaben wird der Eingang des Zählers mit einem geeigneten Abtastelement verbunden, zum Beispiel mit einem

Zählmikrofon (Bild 9), das man nach Bild 8 anschließt. Es erfordert eine Eingangsstufe für 100 oder 1000 Hz. Zur photoelektrischen Abtastung und zum Zählen kleinster Massenteile verwendet man einen Lichtwerfer mit Einfach- oder Doppellinse (Bild 10) und eine Photodiode TP 50 (Siemens). Die Photodiode ordnet man etwa 25 mm vom Lichtwerfer entfernt hinter einer Blende der rotierenden Lochscheibe im Brennpunkt des Lichtstrahls an. Dabei beträgt die Größe der lichtempfindlichen Fläche etwa 1 mm². Es ist möglich, den Strahl bis auf 0,5 mm auszublenzen.

Bild 8. Eingangskreis der Zählstufe „IZ 22 A“ mit EZ 10 zum Anschluß eines Mikrofons:



Bild 9. Kleinteilezähler mit Zählmikrofon

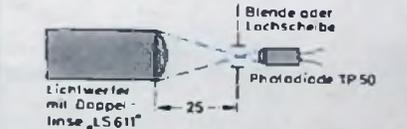


Bild 10. Strahlengang bei Lichtabtastung mit einer Photodiode TP 50

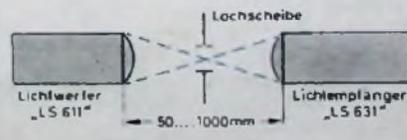


Bild 11. Lichtstrahlengang mit Lichtwerfer „LS 611“ mit Doppellinse, Blende oder Lochscheibe und Lichtempfänger „LS 631“ mit Photodiode

¹⁾ A p e l, K.: Zur Verwendung dekadischer Zählröhren in nichtdekadischen Zählsystemen. Elektron. Rdsch. Bd. 14 (1960) Nr. 3, S. 95-97

Lichtschranken (Bild 11), die aus Lichtwerfer und Lichtempfänger bestehen, werden angewandt, wenn man die Photodiode nicht zu nahe an den abzutastenden Tellen anbringen kann. Durch Verwendung empfindlicher Lichtwerfer („LS 610“) und Lichtempfänger („LS 630“) lassen sich Entfernungen bis zu 1 m überbrücken. Mit der Diode TP 50 kann man Zählfrequenzen bis 10 kHz erreichen.

Mit entsprechenden Abtastelementen lassen sich auch Ausgangsimpulse von Meßgeräten für radioaktive Strahlen zählen. Bei sehr vielen Anwendungen ist nicht nur die hohe Zählgeschwindigkeit des elektronischen Zählers, sondern auch die Möglichkeit, ihn nach Erreichen der Endzahl innerhalb sehr kurzer Zeit auf die vorgeählte Zahl zurückstellen zu können (zum Beispiel beim Verpacken einer jeweils abzählenden Stückzahl) von Vorteil.

Wegstrecken, Längen und Drehzahlen mißt man meistens durch Abtastung von Lochscheiben oder Zahnrädern, die an Wellen, Rollen, Walzen oder Vorschubspindeln befestigt sind. Die Abtastung erfolgt zweckmäßigerweise mit einer Photodiode TP 50 (nach Bild 10). Einrichtungen zum Messen von Längen und Vorschüben werden im allgemeinen in Verbindung mit Abzählung und automatischer Rückstellung zur Vorschubsteuerung an Werkzeugmaschinen und zum automatischen Abschneiden von Schnüren, Bändern oder Walzprodukten verwendet.

Zusammen mit geeichten Schwingungserzeugern (Tongeneratoren, Schwingquarzen, Netzfrequenz) kann der elektronische Zähler „IZ 201 A“ auch als Zeitmeßgerät eingesetzt werden. Man muß dabei durch entsprechende Anordnung von Kontakten, Fühlern oder Torschaltungen dafür sorgen, daß eine Schwingung bekannter Frequenz während der zu messenden Zeit mit dem

Eingang des Generators verbunden ist. Die Anzahl der abgezählten Schwingungen dient dann als Zeitmaß. Der Zähler nach Bild 8 hat ein Auflösungsvermögen von 10 μ s, so daß er sich beispielsweise zum Elchen von Zeitrelais, zur Messung von Schaltzeiten von Relais, von Flugzeiten von Geschossen usw. gut eignet. Bild 12

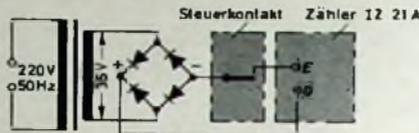


Bild 12. Steuerung mit 100 Hz zum Messen von Schaltzeiten

zeigt die Prinzipschaltung für eine Steuerung mit 100 Hz, die für jene Fälle genügt, in denen kein höheres Auflösungsvermögen als $1/100$ s erforderlich ist (zum Beispiel zur Eichung von Kurzzeitrelais).

Sehr oft wird der Industriezähler selbst als genaues elektronisches Zeitrelais verwendet, da er nach Abzählen einer vorgeählten Schwingungszahl einen Schaltvorgang auslösen und auch die Rückstellung vornehmen kann. Ein besonderer Vorteil bei längeren Zeiten ist dabei, daß sich die abgelaufene Zeit stets ablesen läßt. Auch als Impulsuntersetzer für Untersetzungverhältnisse von 5:1, 10:1, 50:1, 100:1 usw. können diese Zähler benutzt werden, zum Beispiel bei der Kontrolle der Steuerung von Uhren mit Schwingquarzen.

Diese wenigen, aus der Praxis gebrachten Beispiele lassen erkennen, daß sich mit Industriezählern der beschriebenen Art, die mit rasch zählenden Kaltkathoden-Zählrohren mit asymmetrischer Katode bestückt sind, eine Reihe von industriellen Aufgaben in einfacher Weise lösen lassen.

Eine Luftspule für NF-Frequenzweichen

Für Frequenzweichen an Lautsprecherkombinationen benötigt man Luftspulen, die hohe Frequenzen vom Tieftonsystem fernhalten und im Durchlaßbereich eine niedrige Dämpfung aufweisen (s. a. FUNKTECHNIK Bd. 15 (1960) Nr. 4, S. 111-114, und Nr. 5, S. 143-145). Nach Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechnik Bd. I, S. 249, ergibt eine mehrlagige zylindrische Spule mit quadratischem Wicklungsquerschnitt die geringste Drahtlänge bei gegebener Induktivität. Die Abmessungen seien nach Bild 1 festgelegt mit:

$$l = h \quad (1)$$

$$r = 1,5 l \quad (2)$$

$$r = \frac{r_1 + r_2}{2} \quad (2a)$$

Die Induktivität L ist (mit n = Anzahl der Windungen)

$$L = 21 \cdot n^2 \cdot r \cdot 10^{-9} \quad (3)$$

Die Größe der Spule hängt nun insbesondere vom zulässigen Gleichstromwiderstand ab. Dieser errechnet sich zu

$$R = \frac{n \cdot l_w \cdot \rho}{q} \quad (4)$$

wenn man ρ als spezifischen Widerstand, q als Drahtquerschnitt und l_w als mittlere Windungslänge setzt.

$$l_w = 2 \tau \pi \quad (5)$$

Der Wickelraum wird etwa zu $k = 0,6$ ausgenutzt (k = Füllfaktor). Der Drahtquer-

schnitt ist bei einem Gesamtwickelraum Q

$$q = \frac{Q \cdot k}{n} \quad (6)$$

$$Q = l \cdot h \quad (7)$$

oder in Abhängigkeit von r

$$Q = \frac{r^2}{2,25} \quad (7a)$$

Die Anzahl der Windungen ergibt sich aus Gl. (3) zu

$$n = \sqrt{\frac{L \cdot 10^9}{21 \cdot r}} \quad (3a)$$

In Gl. (4) eingesetzt, erhält der Widerstand bei Verwendung von Kupfer mit $\rho =$

0,017 $\Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$ die Größe

$$R = \frac{L}{r^2} \cdot 1,91 \cdot 10^9 \quad (4a)$$

Nach r umgestellt, folgt

$$r = \sqrt{\frac{1,91 \cdot 10^9 \cdot L}{R}} \quad (4b)$$

Die zu verwendende Drahtstärke läßt sich aus Gl. (8) und Gl. (7a) abschließend zu

$$q = \frac{r^2 \cdot k}{2,25 \cdot n} \quad (7b)$$

ermitteln.

Zu beachten ist, daß alle Maße in cm und die Induktivitäten in H eingesetzt werden.

K. Gabler

Von Sendern und Frequenzen

CSR

Zur Versorgung Prag und Mittelböhmens entsteht unweit der tschechischen Hauptstadt ein neuer Fernsehender; die jetzige Station wird Vertriebsender für das Farbfernsehen. Bis 1963 soll Prag ein neues Fernsehzentrum mit fünf Studios erhalten.

Deutschland

Die Siemens & Halske AG hat vom Süddeutschen Rundfunk für Heidelberg einen Fernsehender in Auftrag bekommen. Der neue Sender, der eine Bildleistung von 3,5 kW und eine Tonleistung von 0,8 kW liefert, arbeitet im Kanal 7, Band III. Die Sendeanlage wurde bereits im Januar d. J. im Berliner Siemens-Werk abgenommen und wird im Laufe des Frühjahrs in Betrieb gehen. Die zugehörige Antennenanlage mit Richtcharakteristik ist so ausgeführt, daß sie vornehmlich den Raum östlich von Heidelberg versorgt. Die neue Anlage entspricht technisch dem im Bereich des Norddeutschen Rundfunks im Dezember 1959 eingeschalteten Sender Heide in Holstein.

Frankreich

Anlässlich einer in der Zeit vom 18. bis 23.3.1960 in Paris durchgeführten internationalen Hi-Fi-Veranstaltung, die sich auch sehr mit Stereo-Fragen befaßte, führte der französische Rundfunk ein neues Spezialprogramm mit Frequenzmodulation ein, das unter der Bezeichnung „Haute-Fidélité-France-IV“ ausgestrahlt wird. Zur Zeit ist dieses Raumprogramm nur im Empfangsbereich der Sender Paris, Lille, Metz und Mülhausen durch France I zu hören; doch wird es noch in diesem Frühjahr auch von France II über Caen und Cannes und von France III über Paris, Bourges, Caen, Cannes, Dijon und Pic-de-Midi ausgestrahlt werden.

Österreich

Der Österreichische Rundfunk hat bei der RCA zwei Video-Tape-Reorder (Bild-Aufzeichnungsmaschinen) bestellt. Beide Anlagen sollen bereits im Herbst 1960 geliefert und spätestens Anfang 1961 für die Produktion eingesetzt werden. Das Österreichische Fernsehen erwartet hiervon eine fühbare Erleichterung bei der Programmproduktion.

Die Fernseh-Richtfunkverbindung Schweiz-Österreich wird voraussichtlich nach vor dem Sommer in Betrieb genommen werden, da die Fertigstellung der Arbeiten auf der österreichischen Anschlußstelle Pfänder vor dem Abschluß stehen und die Schweizer Gegenstation Säntis schon betriebsbereit ist. Die Richtfunkstrecke Säntis-Pfänder ist ein wichtiges Glied im europäischen Fernnetz, da durch sie eine direkte West-Ost-Verbindung von Westeuropa über die Schweiz und Österreich nach Osteuropa hergestellt wird. Selbstverständlich wird besonders der Programmaustausch Schweiz-Österreich erleichtert werden, da der Umweg über das Fernnetz der Deutschen Bundesrepublik entfällt.

Schweiz

Der UKW-Sender St. Anton, der bis weit nach Süddeutschland hinein strahlt und das Mittelwellenprogramm von Beromünster überträgt, ist am 1. April aus technischen Gründen von Kanal 33 auf Kanal 43 (99,9 MHz) umgestellt worden. Zu einem späteren Zeitpunkt soll auf dieser Frequenz der UKW-Sender auf dem Säntis (s. Heft 3/1958, S. 87) das Programm übernehmen.

Als erster europäischer Fernsehender größerer Leistung wird seit Ende März der Fernsehender auf dem San Salvatore bei Lugano vom Übermittlungs-zentrum auf dem Monte Generoso aus fernkontrolliert und ferngesteuert. Durch den Einbau eines zweiten Fernsehenders und einer fernsteuerbaren Umschalteneinrichtung kann der Sendebetrieb auch bei Ausfall des einen Senders bis zum Eintreffen des Mantours ohne Unterbrechung fortgesetzt werden. Die drahtlose Fernsteuerung dient der Schweizer PTT als erster Versuch, von dessen Erfolg sie sich unter Umständen eine gewisse Minderung der Personalknappheit verspricht (s. a. Heft 4/1959, S. 109).

UdSSR

In der UdSSR besitzen von 100 auf dem Lande lebenden Familien 84 einen Radioapparat. Insgesamt weist die Landesstatistik rund 45 Millionen Rundfunkteilnehmer aus, von denen 3,5 Millionen auch Fernsehteilnehmer sind. Das von 83 Fernsehzentren und Fernseh-Größtstationen versorgte Gebiet wird von 70 Millionen Menschen bewohnt.

$$w_{12} = -\frac{\partial^2 k_{21}}{\partial x_1 \partial x_2}$$

Bei der Reihenparallelmatrix sind die korrespondierenden Elemente der Hauptdiagonale stets durch die Gleichung

$$d_{11} = \frac{Z_1 - S \cdot \alpha_1}{N_1} \quad (255)$$

verbunden, wenn d_{22} durch

$$d_{22} = \frac{Z_2}{N_2}$$

beschrieben wird. α_1 ist der Faktor, mit dem die Röhrensteilheit S im Zähler des Matrixelementes d_{11} multipliziert ist.

Beispiel:

Es sei das Matrixelement

$$d_{22} = \frac{g_{ag} - S}{g_{gk} + g_{ag}}$$

gegeben. Dann ist

$$\begin{aligned} Z_1 &= g_{ag} - S \\ N_2 &= g_{gk} + g_{ag} \\ \alpha_1 &= -1 \end{aligned}$$

Folglich wird

$$\begin{aligned} d_{11} &= \frac{g_{ag} - S - S(-1)}{g_{gk} + g_{ag}} \\ &= \frac{g_{gk} + g_{ag}}{g_{gk} + g_{ag}} \end{aligned}$$

Derartige Erkenntnisse sind deshalb wichtig, weil man sich durch sie viele Vereinfachungen bei der Rechnung mit Matrizen schaffen kann. Will man also zum Beispiel aus einer gegebenen Matrix die Leitwertmatrix einer Röhrenschaltung errechnen, so berechnet man der Einfachheit wegen zuerst das Element y_{11} . Dann werden in diesem Ausdruck lediglich alle im Zähler vorkommenden Steilheitssummanden a · S gleich 0 gesetzt, und der so gewonnene Ausdruck wird mit -1 multipliziert, falls dieser nicht bereits Null ist. Auf diese Weise hat man das Element y_{11} gewonnen. Analog erhält man die Matrixelemente w_{11} und d_{11} .

Ähnliche Vereinfachungen ergeben sich auch bei der Umrechnung von Matrizen allgemeiner passiver Vierpole. Faßt man alles zusammen, so läßt sich die gesamte Tab. III umformen. Für komplizierte passive oder aktive Netzwerke wird dadurch eine schnellere Umrechnung einzelner Matrixelemente in eine andere Matrixform möglich (Tab. X und Tab. XI). Die Koeffizientenbedingungen für Tab. X lauten

$$|W| = 1$$

$$w_{12} = -w_{21}$$

$$Y_{12} = -Y_{21}$$

$$d_{11} = d_{22}$$

Für Tab. XI gilt

$$Y_{11} = -(Y_{21} - S \cdot \alpha_1)$$

$$w_{11} = -\frac{N_1}{Z_1 - S \cdot \alpha_1}$$

$$d_{11} = \frac{Z_2 - S \cdot \alpha_2}{N_2}$$

mit

$$\frac{Z_1}{N_1} = w_{21}$$

$$\frac{Z_2}{N_2} = d_{22}$$

(Wird fortgesetzt)

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Maiheft 1960 unter anderem folgende Beiträge:

Transistorbestückter Regler für phasengetreuen Gleichlauf zweier Wellen

Die Erzeugung linearer Sägezahnspannungen mit der Bootstrap-Schaltung

Methoden der Gittersteuerung von Queckfilberdampf-Siromrichtern

Grundlagen einer elektronischen Farbfernsehmattechnik

Lautsprecher mit erhöhtem Präsenzgrad

Meßgeräte, Steuerungs- und Regelungstechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1960

Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Neue Erzeugnisse · Industrie-Druckschriften

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft

Preis im Abonnement 3 DM, Einzelheft 3,50 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

Einführung in die Matrizenrechnung ⑬

4.10 Grundsätzliche Erkenntnisse aus den bisherigen Abschnitten der Röhrenschaltungen und passiven Netzwerke

Im Abschnitt 4.6 wurde festgestellt, daß für Röhrenschaltungen das Reziprozitätsprinzip nicht mehr gilt. Im Gegensatz zu den passiven Netzwerken, für die immer

$$w_{12} = -w_{21}$$

und

$$y_{12} = -y_{21}$$

gilt, sind für Röhrenschaltungen die korrespondierenden Matrizelemente der Nebendiagonalen von Widerstands- und Leitwertmatrix nicht mehr einander entgegengesetzt gleich, d. h., die Beiträge der Kernwiderstände (Kernleitwerte) vorwärts und rückwärts sind voneinander verschieden. Sie unterscheiden sich durch ein additives Glied, das die Steilheit S der Röhre enthält.

Betrachtet man die Matrizen der bisher berechneten Röhrenschaltungen (Tab. VI, Katodenbasisschaltungen, Tab. VII, Anodenbasisschaltungen, sowie Tab. IX, Gitterbasis, Kaskode- und Zwischenbasisschaltungen), so folgt daraus:

1) Die korrespondierenden Elemente der Nebendiagonale der Leitwertmatrix sind immer durch die Gleichung

$$y_{12} = -(y_{21} - S \cdot \alpha_1) \quad (253)$$

bestimmt. Dabei ist α_1 der Faktor, mit dem die Steilheit S im Matrizelement y_{21} multipliziert ist.

