

BERLIN

FUNK- TECHNIK

A 3109 D

11 | 1963 +
1. JUNIHEFT
mit FT-Sammlung

Zum Abschluß der Hannover-Messe

Im Vordergrund der Gespräche zwischen Herstellern und ihren Kunden stand auf den Messeständen der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie das neue Preissystem. Eine anfängliche Zurückhaltung, die zum Teil auch in den sozialen Auseinandersetzungen auf dem Arbeitsmarkt begründet war, wich bald einer stärkeren, anhaltenden Dispositionsfreudigkeit der Händler. Es konnten sehr viele Aufträge – darunter zahlreiche Großaufträge mit Kunden aus dem In- und Ausland abgeschlossen werden.

Als Ergebnis der Messespräche läßt sich auch ein starkes Interesse für die Rundfunk-Stereophonie erkennen. Man sieht den angekündigten Stereo-Rundfunksendungen, die während der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin (30.8. bis 7.9. 1963) ausgestrahlt werden, erwartungsvoll entgegen.

Elektronik - Ausstellung

Das U. S. Trade Center in Frankfurt a. M. veranstaltet vom 5.-14.6. 1963 im Rahmen seiner Fachaustellungen eine Informationsschau über elektronische Bauelemente und Meßgeräte unter dem Motto „Elektronik - Zukunft der Technik“. Etwa 50 führende Firmen der amerikanischen Elektronik-Industrie zeigen ein übersichtliches Angebot.

Ring der Tonbandfreunde

Nach der Neuwahl setzt sich der Vorstand des Rings der Tonbandfreunde jetzt wie folgt zusammen: Präsident: Rudi Bärfacker; Geschäftsführender Vorsitzende

der: Heinz Runge; Schatzmeister: Edgar Scheidtshauer; Beirat: Wilhelm Albrecht, Günter Grubel, Gerhard Zeppenfeld. Das Referat Technik liegt in den Händen von Horst Gaffrey. Die Anschrift der Geschäftsstelle lautet: 3 Hannover-Hainholz, Postfach.

„Essen ATR“, ein neuer Alltransistor-Autoempfänger

Auf der Hannover-Messe stellte Blaupunkt als preisgünstigen neuen Autoempfänger den „Essen ATR“ vor. Dieses Einblock-Gerät mit besonders kleinen Abmessungen (18,3x6x14,6 cm) hat die Bereiche UML und ist mit 10 Transistoren und 10 Halbleiter-Dioden bestückt. Der 12kreisige FM-Teil enthält in der Vorstufe einen Mesa-Transistor (hohe Empfindlichkeit, besonders rauscharm). Der AM-Teil hat 8 Kreise. Die Bereichswahl erfolgt mit Drucktasten, die Abstimmung mit Hilfe eines Handabstimmknopfes.

Personliches

M. Grundig.

Ehrenbürger der Stadt Fürth

Am 3. Mai 1963 wurde Konsul Max Grundig die Ehrenbürger-Urkunde der Stadt Fürth überreicht. Die Verleihung erfolgte auf einstimmigen Beschuß des Stadtrates in Würdigung der bedeutenden Verdienste des 15. Ehrenbürgers um das Wohl der Stadt Fürth.

J. Schäfer

zum Generalkonsul ernannt

Generaldirektor Josef Schäfer wurde am 25. Januar 1963 vom Präsidenten gleichen Firma.

der Republik Haiti zum Generalkonsul mit Sitz in Nürnberg für die Regierungsbezirke Mittel-, Ober- und Unterfranken sowie für die Oberpfalz ernannt. Die Bundesregierung hat ihm am 26. April 1963 das Exequatur erteilt.

Josef Schäfer ist Vorsitzer des Aufsichtsrates der Grundig Werke GmbH, Fürth, Generalbevollmächtigter der GFA, Nürnberg, und der Grundig-Bank, Frankfurt-Nürnberg, sowie Vorstandsvorsitzender der Triumph Werke Nürnberg AG und der Adlerwerke AG, Frankfurt Main.

E. Schuhmacher 50 Jahre

Am 29. Mai 1963 wurde Erwin Schuhmacher, Leiter des Elektro-Spezialwerkes in Bremen, 50 Jahre. Im Jahre 1918 trat E. Schuhmacher in die Dienste der deutschen Philips-Unternehmen ein und leitete bis zu seiner Berufung als Leiter des Bremer Werkes die Service-Organisation der Deutschen Philips GmbH.

H. Hannemann †

Völlig unerwartet verstarb am 3. Mai 1963 Dipl.-Ing. Heinz Hannemann, Leiter des Fachgebietes Informationstechnik im Fachbereich Anlagen-Hochfrequenz von Telefunken. Der am 1.6. 1912 in Berlin geborene Heinz Hannemann war nach dem Studium der Fernmeldetechnik an der TH München Abteilungsleiter bei Lorenz und später stellvertretender Geschäftsführer der Pintsch-Electro GmbH in Konstanz. Mit der Übernahme dieses Unternehmens durch Telefunken kam Dipl.-Ing. Hannemann 1958 zur gleichen Firma.

AUS DEM INHALT

1. JUNIHEFT 1963

FT-Kurznachrichten	382
Fernsehempfänger 1963/64 mit neuen Vorfäßen	385
Die neuen Fernsehempfänger 1963/64	386
Entwicklungsstufen - Technik - Empfängerprogramm	386
Das neue tragbare Fernsehgerät	389
»Optaport«	389
Neuheiten auf der Hannover-Messe	395
Musikmöbel und Rundfunkempfänger	395
FT-SAMMLUNG	397
Kleines Lexikon der angewandten Transistor-Technik	397
FT-Bastelecke	401
Einfache Prüfung von Transistoren mit Ohmmeter und Vielfachmeßgerät	401
Versuche mit Halbleitern auf dem Laser-Gebiet	402
Für den KW-Amateur	403
Antennen für den Kurzwellenamateuer	403
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund	408
Vom Versuch zum Verständnis	410
Die Grundlagen der Elektrotechnik und der Elektronik	410
Fernseh-Service	414
Schlechte Synchronisation des Zeilengenerators und horizontale Zeilenverschiebungen am oberen Bildrand	414
Neue Bücher	414

Unser Titelbild: Auf der Hannover-Messe sah man verschiedene Entwicklungsmuster von Festkörperschaltkreisen. Das Bild zeigt rechts das Muster einer logischen Schaltung für elektronische Rechenanlagen, das winzige quadratische Plättchen in der Mitte des Sockels ist ein Nor-Gatter mit vier Transistoren und einem Widerstand. Eine größere Anzahl von gleichartigen Schaltkreisen wird gemeinsam auf einer Siliziumscheibe gefertigt; diese Scheibe wird anschließend in die einzelnen Schaltkreisplättchen zerteilt. Oben im Bild sind Masken für das Fotoätzverfahren zu erkennen.

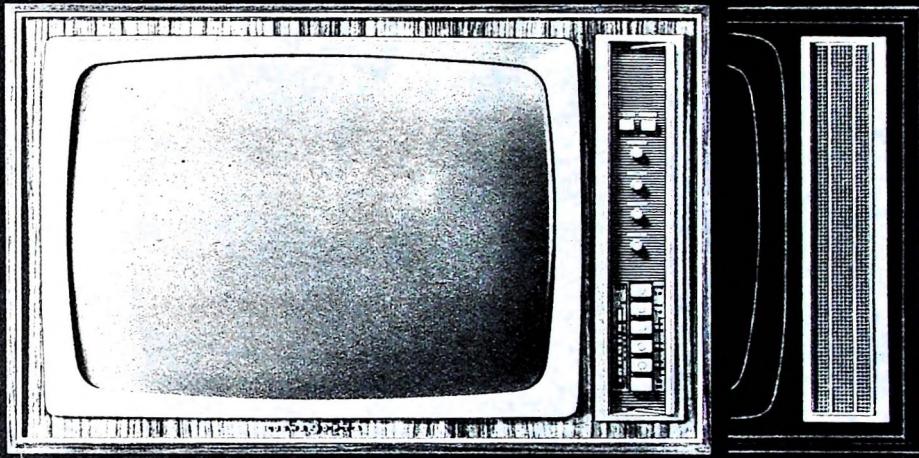
Aufnahme: Siemens

Aufnahmen: Verfasser. Werkaufnahmen: Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 383, 384, 405, 407, 409, 415 und 416 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIOTECHNIK GMBH, Berlin - Borsigwalde. POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52, Eichborndamm 141-167. TELEFON: Sammel-Nr. (0311) 492331. TELEGRAMMANSCHRIFT: Funktechnik Berlin. FERNSCHEIB-ANSCHLUß: 01 61 632 fachverlage b.l.n. CHEFREDAKTEUR: Wilhelm Roth, STELLVERTRETER: Albert Jänicke, TECHN. REDAKTEUR: Ulrich Radke, SÄMMLICH BERLIN. CHELKORRESPONDENT: Werner W. Dielenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. ANZEIGELEITUNG: Walter Bartsch, CHELGRAPHIKER: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. POSISCHKONTO: FUNK-TECHNIK PSCbA Berlin West Nr. 2493. BESTELLUNGEN BEIM VERLAG, BEI DER POST UND BEIM BUCH- UND ZEITSCHRIFTENHANDEL. DIE FUNK-TECHNIK ERSCHIENDE MONATLICH ZWEIMAL. DER ABO-NOMENCLATURPREIS GILT FÜR ZWEI HÄFTE. FÜR EINZELHEFTEN WIRD EIN AUFSLAG VON 12 PF BERECHNET. AUSLANDSPREIS II. PREISLISTE. DIE FUNK-TECHNIK DORT NICHT IN LESEZIRKEL AUFGENOMMEN WERDEN. NACHDRUCK — AUCH IN FREMDEN ZEITSCHRIFTEN — UND VERVIELFÄLTIGUNGEN (FOTOKOPIE, MIKROKOPIE, MIKROFILM USW.) VON BEITRÄGEN ODER EINZELNEN TEILEN DARAUS SIND NICHT GESTATTET. — SATZ: DRUCKHAUS TEMPELHOF; DRUCK: EISNERDRUCK, BERLIN



EIN PRUNKSTÜCK AUS UNSERER JUBILÄUMS-SERIE



Bedienungsklappe
verschließbar

Sprichwörtliche Betriebssicherheit

**Senderblitzwahl für alle Bereiche
5 Tasten 5 Programme**

**Volltransistorisierter UHF-Tuner mit
Mesa-Hochleistungstransistoren**

**Transistorisierung
der Ton-ZF- und Video-Stufen**

**Alle Geräte der Jubiläums-Serie
sind echte Automatic-Geräte**

Von Anfang an dabei ...

