

BERLIN

FUNK- TECHNIK

A 3109 D

10 | 1963 +
2. MAIHEFT
mit FT-Sammlung

2. MAIHEFT 1963

Großbücherei der Technik in Düsseldorf

Die Bücherei des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) in Düsseldorf, die Werke aus allen Zweigen der theoretischen und praktischen Ingenieurarbeit sowie den angrenzenden Gebieten enthält, umfasst heute 21 600 Bände und Serienwerke, 6100 Zeitschriftenbände und 6000 Dissertationen. Laufend werden 560 deutsche und 385 ausländische Fachzeitschriften gehalten. Von insgesamt 17 600 Ausleihen im Jahre 1962 wurden 5900 Bände und Zeitschriften durch die Fernausleihe an auswärtige Leser ausgeliehen. Die Benutzung der VDI-Bücherei im Leseaal des Hauses des Vereins Deutscher Ingenieure in Düsseldorf (montags bis freitags von 8-19 Uhr durchgehend geöffnet) ist kostenlos, für die Fernausleihe müssen jedoch die Postkosten übernommen werden.

Internationaler Kongress für Automatik

Vom 27. August bis 4. September 1963 findet in Basel der zweite Internationale Kongress für Regelungstechnik und Automatik statt, den die Schweizerische Gesellschaft für Automatik gemeinsam mit der International Federation of Automatic Control (IFAC) veranstaltet. Das vollständige Kongreßprogramm mit den Anmeldeformularen kann durch den Sekretär der IFAC, Dr.-Ing. G. Ruppel, 4 Düsseldorf 10, Postfach 10250, bezogen werden.

Deutsche Revox-Werkver- tretung verlegt

Das schweizerische Herstellerwerk der Revox-Tonbandgeräte und -Verstärker hat die deutsche Werkvertretung

von Gleisen nach Freiburg i. Br. verlegt und in eigene Regie übernommen. Im Zuge der Umorganisation wurde besonderer Wert auf eine leistungsfähige Serviceabteilung und qualifizierte Betreuung der Kunden gelegt. (Anschrift: Revox GmbH, 78 Freiburg, Langemarkstraße 112.)

Der Vertrieb der Studio-Magnettongeräte „Studer“ desselben Herstellers liegt weiterhin bei der Firma EMT, W. Franz KG, Lahr (Baden).

Philips-Geschäftsbuch

Auch für 1962 veröffentlichte die Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH (Allphil) als GmbH zur Publizität gesetzlich nicht verpflichtet – wiederum einen Geschäftsbuch. Im Berichtsjahr wurde ein Umsatzzuwachs von 7 1/4 % verzeichnet. Der konsolidierte Reingewinn wird bei einer gegenüber dem Vorjahr um 59,9 Millionen auf 82,4 Millionen DM erhöhten Bilanzsumme mit 54,5 Millionen DM ausgewiesen (Dividende: 14%). Innerhalb des Berichts über die einzelnen Hauptindustriegruppen wird unter anderem erklärt, daß Fernsehempfänger der unteren Preisklasse wegen des scharfen Wettbewerbs in den Vordergrund rückten. Die Nachfrage nach Phonogeräten wies 1962 eine Tendenz zu Ausführungen mit eingebautem Verstärker auf. Bei den Tonbandgeräten wurde die Umsatznahme von Typen mit nur einer Bandgeschwindigkeit getragen. Das Empfängerröhrengeschäft wird als zufriedenstellend bezeichnet.

Oszillografenröhre D7-16 GJ für transistorisierte Oszilla- grafen

Für transistorisierte Oszillografen liefert Telefunken die

neue Kathodenstrahlröhre D 7-16 GJ mit Sparbrenner, die sich durch einen besonders niedrigen Heizstrom von 80 mA (Heizspannung 6,3 V) auszeichnet. Bei 800 V Anodenspannung ergeben sich Ablenkfaktoren von 19,5 ... 23,5 V/cm für die katodennahen und von 41 ... 46 V/cm für die schirmnahen Ablenkplatten. Die Ablenkung kann symmetrisch oder unsymmetrisch erfolgen. Weitere technische Daten: Linienbreite max. 0,6 mm bei 25 µA Strahlstrom, ausnutzbare Schirmdurchmesser 65 mm, elektrostatische Fokussierung (Fokusspannung $U_{G3} = 75$ V bei $U_A = 800$ V), Linearitätsabweichung der Strahlablenkung 2 1/2 %.

Magnetband- Patentstreitigkeiten

Die Ampex Corp., Hersteller von Magnetbandgeräten für die Bildaufzeichnung, hat eine Schadenersatzklage in Höhe von 3 Mill. Dollar gegen Mach-Tronics eingereicht. Die letztere Firma erregte vor einigen Monaten durch die Entwicklung eines kleinen handlichen Bildaufzeichnungsgerätes zu niedrigem Preis Aufsehen. Ampex erklärte sofort, es lägen Patentverletzungen vor und frühere Mitarbeiter hätten ihre Kenntnisse bei Mach-Tronics ausgewertet. Der Firma soll jetzt außerdem verboten werden, ihr Magnetbandgerät herzustellen und zu verkaufen.

Darauf hat Mach-Tronics mit einer Schadenersatzklage in Höhe von 4 Mill. Dollar geantwortet; der Ampex und RCA wird darin vorgeworfen, gegen das Antitrust-Gesetz zu verstößen und das Gebot der Magnetbandgeräte für die Bildaufzeichnung zu monopolisieren.

FT-Kurznachrichten 350

Bauanleitungen — Wege zur Praxis 353

Der neue Koffer- und Autoempfänger „Page de Luxe“ 354

Drahtlose Personenrufanlage 357

Ein Bildbreitenmeßgerät für Fernsehempfänger 360

Farbfernseh-Versuchssendungen 362

Das neue BASF-Briefband 362

FT-SAMMLUNG

Kleines Lexikon der angewandten Transistor-Technik 363

Für den KV-Amateur

Antennen für den Kuzwellenamateuer 367

Treffen der Funkamateure in Konstanz 368

Funkamateure starten in den Frühling 369

Gegenwart und Zukunft der Radio-Fernseh-Elektronikfertigung im Hause Grundig 370

Kundendienst an Tonbandgeräten 374

Vom Versuch zum Verständnis

Die Grundlagen der Elektrotechnik und der Elektronik 376

Neue Bücher 377

Aus dem Ausland

Transistorisierte Koffer-Fernsehempfänger aus Japan 378

Für Werkstatt und Labor

Ausgebrochene Gehäusefüße 378

Unser Titelbild: Tropentaugliche kommerzielle Antenne mit 16 dB Gewinn, die zugleich als Sendeantenne für Senderleistungen bis 500 W und als Empfangsantenne verwendbar ist.
(fuba-Bild)

Aufnahmen: Verfasser. Werkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 351, 352, 372, 373, 379 und 380 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO - FOTO - KINOTECHNIK GMBH, Berlin - Borsigwalde. POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52, Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammel-Nr. (0311) 492331. TELEGRAMMANSCHRIFT: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0181 632 fachverlage b.ln. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jäncke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Dieleman, Berlin u. Kempen/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chegraphiker: Bernhard W. Baerwirth, beide Berlin. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zwimal. Der Abonnementpreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf berechnet. Auslandspreis II. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesszirkel 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; Druck: Eisnerdruck, Berlin



Ausbau des UHF-Sendernetzes

Für die Übertragung des 2. Fernsehprogrammes nahm die Deutsche Bundespost im 1. Vierteljahr 1963 verschiedene neue Fernseh-Großsender und Fernsehumsatzer in Betrieb. Als neue Fernseh-Großsender kamen in Nordrhein-Westfalen Monschau (Kanal 21; 100 kW ERP) und in Rheinland-Pfalz Donnersberg (Kanal 37; 350 kW ERP) hinzu. In Hessen wurde ein Fernsehumsatzer im Nieder-Ramstadt/Traisa (Kanal 21; 20 kW ERP) in Dienst gestellt, im Saarland in Neunkirchen/Bergkirchen (Kanal 29; 40 kW ERP), in Bayern in Burglengenfeld (Kanal 30; 40 kW ERP), in Nordrhein-Westfalen in Langenberg/Rheinland (Kanal 34; 40 kW ERP), in Baden-Württemberg in Pforzheim (Kanal 34; 2,5 kW ERP) und in Niedersachsen in Braunschweig/Harz (Kanal 29; 250 kW ERP). Infolge des harten, langdauernden Winters sind eine Reihe von Senderbauten etwas in Verzug geraten, die für den Ausbau des UHF-Stationsnetzes in Angriff genommen worden waren und die bis zum Frühjahr dieses Jahres dem Betrieb übergeben sein sollen. Es handelt sich dabei noch um 10 Hauptsender (Bamberg, Bayreuth, Coburg, Deggendorf, Landshut, Passau, Spessart und Wasserburg in Bayern; Donaueschingen in Baden-Württemberg; Göppingen in Niedersachsen) sowie um die 23 Umsetzer Ansbach, Greding und Hersbruck-Happurg in Bayern; Backnang, Geislingen, Mosbach, Neustadt/Schwarzw. und Waldkirch in Baden-Württemberg; Ennepetal, Essen-Kupferdreh, Iserlohn, Kettwig, Münschedorf, Schalksmühle, Waldbröl, Wetter und Wickede/Ruhr in Nordrhein-Westf.;

Ahrweiler und Detzem in Rheinland-Pfalz; Homburg/Saar, Mettlach, Perl und Weibenheim im Saarland. Sie alle werden nun beschleunigt Zug um Zug fertiggestellt und sofort in Betrieb genommen.

Bis voraussichtlich Ende dieses Jahres hofft man zwei weitere für die Ausstrahlung des Zweiten Programms bestimmte UHF-Hauptsender betriebsfertig zu haben. Der eine ist die für den bayrisch-hessischen Versorgungsraum wichtige Station Rhön; sie wird im Kanal 26 arbeiten. Der andere ist die im württembergisch-bayerischen „Grenzgebiet“ stehende Station Ulm, der der Kanal 33 zugeordnet wurde.

Einen gewissen Abschluß bilden sieben UHF-Hauptsender, die vorerst nur auf dem Papier stehen. Sie sollen das Sendernetz des Zweiten Programms — von hier und da eventuell notwendigen Frequenzumsetzern abgesehen — im Laufe der nächsten ein bis zwei Jahre auf Vollversorgung bringen. Es sind dies die Stationen Brandenkopf (Kanal 28) in Baden-Württemberg; Hohenpeissenberg (Kanal 22) in Bayern; Rimberg (Kanal 25) in Hessen; Wesel (Kanal 35) in Nordrhein-Westfalen; Ahrweiler (Kanal 33), Boppard (Kanal 28) und Marienberg (Kanal 21) in Rheinland-Pfalz.

Nach der Fertigstellung auch dieser sieben Anlagen wird das von der Deutschen Bundespost errichtete und betriebene UHF-Sendernetz für das Programm der Anstalt „Zweites Deutsches Fernsehen“ 64 Hauptsender sowie eine Anzahl von Frequenzumsetzern umfassen.

**Jetzt gibt es einen Elektrorasierer,
der so glatt rasiert wie Großvaters
Rasermesser –
nur viel sanfter, auch am Hals:**



Dieser entscheidende Fortschritt in der Rasur wurde möglich durch die neue
Erfahrung der Braun AG, das sextant-System:
die hauchdünne Wabenklinge mit einer Gleitschicht aus reinem Platin.

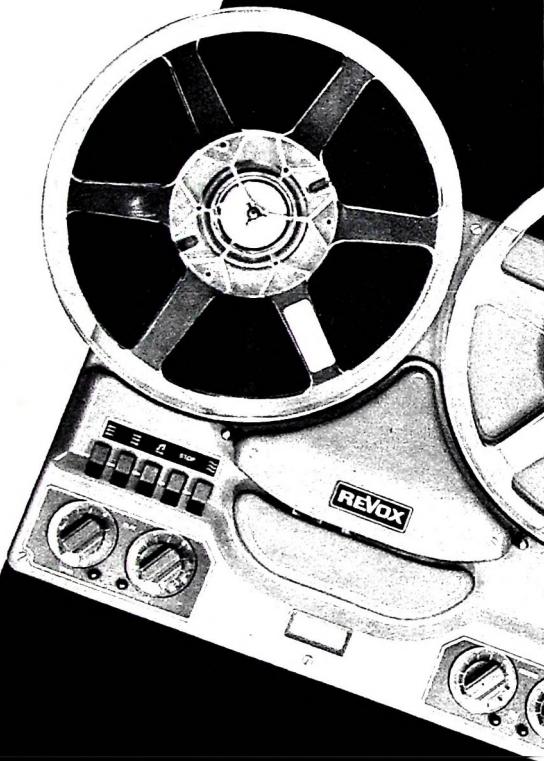


Braun sextant DM 94.-

so gut, daß Braun 3 Jahre Garantie geben kann

REVOX

gibt
den Ton
an



zett

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

TECHNISCHER STECKBRIEF:

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

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

Bei Aufnahmen musikalischer und literarischer Werke Urheberrecht beachten!



VW-Versenkantenne mit Schlüsselsicherung

Man nehme...

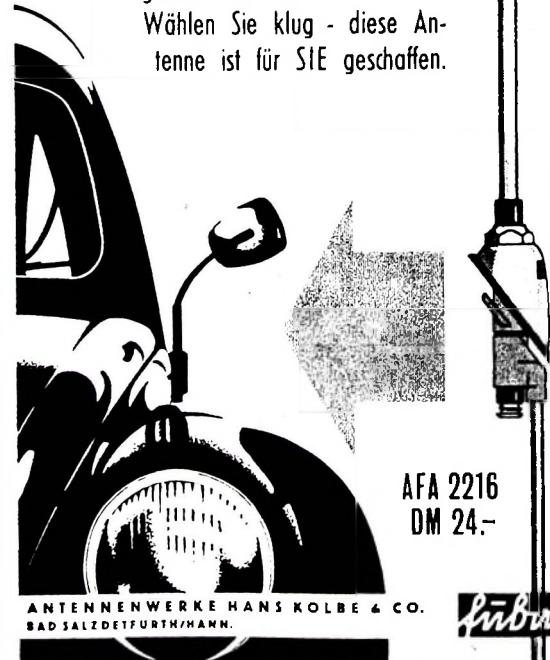
seinen VW, seinen Autosuper und baue die fuba-Autoantenne AFA 2216 ein. Sofort wird man in den Genuss eines einwandfreien Rundfunkempfangs kommen.

So einfach, wie das klingt, ist es jetzt auch. Nicht jede Antennentype ließ sich bisher in den äußerst raumökonomisch aufgebauten VW ohne Mühe einbauen.

fuba - schuf mit der AFA 2216 eine Autoantenne speziell für den VW. Die mitgelieferte Bohrschablone markiert den genauen Punkt, der den mühelosen Einbau innerhalb kürzester Frist gestattet.

Am Rande versteht sich, daß diese Type - wie alle fuba-Autoantennen - solide verarbeitet ist, eine korrosionsfeste Chromauflage und gleichbleibend gute elektrische Eigenschaften hat.

Wählen Sie klug - diese Antenne ist für SIE geschaffen.



AFA 2216
DM 24.-

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
BAD SALZDETTEL/FURTH/HANN.



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

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

Bauanleitungen – Wege zur Praxis

Seit Jahren veröffentlicht die FUNK-TECHNIK Bauanleitungen für den Nachwuchs, für den fortgeschrittenen Techniker und für den Funkamateur. Das Echo dieser Beiträge ist groß, denn sie erfüllen die beruflichen oder persönlichen Wünsche vieler Leser. Mancher im Beruf erfolgreiche Techniker fand sein Berufsziel aus der praktischen Betätigung im Gerätbau.

Die Lehrlinge im Radio-Fernsehtechniker-Handwerk müssen für ihre Gesellenprüfung ein bestimmtes Gerät als Gesellenstück anfertigen. In dem meisten Fällen hat der Prüfling die Möglichkeit, das Gesellenstück vorzuschlagen. Beliebt sind beispielsweise Verstärker für die verschiedensten Verwendungszwecke, Röhrenvoltmeter, stabilisierte Netzanschlußgeräte, Empfänger, Prüfsender und Elektronenstrahl-Oszillografen. Das Gerät soll einwandfrei funktionieren, muß aber auch die Beherrschung der geforderten Fertigkeiten erkennen lassen. Mechanisch und elektrisch sauberer Aufbau sind daher wichtige Bedingungen für ein als Gesellenstück eingereichtes Gerät. Die Schwierigkeit für den Prüfling liegt in der Wahl der geeigneten Schaltung, in der Anschaffung der Bauteile und, wenn es sich um Empfänger oder Meßgeräte handelt, beim richtigen Abgleich.

Vor ähnlichen Fragen steht auch der angehende Meister im Radio-Fernsehtechniker-Handwerk. Von einem Meister verlangt man ein typisches Meisterstück. Es soll erkennen lassen, daß der Kandidat von seinem Fachgebiet etwas versteht. Mancher setzt daher seinen ganzen Ehrgeiz ein, ein besonders interessantes und attraktives Gerät zu bauen. In der Praxis erweist sich aber oft das irgendwo im Schrifttum gefundene interessante Schaltbild als heimückisch, und es bedarf manchmal monatelanger Arbeit, um zu einer einwandfrei funktionierenden Schaltung zu kommen.

In einer ähnlichen Situation befindet sich auch der Funkamateur oder Techniker, der eigene Ideen verwirklichen möchte. Es muß dann echte Entwicklungsarbeit geleistet werden. Wenn nun die richtige Schaltung gefunden ist, kommt die komplizierte Einzelteile-Auswahl hinzu und schließlich noch die endgültige Konstruktion mit den Feinheiten der Frontseitengestaltung und der Rücksichtnahme auf die Erfordernisse des Service.

Diese Planungs- und Entwicklungsarbeiten fallen bei den typischen Bauanleitungen fort. Sie wurden in oft mühevoller Kleinarbeit bereits im Labor der FUNK-TECHNIK erledigt und belasten den Leser daher nicht mehr. Wenn Spezialteile erforderlich sind, wie beispielsweise neue Transformatoren, Metallgehäuse usw., dann werden sie in Zusammenarbeit mit den einschlägigen Industriefirmen entwickelt. Dem Aufbau der Geräte folgt die praktische Erprobung im täglichen Betrieb. Hand in Hand mit der Auswertung der Meßdaten werden konstruktive oder schaltungstechnische Verbesserungen vorgenommen, bis das Gerät schließlich in allen Einzelheiten ausgereift ist. Bei Spitzengeräten — sie setzen besonders lange Entwicklungs- und Erprobungszeiten voraus — beträgt der Zeitraum vom Entwurf bis zur Veröffentlichung nicht selten ein ganzes Jahr.

Wer also ohne Risiko schnell zu kompletten Geräten kommen will, findet in den FT-Bauanleitungen willkommene Vorschläge. Sie haben mehr den Charakter von „Kochrezepten“ und beschreiben eine sorgfältig entwickelte Konstruktion von A bis Z. In diese Reihe gehören Meß- und Prüferäte für Werkstätten, Verstärker für den Phonofreund, aber auch Empfänger, Sender und Prüferäte für den Amateurfunk. Diese Geräte sind in ihrer Technik und Ausstattung modern, denn es ist eine alte Erfahrungstatsache, daß die technisch perfekte und gut aussehende

Konstruktion am meisten Freude macht. Konstruktionsskizzen der Einzelteileanordnung auf dem Chassis und auf der Frontplatte, Detailzeichnungen verschiedener Art, die Angabe der Strom- und Spannungswerte und anderer für den Nachbau wichtiger Daten sind wesentliche Bestandteile dieser Bauanleitungen. Wenn es notwendig ist, werden ferner Ratsschläge für den Abgleich und für die erste Inbetriebnahme gegeben.

Unter den Bauanleitungen findet man gelegentlich auch solche für „komplizierte“ Geräte. Wenn beispielsweise ein Spitzensuper mit kommerziellen Eigenschaften beschrieben wird, dann ist es selbstverständlich, daß nur ein Praktiker mit ausreichenden Erfahrungen den Nachbau wagen sollte, nicht aber ein Nachwuchstechniker, der noch mit den Schwierigkeiten des Rückkopplungseinsatzes beim Audion fertig werden muß. Man darf außerdem auch voraussetzen, daß entsprechende Meß- und Prüfeinrichtungen, wie beispielsweise Röhrenvoltmeter, Oszillograf und Wobbler, vorhanden sind. Wenn es an Erfahrung und an den notwendigen Meßgeräten fehlt, ist der Kauf eines industriellen Spitzensupers vorteilhafter, auch wenn er mehr als 1000 DM kosten sollte.

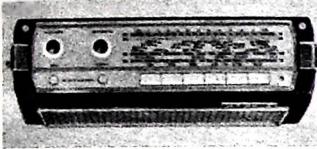
Aber auch ein bestimmtes Grundwissen über die Technik und Funktion des Gerätes, das nachgebaut werden soll, muß bei der Anwendung von „Kochrezepten“ vorhanden sein. Wer nicht weiß, wie man Q-Multipliplier oder Quarzfilter bedient oder wie ein mehrstufiger Sender richtig abzustimmen ist, sollte sich zunächst entsprechende Kenntnisse aneignen.

An den Nachwuchs wendet sich die beliebte Reihe „FT-Bastel-Ecke“, die Experimentiercharakter hat und zu eigenen Versuchen anregen soll. Die einzelnen Schaltungen sind jedoch ausgefeilt und funktionstüchtig. Grundsätzlich handelt es sich um einfache Geräte ohne besonderen Komfort, die man leicht nachbauen kann. Das verwendete Experimentierchassis mit Lochreihen erleichtert die Montage der Bauteile und das Verdrahten. Der Aufbau in einer Ebene ist besonders übersichtlich und vereinfacht das Experimentieren. An die einzelnen Anschluß- und Meßpunkte kommt man bequem heran. Fotos und Skizzen zeigen die zweckmäßige Einzelteileanordnung; Einzelteillisten erleichtern die Auswahl der Bauelemente. In dieser Serie erschienen bis jetzt kleine Verstärker vom NF-Vorverstärker bis zum Stereo-Verstärker, Empfängerbausteine, Meßanordnungen, komplette Empfänger usw. Dabei wurde besonders die Transistortechnik berücksichtigt.

Während die FT-Bastel-Ecke keine großen Anforderungen an den Leser stellt, sind die „FT-Laborberichte“, die meistens aktuelle technische Themen behandeln, vorwiegend für den fortgeschrittenen Praktiker bestimmt. Hier werden oft keine kompletten Geräte gezeigt, wohl aber Bausteine, die man zu vollständigen Konstruktionen kombinieren kann. Im Zusammenhang damit werden verschiedene Schaltungsmöglichkeiten und deren praktische Erprobung diskutiert sowie Meßdaten und konstruktive Angaben für den Praktiker mitgeteilt. Dem Leser ist dabei aber genügend Spielraum gelassen, um eigene konstruktive Ideen zu verwirklichen.

Die Verwirklichung eigener Ideen setzt aber theoretische Kenntnisse, besonders der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, voraus. In den Bauanleitungen, in der FT-Bastel-Ecke und in den FT-Laborberichten kann aber auf prinzipielle theoretische Fragen nicht eingegangen werden, denn das würde weit über das gesteckte Ziel hinausgehen. Hier setzt die Fortsetzungreihe „Vom Versuch zum Verständnis“ ein, die dem Lernenden an Hand von eigenen Versuchen ein solides Grundwissen vermitteln will, auf dem später weiter aufgebaut werden kann.

Werner W. Diefenbach



F.-J. MARTINI, Rundfunklaboratorium der Graetz KG

Der neue Koffer- und Autoempfänger „Page de luxe“

DK 621.396.62

1. Planung und Aufbau

Die Konzeption des Transistorempfängers „Page de Luxe“ (Graetz) wurde bestimmt durch die Forderung nach einem Spitzen-Koffergerät, das auch in seiner Funktion als Autoempfänger einem herkömmlichen Nur-Autosuper zumindest gleichwertig ist. Darüber hinaus bietet ein kombinierter „Autokoffer“ den Vorteil, nach einfacher Entnahme aus der Halterung auch außerhalb des Wagens, im Freien oder in der Wohnung, betrieben werden zu können. Die Forderung nach empfangsmäßiger Gleichwertigkeit mit einem Autosuper bedingt eine hohe Eingangsempfindlichkeit vor allem für den UKW-Bereich, um Feldstärkewankungen, die zum Teil durch Bäume, Gebäude oder Bodenwellen hervorgerufen werden und zu den bekannten sehr unangenehmen Flattergeräuschen führen, unwirksam zu machen. Dieses Entwicklungsziel konnte nur infolge der Fortschritte auf dem Gebiet der Halbleitertechnik in den letzten Jahren erreicht werden, denn es ist nunmehr möglich, für den UKW-Eingang über spezielle Transistoren zu verfügen, deren Rauschzahl entsprechend der erforderlich hohen Gesamtverstärkung genügend klein ist.

Einige Angaben mögen den elektrischen Teil des Empfängers nachstehend kurz charakterisieren.

Eingangsempfindlichkeit für 30 dB Rauschabstand bei 22,5 kHz Hub im UKW-Bereich und für die AM-Bereiche bei 50 mW Ausgangsleistung:

Bereich	Kofferbetrieb	Autobetrieb
UKW	1 μ V	1 μ V
KW	7 μ V	7 μ V
MW	25 μ V/m	2 μ V
LW	50 μ V/m	7 μ V

FM: 13 Kreise, Einsatz der Begrenzung bei etwa 3 μ V Eingangsspannung, automatische Scharfjustierung (abschaltbar) mit einem Fangbereich von rund ± 200 kHz

AM: 7 Kreise, HF-Vorstufe mit Abstimmung im Antenneneingang und aperiodischer Ankopplung an die Mischstufe. Schwundregelung auf 3 Transistoren wirksam

NF: 1,8 W Ausgangsleistung umschaltbar auf 0,9 W (Sparschaltung)

Die Konstruktion des Gerätes war darauf abgestellt, eine Gerätetorm zu schaffen, die beiden Betriebsarten – als Koffer- und als Autoempfänger – gerecht wird, ohne merkliche Kompromisse eingehen zu müssen. Interessant ist die asymmetrische Anordnung der Bedienungsknöpfe links neben der Skala. Diese Unsymmetrie bietet vor allem bei Betrieb des Gerätes im Auto den Vorteil der besseren Bedienungsmöglichkeit vom Fahrersitz aus. Um eine bessere Übersicht zu gewährleisten, ist der Tastensatz unterhalb der großflächigen Skala angeordnet. Neben der „Austaste“ befindet sich eine Betriebsanzeige. Zur Abstimmung dient nur ein Bedienungsknopf, die Antriebe für AM und FM werden durch Tastendruck automatisch umgeschaltet. Besonderer Wert wurde bei der Konstruktion des Gerätes darauf ge-

legt, daß sämtliche erforderlichen Umschaltungen beim Einschieben des Gerätes in die Autohalterung automatisch erfolgen.

Der Aufbau des Gerätes nimmt weitgehend Rücksicht auf den Service. Alle Baugruppen sind auf ein Blechchassis montiert, an dem auch der Lautsprecher, die beiden Teleskopantennen sowie die Skalenblende befestigt sind. Das Chassis selbst ist auf dem Batteriekasten angebracht, der als Fuß des Empfängers ausgebildet ist. Diese Bauweise bietet den Vorteil, daß das Gerät nach Abnehmen des als Haube ausgebildeten Gehäuses voll funktionsfähig und von allen Seiten zugänglich ist. Der Batteriekasten befindet sich an der Unterseite des Gerätes, wodurch der Batteriewechsel sehr einfach wird. Man schiebt eine über den gesamten Boden gehende Zunge nach Entriegeln einer Sperre einfach ein Stück zur Seite. Die Zunge läßt sich dann abnehmen, und die fünf Monozellen, die alle in einer Richtung liegen, können entnommen werden. Die einzelnen elektrischen Baugruppen gliedern sich auf in UK-Teil, ZF-Teil und Stromversorgung, NF-Vorstufe, NF-Treiber und Endstufe und Tastensatz. Alle Einheiten außer dem Tastensatz sind in gedruckter Schaltung ausgeführt. Außerdem enthält die ZF-Platte die gesamte letzte ZF-Stufe in Form eines Aufbauteils, das in einem Abschirmbecher die beiden Ratiospulen und die letzte AM-ZF-Stufe sowie auf zwei kleinen Leiterplatten die komplette Transistorschaltung dieser Stufe und die Demodulationsschaltungen für AM und FM enthält.