Beispiele:

a) Für eine Katodenbasisschaltung sei

$$y_{21} = -S + g_{ag}$$

$$\alpha_1 = -1$$

und daher

$$y_{12} = -[-S + g_{ag} - S(-1)] \\ = -g_{ag}$$

b) Bei einer anderen Katodenbasisschaltung soll

$$y_{12} = -\frac{S \cdot R_g}{R_g + \Re_{k1}}$$

sein; also wird

$$\alpha_1 = -\frac{R_g}{R_g + \Re_{k1}}$$

Damit ergibt sich

$$y_{12} = -\left(-\frac{S \cdot R_g}{R_g + \Re_{k1}} + S \frac{R_g}{R_g + \Re_{k1}}\right) = 0$$

Erscheint also im Matrizelement y_{12} kein zusätzlicher Summand, der die Steilheit S nicht enthält (wie im ersten Beispiel g_{ag}), so gilt immer

$$y_{12} = 0$$

c) Für eine Anodenbasisschaltung sei

$$y_{12} = \frac{1}{R_g} + S + \frac{y_{gk}}{1 + \Re_{k1}(y_{gk} + y_{ka})}$$

Nach Gl. (253) ist wieder

$$\alpha_1 = 1,$$

und daher folgt

$$y_{12} = -\left(\frac{1}{R_g} + \frac{y_{gk}}{1 + \Re_{k1}(y_{gk} + y_{ka})}\right)$$

Ähnliche Definitionen gelten auch für die Elemente der Widerstands- und Reihenparallelmatrizen. Die korrespondierenden Matrizelemente der Nebendiagonale der Widerstandsmatrix sind stets durch die Gleichung

$$w_{12} = -\frac{Z_1 - S \cdot \alpha_1}{N_1} \quad (254)$$

verbunden, wenn für w_{21}

$$w_{21} = \frac{Z_1}{N_1}$$

gilt. α_1 ist dann wieder der Faktor, mit dem die Steilheit S im Zähler des Matrizelementes w_{21} multipliziert ist.

Beispiel:

Bei einer Anodenbasisschaltung sei

$$w_{21} = \frac{m \cdot S + \Re_{k1}}{p}$$

Dann ist

$$Z_1 = m \cdot S + \Re_{k1}$$

und

$$N_1 = p$$

Außerdem wird

$$\alpha_1 = m$$

und damit

$$w_{12} = -\frac{m \cdot S + \Re_{k1} - m \cdot S}{p},$$

also

Tab. X. Umrechnung einer Matrix in eine andere Matrixform für allgemeine passive Vierpolnetzwerke

	A	B bekannte Matrix	Y	D
A	$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{w_{11}}{w_{21}} & -\left[\frac{w_{11} \cdot w_{22}}{w_{21}} + w_{21}\right] \\ \frac{1}{w_{21}} & -\frac{w_{22}}{w_{21}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -\frac{y_{22}}{y_{21}} & \frac{1}{y_{21}} \\ -\left[\frac{y_{11} \cdot y_{22}}{y_{21}} + y_{21}\right] & \frac{y_{11}}{y_{21}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} d_{22} - \frac{d_{12} \cdot d_{21}}{d_{22}} & \frac{d_{12}}{d_{22}} \\ -\frac{d_{21}}{d_{22}} & \frac{1}{d_{22}} \end{pmatrix}$
B	$\begin{pmatrix} \frac{A_{11}}{A_{21}} & -\frac{1}{A_{21}} \\ \frac{1}{A_{21}} & -\frac{A_{22}}{A_{21}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{pmatrix}$ mit $w_{12} = -w_{21}$	$\begin{pmatrix} \frac{y_{22}}{y_{11} \cdot y_{22} + y_{12}^2} & -\frac{y_{12}}{y_{11} \cdot y_{22} + y_{12}^2} \\ \frac{y_{12}}{y_{11} \cdot y_{22} + y_{12}^2} & \frac{y_{11}}{y_{11} \cdot y_{22} + y_{12}^2} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -\left[\frac{d_{22}^2}{d_{21}} + d_{12}\right] & \frac{d_{11}}{d_{21}} \\ -\frac{d_{11}}{d_{21}} & \frac{1}{d_{21}} \end{pmatrix}$
Y	$\begin{pmatrix} \frac{A_{22}}{A_{12}} & -\frac{1}{A_{12}} \\ \frac{1}{A_{12}} & -\frac{A_{11}}{A_{12}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{w_{22}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{12}^2} & -\frac{w_{12}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{12}^2} \\ \frac{w_{12}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{12}^2} & \frac{w_{11}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{12}^2} \end{pmatrix}$ mit $y_{12} = -y_{21}$	$\begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{1}{d_{12}} & -\frac{d_{11}}{d_{12}} \\ \frac{d_{11}}{d_{12}} & -\left[\frac{d_{22}^2}{d_{12}} - d_{21}\right] \end{pmatrix}$
D	$\begin{pmatrix} \frac{1}{A_{22}} & \frac{A_{12}}{A_{22}} \\ -\frac{A_{21}}{A_{22}} & \frac{1}{A_{22}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{w_{12}}{w_{22}} & w_{11} + \frac{w_{12}^2}{w_{22}} \\ \frac{1}{w_{22}} & \frac{w_{12}}{w_{22}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -\frac{y_{22}}{y_{11}} & \frac{1}{y_{11}} \\ y_{22} + \frac{y_{21}^2}{y_{11}} & -\frac{y_{12}}{y_{11}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{pmatrix}$ mit $d_{11} = d_{22}$

Tab. XI. Umrechnung einer Matrix in eine andere Matrixform für Röhrenschaltungen

	A	B bekannte Matrix	Y	D
A	$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{w_{11}}{w_{21}} & -\left[\frac{w_{11} \cdot w_{22}}{w_{21}} + \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}\right] \\ \frac{1}{w_{21}} & -\frac{w_{22}}{w_{21}} \end{pmatrix}$ wenn $w_{21} = \frac{Z_1}{N_1}$	$\begin{pmatrix} -\frac{y_{22}}{y_{21}} & \frac{1}{y_{21}} \\ -\left[\frac{y_{11} \cdot y_{22}}{y_{21}} + y_{21} - S \cdot a_2\right] & \frac{y_{11}}{y_{21}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{Z_2 - S \cdot a_3}{N_2} - \frac{d_{12} \cdot d_{21}}{d_{22}} & \frac{d_{12}}{d_{22}} \\ -\frac{d_{21}}{d_{22}} & \frac{1}{d_{22}} \end{pmatrix}$ wenn $d_{22} = \frac{Z_2}{N_2}$
B	$\begin{pmatrix} \frac{A_{11}}{A_{21}} & -\frac{1}{A_{21}} \\ \frac{1}{A_{21}} & -\frac{A_{22}}{A_{21}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{pmatrix}$ wobei $w_{12} = -\frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}$ wenn $w_{21} = \frac{Z_1}{N_1}$	$\begin{pmatrix} \frac{y_{22}}{y_{11} \cdot y_{22} + y_{21} \cdot (y_{21} - S \cdot a_2)} & \frac{y_{21} - S \cdot a_2}{y_{11} \cdot y_{22} + \dots} \\ -\frac{y_{21}}{y_{11} \cdot y_{22} + \dots} & \frac{y_{11}}{y_{11} \cdot y_{22} + \dots} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} d_{12} - \frac{d_{22}}{d_{21}} \cdot \frac{Z_2 - S \cdot a_3}{N_2} & \frac{1}{d_{21}} \cdot \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1} \\ -\frac{d_{22}}{d_{21}} & \frac{1}{d_{21}} \end{pmatrix}$ wenn $d_{22} = \frac{Z_2}{N_2}$
Y	$\begin{pmatrix} \frac{A_{22}}{A_{12}} & -\frac{1}{A_{12}} \\ \frac{1}{A_{12}} & -\frac{A_{11}}{A_{12}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \frac{w_{22}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{21} \cdot \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}} & \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1 \cdot w_{11} \cdot w_{22} + w_{21} \cdot (Z_1 - S \cdot a_1)} \\ -\frac{w_{21}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{21} \cdot \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}} & \frac{w_{11}}{w_{11} \cdot w_{22} + w_{21} \cdot \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}} \end{pmatrix}$ wenn $w_{21} = \frac{Z_1}{N_1}$	$\begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{pmatrix}$ mit $y_{12} = -(y_{21} - S \cdot a_2)$	$\begin{pmatrix} \frac{1}{d_{12}} & -\frac{1}{d_{12}} \cdot \frac{Z_2 - S \cdot a_3}{N_2} \\ \frac{d_{22}}{d_{12}} & d_{21} - \frac{d_{22}}{d_{12}} \left[\frac{Z_2 - S \cdot a_3}{N_2}\right] \end{pmatrix}$ wenn $d_{22} = \frac{Z_2}{N_2}$
D	$\begin{pmatrix} \frac{1}{A_{22}} & \frac{A_{12}}{A_{22}} \\ -\frac{A_{21}}{A_{22}} & \frac{1}{A_{22}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -\frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1} & w_{11} + \frac{w_{21}}{w_{22}} \left[\frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}\right] \\ -\frac{1}{w_{22}} & -\frac{w_{21}}{w_{22}} \end{pmatrix}$ wenn $w_{21} = \frac{Z_1}{N_1}$	$\begin{pmatrix} \frac{y_{21} - S \cdot a_2}{y_{11}} & \frac{1}{y_{11}} \\ y_{22} + \frac{y_{21}}{y_{11}} (y_{21} - S \cdot a_2) & \frac{y_{21}}{y_{11}} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{pmatrix}$ wobei $d_{11} = \frac{Z_1 - S \cdot a_1}{N_1}$ wenn $d_{22} = \frac{Z_2}{N_2}$

Das Tonbandgerät in Amateur-Funkanlagen

Viele Funkamateure benutzen das Tonbandgerät als wichtige Hilfseinrichtung beim Funkverkehr, denn es eignet sich hervorragend für Testzwecke aller Art, besonders wenn man der Gegenstation die eigene Modulation zurückspielen möchte. Beim Betrieb von Tonbandgeräten in Funkstationen empfiehlt es sich, einige technische Gesichtspunkte zu beachten. Beispielsweise kann die Aufnahme oder Wiedergabe auf zwei Arten durchgeführt werden. Man kann rein akustisch aufnehmen und wiedergeben, d. h. über Mikrofon und Lautsprecher, oder den elektrischen Weg wählen, also über die dreipolige Normbuchse des Tonbandgerätes.

Günstige Aufstellung des Tonbandgerätes
Das Tonbandgerät soll auf dem Stationstisch so aufgestellt werden, daß eine bequeme Bedienung möglich ist und die Aussteuerungskontrolle laufend überwacht werden kann. Man wird also das Gerät links vom Arbeitsplatz aufstellen, um die Bedienung mit der linken Hand vorzunehmen. Dann bleibt die rechte Hand zum Schreiben oder für Bedienungsfunktionen der Station frei. Soll akustisch aufgenommen werden, dann ist diese Aufstellung sowieso erforderlich, da in vielen Amateurstationen der Empfänger mit Lautsprecher links steht.

Akustische Übertragung

Die akustische Aufnahme und Wiedergabe erfolgt über Mikrofon und Lautsprecher. Man stellt bei der Aufnahme das Mikrofon des Tonbandgerätes möglichst nah vor den Lautsprecher des Empfängers. Bei der Wiedergabe wird das Mikrofon des Modulators vor dem Lautsprecher des Tonbandgerätes angeordnet. Dieses Verfahren ist nicht ohne Nachteile bei der Aufnahme, da auch Raumgeräusche oder Raumhall mitaufgezeichnet werden. Diese Störgeräusche werden also auch bei der Wiedergabe vom Sender mitübertragen.

Elektrische Übertragung

Solche Nachteile vermeidet das rein elektrische Verfahren. Dazu wird die Empfangs-NF über den Dioden-Ausgang des Empfängers ausgekoppelt, während die Wiedergabe über die Normbuchse des Modulators geleitet werden kann.

Ergänzung des Modulators

Dreipolige Normbuchsen sind im üblichen Modulator nicht vorhanden. Deshalb muß eine Buchse nach Bild 1 eingesetzt werden.

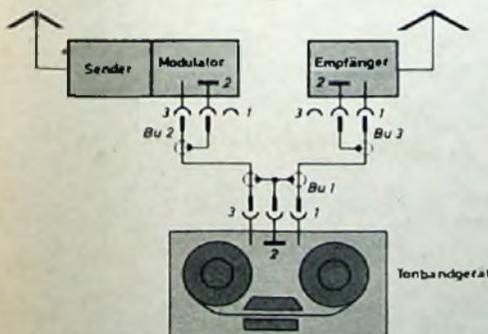


Bild 1. Schaltschema von Tonbandgeräte-Anschlußbuchsen für Stationstisch, Modulator und Empfänger

Der Anschluß 2 von Bu 2 ist mit Masse zu verbinden, während die Lötfläche 3 über einen Kopplungskondensator von etwa 20 nF mit dem Steuergitter der ersten NF-Röhre oder mit dem Eingangsmischregler zu verbinden ist. Sollte durch diese Leitung Hochfrequenz in den Modulator gelangen, dann bewirkt eine Abblockung des Einganges mit einem Kondensator von 100...150 pF in den meisten Fällen eine Abhilfe.

Ein weiterer wichtiger Punkt beim Einbau ist die Massepunktverdrahtung. Eine allgemein gültige Vorschrift läßt sich nicht geben, aber soviel kann gesagt werden, daß die kürzeste Verbindung zwischen Lötfläche 2 und Chassis in den meisten Fällen Einstreuungen beseitigt. Sollte dieser Chassispunkt jedoch unvorteilhaft sein, dann tastet man mit einem an der Fahne 2 festgelöteten Draht die Masse nach dem günstigsten Punkt ab und befestigt dort die Verbindung.

Einbau einer Normbuchse in den Stationsempfänger

Auch in den Empfängern ist eine dreipolige Normbuchse einzusetzen, und zwar eine gleiche Ausführung, wie sie für das Tonbandgerät und den Modulator verwendet

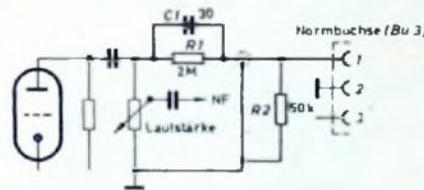


Bild 2. Schaltung des Diodenanschlusses im Stationsempfänger

wird. Die NF ist direkt an der Demodulationsdiode oder am heißen Ende des Lautstärkereglers abzunehmen.

Um eine NF-mäßige Benachteiligung des Empfängers zu vermeiden, ist noch ein Spannungsteiler einzubauen. Er besteht nach Bild 2 aus den Widerständen R1 und R2. Der Punkt zwischen den Widerständen liegt am Anschluß 1 der Buchse. Die Lötfläche 2 hat auch hier wieder Masseverbindung.

Sehr zu empfehlen ist es, den Massepunkt am Lautstärkepotentiometer zu verwenden. Man umgeht dadurch sicher eine Masse-schleife und damit Brummen. Infolge seines hohen Wertes von 2 MOhm beeinträchtigt R1 die hohen Frequenzen. Aus diesem Grunde ist er mit dem Kondensator C1 (30 pF) überbrückt.

Änderungen im Tonbandgerät

Im Tonbandgerät selbst dürfte im allgemeinen keine Änderung notwendig sein. In besonderen Fällen kann es aber bei der Wiedergabe zu Verzerrungen kommen, wenn über das Lichtnetz, über eine andere Leitung oder über das Chassis direkt HF eingestreut wird. Dann kann man sich mit einer Verdrosselung dieser Leitungen helfen. Gelangt aber die HF direkt an das Chassis, dann hilft nur eine hochfrequenzsichere Abschirmung des Gerätes. Dazu wird zweckmäßigerweise das Tonbandgerät in einen mit Erde verbundenen

Metallbehälter gesetzt. Diese Abschirmung kann man leicht aus 1 mm dickem Feblech selbst herstellen; noch wirksamer ist natürlich 1 mm dickes Kupferblech. Die völlige Kapselung des Tonbandgerätes ist besonders bei Betrieb auf hohen Frequenzen (144 MHz) wichtig.

Normbuchse im Stationstisch

Als besonders vorteilhaft und bequem hat sich auch eine Normbuchse im Stationstisch erwiesen. Im Bild 1 ist Bu 1 die Normbuchse des Stationstisches. An ihr kann jedes Gerät mit jedem genormten, dreipoligen Stecker angeschlossen werden. Hinter dieser Buchse teilt sich die Leitung zu der Buchse des Empfängers (Bu 3) und der Buchse des Modulators (Bu 2). Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung liegt in der festen Verdrahtung der Leitungen zwischen Empfänger, Modulator und der Buchse im Stationstisch.

Amateurfernsehen über den Atlantik

Eine sensationelle Nachricht macht erst jetzt die Runde um die Welt. Der englischen Amateurfunkstation G3AST in Yeovil/Somerset gelang es am 20. 12. 1959, eine Fernsendung der amerikanischen Amateurstation WA2BCW in Elmira/N.Y. aufzunehmen. Der Sender im Staate New York arbeitete mit nur 25 W auf der Sonderfrequenz 29,5 MHz, und zwar nach einem eigenen Schmalband-Übertragungsverfahren. Die überbrückte Entfernung ist rund 6000 km. Weitere Versuche, eine zweiseitige Verbindung aufzubauen, befinden sich in Vorbereitung.

4-cm-Welle überbrückt Entfernung Nebelhorn-Ulm

Im Rahmen einer Reichweitenerprobung mit der 7-GHz-Kleinfunkbrücke („FM 6/7000“) von Telefunken gelang es, mit einer Senderleistung von 150 mW die Strecke zwischen Ulm und dem Nebelhorngipfel (2224 m) bei theoretisch optischer Sicht einwandfrei zu überbrücken. Trotz ungünstigster Witterungsverhältnisse und Schwierigkeiten in der Stromversorgung konnte bei diesem für die Anlage erstmaligen Weitdistanzversuch über die Entfernung von 120 km eine einwandfreie Verständigung erreicht werden, obwohl die Anlage nur für eine Reichweite von 50 km bei 20 dB Schwundreserve ausgelegt ist.