Schaltbare Zeilenunterdrückung

**40 Jahre
Rundfunk**

**Übersichtliche Vollfrontbedienung
bei allen Geräten**

**40 Jahre
Loewe Opta**

LOEWE OPTA



BERLIN-West · KRONACH/BAYERN · DUSSELDORF

Für Männer, die viel unterwegs sind, für Männer, die ein Jagdhaus haben oder ein Boot, für Männer, die auf Skihütten gehen oder mit dem Wohnwagen reisen



Neu

BRAUN

Mit diesem Rasierer können Sie sich fern jeder Steckdose rasieren – 14 Tage lang

soviel Energie speichert der eingebaute Akku; zuhause aber können Sie sich mit ihm auch am Netz rasieren - dabei lädt er sich von selbst wieder auf

mit dem Scher-System des Braun sextant:
rasiert so glatt wie das Messer
und völlig sanft, auch am Hals

Braun commander DM 148.-

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefskriptor: WERNER W. DIEFENBACH

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

FUNK-
TECHNIK

Fernsehempfänger 1963/64 mit neuen Vorzügen

Die Neuheitenschau auf der Hannover-Messe zeigte eindeutig, daß in der Saison 1963/64 wieder ein attraktives Fernsehempfängerprogramm mit interessanten technischen Neuerungen und Feinheiten zur Verfügung steht. Viele Wünsche des Publikums sind erfüllt worden, vor allem wenn man an die UHF-Technik denkt, die jetzt durch den Start des zweiten Deutschen Fernsehprogramms in den Mittelpunkt der Gespräche gerückt ist.

Bisher gab es Kritiker, die Empfangsleistung und Bedienungskomfort mit einer gewissen Berechtigung als verbessерungsbedürftig bezeichneten. Wenn man an den relativ hohen Antennenaufwand denkt, der auf jeden Fall im Regionalbereich selbst beim Empfang leistungsschwächer UHF-Großsender notwendig ist, vielfach aber schon beim Ortsempfang anfallen kann, dann ist die Empfindlichkeitssteigerung und im Zusammenhang damit der niedrige Rauschanteil der neuen transistorisierten UHF-Tuner ein echter Fortschritt. Die zur Bestückung dieser Transistor-Tuner notwendigen Mesa-Transistoren sind heute allerdings noch Mangelware. Wer von Anfang an die Hand am Drücker hatte, kann jetzt stolz melden: „Alle UHF-Tuner sind volltransistorisiert!“. Bei anderen Fabrikaten muß man sich zunächst auf die Transistorierung der UHF-Tuner in den A-Geräten beschränken und beabsichtigt, zu einem späteren Zeitpunkt diese Technik auch für die B-Geräte anzuwenden. Der Termin hängt von den Liefermöglichkeiten der deutschen Industrie ab, denn Transistoren ausländischer Fertigung bedeuten keine ideale Lösung.

Man hat überhaupt den Eindruck, daß die in anderen Fernsehempfänger stufen in diesem Jahre fortgeführte Teiltransistorisierung vor allem dem UHF-Empfang zugute kommt. Der bei einem Hersteller mit drei Transistoren bestückte vierstufige Bild-ZF-Verstärker garantiert eine hohe Verstärkungsreserve neben hervorragender Trennschärfe und ausgezeichneter Betriebssicherheit. Auf der anderen Seite haben die transistorisierten Ton-ZF-Verstärker außergewöhnliche Begrenzereigenschaften.

Die neuen deutschen Fernsehempfänger dieser Technik liefern einen sehr guten UHF-Empfang, sind aber auch bei der UHF-Stationswahl ebenso leicht zu bedienen wie im VHF-Bereich. Dies ist ein Ergebnis der jetzt in großem Umfang bei fast allen Fabrikaten eingeführten Drucktastenkanalwahl für UHF und VHF. Mit dieser Drucktastenschaltwahl können im allgemeinen etwa fünf Sender im VHF- und UHF-Band vorgewählt und durch einfachen Tastendruck umgeschaltet werden. Auch wenn demnächst das dritte deutsche Fernsehprogramm gestartet wird, dürfte selbst in den Grenzgebieten mit zusätzlichem Auslandsempfang die Wahl von fünf fest eingestellten Sendern durch Drucktasten für lange Zeit ausreichend sein.

Bisher bot die Motorabstimmung bei der Kanalwahl den höchsten Komfort. Einen Schritt weiter geht die Suchlaufautomatik. In der jetzt bekanntgewordenen modernsten Form — man könnte von einer Automatik der Automatik sprechen — sind sogar die Schalter und Bedienungsknöpfe für die VHF/UHF-Kanalwahl überflüssig geworden. Diese Automatik stimmt selbst bei Fernempfang optimal ab. Beim Antippen einer knopfartigen Scheibe beginnt die Stationswahl. Zweifellos ist dieses Abstimmverfahren kinderleicht, aber wegen des großen Aufwands auf die höheren Preisklassen beschränkt. Es schafft dort einen neuen Bedienungskomfort, der ohne Komplikationen ist. Natürlich verlangt der höhere technische Komfort besondere Maßnahmen des Service. Auch diese Probleme — betriebs-sichere Motorsysteme und eine schnell auswechselbare Elektronikeinheit bieten die Gewähr — gelten als gelöst.

Stark beachtet wurden auf der Messe die neuen volltransistorisierten Fernsehköffer. Von der Nachfrage her gesehen, ist dieser neue Empfänger-

typ keine unbedingte Notwendigkeit. Obwohl man weiß, daß die Absatzziffern zunächst bescheiden sein werden, glaubt man doch, den Volltransistorköffer jetzt starten zu müssen. Die technische Aufgabenstellung zwingt zu einer intensiven Beschäftigung mit dem Gesamtkomplex. Sie wird auf jeden Fall die gesamte Fernsehempfängerfertigung befruchten. Schon die Auswahl des Bildformats bedarf gründlicher Erwägungen. Das im Ausland, vor allem in den USA und in Japan, sehr populäre „Postkarten“-Bildformat hat heute in Deutschland nur geringe Chancen: es liefert ein Bild für „Einmann“-Betrachtung. Bei dem sehr geringen Betrachtungsabstand ist schon ein zweiter Zuschauer stark benachteiligt. Die neuen deutschen Transistor-Fernsehköffer verwenden daher das 25-cm-Rechteckbild, bei dem drei Personen bequem und gut zuschauen können. Dieses Bildformat spricht den deutschen Interessenten eher an.

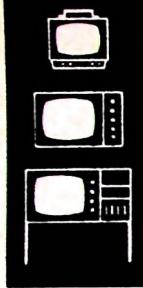
Die Industrie versucht alles, um den Transistor-Fernsehköffer attraktiv zu machen. Dazu gehört bei einem Typ der auch nachträglich leicht einsetzbare UKW-Teil. Er steuert den 1-Watt-NF-Teil und liefert eine für Reiseempfang beachtliche Klangqualität. Wenn es in nächster Zeit gelingt, die Betriebsdauer einer Batterieladung wesentlich zu erhöhen (es muß zur Zeit nach etwa 5 bis 6 Stunden nachgeladen werden), wird dieser Empfänger typ interessanter werden.

In diesem Jahre gibt es noch viele Fernsehempfänger mit abschaltbarem Vorrichtung für zeilenfreies Bild. Die Auffassungen haben sich jedoch gegenüber dem Vorjahr etwas gewandelt. Man neigt zu der Auffassung, daß der Unterschied zwischen normalem und zeilenfreiem Bild bei 59-cm-Bildröhren doch nicht so groß ist, wie man ursprünglich angenommen hat. Tatsächlich bedient der Kunde die „Zeilenfrei-Taste“ nur relativ selten, denn er kann in vielen Fällen keine merkliche Qualitätsänderung feststellen. Voraussichtlich wird man im nächsten Jahr die Konsequenz aus dieser Tatsache ziehen und dann vorwiegend das größte Bildformat mit der 69-cm-Bildröhre zeilenfrei machen. Interessant ist auch in diesem Zusammenhang das Erscheinen eines neuen Fernsehempfängers ohne zeilenfreies Bild in einem Gerätetyp, für das bisher die Anwendung einer Zeilenfrei-Scheibe vor der Bildröhre bei jedem Empfänger typ obligatorisch war.

Standempfänger mit 69-cm-Bildröhre werden vielleicht im neuen Baujahr gefragter sein als bisher. Das im letzten Jahr spärliche Angebot ist erweitert worden. Die Marktbefragung eines Herstellers und die guten Absatzergebnisse einer kleinen Geräteserie — sie war in überraschend kurzer Zeit vergriffen — ermutigen dazu, größere Serien aufzulegen.