Von den sechs Drucktasten dienen vier als Bereichstasten und je eine zur Einschaltung der UKW-Abstimmautomatik und zum Ausschalten des Gerätes.

An der rechten Gehäuseseite befindet sich unter einer Abdeckklappe eine spolige Anschlußbuchse für Plattenspieler beziehungsweise zur Tonband-Aufnahme oder -Wiedergabe. Wird das Gerät in die Stellung „TA“ geschaltet, ist der Eingang des NF-Verstärkers von den beiden Demodulationsausgängen getrennt und an die Phonobuchse gelegt.

2. Schaltung

2.1. FM - Empfangsteil

Das FM-Empfangsteil ist – gegenüber der üblichen Bestückung von Transistorempfängern – durch eine zusätzliche Verstärkerstufe im ZF-Teil mit einer außergewöhnlich hohen Verstärkung ausgestattet. Der rauscharme Eingangstransistor AF 102, der übrigens dem Mesa-Transistor AF 106 in dem hier interessierenden Bereich absolut gleichwertig ist, ermöglicht es, den für befriedigenden Empfang festgelegten Rauschabstand von 30 dB bei einem Hub

von 22,5 kHz schon bei einer Antennenspannung von 1 μ V zu erreichen. Eingangsspannungen von 3 μ V steuern die vierte FM-ZF-Stufe bereits in die Begrenzung, so daß sich eine Regelung in diesem Verstärkerzug völlig erübrigt. Der optimal bemessene Ratiotektor liefert schon bei einer Antennenspannung von 1 μ V genügend Spannung, um die Endstufe voll durchsteuern zu können (Bild 1).

2.1.1. FM-HF-Teil

Die Vorstufe mit dem Transistor T 1 (AF 102) arbeitet in nichtneutralisierter Basischaltung (Bild 2). Der Eingangsübertrager U_1 ist auf optimale Rauschanpassung ausgelegt. Mit Hilfe eines Bouche-Rotgliedes, bestehend aus C 101, C 102, L 101, L 102, wird der unsymmetrische Empfängereingang an den symmetrischen Dipol (2 Teleskopantennen) angepaßt. Im Collectorkreis des Vorstufentransistors liegt der mit C 005 durchstimmbare HF-Zwischenkreis. Den Eingangswiderstand der selbstschwingenden Mischstufe transformiert C 009 so in den Zwischenkreis, daß sich Leistungsanpassung ergibt. Die selbstschwingende Mischstufe mit dem Transistor T 2 (AF 125) arbeitet ebenfalls in nichtneutralisierter Basischaltung. Die Arbeitsweise dieser Stufe kann als bekannt vorausgesetzt werden. Erwähnt sei lediglich, daß der Collector von T 2 nicht am Kopfpunkt des Oszillatorkreises liegt, sondern an einer Anzapfung der Kreisspule L 004. Mit dieser Maßnahme wird der Einfluß der betriebsspannungsabhängigen Collectorkapazität auf die Oszillatofrequenz reduziert. Der Oszillator schwingt um die ZF = 10,7 MHz höher als die Eingangs frequenz. Die Durchstimmung des Oszillatorkreises erfolgt mit C 013. Um die optimale Verzerrungsfreiheit einer empfangenen Station unabhängig von der genau richtigen Einstellung der Oszillatofrequenz auf die Senderfrequenz zu machen, ist dem Oszillatorkreis die Kapazitätsvariationsdiode D 1 (BA 101) parallel geschaltet, die über C 015 an den Oszillatorkreis angeschlossen ist. Die Diode

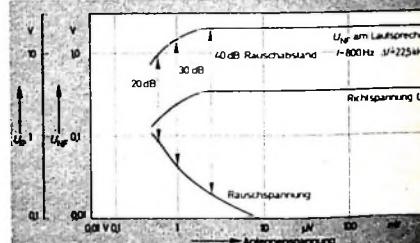
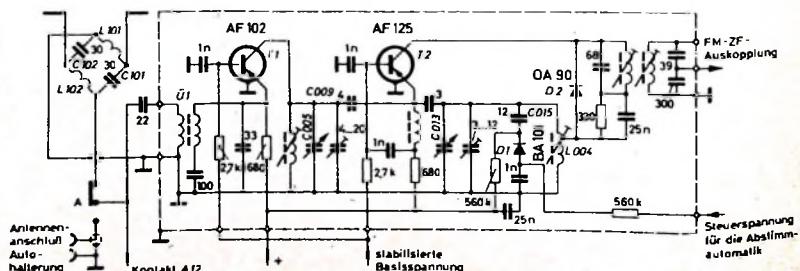
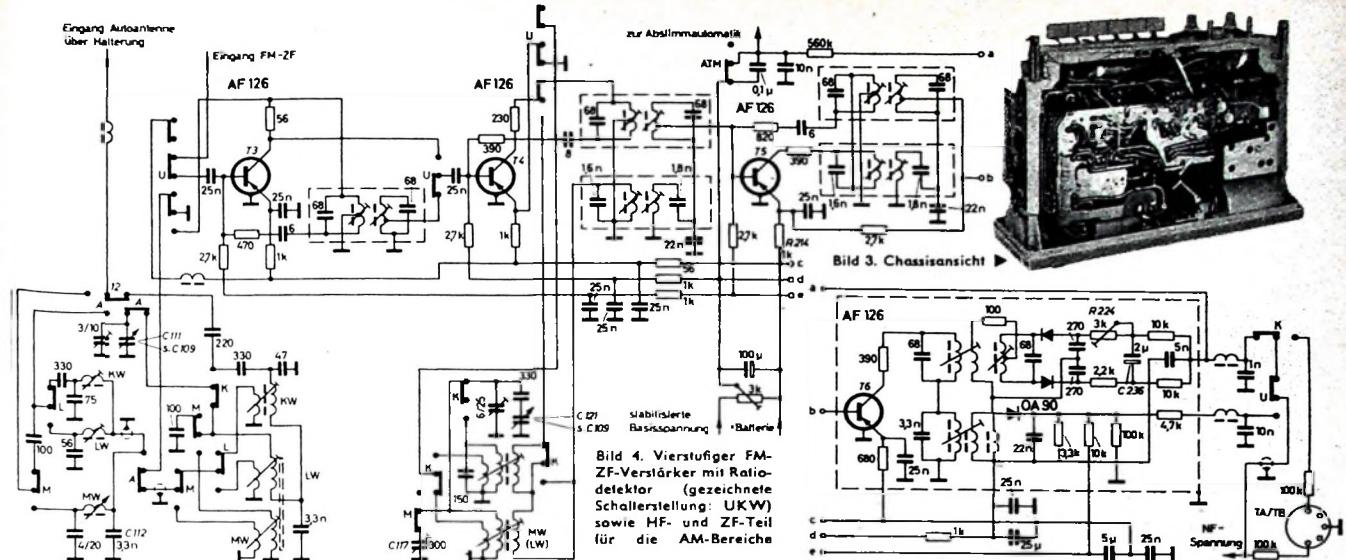


Bild 1. Begrenzungscharakteristik des FM-Empfangsteils. Bild 2 (unten): FM-HF-Teil mit Nachstimmindioden





erhält eine konstante Vorspannung von 1,3 V vom Basisspannungs-Stabilisator (Neumann-Zelle). Änderungen der Batteriespannung können die Diodenkapazität nicht beeinflussen und deshalb auch keine Frequenzänderung hervorrufen. Die Regelspannung zur Steuerung der Diodenkapazität wird am Ausgang des Ratiotektors abgenommen. Hierzu wird die an der Demodulationskennlinie des Ratiotektors (S-Kurve) gewonnene Spannung benutzt, die in Reihe mit der stabilisierten Spannung liegt. Abweichungen der Sender- und Oszillatorkreisfrequenz erzeugen an diesem Punkt eine Steuerspannung, deren Wert die Kapazität der Nachstimmodiode und damit die Oszillatorkreisfrequenz in die gewünschte Richtung steuert. Der Fangbereich der Scharfabstimmung ist etwa ± 200 kHz.

Die Schaltung des gesamten UK-Teils ist als abgeschlossener Baustein aus Gründen der Störstrahlungssicherheit in einem Abschirmbecher untergebracht. Die Störstrahlung konnte mit dieser Maßnahme sehr gering gehalten werden; sie liegt weit unter den Empfehlungswerten der Deutschen Bundespost.

2.1.2. FM-ZF-Teil

Im Collectorkreis des Oszillatortransistors liegt, organisch zum HF-Teil gehörend, das erste 10,7-MHz-Bandfilter (Bild 2). Dem Primärkreis dieses Filters ist die in Sperrrichtung vorgespansnte Dämpfungsdiode D 2 (OA 90) parallel geschaltet. Diese Diode wird bei Empfang großer Eingangssignale in den Durchlaßbereich gesteuert; sie bedämpft hierdurch die Eingangsimpedanz des Bandfilters beträchtlich und damit die sich am Bandfilter aufbauende ZF-Spannung. Mit dieser Maßnahme wird verhindert, daß die Collectorspannung des Oszillatortransistors infolge zu großer ZF-Spannung amprimärseitig am Bandfilter durchgesteuert und dadurch die Oszillatorkreisfrequenz beeinflußt wird.

An den Ausgang dieses Bandfilters schließt sich der ZF-Verstärker an, der mit vier Transistoren AF 126 in festneutralisierter Emitterschaltung und drei weiteren Bandfiltern sowie einem Ratiotektor ausgerüstet ist (Bild 4). Die drei Bandfilter sind mechanisch und elektrisch gleich. Die geringe Baugröße der Bandfilter bedingt eine magnetische Abschirmung der Kreisspulen, da sonst die Kopplung zwischen den Primär- und Sekundärkreisen zu groß

sein würde. Als Abschirmung wurden aufgeschnittene Kappenkerne verwendet. Die Kopplung der Bandfilterspulen ist durch die geometrische Lage der Ausschnitte zueinander bestimmt.

Die Neutralisationsspannung wird nicht wie üblich mittels einer zusätzlichen Wicklung auf der Primärspleiße gewonnen, sondern am unteren Ende der Kreisspule abgegriffen. Eine Anzapfung dieser Spule liegt an Masse, so daß sich am unteren Spulenden eine gegenüber dem collectorseitigen Spulenden um 180° phasenverschobene Spannung einstellt. Die Leistungsverstärkung je Stufe ist 20 dB, für die drei ZF-Stufen also 60 dB. Im Collectorkreis des vierten ZF-Transistors liegt der symmetrische Ratiotektor. Dieser ist auf optimalen Wirkungsgrad bei guter AM-Unterdrückung (einstellbar mit R 224) ausgelegt.

2.2. A-M-Empfangsteil

Wegen der Ausrüstung mit einer geregelten aperiodischen Vorstufe verfügt auch dieses Empfängerteil über eine hohe Verstärkung. Da die Reigenschaften eines Transistors im allgemeinen nicht sonderlich gut sind, wurden zur Verbesserung der Schwundregelung außer dem 1. ZF-Transistor T 5 auch der Vorstufentransistor T 3 und der letzte ZF-Transistor T 6 in den Regelkreis einbezogen. Die Regelung ist somit auf drei Verstärkerstufen wirksam.

2.2.1. AM-HF-Teil

Das AM-HF-Teil (Bild 4) ist ebenfalls mit einer Vorstufe ausgerüstet. Der Transistor T 3 arbeitet als aperiodischer Verstärker in Emitterschaltung. An seinen Basis liegen die mittels C 111 durchstimmmbaren Vorkreise der einzelnen AM-Bereiche. Jeder Wellenbereich verfügt über zwei Vorkreise, je einen für die eingebauten Antennen – das sind für KW die Teleskopstäbe und für MW und LW der 200 mm lange Ferritstab – und für die Autoantenne. Die Eingangsschaltung für die eingebauten Antennen entspricht weitgehend der heute üblichen Technik. Die Eingangskreise für den Autoempfang sind in π -Schaltung ausgeführt mit induktiver Abstimmung für den MW-Bereich und kapazitiver Abstimmung für den KW- und den LW-Bereich. Diese Schaltung erlaubt eine sehr feste Antennenankopplung. Durch Einbeziehung der Kapazität der Autoantenne wird eine Spannungstei-

lung zwischen Nutz- und Ableitungskapazität vermieden. Da die Autoantenne ein Teil des Vorkreises ist, ist eine Abgleichmöglichkeit für die Autoantenne erforderlich, denn je nach Ausführungsform streuen die Kapazitäten der handelsüblichen Autoantennen in einem Bereich von 38 ... 72 pF. Die Voreinstellung ist für eine mittlere Antennenkapazität von 55 pF abgeglichen. Abweichungen der Antenne von diesem Wert können mittels des Trimmers C 706 in der Autohalterung herausgestimmt werden. Die Anpassung des Vorstufentransistors T 3 an die Vorkreise nimmt C 112 vor. Das Fehlen jeder weiteren Wicklung schließt Nebenresonanzen aus und ergibt so eine gute Weitabselektion. Die Voreinstellung für den MW- und LW-Bereich sind magnetisch abgeschirmt, um Störreinflüsse aus der elektrischen Anlage des Wagens zu vermeiden. Der Transistor T 4 ist als selbstschwingender Mischer entsprechend der üblichen Technik geschaltet. Die Oszillatorkreisfrequenz liegt um die ZF = 460 kHz höher als die Eingangsfrequenz und ist mit C 121 durchstimmbar. Für LW-Empfang wird dem MW-Oszillatorkreis der Drehkondensator C 117 parallel geschaltet. Der LW-Bereich erstreckt sich damit nur auf das interessante Frequenzgebiet 145 bis 267 kHz. Der KW-Bereich wurde stark gespreizt im Hinblick auf die Erfahrung, daß eine Ausnutzung der vollen Variation des Drehkondensators von 10 : 1, die einen KW-Bereich von 5,8 bis etwa 16 MHz ermöglicht, bei Koffergeräten im Gegensatz zu Heimeräten erhebliche Abstimmenschwierigkeit des Empfängers bereitet, hervorgerufen durch die kleineren Bedienungsknöpfe und die infolge der kürzeren Skala kleinere Übersetzung des Drehkondensatorantriebs. Um eine gute Abstimmmöglichkeit zu gewährleisten, umfaßt der KW-Bereich nur ein Frequenzgebiet von 2 MHz, nämlich die vor allem für Europa wichtigen 49- und 42-m-Bänder.

2.2.2. AM-ZF-Teil

Zum AM-ZF-Teil gehören die Transistoren T 5 und T 6, beides AF 126, die in nichtneutralisierter Emitterschaltung arbeiten (Bild 4). Beide Transistoren sind geregt. Die fest eingestellte Basisspannung von T 5 wird von der Richtspannung am AM-Modulator gesteuert. Auch der Vorstufen-Transistor T 3 erhält diese Schwundregelspannung. Der Transistor

T 6 wird von dem geregelten Transistor T 5 gesteuert. Die Basisspannung von T 6 wird am Emitter von T 5 abgegriffen und unterstützt somit die Regelwirkung des letzteren. Fällt ein größeres Signal ein, so wird die Basisspannung von T 3 und T 5 durch die größere Richtspannung herabgesetzt und damit auch der Emitterstrom. Kleinerer Emitterstrom hat niedrige Verstärkung zur Folge. Der geringe Emitterstrom durch T 5 erzeugt einen kleineren Spannungsabfall am Emitterwiderstand R 214 und damit eine niedrige Basisspannung für Transistor T 6, also auch eine geringere Verstärkung dieser Stufe.

Der AM-ZF-Teil ist mit zwei Bandfiltern und einem Einzelkreis bestückt. Beide Bandfilter sind untereinander gleich. Die Kopplung wird auch hier mittels aufgeschnittener Kappengerne eingestellt. Der Bandfilterausgang wird über einen kapazitiven Spannungsteiler an den Eingangswiderstand des folgenden Transistors angepaßt. Diese Art der Ankopplung ergibt eine vorteilhafte Möglichkeit der Zusammenschaltung von FM- und AM-ZF-Kreisen. Die Schaltung des Einzelkreises mit dem Demodulator entspricht der üblichen Form.

2.3. N F - T e i l

Der dreistufige NF-Verstärker (Bild 5) gliedert sich in eine Vorverstärkerstufe mit Transistor T 7 (AC 126), eine Treiberstufe mit T 8 (AC 125) und eine Gegenakt-B-Stufe mit T 9 und T 10 (2-AC 128). Zur Höhenregelung dient eine mit dem Regler R 307 einstellbare Gegenkopplung vom Collector über C 305 auf die Basis von T 7. Der Baßregler liegt in der Koppeisierung von T 7 auf T 8. Der Lautsprecher ist mit 13 cm × 18 cm für ein Koffergerät bemerkenswert groß. Die Endstufe ist mit dem im Basisspannungsteiler liegenden Heißbleiter R 315 temperaturstabilisiert. Der NTC-Widerstand ist auf die gemeinsame Kühlsschelle beider Endstufentransistoren aufgeschraubt und hat innigen Wärmekontakt mit diesen.

Zur Erzeugung der Basisspannung für die Endstufe wird nicht wie üblich ein besonderer Teilerstrom vergeben, sondern sie wird an einem Teil des Emitterwiderstandes des Treibertransistors abgegriffen. Da dieser Transistor stabilisiert ist, sind es somit auch die Endstufentransistoren. Der Arbeitspunkt der Endstufentransistoren ist deshalb unabhängig von der Batteriespannung. Der Ruhestrom der Endstufe kann daher relativ gering gehalten werden.

Die maximale Ausgangsleistung bei 10% Klirrfaktor und 7.5 V Batteriespannung ist 1.8 W am Lautsprecher. Die Anpassung des Lautsprechers an die Endstufe wird bei gleicher Batteriespannung zwangsläufig um so niederohmiger, je höher die erreichbare Ausgangsleistung bemessen wird, das heißt, eine Endstufe, die für

1.8 W Ausgangsleistung ausgelegt ist, verbraucht für eine eingestellte Ausgangsleistung von beispielsweise 800 mW mehr Strom als eine Endstufe, die nur für 1 W Ausgangsleistung bemessen ist. Um teuren Batteriestrom zu sparen, erhielt das Gerät eine Sparschaltung. Der Lautsprecher wird über einen Umschalter an eine Anzapfung der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers gelegt und für eine Ausgangsleistung von etwa 800 mW an die Endstufe angepaßt. Erst wenn Lautstärken eingestellt werden, die größer sind als eine entsprechende Ausgangsleistung von 800 mW, sollte die Endstufe in die Normalstellung geschaltet werden, denn erst in diesem Bereich wird die Schaltung auf volle Ausgangsleistung wirtschaftlich (Bild 6).

2.4. Stromversorgung

Das Gerät wird aus fünf Monozellen gespeist, was einer Batteriespannung von 7.5 V entspricht. Alle spannungsabhängigen Einstellungen werden bei 6.7 V vorgenommen, da dieses die Spannung ist, auf die sich die Batterien über den größten Zeitraum ihrer Lebensdauer einstellen. Gleichzeitig entspricht diese Spannung aber auch weitgehend der Spannung des Autoakkus. Um die Batterien möglichst wirtschaftlich nutzen zu können, sind die Arbeitspunkteinstellungen sämtlicher zehn Transistoren durch die Basisspannungsstabilisierung von der Batteriespannung auf Grund der Pentodencharakteristik der Transistoren weitgehend unabhängig. Die Batterien können etwa bis zu ihrer halben Nennspannung betrieben werden, ohne daß FM- oder AM-Oszillator aussetzen oder die Empfindlichkeit wesentlich nachläßt. Lediglich die maximal erreichbare Ausgangsleistung sinkt zwangsläufig beim Abfallen der Batteriespannung.

3. Zubehör

Zum Betrieb des Gerätes im Auto ist eine spezielle Halterung vorgesehen. Diese wird fest im Wagen installiert. Beim Einschieben des Kofferempfängers in die Autohalterung werden mittels dreier Stifte folgende Umschaltungen automatisch betätigt:

- Der Betriebsspannungseingang wird von den Monozellen auf die Autobatterie umgeschaltet (S 701).
- Die eventuell eingestellte Sparschaltung wird für den Autobetrieb aufgehoben, damit im Wagen die volle Ausgangsleistung zur Verfügung steht (S 301). Für den Kofferbetrieb bleibt die eingestellte Sparschaltung erhalten.
- Die Sekundärseite des Ausgangsübertragers wird vom Geräteautolautsprecher getrennt und auf die Schaltbuchse S 703 in der Halterung durchgeschaltet (S 302). Der Schalter S 703 wird durch den Stecker eines Außenlautsprechers betätigt. Fehlt ein solcher, so schaltet S 703 den

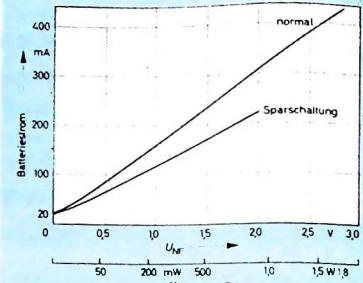


Bild 6. Stromaufnahme in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung ($f = 800$ Hz) bei Stellung des Sparschalters auf „normal“ und auf „Sparschaltung“

Ausgang des Ausgangsübertragers über eine zweite Leitung auf den eingebauten Lautsprecher zurück.

Außerdem wird bei dieser Umschaltung der Klang des Gerätes speziell auf den Betrieb im Auto umgestellt. Mit L 703 und C 708 werden die hohen NF-Frequenzen beschnitten und somit ein typischer „Autoklang“ erzeugt, der auch bei längerer Musikberieselung nicht ermüdet wirkt.

- Der Antenneneingang wird von den eingebauten Antennen auf die Autoantenne umgeschaltet. Zusätzlich werden in den AM-Bereichen der Vorkreisdrehkondensator und der Verstärker-eingang von den Vorkreisen für die eingebauten Antennen auf die der Autoantenne umgeschaltet, der Antennenumschalter A ist ein Teil des Tastensatzes und wird vom Geräteboden her über ein Gestänge bedient. Für den Autobetrieb ist das Gerät mit blendfreien Skalenbeleuchtung ausgestattet.

Die Steuerleitung für eine Automatikantenne ist in eine besondere Buchse an der Halterung zu stecken. Die Antenne wird dann beim Ein- oder Ausschalten des Empfängers entsprechend betätigt.

Weiterhin befindet sich in der Halterung ein Siegbrieg (L 702, C 707) zur Entstörung der Spannung, die aus dem Bordnetz bezogen wird. Ist die Bordspannung 12 V, so muß zusätzlich ein Adapter eingesteckt werden, der mittels der Zenerdiode ZD 1 (ZL 7) die Betriebsspannung für das Gerät auf 7 V heruntersetzt. Diese Diode gewährleistet die für eine Gegenakt-B-Stufe unbedingt erforderliche konstante Betriebsspannung. Der Vorteil gegenüber zum Beispiel rein ohmschen Spannungsteilern, die eine zusätzliche Last darstellen, liegt darin, daß die Zenerdiode die Wirtschaftlichkeit auch für den 12-V-Betrieb gewährleistet.

Der Trimmer C 706 dient zum Abgleich der Autoantenne.

Außerdem befindet sich an der Autohalterung eine Anschlußbuchse für eine zusätzliche Endstufe, die eine Ausgangsleistung von etwa 5 W ermöglicht. Dieses Zusatzgerät ist so ausgebildet, daß es an der Hinterseite der Halterung angeschraubt werden kann.

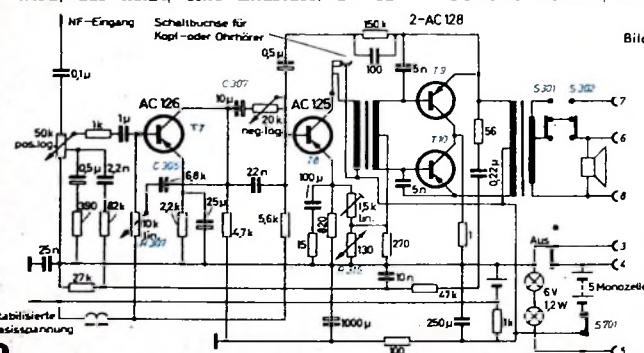
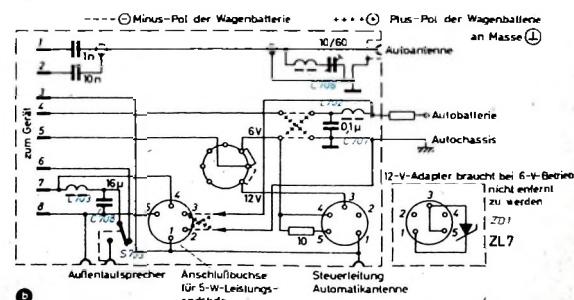


Bild 5. a) NF-Verstärker mit Gegenakt-Endstufe; b) Schaltung der Autohalterung



Drahtlose Personenrufanlage

DK 654.938

Technische Daten

Steuergerät

Trägerfrequenzen: 27,6 kHz, 28,98 kHz,
30,36 kHz, 31,74 kHz,
33,12 kHz
quarzgesteuert

Abstand der Trägerfrequenzen: 1380 Hz

Selektivruf: Trägertastung mit 2 Frequenzen zeitgestaffelt

Zahl der Selektivrufe: 20

Ausgangsspannung: $\approx 200 \text{ mV}$ an 10 Ohm

Schleifenverstärker

Frequenzbereich: 30,36 kHz $\pm 2,76$ kHz

Ansteuerspannung: $\approx 20 \text{ mV}$

Eingangswiderstand: 150 Ohm

Ausgangsleistung: max. 10 W

Ausgangswiderstand: 25...50 Ohm

Induktionsschleifenlänge: max. 800...1000 m
2,5 mm² NYA

Rufempfänger

Trägerfrequenzen: wie Steuergerät

Ansprechempfindlichkeit: $\approx 0,75 \text{ mA/m}$

Rufsignal: 3000-Hz-Ton

Rufselektion: 2 Schwingkreise

Stromversorgung: 2 Transistorzellen
1,5V, z. B. *Perritrix*, „245“
oder 2 *Mallory*-Zellen
1,35 V „RM 401 R“
oder 2 Akkuzellen
1,2 V *DEAC*, „131 D“

Stromaufnahme in Bereitschaft: $\approx 0,6 \text{ mA}$

Stromaufnahme beim Ruf: $\approx 8 \text{ mA}$

Betriebszeit mit Transistorzelle: $\approx 750 \text{ h}$

Betriebszeit mit *Mallory*-Zelle: $\approx 1500 \text{ h}$

Betriebszeit mit Akkuzelle: $\approx 250 \text{ h}$

Gewicht mit Batterien: $\approx 100 \text{ g}$

Abmessungen: 135 mm \times 34 mm
 \times 19 mm

In den letzten Jahren gewinnen Personenrufanlagen auf der Basis des Funks zunehmend an Bedeutung. Es werden heute bereits drahtlose Personenrufanlagen geliefert, die mit Niederfrequenz, im Frequenzgebiet der Langwellen oder auch im UKW-Bereich arbeiten. Abhängig von dem Frequenzgebiet, ist eine spezielle Übertragungstechnik anzuwenden. In den Langwellen- und Niederfrequenzbereichen bringt das induktive Übertragungsprinzip technische Vorteile, die vor allem in einer hohen Übertragungssicherheit liegen. In diesem Frequenzbereich sind Empfangsnullstellen infolge Beugung und Reflexion des Sendefeldes kaum zu erwarten, so daß eine nahezu homogene Versorgung möglich ist.

Im folgenden wird eine teilweise leitungsgebundene Funkanlage beschrieben, bei

der die größere Strecke der Wellenausbreitung (mehrere 100 m) längs eines elektrischen Leiters erfolgt und nur eine relativ kleine Strecke (einige 10 m) drahtlos überbrückt wird. Zur Fortpflanzung der Hochfrequenz längs des Leiters muß dieser als Schleife ausgebildet sein, so daß ein geschlossener Stromkreis vorliegt. Die eigentliche drahtlose Übertragung übernimmt das magnetische Feld des in der Schleife fließenden Wechselstroms. Infolge der geringen Fernwirkung des magnetischen Sendefeldes hat diese Übertragungstechnik den Vorteil, daß mehrere räumlich eng benachbarte Sender auf der gleichen Frequenz arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu stören.