Auf dem Nebelhorn war das Sendempfangsgerät mit der Parabol-Richtantenne neben dem Gipfelkreuz aufgebaut und über ein etwa 30 m langes Kabel mit dem Modulationsgerät in der Gipfelhütte verbunden.

Das Modulationsgerät war bei dem Versuch mit dem maximalen Geräteaufwand für gleichzeitigen Gegensprechverkehr auf 6 Kanälen und 1 Dienstkanal ausgerüstet. Trotz der höchsten Kanalbelegung und unter Berücksichtigung der schlechten Witterungsverhältnisse - es herrschte während der Erprobungszeit Schneesturm und Nebel - wurde bei dem Versuch ein erstaunlich guter Geräuschabstand von über 50 dB in allen Kanälen erreicht.

Ein Automatic-Fotoblitzgerät mit Transistoren

Technische Daten

Elektrische Energie: max. 35 Ws

Leitzahlwähler: einstellbar für die maximalen Leitzahlen (bei normaler Filmentwicklung)

Color UT: 14

17/10° DIN: 30

21/10° DIN: 42

23/10° DIN: 60

Blitzanzahl je Batterieladung (bis 5,5 V Entladung):

100, bei verlängerter Blitzfolge max. 200

Blitzfolge: je nach Leitzahl 4...13 s

Blitzdauer: 1/1000 s

Farbtemperatur: etwa 6000° K

Bestückung: TF80, TF77, TF65, XB 80-18

Batterie: eingebauter Nickel-Kadmiumsammler 6 V, 900 mAh

Ladegerät: 110/220 V~, 2,5 W

Das beschriebene Gerät (Bild 1) zeichnet sich besonders durch seine geringen Abmessungen von nur 115×130×45 mm aus und ist für den Fotoamateure gedacht. Zum Betrieb dient ein 6-V-Nickel-Kadmiumsammler, der mit dem eingebauten Ladegerät bei 110 oder 220 V Wechselspannung wieder zu laden ist. Die Aufladung des Blitzkondensators erfolgt über eine transistorisierte Zerkhackerschaltung, die sich nach Erreichen einer vorgewählten Ladespannung des Blitzkondensators selbstständig abschaltet. Die Batterie wird also nur während der Kondensatoraufladung belastet. Ein Vorwählregler zur Bestimmung der Abschaltspannung ist direkt in Leitzahlen für die verschiedenen Empfindlichkeitsstufen der Filmsorten geeicht. Da dieser Kondensator bei Einstellen kleiner Leitzahlen geringere Spannung und damit kürzere Ladezeit benötigt als bei der Wahl größerer Leitzahlen, hat man es in der Hand, bei schnellen Reihenaufnahmen die kurzen Ladeintervalle bei großer Blende auszunutzen. Im Bild 2 ist abzulesen, welche Ladezeiten und Kondensatorspannungen zu den einzelnen Leitzahlen gehören.

Da als Kriterium für das Abschalten die Zündspannung einer Glimmlampe ausge-nutzt wird, ist deren Löschspannung für das Wiedereinschalten der Zerkhackerschaltung maßgebend. Bei der verwendeten Glimmlampe, die zugleich auch zur Bereitschaftsanzeige dient, ist die Spannungsdifferenz zwischen Zünd- und Löschspannung etwa 100 V. Das Absinken der Ladespannung am Kondensator wird durch seine Leckströme und den angeschalteten Spannungsteiler der Glimmlampe verursacht. Wegen der automatischen Wiederaufladung kann die mittlere Leitzahl bei der Motivsuche aufrechterhalten werden.

Die Leistungsfähigkeit dieses Blitzgerätes ist aus den Kurven im Bild 3 zu ersehen. Während nach 170 Blitzen bei einer Batterieladung die Ladezeit bis zur Bereitschaft nur um 50 % zugenommen hat, tritt

entsprechend 450 V am Blitzkondensator, eingestellt. Die Blitzfolge war pausenlos, also ohne Batterieerholung.

Beschreibung der Schaltung

Die Schwingschaltung (Bild 4) arbeitet mit einem Leistungstransistor TF 80 in Sperrwandlerschaltung. Bei großem Rückkopplungsfaktor des Übertragers U1 wird der Spannungsverlauf mäanderförmig. Der größte Wirkungsgrad ist mit einem Kollektorstromflußverhältnis von 0,6, bezogen auf die Schwingperiode, zu erreichen. Die während des Stromflusses im Übertrager aufgespeicherte magnetische Energie gelangt in der Sperrzeit zu der Gleichrichter-anordnung G11, die mit zwei Gleichrichtern in Villardschaltung als sogenannter Summierwandler aufgebaut ist. Da die Spannungshalbwellen während der Fluß- und Sperrzeit ungleich sind, tritt hier nur eine Summierung auf. Durch diese Art der Gleichrichtung ist ein wesentlich höherer Wirkungsgrad (etwa 70 %) als bei der üblichen Einweggleichrichtung zu erreichen. Der Zerkhackerübertrager U1 hat einen EE 42-Ferritkern, damit auch die steilen Mäanderflanken übertragen werden. Die Schaltfrequenz liegt bei 700 Hz.

Der Leistungstransistor TF 80 benötigt zur vollen Durchsteuerung bis zu 2 A Kollektorstromspitzenstrom einen Basisstrom von 100 mA. Dieser fließt über einen als Längswiderstand geschalteten und in Emitterschaltung arbeitenden Schalttransistor TF 77, der nur während der Leitzeit von T1 Strom durchläßt, wenn (entsprechend der Polung der Rückkopplungswicklung w2) sein Emitter positiver als der Kollektor ist und ein Basisstrom von 10 mA fließt. Da dieser Strom für die verwendete kleine Signalglimmlampe La2 noch zu hoch ist, wurde ein weiterer Steuertransistor (T3) dem Schalttransistor T2 als Stromverstärker vorgeschaltet, dessen Basis über R2 an dem negativ vorgespannten Kollektor liegt. Dabei ist für 10 mA Emitterstrom von T3 ein Basisstrom von 250 µA erforderlich.

Parallel zum Blitzkondensator C5 liegt ein veränderbarer Spannungsteiler mit dem geeichten Leitzahlwähler P1. Dieses Potentiometer hat einen negativ-logarithmischen Kurvenverlauf, um eine gleichmäßige Leitzahlkala zu erhalten. An seinem Fußpunkt-widerstand R4 liegen der



Bild 1. Automatic-Blitzgerät mit Bereitschaftstraglasche und Blitzreflektor

danach eine erhebliche Verlängerung der Zeit auf, wobei die Grenze der Blitzhäufigkeit mit 200 gesetzt ist. Dann allerdings muß die Batterie unbedingt 14 Stunden lang wiederaufgeladen werden. Zur Schonung der Batterie ist es jedoch anzuraten, die Ladung schon bei einem Absinken der Batteriespannung auf 5,5 V, also nach 100 Blitzen, vorzunehmen. Bei der Aufnahme der Kurven im Bild 3 wurde die Leitzahl 24 für 17/10° DIN Empfindlichkeit,

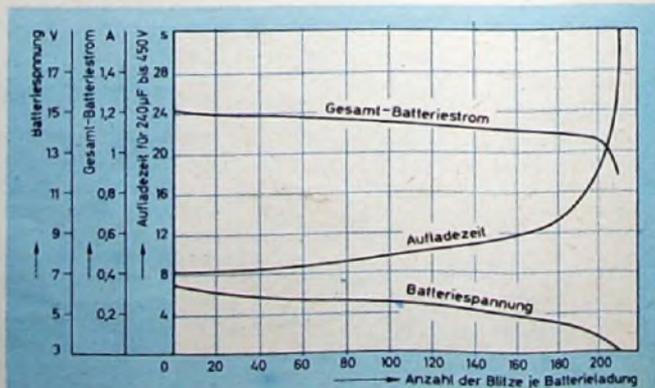
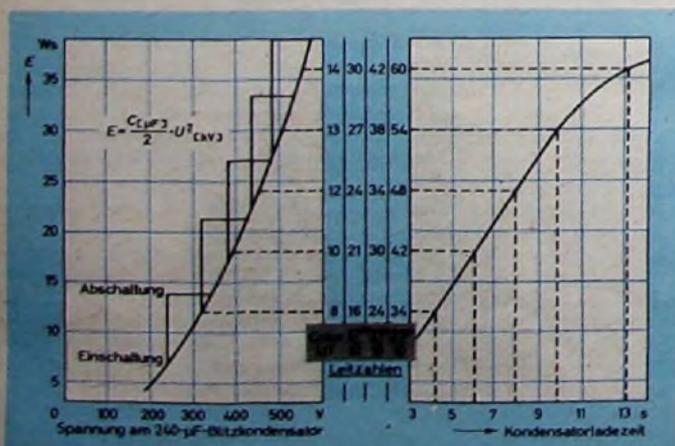


Bild 2 (links). Leitzahlen und Kondensatorladezeit (Blitzfolge). Bild 3 (oben). Ladezeit des Blitzkondensators, Batteriespannung und Gesamt-Batteriestrom

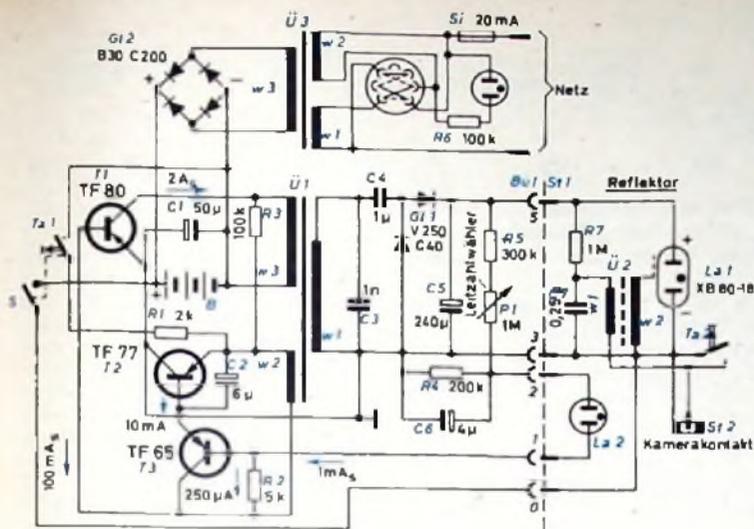


Bild 4. Schaltung des Automatic-Blitzgerätes

4- μ F-Kondensator C 6 und die Signalglimmlampe La 2. Zur Eichung des Leitzahlreglers mißt man die Spannung an C 5 und verändert P 1 so lange, bis La 2 zündet. Aus Bild 2 kann man dann die zugehörige Leitzahl entnehmen.

Die Signalglimmlampe La 2 liegt zwischen dem Spannungsteiler und der Basis des Steuertransistors T 3. Beim Zünden von La 2 liefert der Kondensator C 6 einen dem Basisstrom von T 3 entgegengesetzten Stromstoß von etwa 1 mA, der den Steuertransistor mit vierfacher Sicherheit sperrt. Dadurch wird der Rückkopplungskanal durch Sperrung des Schalttransistors T 2 unterbrochen, und T 1 kann durch Überschwingen nicht mehr entsperrt werden. Daher reißen die Schwingungen ab, und die Batterie braucht dann nur noch den Kollektorreststrom (etwa 100 μ A) abzugeben. Bei Absinken der Spannung des Blitzkondensators und Erreichen der Löschspannung der Signalglimmlampe oder nach einem ausgelösten Blitz wird die Sperrung des Steuertransistors T 3 aufgehoben und die Nachladung des Blitzkondensators auf den vorgewählten Sollwert eingeleitet. Die beim Verlöschen der Signalglimmlampe zusammenbrechende positive Sperrspannung von T 3 fängt der Kondensator C 2 über die geöffnete Basis-Emitterstrecke dieses Transistors ab. C 2 bleibt während des Schwingens der Zerkackerstufe aufgeladen und hält die Ladung auch über die Sperrzeiten. Bei einer Abschaltung entlädt er sich über die Emitter-Basisstrecke von T 2.

Damit die Schaltung bei vollkommen entladem Blitzkondensator anschwingen kann (dieser stellt dann nämlich wegen des hohen Ladestromstoßes einen sehr niederohmigen Abschlußwiderstand der Schwingung dar), muß die Basis von T 1 kurzzeitig über den Widerstand R 1 negativ vorgespannt werden. Das erfolgt durch die Starttaste Ta 1, die mechanisch mit dem Schalter S gekuppelt ist. Nach der Einschaltung der Batterie drückt man den Schaltknopf, bis man das Anschwingen des Zerkackers akustisch wahrnehmen kann. Bei der Entladung des Blitzkondensators durch die Blitzröhre bleibt an diesem noch eine Restspannung von etwa 100 V, so daß die Schwingungen beim Wiederaufladen durch die Automatic selbständig einsetzen. Das wird noch durch die dem Emitter von T 2 über R 3 zugeführte negative Vorspannung begünstigt. Bei der Unterbrechung des Kollektorstroms treten kurzzeitige Spannungsspitzen

zen am Kollektor von T 1 auf. Um eine Zerstörung des Schwingtransistors zu verhindern, werden die Spannungsspitzen durch den 1-nF-Kondensator C 3 über das Übersetzungsverhältnis von U 1 abgefangen.

Die Verbindung des Stromversorgungs-teiles mit dem Reflektor erfolgt über ein vieradriges Kabel und eine verschraubbare Steckverbindung. Die Plus-Batterieleitung ist über diese Steckverbindung geführt, damit der Zerkacker teil ohne Belastung eingeschaltet werden kann und der Blitzkondensator nicht durch Überspannung infolge Fehlens der Abschaltung gefährdet wird.

Im Reflektorfuß ist der Zündübertrager untergebracht. Bei der durch die Reflektortaste Ta 2 oder den Kamerakontakt ausgelösten Entladung des Kondensators C 7 wird in der Sekundärwicklung von U 2 die mehrere tausend Volt hohe Zündspannung für die Blitzröhre La 1 (maximale Energie 50 Ws) induziert.

Die Leitzahlen wurden durch Testaufnahmen ermittelt. Dabei gelten folgende Beziehungen: Bei doppelter elektrischer Energie erhöht sich die Leitzahl um das $\sqrt{2}$ -fache. Da die Blendenzahlen der Kamera mit dem gleichen Faktor ansteigen, ist also die Blende bei doppelter Blitz-

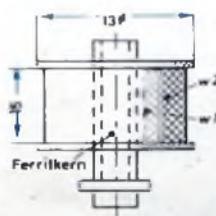


Bild 7 (rechts unten). Perspektivische Darstellung der Rahmenkonstruktion; das Einlage-teil ist teilweise Z-förmig nach hinten abgewinkelt. Der Blitzkondensator bestimmt die Tiefe des Gehäuses. Bild 8 (links). Abmessungen des Über-tragers U 2 (s. Tab. I)

Tab. I. Wickel-daten der Über-trager

	Wicklung	Wdg.	Draht	Kern
U 1	w 1	1600	0,15 CuL	EE 42 mit 0,5 mm Luftspalt, Sifer-rit „1100 N 22 B 66 241“
	w 2	30	0,35 CuL	
	w 3	70	0,9 CuL	
U 2	w 1	35	0,35 CuL	Trolital-Spulen-körper 6 mm \varnothing x 25 mm, Kern M 4 x 0,5 x 12, Sifer-rit „310 M 24“
	w 2	1000	0,1 CuL	
U 3	w 1, w 2	3270	0,04 CuL	EI 30 Dyn. Bl. IV x 0,5 mm, wech-selbar-ichtig gestopft
	w 3	455	0,14 CuL	

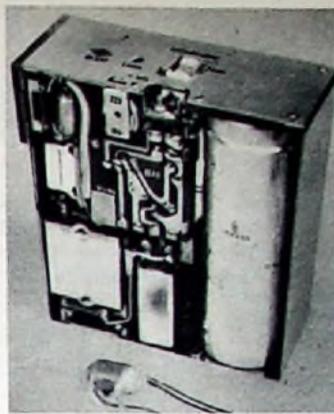


Bild 5. Vorderansicht des Stromversorgungs-teils. In der Mitte erkennt man die gedruckte Schaltplatte für die Transistor-schaltung, darunter den Zerkacker-über-träger U 1 mit Halterung und links die beiden Flachgleichrichter; vor dem Gerät liegt der Zündüber-träger U 2

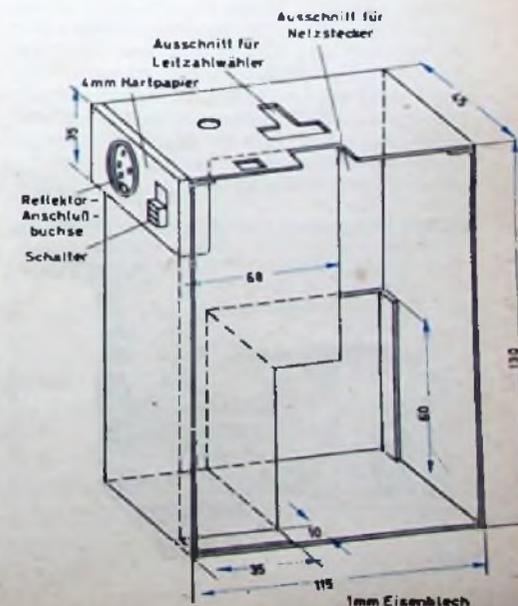


Bild 6. Die Rückansicht zeigt über der Batterie den Netztransformator U 3 und an der rechten Seite die Isolier-platte mit dem Schalter und der Reflektor-Anschluß-buchse. In der Mitte über den Transistoren die Skalen-trammel des Leitzahlwählers

energie eine Blendenzahl kleiner zu wählen. Die Leitzahl selbst stellt das Produkt Blendenzahl mal Objektentfernung in Metern dar. Dabei muß man jedoch die Aufhellung des Hintergrundes mit berücksichtigen. Bei Filmen verschiedener Empfindlichkeit ist weiter zu beachten, daß sich bei einer Empfindlichkeitssteigerung um $3/10^{\circ}$ DIN die Leitzahl um das $\sqrt{2}$ -fache erhöht und die Blende daher um eine Blendenzahl kleiner eingestellt werden kann.