Ein großer Fortschritt gelang mit der Schaffung implosionssicherer Bildröhren. Obwohl der Käufer die neuen Bildröhrentypen nicht als Sensation ansehen wird, bieten sie doch entscheidende Vorteile, wie günstigere Gehäuseabmessungen und Freiheit von Lichtreflexen — zwei Gesichtspunkte, auf die der anspruchsvolle Kunde gewissen Wert legt. Bei den Fernseh-Rundfunk-Kombinationen setzt sich das aus früheren Baujahren bekannte Bausteinsystem für den Rundfunkempfänger teil immer mehr durch. Der NF-Teil dieser auf hohe Klangqualität gezüchteten Truhen ist stets in Stereo-Technik ausgeführt. Man hat jetzt ferner alle Maßnahmen getroffen, um die für UKW-Stereo-Empfang notwendigen Stereo-Decoder schnell einzusetzen zu können. Wie man sieht, sind die Fernseh-Rundfunk-Kombinationen ebenso zukunftsicher wie die normalen Fernsehempfänger. Zukunftssicher ist der neue Jahrgang übrigens auch bezüglich der Kompatibilität beim Schwarz-Weiß-Empfang späterer Farbsendungen. Die neuen Fernsehempfänger sind „farbtüchtig“. Der Farbfilterträger kann kein Moiré mehr hervorrufen.

Werner W. Diefenbach



Die neuen Fernsehempfänger 1963/64

Entwicklungstendenzen · Technik · Empfängerprogramme

DK 621.397.62

Obwohl es in diesem Jahre keinen sogenannten „Neuheitentermin“ gab – bisher galt hierfür der Zeitpunkt der Hannover-Messe –, sah man in Hannover das gesamte Neuheitenprogramm der deutschen Fernsehindustrie. Verschiedene Neuheiten waren schon vorher bekannt, weitere Neukonstruktionen, die vorwiegend das Programm abrunden sollen, dürften im Laufe des Jahres vor allem im Zusammenhang mit den Berliner Funkausstellung zu erwarten sein.

Der nachstehende Bericht geht zunächst auf allgemeine Entwicklungstendenzen ein, stellt die Vor- und Nachteile bestimmter Verfahren gegenüber und macht dann mit der Technik der neuen Empfängerprogramme bekannt, soweit sie in bisherigen Beiträgen der FUNK-TECHNIK noch nicht behandelt wurden.

Teiltransistorisierung

Als im Ausland die ersten volltransistorisierten Fernsehempfänger bekannt wurden, verfolgten die deutschen Fernsehtechniker diesen Entwicklungstrend mit besonderem Interesse. Für die deutschen Verhältnisse schien auf der Grundlage der gegenwärtigen Transistorfertigung die Teiltransistorisierung der Fernsehempfängerchassis zunächst die gegebene Lösung zu sein. Diese im neuen Baujahr bei verschiedenen Herstellern eingeführte Technik schließt die Produktion kleinerer volltransistorierter Kofferempfänger nicht aus, wie einige neue Modelle mit 25-cm-Bildröhre zeigen.

Von der konstruktiven Seite her gesehen, sind die in manchen Fernsehempfängern gezeigten Lösungen der Teiltransistorisierung nicht unbedingt ideal. Da die Schaltungsänderungen gegenüber der Röhrentechnik häufig geringfügig sind, neigt man dazu, das konstruktive Konzept der bisher mit Röhren bestückten Baustufen zu übernehmen. Die durch den Transistor verwirklichte Miniaturisierung steht damit im Widerspruch zu den zum Beispiel im ZF-Teil verwendeten Bandfiltern normaler Abmessungen – sie beanspruchen meistens mehr Raum als übliche ZF-Röhren – oder zu anderen Bauelementen in Standardgröße. Dieses Mißverhältnis der Dimensionen wird besonders bei neuen transistorisierten UHF-Tunern offensichtlich.

Hier werden vielfach noch die Chassis der früher mit Röhren bestückten Tuner übernommen. Einer der Gründe für diese Konstruktionstechnik ist der Kostenpunkt: Völlige Neuentwicklungen sind oft kostspielig.

Als Vorteile des Transistors im Fernsehempfänger schätzt der Entwicklungsingenieur besonders die gegenüber Röhren höhere Lebensdauer, die kleinen Abmessungen, die niedrige Betriebsspannung, die kleinere Spannungsbelastung zahlreicher Bauelemente und die unbedeutende Eigenerwärmung der Transistoren. Als ein wesentlicher Fortschritt eines Mesa-Tran-

sistors im UHF-Tuner gegenüber bisherigen Röhren gelten die günstigen Rauschegenschaften.

Volltransistorisierte Fernsehempfänger

Auf der Hannover-Messe kamen zu dem bereits bekannten Volltransistor-Koffer (Kuba, Imperial) weitere völlig mit Transistoren bestückte Fernsehempfänger hinzu (Nordmende, Loewe Opta). Sie sind für VHF und UHF eingerichtet, wobei der „Optaport“ von Loewe Opta (s. S. 389) auch mit UKW-Einsatz ausgerüstet werden kann. Im Ortsbereich liefern diese Empfänger guten Empfang schon mit Hilfe der eingebauten schwenkbaren Teleskopantennen. Für schwierigere Empfangszonen kann – wie beim Heimempfänger – ein Mehrlemente-Yagi angeschlossen werden.

Die Abmessungen der volltransistorisierten Geräte hängen stark von der Größe der Bildröhre ab. Bei Verwendung der jetzt in Deutschland für diese Empfängerart zur Verfügung stehenden 25-cm-Bildröhre fällt die Grundfläche der Empfänger meistens etwa quadratisch aus; man kann hier kein so günstiges Seitenverhältnis der Grundfläche wie beim Heimempfänger mit 59-cm-Rechteckröhre erreichen.

Ein besonderes Problem des Volltransistor-Fernsehempfängers ist heute noch der Batteriebetrieb. Mit einem Batteriesatz sind etwa 5 bis 6 Betriebsstunden möglich; dann muß wieder aufgeladen werden. Während der Netz- und Autobatteriebetrieb kaum kritisch ist, bringt der Ladebetrieb, vor allem wenn das Koffergerät häufig aus Batterien gespeist wird, Unbequemlichkeiten mit sich und setzt vorhandenen Netzanschluß voraus.

Empfindlich gegen Eingangsstörungen

Es ist kein Geheimnis, daß die mit Transistoren bestückten Tuner wegen der kurzen Transistorkennlinie weit empfindlicher gegenüber Eingangsübersteuerung sind als mit Röhren ausgerüstete Tuner. Dies gilt vor allem für die in UHF-Tunern verwendeten Transistoren. In den Entwicklungslabors der Gerätehersteller ist dieses Problem besonders beachtet worden. Man wendet verschiedene Maßnahmen an, um Übersteuerungen durch hohe Fremdspannungen oder zu hohe Signalspannungen zu vermeiden. Am einfachsten ist vielleicht ein Nah/Fernempfangsschalter oder eine doppelte Buchsenanordnung für beide Betriebsarten. Bewährt hat sich ferner ein Hochpaß im Antenneneingang.

Tastentuner und vollautomatisierte Abstimmung

Wenn mehrere Fernsehprogramme empfangen werden können – man denke nur an die ab 1964 in vielen Gebieten aufnehmbaren drei deutschen Fernsehsendungen und an den Auslandsempfang in Grenzonen –, ist das bisherige VHF/UHF-Abstimmverfahren mit Kanalschaltern und durchstimmbarem Tuner etwas unpraktisch.

Eine zeitgemäße Lösung des Abstimmproblems bringt der Tastentuner, eine Programmwählautomatik mit Drucktastensatz. Die beispielsweise sechs Tasten sind teilweise variabel mit den Bereichen I, III oder IV/V zu belegen. Im Extremfalle können entweder alle Tasten für VHF-Sender oder für zwei VHF- und vier UHF-Sender beansprucht werden. Innerhalb dieser Grenzen kann man beliebig wechseln. Selbst in Randgebieten mit großer Programmtdichte wird zur Zeit diese Speicherfähigkeit der Programm-Wählautomatik vom Fernsehteilnehmer noch nicht voll ausgenutzt.

Neben der Drucktastenwahl vorabgestimmter Sender hat die mit Automatiken kombinierte Motorabstimmung größere Bedeutung erlangt als im Vorjahr. Bei einem neuen System (Nordmende) ist man dazu übergegangen, sogar auf die bisher üblichen Bedienungsknöpfe für die VHF- und UHF-Kanalwahl zu verzichten. Die an der Frontseite noch vorhandenen Anzeigescheiben geben lediglich den jeweils von der Suchlaufautomatik gewählten Kanal an.

Auswechselbarer Zeilentransformator

Zeilentransformatoren in Fernsehempfängern sind verhältnismäßig störanfällig und gehören zu den häufiger vorkommenden Reparaturfällen. Bei den verwendeten verschiedenartigen Typen ist einerseits eine für alle Geräte ausreichende Lagerhaltung kaum möglich; der Instandsetzer muß das Ersatzteil vielfach über die Kundendienstorganisationen der Hersteller auf dem Versandweg beziehen oder vom nächstleistungsfähigen Großhändler. Ein Nachteil ist andererseits der durch Aus- und Einlöten der Verbindungen und durch die Montage bedingte hohe Arbeitsaufwand. Diese Nachteile vermeiden steckbare Zeilentransformatoren. Verschiedene Hersteller konnten sich noch nicht entschließen, solche für den Service praktische Zeilentransformatoren einzuführen. Es wird argumentiert, daß es bei solchen Ausführungen bei mittelfreQUenter Hochspannung manchmal noch Überschläge und die Kontakt Sicherheit noch nicht ausreichend erprobt ist. Man möchte keinerlei Risiko auf sich nehmen und wartet noch ab.

Doppelgleichrichter für Bild und Ton

In Fernsehempfängern findet man heute noch mehr als in den letzten Jahren für Bild und Ton getrennte Gleichrichter. Ein gemeinsamer Gleichrichter hat manchmal Nachteile; so kann beispielsweise bei Abstimmung auf „Überscharf“ leicht Moiré entstehen.