Übertragungsprinzip

Zur Erzeugung des Sendefeldes muß um das zu versorgende Gebiet eine Induktionsschleife gelegt werden. Die Feldverteilung in und außerhalb der Schleife zeigt in etwa Bild 1. Für den selektiven Anruf

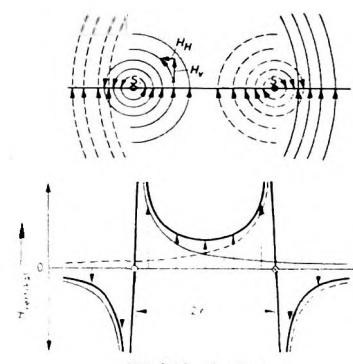


Bild 1. Feldausbreitung in einer Induktionsschleife

der einzelnen Rufempfänger können im Prinzip alle bekannten Selektivrufsysteme [1] zur Anwendung kommen. Bei Miniaturempfängern beschränkt man sich am besten auf bekannte Frequenzcodesysteme. Diese Systeme gestatten mit relativ einfachen Selektionsmitteln eine größere Teilnehmerzahl, wenn man jedem Teilnehmer nicht eine, sondern mehrere Frequenzen zuordnet und diese darüber hinaus in einer bestimmten Reihenfolge aussendet. Bei $r = 5$ möglichen Frequenzen, von denen jeweils $z = 2$ in einer bestimmten Reihenfolge ausgesendet werden, ergibt sich daraus nach der Beziehung

$$n = \left(\frac{r}{z} \right)^z$$

eine mögliche Teilnehmerzahl von 20. Auf dieser Basis wurde eine Anlage entwickelt, mit der eine für viele Einsatzgebiete ausreichende Teilnehmerzahl gerufen werden kann. Anlagen mit größerer Teilnehmerzahl [2] sind entsprechend aufwendiger und teurer, so daß sie für viele Einsatzwecke in Klein- und Mittelbetrieben nicht in Frage kommen. Eine preiswerte technische Konzeption bedingt jedoch einen Verzicht auf eine Durchsagemöglich-

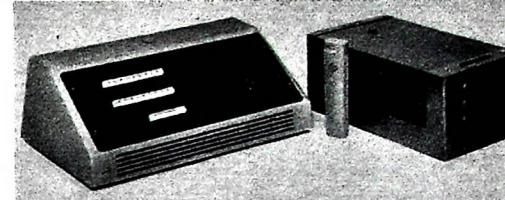


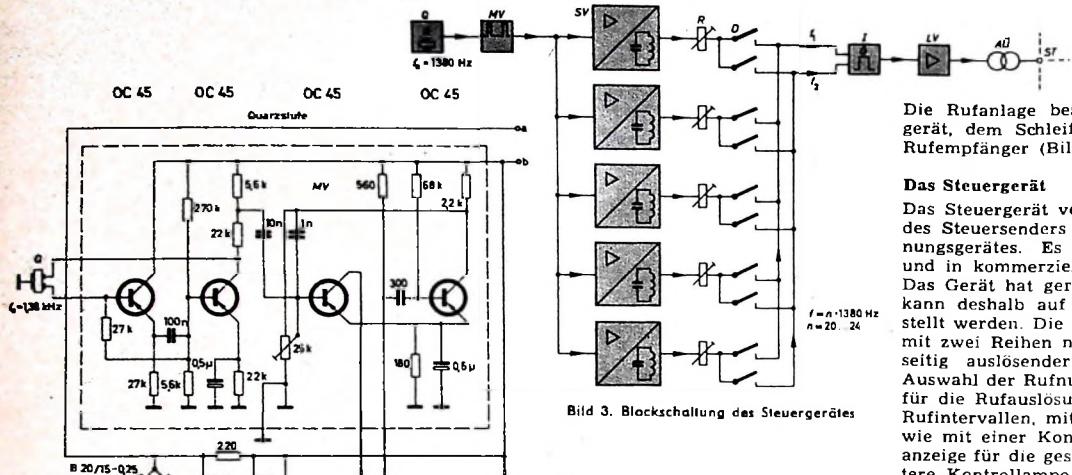
Bild 2. Von links nach rechts: Steuergerät, Rufempfänger und Schleifenverstärker

keit zu den gerufenen Teilnehmern. Bei einer Personenrufanlage ist die Sprachdurchsage zu den gerufenen Teilnehmern ohnehin nicht erforderlich. Es genügt im allgemeinen immer, wenn sich der gefundene Teilnehmer an einer dafür bestimmten Stelle meldet.

Einen Kostenfaktor bildet die aufzubringende Sendeleistung. Der Widerstand einer Induktionsschleife hat außer einem ohmschen Anteil eine Blindkomponente, die bei höheren Frequenzen ein Vielfaches des ohmschen Verlustwiderstandes beträgt. Es ist deshalb im Hinblick auf kleine Sendeleistungen vorteilhaft, diese Blindkomponente mit einer Kapazität zu kompensieren und die Schleife auf der Mitte des zu übertragenden Frequenzbandes auf Resonanz abzustimmen. Der Leistungsgewinn ist dann entsprechend der Güte der Schleife etwa 10, so daß zur Erzeugung des gleichen Schleifenstroms nur ein Zehntel der Leistung benötigt wird gegenüber der aperiodischen Ankopplung der Schleife. Innerhalb der Bandbreite der abgestimmten Schleife lassen sich die zur selektiven Übertragung notwendigen Frequenzcode unterbringen. Dabei kann der Frequenzcode als Modulationsprodukt oder auch direkt als Trägerfrequenz zur Aussendung kommen. Letzteres kommt in der zu beschreibenden Anlage zur Anwendung.

Die Rufanlage arbeitet im Frequenzgebiet um 30 kHz. Die Trägerfrequenzen wurden so tief gewählt, um das Übertragungsprinzip der Trägertastung (A 1) mit Vorteil einsetzen zu können. Hierbei können mit relativ kleinen Sendeleistungen große Flächen versorgt werden, so daß sich ein guter Übertragungswirkungsgrad ergibt. Mit einer Sendeleistung von 10 W kann bei 1000 m Schleifenlänge eine Fläche von etwa 20 000 m² versorgt werden. Auf der Empfangsseite ergeben sich einfache Schaltungen in den Selektionsstufen, die sich mit relativ kleinen Ferritspulen aufbauen lassen, so daß kleinste Empfängerabmessungen möglich sind. Weiterhin hat die Wahl der tiefen Trägerfrequenz den Vorteil, daß Induktionsschleifenlängen von 1000 m auf Reihenresonanz abgestimmt werden können, ohne daß die quasistationäre Stromverteilung längs der Schleife gestört wird. Schließlich ist in diesem Frequenzgebiet die Widerstandsnahme infolge des Skineffekts noch sehr gering, so daß man einen handelsüblichen NYA-Draht mit 2,5 mm² Querschnitt benutzen kann.

Es stehen im Sender zur Übertragung des Rufcode fünf verschiedene Frequenzen im Frequenzbereich 27,6...33,12 kHz zur Verfügung, die nach entsprechender Codierung zu unterschiedlichen Rufkennungen verwendet werden können. Jede Rufkennung besteht aus zwei Frequenzen, die zeitlich gestaffelt ausgesendet werden, so daß insgesamt zwanzig selektive Rufe möglich sind. Durch akustische Codierung der Anruftexte (zum Beispiel lange und kurze Ruftöne) läßt sich die Anzahl der



Die Rufanlage besteht aus dem Steuergerät, dem Schleifenverstärker und dem Rufempfänger (Bild 2).

Das Steuergerät

Das Steuergerät vereinigt die Funktionen des Steuersenders mit denen des Bedienungsgerätes. Es ist volltransistorisiert und in kommerzieller Technik aufgebaut. Das Gerät hat geringe Abmessungen und kann deshalb auf jeden Schreibtisch gestellt werden. Die Frontplatte ist bestückt mit zwei Reihen numerierter, sich gegenseitig auslösender Signaltasten für die Auswahl der Rufnummer, mit zwei Tasten für die Rufauslösung in unterschiedlichen Rufintervallen, mit einer Auslössetaste sowie mit einer Kontrolllampe als Betriebsanzeige für die gesamte Anlage. Eine weitere Kontrolllampe leuchtet im Rhythmus

des ausgesandten Rufes auf und dient somit als Rufkontrolle. Im Steuergerät erfolgt die Aufbereitung der fünf Trägerfrequenzen und die Rufcodierung mit Hilfe eines Impulsgebers. Aus den Schaltschemata in den Bildern 3 und 4 geht die Funktionsweise hervor. Alle Ruffrequenzen werden aus einer gemeinsamen Quarzfrequenz von 1380 Hz abgeleitet. In der Quarzstufe Q wird ein 3poliger Biegeschwinger verwendet, der in einem 2stufigen Oszillator schwingt. Mit der nahezu sinusförmigen Ausgangsspannung des Oszillators wird ein monostabiler Multivibrator MV angesteuert, der einen sehr kurzen oberwellenhaltigen Impuls erzeugt. Der Kippvorgang wird von der negativen Halbwelle der Oszillatorkennfrequenz ausgelöst und im Collectorkreis der Stufe über fünf Resonanzkreise geführt, die auf ganzzahlige Harmonische der Grundfrequenz von 1380 Hz abgestimmt sind. Es werden die Harmonischen 20 ... 24 ausgesiebt. Dies sind die Frequenzen 27,6 kHz, 28,98 kHz, 30,36 kHz, 31,74 kHz und 33,12 kHz. Die nachfolgenden Selektionsstufen SV verstärken die ausgesiebten Frequenzen selektiv weiter und begrenzen das Signal, so daß an den Reglern R

für jede Frequenz nahezu die gleiche Spannung steht. Mit den Reglern wird die zur Ansteuerung des Schleifenverstärkers notwendige Spannung für die jeweilige Frequenz eingestellt und über Drucktasten D dem Impulsgeber I zugeführt. Der Impulsgeber dient zum Aussenden der Rufintervalle sowie zur Bildung der unterschiedlichen Rufzeichen

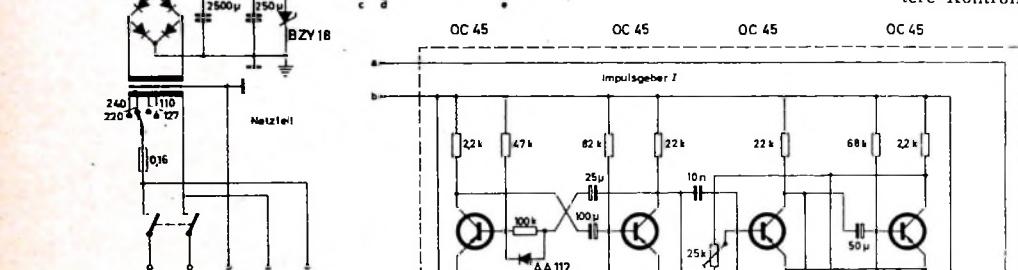
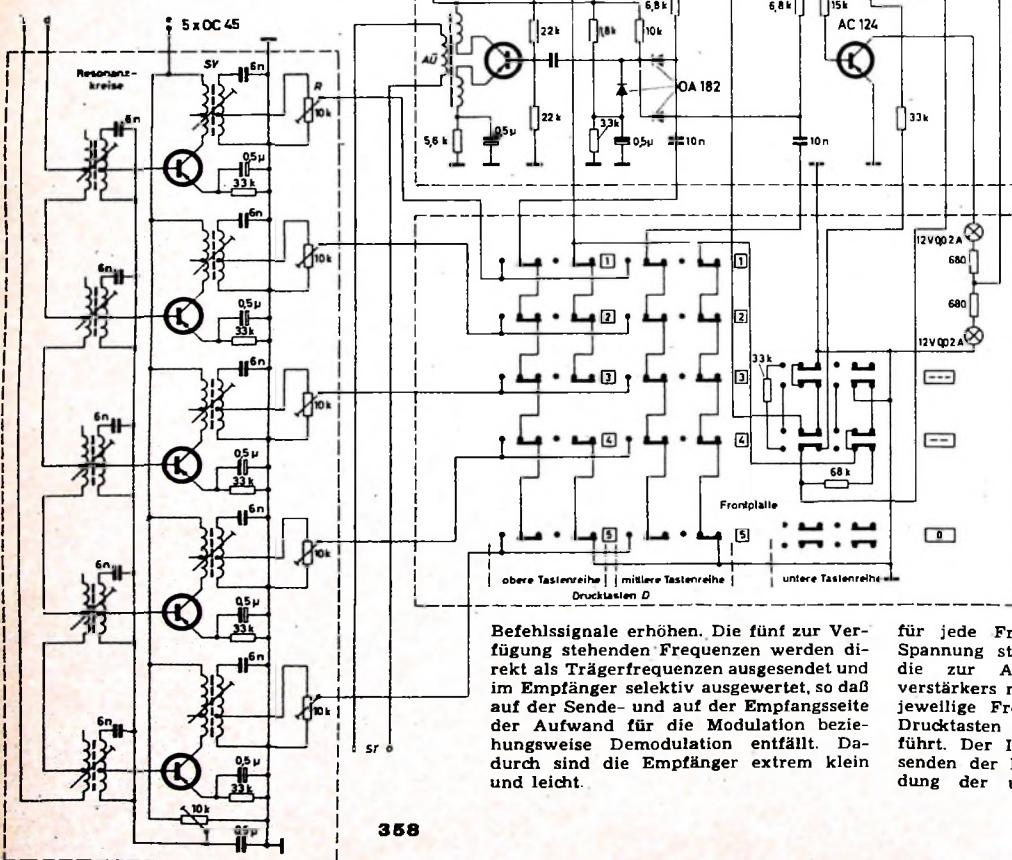


Bild 4 (oben und rechts): Schaltung des Steuergerätes



Befehlssignale erhöhen. Die fünf zur Verfügung stehenden Frequenzen werden direkt als Trägerfrequenzen ausgesendet und im Empfänger selektiv ausgewertet, so daß auf der Sende- und auf der Empfangsseite der Aufwand für die Modulation beziehungsweise Demodulation entfällt. Dadurch sind die Empfänger extrem klein und leicht.

für jede Frequenz nahezu die gleiche Spannung steht. Mit den Reglern wird die zur Ansteuerung des Schleifenverstärkers notwendige Spannung für die jeweilige Frequenz eingestellt und über Drucktasten D dem Impulsgeber I zugeführt. Der Impulsgeber dient zum Aussenden der Rufintervalle sowie zur Bildung der unterschiedlichen Rufzeichen

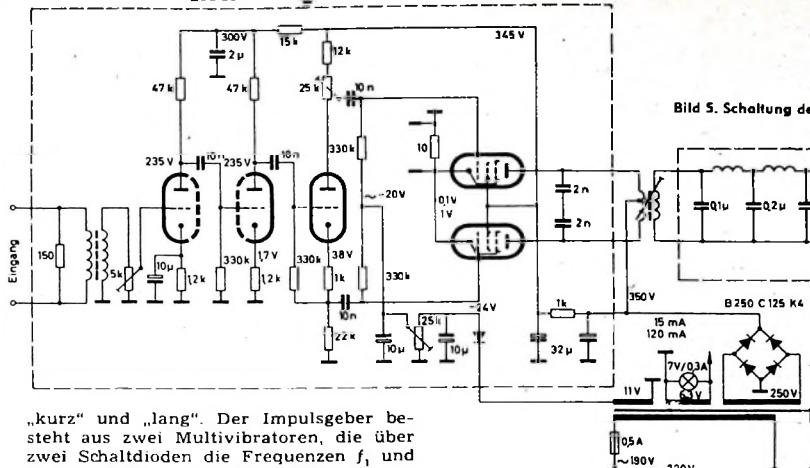


Bild 5. Schaltung des Schleifenverstärkers

„kurz“ und „lang“. Der Impulsgeber besteht aus zwei Multivibratoren, die über zwei Schaltdioden die Frequenzen f_1 und f_2 dem Leistungsverstärker LV zuführen. Diese zeitlich gestraffte Aussendung von zwei unterschiedlichen Frequenzen f_1 und f_2 bildet jeweils die Rufkennung. Der Ausgang des Leistungsverstärkers arbeitet über einen Ausgangsübertrager AU auf die Steuerleitung ST, die zur Ansteuerung von Schleifenverstärkern dient. Der Ausgangsübertrager liefert bei einem Innenwiderstand von 10Ω etwa 200 mV Trägerspannung, so daß etwa fünf Schleifenverstärker von einem Steuergerät über maximal 2 km Steuerleitungslänge angesteuert werden können.

Der Schleifenverstärker

Um weitgehend von dem Aufstellungsort des Steuergerätes unabhängig zu sein, ist der Verstärkerteil der Rufanlage als eigene Einheit ausgeführt worden. Hierdurch ist es möglich, das Steuergerät zum Beispiel 2000 m von dem Verstärker entfernt aufzustellen und den Verstärker unmittelbar im Versorgungsgebiet der Induktionsschleife zu installieren. Die Ansteuerung des Verstärkers kann über Telefonaderpaare mit einem Wellenwiderstand von etwa 150Ω vorgenommen werden. Läuft die Steuerleitung durch das Sendegebiet einer Induktionsschleife, so muß die Steuerleitung abgeschirmt sein.

Der Schleifenverstärker ist im Gegensatz zum Steuergerät aus Kostengründen mit Röhren bestückt worden (Bild 5). Da die Leistungsröhren nur mit kurzen Impulsen belastet werden, ist ihre Lebensdauer entsprechend groß, so daß die Vorteile eines Transistorverstärkers hier nicht so entscheidend sind. Der Verstärker hat einen symmetrischen Eingang mit einer Eingangssensibilität von etwa 20 mV für Vollaussteuerung. Das Eingangssignal läuft zunächst über einen zur Symmetrierung erforderlichen Eingangsübertrager und anschließend über einen Aussteuerungsregler, der zur Einstellung des Schleifenstroms dient. Das Signal wird dann in einem 2stufigen Vorverstärker weiter verstärkt und anschließend der Leistungsstufe zugeführt. Diese Stufe arbeitet in Gegenakt-B-Betrieb und liefert eine Oberstrichleistung von maximal 10 W. Die Gegenakt-Endstufe arbeitet im Ausgang auf einen auf die mittlere Übertragungsfrequenz abgestimmten Resonanzkreis, der sekundärseitig auf ein 3gliedriges Tiefpassfilter arbeitet, das die von der Deutschen Bundespost vorgeschriebene Oberwellenunterdrückung erzeugt. Der Ausgang des Filters kann mit einem Abschlußwiderstand von $25\ldots 50\Omega$ versehen werden; die maximal entnehmbare Le-

stabilität ist 10 W. Zur Kontrolle des Schleifenstromes ist ein Meßwiderstand von 1Ω mit zwei zugänglichen Meßpunkten im Ausgang des Filters eingeschaltet.

Der Rufempfänger

Eine charakteristische Eigenschaft der Selektivruftchnik ist, daß jedes ausgestrahlte Rufzeichen von jedem Teilnehmer empfangen wird. Der Empfänger muß immer empfangsbereit sein und sollte im Interesse einer wirtschaftlichen Unterhaltung möglichst wenig Strom verbrauchen. Mit besonderen Schaltungsmäßigkeiten wurde erreicht, daß nur die für den Empfang vorgesehenen Verstärkerstufen dauernd Strom ziehen, während alle weiteren Stufen erst Strom ziehen, wenn der Empfänger angerufen wird. Wegen dieser Schaltungsart bleibt der Ruhestrombedarf des Empfängers bei rund $0,6\text{ mA}$. Beim Anruf ist der Strombedarf etwa 8 mA . Der Empfänger wird von zwei handelsüblichen Trockenbatterien gespeist, kann aber auch mit aufladbaren Akkus oder Quecksilberzellen bestückt werden. Mit Quecksilberzellen wird eine Betriebszeit von ungefähr 1500 Stunden erreicht. Die Funktionsweise des Empfängers geht aus den Schalttschemata (Bilder 7 und 8) hervor. Bild 6 zeigt den mechanischen Aufbau des Rufempfängers. Das Gehäuse ist aus nahezu unzerbrechlichem Kunststoff hergestellt und mit einem Clip versehen, der es gestattet, das Gerät an Kleidungsstücken zu befestigen.

Schrifttum

- [1] Jänke, M.: Selektivruftverfahren für den Funkverkehr mit beweglichen Stationen. Frequenz Bd. 5 (1951) Nr. 11/12, S. 310-314
- [2] Koch, H.: Drahtlose Personenrufanlage. radio-mentor (1962) Nr. 9, S. 752-757

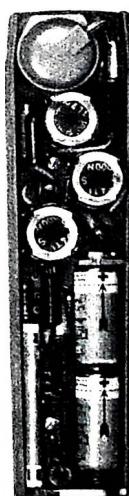


Bild 7. Blockschema des Rufempfängers

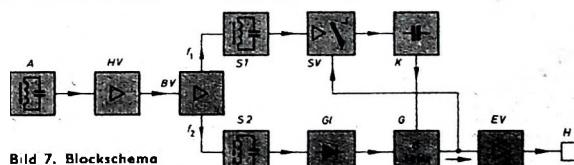
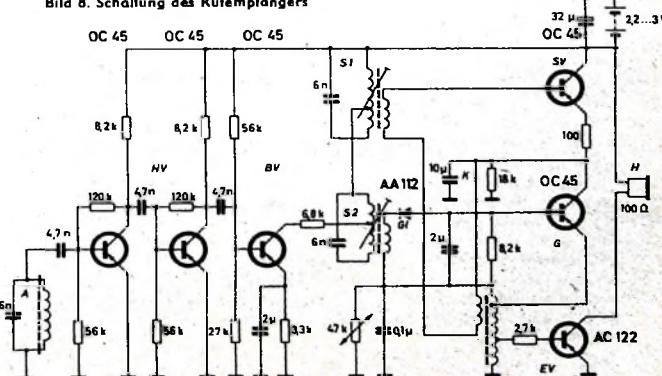


Bild 6. Blick in den geöffneten Rufempfänger

Bild 8. Schaltung des Rufempfängers



Ein Bildbreitenmeßgerät für Fernsehempfänger

Für Untersuchungen an der Horizontalablenk-Endstufe und an den Ablenkeilen für die Horizontalablenkung eines Fernsehempfängers wird ein Meßgerät beschrieben, mit dem sich Abweichungen der Bildbreite vom Sollwert genau und einfach messen lassen. Die Messung erfolgt mit Hilfe eines Linienmusters mit einstellbarem Linienabstand. Die Skala für die Einstellung der Linienfrequenz ist in Mikrosekunden und in Prozent Bildbreitenabweichung geeicht. Zur Eichkontrolle ist ein Quarzoszillator eingebaut. Die Sollwerte der Ablenkzeit für die Bildschirmbreite sind der Norm und dem Seitenverhältnis entsprechend für verschiedene Bildröhren berechnet und in einer Tabelle angegeben.

DK 621.317.7: 621.397.62

Zur einfachen und genauen Ermittlung der Abweichungen der Bildbreite vom Sollwert sowie von Bildbreitenänderungen bei Schwankungen der Netzzspannung und des Strahlstromes wurde das im folgenden beschriebene Meßgerät aufgebaut. Unter Bildbreite soll hier nicht die Zeilenlänge verstanden werden, sondern die horizontale Ausdehnung des Bildinhaltes auf dem Bildschirm. Gemessen wird die horizontale Ablenkezeit während des Hinlaufes des Elektronenstrahles für die im Datenblatt der Bildröhre angegebene Schirmbreite. Um Toleranzen in den Abmessungen der Bildröhre und der Bildmasken zu berücksichtigen, erfolgt die Messung bei 90% der im Datenblatt angegebenen Schirmbreite. Der gemessene Wert wird dann auf 100% umgerechnet. Durch einen Vergleich mit dem Sollwert läßt sich die Abweichung der Bildbreite in Prozent von der Soll-Bildbreite berechnen. Das beschriebene Meßgerät ermöglicht es, diesen Wert auf einer in Prozent geeichten Skala abzulesen. Auf einer anderen Skalenteilung kann die dazugehörige Ablenkezeit unmittelbar in Mikrosekunden abgelesen werden.

1. Berechnung der Soll-Ablenkezeit für die Bildschirmbreite

Wegen der vom gesendeten Bild abweichenden Seitenverhältnisse der Bildröhren und um schwarze Bildkanten, zum Beispiel bei Netzunterspannung oder Röhrenalterung, zu vermeiden, ist ein Überschreiten des Bildschirmes erforderlich (Bild 1).

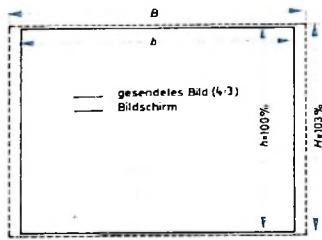


Bild 1. Seitenverhältnisse des gesendeten Bildes und des Bildschirms

Ausgehend von einer vertikalen Überschreibung von $\dot{u}_v = 3\%$, ergibt sich der Sollwert der Ablenkezeit t_{SB} für die Schirmbreite aus

$$t_{SB} = T \cdot \frac{1 - p}{1 + \dot{u}_v} \cdot \frac{H}{B} \cdot \frac{b}{h}$$

Darin ist t_{SB} Sollwert der Ablenkezeit für die Bildschirmbreite, T Periodendauer = $64\text{ }\mu\text{s}$ (CCIR-Norm), p relative Austastzeit des Senders = 0,18 (CCIR-Norm), \dot{u}_v relative vertikale Überschreibung = 0,03, B/H gesendetes Bildseitenverhältnis (Breite zu Höhe = 4 : 3, CCIR-Norm), b/h Seitenverhältnis (Breite : Höhe) des Bildschirms entsprechend den im Datenblatt angegebenen minimalen Schirmabmessungen.

Tab. I. Seitenverhältnisse und Soll-Ablenkezeiten für verschiedene Bildröhrentypen

Bildröhre	b_{min} [mm]	h_{min} [mm]	b/h	t_{SB} [μs]
AW 42-88	374	295	1,2678	48,447
AW 53-88	484	382,5	1,2054	48,355
AW 61-88	544,5	428,5	1,2707	48,558
AW 47-91	384	305	1,2590	48,112
AW 59-90	489	385	1,2701	48,536
AW 59-91				

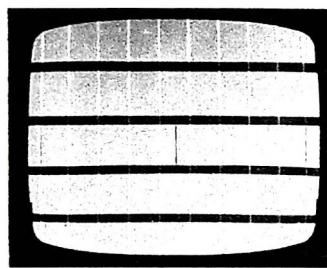


Bild 2. Bildschirmaufnahme mit den eingeblendeten senkrechten Meßlinien auf einem Bildmuster mit waagerechten Balken. An beiden Bildkanten sind die 90%-Markierungen eingezeichnet

Weil das Seitenverhältnis der Bildschirme nicht für sämtliche Typen gleich ist, sind die Werte der jeweils verwendeten Bildröhre einzusetzen. Die Seitenverhältnisse und die sich daraus ergebenden Soll-Ablenkezeiten sind in Tab. I zusammengestellt. Für die Eichung der Prozentskala des Meßgerätes wurde ein mittlerer Wert von $t_{SB} = 48,4\text{ }\mu\text{s}$ zugrunde gelegt.

2. Arbeitsweise der Bildbreitenmessung

Um die Bildbreitenabweichung zu messen, wird ein Muster aus 10 vertikalen Linien (≈ 9 Perioden) durch Änderung der Phasenlage und des Linienabstandes so eingestellt, daß die erste Linie mit der linken 90%-Markierung auf der Bildröhre (durch Einstellung der Phasenlage) und die zehnte Linie mit der rechten 90%-Markierung (durch Einstellung des Linienabstandes) zur Deckung gebracht wird (Bild 2). Dann entsprechen 10 Perioden des Linienmusters dem 100%-Wert der Ablenkezeit t_B für die sichtbare Bildbreite. Die eingestellte Periodendauer und die sich

damit für $t_{SB} = 48,4\text{ }\mu\text{s}$ ergebende prozentuale Abweichung von der Soll-Bildbreite lassen sich dann auf der Skala für die Einstellung der Linienfrequenz ablesen. Das Linienmuster erlaubt außerdem die Kontrolle der Horizontallinearität.