Die fest eingebaute gasdichte Deac-Batterie „5/900 D“ hat eine Kapazität von 900 mA.h. Sie wird mit einem Strom von 10% der Kapazität, also mit 90 mA, geladen. Der Netztransformator U 3 wurde für 5% Netzüberspannung ausgelegt, um eine Überladung mit Sicherheit zu verhindern. Seine Primärwicklungen w 1 und w 2 sind an eine 7-polige Röhrenfassung geführt; die Netzspannungswahl erfolgt durch Umstecken des zugehörigen 7-Stift-Steckers. Die Leistungsaufnahme ist 2,5 W. Bei bis auf 5,5 V entladener Batterie beträgt die Zeit für eine volle Ladung 14 Stunden; dabei bedeutet eine Überschreitung der Ladezeit keine Gefahr für die Batterie.

Die Bilder 5 und 6 zeigen die Vorder- und Rückansicht des aus der Tragtasche herausgenommenen Gerätes. Die im Bild 5 vor dem Leitzahlwähler sichtbaren Stecker-Stifte (2,5 mm \varnothing) sind zum Anschluß eines Netzkabels, wie es für Elektrorasierer verwendet wird, bestimmt. Im Bild 7 ist die Rahmenkonstruktion dargestellt.



Intermodulation

Zur Angabe der Eigenschaften elektroakustischer Übertragungsglieder, insbesondere von Verstärkern, bedient man sich üblicherweise des Klirrfaktors k , der für eine bestimmte Ausgangsleistung angegeben wird. Er ist ein Maß für die infolge vorhandener Nichtlinearitäten auftretenden harmonischen Verzerrungen (1., 2., 3. usw. Oberwelle). Bei der Messung des Klirrfaktors wird der Verstärker mit beispielsweise 1000 Hz bis zu der gewünschten Ausgangsleistung ausgereizt und dann mit Hilfe einer geeigneten Klirrfaktor-Meßanordnung der Klirrfaktor bestimmt. Für hochwertige Verstärker ist es dabei zweckmäßig, den Klirrfaktor nicht nur für eine Frequenz in der Mitte des Übertragungsbereiches, sondern auch noch für eine tiefere und eine höhere Frequenz zu messen, da der Klirrfaktor oftmals frequenzabhängig ist. Der Klirrfaktor k ist gegeben durch das Verhältnis der effektiven Summe aller Oberwellenamplituden zur effektiven Summe von Grundwellen- und Oberwellenamplitude in Prozent. Er kann auch für jede Oberwelle getrennt angegeben werden.

$$k = 100 \cdot \sqrt{\frac{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + \dots}{U_0^2 + U_2^2 + U_4^2 + U_6^2 + \dots}} \quad [\%]$$

Die Messung des Klirrfaktors allein gibt aber nicht immer hinreichend Aufschluß über die Verzerrungsfreiheit, denn insbesondere Ela-Verstärker werden üblicherweise nicht mit einer einzigen Frequenz, sondern gleichzeitig mit einer Vielzahl von Frequenzen ausgereizt. Bei gleichzeitiger Aussteuerung mit einer tiefen und einer hohen Frequenz können infolge gegenseitiger Beeinflussung an nichtlinearen Gliedern zusätzliche Verzerrungen auftreten, die man als Intermodulationsverzerrungen bezeichnet. Solange der Prüfling streng lineare Eigenschaften hat, werden bei der Beaufschlagung mit zwei Frequenzen im Ausgangssignal auch nur die beiden Frequenzen des Eingangssignals vorhanden sein. Sind aber Nichtlinearitäten vorhanden, dann wird ähnlich wie bei der Modulation eines Rundfunksenders das eine Signal mit dem anderen moduliert, und es treten Seitenbänder auf, die Frequenzen mit der Summe und der Differenz der beiden einzelnen Frequenzen enthalten. Während die durch den Klirrfaktor erfaßten Verzerrungen ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz sind, also harmonisch zum Grundton liegen, sind die infolge Intermodulation auftretenden Verzerrungen unharmonisch und machen sich deshalb bei der Wiedergabe besonders störend bemerkbar. Nimmt man als Meßfrequenzen beispielsweise 50 Hz und 3000 Hz an, und berücksichtigt man nur die ersten

Tab. I. Mischprodukte für 50 Hz und 3000 Hz

Grundfrequenzen [Hz]	Mischprodukte [Hz]
3000 + 50	3050
3000 - 50	2950
3000 + 2 x 50	3100
3000 - 2 x 50	2900
2 x 3000 + 50	6050
2 x 3000 - 50	5950
2 x 3000 + 2 x 50	6100
2 x 3000 - 2 x 50	5900

Oberwellen dieser beiden Frequenzen, dann ergeben sich in den Seitenbändern zusätzliche Frequenzen, die in Tab. I zusammengefaßt sind.

Man erkennt hieraus schon, welche Fülle von zusätzlichen, im Originalsignal nicht vorhandenen Frequenzen als unerwünschte Mischprodukte auftreten. Deshalb ist es verständlich, wenn man bei hochwertigen Ela-Geräten nicht nur den Klirrfaktor, sondern auch den Intermodulationsfaktor (IM-Faktor) angibt. Zwischen Klirrfaktor und IM-Faktor besteht keine direkte Beziehung, die es gestattet, den einen aus dem anderen abzuleiten. Man kann zwar im allgemeinen sagen, daß ein Verstärker mit kleinem IM-Faktor auch einen kleinen Klirrfaktor hat, aber die umgekehrte Aussage ist nicht möglich.

Messung des IM-Faktors

Zur Messung des IM-Faktors kann man sich einer Anordnung bedienen, wie sie schematisch im Bild 1 dargestellt ist. Üblicherweise beaufschlagt man den Verstärker mit einem niederfrequenten Signal (NF) von beispielsweise 40, 50, 60, 100 oder 150 Hz und gleichzeitig mit einem höherfrequenten Signal (HF) von beispielsweise 3000, 4000, 6000 oder 15 000 Hz mit einem Amplitudenverhältnis von 4 : 1 (12 dB). Da

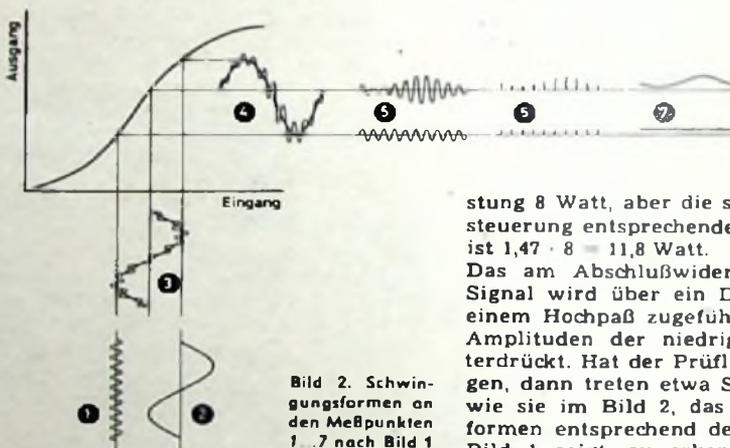


Bild 2. Schwingungsformen an den Meßpunkten 1...7 nach Bild 1

für die Messung des IM-Faktors noch keine Methode international genormt ist, ist es vorläufig noch notwendig, die Meßfrequenzen und das Verhältnis der Amplituden der beiden Eingangssignale anzugeben.

Die beiden Generatoren NF und HF, die rein sinusförmige Spannungen liefern sollen, werden über getrennte Dämpfungsglieder R_1 , R_2 einer Mischanordnung zugeführt. Bei IM-Meßgeräten ist vielfach ein Röhrenvoltmeter RV eingebaut, das zur Einstellung des Amplitudenverhältnisses wahlweise an den Ausgang jedes der beiden Dämpfungsglieder angeschaltet werden kann. Das gemischte Signal wird dann dem zu prüfenden Verstärker zugeführt und auf einen solchen Wert eingeregelt, daß der Verstärker bei Abschluß mit seinem Nennwiderstand R_3 die gewünschte Ausgangsleistung abgibt. Die Ausgangsleistung läßt sich durch Messen der Spannung am Abschlußwiderstand bestimmen. Dabei ist zu beachten: Die bei der IM-Messung am Abschlußwi-

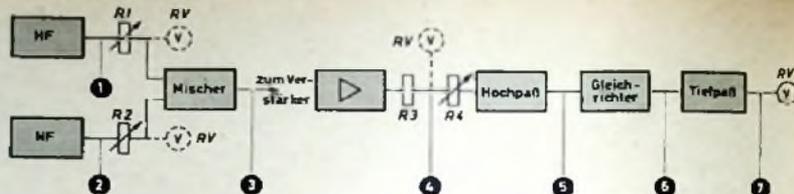


Bild 1. Schema zur Messung des IM-Faktors

derstand auftretende Spannung sollte denselben Spitzenwert haben, den man bei Aussteuerung des Verstärkers mit nur einer einzigen Frequenz messen würde, weil die Verzerrungen vor allem bei den Spannungsspitzen auftreten. Gibt der Verstärker beispielsweise für die niedrige Frequenz 4 V und gleichzeitig für die höhere Frequenz 1 V Ausgangsspannung ab, dann ist die gesamte Ausgangsspannung 5 V. Die Verzerrung ist damit gleichwertig derjenigen, die durch ein Signal von 5 V Spannung auftreten würde. Die dieser Spannung entsprechende Leistung ist proportional U^2 (in unserem Beispiel also 5^2 oder 25) geteilt durch den Abschlußwiderstand in Ohm. Auf der anderen Seite ist die wirkliche, durch die Spannungsmessung erfaßte Leistung jedoch nur $4^2 + 1^2$ ($16 + 1 = 17$) geteilt durch den Abschlußwiderstand. Man muß deshalb die gemessene Ausgangsleistung mit $25 : 17 = 1,47$ bei der IM-Messung multiplizieren, wenn man ein der Aussteuerung mit einer einzigen sinusförmigen Spannung entsprechendes Meßergebnis erhalten will. Tritt also beispielsweise an einem Abschlußwiderstand von 8 Ohm eine Spannung von 8 V auf, dann ist die wahre Lei-

stung 8 Watt, aber die sinusförmiger Aussteuerung entsprechende Ausgangsleistung ist $1,47 \cdot 8 = 11,8$ Watt.

Das am Abschlußwiderstand auftretende Signal wird über ein Dämpfungsglied R_4 einem Hochpaß zugeführt, der die großen Amplituden der niedrigen Frequenz unterdrückt. Hat der Prüfling IM-Verzerrungen, dann treten etwa Schwankungen auf, wie sie im Bild 2, das die Schwingungsformen entsprechend den Meßpunkten im Bild 1 zeigt, zu erkennen sind. Ist der Verstärker frei von IM-Verzerrungen, dann ist die Amplitude konstant, wie es rechts unten im Bild 2 dargestellt ist. Das höherfrequente Signal, das die Mischprodukte enthält, wird dann verstärkt und gleichgerichtet. Anschließend durchläuft es einen Tiefpaß, der die höherfrequenten Schwankungen aussiebt. Man erkennt aus Bild 2, daß jetzt ein angeschaltetes Wechselspannungsvoltmeter eine Spannung anzeigt, während bei einem Verstärker ohne IM-Verzerrung der Ausschlag Null ist.

Allgemeine Angaben über die Qualität eines Verstärkers und den IM-Faktor lassen sich heute noch nicht machen, da hierfür noch keine Richtlinien vorliegen. Man kann jedoch als Richtwert für Hi-Fi-Verstärker annehmen, daß der IM-Faktor möglichst 1...2 % nicht überschreiten soll, während für gute Verstärker 3...8 % und für noch brauchbare Verstärker bis zu 20 % IM-Faktor zulässig sind.

Ein IM-Meßgerät, das auf besonders einfache Weise die Messung des IM-Faktors gestattet, wird noch beschrieben.

Qualitätsüberwachung

Im folgenden soll eine kurze Übersicht über das international angewandte Kontrollverfahren der Industrie (unter besonderer Berücksichtigung der Rundfunkfernsempfängerfertigung) gegeben werden, das als „statistische Qualitätskontrolle“ bezeichnet wird. Obwohl man in der Fertigung immer mehr automatische Einrichtungen verwendet, die eine große Gleichmäßigkeit der Geräte eines Typs garantieren, können doch trotz aller Prüfungen im Endprodukt noch Fehler und Mängel auftreten. Daher muß man eine zentrale Stelle beauftragen, die Güte der Erzeugnisse festzustellen, aufrechtzuerhalten und schließlich verbessern zu helfen. Praktisch bedeutet das die Erfassung des jeweiligen Zustandes durch Aufzeichnungen aller für die Information wichtigen Werte und ihre Auswertung.

Prüfmethoden

Ein Fernsehempfänger besteht zum Beispiel aus rund 500 Bauteilen, wie Röhren, Gleichrichter, Schwingkreise, Transformatoren usw., die sich grundsätzlich vor dem Einbau überprüfen lassen. Die zweite Prüfung erfolgt dann bei den Baueinheiten (Schaltungs-Druckplatten, Tuner usw.), die dritte am betriebsfertigen Chassis, und schließlich muß das komplette Gerät im versandfertigen Zustand allen Bedingungen für den Verkauf entsprechen. Entsprechende kommerzielle Geräte werden durch Abnahmeprüfungen sehr streng getestet. Bei Rundfunk- und Fernsehgeräten handelt es sich aber um Gebrauchsgüter, bei denen die aufzuwendenden Kosten in günstigstem Verhältnis zu dem hier erreichbaren Vollendungsgrad stehen sollen.

Die Beurteilung der versandfertigen Geräte erfolgt nach einem Kontrollplan, der sich in bezug auf die jeweilige Prüf- und Abgleichvorschrift sowie unter Berücksichtigung der bestehenden Normen und Empfehlungen in folgende 10 Gruppen gliedert:

- (0) Typen-, Fabrikations- und Garantiekennzeichen
- (1) äußerliche Merkmale
- (2) mechanische Festigkeit
- (3) Über- und Unterspannungsfestigkeit
- (4) Frequenzabstimmung
- (5) Automat
- (6) Bildgüte, Empfindlichkeit und Synchronisierung
- (7) Tongüte
- (8) Störsignale (eigene und fremde)
- (9) sonstiges (Berührungsschutz, Leuchtfleckunterdrückung usw.)

Nach diesem Plan wird durch labormäßige Messungen und subjektive Beurteilung die Qualität eines Gerätes festgestellt. Die Fehler teilt man im allgemeinen in drei Klassen ein:

- A) schwere Fehler, die die Leistungsfähigkeit, Betriebsfähigkeit, Lebensdauer und Bedienung beeinträchtigen,
- B) leichte Fehler, die die Leistungsfähigkeit, Betriebsfähigkeit, Lebensdauer oder Bedienung nicht oder nur unerheblich beeinflussen und
- C) Kontrollfehler, die nur das gute Aussehen betreffen.

Das jeweilige Ergebnis wird in eine Kontrollkarte eingetragen und das Auswertungsergebnis für eine Serienfertigung

partieweise, wöchentlich oder monatlich, mitgeteilt. Will man einen bestimmten Fehler-Prozentsatz, mit dem man immer rechnen muß, zulassen, dann genügt eine Kontrolle durch Stichproben. Bei größerer Unsicherheit kann ein Wartelager eingerichtet werden, das heißt, eine Partie wird erst dann zur Auslieferung freigegeben, wenn die Stichprobenprüfung normal verlaufen ist.

Stichproben und Aussagemöglichkeit

Zur Überprüfung einer Lieferpartie auf Qualität und Fehlerhaftigkeit reicht eine systematische Stichprobe aus. Die Systematik basiert auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung, das heißt, mit statistischen Methoden lassen sich Stichprobentests berechnen¹⁾.

Wie groß ist beispielsweise die Wahrscheinlichkeit, aus einer Lieferpartie mit 20% fehlerhaften Exemplaren zuerst vier gute (g) und dann ein schlechtes (f) Stück zu ziehen? In einer Partie von 25 Stück

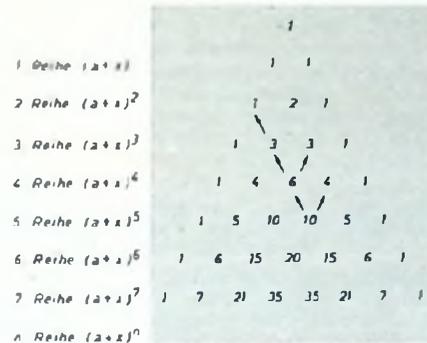


Bild 1. Das Pascal-Dreieck

Tab. 1. Stichprobenumfang N und Anzahl C (Annahmehzahl) der zulässigen Ausschussteile in der Stichprobe (Auszug aus DIN 0560)

	Ablehngrenze $P_{10}^2)$	Annahmegränze P_{90} in Bruchteilen von $P_{10}^2)$									
		N		C		N		C			
Liefermenge	2%	103	0	185	1	225	2	275	3	325	4
101...500	5%	11	0	76	1	102	2	125	3	215	7
Stück	10%	22	0	38	1	52	2	75	4	135	9
	20%	12	0	19	1	26	2	39	4	85	12

¹⁾ Lieferungen mit P_{10} oder mehr Ausschuß werden mit mindestens 90% Sicherheit abgelehnt.

²⁾ Lieferungen mit P_{90} oder weniger Ausschuß werden mit mindestens 90% Sicherheit angenommen.

haben folgende Kombinationen die größte Wahrscheinlichkeit:

ggggf gggfg gggfg gggfg gggfg gggfg

Das heißt, man trifft in einer Stichprobe von jeweils fünf Stück ein schlechtes Exemplar an. Mit geringerer Wahrscheinlichkeit sind jedoch auch andere Kombinationen möglich. Das Pascalsche Dreieck (Bild 1) gibt die Anzahl der möglichen Kombinationen für eine Stückzahl an, unter der sich eine gewisse Anzahl fehlerhafter Exemplare befinden. Diese Beziehung entsteht durch den Faktor des Newtonschen Binomial-Lehrsatzes und wird in dem Diagramm Bild 2 in Form der typischen Glockenkurve - auch Gaussche Normalverteilung genannt - gezeigt.