Die Technik der getrennten Bild- und Tonmodulation wird neuerdings in verschiedenen Empfängern auch aus Gründen der Kompatibilität angewandt. Beim Schwarzweißempfang von Farbsendungen ist die Unterdrückung des Farbhilfsträgers kritisch; bei Tests mit Fernsehempfängern

des Baujahres 1961/62 war beispielsweise in einem über 3 m großen Abstand vom Bildschirm ein Moiré deutlich erkennbar. Die Geräte des neuen Jahrgangs sind durch ausreichende Unterdrückung des Farbfiltersträgers bei getrennter Demodulation des Bildträgers und Verwendung einer separaten Mischdiode für den Tonträger störungsfrei. Dabei ist die 5,5-MHz-Frequenz so stark abgesenkt, daß kein 5,5-MHz-Moiré mehr auftritt.

Optimale AM-Unterdrückung

Im Tonteil des Fernsehempfängers gibt es heute fast keine Probleme mehr. Erwünscht ist eine optimale AM-Unterdrückung, für die verschiedene Maßnahmen angewandt werden. Die Möglichkeiten, mit Röhrenschaltungen eine noch höhere AM-Unterdrückung zu erreichen, sind nach dem heutigen Stand der Technik voll ausgeschöpft. Neue Aussichten bietet jetzt die Transistorisierung des Ton-ZF-Teils. Nach durchgeführten Messungen erhält man mit einem transistorisierten Ton-ZF-Teil eine AM-Unterdrückung, die gegenüber Röhrenschaltungen etwa um den Faktor 10 höher liegt. Die Störspannungsunterdrückung ist ohne Begrenzung des Transistors am Ratiotektor rund 45 dB.

Zeilenunterdrückung

Aus kommerziellen Gründen ist heute noch ein Großteil der Fernsehempfänger mit einer Einrichtung für ein sogenanntes zeilenfreies Fernsehbild ausgestattet. Beliebt scheinen bei Handel und Kundschaft besonders die Verfahren der abschaltbaren Zeilenunterdrückung zu sein. Die Praxis zeigt aber, daß der Unterschied in der Bildqualität gegenüber der normalen Bildwiedergabe vom Publikum auch bei näherer Betrachtung des 59-cm-Bildes oft gar nicht so sehr erkannt wird. Man hat Marktuntersuchungen angestellt und ermitteln können, daß manche Fernsehteilnehmer die Umschalttaste für zeilenfreies Bild überhaupt nicht oder nur sehr selten benutzen. Die Industrie führt die abschaltbare Zeilenunterdrückung in den Geräten des neuen Jahrgangs wohl weiterhin, rechnet aber damit, daß bei Fernsehempfängern mit 59-cm-Bildröhre im nächsten Baujahr weniger Zusatzeinrichtungen für zeilenfreies Bild vorhanden sein werden.

Dagegen sind bei noch größeren Bildformaten die Chancen für die Fortführung der zeilenfreien Bildtechnik günstiger. Hier fällt die Zeilenunterdrückung weit mehr auf als beim 59-cm-Bild, und man darf annehmen, daß die 69-cm-Fernsehgeräte jetzt und in Zukunft mit Zeilenwobbeloszillatoren ausgestattet werden.

Schutzscheibenlose Bildröhren

Im neuen Baujahr hat sich die schutzscheibenlose Bildröhre schon weitgehend durchgesetzt. Bisher war, vorwiegend als Schutz gegen Bildröhrenbeschädigung und Implosionsauswirkungen, die zusätzlich vor der Bildröhre angeordnete Schutzscheibe üblich. Die Vorteile der schutzscheibenlosen Bildröhre sind: kein Verschmutzen der Scheibe, keine unerwünschten Lichtreflexe, Implosions Sicherheit, kleinere Gehäuseabmessungen usw. Der Fernsehteilnehmer wird aber auch gewisse Nachteile feststellen können, wie beispielsweise eine starke statische Aufladung, die jetzt öfters ein direktes Staubwischen des Bildschirms notwendig macht.

Neuheiten der Industrie

Die nachstehenden Hinweise auf Neuheiten berücksichtigen die Empfängerprogramme 1963/64, soweit in voraufgegangenen Heften hierüber noch nicht berichtet wurde, und die zur Hannover-Messe vorgestellten Neuerscheinungen.

AEG

In kurzer Form wurde bereits im Heft 6/1963, S. 198, das neue Firmenprogramm vorgestellt.

Blaupunkt

Das neue Blaupunkt-Angebot umfaßt Geräte in jeder Preisklasse und besteht aus insgesamt dreizehn Modellen. Die asymmetrische Form dominiert. Daneben werden auch Kompaktgeräte mit raumsparenden Abmessungen gefertigt.

Allen Blaupunkt-Empfängern ist eine Weitempfangsschaltung gemeinsam; sie gewährleistet auch in ungünstigen Empfangslagen einwandfreie Bild- und Tonwiedergabe. Hochwirksame Regelschaltungen sorgen dafür, daß selbst in unmittelbarer Sendernähe störungsfreier Empfang ohne Umstecken der Antenne möglich ist.

Neun der dreizehn Blaupunkt-Fernsehempfänger sind im UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren bestückt. Der Tuner ist innerhalb des Empfangsbereichs 470 ... 860 MHz abstimmbar. Die Abstimmung ist kapazitiv und frequenzlinear. Interessant ist die Schaltung der HF-Stufe (Bild 1). Der

Von der $\lambda/2$ -Umwegleitung L 648 wird die Antennenspannung über den Hochpaß C 620, L 620, C 621, L 621 und C 622 an den Emitter von T 1 gegeben. Dieser Hochpaß unterdrückt starke Fremdsignale. Auf diese Weise wird die Kreuzmodulationssicherheit eines röhrenbestückten Tuners auch bei hohen Eingangsspannungen erreicht. Ferner liegt der Collector des Transistors über C 626 an dem Primärkreis eines überkritisch gekoppelten HF-Bandfilters. Das Bandfilter besteht aus den zwei kapazitiv abstimmbaren $\lambda/2$ -Topfkreisen L 622, L 644. Die Kopplung ist induktiv und wird über Koppelschlitze in der gemeinsamen Kammerwand bewirkt. Mit den Drehkondensatoren C 631 und C 632 läßt sich das Bandfilter abstimmen. Beim Abstimmen zu höheren Frequenzen hin (Verkleinern von C 631, C 632) wandert der Spannungsknoten der an den Topfkreisinduktivitäten stehenden Welle in Richtung zum Collector des Transistors T 1 und beim Abstimmen in Richtung zu tiefsten Frequenzen (Vergrößern der Drehkondensatoren) in Richtung zur Abstimmkapazität. Die Knotenpunkttrimmer C 627, C 623 liegen bei tiefer Frequenz (C 631_{max} und C 632_{max}) im Stromknoten oder Spannungsbau der stehenden Welle und gestatten einen Gleichlaufabgleich des Bandfilters für Bandanfang. Die Trimmer C 628, C 630 liegen bei hohen Frequenzen (C 631_{min}, C 632_{min}) im Stromknoten beziehungsweise im Spannungsbau der stehenden Welle und lassen hier einen

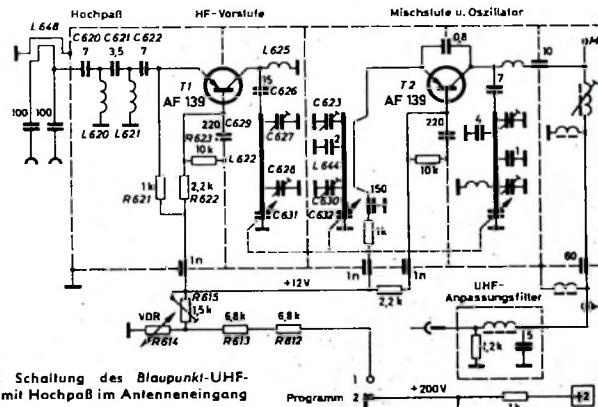


Bild 1. Schaltung des Blaupunkt-UHF-Tuners mit Hochpaß im Antenneneingang

Eingangswiderstand des HF-Tuners wird im wesentlichen durch den Eingangswiderstand R_{EB} des Vorstufentransistors T 1 (AF 139) bestimmt. Die Anpassung an diesen Eingangswiderstand erfolgt über die $\lambda/2$ -Umwegleitung L 648. Für den in Basischaltung betriebenen Transistor erhält man so einen kleinen Eingangswiderstand und eine hohe Grenzfrequenz. Die Basis liegt über einen Scheibenkondensator C 629 HF-mäßig an Masse. Die Spannungsdifferenz zwischen der Emitter- und Basisspannung bestimmt der Collectorstrom $-I_C = 1,5$ mA. Damit liegt der Transistor in seinem Rauschminimum. Die Vorspannungen U_E und U_B werden bestimmt und stabilisiert durch den Emitterwiderstand R 621 und den Basisspannungsteiler R 622, R 623. Der Collector liegt gleichstrommäßig über L 625 an Masse.

Gleichlaufabgleich bei hohen Frequenzen zu.

Die selbstschwingende Mischstufe des UHF-Tuners ist gleichfalls mit dem Transistor AF 139 bestückt und in bewährter Schaltung ausgeführt. Die Betriebsspannung des Tuners von 12 V wird über den Spannungsteiler R 612, R 613, R 614 der Plusspannung des Fernsehempfängers entnommen. Der mit dem VDR-Widerstand R 614 stabilisierte Spannungsteiler verhindert, daß die Transistoren beim Einschalten des Gerätes durch die hohe Anlaufspannung überlastet werden.

Am Meßpunkt M kann zum Tunerabgleich die gewobbelte ZF-Durchlaßkurve abgenommen werden. Hier ist es ferner möglich, zum Abgleich des ZF-Auskoppelkreises in Verbindung mit dem ZF-Teil des Fernsehgerätes die gewobbelte ZF über eine kleine Kapazität einzuspeisen.