Die Eichung kann man durch Vergleich der Linienfrequenz mit der Frequenz eines Quarzoszillators vornehmen (Umschaltung auf „Eichen“), wobei die Frequenzgleichheit mit einer Anzeigeröhre kontrolliert wird. Die Linienfrequenz ist dann $206\text{ kHz} \pm 0,01\%$. Diese Frequenz (entsprechend $48,54\text{ }\mu\text{s}/10$ Perioden) ist auf der Skala durch einen roten Strich neben der 0%-Marke ($48,4\text{ }\mu\text{s}/10$ Perioden) markiert. Geringe Frequenzabweichungen lassen sich durch Abgleich des Oszillatorenspulkerndes nachstellen. Dieser Abgleich erfolgt an der Rückseite des Meßgerätes. Der für die Erzeugung der Linienfrequenz verwendete Start-Stop-Oszillator wird durch Einspeisen eines negativen Horizontalimpulses aus dem Taktgeber getriggert. Steht dieser Impuls nicht direkt zur Verfügung, so kann man ihn auch durch einen Impulsformer-Tastkopf aus der Rücklaufspannung der Ablenktheit gewinnen.

Am Ausgang des Meßgerätes lassen sich die Linienimpulse mit einer Fußpunkt-



Bild 3 (oben): Frontansicht des Bildbreitenmeßgerätes

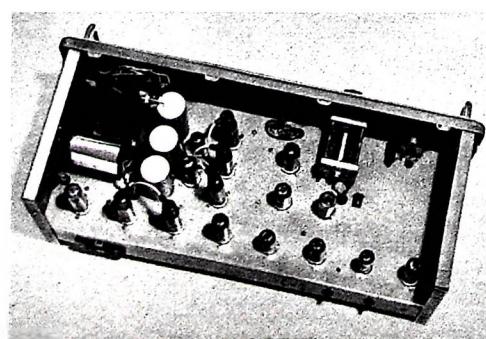


Bild 4: Blick in den Aufbau des Meßgerätes oberhalb des Chassis. Aus dem Rotor des Drehkondensators sind einige Platten entfernt worden, um die erforderliche Kapazitätsvariation zu erhalten. Außerdem wurde eine Begrenzungsschraube als Anschlag für den Drehkondensator angebracht

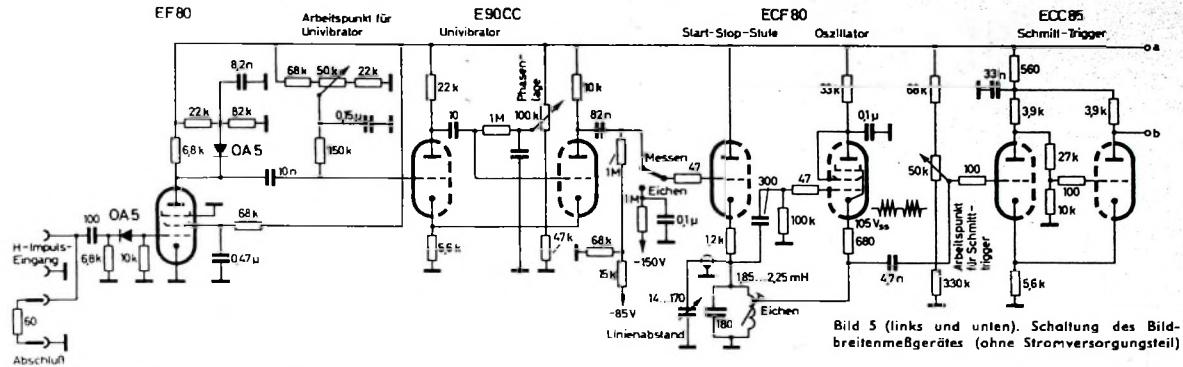
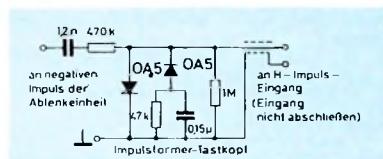


Bild 5 (links und unten). Schaltung des Bildbreitenmeßgerätes (ohne Stromversorgungsteil)



breite von etwa 100 ns und einer bis zu 45 V_{ss} einstellbaren Amplitude mit positiver Polarität an 60 Ohm entnehmen. Sie werden dann unmittelbar auf die Steuerelektroden der Bildröhre gegeben.

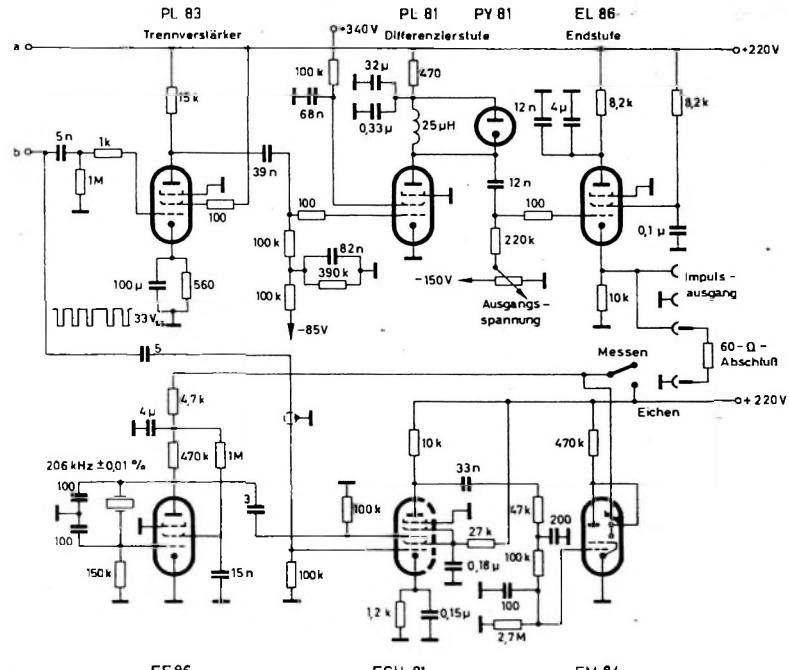
3. Arbeitsweise des Meßgerätes

Die Arbeitsweise des Bildbreitenmeßgerätes (Bilder 3 und 4) ist wie folgt: Die Horizontal-Synchronimpulse (H-Impulse) werden am Eingang (Bild 5) differenziert. Die negativen Impulse des differenzierten Signals (die von den linken Flanken im Oszillogramm der negativen Horizontalimpulse abgeleitet werden) gelangen über die Diode OA 5 auf das Gitter der ersten Röhre (EF 80). Für die positiven Impulse ist die Diode gesperrt. Die verstärkten Impulse werden an der Anode abgenommen und durch eine weitere Diode OA 5 und einen Spannungsteiler definiert begrenzt, so daß sie unabhängig von der Amplitude der Horizontalimpulse am Eingang eine konstante Amplitude für die Auslösung des folgenden Univibrators ergeben.

Mit diesem werden die Stop-Impulse mit einstellbarer Impulsbreite für den folgenden Start-Stop-Oszillatoren erzeugt. Die

Tab. II. Frequenzangaben für die Skalenteilung

Skala 1 μs/10 Per.	Skala 2 (für f _{SB} = 48,4 μs)	
	%	/ [kHz]
44	227,2727	- 10 183,9504
44,5	224,7101	- 9 188,0105
45	222,3229	- 8 190,0826
45,5	219,7802	- 7 192,1487
46	217,3913	- 6 194,2148
46,5	215,0537	- 5 196,2809
47	212,7059	- 4 198,3470
47,5	210,5263	- 3 200,4132
48	208,3333	- 2 202,4793
48,5	206,1855	- 1 204,5464
49	204,0818	0 206,6115
49,5	202,0202	+ 1 208,6776
50	200,0000	+ 2 210,7437
50,5	198,0108	+ 3 212,8098
51	196,0784	+ 4 214,8760
51,5	194,1747	+ 5 216,0421
52	192,3076	+ 6 219,0082
52,5	190,4781	+ 7 221,0743
53	188,6790	+ 8 223,1404
53,5	186,0168	+ 9 226,2006
54	185,1851	+ 10 227,2720



Impulsbreite läßt sich mit dem Potentiometer „Phasenlage“ zwischen etwa 6 und 18 μs verändern. Sie ist maßgebend für den zeitlichen Einsatz des Start-Stop-Oszillators, das heißt für die Phasenlage des Linienmusters auf dem Bildschirm des Empfängers.

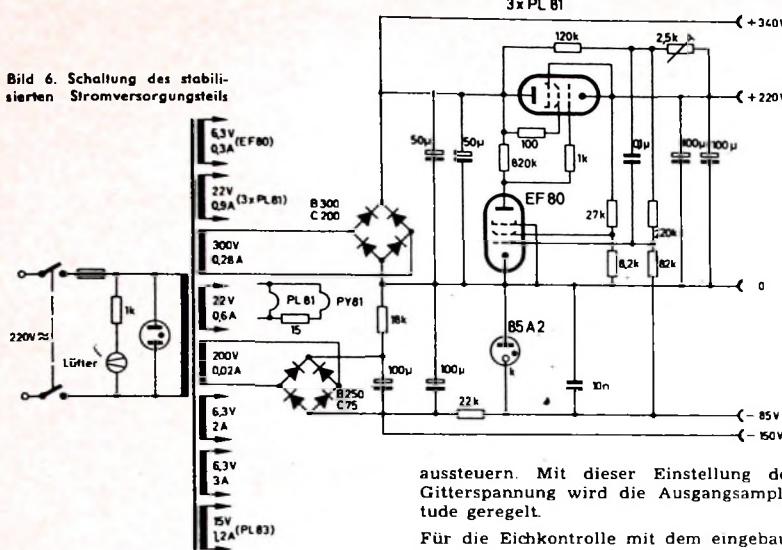
Der Start-Stop-Oszillatork besteht aus einer Eco-Oszillatorschaltung mit induktiver Spannungsteilung und einer Start-Stop-Stufe. Der Oszillatork schwingt, solange die Start-Stop-Stufe gesperrt ist. Für die Dauer der Stop-Impulse aus dem Oszillatork setzt der Oszillatork aus. Anschließend setzen die Schwingungen jeweils mit gleicher Polarität wieder ein. In Stellung „Eichen“ bleibt die Start-Stop-Stufe dauernd gesperrt, und der Oszillatork schwingt ununterbrochen. Um eine Dämpfung der Oszillatorkspannung und damit eine geringe Frequenzänderung sicher zu vermeiden, muß die Sperrspannung für die Start-Stop-Stufe im Dauer- und im Start-Stop-Betrieb größer sein als die Spitzenamplitude der Oszillatorkspannung an der Katode der Triode zuzüglich der Tiodensperrspannung.

Für die genaue Eichung der Skala des Drehkondensators im Oszillatorkreis wurden die in Tab. II angegebenen Werte für Skala 1 und Skala 2 berechnet. Die Eichung erfolgte mit dem Frequenzmesser „WIK“ (Rohde & Schwarz). Dazu wurde die Ausgangsspannung des „WIK“ statt der des Quarzoszillators im Meßgerät auf das Gitter der Mischröhre ECH 81 gegeben und damit die Frequenzgleichheit an der Anzeigeröhre kontrolliert.

Die Ausgangsspannung des Start-Stop-Oszillators wird zur Impulsformung an einen Schmitt-Trigger gegeben, dessen Arbeitspunkt mit einem Potentiometer so einzustellen ist, daß er etwas oberhalb der Mittellinie der Oszillatorkschwingungen angesetzt. Die erste negative Halbwelle nach dem Stop-Impuls wird dann nicht miterfaßt. Das ist erforderlich, weil diese erste Halbwelle nach dem Anschwingen durch den Start-Impuls etwas verbreitert wird und einen ungleichen Impulsabstand zur Folge hätte.

Der Start-Stop-Oszillatork muß so eingestellt werden, daß die Schwingungen eine

Bild 6. Schaltung des stabilisierten Stromversorgungssteils



konstante Amplitude erhalten. Eine ansteigende oder abfallende Amplitude ist durch eine Änderung der Katodenwiderstände der Start-Stop-Stufe und der Oszillatorstufe zu beseitigen. Wird der Arbeitspunkt des Schmitt-Triggers nur wenig über den Pegel der Mittellinie der Oszillatorschwingungen gelegt, dann haben Änderungen der Oszillatormplitude während der Horizontalperiode nur noch einen geringen Einfluß auf die Konstanze des Linienabstandes.

Die Rechteckschwingungen des Schmitt-Triggers gelangen über eine Trennstufe an die Differenzierstufe. Dort werden sie an der $25\mu\text{H}$ -Spule in der Anodenleitung differenziert. Die parallel geschaltete Diode PY 81 dämpft die sich sonst ergebenden Ausschwingvorgänge. Die in der Differenzierstufe gewonnenen Nadelimpulse werden an die Endstufe weitergegeben, die als Kathodenverstärker geschaltet ist. Mittels Änderung der Gitterverspannung läßt sich der Arbeitspunkt so weit ins Negative verschieben, daß nur die positiven Impulsspitzen die Endstufe

aussteuern. Mit dieser Einstellung der Gitterspannung wird die Ausgangsamplitude geregelt.

Für die Eichkontrolle mit dem eingebauten Quarzoszillator gibt man die Quarzfrequenz und die Linienspannung jeweils auf ein Gitter einer Mischheptode. Die an der Anode der Mischheptode über ein Tiefpaßfilter abgenommene Differenzfrequenz dient in der EM 84 zur Anzeige der Frequenzgleichheit.

Für die Triggerung des Start-Stop-Oszillators verwendet man bei nicht zugänglichem H-Impuls die Rücklaufspannung an der Ablenkeinheit. Diese wird über einen Impulsformer-Tastkopf an den Eingang der Synchronisierstufe gegeben. Mit Hilfe von zwei Dioden OA 5 werden die Rücklaufimpulse an beiden Seiten abgekappt.

Der Netzteil ist elektronisch stabilisiert [1] und weist in der Schaltung keine Besonderheiten auf. An Stelle der drei parallel geschalteten Röhren PL 81 lassen sich auch zwei PL 500 verwenden (Bild 6).

Schrifttum

- [1] Kröner, K.: Dimensionierung und Berechnung von elektronisch stabilisierten Gleichspannungsquellen. Elektronik Bd. 6 (1957) Nr. 2/3, 4, 5 u. 6

Farbfernseh-Versuchssendungen

Im November 1962 führte der Südwestfunk in seinem Sendegebiet gemeinsam mit dem Institut für Rundfunktechnik in München (IRT) technische Farbfernsehversuche durch. Farbbilder wurden nach einem für die Europäische Fernsehnorm modifizierten amerikanischen System übertragen. Dabei interessierte neben der eigentlichen Farübertragung besonders auch die Schwarzweiß-Wiedergabe durch übliche Fernsehempfänger. Als Vorlage dienten farbige Testbilder des IRT, deren abgelaserte Videosignale von München über das Fernsehmodulationsnetz der Deutschen Bundespost zu einigen Sendern des Südwestfunks geleitet und von dort ausgestrahlt wurden.

Als Empfangsorte wurden die für die Qualitätsuntersuchungen des Südwestfunks eingerichteten Meßstellen auf dem Sandkopf bei Hermeskeil im Hunsrück sowie in Klippeneck auf der Schwäbischen Alb, ferner das Sendergebäude des Fernsehumsetzers Waldshut benutzt. Ein vom IRT hergerichteter Ballenpläger mit einem Farb- und einem Schwarzweiß-Monitor lieferte die Bildvorlagen für die fotografischen Aufnahmen in Farbe und Schwarzweiß.

Die in Klippeneck beobachtete Empfangsqualität der Fernsehumsetzer Feldberg/Schw. und Raichberg war recht zufriedenstellend.

Aufnahmen vom Fernsehumsitzer Wannenwagen wurden über die Ballenplägerantenne im Sendergebäude des Umsetzers Waldshut gemacht. Das einmal umgesetzte Bildsignal vom Fernsehsender Feldberg/Schw. (bei getrennter Umsetzung von Bild und Ton) lieierte

noch ansprechende Bilder, obwohl bereits gewisse Beeinträchtigungen gegenüber dem Direktempfang vom Feldberg festzustellen waren. Der Fernsehumsitzer Waldshut als drittes Glied einer Übertragungskette mit zweimaliger getrennter Umsetzung von Bild und Ton wurde an seinem Meßausgang untersucht. Hier konnte infolge von Gruppenlaufzeitfehlern im Umsitzer eine weitere Verminderung der Bildqualität beobachtet werden.

Die Empfangsverhältnisse wurden wegen des früh hereingebrochenen Winters allgemein beeinträchtigt. Dies gilt in besonders hohem Maße für die Meßstelle Sandkopf im Hunsrück. Dort lieferte der Fernsehender Haardtkopf durchaus brauchbare Bilder. Dagegen wurden vom Fernsehsender Donnersberg über die Empfangsanlage nur sehr flache Bilder beobachtet. Sie wirkten wie kolorierte Schwarzweiß-Fotos. Die Vermutung liegt nahe, daß diese Qualitätsverschlechterung der starken Vereisung der Empfangsanenne zuzuschreiben ist.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Fernseh-Großsender des SWF mit relativ geringfügigen Zusatzmaßnahmen stehende Farbbilder mit einer zu nächst überraschend guten Qualität übertragen können. Auch die einmalige Frequenzumsetzung scheint noch ohne empfindliche Einbuße möglich zu sein. Bei wiederholter Umsetzung sind die Ergebnisse jedoch vorerst unbefriedigend. Die Forderungen an die Empfangsverhältnisse sind nach diesen ersten Beobachtungen nicht strenger als beim Schwarzweiß-Empfang.

Das neue BASF-Briefband:

Eine gute Chance!

Wenn die BASF jetzt in Hannover Ihr neues „Briefband“ – 45-m-Langspleißband auf einer 6-cm-Spule, Spielzeit: 7,5 Minuten je Spur bei 9,5 cm/s – vorgestellt hat, so war das rein technisch gesehen relativ einfach. Mit einer automatischen Relaisenschaltung zwischen mehreren Tonbandgeräten konnte jeder Messebesucher in mehreren Kabinen des BASF-Standes in der Halle 11 selbst den musikalischen und textlichen Vorspann auf sein Musterband überspielen, um dann den eigenen Text „live“ hinterherzusprechen. Wenn aber diese Anlage dennoch in den Messehallen ununterbrochen von den Tonbandfreunden aus aller Welt belagert wurde, dann darf man die Gründe dafür woanders suchen.

Sie liegen in den Möglichkeiten des Briefbandes selbst. Hier ist für die so besonders persönlich wirkende Korrespondenz zwischen den Tonbandamateuren jetzt ein spezielles Tonband geschaffen worden, das zweifellos eine Lücke schließt, die sich immer breiter aufgetan hat. Die Tonbandkorrespondenz nimmt nämlich immer größere Ausmaße an, teils aus der Freude am eigenen Hobby, vor allem aber auch, weil sich ein Tonband oft sehr viel interessanter gestalten läßt, als es bei geschriebenen Worten möglich ist. Die Wärme einer vertrauten Stimme, Auflockerungen durch Musik- und Geräuscheinblendungen, durch den Wechsel der Sprecher usw. spielen hier eine Rolle.

Es gab für ähnliche Zwecke zwar bereits das „Pikkolo“-Band der BASF, mit seiner Spielzeit von 10 Minuten je Spur bei 9,5 cm/s war es aber noch zu lang. Erfahrungen haben gezeigt, daß ein normaler Tonbandbrief eine Sprech- und Spieldauer von 5 Minuten selten übersteigt. Das neue Briefband kommt also mit seinen 7,5 Minuten der Praxis schon sehr viel näher. Es läßt sich besser ausnutzen; man vermeidet dadurch das Versenden von meist überflüssigem „Leerband“. Es darf erwartet werden, daß das neue BASF-Briefband sehr bald das am meisten verwendete Korrespondenzband bei den Tonbandamateuren in vielen Ländern werden wird. Schon die Aufmachung selbst zielt in diese Richtung. Die Verkaufspackung des Bandes ist gleichzeitig der Versandkarton, jedem Band liegen Reserve-Aufklebeadressen sowie weitere Aufkleber „Warenprobe“ – für den Inlandsversand – und „Phonopost“ – für das Ausland – bei, um dem Benutzer die praktische Versendung auch in postalischer Hinsicht zu erleichtern.

Das Briefband soll wandern, alte Verbindungen festigen und neue anknüpfen. Daher hat der Hersteller dafür bislang noch keine besondere Archivierungsmöglichkeit geschaffen. Dennoch erkannten viele in Hannover bereits jetzt, daß dieses kleinere Band daneben auch noch auf anderen Gebieten zu verwenden ist. Zum Beispiel für das eigene Geräuscharchiv des ernsthaften Tonbandamateurs. Es erlaubt, jede Aufnahme in kürzester Frist wiederzufinden, ohne erst wie bei größeren Spulen lange Tonbandpassagen durchlaufen zu lassen, bis man an die gewünschte Stelle kommt.

Eine weitere Verwendungsmöglichkeit könnte sich auf wissenschaftlichen und technischen Gebieten ergeben, beispielsweise als akustisch illustrierende Beilagen zu Artikeln und Abhandlungen, für vergleichende Tierläute, Dialektproben, Maschinen- oder Gerätegeräusche u. ä. – also überall dort, wo kurze tönende Demonstrationen das Verständnis für ein Thema erheblich zu erleichtern vermögen.

Im Durchschnitt gibt es zur Zeit bei uns in jeder 9. Familie ein Tonbandgerät. Da die Entwicklung es erwarten läßt, daß diese Tonbandgeräte-Dichte in den nächsten Jahren noch erheblich zunehmen wird, dürfte das Briefband als menschlich verbindendes Korrespondenzband eine gute Chance haben.



widerstand verringert, wenn man ihn direkt an die Steueroquelle legt. Die maximale Spontanverstärkung ergibt sich bei unendlich großem Lastwiderstand und gleichem Eingangswiderstand.

Speicherzeit → Schaltzeiten

Sperrschichtkapazität

junction capacitance

Die Kapazität einer in Sperrrichtung betriebenen Sperrschicht setzt sich aus einem Anteil (Streukapazität) und einem verlustdurchscheinenden Anteil zusammen, der mit zunehmender Sperrspannung abnimmt. Im Transistor verursacht die Sperrschichtkapazität zwischen Collector und Basis eine innere Rückwirkung. Bei HF-Legierungstransistoren beträgt diese Kapazität bis 50 pF (noch größer bei Leistungstransistoren), bei HF-Legierungstransistoren etwa 10...20 pF, und bei Drittkitt-Transistoren ist sie noch eine Größenordnung kleiner.

Sperrschichttemperatur

junction temperature

Die Betriebstemperatur einer Sperrschicht hängt von der darin liegenden Verlustwärmes, der Umgebungstemperatur sowie dem zwischen Sperrschicht und Umgebung liegenden Wärmetransfer ab und kann bei Kenntnis dieser drei Größen berechnet werden. Beim Transistor ist die Temperatur der Collector-Sperrschicht besonders wichtig, da dort die höchste Verlustleistung auftritt.

Da der Collectorstrom eine eindeutige Funktion der Sperrschichttemperatur ist, kann man sie durch eine einfache Strommessung bestimmen. Allerdings muß diese Messung innerhalb der ersten Millisekunde nach Abschalten der Verlustleistung erfolgen, da die → thermische Zeitkonstante nur etwa 10 ms beträgt. Wird die Messung 50 ms nach dem Abschalten vorgenommen, dann erhält man die Gehäusstemperatur.

Germanium-Transistoren verfügen Sperrschichttemperaturen von 60...110 °C. Silizium-Transistoren von 100...200 °C. Da maximal zulässige Wert dieser Temperaturen steigt (bei gleichem Halbleitermaterial) mit steigender Verunreinigungsdichte. Ein geringfügiges Überschreiten der vom Hersteller angegebenen Maximalltemperatur hat eine beträchtliche Verkürzung der Lebensdauer des Transistors zur Folge, bei starker Überhitzung wird er sofort zerstört.

Steilheit

mutual conductance

mutual conductance mühelos

Verändert man die Spannung zwischen Basis und Emitter um $d U_{BE}$, dann bewirkt dies eine Änderung des Collectorstroms um $d I_C$. Das Verhältnis $d I_C / d U_{BE}$ bezeichnet man als Steilheit S (oder β). In der → Erstzuschaltung mit y -Parametern, wenn es bei Kurschaltung am Ausgang, also mit einem gegen den Ausgangswiderstand sehr kleinen Lastwiderstand gemessen wurde. Mit dem für den An-

Kleines Lexikon der angewandten Transistor-Technik

kann. Siliziumtransistoren rauschen im allgemeinen stärker als Germaniumtransistoren.

Reststrom → Collectorreststrom.

Emissioreststrom

Rückwärtsteilheit
reverse mutual conductance
penale inverse

Rückwirkung, innere
internal feedback
Reaktion interne

Im Gegensatz zur Föhre, bei der eine Änderung der Anodenspannung keine Änderung der (negativen) Gitterspannung bewirkt, zeigt der Transistor auch bei Niederfrequenz eine innere Rückwirkung. Um sie rechnerisch zu erfassen, kann man entweder den Begriff des inneren Widerstandes r_{FE} in der → Erstzuschaltung nach Giacobetti benutzen oder mit der Spannung einer Änderung $d U_{CE}$ des Eingangskurzschlussstroms hervor. Das Verhältnis $d I_C / d U_{CE}$ wird Rückwärtsteilheit genannt und in der → Erstzuschaltung mit y -Parametern mit y_{11} bezeichnet.

S-Transistor

unijunction transistor
transistor unijunction

Meistens für Schaltzwecke verwendete Halbleiterbauelement, das drei Anschlüsse, aber nur eine Sperrschicht hat. Es besteht aus einem n-dotierten Halbleiterstück (meistens Silizium), auf dem etwa in der Mitte von einer Sperrschicht umgebene p-Emitter E angebracht ist (Bild 32). Die beiden Enden des Stabes tragen die Basisanschlüsse B_1 und B_2 .

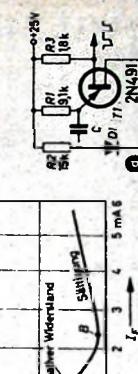


Bild 32. Zu Rauschen: Rauschspektrum eines Transistors

Das Frequenzspektrum des Eigenrauschen eines Transistors verhält nicht gleichmäßig, sondern zeigt für hohe und tiefe Frequenzen größere Amplituden als für mittlere. Etwa unterhalb 1000 Hz steigt das Rauschen um 3 dB/Oktaeve. Bei höheren Frequenzen ist es zunächst gleichmäßig, steigt dann aber wieder etwa in dem Maße an, wie die Leistungsverstärkung zurückgeht (Bild 32).

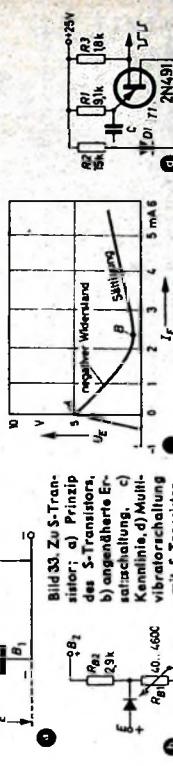
Das Eigenrauschen hängt überwiegend von den Betriebsbedingungen ab. Zum Beispiel steigt es oft fast sprudelnd an, wenn die Collectorspannung erhöht wird; eine steile Zunahme ist bei langsam steigendem Collectorstrom von etwa 0,5 mA oder weniger bei einem Kollektorstrom von etwa 0,5 mA oder weniger. Ist es bei manchen Transistoren so gering, daß es gegenüber dem thermischen Rauschen eines in der Größenordnung des Eingangswiderstandes liegenden Generatorwiderstandes vernachlässigbar wird.

Art, in der die Steuergroße dem Eingang des Transistors zugeführt wird.