¹⁾ Schaafsma, A. H., u. Willemze, F. G.: Moderne Qualitätskontrolle. Hamburg 1955, Phillips Techn. Bibliothek

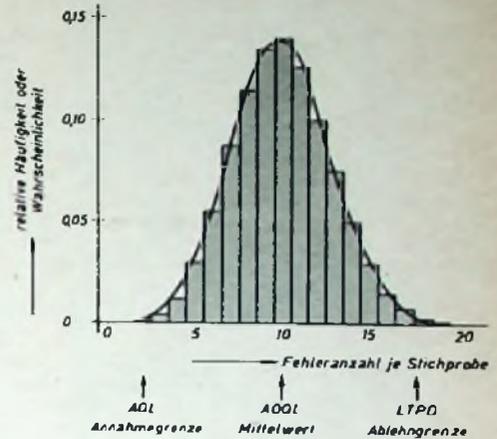


Bild 2. Die Möglichkeiten der Fehleranzahl in einer Stichprobe, gegeben durch die Binomialverteilung

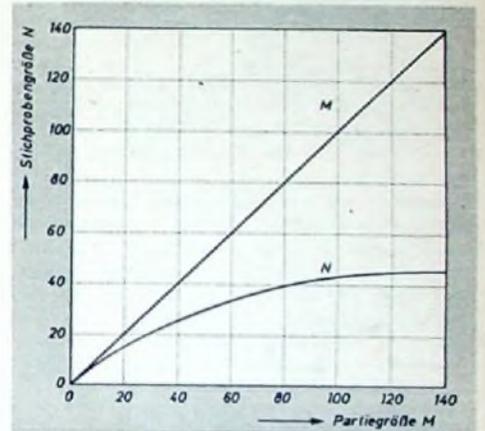


Bild 3. Annäherung der Stichprobengröße an einen asymptotischen Wert

Die erforderliche Stichprobengröße (Anzahl der zu prüfenden Exemplare) nimmt zwar im allgemeinen mit der Partigröße (Anzahl der zu liefernden Exemplare) zu, jedoch nicht proportional. Es erfolgt eine Annäherung an einen asymptotischen Wert (Bild 3), so daß eine verhältnismäßig kleine Stichprobe eine zuverlässige Aussage für eine große Partie erlaubt. In der Praxis arbeitet man mit einer der drei Angaben Mittelwert oder AOQL (average outgoing quality limit),

Annahmegränze oder AQL (acceptable quality level) und Ablehngrenze oder LTPD (lot tolerance percent defective).

Die Grenzwerte werden im allgemeinen unter Vernachlässigung der extremen Möglichkeiten berechnet. Ein Stichprobenplan ist in DIN 0560 genormt. Er verwen-

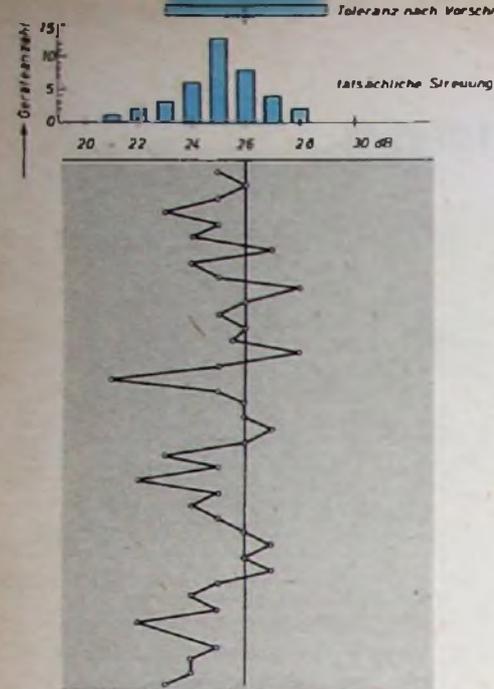


Bild 4. Grafische Aufzeichnung der Messungen der Eigenunterschwingung in der Bild-ZF-Kurve bei Stichproben an 40 Fernsehgeräten

det die nächstliegenden Annahmezahlen in der Stichprobe C = 0, 1, 2, 3 usw. Tab. I zeigt einen Auszug aus Tafel 13 dieser Vorschrift (Teil 1b für Kondensatoren u. ä.).

Die Industrie bemüht sich auf Grund der Initiative des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung e. V. um einheitliche Annahmebedingungen von Warenlieferungen durch Angabe von „Ablehngrenzen“ entsprechend dem Stichprobenplan. Es ist naheliegend, daß man zunächst bei den Bauteilen mit derartigen Abmachungen beginnen wird, und auch mit den Geräten ließe sich ähnlich verfahren.

Schwankungen der Qualität

Im Laufe der Zeit variiert jeder Prozeß, selbst unter Bedingungen, die zunächst gleichbleibend scheinen. Die statistische Qualitätskontrolle unterscheidet zwischen den sogenannten inneren (vermeidbaren) Schwankungen, die zum Beispiel durch den Zustand der Maschinen und Vorrichtungen bedingt sind, und den äußeren Schwankungen, die verschiedene Ursachen haben können, beispielsweise Ungleichheit des verwendeten Materials.

Bild 4 zeigt ein Beispiel für die Überwachung von Meßwerten, wie sie in der Rundfunktechnik gebräuchlich sind. Aus der Aneinanderreihung der Meßwerte ergibt sich die Verteilung der Streuwerte und die Abweichung des Mittelwertes vom vorgegebenen Sollwert.

Neben der laufenden Kontrolle der Meßwerte dient die Fehlerstatistik zur Überwachung des Qualitätszustandes. Als Beispiel aus einer zeitgemäßen Serienfertigung für Fernsehempfänger zeigt die Kurve im Bild 5 den Verlauf der Fehlerhäufigkeit. In der Darstellung sind leichte und schwere Fehler zusammengefaßt. Die schweren Fehler, die meistens während der ersten Betriebsstunde anfallen und oft zur Funktionsunfähigkeit führen, machen den kleineren Teil aus, der sich in folgende Hauptursachen aufschlüsselt:

- a) Montagefehler (Berührungsschlüsse, Wackelkontakte, Drahtreste oder ähnliche Fremtteile),
- b) fehlerhafte Bauteile (Zeilentransformatoren, Ablenssysteme, Lautsprecher usw.),
- c) Röhrenausfall (z. B. Impulsröhren).

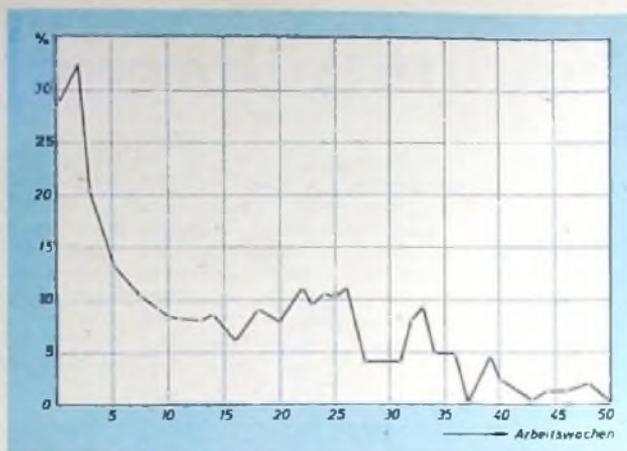
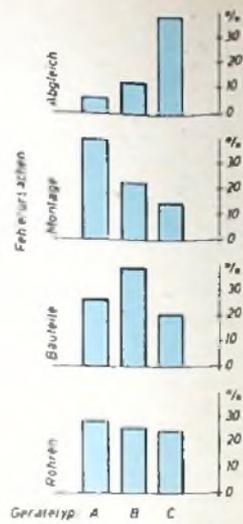


Bild 5 (oben). Statistik der durch Stichproben im Verlauf einer Serienfertigung ermittelten Gesamtfehlerhäufigkeit bei Fernsehgeräten. Bild 6 (rechts). Prozentuale Anteile der Fehlerursachen bei drei Fernsehempfängertypen



Durch die Großzahlen einer Fehlerstatistik lassen sich auch wesentliche Aufschlüsse über konstruktive Eigenarten eines Serientyps gewinnen. Dies wird im Bild 6 veranschaulicht, in dem der Mittelwert aus den Hauptfehlergruppen bei drei verschiedenen Gerätetypen verglichen ist. Folgende Tendenzen lassen sich aus dieser Darstellung erkennen:

a) Anwachsen der Abgleichfehler durch Vermehrung der Funktionen und Steigerung der Anforderungen an exakten Abgleich,

b) Nachlassen der Montagefehler durch laufende Verbesserung der Konstruktion und der Fertigungstechnik,

c) während Mangel durch fehlerhafte Bauteile, die oft verschiedene Fabrikate darstellen, schwankend bleiben, stellen Röhrenausfälle einen sehr konstanten Anteil dar.

Diese wenigen Beispiele zeigen bereits, wie man durch Systematik zu einer konkreten Qualitätsbeurteilung verhältnismäßig komplizierter Geräte gelangen kann.

Schallwand für Lautsprechermessungen

Zur Messung der elektroakustischen Eigenschaften von Lautsprechern wäre es ideal, das Lautsprechersystem in einer unendlich großen Schallwand im freien Schallfeld ausmessen zu können. Dieser Fall läßt sich in der Praxis nicht realisieren. Deshalb führt man solche Messungen meist in schalltoten Räumen unter Verwendung von Schallwänden bestimmter Abmessungen durch. Die resultierenden Eigenschaften von Schallwand und Meßraum sollen möglichst weitgehend denen des freien Schallfeldes entsprechen. Da die Wellenlängen der Schallwellen im Hörbereich üblicherweise in der Größenordnung der Schallwand selbst liegen, ist eine unterschiedliche Beeinflussung der verschiedenen Tonfrequenzen nicht vermeidbar. Der Deutsche Normenausschuß hat deshalb in dem Normblattentwurf DIN 45575¹⁾ vom Februar 1960 die Abmessungen einer Schallwand für Lautsprechermessungen festgelegt. Die gewählten Abmessungen vermeiden zwar die genannten Fehler nicht, stellen aber sicher, daß diese Fehler an allen Stellen in gleicher Art und Größe ausfallen. Damit ist sichergestellt, daß sich vergleichbare Meßergebnisse erzielen lassen.

Die Abmessungen der Schallwand aus 19 mm dicker Tischlerplatte DIN 4078 sind Bild 1 zu

¹⁾ Alleinverkauf der Normblätter durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln

entnehmen. Die Schallaustrittsöffnung ist nicht zentral angeordnet, sondern um genau festgelegte Beträge gegenüber der Mitte versetzt, um eine Hervorhebung oder Unterdrückung einzelner Frequenzen weitgehend zu vermeiden. Die Kanten der Schallaustrittsöffnungen (Bild 2) sind um 45° abgeschrägt, damit die Löcher nicht von sich aus Resonatoren für bestimmte Frequenzen sein können. Der Durchmesser der Schallaustrittsöffnung ist so bemessen, daß die strahlende Fläche des Lautsprechers in ganzer Ausdehnung frei bleibt. Der Lautsprecherrand soll dicht (ohne Luftschlitz) an der Schallwand anliegen. Lautsprecher mit einem äußeren Durchmesser > 100 mm (bei Ovallautsprechern $\sqrt{a \cdot b} > 100$, wenn a und b die Länge der kleinen und der großen Lautsprecherachse) werden gemäß Bild 3 auf der Rückseite der Schallwand befestigt. Lautsprecher mit einem äußeren Durchmesser ≤ 100 mm werden von vorn in die Schallöffnung eingesetzt. Bei Verwendung von auswechselbaren Einsätzen müssen diese dicht in die Schallwand eingepaßt und klirrfrei befestigt werden.

Dieser Entwurf, gegen den Einsprüche bis 31. Juli 1960 an den Fachnormenausschuß Elektrotechnik, Berlin W 15, Fasanenstraße 22, zu richten sind, steht im Einklang mit den künftigen, schon weitgehend vorbereiteten IEC-Festlegungen.

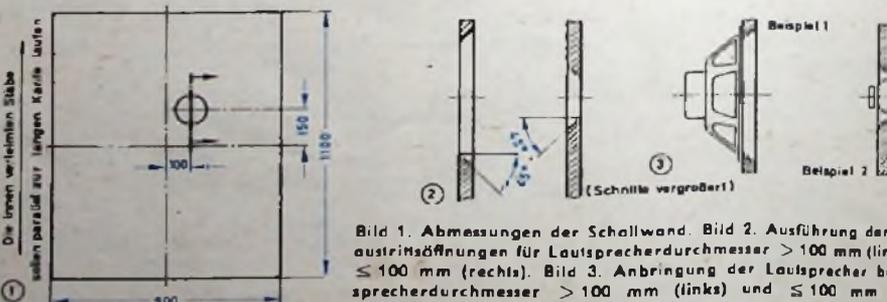


Bild 1. Abmessungen der Schallwand. Bild 2. Ausführung der Schallaustrittsöffnungen für Lautsprecherdurchmesser > 100 mm (links) und ≤ 100 mm (rechts). Bild 3. Anbringung der Lautsprecher bei Lautsprecherdurchmesser > 100 mm (links) und ≤ 100 mm (rechts)

SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

Berlioz: Symphonie Fantastique op. 14

L'Orchestre de la Société des Concerts du Conservatoire de Paris unter
Aiaulfo Argenta

Nur zwei Jahre nach Beethovens Tod erschien dieses für die Programm-Musik richtungweisende Werk, das als „Episade aus dem Leben eines Künstlers“ in fünf Sätzen mit allen Ausdrucksmitteln des großen Orchesters Stimmungen und Gefühle ebenso wie harte Realitäten musikalisch wiedergibt.

Im ersten Satz „Träume, Leidenschaften“ entsteht aus der langsamen Einleitung über dem dunklen Streicherklang im anschließenden Allegro eine helle Melodie — das Bild der Geliebten. Erfreulicherweise sind in diesem Satz die Tiefen nicht wie bei manchen anderen Aufnahmen übersteuert, wie überhaupt die Dynamik der ersten drei Sätze bewußt etwas eingeengelt zu sein scheint, was der Wiedergabe im Heim sehr zugute kommt. Der zweite Satz „Ein Ball“ läßt in der Einleitung über bewegten Streicherfiguren die Harfe sehr schön hervortreten und in das leicht beschwingte Walzerthema übergehen. Die begleitenden Stimmen füllen die Mitte gut. In „Szene auf dem Lande“ halten Englischhorn und Oboe Zwiesprache, vom Pianissimo der Streicher untermauert. Hier merkt man, wie wenig Rumpeln die Aufnahme hat, so daß der

Anfang des dritten Satzes geradezu ein kammermusikalisches Kabinettstück für Orchester genannt werden kann. Aufnahmetechnisch sehr gut auch der leise Paukenwirbel im Hintergrund. Derganzten Klangreichtum des großen Orchesters demonstrieren dann die beiden letzten Sätze „Der Gang zum Richtplatz“ und „Traum von einem Hexensabbat“. Der trackene Klang der Großen Trommel und der Pauken wird ausgezeichnet wiedergegeben und steht im wirkungsvollen Gegensatz zum Klang der Celli und den strahlenden Trompeten. Die Durchsichtigkeit insbesondere dieses Teils der Aufnahme ist hervorragend zu nennen, denn selbst ein leiser Beckenschlag, der bei Mono-Aufnahmen oft untergeht, steht hier gut im Raum. Der Anfang des letzten Satzes ist wiederum ein hervorragendes Beispiel für die gute Transparenz, die vor allem der massiven Klangsteigerung mit dem „Dies irae“ der Tuben und der Glöcken im Hintergrund ebenso zugute kommt wie der großartigen dramatischen Steigerung am Ende des Werkes.

Diese sehr gute Platte, die sich durch fast verschwindendes Rauschen und großen Frequenzumfang auszeichnet, wurde verdientermaßen mit einem „Grand Prix du Disque“ ausgezeichnet.

Decca SXL 2009 (Stereo)

Prokofieff: Peter und der Wolf; Saint-Saëns: Karneval der Tiere

Orchestre des Concerts Lamoureux unter J. Etcheverry. Erzählerin:
Chariklia Baxevanos

Das reizende musikalische Märchen „Peter und der Wolf“ ist für den Hi-Fi-Freund nicht nur vom musikalischen Inhalt her interessant, sondern es bietet wegen der vielfach solistisch eingesetzten Instrumente gleichzeitig die Möglichkeit, die Wiedergabequalität einer Anlage kritisch zu testen. Insbesondere sind es die Flöte (der Vogel), die Oboe (die Ente), die Klarinette (die Katze) und das Fagott (der Großvater), die neben den Hörnern (der Wolf), den Violinen (Peter) und dem Schlagzeug (die Jäger mit ihren Flinten) das musikalische Geschehen bestimmen. Die klare Stimme der Sprecherin hebt sich gut vom Orchester ab, das sich insbesondere durch einen schönen Klang der Streicher auszeichnet. Großartig beispielsweise gemacht, wie der Wolf die Ente verschlingt oder wie die Jäger aus dem Wald kommen (mit Pauke, Großer Trommel, Pizzicati der Streicher und Tambourin), nicht zu vergessen der Triumphmarsch, mit dem der Wolf in den Zoo gebracht wird.

Die Platte zeigt kaum Rauschen und ist wegen ihrer sauberen Aufnahmetechnik auch als Test- und als Demonstrationsplatte für Hi-Fi-Anlagen geeignet.

Der „Karneval der Tiere“ ist von der Aufnahmetechnik her ebenfalls gut, wengleich der Nachhall vielleicht manchmal etwas kürzer sein könnte. Das solistisch eingesetzte Klavier kommt ebenso gut wie beispielsweise der kurze traktene Strich des Basses oder das Flöten-Solo. Im stürmisch bewegten Finale treten dann alle Solisten nach einmal hervor, vor allem das Klavier mit einer Reihe von blendenden Läufen.