Die Empfänger sind mit dem bewährten 'kalten' Horizontalchassis aufgebaut, bei dem alle Vorkehrungen getroffen wurden, wärmegefährdet Bauteile vor Überhitzung zu schützen. Dieses Chassis und der Einsatz von Halbleitern - sie haben fast keinen Verschleiß - wirken sich als entscheidende Faktoren zur Steigerung der Betriebssicherheit aus.

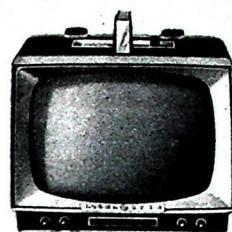
Bei der **Blaupunkt**-Schaltungstechnik gelang es, ohne Leistungseinbuße Röhren einzusparen oder durch Halbleiter zu ersetzen. Bewährt hat sich beispielsweise die videoseitige Kontrastregelung.

Im allgemeinen erfordert die Regelung vor der Videostufe einen sehr großen Spannungsumfang (etwa 1:10), eine dementsprechend ungewöhnliche Überdimensionierung und daher eine unrationelle Schaltung. Die Kontrastregelung in einer Brückenschaltung hinter der Video-Endröhre bietet demgegenüber echte Vorteile wie unter anderem Röhreneinsparung und größere Betriebssicherheit. Diese Brückenschaltung ist übrigens so ausgelegt, daß sich die Grundgleichspannung nicht ändert.

Den Aufbau der neuen Empfänger kann man als fernsehfreundlich bezeichnen. Die Rückwand wird durch leicht lösbare Schnappverschlüsse am Gehäuse gehalten. Das komplette Chassis kann mit wenigen Handgriffen ausgebaut und drehbar in das Gehäuse eingehängt werden (Bild 2).

Bild 2. Das komplette **Blaupunkt**-Chassis wird für Servicearbeiten herausgenommen und an den beiden im Bild durch weiße Pfeile gekennzeichneten Stellen drehbar im Gehäuse eingehängt





Das neue tragbare Fernsehgerät »Optaport«

Technische Daten

Allgemeine Daten des Empfängers:

31 Trans + 2 Ro + 12 Dioden + 4 Tgl; VHF, UHF; 4 Bild-ZF-Stufen, Bild-ZF 38,9 MHz, 2 geregelte Stufen (Aufwärtsregelung), gefasste Regelung, 1 Ton-ZF-Stufe, 10,5 kHz, Temperaturstabilität bis etwa 50 °C; NF-Ausgangsleistung etwa 1 W, Anschluß für Kopfhörer oder Zusatzlautsprecher, eingebauter Lautsprecher wahlweise abschaltbar, eingebaute 60-Ohm-Teleskopantenne; Abmessungen 27 cm x 21,5 cm x 27,5 cm, Gewicht 9,5 kg mit Batterien

Stromversorgung: Netzbetrieb 220 V~, etwa 24 W; Batteriebetrieb aus eingebauter oder von außen anschließbarer 12-V-Batterie, etwa 13 W; Lademöglichkeit für eingebaute Batterie, Ladeerhaltung der eingebauten Batterie bei Netzbetrieb, automatische Abschaltung des Ladestroms bei Erreichen der vollen Ladung

Zubehör: UKW-Rundfunkensatz, Empfindlichkeit 1,5 μ V für 26 dB Nutz-Rauschabstand; Batteriekasten mit Ladeschalter 1,5/12" für die Batterie „3 FX 4“; Spannungswandler für Betrieb an 6-V-Batterien

Das von Loewe Opta neu entwickelte tragbare Fernsehgerät „Optaport“ enthält die Bildröhre A 25-10 W mit 25 cm Diagonale. Wegen der niedrigen Leistungsaufnahme von etwa 13 W lassen sich für die Stromversorgung Batterien verwenden, und das verhältnismäßig geringe Gewicht (9,5 kg mit Batterien) erlaubt es, den „Optaport“ auf Reisen und beim Camping mitzuführen. Die Anschlußmöglichkeit an das 220-V-Netz macht ihn auch als Zweitgerät für das Heim interessant. Als Zubehörteil ist ein UKW-Rundfunkensatz lieferbar.

1. Konstruktiver Aufbau

Besonderer Wert wurde bei der Entwicklung des „Optaport“ auf einen servicegerechten Aufbau gelegt, der gleichzeitig eine übersichtliche und kostensparende Fertigung erlaubt. Alle Druckplatten lassen sich mit wenigen Handgriffen ausbauen. Durch Steckverbindungen konnten die bei kleinen Geräten unzweckmäßigen Kabelbäume weitgehend vermieden werden. Die Druckplatten sind in vier Hauptgruppen unterteilt:

1. HF-Platte mit Ton-NF.
2. Impulsstufen von der Impulsabtrennung bis zu den Steuerstufen der Vertikalan- und Horizontalablenkung,

3. Horizontalablenkung mit Zeilentransformator und allen statischen Spannungen für die Bildröhre,

4. Netzteil mit Bereichstaste und Betriebswahltasten.

Der mechanische Aufbau des Chassis ist ausschließlich auf Zweckmäßigkeit der Baugruppenanordnung und geringes Gewicht abgestimmt. Das Gehäuse besteht aus zwei Kunststoffspritzen mit einem kaschierten Mittelteil. Der nur mit einer Schraube befestigte Tragegriff läßt sich leicht lösen und ist durch die Gehäusedecke hindurch fest mit dem Chassis verbunden.

Der hintere untere Teil des Fernsehgerätes bietet ausreichenden Platz für den Batteriekasten mit dem Ladeschalter. Daher ist die einmal eingesetzte Batterie organisch mit dem Gerät verbunden, und es ergeben sich keine störenden Ausbuchungen (Rucksack).

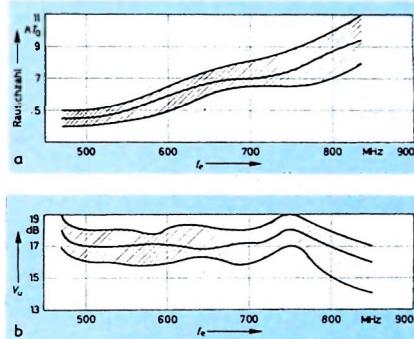


Bild 1. Rauschzahl (a) und Spannungsverstärkung V_u (b) des UHF-Tuners als Funktion der Eingangs frequenz f_i .

Bild 2. Schaltung des VHF- und UHF-Tuners des „Optaport“.

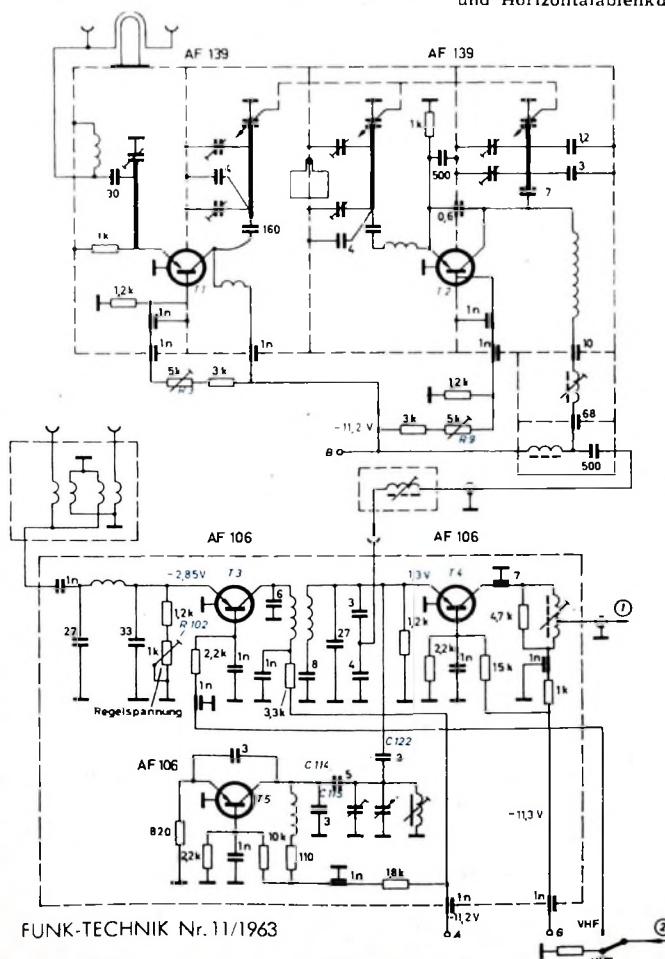
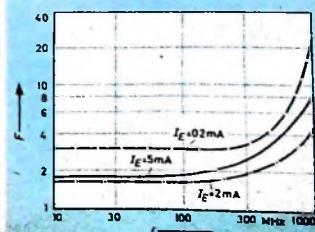


Bild 3. Rauschzahl F des Transistors AF 139 als Funktion der Frequenz bei verschiedenen Emitterströmen des Transistors.



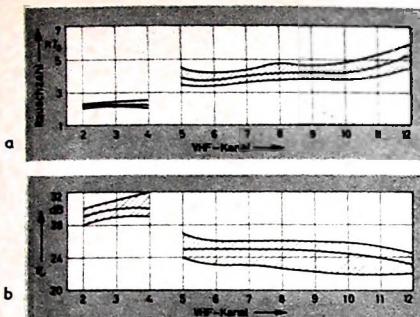


Bild 4. Rauschzahl (a) und Verstärkung V_u (b) des VHF-Tuners als Funktion der Frequenz (Kanaleinteilung)

zugleich, wird die am Ausgang der selbstschwingenden Mischstufe T_2 auftretende ZF einer am Eingang der VHF-Mischstufe liegenden Brückenschaltung zugeführt. Die VHF-Mischstufe arbeitet dann bei UHF-Betrieb als zusätzlicher ZF-Verstärker, und außerdem vermeidet man durch Brückenschaltung eine Umschaltung der beiden Tuner-ZF-Ausgänge.