Ist der Generatorwiderstand groß gegen den Eingangswiderstand des Transistors, so spricht man von Stromsteuerung. Da sich der Eingangswiderstand mit der Signalamplitude ändert, ist in diesem Fall nur der Eingangstrom (aber nicht die Eingangsspannung) der Generatorspannung proportional. Mit Stromsteuerung baribebare Kleinleistungstransistoren haben auch bei Vollaussteuerung noch eine lineare Verstärkung, während sich bei Leistungstransistoren infolge der Verringerung der Stromverstärkung bei hohen Collectorströmen mehr oder weniger starke Verzerrungen ergeben.

Die HF-Eigenschaften eines strategiegesteuerten Transistors werden durch die die → Grenzfrequenzen der Stromverstärkung und der innen Rückkopplung definiert. Sie sind wesentlich schlechter als bei den anderen Steuerungskarten.

Bei der Spannungssteuerung ist der Innenspannungsteiler klein gegen den Eingangswiderstand des Transistors, und die Eingangsspannung entspricht dann praktisch der Leerlaufspannung der Sperrschicht. Mit spannungssteuerter Kleinstleistungstransistoren ergeben sich bei Vollaussteuerung erhebliche Verzerrungen, da sich die Steilheit mit dem Collectorstrom stark ändert. Bei Leistungstransistoren sind diese Steilheitsänderungen unterdrückt, wenn man die Spannung zwischen Basis und Emitter um $d U_{BE}$, dann bewirkt dies eine Änderung des Collectorstroms um $d I_C$. Das Verhältnis $d I_C / d U_{BE}$ bezeichnet man als Steilheit S (oder β). In der → Erstzuschaltung mit y -Parametern, wenn es bei Kurschaltung am Ausgang, also mit einem gegen den Ausgangswiderstand sehr kleinen Lastwiderstand gemessen wurde. Mit dem für den An-



Wird A_B und B_B die Betriebsspannung U_B gelegt, so verhält sich der Halbleiterstob wie ein Spannungsverstärker, und zwischen B und dem offenen Emitter stellt sich eine die halbe Betriebsspannung ein.

Lebt man nun einen Emitterstrom in der Leitrichtung des präübergangens lieber, so wirkt dieser wie eine gewöhnliche Diode, und die Spannungsdifferenz zwischen B und E verringert sich. Für den S -Transistor gilt also die Ersatzschaltung nach Bild 3b; in der Widerstand R_E um zu kleineren Wert hat, je höher der Emittersstrom ist.

Die Kennlinie des S -Transistors (Bild 3c) zeigt nach einem steil ansteigenden Bereich im Gebiet des Emittersstroms einen negativen Verlauf, der durch die allmähliche Verringerung des Widerstandes R_E entsteht. Hat dieser seinen Minimalwert erreicht, dann steigt die Emitterspannung U_E wieder mit dem Emittersstrom I_E an (Sättigungsbereich).

Als Anwendungseispiel ist im Bild 3d ein Multivibrator dargestellt. Sobald Einstufen I auf C über R_1 und D_1 aufgebaut ist, beginnt I_E in Leitrichtung zu fließen (Punkt A im Bild 3c), geht die Emitterspannung sehr schnell auf den Punkt B (Punkt D im Bild 3c) und C kann sich langsam über R_1 und R_2 entladen, bis I_E wieder eingeschaltet wird und die nächste Schwingungsperiode beginnt. Zur Zeit werden nur Silizium-S-Transistoren angeboten. Sie haben nur 500 mW Verlustleistung, Betriebsspannungen von mehr als 50 V und Spitzestrome von mehreren Ampere.

Sättigungswiderstand

saturation resistance

Ausgangswiderstand eines in der Collectororschaltung verhältnis der \rightarrow Kniepunkt zu dem Collectorstrom, bei dem diese gemessen wurde. Der Sättigungswiderstand ist auch aus einem Kennlinienfeld (Bild 2b) zu entnehmen. Man sucht dazu auf der Beitragskurve den entsprechenden Kennlinienpunkt, der der Kristallspannung entspricht, und bildet das Verhältnis aus den zugehörigen Spannungen und Stromwerten. Der Sättigungswiderstand ist bei konstanter Spannung zwischen Emitter und Basis kleiner als bei konstanter Basisstrom. In diesem Falle steigt er auch bei zurückgehendem Strom an.

Die kleinen Sättigungswiderstände ($< 1 \Omega$) können mit Legierungsröhrensilizium erreicht werden. Bei anderen Herstellungsmethoden fällt sich der Sättigungswiderstand durch judizielle Maßnahmen verringern (\rightarrow Epitaxial-Transistor, dreifach diffundierer Transistor).

Schaltzeiten

transient response times

Nach einer plötzlichen Änderung der Eingangsgröße erreicht der Ausgangstrom einer Transistorstufe nicht sofort, sondern erst nach einer gewissen Schaltzeit den dieser Änderung entsprechenden Wert. Diese Verzögerung ist eine Folge der geringen Beweglichkeit der Ladungsträger, die sich im Innern des Halbleiters wie auf den Platten eines Kondensators sammeln. Zur Berechnung der Schaltzeiten

nimmt man eine innere Kapazität zwischen Basis und Emitter an, die mit den entsprechenden inneren Widerständen RC -Glieder bildet. Die zugehörigen Grenzfrequenzen lassen sich sehr einfach direkt am Transistor messen. Man braucht also die inneren Kapazitäten oder die eigentlichen Halbleitergegen schaltungen nicht erst zu bestimmen. Die innere Kapazität zwischen Basis und Collector wird im folgenden nicht berücksichtigt, da Impulserschaltungen meistens so kleine Lastwiderstände haben, daß man die Wirkung dieser Kapazität in erster Annäherung vernachlässigen kann.

Unter der Annahme, daß der Ankerungsvorgang beendet ist, wenn die Ausgangsgröße 95% ihres Endwertes erreicht hat, kann man die entsprechende Schaltzeit mit guter Genauigkeit dem dreifachen Wert der Zeitkonstante gleichsetzen. In Emitterorschaltung und bei Stromsteuerung ergibt sich dann (Anfangzeit = Abfallzeit):

$$t_B = \frac{3}{2\pi f_B}$$

Darin bedeutet U_S die Spikespannung und R_C den Lastwiderstand im Collectorkreis. Finden diesen Wert übersteigenden Basisstrom wieder, so nennt man als Übersteuerungstrom.

Der Collectorstrom bleibt, wenn der Steuimpuls beendet, noch während der Speicherzeit ($t_{storage}$ \rightarrow time) etwa konstant, da der innere Basisstrom nur langsam der eingetretenen Änderung folgt. Es vergeht noch die Fall- oder Abstiegzeit t_f (fall time), bis der Collectorstrom den Anfangswert erreicht hat. Der innere Basisstrom fällt dann wieder in Sperrichtung (\rightarrow Ausstünstrom). Die Anfangsbedingungen sind jedoch erst wieder gegeben, wenn er auf den Wert I_B zurückgegangen ist.

Die angegebenen Schaltzeiten berechnen sich bei Emitterorschaltung und Stromsteuerung zu:

$$I_B = \frac{3}{2\pi f_B} \cdot t_f$$

Stromverstärkung bezüglich der Steilheit in Emitterschaltung. Bei niedrigen Collectorströmen erhält man bei Spannungsteuerung um ein Vielfaches kürzere Schaltzeiten als bei Stromsteuerung: bei sehr roten Collectorströmen sind jedoch die Schaltzeiten t_B gleich. Liegt der Generatorwiderstand in der Größenordnung des Eingangswiderstandes des Transistors, dann läßt sich sein Einfluß berücksichtigen, indem man die mit einem gleichwerten Widerstand erhältene Grenzfrequenz der Steilheit berechnet oder mit:

Für einen übersteuerten Transistor (Amplifikationsbegrenzung) gelten die im Bild 34a dargestellten Formeln:

$$I_B = \frac{3}{2\pi f_B} \cdot t_f$$

Bei Spannungsteuerung genügt es, f_B durch f'_B zu ersetzen und aus den gegebenen Werten der Emitterspannung die entsprechenden Werte der Basisströme zu berechnen.

Erfolgt die Übersteuerung nur durch Collectororschaltung (Bild 34b), so wird $I_B = 0$ und bei 95% des Endwertes:

$$I_B = \frac{1}{2\pi f_B} \ln \frac{I_B \beta R_C}{I_B \beta R_C}$$

Bei Spannungsteuerung genügt es, f_B durch f'_B zu ersetzen und aus den gegebenen Werten der Emitterspannung die entsprechenden Werte der Basisströme zu berechnen.

Schwingfrequenz, höchste

maximum frequency of oscillation

Soll ein Transistor in einem Schwingungskreis ungedämpfte Schwingungen aufrechterhalten, so genügt eine Leistungserstärkung von $\gamma = 1$. Zur Berechnung dieser Frequenz der Einheitsleistungserstärkung in Emitterorschaltung gibt es verschiedene Methoden, die für die Praxis gleichwertige Formeln liefern. Die gebräuchlichsten Formeln sind

Bild 34. Zu Schaltzeiten: a) Schaltzeiten bei beiderseitiger Übersteuerung; b) Schaltzeiten bei Übersteuerung infolge Collectororschaltung

Vorlängen. Im Ruhestand fließt ein niedriger Basisstrom I_B in Sperrrichtung. Wenn der äußere Gleichstrom plötzlich auf den Wert I_B springt, folgt der innere Basisstrom I_B nur langsam dieser Änderung. Der Collectorstrom I_C ist zunächst sehr niedrig und konstant. Erst nach der Verzögerungszeit t_B beginnt I_C (delay time) zu steigen. Die entsprechende Ansteigerzeit t_f (rise time) wird durch die Collectororschaltung beeinflusst. Das erfolgt bei

$$I_B = \frac{U_S}{R_C \beta}$$

Darin bedeutet U_S die Spikespannung und R_C den Lastwiderstand im Collectorkreis. Finden diesen Wert übersteigenden Basisstrom wieder, so nennt man als Übersteuerungstrom.

Der Collectorstrom bleibt, wenn der Steuimpuls beendet, noch während der Speicherzeit ($t_{storage}$ \rightarrow time) etwa konstant, da der innere Basisstrom nur langsam der eingetretenen Änderung folgt. Es vergeht noch die Fall- oder Abstiegzeit t_f (fall time), bis der Collectorstrom den Anfangswert erreicht hat. Der innere Basisstrom fällt dann wieder in Sperrichtung (\rightarrow Ausstünstrom). Die Anfangsbedingungen sind jedoch erst wieder gegeben, wenn er auf den Wert I_B zurückgegangen ist.

Die angegebenen Schaltzeiten berechnen sich bei Emitterorschaltung und Stromsteuerung zu:

$$I_B = \frac{1}{2\pi f_B} \ln \frac{I_B \beta R_C}{I_B \beta R_C} = \frac{1}{2\pi f'_B} \ln \frac{I_B \beta R_C}{U_S}$$

Erfolgt die Übersteuerung nur durch Collectororschaltung (Bild 34b), so wird $I_B = 0$ und bei 95% des Endwertes:

$$I_B = \frac{1}{2\pi f_B} \ln \frac{I_B \beta R_C}{I_B \beta R_C}$$

Bei Spannungsteuerung genügt es, f_B durch f'_B zu ersetzen und aus den gegebenen Werten der Emitterspannung die entsprechenden Werte der Basisströme zu berechnen.

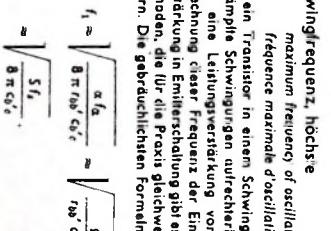
Schwingfrequenz, höchste

maximum frequency of oscillation

Soll ein Transistor in einem Schwingungskreis ungedämpfte Schwingungen aufrechterhalten, so genügt eine Leistungserstärkung von $\gamma = 1$. Zur Berechnung dieser Frequenz der Einheitsleistungserstärkung in Emitterorschaltung gibt es verschiedene Methoden, die für die Praxis gleichwertige Formeln liefern. Die gebräuchlichsten Formeln sind

$$f_B = \sqrt{\frac{\alpha f_A}{8\pi^2 C_L R_C}} \approx \sqrt{\frac{g_m}{R_C C_L}}$$

Die obere Spannungsverstärkung ist das Verhältnis der Ausgangsspannung zur Leerlaufspannung der Steueraussteuerung. Die durch das Einfügen einer Transistorstufe entstehende Spannungsverstärkung wird definiert als das Verhältnis der Ausgangsspannung zu der Spannung, die am Lan-



idealen Transistor (ohne Collectorleistung und ohne Temperaturabhängigkeit), eine Spannungsquelle erkennt, daß die Wirkungsweise von U_T weitgehend von der Größe des Gleichstromwiderstandes R_E im Steuercircuithangt. Die Sperrschichttemperatur beeinflußt nicht nur den Collectorleistungsstrom, sondern auch in geringem Maße die Verstärkungseigenschaften sowie den Eingangs- und Ausgangswiderstand (→ Betriebsbedingungen).

Temperaturkompensation

temperature compensation

Die am häufigsten zur Kompensation des Temperatureinflusses benützte Schaltung ist im Bild 37 a dargestellt: Steigt bei Erwärmung der Emittorstrom an, dann erhöht sich der Spannungsaufbau an R_E . Da die Basisspannung aber durch den Spannungs-

Vergleich zur einfachen Strompolarisation (→ Polarisation), bei der sich der Collectorstrom um $\beta I_C = \beta J_{CE0}$ ändert, wird durch den Stabilisatorfaktor $s = \frac{J_{CE0}}{\beta R_E} + R_D$

$$s = \frac{J_{CE0}}{\beta R_E} + R_D$$

ausgegeben. Man erkennt, daß s für verschiedene Temperaturänderungen unterschiedliche Werte hat, da U_T linear mit der Temperatur um $2 \text{ mV/}^\circ\text{C}$ steigt, während I_{EB0} sich jeweils bei Temperaturländerungen um 90°C verdoppelt. Damit eine Kompen-sationsorschaltung nach Bild 37 a einen Sinn hat, muß natürlich $s > 1$ sein. Es kann aber durchaus vorkommen, daß dies bei Siliziumtransistoren, die einen besonders niedrigen Collectorleistungsstrom haben, nicht der Fall ist. Dann ist eine reine Strompolarisation vorzuziehen.

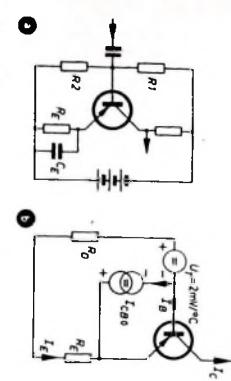


Bild 37. Zu Temperaturkompensation:

- a) Temperaturkompensation durch Emittorenwiderstand und Basisdiode;
- b) Ersatzschaltbild der Temperaturkompensation;
- c) Temperaturkompensation mittels Diode

teiler R_1 , R_2 festgehalten wird, sinkt dabei die Spannung zwischen Emitter und Basis, so daß dabei temperaturbedingte Emittorstromänderungen weitgehend ausgeglichen werden. Die Inologie von R_E erhält eine Gegengkopplung für die Signalfrequenz, läßt sich durch einen → Emittorkondensator C_E aufheben.

Um die Wirkung dieser Kompensation rechnerisch zu erkennen, kann man das Ersatzschaltbild des → Temperaturinflusses (Bild 37 a) benutzen, das den Emittorenwiderstand R_E und den Ausgangswiderstand des Basisstromreglers

$$R_B = \frac{R_E R_F}{R_1 + R_F}$$

enthält. Die Änderung des Basisstroms ergibt sich nach Bild 37 b zu

$$\Delta I_B = \frac{\Delta I_E R_E + \Delta U_T}{R_E + \beta R_E} + \Delta I_{EB0}.$$

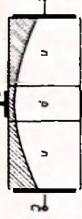
Da für die Änderung des Emittorstroms gilt, wird

$$\Delta I_E = \frac{\Delta U_T + \Delta I_{EB0} R_E}{R_E + \beta R_E}.$$

Wählt man $R_E \ll \beta R_E$ (das ist in den meisten Fällen möglich), so erhält man für die Änderung des Collectorstroms

$$\Delta I_C = \beta \Delta I_E \approx \frac{\beta (\Delta U_T + \Delta I_{EB0} R_E)}{R_E + \beta R_E}.$$

Bild 38. Zu Tetroden-Transistor (→ Transistor): Verwendung der aktiven Kontaktionschicht. Vorspannung \downarrow



Die Bezeichnung "Tetroden-Transistor", die auch auf → Vierschicht-Halbleiteranordnungen angewandt werden kann, wird in allgemeinen nur für Dreischicht-Transistoren gebraucht, deren Basis zweit-

schichttemperatur, die nicht die Inologie der Verlustwärme entstehenden Änderungen der Sperrschichttemperatur.

Tetroden-Transistor
transistor (tetrode)

Die Bezeichnung "Tetroden-Transistor", die auch auf → Vierschicht-Halbleiteranordnungen angewandt werden kann, wird in allgemeinen nur für Dreischicht-Transistoren gebraucht, deren Basis zweit-

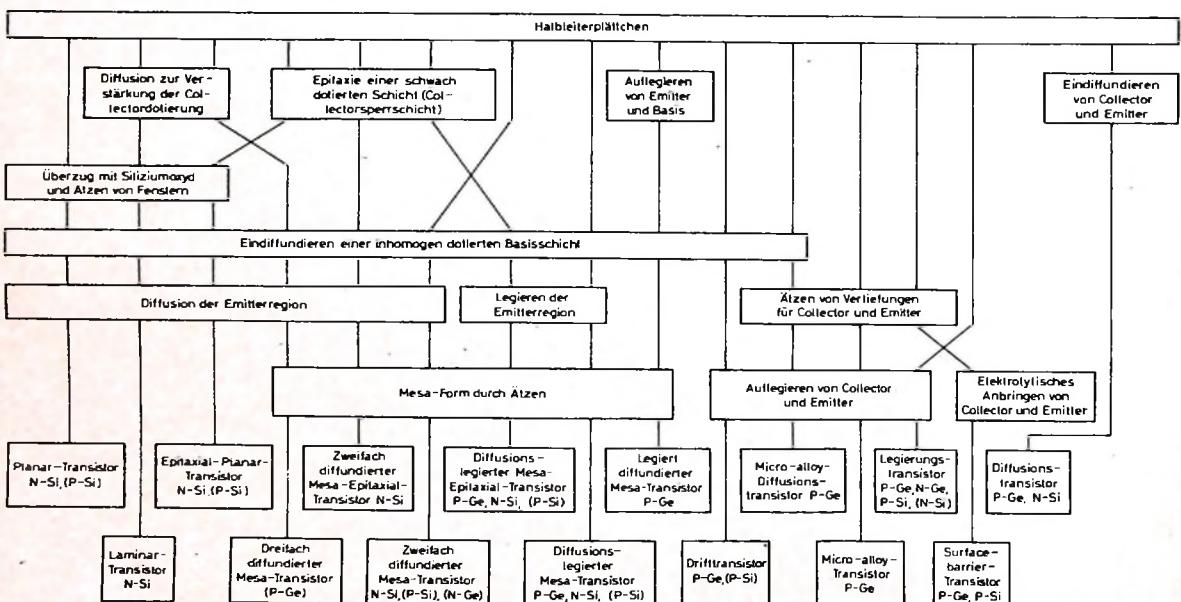


Bild 39. Zu Transistorarten; Herstellungsgang der üblichen Transistorarten

Antennen für den Kurzwellenamateuer

Industriell hergestellte Antennen für 10...80 m

Die Antenne ist ein Sorgenkind des Kurzwellenamateurs. Was nützt ein leistungsschwerer Sender, wenn die erzeugte Energie infolge Fehlanpassung oder ungünstiger Antennenanordnung nicht optimal zur Abstrahlung gelangt?

Da wenige Amateure im eigenen Hause wohnen, muß meistens erst die Genehmigung zur Errichtung einer Antenne beim Hausbesitzer eingeholt werden. Leider wird die Genehmigung vielfach – besonders von Wohnungsbaugesellschaften – versagt. Die Folge ist, daß man mit einer Zimmerantenne arbeitet, die einen sehr schlechten Wirkungsgrad hat und oft erhebliches BCI und TVI verursacht.

Der vorliegende Beitrag soll einen Überblick auf die von der Industrie hergestellten Antennen für die Kurzwellenbänder geben; dabei sind vor allem die für deutsche Verhältnisse interessanten Typen besprochen. Die Beschreibung von Antennen für Mobilstationen sowie für das 2-m-Band und das 70-cm-Band soll einem späteren Beitrag vorbehalten bleiben. Leider werden von deutschen Antennenfabriken keine Sendeantennen für den Kurzwellen-Amateurfunk hergestellt. Als Grund wird angegeben, daß die absetzbaren Stückzahlen zu gering seien und sich daher eine Fabrikation nicht lohne. Man muß also auf ausländische Fabrikate zurückgreifen. Ein großes Angebot an Antennen für den Funkamateure steht in den USA zur Verfügung. Die Beschaffung ausführlicher technischer Unterlagen war oft sehr schwierig und ist nicht in allen Fällen erschöpfend genug gelungen. Trotzdem ist es wohl nützlich, die verfügbaren Angaben einmal gesammelt vorzustellen. Zur Orientierung werden die Preise in US-Währung angegeben. Die Preise erhöhen sich bei der Einfuhr um den Zoll mit 13,7% und um die Umsatzausgleichssteuer mit 6% – also um insgesamt 19,7%! – zuzüglich der Fracht. Die Antennen dürfen aber zum größten Teil auch bei den deutschen mit Amateurfunkgeräten handelnden Firmen erhältlich sein oder auf Bestellung beschafft werden können. Es sind jedoch im folgenden auch die Anschriften der Hersteller angegeben. Sofern über die hier besprochenen oder ähnlichen Antennen schon Bauanleitungen veröffentlicht wurden, findet man am Schluß des Artikels die entsprechenden Literaturhinweise. Man sollte jedoch beachten, daß beim Selbstbau oft der hohe Aufwand an Arbeitszeit, die Beschaffung des Rohmaterials und dessen Bearbeitung so viel Mühe machen, daß in vielen Fällen die Anschaffung einer industriell hergestellten Antenne vorteilhafter ist. Es ist ferner noch fraglich, ob auch beim Selbstbau die erforderliche mechanische Stabilität und die Witterungsbeständigkeit sowie die optimale elektrische Leistung erreicht werden.

Die Anpassung der Antennen – der Fußpunktwiderstand

Die industriell hergestellten KW-Antennen haben heute fast durchweg einen Fußpunktwiderstand von 52 Ohm zum Anschluß an Koaxialkabel. Hochomogene Speiseleitungen (zum Beispiel 240 Ohm,

300 Ohm oder 600 Ohm) findet man nur noch bei Selbstbau-Antennen (KW-Falt-dipol, Zepp, G 5 RV usf.). Viele deutsche Amateure verwenden zwar heute noch für ihre W 3 DZZ-Antenne eine symmetrische 60-Ohm-Leitung und zur Symmetrierung des π -Filterausgangs am Sender einen Balun-Transformator. Diese unabgeschirmte Leitung weist aber wesentliche Nachteile auf. So steigt bei nassem oder mit Schmutz (Ruß) oder Eis überzogenem Kabel die Dämpfung erheblich an, wodurch sich Anpassung und Abstrahlung verschlechtern. Ferner wird infolge der Sonnenbestrahlung mit der Zeit die Isolation zwischen den Adern brüchig, was zu Kurzschlüssen führen kann. Man benutzt daher in den USA bei diesen symmetrischen Antennen auch das 52-Ohm-Koaxialkabel. Es ist dabei zu beachten, daß die Länge (bei der W 3 DZZ-Antenne) der Zuleitung mindestens 20 m beträgt, da dann eine gewisse Symmetrierung automatisch erfolgt und sich die Verwendung eines Balun-Transformators erübrigkt, was eingehende Versuche bestätigt haben.

In Deutschland wird das 52-Ohm-Koaxialkabel allgemein nicht gefertigt. Das bei uns erhältliche 60-Ohm-Koaxialkabel kann jedoch ohne Bedenken verwendet werden. Es empfiehlt sich, wegen ihres geringeren Gewichts und ihrer niedrigen Verluste Fernsehantennenkabel mit Schaumstoffisolation zu verwenden. Bewährt hat sich beim Verfasser das von Kathrein gelieferte Koaxialkabel „6754“ (Preis: DM 1,70 pro Meter) mit $d = 1,5$ mm und $D = 7$ mm, das bei 50 MHz eine Dämpfung von nur 5 dB/100 m hat. Es kann daher auch für längere Zuleitungen und für Sender mit größerer Ausgangsleistung bis etwa 300 Watt Input benutzt werden.

Alle nachstehend beschriebenen Antennen haben einen Fußpunktwiderstand von 52 Ohm, so daß im Text nicht mehr besonders darauf hingewiesen wird.

Die Arbeitsweise von Multiband-Antennen

Der Kurzwellenamateur wünscht sich eine Antenne, die auf allen Bändern verwendbar ist, wenig Platz beansprucht, das heißt keine allzu große Spannweite benötigt, und einen guten Gewinn hat. Alle diese Forderungen können natürlich kaum gleichzeitig erfüllt werden. Man muß daher bei jeder Antenne irgendwelche Kompromisse eingehen. Da gerade auf diesem Gebiet – vor allem beim Newcomer – noch sehr viel Unklarheit besteht, sollen auch kurz die Vor- und Nachteile der einzelnen Antennentypen behandelt werden. Optimale Abstrahlung erreicht man stets mit $\lambda/2$ -Dipolen oder mit $\lambda/4$ -Vertikalstrahlern, die für nur ein Band ausgelegt sind. Sofern diese aus irgendwelchen Gründen in ihrer natürlichen Länge begrenzt sind und unter Verwendung einer Verlängerungsspule betrieben werden müssen, tritt eine mehr oder weniger große Verschlechterung des Wirkungsgrades ein, der sich nach dem Maß der Verkürzung richtet. Als Beispiel seien hier die Fahrzeugantennen oder die Multiband-Antennen angeführt, bei denen der erforderliche Sperrkreis als Verlängerung

rungsspule für das darauffolgende niedrfrequente Band wirkt.

Doch nun kurz zu dem Arbeitsprinzip der Multiband-Antennen [1, 2], die Dipole (Bild 1) oder Vertikalstrahler (Bild 2) sein können. Solche Antennen sind für die automatische Abstimmung auf die einzel-

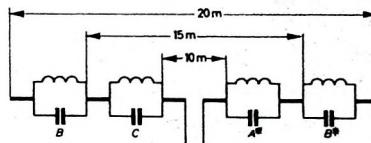


Bild 1. Arbeitsprinzip des Multiband-Dipol

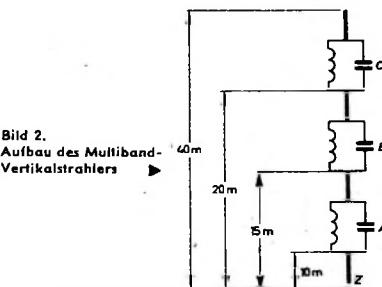


Bild 4. Trap des Vertikalstrahlers von Mosley Electronics

nen KW-Bänder durch Einfügung von Sperrkreisen („Traps“) unterteilt. Diese bewirken, daß die Antenne jeweils nur mit dem Teil arbeitet, der für das jeweils benutzte Band günstigste Abstrahlung und Anpassung zeigt. Die Sperrkreise müssen hohe Kreisgüte und gute Temperaturkonstanz aufweisen und vor allem vor Witterungseinflüssen gut geschützt sein. So ist der Sperrkreis bei dem Slim-Trap (Bild 3) der Firma *hy-gain* in einem hochwertigen Isolierstoff eingegossen und zeichnet sich durch geringes Gewicht und einen sehr kleinen Durchmesser von nur 34 mm aus. Bild 4 zeigt einen aufgeschnittenen Trap einer Vertikalantenne von *Mosley Electronics*.

Der größte Teil der Multiband-Antennen läßt sich nach Anweisungen der Hersteller durch Veränderung der Dipol- beziehungsweise Strahlerlänge auf den CW- oder Foniebandteil abstimmen, so daß in diesem Bereich dann das niedrigste Stehwellenverhältnis erreicht wird.