Der Musik und der Aufnahme kann man nur zustimmen. Das Plattenrauschen ist minimal, und jegliches Rumpeln fehlt. Der von Hans Harbeck besorgte deutsche Text bleibt aber mit seinen reichlich platten und mit Gewalt geschmiedeten Versen mehr als fragwürdig. Für Kinder ist der Text sowieso kaum verständlich. Wäre es dann nicht besser gewesen, es bei dem Originaltext belassen zu haben?

Fontana 680 012 TL (Mono)

Dvořák: Klaviertrio e-moll op. 90 (Dumky-Trio)

Violine: Josef Suk, Violoncello: Milas Sddla, Klavier: Jan Panenka

„Dumky“ sind slawische Lieder oder Balladen, von denen Dvořák hier fünf in seinem berühmtesten Klaviertrio verarbeitet hat. Immer wieder bricht in den phantasie-reichen Sätzen urwüchsiges Musikantentum durch und vereinigt schwermütige und vielleicht

manchmal auch leicht sentimentale Lieder mit lustigen, scharf akzentuierten Tanzrhythmen.

Es ist etwas ganz Besonderes um Kammermusik-Aufnahmen in Stereo. Vielleicht bringen derartige Aufnahmen noch mehr als die Aufnahmen großer Orchesterwerke die Originalität des Werkes zur Geltung. Gerade der typische Klang der Kammermusik macht diese Art von Stereo-Aufnahmen so besonders reizvoll für die Wiedergabe im eigenen Heim.

Die vorliegende Aufnahme läßt dann auch den Klang der drei Instrumente wie im Kammermusik-Saal als ein einheitliches Ganzes vor dem Ohr erstehen. Dank der guten Aufnahmetechnik wird der Klang des Klaviers keineswegs zerrissen, und auch die Doppelgriffe der Violine wirken überaus natürlich. Mit dieser Aufnahme liegt eine musikalische und technische Delikatesse vor, die nicht nur den Freund der Kammermusik begeistert, sondern auch dem Techniker demonstriert, was Stereo auch kann.

Deutsche Grammophon 133 003 SLP
(Stereo compatible)

Wagner: Das Rheingold

Wiener Philharmoniker unter Georg Solti mit George Landon (Wotan), Kirsten Flagstad (Fricka), Sel Svanhalm (Loge), Gustav Neidlinger (Alberich), Paul Kuen (Mime) und anderen

Mit dem „Rheingold“ wird die Tetralogie „Der Ring des Nibelungen“ eingeleitet, dieses gewaltige vierteilige Werk Wagners, dessen Grundidee der Konflikt zwischen Liebe und Macht ist. Musikalisch kommt den Leitmotiven besondere Bedeutung zu, denn sie begleiten nicht nur den Ablauf der Handlung auf der Bühne, sondern deuten auch unausgesprochene Gedanken an. Dementsprechend ist das Orchester besonders reichhaltig besetzt, und der Aufnahmetechnik erwachsen daraus besondere Schwierigkeiten.

Es ist oft darüber diskutiert worden, ob man bei Operaufnahmen dem Mitschnitt einer besonders repräsentativen Aufführung auf einer Opernbühne oder einer speziell für die Schallplattenaufnahme eingerichteten Studio-Aufführung den Vorzug geben soll, bei der jede Rücksichtnahme auf das Bühnengeschehen entfallen kann. Wer diese „Rheingold“-Aufnahme gehört hat, wird sich zu der zweiten Art der Aufnahme bekennen, denn hier ist eine Schallaufnahme entstanden, die in ihrer Eindringlichkeit nicht alltäglich ist. Besondere Arbeitsprinzipien haben es ermöglicht, den Sänger weitgehend in die Atmosphäre des Theaters zu versetzen, ohne dabei jedoch Kompromisse im Hinblick auf die Aufnahmetechnik machen zu müssen.

So entstand durch das verständnisvolle Zusammenwirken von Künstlern und Technikern eine Schallaufnahme, die der Musik Wagners und dem Geschehen auf der Bühne gleichermaßen gerecht wird.

Eindrucksvoll gleich zu Beginn das sich über dem lang anhaltenden berühmten „Rheingold-Es“ entwickelnde Wogen der Fluten des Rheins und das Spiel der Rheintöchter; weiterhin der Abstieg Wotans und Loges nach Nibelheim mit dem eifrigen Hämmern aus der Höhle tief unter der Erde. Es wäre noch eine ganze Reihe ähnlich eindrucksvoller Szenen zu nennen, aber es möge die zusammenfassende Feststellung genügen, daß es hier in technisch mustergültiger Form gelungen ist, akustisches und optisches Geschehen gleichermaßen einzufangen und beim Zuhörer die Illusion vom „Rheingold“ und seinem Fluch zu erwecken.

Decca SXL 2101-03 (Stereo)

Schlager-Revue

mit Fred Bertelmann, Canny, Heinz Schachtmeyer (Trampete), Chris Howland, Alice Babs, Paul Kuhn und anderen

Einmal etwas anderes: Schlager am laufenden Band. Hier erlebt man, wie man beim Schlager die Stereo-Technik einsetzen kann. Wohlgerneht: die Stereo-Technik und nicht die Stereophonie, denn beim Schlager kommt es meist mehr darauf an, irgendwelche Gags zu produzieren, die eben nur mit Hilfe der Stereo-Technik möglich sind, als darauf, einen echten stereophonen Eindruck zu erzielen.

Technisch ist die Platte gut gemacht. Plattenrauschen gibt es fast nicht, und die Dynamik ist groß, fast zu groß für den Heimgebrauch. Man hat sich nicht mit reinen Links-Rechts-Effekten begnügt, sondern es auch verstanden, manchen Aufnahmen eine gewisse akustische Tiefe zu geben. So klingen beispielsweise bei „Kleine Lucienne“ die Muse-Musik oder bei „Die Gitarre und das Meer“ die gestopften Trompeten gut im Hintergrund. Welche musikalischen Gags man in Stereo machen kann, zeigen unter anderem „Charly Brown“ und der Blues „Am Tag als der Regen kam“ mit seinen wirkungsvollen Streichereffekten am Anfang und der scheinbar über dem Orchester schwebenden Trompete. Sehr gut bei allen Aufnahmen auch das Schlagzeug und der gezupfte Baß. — Eine interessante Platte, die Stereo einmal von einer anderen Seite zeigt, bei der aber nicht alle Einzel-Aufnahmen kompatibel sind. Da eine Stereo-Platte aber stereophonisch wiedergegeben werden soll, stört das bei dieser Art Musik keineswegs.

Electrola STE 83 036 (Stereo)

Halbleiter-Bauelemente

1. Die pn-Verbindung als steuerbare Kapazität

Nach der Darstellung allgemeiner physikalischer Vorgänge in Halbleitern und deren Anwendung bei Gleichrichtern¹⁾ soll noch eine Eigenart der pn-Verbindung, die steuerbare Kapazität, erläutert werden. Wenn ein Halbleiter-Gleichrichter in Sperrrichtung arbeitet, konzentrieren sich die Ladungsträger (Elektronen und Löcher) an den Enden des Kristalls. Das Ausmaß dieser Konzentration richtet sich nach der Höhe der anliegenden Spannung. Im Bild 1 ist dieser Vorgang bei hoher (a) und niedriger (b) Sperrspannung schematisch dar-

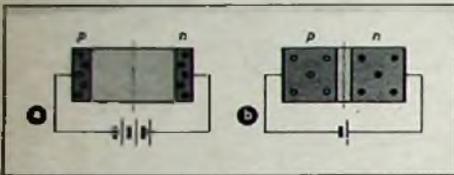


Bild 1. Abhängigkeit der Grenzschichtbreite von der Spannung; a) bei hoher, b) bei niedriger Spannung

gestellt. Die Grenzschicht wirkt bei Betrieb in Sperrrichtung als Isolator zwischen den Ladungsträgern der p- und denen der n-Seite. Sie bildet also ein Dielektrikum zwischen den beiden konzentrierten Ladungsträgerbezirken, und es entsteht ein Kondensator. Da sich bei niedriger Sperrspannung der Abstand der gegenüberliegenden Ladungsträger verkleinert, wird die Kapazität der Diode vergrößert; umgekehrt erfolgt bei höherer Sperrspannung eine Kapazitätsverkleinerung, weil sich die Ladungsträger weiter außen konzentrieren. Bild 2 zeigt eine Schaltung mit

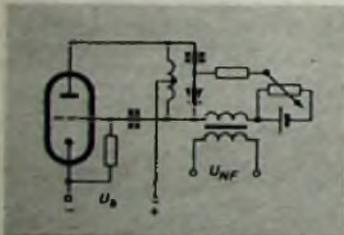


Bild 2. Anwendungsbeispiel einer Diode als steuerbare Kapazität

einer Diode als steuerbare Kapazität, bei der die Schwingfrequenz eines Oszillators geändert wird, um eine Frequenzmodulation zu bewirken.

2. Der Transistor

2.1 Geschichtliches

Am 26. Juni 1948 meldete der amerikanische Ingenieur Dr. W. Shockley sein Patent über eine „Feste, leitende elektrische Vorrichtung zur Steuerung elektrischer Energie unter Verwendung von Halbleiterschichten“ an. Shockley sprach in seinen ersten Veröffentlichungen von einem Flächentransistor. Seine Landsleute J. Bardeen und W. H. Brattain entwickelten die erste praktisch brauchbare Form jedoch als Spitzentransistor.

¹⁾ Nöll, K.-L.: Vereinfachte Darstellung physikalischer Vorgänge in Halbleitern. Funk-Techn. Bd. 15 (1960) Nr. 6, S. 193-194

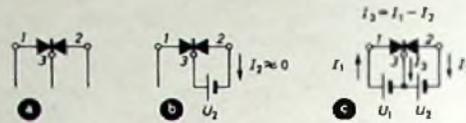


Bild 3. Prinzipdarstellung des Transistors

2.2 Physikalische Grundvorgänge

Man kann sich den Transistor als eine Gegeneinanderschaltung von zwei Halbleiterdioden nach Bild 3a vorstellen. Im Bild 3b ist an die Anschlüsse 2 und 3 eine Gleichspannung U_2 in Sperrrichtung angeschlossen. Es fließt also nur der sehr niedrige Sperrstrom, der bei dieser Betrachtung vernachlässigt werden kann. Wird jetzt an 1 und 3 zusätzlich eine Gleichspannung U_1 in Durchlaßrichtung angelegt (Bild 3c), so kommt, sobald hier der Strom einsetzt, auch im anderen Kreis ein Stromfluß zustande, obwohl U_2 in Sperrrichtung anliegt

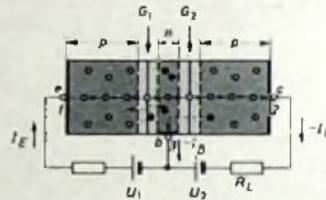


Bild 4. Arbeitsweise des Transistors

Zur Erklärung dieser Erscheinung ist im Bild 4 die Zusammenfügung der beiden pn-Verbindungen dargestellt. Der Strom in der linken p-Schicht besteht hauptsächlich aus den durch Kreise angedeuteten Ladungsträgern dieser Zone (Löcher), die durch die erste Grenzschicht in die n-Zone wandern. Wegen der sehr geringen Schichtdicke ist die Rekombination hier nur schwach, und es vereinigt sich nur ein kleiner Anteil der Löcher mit den Elektronen des n-Gebietes. Die Mehrzahl gelangt in das zweite p-Gebiet, in dem sie mit den Elektronen der Spannungsquelle U_2 rekombinieren, deren Minuspol am Punkt 2 liegt. Die linke p-Schicht sendet also Ladungsträger aus und heißt daher Emitter (lat. emittere = heraus schicken). Diese Ladungsträger werden von der rechten p-Schicht „eingesammelt“; sie wird daher K o l l e k t o r genannt (lat. colligere = einsammeln). Die n-Zone heißt B a s i s. Entsprechend den Kristallschichten werden die Ströme bezeichnet: Emitterstrom I_E ,

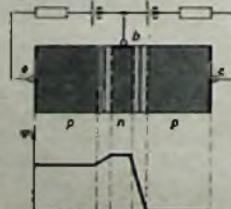


Bild 5. Potentialverlauf in der pnp-Verbindung

Kollektorstrom I_C und Basisstrom I_B . Der hier betrachtete Transistortyp, der aus der Zusammenfügung zweier pn-Verbindungen entstanden ist, heißt entsprechend der Zonenfolge und der Art des Kontaktes

zwischen ihnen pnp-Flächentransistor. Daneben gibt es noch den eine andere Zonenfolge aufweisenden npn-Transistor, der jedoch grundsätzlich die gleichen Eigenschaften wie der pnp-Typ hat; lediglich die Polarität der Spannung ist anders.

Im Bild 5 ist der Potentialverlauf in der pnp-Verbindung während des Betriebes dargestellt. Man erkennt, daß die Löcher beim Durchlaufen der n-Zone nicht von einem Potentialgefälle getrieben werden; sie müssen diese Zone also mit Hilfe der Diffusion überqueren. Erst in der zweiten Grenzschicht werden sie durch ein Gefälle in die Kollektorzone gezogen.

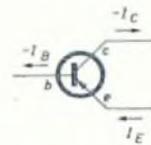


Bild 6. Stromrichtungen beim Transistor

Bild 6 zeigt die Stromrichtungen. Alle Ströme, die vom Kristall wegfließen, erhalten ein negatives Vorzeichen. Werden die drei Ströme unter Beachtung ihrer Vorzeichen addiert, so ergibt sich

$$I_B + I_C + I_E = 0$$

Wird der Emitterstrom verändert, so wirkt sich diese Änderung auch auf den Kollektorstrom aus. Allerdings folgt I_C nicht genau der Änderung von I_E . Das Verhältnis der beiden Änderungen heißt S t r o m v e r s t ä r k u n g α

$$\alpha = \Delta I_C / \Delta I_E$$

In der betrachteten Schaltung ist α immer kleiner als 1, da der Strom in der Emittergrenzschicht G_1 nicht nur aus Löchern besteht; es bewegen sich auch einige Elektronen von der Basis- zur Emitterzone. Dieser Elektronenstrom erhöht zwar I_E , trägt aber nicht zum Kollektorstrom bei. Außerdem rekombinieren einige vom Emitter ausgesandte Löcher mit den Elektronen der Basiszone. Trotzdem gelangen noch so viele Löcher in die Kollektorzone, daß sich für α Werte bis etwa 0,99 erreichen lassen. Durch Änderung der Betriebsgrößen kann man ähnlich wie bei der Elektronenröhre Transistorkennlinien aufnehmen. Verlauf und Parameter des Kennlinienfeldes hängen von den einzelnen Schaltungen ab, die im folgenden besprochen werden sollen.

(Wird fortgesetzt)

Wichtig für unsere Postabonnenten!

Falls Sie ein Heft unserer Zeitschrift einmal nicht erhalten sollten, wenden Sie sich bitte sofort an die Zeitungsstelle Ihres Zustellpostamtes. Sie wird nicht nur für Nachlieferung des ausgebliebenen Exemplares, sondern auch dafür sorgen, daß Ihnen jede Ausgabe künftig pünktlich und in einwandfreiem Zustand zugestellt wird. Unterrichten Sie bitte auch uns über eventuelle Mängel in der Zustellung, damit wir von hier aus ebenfalls das Nötige veranlassen können.

FUNK - TECHNIK Vertriebsabteilung

Selektive Personenrufanlagen

Wenn man in größeren Gebäuden (Bürohäusern, Fabriken, Krankenhäusern, Hotels usw.) die Möglichkeit haben will, eine bestimmte Person, die sich nicht ständig an derselben Stelle oder an ihrem Arbeitsplatz aufhält, jederzeit zu rufen oder ihr eine Nachricht zu geben, kann man eine induktive Rufanlage einbauen. Eine derartige Anlage besteht aus einer um das betreffende Gebäude verlegten Drahtschleife, die von einer Zentrale mit einem Hochfrequenzsignal gespeist wird, wenn eine sich irgendwo im Gebäude befindende Person gerufen werden soll. Die Personen, die durch solche Rufe erreichbar sein sollen, tragen einen kleinen Taschenempfänger bei sich, dessen eingebaute Ferritantenne das Signal der Schleife auf induktivem Wege, also durch rein magnetische Kopplung, aufnimmt. Das aufgenommene Signal wird verstärkt sowie gleichgerichtet und betätigt dann einen im Empfänger eingebauten Summier oder Lichtgeber; der Träger des Empfängers weiß dann, daß er gewünscht wird und sich melden soll. Es ist auch möglich, das Hochfrequenzsignal zu modulieren und unmittelbar eine gesprochene Nachricht zu übertragen. Diese induktiven Übertragungsanlagen haben den Vorteil, daß außerhalb des von der Schleife umspannten Gebietes praktisch keine HF-Strahlung auftritt und die Anlagen deshalb keine HF-Störungen verursachen können.

Schwierigkeiten bei diesen an sich einfachen Einrichtungen entstehen dadurch, daß ein an eine ganz bestimmte Person gerichteter Ruf auch nur bei dieser Person ankommen und von allen anderen, Empfänger bei sich tragenden Personen nicht wahrgenommen werden soll. Die Rufanlage muß also selektiv arbeiten, etwa indem jedem Empfänger eine andere Frequenz des HF-Signals zugeordnet wird und ein Empfänger nur anspricht, wenn in die Schleife „seine“ Frequenz gegeben wird. Weil aber die Empfänger möglichst klein sein sollen, damit sie in der Rocktasche getragen werden können, lassen sich keine komplizierten frequenzselektiven Filter einbauen. Die Abstände zwischen den einzelnen Ruf Frequenzen dürfen daher nicht zu klein sein, so daß sich in dem für die rein induktive Übertragung allein in Frage kommenden niedrigen Frequenzbereich nur wenige Ruf Frequenzen unterbringen lassen.