2.2. VHF-Tuner

Der VHF-Tuner enthält einen Miniatur-Trommelkanalschalter, bei dessen konstruktivem Aufbau die Verwendung von Transistoren besonders berücksichtigt wurde und dessen Abmessungen seinen Einbau in kleine tragbare Fernsehgeräte gestatten. Der symmetrische 240-Ohm-Antenneneingang wird über einen Balun-Transformator an den 60-Ohm-Eingang des Vorstufentransistors T_3 angepaßt. T_3 arbeitet in Basisschaltung und hat eine sehr geringe Rückwirkungssadmittanz, wodurch sich eine Neutralisation erübrigt. Im Emitterkreis von T_3 liegt der Einstell-

Zum Emitter des Mischtransistors T_4 gelangt über den Koppelkondensator C_{122} das von T_5 erzeugte Oszillatorsignal. Der Oszillatorkreis ist kapazitiv geteilt (C_{114} , C_{115}), wodurch sich in einem weiten Spannungsbereich nur eine geringfügige Oszillatordrift ergibt (Bild 5a). Die Teilung der Oszillatortspannung und die Kapazität des Koppelkondensators C_{122} bestimmen das dem Mischer zugeführte Oszillatorsignal, das für ein gutes Mischprodukt etwa 100 bis 150 mV sein soll. Bild 5b zeigt die Temperaturabhängigkeit des Oszillators. Die im Collectorkreis von T_4 auftretende ZF-Spannung wird auf einen Ausgangswiderstand von 60 Ohm heruntertransformiert und an den Eingang des ZF-Verstärkers geführt. Bei UHF-Betrieb ist die Spannungsversorgung der VHF-Vor- und -Oszillatoren abgeschaltet.

2.3. Bild-ZF-Verstärker

Der vierstufige Bild-ZF-Verstärker (Bild 6) ist mit vier Transistoren AF 115 bestückt (Gesamt-Spannungsverstärkung etwa 75 dB). Die Bandfilter sind induktiv gekoppelt, und der Koppelfaktor ist so gewählt, daß für jedes Einzelfilter nahezu transitoriale Kopplung erreicht wird. Jeder Filterkreis hat eine zusätzliche ausreichend große Kreiskapazität, die die Austauschbarkeit der Transistoren gewährleistet. Die Neutralisation der in Emitterschaltung arbeitenden Transistoren ist fest eingestellt, wodurch sich der Abgleich des ZF-Verstärkers wesentlich vereinfacht. Die ersten beiden Stufen T_6 und T_7 werden geregelt. Die vierte Stufe T_9 hat die Aufgabe, möglichst viel Leistung an den Lastwiderstand R_{249} des Video-

demodulators abzugeben und ist daher auf einen höheren Emitterstrom (etwa 3 mA) eingestellt.

Vor dem ZF-Verstärker, das heißt zwischen dem im VHF-Tuner angeordneten ersten ZF-Kreis und dem Eingang des ZF-Verstärkers, liegen die beiden Fallen für Nachbarton (L_{213} , C_{231} , C_{228}) und Nachbarbild (L_{212} , C_{229} , C_{227}), die eine Sperrdämpfung von minimal 50 dB haben. Der Widerstand R_{229} , der L_{214} und L_{216} überbrückt, bewirkt eine zusätzliche Spannungskopplung, die zur Erreichung der hohen Sperrdämpfung bei großer Flankensteilheit notwendig ist [2]. An der Basis von T_6 ist auch die Eigentonne L_{217} , C_{234} , C_{236} angeschlossen. Zur weiteren Verbesserung des Gesamtdurchlaßkurve des Bild-ZF-Verstärkers liegt zwischen T_7 und T_8 eine auf die UHF-Nachbarbentonfrequenz 41,4 MHz abgestimmte Falle L_{231} , C_{252} , C_{251} .

Wie bereits erwähnt, werden die ersten beiden Stufen des Bild-ZF-Verstärkers geregelt. Dafür wurde die Aufwärtsregelung gewählt, da sie für Breitbandverstärker gegenüber der Abwärtsregelung (auch Steilheitsregelung genannt) einige Vorteile aufweist. Die Aufwärtsregelung ist aber nicht nur für ZF-Verstärker, sondern auch für HF-Vorstufen vorteilhaft. Da die Entwicklungen einiger führender Halbleiterfabrikanten für Regeltransistoren die gleiche Tendenz haben, scheint es zweckmäßig, diese Regelanordnung kurz zu erklären.

Bild 7 zeigt die erste ZF-Stufe. Der Transistor T_6 arbeitet in Emitterschaltung und ist mit dem kapazitiv überbrückten Emitterwiderstand R_{232} stabilisiert. Am Collector von T_6 liegt der Primärkreis des nachfolgenden Bandfilters, der angezapft ist, um das für die festeingestellte Neu-

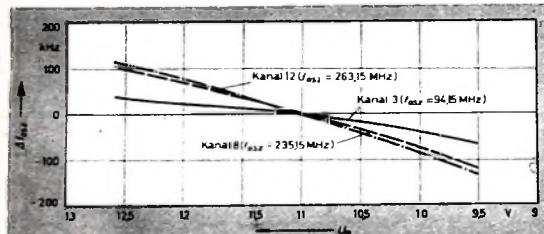
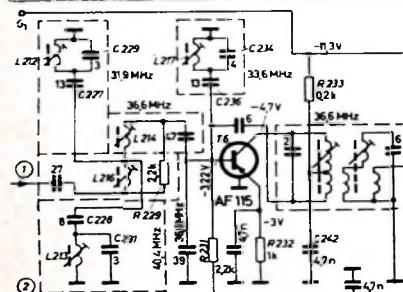
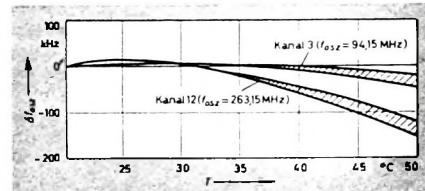


Bild 5. Oszillatordrift f_{osc} als Funktion der Betriebsspannung U_B (links) und der Temperatur T (rechts)



regler R_{102} , mit dem sich der Regeleinsatz der verzögert geregelten HF-Vorstufe einstellen läßt (Bild 2). Die Rauschzahl des VHF-Tuners konnte durch Mesa-Transistoren (AF 106) sehr niedrig gehalten werden (Bild 4).

Ein in Kanalfolge umschaltbares induktiv gekoppeltes Bandfilter überträgt die in der Vorstufe verstärkte HF-Spannung zum Emitter des Mischtransistors T_4 . Am Eingang von T_4 ist eine Brückenschaltung angeordnet, in die bei UHF-Betrieb die UHF-ZF-Spannung eingespeist wird.

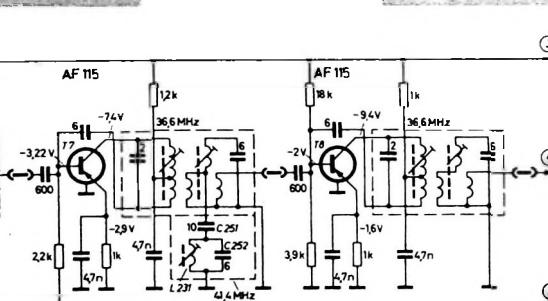
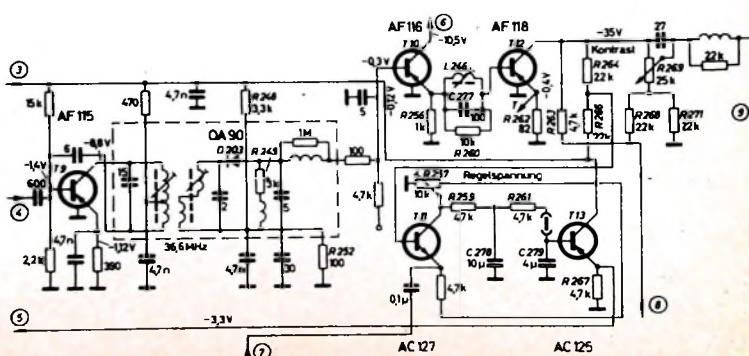


Bild 6 (links u. unten). Schaltung des Bild-ZF-Verstärkers, der Videoströme und der gesteuerten Regelung



tralisation notwendige Übersetzungsverhältnis herzustellen. Der Anzapfung (kalter Punkt des Primärkreises) wird über den mit C 242 für die HF-Spannung überbrückten Widerstand R 233 die Collector-Spannung für den Transistor T 6 zugeführt. Die Basis von T 6 erhält über den Vorwiderstand R 231 die zur Arbeitspunkt-einstellung notwendige negative Vorspannung, die am Emitterwiderstand R 267 des Regelleistungsverstärkers abgenommen wird (s. Bild 6). Die Tastregelstufe und der Regelleistungsverstärker sind so dimensioniert, daß sich die negative Regelspannung bei größer werdenden Synchron-impulsen erhöht.

Eine ansteigende negative Spannung an der Basis von T_6 bewirkt ein Ansteigen des Emitter- und Collectorstroms des Transistors. Der ansteigende Strom hat einen größeren Spannungsabfall an R_{232} und R_{233} zur Folge, so daß sich die Betriebsspannung und damit die Verstärkung des Transistors verringert. Dieses Regelungsverfahren bezeichnet man als Aufwärtsregelung.

Die Aufwärtsregelung hat gegenüber der Steigungsregelung den Vorteil, daß die Eingangsdammannenz bei einer Emitterstromänderung von etwa 3 auf 4 mA nahezu konstant bleibt. Das bedeutet zum Beispiel für den HF-Vorstufentransistor des VHF-Tuners keine oder nur eine geringfügige Änderung der Anpassung bei Regelung. Die Ausgangskennwerte des Transistors ändern sich dabei ebenfalls nur sehr wenig. Voraussetzung für die Einhaltung der Kenndaten ist jedoch eine nur geringe Emitterstromänderung. Die Bilder 8a bis 8k zeigen das Videosignal am Lastwiderstand R_{249} des Videodemodulators in Abhängigkeit von der Eingangsspannung am Kanalwähler. Die dabei auftretenden Regelspannungen und die Emitterspannungen der geregelten ZF-Stufen sowie der Regelhub sind in Tab. I zusammengestellt.