Multiband-Dipolantennen nach W 3 DZZ und ähnliche

Nach statistischen Unterlagen verwenden in Deutschland etwa 80 % der Amateure für den Betrieb auf den Bändern 40 m und 80 m die W 3 DZZ-Antenne [3, 4]. Es handelt sich hier um einen Dipol aus Draht mit einer Strahlerlänge von etwa 33,56 m, der auf 40 m und 80 m als Halbwellen-dipol arbeitet. Bei 20 m ist eine Strahlerlänge von 1,5 λ, bei 15 m eine solche von

nur 20,13 m kann diese Antenne auch bei beengten Raumverhältnissen aufgehängt werden. In den Dipolzweigen sind wie bei der W 3 DZZ-Antenne die Traps für das 40-m-Band angeordnet, daneben für 10 m und 20 m sogenannte „Entkopplungs-Stubs“, die in diesen Bereichen eine bessere Abstrahlung gewährleisten. Die Aufhängung erfolgt an den Sperrkreisisolatoren, wobei die 6,71 m langen Enddrähte für das 80-m-Band senkrecht nach unten oder aber auch abgewinkelt befestigt werden können. Nur für 40 m und 80 m ohne Stubs ist das Modell LR-70 von Lattin Radio-Laboratories mit einer Spannweite von 21,35 m bestimmt (ebenfalls 30 \$). In der Mitte am Einspeisungspunkt wird das Koaxialkabel über eine Steckverbindung PL-259 angeschlossen.

nummer 2TD (12,95 \$) auch einzeln erhältlich.

Mosley Electronics (Bridgeton, Missouri, 4610 North Lindbergh Boulevard) bietet ebenfalls Mehrband-Dipoles an. Das Modell TD-2 (37,54 \$) mit zwei Sperrkreisen für 80 m und 40 m hat eine Länge von 35 m, und die Ausführung TD-3 Jr für die Bänder 20 m, 15 m und 10 m mit vier Traps ist 7,32 m lang. Alle die oben besprochenen Mehrband-Dipoles mit 52 Ohm Fußpunktwiderstand werden komplett mit Aufhänge-Isolatoren, jedoch ohne Anschlußkabel geliefert.

Neu im Programm von **Mosley Electronics** sind zwei Empfangsdipole für den Kurzwellenhörer: Das Modell SWL 7 (14,75 \$) für die Rundfunkbänder 11 m, 13 m, 16 m, 19 m, 25 m, 31 m und 49 m hat acht Traps, eine Gesamtlänge von 12,20 m und wiegt 900 Gramm. Die Ausführung RD-5 (Bild 7) (15,75 \$) mit acht Sperrkreisen ist für die Amateurbänder 10 m, 15 m, 20 m, 40 m und 80 m ausgelegt und weist eine Länge von 21,03 m auf. Beide Antennen sind in Form eines Baukastens mit allem Zubehör einschließlich 30 m Zuführungsleitung erhältlich. (Wird fortgesetzt)

1 Sperrkreis für 40 m und Verlängerungsspule für 80 m, 2 abstimmbarer Drahtenden für 80 m, 3 und 4 Stubs für 20 und 10 m, 5 Koaxialkabelanschluß, 6 Beleuchtungsmöglichkeit zum Aufhängen der Antenne



Bild 5. Multiband-Dipol LRL-66 von Lattin Radio-Laboratories



Bild 6. Multiband-Dipol 2BDT von hy-gain für 15 m, 20 m, 40 m und 80 m

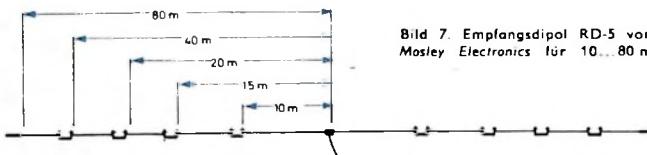


Bild 7. Empfangsdipol RD-5 von Mosley Electronics für 10...80 m

2,5 λ und bei 10 m eine Strahlerlänge von 3,5 λ wirksam. In jedem Dipolzweig ist ein Trap zwischengeschaltet, der bei 40 m als Sperrkreis und bei 80 m als Verlängerungsspule wirkt. Diese Antenne liefert in den Bändern 40 m und 80 m sehr gute Ergebnisse, befriedigt jedoch bei den höherfrequenten Bändern meist nicht, weshalb sie in der Originalausführung von maßgebenden amerikanischen Firmen auch nicht hergestellt wird. Die Antenne hat wie jeder Dipol eine Richtcharakteristik in Form einer Acht, strahlt also nach beiden Breitseiten (Bild 8), was oft

Ein sehr umfangreiches Programm an Multiband-Dipolantennen findet man bei **hy-gain antenna products corp.** (Lincoln, Nebraska, Highway 6 at Stevens Creek). Die Multiband-Antennen 2-BD, 4-BD, 5-BD und 6-BD (vergleiche [5]) werden nicht mehr gefertigt. Letzgenannte Antenne hatte einen sehr guten Wirkungsgrad, jedoch war die mechanische Stabilität bei dieser Allband-Antenne (10...80 m) mit etwa 37 m Spannweite wegen der großen Windangriffsfläche des 83 mm breiten Antennenbandkabels in sturmreichen Gegenden nicht ausreichend. Stattdessen wurden vom Hersteller andere interessante Ausführungen neu herausgebracht.

Die neue Multiband-Antenne 5BDT (34,95 \$) besteht aus zwei Dipolen, die am Einspeisungspunkt in der Mitte zusammengeschaltet sind. Der eine Dipol für 40 m und 80 m ist 32,33 m lang und weist die beiden üblichen Traps für 40 m auf. Der andere Dipol für die Bänder 20 m, 15 m und 10 m ist 7,62 m lang und hat in jedem Dipolzweig zwei Traps für 10 m und 15 m. Man benötigt bei dieser Konstruktion vier Aufhängungspunkte, was mitunter aus räumlichen Gründen zu Schwierigkeiten führen kann. Die Multiband-Antenne 2BDT (Bild 6) ist nur für die Bänder 40 m und 80 m ausgelegt und hat mit zwei Traps eine Strahlerlänge von 29,28 m, läßt sich jedoch auch für das 15-m-Band verwenden. Die 3BDT (sie kostet 12,95 \$) für die Bänder 20 m, 15 m und 10 m mit insgesamt vier Sperrkreisen hat eine Länge von 8,54 m. Für den Selbstbau einer Multiband-Antenne für die Bänder 40 m und 80 m (sowie 15 m) sind die erforderlichen zwei Traps unter Bestell-

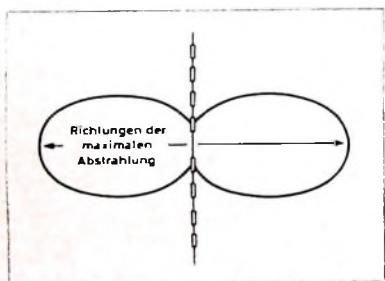


Bild 8. Richtcharakteristik eines Dipols

mit auch ein Grund für unbefriedigende DX-Verbindungen nach bestimmten Längen sein dürfte.

Eine abgewandelte Ausführung einer W 3 DZZ-Antenne für die Bänder 10 m bis 80 m bietet **Lattin Radio-Laboratories** (Owensboro, Kentucky, Box 44) als LRL-66 (Bild 5) zum Preise von 30 \$. Wegen der geringeren Spannweite von

Schriftum

- [1] **Lennartz**, H.: Multiband-Antennen. *Funk-Techn.* Bd. 12 (1957) Nr. 7, S. 207-209
- [2] **Rückert**, H. F.: Eine Betrachtung zur Multiband-Antennenfrage. *Funk-Techn.* Bd. 14 (1959) Nr. 16, S. 596-600, Nr. 17, S. 637-642
- [3] DL 3 DO: Erfahrungen mit einer Multiband-Antenne. *DL-QTC* Bd. 28 (1957) Nr. 4, S. 154-158
- [4] • **Rothammel**, K.: *Antennenbuch*. Stuttgart 1959, Franckh'sche Verlags-handlung
- [5] **Koch**, E.: Eine neuartige Multiband-Antenne. *Funk-Techn.* Bd. 16 (1961) Nr. 19, S. 696

Treffen der Funkamateure in Konstanz

Vom 15. bis zum 17. Juni 1963 treffen sich die deutschen Funkamateure in Konstanz/Bodensee. Damit erfüllen sie eine Tradition, die an die früheren Treffen auf der Insel Reichenau anknüpft, und die bisher alle Amateurfunker zusammenführten. Inzwischen ist „die Reichenau“ zu klein geworden, weshalb man sich schon 1962 nach Konstanz verzog und hier einen Ort fand, der für derartige Veranstaltungen geradezu prädestiniert ist. Die Stadt ist jetzt deutscher, schweizerischer und österreichischer Besuchern ebenso ein Begriff wie jenen aus dem übrigen europäischen Ausland. Wenn es so kommt wie im Vorjahr, werden auch Freunde aus Übersee in großer Anzahl erscheinen. Einige Hauptpunkte des Programms lauten:

15. Juni
 - 8.00 bis 13.00 Uhr: Mobilwettbewerb
 - 20.00 Uhr: Großes Hamfest im Konzilsaal
16. Juni
 - 9.30 Uhr: 80-m-Mobilfuchs jagd
 - 10.00 Uhr: 80-m-Fußgänger-Fuchs jagd
 - 10.00 Uhr: 2-m-Mobil-Fuchs jagd
 - 10.00 Uhr: 2-m-Fußgänger-Fuchs jagd
17. Juni
 - Weiterführung der Amateurgerätemesse im Konzilgebäude

Funkamateure starten in den Frühling

Die als aktiv bekannten schwäbischen Funkamateure des DARC trafen sich am 23. und 24. März 1963 in Krumbach (Schwaben) zu ihrem diesjährigen Frühjahrstreffen. Trotz des schlechten Wetters kamen die vielen auswärtigen Funkfreunde, die die Bechwernisse der Anfahrt und Teilnahme nicht gescheut hatten, auf ihre Rechnung. Dabei ist die Anwesenheit von Schweizer Funkamateuren, die mit dem veranstaltenden Ortsverband Krumbach schon seit Jahren freundschaftlich verbunden sind, besonders hervorzuheben. Auch Mobilstationen aus der Rheinebene und den benachbarten Distrikten Württemberg und Bayern-Süd waren zu verzeichnen.

Im vorigen Jahre wurde im Heft 9, S. 312, ein Überblick über eine derartige Veranstaltung gegeben. Geht man davon aus, daß solche Zusammenkünfte mit Mobilwettbewerb, Festabend, Fuchsjagd und Preisverteilung auf der einen und der dazugehörigen Wiedersehensfreude der einzelnen Funkpartner auf der anderen Seite im wesentlichen gleich oder ähnlich verlaufen, dann scheint es vertretbar, einmal von der sonst üblichen Aufzeichnung des genormten Ablaufs abzuweichen und sich gleich zu fragen, welchen technischen Nutzen der einzelne Teilnehmer von einer solchen Veranstaltung mit nach Hause nehmen kann und ob man dabei die Möglichkeit findet, sich allgemein einen Eindruck über den technischen Stand und Fortschritt der Amateurfunktechnik zu verschaffen. Wer offenen Auges und Ohres durch das Städtchen Krumbach ging, wird auf beide Gedanken eine positive Antwort bereithalten. Der Amateur ruht nicht in seinen Plänen, auch wenn oft die Meinung vertreten wird, daß seine Pionierzeit vorbei ist. Was war nun besonderes zu sehen und zu hören?

Nicht neu, aber originell, war ein „Velo-SWL“, ein Kurzwellenhörer mit Fahrrad! Auf seinen 10-Gang-Straßenrenner hatte er sich in Höhe des Vorderradgabelbolzens die Teleskopantenne einer Autobus-Anlage eingebaut und in einer Umhängetasche trug er einen leistungsfähigen, auch für den Empfang des 80-m-Bandes hergerichteten kommerziellen Transistorempfänger bei sich. Er versicherte, stets einwandfreien Empfang der jeweils eingestellten Station zu haben.

Moderner und bequemer war da schon der stolze Besitzer eines neuen Ford „17 M“ ausgerüstet, der diesen in eigener Arbeit auf seine Belange als Mobilsporthörer umgestellt hatte. Bei der zunehmenden Verkehrsichte spielen die Momente der Verkehrssicherheit des Wagens, der Betriebssicherheit der Station und deren einfache, den Fahrer nicht übermäßig ablenkende Bedienungsart eine steigende Rolle. Aus den vielen Details, die der Konstrukteur (DJ 3 RS, UKW-Referent des Distriktes Schwaben) immer wieder erläutern mußte, seien nur wenige hervorgehoben: Die Stromversorgung der Station wird durch eine zweite Großbatterie, die über eine Relaischaltung aus der Lichtmaschine des Bordnetzes ständig auf dem notwendigen Ladezustand gehalten wird, ausreichend garantiert. Die Batterie und die Station selbst befinden sich im Kofferraum. Im Blickfeld des Fahrers sind lediglich zwei Kontrolllampen und ein Outputmeter sowie die zur Bedienung erforderlichen Relaischalter angebracht. Auf dem 80-m-Band steht für die Hochspannungsversorgung ein besonderes, aus zwei hintereinander geschalteten Umformern bestehendes Aggregat zur Verfügung. Die Abstrahlung erfolgt über eine auf einen Glasfiberstab gewickelte Wendelantenne am Heck. Selbstverständlich wurde der Wagen auch auf den 2-m-Betrieb eingerichtet, und eine Kathrein-Stabantenne sorgt hierbei für beste Bedingungen.

Die Transistorisierung hält auf dem Mobilsektor mehr und mehr Einzug; daher sah man viele selbstgebaute Transistor-Bordempfänger und -Modulatoren. Kein Wunder, daß die Mobilstationen vor und nach dem Wettbewerb von Neugierigen umlagert waren.

Mit dem gleichen technischen Interesse, das die Amateure den Konstruktionen ihrer Kollegen entgegenbrachten, begegneten sie auch Werner W. Diefenbach (DL 3 VD, Beratender Beisitzer in der Vorstandshaft des Distriktes Schwaben) und seinem Vortrag „Moderner Amateurfunk“, durch den der Festabend im Hotel Hirsch ein besonders aktuelles Gepräge erhielt. Es hieß vielleicht – um eine süddeutsche Redewendung zu gebrauchen – Bier nach München tragen, wollte man hier die zahlreichen Demonstrationsgeräte, zu denen dieser Vortrag in steter und lebendiger Gegenüberstellung von einst und jetzt – von alt und neu – führte, nochmals beschreiben; denn diese sind zum

überwiegenden Teil in den auf den Amateurfunk speziell zugeschnittenen Veröffentlichungen samt den technischen Daten schon in allen Einzelheiten vorgestellt worden (so zum Beispiel im Heft 6/1963, S. 186–187, das „Prüf- und Kontrollgerät für Amateursender“). Aber was auf dem Tisch des Vortragenden aufgebaut war, erwies sich als glückliche Parade brauchbaren und im technischen Aufwand tragbaren Meß- und Hilfsgeräte für die Ausübung des Amateurfunksportes. Vor allem wurde OM Diefenbach schon deshalb seinem Thema gerecht, weil sämtliche Geräte in ihrer äußerlichen Gestaltung (Auswahl von Gehäusen mit versenkter angebrachter Frontplatte, weitgehende Verwendung von Drucktasten, zweckmäßige und harmonische Anordnung der Bedienelemente und gefällige Skalen gestaltung) darauf hinwiesen, daß sich der moderne Stil einer Entwicklung auch beim Amateurfunker nicht mehr nur auf das technische Interieur, sondern auch auf das „Gesicht“ zu erstrecken hat. Manche Geräte wären in der Tat einer besonderen Betrachtung zum Thema „Form und Technik“ wert gewesen.



OM Gradmann, DL 9 PL, der Vorsitzende des DARC-Distrikts Schwaben, während seiner Eröffnungsansprache auf dem Frühjahrstreffen

Aufnahmen: G. Reiber, DJ 7 AU



DL 3 VD bei seinem Vortrag „Moderner Amateurlunk“

Der Vortragende zeigte ferner am Beispiel eines neuzeitlichen 2-m-Bandfiltersenders, in welcher Richtung der UKW-Senderbau Fortschritte gemacht hat. Auf 144 MHz ist bei den UKW-Wettbewerben eine zunehmende Beteiligung transistorisierter Amateurfunkanlagen festzustellen. Nach Erfahrungen von DJ 6 QK erreichten beim letzten UKW-Wettbewerb im März 1963 die volltransistorisierten 2-m-Funksprechanlagen einen Anteil von etwa 20 %. Von 130 während des Contests abgewickelten Funkgesprächen wurden 25 mit Transistor-Funkanlagen abgewickelt. Wie der Vortragende an einem kleinen Transistor-Funksprechgerät zeigte, sind Bedienung und Betrieb für den Nachwuchsamateur besonders einfach. Im Hinblick auf die in absehbarer Zeit kommende UKW-Funksprechlizenz ist diese Entwicklung von besonderem Interesse.

Dankbar wurde registriert, daß man im Labor Diefenbach durch die seinerzeitige Entwicklung einer Newcomer-Station mit der Endstufe EL 86 und der Beschränkung auf umschaltbarem 80-, 40- und 20-m-Betrieb auch an den „kleinen“ OM dachte, der sich trotz des vielzitierten Wirtschaftswunders keine Station im Wert von mehreren tausend Mark leisten kann. Man hörte, daß mit einem solchen Sender, der ohne weiteres eine Dauerleistung von 10 W schafft, in einem halben Jahr über 500 Funkverbindungen abgewickelt werden sind.

Es gäbe noch viel zu sagen, ließe es der Platz zu. Wollen wir schließen mit der Feststellung, daß der Distriktsvorsitzende nach seinen Begrüßungsworten vielen Firmen für eine stattliche Anzahl von Einzelteilen und besonders auch dem Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH für Fachliteratur danken konnte, die der Preisverteilung und der Tombola zugeführt wurden.



Einstellung der Bild- und Zeilenamplitude sowie der Bildgeometrie bei Fernsehempfängern vom Typ „Fernseh-Boy“ im Einbauleid für Fernsehempfänger

Auf einer internationalen Pressekonferenz der **Grundig Werke GmbH** mit Fachredakteuren aus Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich, Holland, Belgien, Schweden, Dänemark und Deutschland konnte man im Rahmen zahlreicher Fabrikbesichtigungen im Raum Nürnberg-Fürth, in verschiedenen Fachvorträgen und in persönlichen Gesprächen mit M. **Grundig** und seinen zuständigen Generaldirektoren **Richter** und **Siewek** einen Einblick gewinnen, was in den einzelnen Werken produziert wird, wie man arbeitet und wie man die Zukunftsaussichten beurteilt.

Unterhaltungselektronik

In dieser Saison ist das gesamte Fernsehgeräteangebot der **Grundig Werke GmbH** mit einem volltransistorisierten UHF-Tuner ausgerüstet. Von der Technik her gesehen, könnte man 1963 einen volltransistorisierten Fernsehempfänger produzieren. Technisch ist ferner auch die Fertigung eines batteriebetriebenen Fernsehempfängers möglich. Transistorisierung oder Batteriebetrieb sind nach Auffassung von Generaldirektor **Richter** aber nur dort sinnvoll, wo technische oder preisliche Vorteile überwiegen. Diese Forderungen sind jedoch für diese denkbaren Gerätekategorien im Augenblick noch nicht erfüllt. Daher entschloß sich auch die Firma, 1963 bei dem bewährten „Portable P 300“ mit 47-cm-Bildröhre zu bleiben, denn dem größeren Bildschirm darf man die besseren Chancen einräumen.

Im Fernsehgeräteprogramm dieses Jahres ist ferner ein Fernseh-Standgerät mit 27"-Bildröhre zu finden. Die Testserie des Vorjahrs brachte einen so guten Verkaufserfolg, daß jetzt eine größere Fertigungsreihe folgen wird.

Als Wunschtermin für den Start des Farbfernsehens sieht man bei **Grundig** das Jahr 1966 an. Obwohl in Europa noch die Frage der Fernsehnorm offensteht – man rechnet zum Jahresende mit einer endgültigen Entscheidung –, stellt diese Technik schon jetzt und erst recht in den nächsten Jahren hohe Forderungen an die Laborarbeit.

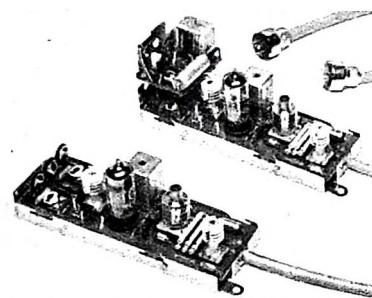
Im Rundfunkgeräte- und Musikschrankbau tendiert man heute zur asymmetrischen, einfachen Linie mit weniger Goldbeschlägen.

Unter den Sondergeräten hatte im Vorjahr das Bausteinsystem für individuelle Einbaumöglichkeiten guten Erfolg. In diesem Jahre gibt es drei verschiedene HF-Bau-

Gegenwart und Zukunft der Radio-Fernseh-Elektronikfertigung im Hause Grundig

steine. Alle Verstärker haben Stereo-Endstufen mit Klirrfaktorwerten unter 1 %. Hinzu kommen das Steuergerät „Stereo-meister 10“, ein Hallverstärker und verschiedene Lautsprechergruppen.

Sämtliche Stereo-Rundfunkgeräte, Musikschränke und HF-Bausteine sind für Stereo-Rundfunk vorbereitet und können durch einsteckbare Decoder zu Vollstereo-Anlagen nachgerüstet werden. Die zweite



Die neuen Stereo-Decoder von **Grundig**; vorn der geöffnete Decoder „IV“ und dahinter der Decoder „V“ mit automatischer Mono-Stereo-Umschaltung

Decoder-Ausführung schaltet automatisch auf Stereo-Betrieb um, wenn ein Stereo-Signal empfangen wird. Die mittleren und höheren Preisklassen der verschiedenen Stereo-Geräte haben ein Stereo-Anzeigegerät. Es zeigt durch ein Schauzeichen stereophonische Sendungen an. Stereo-Schränke mit einfacher Decoder sollen bei Mono-Sendungen auf „Mono“ geschaltet sein, um den maximalen Rauschabstand zu gewährleisten. Zeigt das Schauzeichen die Stereo-Sendung an, muß auf Stereo-Betrieb umgeschaltet werden. Beim Automatic-Decoder dagegen kann das Stereo-Gerät stets auf Stereo geschaltet bleiben, denn die Betriebsartumschaltung funktioniert selbsttätig.

Bei den Reisesupern sind die große Auswahl an Gerätetypen, der Einbezug des weit gespannten KW-Empfangs, die erhöhte Ausgangsleistung und die hübsche Ausstattung bemerkenswert. Das Tonbandgeräteprogramm ist um einen preiswerten Koffer mit abschaltbarer automatischer Aufnahmesteuerung („TK 19 A“) und um zwei volltransistorisierte Universaltypen mit automatischer Batterie-Netz-Umschaltung erweitert worden. Auch heute ist **Grundig** mit einer Tagesfertigung von 2000 Tonbandgeräten der größte Hersteller der Welt. Zu den Neuentwicklungen auf dem Sektor Diktiergeräte gehört eine in Hannover auf dem GTA-Stand in der Büromaschinenhalle gezeigte Zentral-Diktieranlage, bei der eine „Stenorette“ von beliebig vielen Diktier-Nebenstellen aus benutzt werden kann.

Perfektionierte Automation

Bei einem Rundgang durch Werk 1 in der Fürther Kurgartenstraße konnte man sich von der hohen Perfektion der für die **Grundig**-Erzeugnisse angewandten Automation überzeugen. Viele Fertigungsautomaten wurden im eigenen Werk entwickelt und gebaut. Hierzu gehört beispielsweise der Siebdruckautomat für gedruckte Schaltungen. Er drückt mit einem vorgezeichneten Perlonsieb lötfähige Farbe auf die kupferkaschierten Platinen. Ein Transportband bringt die bedruckten Platten zur Lampentrocknung und Kühlung. Die Stundenleistung wird mit etwa 700 Platten angegeben. Im eigenen Werk entstand auch ein Ätz-Automat, der mit Eisenchlorid die Kupferkaschierung an den unbedruckten Stellen der Platinen entfernt. Die klargespülten Platinen laufen direkt in eine nachfolgende Trockenvorrichtung. Vom Druckautomaten bis zur fertig geätzten, getrockneten Platte besteht ein ununterbrochener Fertigungsfluß. Interessant ist auch die im Werk 1 aufgebaute Bestückungsstraße für gedruckte Schaltungen. Während des Durchlaufs der vorbereiteten Druckschaltplatten werden alle Bauelemente vollautomatisch eingesetzt. Diese Anlage arbeitet elektropneumatisch und wird elektronisch geregelt. Der mechanische Werdegang der auf der Bestückungsstraße mit Bauelementen komplettierten Druckschaltplatten findet durch die vollautomatische Lözung in einem anderen Automaten ihren Abschluß.



Blick von oben auf einen tellerartigen Wickelautomaten für Lagen- oder Kammerspulen

Auch Spulen und Drosseln werden heute vollautomatisch gefertigt. Als besonders leistungsfähig gilt im Werk 1 ein tellerartiger Wickelautomat für Lagen- oder Kammerspulen. Damit können bis zu vier Wicklungen je Spulenkörper aufgetragen werden. Die ausgeworfenen fertigen Spulen sind mit Wachs abgeklebt, die Drahtenden haben die gewünschte Länge und sind gekennzeichnet. Die leeren Spulenkörper lassen sich von Hand oder automatisch aufstecken.

In der Großfertigung von Fernsehempfängern benutzt man bei Grundig eine Fertigungsanlage für Ablenkjoche. In dieser Abteilung sind insgesamt 18 Wickelautomaten für die Horizontal- und Vertikalspulen mit einer Kapazität von 1300 bis 1400 Einheiten täglich vorhanden. Hierzu gehören die Arbeitsplätze für die Komplettierung. Das Transportband wird doppelt ausgenutzt. Über die untere Bahn des Bandes wandern die Fertigteile zu den Prüfplätzen. Auf der oberen Etage wird das Material für die Automaten und Arbeitsplätze in Gegenrichtung zugeführt. Der Wickelautomat für Ablenkjoche ist eine elektronisch gesteuerte und automatisch arbeitende Maschine. Er liefert die Vertikalspulen für Ablenkjoche, die in einer Spezial-Wickeltechnik direkt auf den Wickelkern gebracht werden.

Professionelle Elektronik

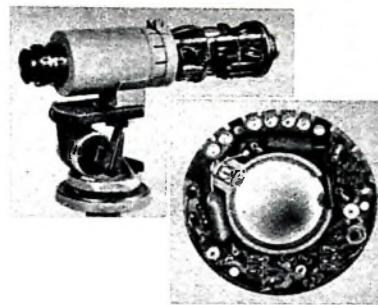
Grundig beabsichtigt, diesen Fertigungssektor weiter auszubauen. Im Zusammenhang damit stellte die Firma auf der Hannover-Messe die einschlägigen Erzeugnisse auf dem speziellen Elektronikstand im Messehaus 12 (Zwischengeschoss, Stand 10) aus.

Das heutige Meßgeräteprogramm entstand ursprünglich aus den Anforderungen des Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte-Service. Neuerdings sind viele Geräte hoher Präzision für Forschung und Entwicklung hinzugekommen. Außerdem selbstentwickelten und -fabrizierten Meßgeräte werden besondere Tonfrequenzgeräte von Sennheiser electronic und Meßinstrumente von Hartmann & Braun sowie Elima vertrieben. Zum Meßgeräteprogramm gehören auch Digitalgeräte. In diesem Jahre werden Vorwahlzähler, Frequenzzähler und Quarzuhr noch hinzukommen.

Unter den Elektronik-Erzeugnissen ist der Pneumo-Tachograph besonders interessant. Es ist ein Lungen-Herz-Leistungsmesser nach Prof. Hochrein. Ein Druckwandler mit nachgeschaltetem Impulsverstärker steuert ein Metallpapier-Schreibwerk. Es liefert direkt auswertbare Unterlagen in Form eines geschriebenen Pneumo-Tachogrammes.