Bei einer neuartigen Rufanlage braucht jedoch nicht für jede Person eine besondere Frequenz vorhanden zu sein, sondern man kann mit nur wenigen Frequenzen eine größere Anzahl von Personen selektiv anrufen. Bei den bisher ausgeführten Anlagen können mit fünf verschiedenen Frequenzen bis zu 45 Empfänger erreicht werden. Wie die verschiedenen Rufzeichen gebildet werden, geht aus Bild 1 hervor. Jedem Empfänger ist eine zweistellige Kennzahl zugeordnet, die auf einem Tastentableau der Zentrale gedrückt wird, wenn ein Emp-

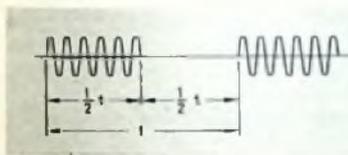


Bild 1. Jedem Empfänger ist eine andere, zweistellige Kenn- oder Rufzahl zugeordnet, deren erste Ziffer die Frequenz des HF-Trägers und deren zweite Ziffer die Folgefrequenz der HF-Impulse kennzeichnet (Zuordnung s. Tab. 1)

Tab. 1. Zuordnung der Trägerfrequenz und der Impulslänge zu den Kennziffern

Erste Ziffer	Trägerfrequenz [kHz]	Zweite Ziffer	t [s]
1	18	1	1/78
2	20,8	2	1/84
3	18	3	1/82
4	24	4	1/100
5	28,8	5	1/111
		6	1/124
		7	1/136
		8	1/147
		9	1/182

fänger gerufen werden soll. Die erste Ziffer der Kennzahl liegt zwischen 1 und 5 und bestimmt eine der fünf zur Verfügung stehenden Frequenzen. Die Hochfrequenz wird aber nicht als kontinuierlicher Wellenzug, sondern als Folge von Impulsen in die Schleife gegeben. Die Frequenz beziehungsweise den Abstand der einzelnen Impulse bestimmt die zweite Ziffer, wie es aus Bild 1 ersichtlich ist. Soll beispielsweise die Person mit dem Empfänger „34“ angerufen werden, dann drückt man in der Zentrale die erste Ziffer „3“ und die zweite Ziffer „4“. Es werden dann nach Tab. 1 Schwingungen von 18 kHz in Form von Impulsen, die eine Frequenz von 100 Hz oder einen gegenseitigen Abstand von $1/100$ s bei einer Länge von ebenfalls $1/100$ s haben, in die Drahtschleife gesandt. Der Empfänger muß geeignete Selektionsmittel für 18 kHz und 100 Hz haben, damit er auf dieses und nur auf dieses Signal anspricht.

Das aus den HF-Impulsen nach Bild 1 bestehende Signal wird in der Zentrale durch eine Einrichtung erzeugt, deren Blockschaltung vereinfacht im Bild 2 dargestellt ist. Mittels eines Steuergerätes (Drucktastentableau) wird ein HF-Oszillator auf eine der fünf Frequenzen (erste Ziffer) und ein Rechteckspannungsliefernder Multivibrator auf eine der neun Impulsfolgefrequenzen (zweite Ziffer, Zeit t im Bild 1) eingestellt. Durch einen Wobbler in Gestalt eines

Sägezahnspannungs-Generators wird die Frequenz des Multivibrators periodisch um einen kleinen Betrag nach oben und unten variiert, so daß sie periodisch etwas um den vorgeschriebenen Wert schwankt. Das hat den Zweck, das optische oder akustische Signalgerät des Empfängers nicht kontinuierlich, sondern im Takte des Wobblers zu erregen, weil ein solches periodisches Signal schneller die Aufmerksamkeit des Trägers des Empfängers erregt. Der Multivibrator schaltet im Modulator die Hochfrequenzschwingung des Oszillators periodisch ein und aus. Den Modulator verlassen daher HF-Impulse der gewünschten Frequenzen, die nun verstärkt und schließlich in die Drahtschleife geschickt werden.

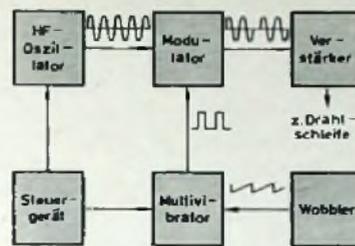


Bild 2. Schematische Blockschaltung des Senders in der Personenrufzentrale

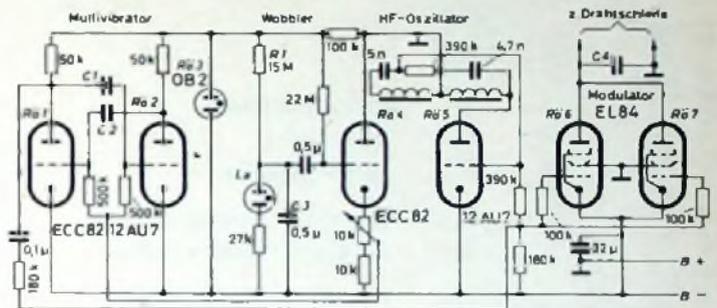


Bild 3 zeigt die Grundschaltung dieser Sendeinrichtung. R01 und R02 bilden den Multivibrator mit den die Frequenz der Rechteckspannung bestimmenden Kondensatoren C1 und C2, die je nach der gewählten zweiten Ziffer von dem (nicht dargestellten) Steuergerät ausgewählt werden. Der als Wobbler dienende Generator für die Sägezahnspannung besteht aus R1, C3 und der Glimmlampe L4. Die Sägezahnspannung gelangt zu einem Katodenverstärker R04, dessen Ausgangsspannung an die Gitter von R01 und R02 geführt ist und die Frequenz des Multivibrators steuert.

Der Hochfrequenzträger wird in dem Oszillator R05 gewonnen, dessen Schwingfrequenz durch den Resonanzkreis in der Anodenleitung von R05 festgelegt ist. Der Resonanzkreis wird ebenfalls entsprechend der eingestellten ersten Ziffer von dem Steuergerät ausgewählt. Die Ausgangsspannungen sowohl des Multivibrators R01, R02 als auch des HF-Oszillators R05 sind zu den Steuergittern der parallelgeschalteten Röhren R06 und R07 geführt, die als Modulator arbeiten und die erforderliche Leistung zur Speisung der in ihrem Anodenkreis liegenden Drahtschleife liefern. Wenn nach der Sendung des Rufsignals Sprache übermittelt werden soll, wird der Multivibrator abgeschaltet und der HF-Träger durch die Sprachfrequenzen frequenzmoduliert.

Der vollständig transistorisierte Empfänger ist in ein kleines, flaches Gehäuse eingebaut und kann bequem in der Tasche getragen werden. Die eingebauten Batterien reichen aus, um den Empfänger etwa 100 Stunden betriebs- und empfangsbereit zu halten. Seine schematische Blockschaltung ist im Bild 4 zu sehen. Die Hochfrequenzimpulse werden induktiv von der eingebauten Ferritantenne aufgenommen, die zusammen mit dem Eingangskreis des Verstärkers

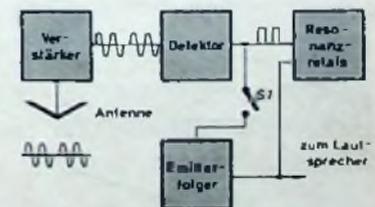


Bild 4. Schematische Blockschaltung des Empfängers

auf die Frequenz des HF-Trägers (erste Ziffer) selektiv abgestimmt ist. Nach einer Verstärkung erreichen die HF-Impulse einen Detektor, den die gleichgerichteten Rechteckimpulse verlassen. Die Rechteckimpulse kommen dann zu einem Resonanzrelais, das auf eine Resonanzfrequenz abgestimmt ist, die der zweiten Ziffer der Kennzahl des Empfängers entspricht, und nur anspricht, wenn die Folgefrequenz der ankommenden Rechteckimpulse mit dieser Resonanzfrequenz übereinstimmt. Wenn das Relais in dieser Weise anspricht, schaltet es im Takte seiner Resonanzfrequenz den Strom durch einen Lautsprecher ein und aus, der demzufolge einen Ton mit der Resonanzfrequenz von sich gibt. Da der Wobbler des Senders die Impulsfolgefrequenz eine leichte periodische Schwankung aufdrückt, durchläuft die Impulsfolgefrequenz die Resonanzfrequenz des Relais



ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



**Betriebssicher
bei hoher
Lebensdauer**

**Geringer Reststrom und
niedriger Verlustfaktor**

Kleine Abmessungen

UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM:

- Niedervolt- und Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren für alle vorkommenden Spannungen und Kapazitätswerte in freitragender Ausführung - für Ringschellenbefestigung - für Zentralbefestigung - für Schränklappenbefestigung
- Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren
- Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren
- Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen (kommerzielle Technik)
- Ungepolte Kondensatoren
- Elektrolyt-Anlaß-Kondensatoren

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

periodisch im Takte des Wobblers; das Relais und der Lautsprecher arbeiten deshalb mit periodischen Unterbrechungen.

Wenn die gerufene Person das Rufsignal des Lautsprechers wahrgenommen hat, kann sie durch einen Druckknopfschalter S1 das Relais abschalten und eine weitere Verstärkerstufe (Emitterfolger) zum Empfang der Sprechsendung zwischen Detektor und Lautsprecher legen.

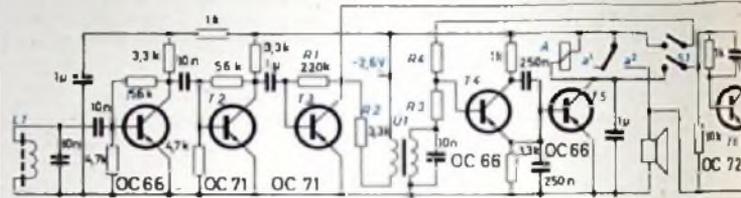


Bild 5. Vollständige Schaltung eines Empfängers

Bild 5 zeigt die Schaltung des Empfängers. Die Ferritantenne L1 bildet einen Teil des Eingangskreises, der auf die dem Empfänger zugeordnete Hochfrequenz abgestimmt ist. Auf die drei die HF-Impulse verstärkenden Transistorstufen T1, T2 und T3 folgt wiederum ein auf die gleiche Frequenz abgestimmter HF-Übertrager U1. Der nächste Transistor T4 arbeitet als Detektor, an den sich noch ein Verstärker T5 für die gleichgerichteten Rechteckimpulse anschließt. Zwischen den Transistoren T4 und T5 befindet sich ein Netzwerk, das als Hochfrequenzsperre wirkt und verhindert, daß Rückkopplungen von dem Relais auf die Ferritantenne auftreten können.

Die Wicklung A des Resonanzrelais, dessen Kontaktzunge nur mit ihrer Eigenfrequenz schwingen kann und nur schwingt, wenn die Frequenz der Rechteckimpulse gleich dieser Eigenfrequenz ist, liegt im Kollektorkreis von T5. Wenn der Druckknopfschalter S1 gedrückt wird, schaltet sein unterer Kontakt den Emitterfolger T6 zwischen T5 und den Lautsprecher, um eine höhere Verstärkung zu erreichen. Der obere Kontakt legt über den Widerstand R4 eine negative Vorspannung an die Basis von T4 und erhöht damit die Empfindlichkeit des Transistors T4, der nun nicht mehr als AM-Detektor arbeitet. Gleichzeitig wird durch R4 der Übertrager U1 so bedämpft, daß

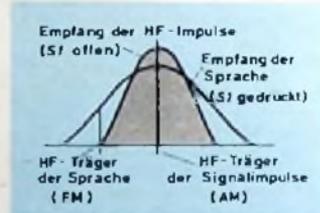


Bild 6. Die Resonanzkurve des Empfängers ist beim Empfang der zum Rufen dienenden HF-Impulse verhältnismäßig schmal. Durch Drücken des Schalters S1 wird sie aber so verbreitert, daß der etwas verschobene, mit der Sprache modulierte HF-Träger empfangen werden kann

seine Selektivität vermindert und seine Resonanzkurve nach Bild 6 abgeflacht sowie verbreitert wird. Diese Abflachung ist für den Sprachempfang notwendig, weil der HF-Träger, der mit der Sprache frequenzmoduliert ist, etwas gegen den HF-Träger für die Signalimpulse verschoben ist und nicht in den Resonanzbereich des ungedämpften Übertragers U1 fällt, wie es im Bild 6 angedeutet ist. Der HF-Träger der Sprachmodulation fällt auf die Flanke der abgeflachten Resonanzkurve, so daß eine Flankendemodulation der frequenzmodulierten Träger stattfindet.

Für die nicht in Gebrauch befindlichen Empfänger ist ein Gestell mit je einem Fach für jeden Empfänger vorgesehen. Beim Verlassen des Gebäudes steckt jede Person ihren Empfänger in das ihm gehörende Fach. Durch auf der Außenseite des Empfängers angebrachte Kontaktstreifen werden dabei die eingebauten Batterien automatisch an eine Ladevorrichtung angeschlossen. Außerdem wird ein Schalter geschlossen, der der Zentrale anzeigt, daß der betreffende Empfänger jetzt nicht in Benutzung ist.

Dr. P.
(De Graef, J. G.: Selective paging system uses coded transmission. Electronics Bd. 33 (1960) Nr. 9, S. 68)

Hilfshuch für Hochfrequenztechniker, Bd. 2. Von O. I. I man n und W. H a s s e l. München 1960, Franzis-Verlag, 276 S. m. 265 B. u. 19 Tab. 15,5 x 21,5 cm. Preis in Ganzl. geb. 19,80 DM.

Bei der Herausgabe des ersten Bandes der Neuauflage (s. Heft 6/1960, S. 187) wurde bereits auf den Wert dieses Hilfshuches für den HF-Ingenieur und HF-Techniker hingewiesen. Der jetzt vorliegende Band 2 enthält aus dem großen Wissensgebiet die Teile, die einer besonders raschen Entwicklung unterworfen sind, während der Band 1 sozusagen die „dauerhaften“ Unterlagen bringt. Eine später mit dem Fortschritt der Technik vielleicht zweckmäßig ergänzte Neuauflage braucht sich deshalb nur auf den Band 2 zu erstrecken. Die Hauptabschnitte des Bandes sind: Akustik (einschließlich der Stereo-Technik), Dämpfungsglieder und Pässe (unter besonderer Berücksichtigung der Kettenleiter und der elektrischen Weichen), Röhren (einschließlich Anwendung der Röhren in Teilschaltungen) und Halbleiter (vorzugswise Halbleiterdioden und Transistoren). Tabellen, Formeln, Kurven und Rechenbeispiele geben in allen Abschnitten auch hier wieder dem praktisch tätigen HF-Ingenieur das, was er für seine Arbeit benötigt. Anordnung und Ausführung des Buches sind gut. Jd.

das magische band Ein Film über die Anwendung des Magnettonbandes

Seitdem der Öffentlichkeit auf der Rundfunkausstellung 1934 zum erstenmal das von der BASF in Zusammenarbeit mit der AEG entwickelte Tonband vorgestellt wurde, sind fast 25 Jahre vergangen. Damals eine technische Sensation, deren Bedeutung wohl nur Fachleute erkannten, ist das Magnettonband heute ein Gebrauchsgegenstand geworden, der jedem bekannt ist. Weniger bekannt sind jedoch die Anwendungsmöglichkeiten, die sich das Tonband in der modernen Technik erobert hat. Einige dieser Anwendungen zeigt dieser Film, und er zeigt sie in Bildern, die bewußt von der üblichen Darstellung abweichen, die aber gerade daher um so einprägsamer sind.

Nach einigen historischen Beispielen von Tonaufzeichnungen - die Schlußminuten einer Fußball-Weltmeisterschaft, Lindberghs Atlantikflug, Carusos Belkanto und die Stimme des greisen Kaisers Franz Josef - beginnt der Film mit seinem eigentlichen Thema, der Anwendung des Tonbandes. Daher werden über die Herstellung der Bänder auch nur wenige, typische Bilder gezeigt. Aus dem großen Anwendungsgebiet wurden einige prägnante Beispiele ausgewählt: Tonaufnahmen auf einer Expedition, Aufzeichnung von Fernseh Bildern auf Magnetband, Steuerung von Maschinen, Anwendung des Magnettonbandes bei der Erdölsuche, der Flugsicherung und zur Impulsspeicherung in elektronischen Rechenmaschinen. Besonders erwähnt sei die Darstellung der Anwendung des Tonbandes in der elektronischen Musik mit dem vom Akustischen ins Optische übersetzten Thema „Ein Mensch geht“, bei der der Film weit über den Rahmen einer Berichterstattung hinausgeht.

„das magische band“ wurde bei den Industriefilmtagen in Berlin im Herbst 1959 uraufgeführt und dabei mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Außerdem erhielt der Film die Sonderpreise für die beste Regie, die beste Kameraführung und den besten Kommentar sowie ferner bei den „Journées Internationales du Film Technique, Industriel et Agricole“ in Rouen in der Gruppe „Filme d'information sur un produit ou une fabrication“ einen Oscar. Ra.

Berichtigung

Einkanal-, Dreikanal- und Breitband-Antennen in Theorie und Praxis. Als Abschluß der im Heft 8/1960 beendeten Aufsatzreihe sind noch nachstehende Berichtigungen und Ergänzungen nachzutragen.