In dem hier dargestellten Bereich der Emittersstromänderung sind die Admittanzänderungen der Transistoren unbedeutend. Aus Bild 8 und Tab. I erkennt man auch den großen Regelumfang des Gerätes von mehr als 80 dB, wobei der ZF-Verstärker etwa 60 dB übernimmt. Der Regeleinsatz für den VHF-Eingang ist um rund 30 dB verzögert.

Aus Bild 8 ist außerdem ersichtlich, daß der Gesamtverstärker eine hohe Eingangsspannung verarbeiten kann, so daß die bisher notwendigen Umschalter für Orts- oder Fernempfang am Tunereingang entfallen können. Die vom Gerät maximal zu verarbeitende Eingangsspannung hängt nur noch von der Übersteuerungsgrenze des VHF-Eingangstransistors ab. Der Grenzwert liegt bei etwa 100 mV an 240 Ohm. Über diesen Wert ansteigende Eingangsspannungen können zu Kreuzmodulationen führen.

Die Bilder 9a bis 9g zeigen die Wobbelkurven des vierstufigen ZF-Verstärkers bei verschiedenen Regelspannungen und machen die ab 60 dB Regelhub stärker einsetzende Kurvenverformung deutlich.

2.4. Videoverstärker und getastete Regelung

Am Lastwiderstand R 249 der Videodiode D 203 tritt ein Videosignal von etwa 1 V_{GS} BAS mit negativ gerichteten Synchron-impulsen auf. Die Basisvorspannung des in Collectororschaltung arbeitenden Treibertransistors T 10 wird vom Spannungsteiler

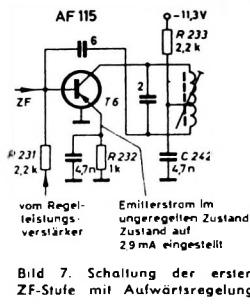
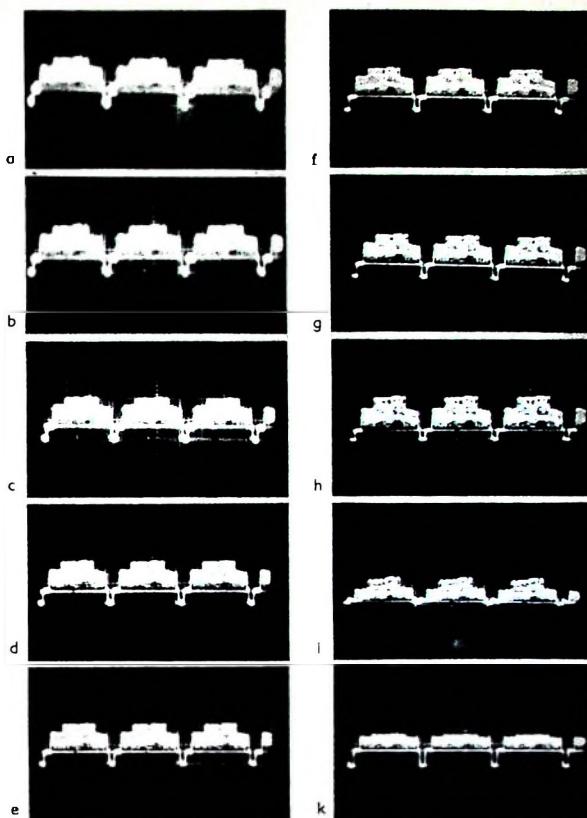


Bild 7. Schaltung der ersten ZF-Stufe mit Aufwärtsregelung



Tab. I. Regelspannung, Emitterspannung der geregelten ZF-Stufen und Regelhub bei verschiedenen Eingangsspannungen am Kanalwähler für konstantes Videosignal von 1 V_u BAS an R 249

$U_e \text{ eff}$ [mV]	$-U_{\text{regel}}$ [V]	$-U_{E(T \neq 0)}$ [V]	$-U_{E(T = 0)}$ [V]	Regelhub [dB]	Bild
0,024	3,46	3,16	3,16	0	8 a
0,078	3,56	3,22	3,22	10	8 b
0,25	3,58	3,24	3,24	20	8 c
0,8	3,50	3,26	3,26	30	8 d
2,4	3,6	3,28	3,29	40	8 e
7,8	3,61	3,30	3,32	50	8 f
25	3,04	3,32	3,35	60	8 g
80	3,68	3,36	3,38	70	8 h
240	3,72	3,4	3,42	80	8 i
780	4,45	4	4	90	8 k

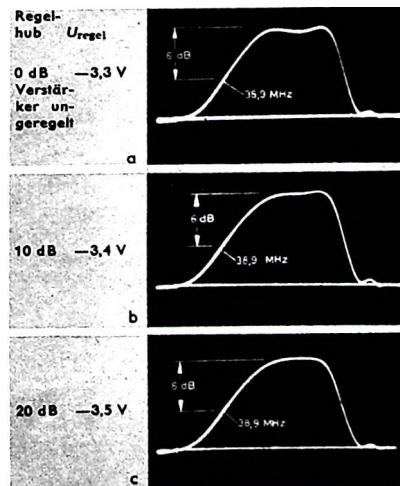
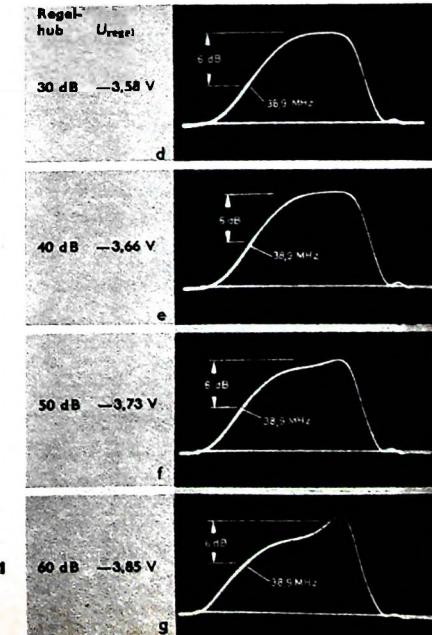


Bild 9a-g. Wobbelkurven des ZF-Verstärkers bei verschiedenen Regelspannungen



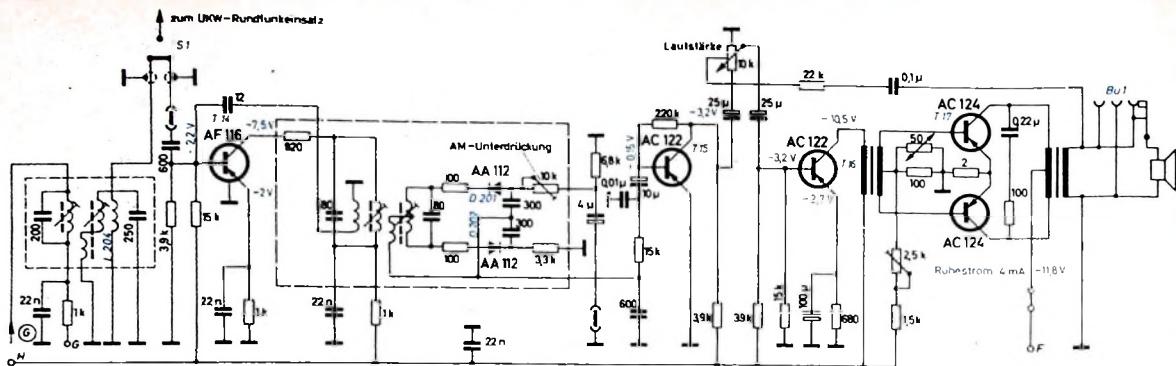


Bild 10. Schaltung des Ton-ZF- und -NF-Teils

R 248, R 252 erzeugt und in den Fußpunkt des Diodenarbeitswiderstandes R 249 eingespist (Bild 6). Dadurch vermeidet man eine negative Vorspannung der Videodiode. Vom Emitterwiderstand R 256 von T 10 gelangt das Videosignal mit gleicher Polarität und Größe wie an der Basis über die Tonfrequenzsperrre L 246, C 277, R 260 zur Basis der Video-Endstufe T 12, an deren nichtüberbrücktem Emitterwiderstand R 262 man das Signal für die Impulsabtrennstufe abgreift. Der Arbeitswiderstand von T 12 besteht aus einem Netzwerk, das außer dem Lastwiderstand R 263 noch die Teilerwiderstände R 264, R 266 für den Abgriff des Tastregelsignals, den Kontrastregler R 269 und die Teilerwiderstände R 268, R 271 zur Einstellung des Schwarzwertes enthält.

Werden die positiven Zeilenimpulse an der Basis des Tasstransistors T_{11} größen (großes Eingangssignal am Tuner), dann erhöht sich die negative Spannung an der Basis des Regelleistungsverstärkers T_{13} . Das hat einen höheren Emitterstrom und damit einen größeren Spannungsabfall am Arbeitswiderstand R_{267} zur Folge. Die (gegen Masse negative) Spannung an R_{267} wird als Regelspannung der VHF-Vorstufe und dem ZF-Verstärker zugeführt. Das Potentiometer R_{257} dient zur Einstellung der Regelgrundspannung, da die geregelten Transistoren keinen eigenen Basisvorspannungsteiler haben. Die Regelspannungsquelle ist außerordentlich stabil und weitgehend unabhängig von Betriebsspannungsschwankungen.