Zu den automatisierten Fertigungseinrichtungen gehört eine elektronische Papier-Sortiermaschine. Damit ist eine vollständige, beidseitige Abtastung einer Papierbahn oder eines Papierbogens mit hoher Geschwindigkeit und bei sicherem Erkennen auch kleinsten Fehler möglich. Bogen mit Fehlern oder mit Abweichungen von Normalwerten werden entsprechend der Qualitätsbeurteilung in gesonderte Stapel sortiert. Der elektronische Teil dieser mechanisch-optisch-elektronischen Sortiermethode wurde von Grundig entwickelt. Eine andere beachtenswerte Konstruktion ist die Breiteneinflanz für Walzwerke.

Bemerkenswerte Leistungen zeigt Grundig auf dem Sektor des Industriefern-



Im Fernauge „FA 30“ sind die ringförmigen Druckschaltungsplatten in mehreren Ebenen angeordnet

sehens. Das „Fernauge“ bewährte sich auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft, Technik, Automatisierung und Verkehrsregelung. Als neueste Entwicklung bietet die Fernaugenanlage „Fa 30“ in Volltransistor-Technik Übertragungen mit höherer Detailerkennbarkeit nach dem 875-Zeilens-System.

Neue Wege zeigt in diesem Zusammenhang ein Kabelentzerrer für Videosignale. Damit sind in Zukunft breitbandige Videosignale auch über schmalbandige Leitungen zu übertragen. Man beschneidet dabei nicht die Bandbreite, sondern überträgt tatsächlich die 5 ... 10 MHz des Videosignals. Es handelt sich nicht um ein System mit langsamer Bildabtastung. Die Fernsehnorm mit 50 Halbbildern je Sekunde wird beibehalten. Bei der praktischen Vorführung war die Wirkung des Kabelentzerrers verblüffend.

In das Elektronik-Programm sind ferner Funkfernsteuerungsgeräte eingegliedert. Die auf acht Kanäle ausbaufähige Funkfernsteuerungsanlage „Variophon/Varioton“ wird jetzt durch einen Zwei-Kanal-Sender im Taschenformat ergänzt. Interessant ist auch der neue Zeitzeichen-Converter zum Empfang des Zeitzeichensenders auf der Längswelle 77,5 kHz mit jedem Rundfunkempfänger im Langwellenbereich auf der Frequenz 155 kHz.

Eine weitere Elektronikgruppe bearbeitet die kommerzielle Tonbandtechnik. Ein Ansagegerät und ein kommerzieller Telefonanruftbeantworter gehören zum Fertigungsprogramm. Man arbeitet ferner an der Entwicklung eines Bildaufzeichnungsgerätes mit Magnetband und hofft, vielleicht 1965 eine solche Anlage für 5000 DM auf den Markt zu bringen.

Die von Grundig gefertigten Tonbandsprachlehranlagen wurden weiterentwickelt. Diese Anlagen sind für Sprachlabor wichtig. Spezialentwicklungen führten zur Dokumentaranlage.

Bauelemente

Vor einiger Zeit nahm Grundig Bauelemente in das Lieferprogramm auf und richtete hierfür eine eigene Vertriebsabteilung ein. Von den Neuentwicklungen machen immer mehr Gerätehersteller Gebrauch.

Das Lautsprecherprogramm umfaßt Typen mit einem Durchmesser von nur 41 mm bis zum großen Tieftonsystem oder Lautsprechern in Spezialausführung mit extrem schmal gehaltenen Körben. Der Katalog der Bauelemente umfaßt gedruckte Schaltplatten, Ablenkeinheiten, UHF- und VHF-Tuner, aber auch Tonköpfe, Transformatoren und Gehäuse. Interessant ist

eine neue Deckelstütze, die ein versehentliches Herunterfallen des Deckels ausschließt.

Von der Industrie sind heute schon die beiden Decoder „IV“ und „V“ für den kommenden Stereo-Rundfunk gefragt, die mit 50 µs Deemphasis für den europäischen Markt und mit 75 µs für den amerikanischen Markt geliefert werden.

Kunststofferzeugnisse

Aus Kunststoffen werden heute viele Zubehörteile für Geräte aller Art gefertigt. Es versteht sich, daß ein so umfangreiches Unternehmen, wie es die Grundig GmbH ist, eine eigene Fabrik zur Fertigung aller aus verschiedenen Kunststoffen bestehenden Zubehörteile eingerichtet hat: das Werk 9.

Für Klein- und Mittelgeräte sind Kunststoffgehäuse auch aus Preisgründen sehr vorteilhaft. Heute schätzt der Kunde Kombinationen aus Holz und Kunststoff oder Leder mit Kunststoff. Bei den größeren, hauptsächlich mit Holzgehäusen ausgestatteten Typen sind meistens die Zierrahmen, Frontabdeckungen, Lautsprechergitter, Bedienungsleisten und die Bildröhrenabdeckungen aus Kunststoff. Bei den Koffergehäusen kann der beliebte Ledernarbeneffekt auch ohne Überzug erreicht werden, wenn man die Spritzgußwerkzeuge mit Narben ausstattet und den Matteffekt durch Einsatz besonderer Kunststoffe erzeugt.

Neuerdings werden die früher aus Glas gefertigten, leicht zerbrechenden Skalen aus Kunststoff hergestellt. Für den Mehrfarbendruck wendet man das Siebdruckverfahren an. Ferner gelingt es, durch Prägen oder Prägwälzen von rückwärts oder auch von vorn Effekte zu erreichen, die sich kaum von einem im Vakuum aufgedampften Gold- oder Silbereffekt unterscheiden.

Auch Drehknöpfe, oft mit Metall kombiniert, Drucktasten, Zeiger, Verschlusklappen, Schriftzüge und Firmenwappen sind gleichfalls aus Kunststoff. Abdeckrahmen, Zierleisten und Schilder mit rückwärtiger Prägung ersetzen heute vielfach das Metall und bieten noch den Vorteil, daß sie nicht rosten oder oxydieren. In der Bauelementefertigung hat sich der Kunststoff weitgehend durchgesetzt. Das Werk 9 stellt alle denkbaren Körper, Haltungen und Kupplungssteile für die verschiedensten Einzelteile her. Hinzu kommen jene Bauteile, die aus anderen Werkstoffen bestehen und im direkten Arbeitsgang mit Kunststoffen verbunden werden. Erwähnen muß man in diesem Zusammenhang auch die Schaumkunststoffe für die Schalldämmung in Lautsprecherboxen, Musikschränken usw.

Schlußwort

Aus der Besichtigung zahlreicher Fabriken, wie sie die Internationale Tagung in Fürth bot, erkannte man besonders deutlich, daß heute Fortschritte nur durch gründliche Entwicklung, zweckmäßige Rationalisierung, weitgehende Automatisierung und schnelle Ausweitung der Fabrikation auf neue aussichtsreiche Erzeugnisse möglich sind, wenn ein Unternehmen seinen Weltruf festigen will. Einen verheißenwollen Ausblick in dieser Hinsicht bot abschließend die Besichtigung eines neuen, im Aufbau begriffenen Tonbandgerätekwerks, das voraussichtlich im Herbst dieses Jahres eröffnet werden soll.

Werner W. Diefenbach

3 Dual-

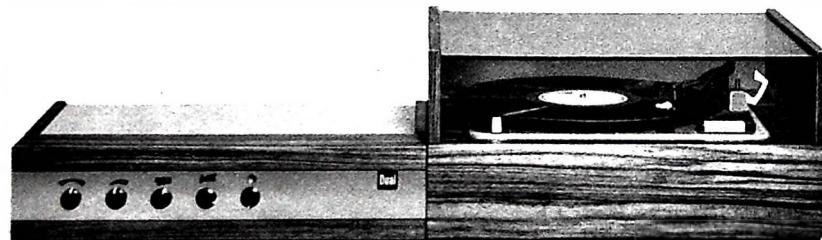
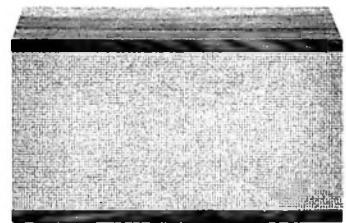
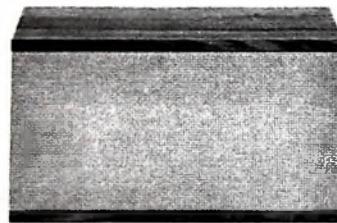
**3 Geräte, wie sie die Käufer von
heute wünschen**

**3 Geräte, nach denen Ihre Kunden
fragen werden**

**3 Geräte,
die Sie bereithalten sollten**

Dual Stereo-Componenten

Diese neuen Dual Stereo-Componenten geben Ihren technisch unbelasteten Kunden die Möglichkeit, ohne Werkzeug mit einfachen Steckverbindungen eine einwandfreie Heim-Stereo-Anlage selbst aufzubauen. Jede Componente kann einzeln gekauft werden. Kernstück der Wiedergabe-Anlage ist der Plattenwechsler. Der Interessent kann wählen zwischen den Typen Dual 1006 A, 1006 AM, 1007 A, 1008 A und 1009. Dazu kommen: Die passende Konsole, die Abdeckhaube, die beiden Lautsprecherboxen und das Lautsprecher-Anschlußkabel. Durch diese Auswahl ergibt sich eine Fülle von Variationsmöglichkeiten, so daß praktisch jeder Wohnraum akustisch mit dem höchstmöglichen Stereo-Effekt ausgesteuert werden kann. Teil für Teil - gut gestaltet, geschaffen für den Wohnstil von heute!



Preis auf Anfrage.

Dual

Neuheiten

Dual 1009

Der Dual 1009 entspricht den strengen Forderungen, die an Hi-Fi-Geräte gestellt werden. Auch er besitzt die Dreifunktion, das besondere Merkmal der Dual-Plattenwechsler: mit der Wechselachse ist er als vollautomatischer Plattenwechsler zu verwenden, mit dem Plattenstift ebensogut als vollautomatischer und manueller Plattenspieler. Der Dual 1009 hat einen horizontal und vertikal ausbalancierbaren Studio-Metall-Tonarm. Der schwere Plattenteller garantiert eine hohe Gleichlaufkonstanz. Alle Funktionen lassen sich durch Schiebetasten völlig erschütterungsfrei steuern. Dieses Hi-Fi-Abspielgerät wird mit dem Dual Stereo-Magnet-Tonabnehmersystem DMS 900 mit Diamantnadel oder ohne System geliefert. Es passen alle Tonabnehmersysteme mit US-Standard-Befestigung.

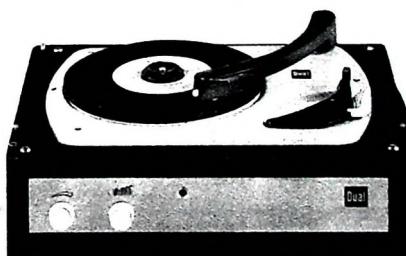
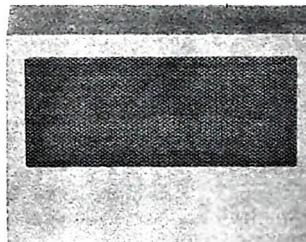


Dual 1009/T 505 mit DMS 900 310.— DM*

Dual 1009/T 508 ohne System 248.— DM*

Dual party 300 BN

Das hervorragende Beispiel eines neuen Plattenspieler-Typs: Transistorkoffer für Netzanschluß und Batteriebetrieb! Dieser Koffer ist ein vollwertiges Heimgerät und ein handliches Reisegerät zugleich. Zu Hause wird er an die Steckdose angeschlossen - schon ist er bereit, Schallplatten aller Größen und Geschwindigkeiten vollendet wiederzugeben. Unterwegs machen ihn seine Batterien von der Steckdose unabhängig. (Batteriesatz: 6 handelsübliche Batterien 1,5 Volt). Verstärker und großer Lautsprecher sind im Gerät eingebaut. Automatische Umschaltung von Netzstrom auf Batteriestrom und von Batteriestrom auf Netzstrom. Sie sehen: Der neue Dual party 300 BN ist ein wirtschaftlicher Plattenspieler für zu Hause und zum Mitnehmen - ein universelles, ein ideales Gerät!



Ohne Batterien 268.— DM*

* unverbindliche Richtpreise

**Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald**



U. PRESTIN, Nordmende, Bremen

Kundendienst an Tonbandgeräten

Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 8, S. 280

5.5. Prüfen der Umspuleigenschaften

Die genaue Kontrolle des Schnellvor- und Schnellrücklaufs darf sich nicht darauf beschränken, das sichere Anlaufen unter Grenzbedingungen (Wiederanlauf von einer fast leeren auf eine fast volle Spule des maximal vom Gerät aufnehmbaren Durchmessers) zu prüfen. Genauso wichtig ist das zügige Bremsen, dessen Überprüfung im Abschnitt 5.1. behandelt wurde.

Ferner lohnt sich eine Kontrolle des Bandlaufs auf der gesamten Strecke, das heißt auch vor dem Kopfspiegeln. Ausgeschlagene Lager verursachen leicht Flattererscheinungen in Längsrichtung des Bandes, so daß bei zu geringem Abstand von den Köpfen, von der Andruckrolle oder von der Tonwelle ein Berühren möglich ist. Durch ein ständiges Berühren erhöht sich nicht nur der Verschleiß, sondern es entsteht vor allem zusätzlich schädlicher Staub, der später die Kopfspiegel und die Tonwelle verschmutzt.

5.6. Prüfen der kritischen Bandlauf-eigenschaften

Allem Bemühen der Konstrukteure zum Trotz, läßt sich in einem Tonbandgerät kein hundertprozentiger Schutz gegen Fehlbedienungen erreichen. Der erfahrene Praktiker prüft ein Tonbandgerät vor der Auslieferung an den Besitzer noch einmal darauf hin, ob an den kritischen Stellen ein Mindestmaß an Sicherheit gewährleistet ist. Man darf nicht vergessen, daß die Geräte größtenteils von technisch Unkundigen bedient werden, die ohne technisches Fingerspitzengefühl mit einem mechanisch so anspruchsvollen Objekt umgehen.

5.6.1. Bildung von Anlaufschläufen

Bei jedem Umschalten von „Halt“ auf „Start“ (Wiedergabe und Aufnahme) ist ein durch die physikalischen Bedingungen gegebenes kritisches Stadium zu überwinden. Die große Masse des Schwungrads (oder des Tönnmotors bei direktem Antrieb) verursacht einen schnellen Anlauf des Bandtransports, nachdem die Andruckrolle in Bruchteilen von Sekunden vorgeschnellt ist und das Band gegen die Tonwelle drückt.

Ein schnelles Anlaufen soll auch sein. Der Aufwickelteller kann allerdings im ersten Moment nicht so viel Band aufnehmen, wie die Tonwelle mit der Andruckrolle nachzieht, denn zunächst muß das Anlaufdrehmoment die Massenträgheit überwinden. Die Folge ist die sogenannte Anlaufschlaufe, die besonders bei fast vollem Aufwickelteller auftritt und bei Geräten mit großen Bandspulen und unter ungünstigen Bedingungen zum Entgleisen des Bands führen kann.

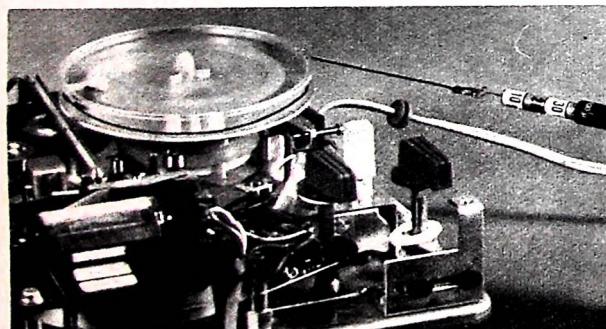


Bild 52. Das Messen des Anzugmomentes ist vor allem bei den Tonbandgeräten zu empfehlen, bei denen sich eine Anlaufschlaufe bildet

Völlig vermeiden läßt sich die Anlaufschlaufe mit vertretbarem Aufwand bei keiner Konstruktion. Die entstehende Schlaufe darf aber nicht so groß sein, daß das gefürchtete „Unterschneiden“ des Bands (unter den Spulenflansch beziehungsweise den Wickelteller)

vorkommen kann. Erfahrene Techniker haben sich angewöhnt, jedes Gerät sorgfältig in allen Ecken und auch im Inneren der Aufwickelteller-Kupplung auf Bandreste zu untersuchen, denen man ansehen kann, ob ein Unterschneiden auftrat. Abgesehen davon, daß die Bandreste sowieso im Interesse einer einwandfreien Gerätefunktion entfernt werden müssen, sind sie tatsächlich sehr aufschlußreich.

Beobachtet man bei der Prüfung eine beängstigend große Anlaufschlaufe, so ist das Anzugsmoment des rechten Wickeltellers entsprechend Bild 52 zu messen und mit den Angaben der Kundeninstanleitung zu vergleichen. Der durchschnittliche Bandzug, mit dem sich ein Drehmoment von etwa 130 cm g ergibt, liegt zwischen 25 g und 35 g. Für Geräte mit größten Spulendurchmessern von 18 cm und darüber sind die angegebenen Daten als Mindestwerte anzusehen.

Noch größere Geräte und Laufwerke enthalten im allgemeinen Ausgleichfedern oder federnde Andruckkabel, die die Anlaufschlaufe unterdrücken beziehungsweise ihre Stärke mindern und deren einwandfreie Funktion zu prüfen ist. Empfindliche Hebel sind bei rauhem Betrieb häufig dejustiert; da sich ein Mangel an dieser Stelle nicht unbedingt sofort störend auswirkt, wird er häufig übersehen!

5.6.2. Verhalten bei blitzschnellem Umschalten der Betriebsart

Zu den kritischen Bandlaufeigenschaften zählt auch das Verhalten bei blitzschnellem Umschalten von einer Betriebsart auf die andere, vor allem vom schnellen Vor- und Rücklauf über „Halt“ auf „Start“. Gemeint ist also vor allem die erforderliche Zeit zum Abbremsen eines Betriebszustands.

In fast allen Bedienungsanweisungen steht mehr oder weniger deutlich der Hinweis, daß vor dem Umschalten auf die nächste Betriebsart immer erst der Stillstand des Laufwerks abgewartet werden muß. Eine Beanstandung in dem Sinne, daß das Gerät ein spontanes Umschalten, zum Beispiel vom „Schnellrücklauf“ auf „Start“, nicht verträgt, kann also höchstens bedeuten, daß der Bremsvorgang zuviel Zeit erfordert, wenn überhaupt ein Grund zu einer Beanstandung vorliegt. Ein blitzschnelles Umschalten innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde vertragen nämlich wegen des Trägheitsmoments der Bandspulen auch teure Studio-Geräte mit gegenüber Heim-Tonbandgeräten ungleich höherem mechanischem Aufwand nicht unter allen Betriebsbedingungen, weil der Konstrukteur Kompromisse im Hinblick auf die Bandschonung schließen mußte.

Die Erfahrung lehrt, daß sich die Tätigkeit des Service-Technikers in diesem Punkte mehr auf die Beratung als auf die tatsächliche Instandsetzung erstreckt; im allgemeinen sind Vergleiche mit anderen mechanischen Vorgängen sehr nützlich. Schließlich kann man ein Kraftfahrzeug auch nicht von der Vorförwärtsfahrt ruckartig in die Rückwärtsfahrt umschalten. Ein echter Funktionsfehler der Bremsen stellt sich auch bei normaler Bedienung heraus, zum Beispiel wie unter 3.1.3. beschrieben) infolge Schlaufenbildung.

5.6.3. Unsicherer Anlauf bei fast vollen Spulen

Wie bereits im Abschnitt 3.1.3. erläutert, muß die volle Spule beim Umschalten auf den schnellen Vor- oder Rücklauf in Richtung zur vollen Spule stets wieder anlaufen, andernfalls liegt ein Fehler der Bremse des anderen Wickeltellers oder mangelhafte Kraftübertragung vor, zum Beispiel infolge ungenügender Friktion der Reibrollen (Verschmutzung).

Ergibt sich nach erfolgter Reinigung mit Spiritus beim Nachmessen ungleichmäßiger Bandzug nach dem versuchsweisen Anstoßen des hemmenden Tellers in Laufrichtung, so ist das ein ziemlich sicheres Zeichen für zu stark abgenutzte Reibräder oder Antriebsriemen.

6. Allgemeine Hinweise auf mechanische Arbeiten

6.1. Auswechseln der Köpfe

Haben die im Abschnitt 4. beschriebenen elektrischen Messungen gezeigt, daß ein oder mehrere Köpfe wegen zu starken Abschliffs des Kopfspiegels ausgewechselt werden müssen, so sind im Anschluß an den Wiedereinbau die Bandführung zu prüfen, die Spaltrichtung einzustellen und die Frequenzgangmessung zu wiederholen. Beim Löschkopf ist außerdem der Lösstrom beziehungsweise die Löschspannung zu kontrollieren. Zur Prüfung des Bandlaufs gehört es auch, den Abstand zwischen Kopfspiegel und Band beim Umspulen (schneller Vor- und Rücklauf) zu überwachen. In zahlreichen neueren Bandgeräten dient der linke Umlenkbolzen gleichzeitig als mechanische Stütze für den Löschkopf, der sich daher wegen der Ein-Punkt-Befestigung über einen ziemlich weiten Bereich schwenken läßt. In den Stellungen „Schnellvor-“ und „Schnellrücklauf“ muß mindestens 0,3 mm Ab-

stand zwischen Kopfspiegel und Band verbleiben. Ein zu großer Abstand verringert unter Umständen die Löschdämpfung wegen des ungenügenden Bandandrucks in Stellung „Aufnahme“.

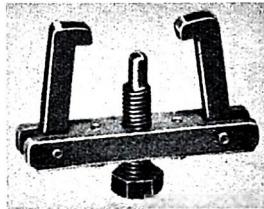
Im Anschluß an die mechanischen Justierarbeiten darf das Entmagnetisieren nicht vergessen werden!

6.2 Austausch der Motoren

Bei trockengelaufenen Motorlagern wie auch bei elektrischen Fehlern eines Motors ist im allgemeinen nur der Austausch beziehungsweise das Einsenden des Motors in das Herstellerwerk zu empfehlen. In vielen Fällen muß das Antriebsrad (je nach Konstruktion des Laufwerks eine stufenförmige Welle oder Stufen scheiben) vor dem Ausbau abgezogen werden.

Das Abziehen der Scheiben kann hier wie auch an anderen Stellen im Laufwerk fachgemäß nur mit einer geeigneten Vorrichtung (Bild 53) erfolgen. Das Beschaffen handelsüblicher

Bild 53. Abziehvorrichtung für Stufenscheiben auf Motorwellen



Abziehvorrichtungen bereitet im allgemeinen keine Schwierigkeiten, andernfalls sei die Selbstanfertigung einer Abziehklammer empfohlen, die in vielen Betrieben ein lohnendes Übungskörper für Lehrlinge ist.

Zum Wiederaufsetzen benötigt man normalerweise keine Hilfsmittel, da die Scheibe dann nicht mit dem Wellenstummel ver klemmt sein kann.

6.3 Lagerwechsel

Fast alle wichtigen Lager in Tonbandgeräten sind die bereits im Abschnitt 2.4. ausführlich beschriebenen Sinterlager, deren Aus-

tusch normalerweise sehr einfach ist, sofern man Original Ersatzteile verwendet. Stehen nicht genau passende Lager zur Verfügung, so sollten nur die äußeren Flächen nachbearbeitet werden, die keinen Einfluß auf den Selbstschmierprozeß dieser Lager haben.

Ein Aufreiben der meistens kalibrierten Lagerbohrung ist in keinem Falle zu empfehlen, da die Gefahr besteht, daß bei jeglicher spanabhebender Bearbeitung zumindest ein Teil der Poren zugeschränkt oder zugeschmiert und somit die Selbstschmierung unterbunden wird.

Abgesehen davon, muß das Lagermaterial-Volumen stets im richtigen Verhältnis zur Lagerlauffläche stehen, wie es bei handelsüblichen Typen der Fall ist.

Das Einsetzen erfolgt mit einem geeigneten Dorn. Das poröse Sintermaterial weist eine verhältnismäßig geringe Brinellhärte auf, so daß es beim unsachgemäßen Einschlagen leicht verformt oder gestaucht werden kann.

Falsch ist auch ein nachträgliches Einsetzen von Stift- oder Halteschrauben – etwa bei Verwendung eines ähnlichen Lagers mit etwas geringerem Außendurchmesser –, da man auf diese Weise allzuleicht die Lagerbohrung unruh drücken kann.

6.4 Justierarbeiten an Hebelmechaniken

Eine Vielzahl der in Tonbandgeräten für die Steuerung mechanischer Vorgänge verwendeten Hebel läßt sich nicht mit Anschlag und Stellschrauben justieren, sondern nur durch Formveränderung des Hebelkörpers.

Bei den Justierarbeiten sind die beiden folgenden Regeln besonders wichtig:

- Sofern es die Platzverhältnisse irgendwie erlauben, zwei Zangen ansetzen, nämlich eine zum Biegen, die andere zum Festhalten des nicht zu verändernden Abschnitts.
Die Haltezange zweckmäßigerverweise vor dem Klemmen so weit mit dem Maul vorstoßen, daß ein Auflagepunkt erreicht wird (im allgemeinen das Chassis).
- Justierzange nur in einer Ebene verdrehen, damit auch der Hebel nur in einer Ebene geknickt wird. Ein Abweichen läßt sich später nur mit großer Mühe wieder beseitigen.

VALVO

NTC Widerstände mit hohem negativen Temperaturkoeffizienten

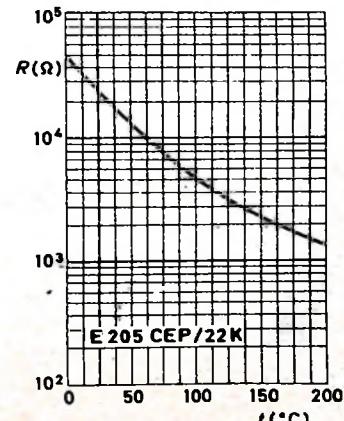
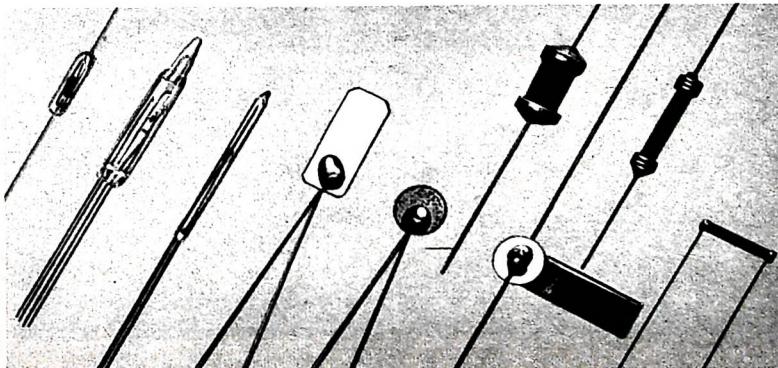
für:

Heizfadenschutz in Fernsehempfängern
Relaisverzögerung
Temperaturmessung
Temperaturregelung
Temperaturkompensation
Niveauanzeige

Pegelregelung
Strömungsmessung
Vakuummessung
Spannungsstabilisierung
Fernregelung von Widerstandswerten
Molekulargewichtsbestimmung



VALVO GMBH HAMBURG 1





P. ALTMANN

Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 9, S. 333

2.2. Künstliche Elektrizitätserzeugung

Auch in diesem Abschnitt nehmen wir Unterscheidungen vor, die sich vor allem durch die verschiedenen Arten der Elektrizitätserzeugung ergeben. Stets müssen wir uns jedoch vor Augen halten, daß es in Wirklichkeit nur eine Art von Elektrizität gibt.

Wir wollen zwischen der statischen, der galvanischen, der thermisch erzeugten, der magnetisch-mechanisch erzeugten Elektrizität, der Elektrizität aus Lichtenergie und der Elektrizität aus Atomenergie unterscheiden. Diese Bezeichnungen deuten auf die zur Elektrizitätserzeugung verwendeten Hilfsmittel und Vorgänge hin.