Heft 8/1959, S. 254 und 255:

Die Dimension in Gl. (1) muß
statt [W/m] richtig heißen [W/m²]

Die erste Zeile von Gl. (4) muß
statt $\mathcal{M}_m = f \cdot \mathcal{E} \cdot d_s$ richtig heißen $\mathcal{M}_m = f \cdot \mathcal{E} \cdot d$

Als Ergänzung für Gl. (5) sei noch die allgemeine Form dieses Ausdruckes genannt:

$$\mathcal{M}_m = \frac{2 \pi r^2}{2 Z_p} \cdot \int_0^\pi (\mathcal{E}^2(\theta)) \cos \theta d\theta$$

Die erste Zeile von Gl. (18) muß

statt
$$\mathcal{M}_m = \int_0^{\pi/2} \frac{1}{2 Z_p} \cdot E^2 \cdot \sin \theta d\theta$$

richtig heißen

$$\mathcal{M}_m = \int_0^{\pi/2} \frac{2 \pi r^2}{2 Z_p} \cdot E^2 \cdot \sin \theta d\theta$$

Heft 10/1959, S. 349:

Die erste Zeile der zweiten Spalte muß richtig heißen

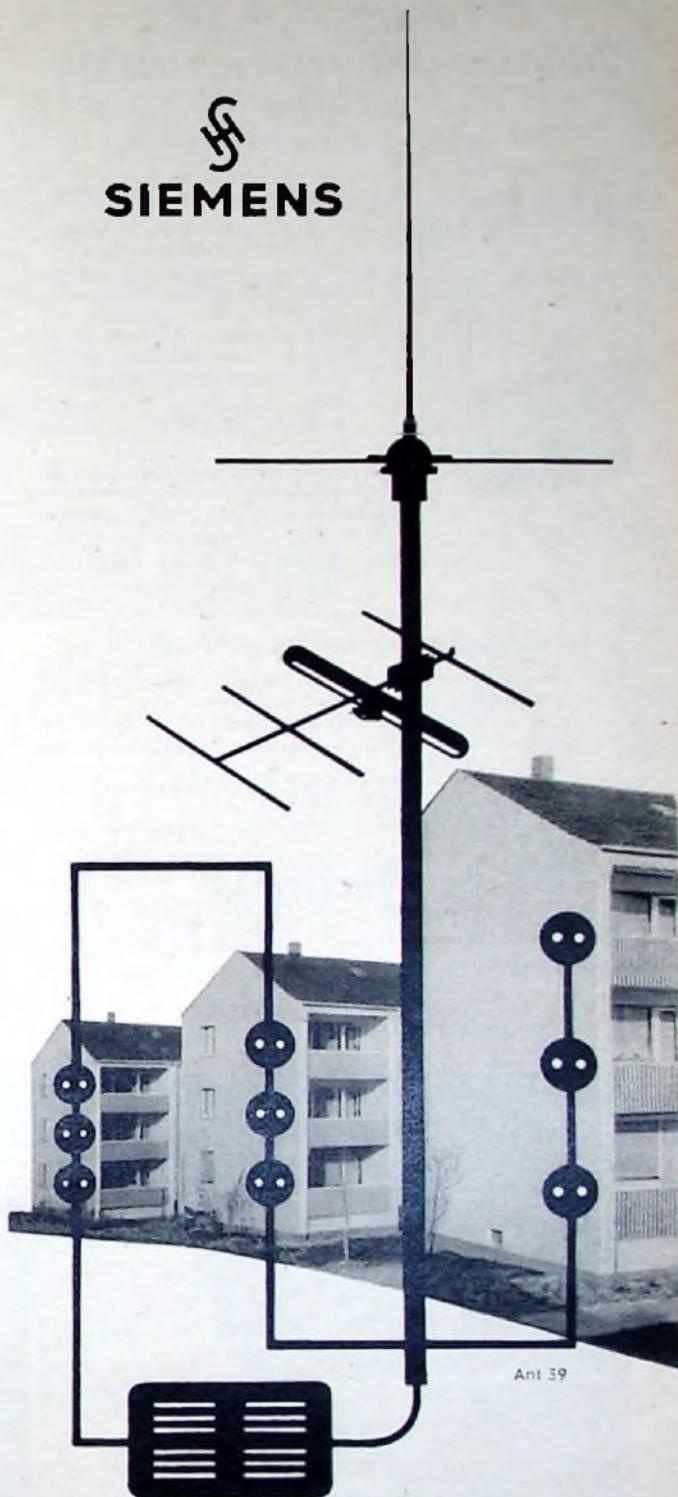
„90 ... 180° dann $\sin(180^\circ - \theta) = \cos \theta$ und“.



Prüfsender LSG 10

120 kHz bis 260 MHz,
6 Bereiche,
Eigen- und
Fremdmodulation,
Ausgangsspannung
kontin. regelbar,
Frequenz-
genauigkeit 2%,
Röhren 12BH7 und
6AR5.
Maße:
155 x 250 x 300 mm
DM 188,-
Wiederverkäufer-
Rabatt.

HEINE KG. HAMBURG-A PALMAILLE 50/42 70 79



Die Weiche im Antennenkopf

schaltet bei Siemens-Gemeinschaftsantennen die Rundfunk- und Fernsehantenne auf eine gemeinsame Niederführung. Das vereinfacht den Aufbau und senkt die Anlagekosten. Planung und Abnahme übernehmen unsere Geschäftsstellen kostenlos.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

Heathkit

UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER V-7A/UK

FÜR LABOR, FERTIGUNG UND WERKSTATT



30 Meßbereiche, gedruckte Schaltung
 0...1,5/5/15/50/150 500 1500 V_{eff} —
 0...1,5/5/15/50/150 500 1500 V —
 0...4/14 40 140 400 1400 4000 V_{eff} —
 Ω = 1/10/100 1000 10 k 100 k 1 M Ω
 0...30 kV mit Hochsp.-Testkopf
 Frequenzgang: 42 Hz...7 MHz (600 Ω)
 1 kHz...250 MHz mit HI-Testkopf
 Eingangswiderstand bei 11 M Ω
 Skalenlänge: 110 mm
 Netzteil für 220 V/50 Hz

Bausatz DM 185.- betriebsfertig DM 249.-

Sonderzubehör: 30 kV-Testkopf DM 29.50
 HI-Testkopf DM 16.90

(Preise einschl. Verpackung ab Versandlager ohne Baumappe)

Sobald erschienen:

DEUTSCHE BAUMAPPE FÜR V-7A/UK

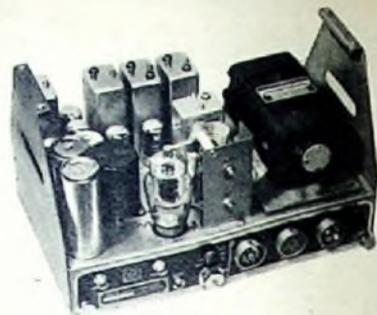
Die einzigartige Zusammenfassung von Bauanleitung, Eichvorschrift, Bedienungsanleitung, Wartungs- und Reparaturhinweisen. Durch die Schritt-für-Schritt-Methode der Beschreibung und automatische Aufbaukontrollen sicherer Nachbauerfolg auch ohne Selbstbau Erfahrung.

36 Seiten DIN A 4, 23 Abb., 3 Fotos, 2 Pläne
 Preis einschl. Porto: DM 4.80

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

DAYSTROM
G · M · B · H

FRANKFURT/MAIN, FRIEDENSSSTR. 8-10, TEL. 21522/25122



F U N A G Sonder- Angebot!

30 Watt-US-Mobil-Sender 24—44 MHz mit 6 Volt-Umformer
 5stufig, quartzgesteuert, mit Röhren 3x7C7, 2x7A8, 6V6, 807. Eingeb. Einanker-Umformer Primär 6 Volt, Sek. 600 V 175 mA, eingeb. Phasenmod. einschl. Mikrophontrale. Fernbedienmöglichkeit durch eingeb. Relais erlauben das Einschalten des 6 V-Umformers über die Mikrophon-Taste.
 Preis: Mit Röhren, Gehäuse, o. Quarz, Orig. Zusl. DM 89,50
 Ausführl. Schaltung mit Betr.-Anleitung und Quarzwerte
 27 12 40,68 10 m Band DM 1,85

U. S. Fallschirmjäger-Kompaß mit Phosphormarkierung, zeigerlos (Skalenscheibe dreht sich). Größe einer DM, aufschraubb. Bakelitbehälter (78 mm lg., ca. 25 mm Ø). Zum Antennen-Einrichten, Orientierung usw. Preis statt DM 14,50 (Ladenpreis) DM 2,95

U.S. Riesenballone, bis 4 m Ø aufzublasen DM 15,90

U.S. Dezi-Wettersender, ca. 1680 MHz abstimmbar, Gew. 150 Gr., 2 Röhren mit Scheibenröhre, fabrikmü. DM 19,50

Schaltungen und prinzipielle Umänderungshinweise für Funksprech oder als Empfänger DM 1,95

10 U. S. Frequenzmesser TS 175 U., quartzkontrolliert, 85-1000 MHz mit Eichbuch, Ball- oder Netzbetrieb gegen Gebot

Ulm E 53 b (24—70 MHz), UKW Quarzempfänger AM/FM, Fu. Hoch-Empf. a, b, c, d, v sowie U. S. Freq.-Messr. BC 221 kompl. mit Eichbuch, Quarz usw., Funk-Sprech-Geräte. Liste anfordern

FUNAG WALTER HAFNER, Augsburg 8, Kurhausstr. 1
 Tel. 36 09 78 · P.S.-Kto. 99 995

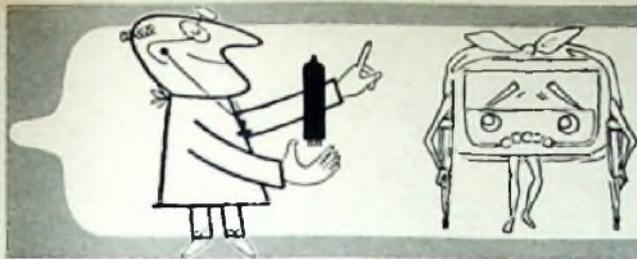
- Maximale Leistung bei minimalem Platzbedarf
- Betrieb mit nur einer Batterie
- Keine Mehrfach-Anschlüsse
- Absolut sicherer Kontakt
- Grösstmögliche Leistung des Geräts



- Spezialbatterie für Transistoren
- Bewährte Zuverlässigkeit
- Praktisch für den Verbraucher
- Grössere Lebensdauer bei niedrigeren Kosten
- Überall in der Welt erhältlich

Die logische Wahl ist **BEREC POWER PACK BATTERIEN FÜR TRANSISTORGERÄTE**
 Überall in der Welt erhältlich

Verlangen Sie technische Einzelheiten und Angebote von BERIC International Ltd. (Technical Service) Hercules Place, Holloway, LONDON, N.7, England



Ein Radio ist schon altersschwach und der Empfang läßt ständig nach, doch wird's, ist Dr. Funk im Bund, mit LORENZ-RÖHREN kerngesund.



STANDARD ELEKTRON LORENZ

ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

ETZEL-ATELIERS
ADT. ETONABARS

Farbansicht anfordern

Aschaffenburg Postfach 795 Tel. 22805

Kaufgesuche

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Str. 24

Labor-Meßinstrumente aller Art, Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radioröhren, Spezialröhren, Senderöhren gegen Kasse zu kaufen gesucht, Szebebelly, Hamburg Gr. Flottbek, Grottenstraße 24, Tel.: 82 71 37

Meßinstrumente, Postenankauf, Alizeradio, Berlin SW 61, 24 25 26

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

Verkäufe

Alle Chemikalien und Spezialbauteile für gedruckte Schaltungen, Mayer K.-G., Biemen I., Schließfach 678

Transistor-Bastel-Katalog 1959 DM 2,- enthält auf 136 Seiten Transistoren, Transistor-Schaltungen, Literatur K Hoffmann, Elektroversand, Mainz/1180

Funk-Technik 1952 (oh 2 u. 4), 1953 bis 1956 in Sammelmappen, geg. Gebot abzugeben F. S. 8335

METALLGEHÄUSE

für Industrie und Bastler

PAUL LEISTNER HAMBURG

Röhren

Preisliste HL 2/60 für den Fachhandel

Material- u. Röhrenversand postwend. ab Lager

HACKER

WILHELM HACKER KG

Großabnehmer für europ. und USA Elektronenröhren - Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN - NEUKÖLLN
Am S- und U-Bahnhof Neukölln

Silbersteinstr. 5-7 - Tel. 621212

Geschäftszeit: 8-17 Uhr, sonnabends 8-12 Uhr

Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dalzheimer Str. 147

BERU

funk-Entstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN
ENTSTOR-KONDENSATOREN
ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GMBH, LUDWIGSBURG

Bitte verlangen Sie
Entstörzettel 433

trial

...Überall

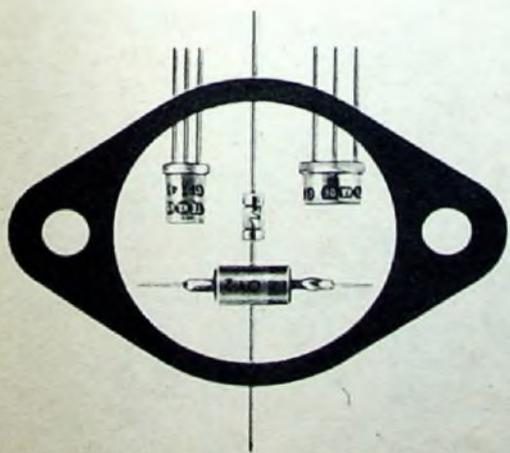
TRIAL-ANTENNEN
für Fernsehen UKW Rundfunk

TRIAL-Antennen sind schnell montierbar, optimal abgestimmt, leistungsstark, kontaktstark, dauerhaft.

Unzerbrechlich und die Isolierteile aller TRIAL-Antennen sind trotzdem preiswert.

Bitte Katalog anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT
Postfach 75



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE A.G. NORNBERG

Neuzeitliche, vollautomatische Fertigungseinrichtungen erfüllen die Forderung nach Stabilität und hoher technischer Güte der TE-KA-DE-Halbleiter. Das erweiterte Verkaufsprogramm der TE-KA-DE umfaßt: Germanium- u. Silizium-

Dioden - u.a. Varicaps - in Allglas- und Keramik-Ausführung, NF-Vorstufen- u. Leistungstransistoren nach Stromverstärkung u. Spannungsfestigkeit gruppiert, ferner Kupferoxydul-Messgleichrichter und Modulatoren aller Schaltungsarten.



VALVO

EF 183

EF 184

SPANNGITRERRÖHREN FÜR FERNSEH-ZF-VERSTÄRKER

Mit den Spanngitter-Pentoden EF 183 und EF 184 sind zwei neue Röhren geschaffen worden, die den Bau von Fernseh-ZF-Verstärkern mit erhöhter Verstärkungsreserve ermöglichen. Gegenüber Röhren mit herkömmlichen Gitterkonstruktionen haben Spanngitter wesentliche Vorteile, wie

hohe Steilheit,
geringes Rauschen,
kleine Streuungen,
Mikrofoniesicherheit und
hohe Zuverlässigkeit.

Die EF 183 ist eine stellige HF-Regelpentode; sie kann vorzugsweise in der ersten Stufe des ZF-Verstärkers verwendet werden.

Für unregelte Stufen ist die EF 184 vorgesehen.

Technische Daten

EF 183

Bei $U_a = U_{bg2} = 200 \text{ V}$, $U_{g3} = 0 \text{ V}$ und $R_{g2} = 22 \text{ k}\Omega$:

U_{g1} -2 -6,5 -9,5 -19,5 V

S 12,5 1,25 0,625 0,125 mA/V

$C_i = 9 \text{ pF}$ $C_o = 3 \text{ pF}$ $C_{ag1} < 5 \text{ mpF}$

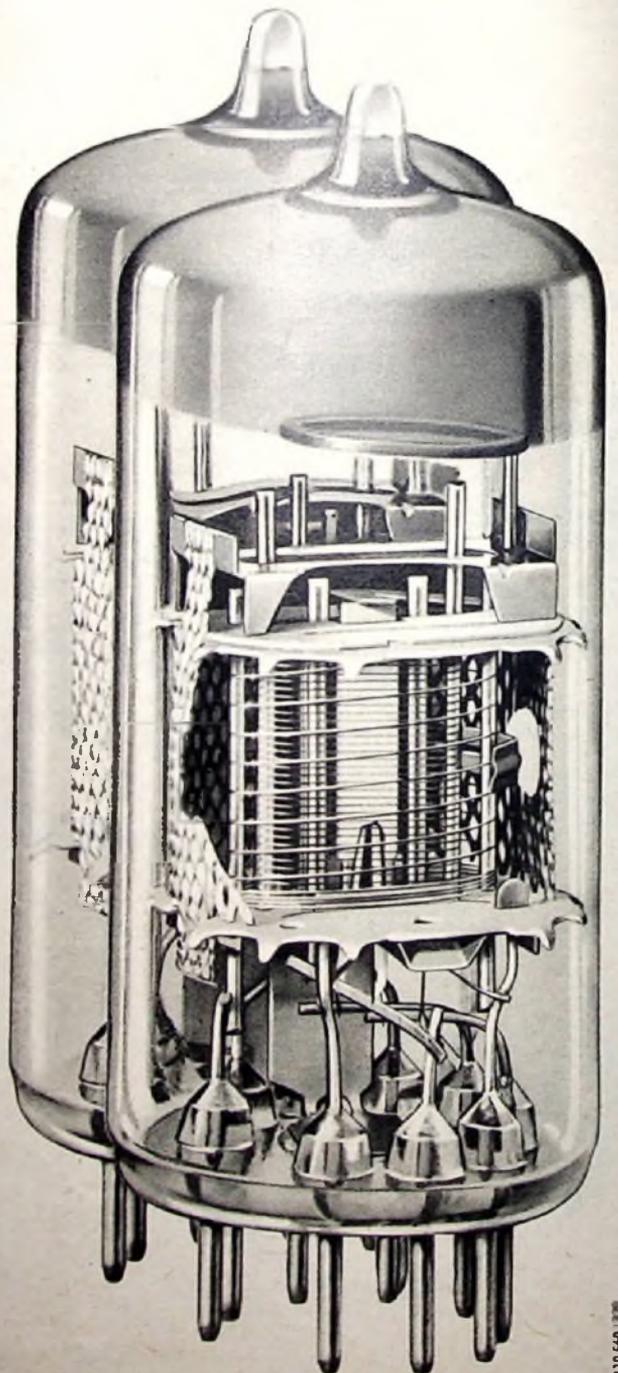
EF 184

$U_a, U_{g2} = 200 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$

$U_{g3} = 0 \text{ V}$ $I_{g2} = 4,1 \text{ mA}$

$U_{g1} = -2,5 \text{ V}$ S = 15 mA/V

$C_i = 10 \text{ pF}$ $C_o = 3 \text{ pF}$ $C_{ag1} < 5 \text{ mpF}$



VALVO GMBH HAMBURG 1