2.2.1. Statische Elektrizität

- 24 Der klassische, zur Erzeugung statischer Elektrizität am häufigsten angewandte Versuch besteht darin, daß man einen Isolator, zum Beispiel eine Siegellackstange, eine Hartgummi- oder eine Glassäge mit einem Leder- oder Wollwuppen kräftig reibt und die geriebene Stange vorsichtig mit einem an Erde liegenden Körper berührt. Es springt ein mehr oder weniger starker Funke über, der uns beweist, daß dieser Stab elektrisch geladen ist. Der Versuch gelingt vor allem bei trockener Luft. Wir können ihn dahingehend erweitern, daß wir uns aus dünnstem Schreibmaschinen-Durchschlagpapier kleine Schnitzelchen anfertigen, diese auf den Tisch legen und die geriebene Stange darüberhalten. Die Schnitzel werden unter Überwindung einer beträchtlichen Höhe von dem Stab angezogen und bleiben daran kleben. Erst wenn wir das anziehende Stabstück mit dem Finger berühren, verschwindet die anziehende Wirkung, und die Schnitzel fallen auf das Papier herab.
- 25 Zum Nachweis elektrostatischer Ladungen auf Isolatoren gibt es zahlreiche Instrumente. Im einfachsten Fall hängt man ein aus einem leichten Isolierstoff bestehendes Kugelchen an einem dünnen isolierenden Faden auf. Schon geringe Ladungen eines isolierenden Körpers werden dann durch Anziehung oder Abstoßung nachgewiesen. Hängt man zwei solche Kugelchen nebeneinander und führt beiden gleichartige Ladungen zu,

Aus diesem Grundversuch lassen sich zahlreiche andere Versuche ableiten. Man kann zum Beispiel feststellen, daß nicht jeder geriebene Isolator dieselben elektrischen Wirkungen zeigt. Reibt man beispielsweise einen Hartgummistab und gleichzeitig einen Glasstab und hängt sie an einem dünnen Faden auf, so zeigt sich, daß sich die beiden Stäbe stark anziehen. Dagegen stoßen sich zwei geriebene Glassäbäle oder zwei geriebene Hartgummistäbe gegenseitig ab. Offenbar wurden im ersten Fall dem einen Körper durch das Reiben Elektronen entzogen (nämlich dem Glas), im zweiten Fall erhielten beide Körper gleich viel oder gleich wenig Elektronenmengen durch das Reiben zugeführt. Es hängt also wohl von der Natur des geriebenen Stoffes ab, ob er nach der Reibung viel oder wenig Elektronen enthält. Andererseits kann man einem Körper durch Reiben mit einem unterschiedlichen Medium sowohl positive als auch negative Ladungen erteilen. So wird beispielsweise Glas beim Reiben mit Seide oder einem amalgamierten Lederlappen positiv, bei Reiben mit Pelzen oder Wolle dagegen negativ. Ausschlaggebend für die zustandekommende Polarität ist also das Material sowohl des geriebenen Isolators als auch des reibenden Mediums.

Es ist nun interessant, daß das Reiben selbst keineswegs Grundbedingung für die Erzeugung elektrischer Ladungen ist. Es kommt vielmehr darauf an, die beiden Medien in einen möglichst innigen mechanischen Kontakt zu bringen. Dann bildet sich die schon früher erwähnte elektrische Doppelschicht aus, die so lange nach außen nicht in Erscheinung tritt, wie die beiden Stoffe zusammenbleiben. Erst wenn man die Doppelschicht durch Auseinanderziehen zerstört, zeigen sich nach außen elektrische Wirkungen. Nun gelingt es normalerweise nicht, durch einfaches Aneinanderpressen einen so innigen Kontakt der Moleküle der Stoffe zu erreichen, daß sich nennenswerte elektrische Erscheinungen zeigen. Eine Verbesserung des Kontaktes bringt dagegen das Reiben. Anfänglich glaubte man, erst durch Reiben könne überhaupt Elektrizität erzeugt werden, bis man schließlich die eigentliche, soeben geschilderte Bedeutung erkannte. In Wirklichkeit ist also die Reibungselektrizität eine Kontaktielektrizität, wobei es auf einen durch das Reiben erzeugten innigen Kontakt zwischen zwei verschiedenen Medien ankommt.

26 Zum Nachweis elektrostatischer Ladungen auf Isolatoren gibt es zahlreiche Instrumente. Im einfachsten Fall hängt man ein aus einem leichten Isolierstoff bestehendes Kugelchen an einem dünnen isolierenden Faden auf. Schon geringe Ladungen eines isolierenden Körpers werden dann durch Anziehung oder Abstoßung nachgewiesen. Hängt man zwei solche Kugelchen nebeneinander und führt beiden gleichartige Ladungen zu,

ELL 80

Die bewährte Doppelendpentode für Zweikanalendstufen mit 2 x 3 Watt Sprechleistung

ECCL 800

Die Doppelendpentode mit Phasenumkehrtriode für 9-Watt-Gegentaktendstufen

LORENZ-RÖHREN



SEL

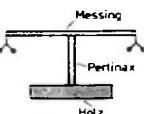
STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG STUTTGART

Geschäftsbereich Bauelemente

so stoßen sie sich ab. Das gleiche ergibt sich bei zwei hauchdünnen Plättchen aus Aluminium oder Blattgold, die nebeneinander aufgehängt sind. Man spricht dann von einem Blättchenelektroskop. Nach diesem Prinzip sind früher zahlreiche Instrumente gebaut worden, zum Beispiel das Braunsche Elekrometer, das Zweifadenelektrometer usw.

An den elektrostatischen Erscheinungen kann man sehr gut wichtige Grundgesetze der Elektrizität erkennen. So fand man unter anderem, daß die gegenseitige Kraftwirkung zwischen zwei elektrisch geladenen Körpern dem Produkt der beiden auf den Körpern befindlichen Elektrizitätsmengen direkt und dem Quadrat ihrer Entfernung umgekehrt proportional ist (Coulombsches Gesetz). Ferner kann man mit den in der Elektrostatik vorkommenden hohen Spannungen sehr gut experimentell den Verlauf elektrischer Kraftlinien nachweisen. Eine besonders interessante Erscheinung ist die elektrische Influenz. Wir können die

Bild 9. Zum Nachweis statischer Elektrizität



Erscheinung dadurch experimentell zeigen, daß wir eine etwa 6 mm dicke Stahl- oder Messingstange (Länge etwa 30 cm) mit einem isolierenden Fuß so auf dem Tisch aufstellen, wie es im Bild 9 angedeutet ist. An den beiden Enden des Metallstabes bringen wir zwei kleine Doppelpendel an, die aus an Fäden aufgehängten Papierkügelchen bestehen, wobei wir die Aufhängungen unmittelbar an den Enden des Leiters befestigen. Nähern wir nun einen geriebenen Hartgummistab dem einen Ende des Leiters, so stoßen sich beide Pendelpaare gleichmäßig stark ab. Sobald wir den Hartgummistab entfernen, verschwindet die Abstoßung, ein Zeichen dafür, daß die Ladungen verschwunden sind. Mit einem Doppelpendel, wie wir es schon beschrieben haben, läßt sich nun während des Versuches nachweisen, daß die eine Seite des isoliert aufgestellten Leiters positiv, die andere negativ ist. Nähern wir einen „negativ elektrischen“ Hartgummistab dem Leiter, so wird das benachbarte Ende positiv, das weiter entfernte Ende des Leiters dagegen negativ. Das erklärt sich aus der leichten Verschiebbarkeit der Elektronen im Innern des Leiters. Eine negative, von außen zugeführte Ladung stößt die Elektronen von sich ab, so daß sie sich am entgegengesetzten Ende des Leiters an-

sammeln, während das benachbarte Ende an Elektronen verarmt. Diese Influenzwirkung führt zu verschiedenen, schon seit vielen Jahrzehnten bekannten elektrostatischen Einrichtungen, zum Beispiel zum Elektrophor, zur Influenzmaschine und ähnlichen Anordnungen. Auch der sogenannte piezoelektrische Effekt, den wir heute im großen Maßstab in den Kristall-Tonabnehmern, Kristall-Lautsprechern und Kristall-Mikrofonen ausnutzen, gehört in das Gebiet der Elektrostatik. Man erhält nämlich auch durch Druck oder Zug auf einen Nichtleiter, vorzugsweise auf bestimmte Kristalle, elektrische Spannungen, die man auswerten kann. Dieser Effekt läßt sich umkehren, das heißt, man kann durch von außen angelegte elektrische Spannungen im Körper eine Druck- oder Zugwirkung erzeugen.

Zum Schluß dieses Absatzes sei auf eine wichtige Erscheinung hingewiesen, die in der Praxis Bedeutung hat. Führen wir einer isoliert aufgestellten metallischen Hohlkugel von außen eine Ladung zu, so läßt sich diese an der Außenseite der Kugel leicht nachweisen. Im Innern der Kugel dagegen stellen wir überhaupt keine Ladung fest. Das röhrt daher, daß die gleichnamigen Ladungen auf der Oberfläche der Kugel sich abstoßen möchten. Sie können das nur soweit, wie es die Oberfläche der Kugel zuläßt, denn dort sind die größtmöglichen Abstände denkbar. Im Innern der Kugel sind die Abstände kleiner, so daß dort überhaupt keine Elektronen sind. Wir können also Ladungen durch einen metallischen Leiter ausgezeichnet „abschirmen“. Auf diesem Prinzip beruht zum Beispiel der sogenannte Faradaysche Käfig. Von diesem macht man weitgehend in der Hoch- und Niederfrequenztechnik Gebrauch.

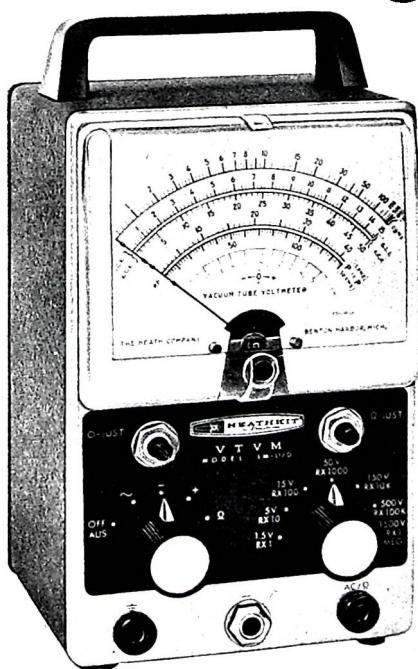
(Wird fortgesetzt)

Neue Bücher

Television Receiver Servicing; Bd. 2, Receiver and Power Supply Circuits. Von E. A. W. Spreadbury. London 1962, Iliffe Books Ltd. 475 S. m. 274 B. 14,5 cm x 22 cm. Preis in Leinen geb. 35 s.

Als Ergänzung des Buches **Television Receiver Servicing, Bd. 1, Time-base Circuits** behandelt der vorliegende Band den Empfangsteil und die Stromversorgung von Fernsehempfängern. Neben den grundlegenden Bausteinen werden auch Antennen und Antennenleitungen besprochen. Das gut lesbar geschriebene und inhaltlich reich ausgestattete Buch wendet sich in erster Linie an den Service-Handwerker
Kr.

Preis Senkung! Das weltbekannte bewährte Heath-Röhrenvoltmeter V-7A jetzt als Modell IM-11D aus deutscher Fertigung



Technische Daten wie V-7A
Preise

betriebsfertig DM 229.—

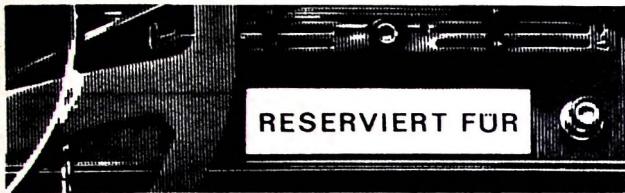
Bausatz DM 168.—

Bitte fordern Sie
technische Unterlagen an

Unsere neue Adresse



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



becker
autoradio
FÜR ALLE WAGENTYPEN - IN JEDER PREISLAGE
BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERS BACH

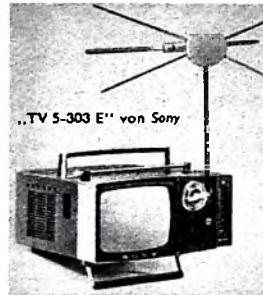
Aus dem Ausland

Transistorisierte Koffer-Fernsehempfänger aus Japan

Bereits in den Vorjahren machten auf den europäischen Rundfunkausstellungen volltransistorisierte Fernsehempfänger japanischer Herkunft von sich reden. Das Gerät „National ET 1“ (Gewicht ≈ 11 kg) arbeitet zum Beispiel mit einer 8-Zoll-Bildröhre, kostet etwa 900 DM zusätzlich rund 250 DM für eine aufladbare Batterie und zeigt recht gute Empfangseigenschaften. Ein weiterer im Februar 1963 von der Matsushita Electric Industrial Co. herausgebrachter volltransistorisierter Koffer-Fernsehempfänger „National“ für Netz- oder Batteriebetrieb enthält eine 9-Zoll-Bildröhre und 27 Transistoren sowie 20 Dioden. Er wiegt (ohne Batterie) etwa 4,7 kg und hat die Abmessungen 22,5 cm \times 19 cm \times 21,5 cm. Der Leistungsbedarf ist 17 W bei Netzbetrieb und nur 9,5 W bei Batteriebetrieb.

Die Mitsubishi Electric Manufacturing Co. entwickelte einen tragbaren Fernsehempfänger in der Größe eines Telefonapparates. Der Empfänger enthält eine 6-Zoll-Bildröhre und 23 Transistoren und ist für den Anschluß an Gleich- und Wechselstrom geeignet. Er wiegt nur etwas über 3 kg ohne Batterie; die aufladbare Batterie ist etwa 4 kg schwer. Der Verkaufspreis frei Japanische Grenze ist auf etwa 750 ... 800 DM angesetzt.

Ein Empfänger mit 8-Zoll-Bildröhre wurde von Sony bereits Ende 1960 hergestellt. Auf einer Pressekonferenz stellten nun kürzlich Sony und deren deutsche Generalvertretung C. Melchers & Co., Bremen, das kleinste volltransistorisierte Fernsehgerät „TV 5-303 E“ mit 5-Zoll-Bildschirm ($\approx 12,5$ cm) vor. Das in einem ledernen Tragekoffer eingebaute Gerät hat die Abmessungen 19,3 cm \times 10,5 cm \times 18,5 cm und wiegt nur 3,6 kg. Es kann entweder aus dem Wechselstromnetz (220 V, 13 W) oder aus zwei in Serie geschalteten aufladbaren 6-V-Koloid-Batterien „VSB-2“ länger als 45 Stunden ununterbrochen betrieben werden. Die Batterie hat eine Lebensdauer von mehr als 450 Stunden bei 100facher Ent- und Aufladung (Aufladezeit: 10 Stunden); sie wiegt 1,5 kg. Eingebaut ist eine Teleskopantenne, jedoch lassen sich auch Außenantennen (75 Ohm unsymmetrisch) oder über ein Anpassungsglied Außenantennen mit 300 Ohm Fußpunktwidderstand anschließen. Bei den Betrieb im Auto sind das Anschlußkabel „DCC-2 A“ mit Polumschalter und Sicherheitsschaltung gegen falsche Polarität, eine Außenantenne für Befestigung an der Wagenseitenschelle („VCA-1“) oder für Befestigung am Wagendach („VCA-2“) zu benutzen. Beide Antennen (75 Ohm Impedanz) haben einstellbare Richtcharakteristik. Bei dem Gerät handelt es sich um einen VHF-Empfänger für die



Kanäle 2 ... 11. UHF-Empfang ist unter Verwendung des Sony-UHF-Konverters „VUC-5 E“ möglich. Empfänger und Konverter entsprechen den FTZ-Störstrahlungsbedingungen. Das Gerät ist insgesamt mit 25 Transistoren - davon drei Epitaxial- und fünf Mesa-Transistoren - bestückt sowie mit 20 Dioden, davon vier Selen-Dioden. Die Bildröhre mit metallhinterlegtem Bildschirm arbeitet mit 70° Ablenkung. An Stelle des eingebauten Lautsprechers (7,5 cm Ø) läßt sich auch ein Ohrhörer anschließen. Als Zubehör sind der TV-Ständer „VS-1“ sowie der Blendschutzschirm „VS-1“ lieferbar.

Für Werkstatt und Labor

Ausgebrochene Gehäusefüße

Bei Fernseh-Standgeräten und -Truhen ist zur Befestigung von Einschraubfüßen oft eine Metallgewindebuchse im Gehäuseboden eingeschlagen, die eine Bohrung mit Gewinde zur Aufnahme des Gewindegelpfens für den Holzfuß enthält. Die Gewindebuchse ist außen wiederum mit einem Gewindegang grober Steigung versehen, der fest in einer Bohrung des Gehäusebodens eingeschraubt sitzt.

Gelegentlich kann eine Gewindebuchse beim Rücken des Gerätes aus dem Holz ausbrechen, besonders dann, wenn ein Fuß, um etwaige Bodenunebenheiten auszugleichen, nur lose eingeschraubt war.

Nach den Erfahrungen der Siemens-Electrogeräte AG werden Reparaturen mit ausgebrochenen Füßen meist an einen Schreiner weitergegeben. Im allgemeinen sägt er zuerst ein Stück um den ausgebrochenen Gehäuseboden aus und leimt schließlich ein neues Stück Holz ein. Nach dem Abbinden des Leims wird ein Loch zum Einschrauben der Gewindebuchse gebohrt. Einfacher und weniger zeitaufwendig ist es dagegen (nach einem Vorschlag von Siemens in der Folge 20 der Kundendienstzeitschrift „Werkstattpraxis“), die vorhandene Gewindebuchse nun als Muffe für eine Schraube zu verwenden, die von der oberen Seite des Gehäusebodens durchgesteckt und eingeschraubt wird. Die Sechskantschraube, die den gleichen Durch-



messer wie der Gewindebolzen im Fuß haben muß (8 mm Ø), ist vorher entsprechend der Dicke des Gehäusebodens abzusägen (eine kräftige Unterlegscheibe für den Schraubenkopf ist mit zu berücksichtigen), und zusätzlich ist an der ausgebrochenen Stelle ein passendes Loch durch den Holzboden zu bohren. Die Befestigung nach der beschriebenen Methode ist äußerst stabil.

Statt der beschriebenen Befestigungsart finden neuerdings auch Füße mit Holzgewinde Verwendung, die beim Ein- oder Ausschrauben gelegentlich klemmen. Hier hat sich ein leichtes Einschmieren des Gewindeganges mit Seife bewährt, so daß ein Ausbrechen und Abspalten kleiner Holzteile verhindert wird.



MILLIONEN AUTO-ANTENNEN

SPRECHEN FÜR Hirschmann



..... Durch seine gute Zusammenstellung, die vielen Beispiele und die verständliche Darstellung wird jeder Leser — ob Physiker oder Ingenieur, Student oder Service-Praktiker — für seine Arbeit und Weiterbildung Nutzen daraus ziehen.“

Industrie-Elektrik / Elektrowelt



VON HERBERT LENNARTZ UND WERNER TAEGER

In diesem Buch werden in erster Linie die schaltungstechnischen Anwendungen des Flächentransistors beschrieben. Nach der Einleitung über die Wirkungsweise des Transistors wird seine Verwendungsmöglichkeit auf allen in Betracht kommenden Gebieten der neuzeitlichen Elektronik einschließlich der Funk- und Fernsehtechnik behandelt. In vielen Fällen sind die erforderlichen Berechnungsunterlagen für Transistororschaltungen angegeben. Durch eine große Anzahl von Beispielen praktisch bewährter Schaltungen wird die Ausführung eigener Versuche wesentlich erleichtert.

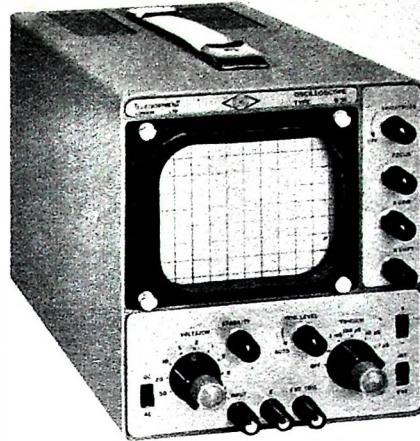
Nicht nur an die Physiker und Ingenieure der Entwicklungslaborettoren und an die Techniker der Service-Werkstätten wendet sich das Buch, sondern auch an die Entwickler und Konstrukteure der modernen, heutzutage schon vorwiegend mit Transistoren und Halbleiterdioden bestückten Meß-, Steuer- und Regelungseinrichtungen. Besonders wichtige Geräte, wie Niederfrequenzverstärker und Rundfunkempfänger, sowie Oszillatoren und Kippschaltungen sind ausführlich beschrieben. Das Buch ist daher für Studierende an Hoch- und Fachschulen, für strebsame Service-Techniker und alle diejenigen von großem Nutzen, die an neuzeitlicher Transistorotechnik interessiert sind.

254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen · 280 Formeln
Ganzleinen 27.— DM

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

Spezialprospekt auf Anforderung

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



DM 745,—

S51TV 13 cm Planschirmröhre mit Nachbeschleunigung

alle Triggerarten positiv-negativ, intern-extern, normal-TV

Triggerstabilität und Triggerpegel getrennt einstellbar
Bandbreite 0 ... 3 MHz

geeichter Gleichspannungs-Y-Vergütär
geeichte Zeitablenkung X-Dehnung
Helligkeitsmodulationsbuchse
X-Vergütäkeingangsbuchse

Verlangen Sie die ausführlichen Unterlagen vom
Vertrieb und Kundendienst: DRESSLER-ELEKTRONIK
28 Bremen, Postfach 9150

Kaufgesuche

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

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

Radieröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kasse zu kaufen gesucht. Naumann & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/T

Verkäufe

Silizium - Fotoelemente, 20 mA/0,4 V; 100 mA Kurzschlußstrom; 0,52 V Leerlaufspannung, Abmaße 20×10×0,5 mm. Ing. E. Pietze, 68 Mannheim-1, Stresemannstraße 4.

HI-FI-Lautsprecherboxen Telewatt LB-88, neu, preisgünstig abzugeben. Anfragen unter F. Z. 8417

METALLGEHÄUSE



Unterricht

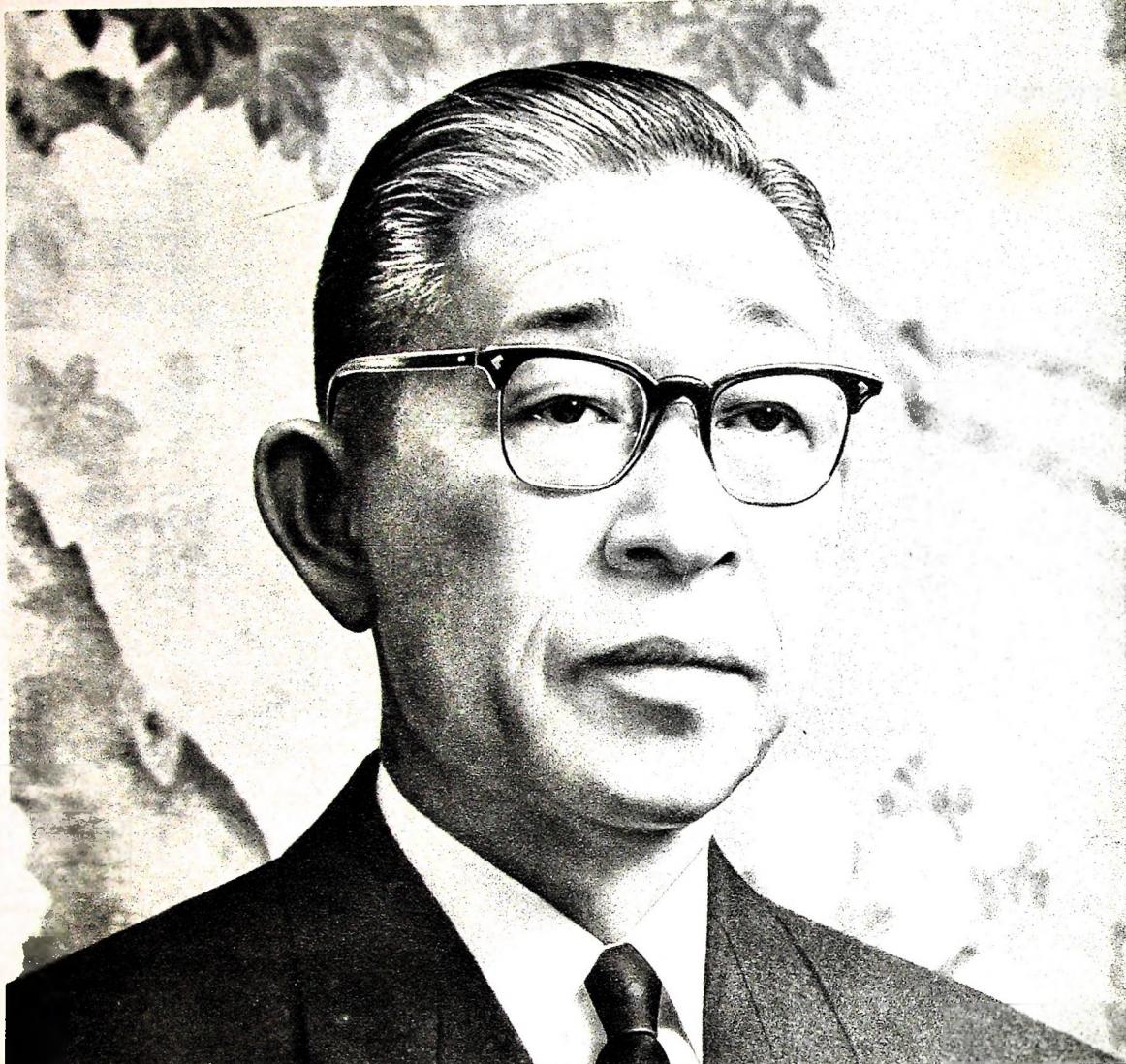
Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4, 23 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postf. 1957

Übernahme Aufträge

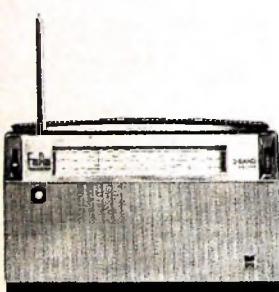
kleiner Serien in Elektronik, Radio, Fernsehen in eigener Werkstatt.
Pierre GERAIS
Schwaz, Tirol, Arzberg 15, Tel.: 23 88

ENGEL-LÖTER





Qualität ist unsere Zukunft



Als Beispiel für den Qualitätsstandard der NATIONAL-Erzeugnisse stellen wir hier vor:

Transistor-Koffergerät T-82 L mit UKW, Mittel- und Langwelle, Skalenbeleuchtung, Tonblende und großem Konzert-Lautsprecher.

Transistor-Koffergerät T-82 H mit UKW, Mittel- und Kurzwelle.

prophezeite K. Matsushita, der weltbekannte Gründer der MATSUSHITA ELECTRIC, Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte, als er vor 40 Jahren mit der Produktion begann. Die unter der Markenbezeichnung NATIONAL in 120 Ländern bekannten und geschätzten Produkte – Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte haben sich inzwischen auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf erworben. Ja, man darf feststellen, daß alle NATIONAL-Geräte dank ihrer überlegenen Technik und hochentwickelten Präzision, die auf modernsten Forschungsergebnissen beruht, verbunden mit ständiger Qualitätskontrolle, zu den führenden Erzeugnissen auf den Märkten der Welt gehören. Der erreichte, garantiert gleichbleibend hohe Leistungsstandard veranlaßte K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt auch dem deutschen Fachhandel und damit dem deutschen Käuferkreis vorzustellen.



Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräte
MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

Fa. HERBERT HOLZ, Hamburg 1, Lindenstraße 15-19, Tel. 241101

HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HOLZ, Hamburg, Lübeck · KLEINE, ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart MUFAC GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NÄGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Breg., Mannheim · GE BRODER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfsenbüttel, Marburg/Lahn · GE BRODER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.



ELEKTRISCHE UND ELEKTRO-
NISCHE QUALITÄTSPRODUKTE