2.5. Ton-ZF-Verstärker

Die frequenzmodulierte Ton-ZF-Spannung wird über ein Bandfilter im Collectorkreis von $T10$ ausgekoppelt und mit der Kopplspule $L204$ an den Eingang des Ton-ZF-Verstärkers angepaßt (Bild 10). Der in der Basisleitung von $T14$ liegende Schalter $S1$ dient zur Umschaltung des Ton-ZF- und NF-Teils von Fernsehbetrieb auf UKW-Rundfunkbetrieb. Dem gleichzeitig als Begrenzer arbeitenden Ton-ZF-Verstärker folgt ein symmetrisch aufgebauter Ratiometerdetektor.

2.6. NF-Verstärker

Der NF-Verstärker ist in üblicher Weise mit stromsparender Gegentakt-Endstufe aufgebaut. Die maximale verzerrungsfreie Ausgangsleistung ist etwa 1 W. An *Bu 1* läßt sich ein Kopfhörer oder Zusatzlautsprecher anschließen. Dabei kann der

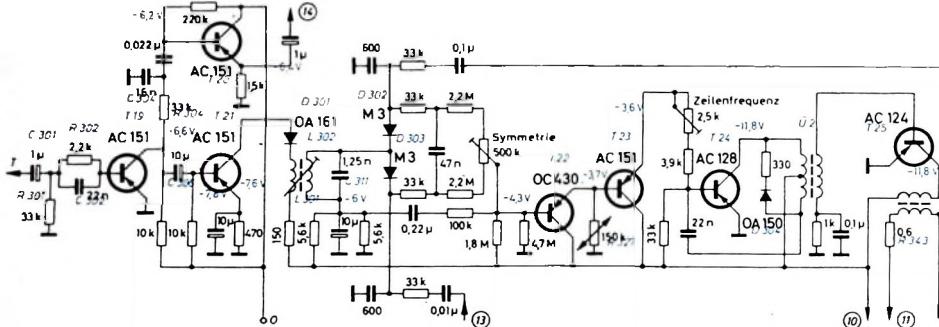
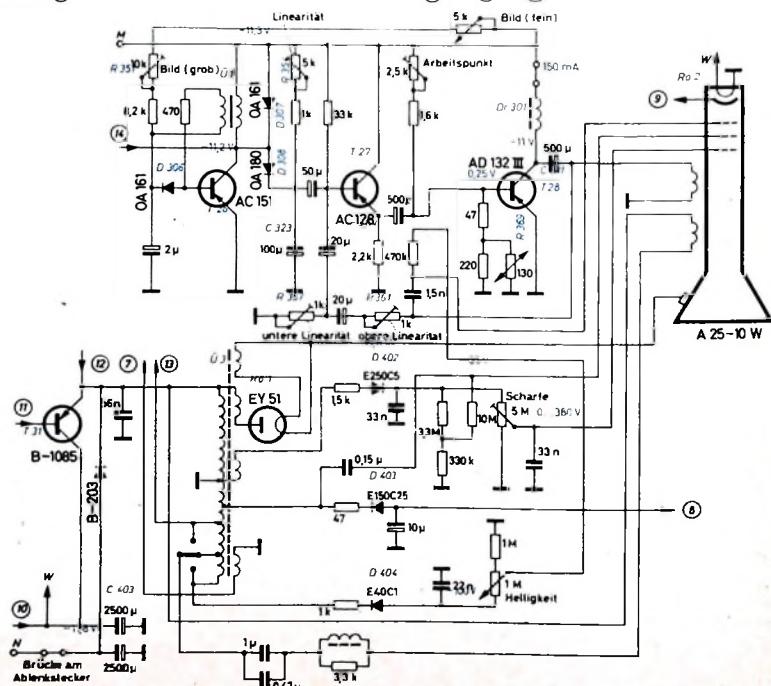


Bild 11 (links u. unten). Schaltung der Impulsabtrennstufe, des Amplitudensiebs, des Phasenvergleichs und der Ablenkstufen für Bild und Zeile

Die hier angewandte videofrequente Kontrastregelung hat den Vorteil, daß das Signal für die Impulsabtrennung unabhängig von der Einstellung des Kontrastreglers konstant bleibt. Das der Kathode der Bildröhre zugeführte Signal von etwa 35 ... 40 V., BAS reicht für den gewünschten Kontrastumfang voll aus, da die Bildröhre A 25 - 10 W (Lorenz) nur einen Steuerspannungsbedarf von rund 25 V BAS hat.

Die Tastregelspannung zur Regelung des VHF-Tuners und des ZF-Verstärkers wird mit dem npn-Transistor AC 121 (T 11) erzeugt. Der Basis dieses Transistors führt man das am Spannungsteiler $R 264$, $R 266$ abgegriffene Videosignal mit positiv gerichteten Zeilenimpulsen zu, während am Emitter eine konstante Tastspannung von etwa 16 V., mit negativ gerichteten Impulsen liegt, die eine Zusatzwicklung des Zeilentrafoes liefert. Bei gleichzeitigem Eintreffen beider Impulse entsteht am Collector von T 11 ein negativer Impuls, der den Ladekondensator C 278 über den Widerstand R 259 auflädt. Die negative Ladespannung gelangt über das Siebglied R 261, C 279 zur Basis des als Impedanzwandler geschalteten Regelstellungsverstärkers T 13.



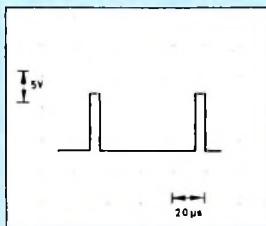


Bild 12. Kurvenform des Zeilenimpulses am Amplitudensieb

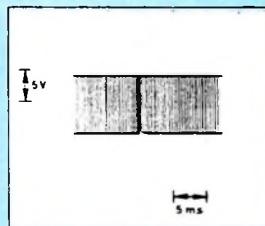


Bild 13. Bildimpuls am Amplitudensieb

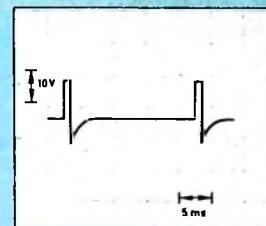


Bild 14. Spannungsverlauf am Collector von T 26

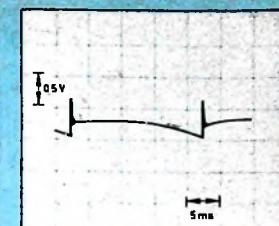


Bild 15. Sägezahn an der Basis der Treiberstufe T 27

eingebaute Lautsprecher wahlweise abgeschaltet werden.

2.7. Impulsabtrennstufe, Amplitudensieb

Zur Synchronisierung des Bild- und Zeilengenerators wird am Emitterwiderstand R_{262} des Video-Endverstärkers T_{12} ein Videosignal von etwa 1 V_{DC} BAS abgenommen und über ein Zweizeitkonstantenkoppelglied $R_{301}, C_{301}, R_{302}, C_{302}$ der Basis des Transistors T_{19} zugeführt (Bild 11). Die Dimensionierung der RC-Glieder R_{301}, C_{301} und R_{302}, C_{302} in Verbindung mit der Basis-Emitter-Strecke von T_{19} ist von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Synchronisierung [3]. Der Arbeitspunkt von T_{19} wurde so gewählt, daß der Transistor gleichzeitig auch als Amplitudensieb wirkt. Der am Collector von T_{19} abgegriffene verstärkte Impuls gelangt zu den Generatoren für die Zeilen- und Bildablenkung.

2.8. Bildablenkung

Am Collector des Transistors T_{19} treten die Zeilenimpulse (Bild 12) und die Bildimpulse (Bild 13) auf. Die Bildwechselimpulse werden einem Integrierglied R_{304}, C_{304} zugeführt. Der durch Integration gewonnene Bildimpuls gelangt über den in Collector-Schaltung arbeitenden Transistor T_{20} zum Bildsperrschwinger. Der hohe Eingangswiderstand und der niedrige Ausgangswiderstand dieser Stufe verhindern Rückwirkungen vom Sperrschwinger auf die Bildimpulsgewinnung. Gleichzeitig wirkt T_{20} auch als Begrenzer für den Bildimpuls.

Als Sägezahngenerator (Kurvenform s. Bild 14) arbeitet ein Transistor $AC 151$ (T_{26}) in Sperrschwingerschaltung. Für den Übertrager U_1 wurde ein $EJ 30$ -Kern aus Dynamoblech IV mit $50 \mu\text{m}$ Luftspalt verwendet. Zur Begrenzung der Spannung bei Beginn des Hinlaufes dient die Diode D_{307} , während D_{306} die Basis-Emitter-Spannung am Eingang des Sperrschwingers begrenzt. Der Regler R_{351} im Basiskreis von T_{26} bestimmt die Frequenz der Schwingung. Der für die Steuerung der Bild-Endstufe T_{28} benötigte Sägezahn (Bilder 15 und 16) wird durch die Schalldiode D_{308} und den Ladekondensator C_{323} gewonnen und einer Pufferstufe (Treiberstufe) mit dem Transistor T_{27} zugeführt. Die Pufferstufe soll die völlige Trennung von Leistungs-Endstufe und frequenzbestimmendem Steuerteil bewirken. Außerdem ermöglicht die Pufferstufe eine einfache Dimensionierung der Linearitätsregler (Gesamtlinearität R_{354} , obere Linearität R_{361} , untere Linearität R_{357}), deren Einstellung dann auch bei größeren Exemplarstreuungen der Transistoren keine Schwierigkeiten macht.

Die der Endstufe vom Treiber über $200 \mu\text{F}$ zugeführte Sägezahnspannung wird vom Transistor T_{28} verstärkt und an seinen Lastwiderstand abgegeben, der aus der

Drossel D_{r301} und der über C_{331} angekoppelten Bild-Ablenkspule besteht. Die für die lineare Ablenkung erforderliche Form des Sägezahns (Bild 17) erreicht man durch Stromgegenkopplung von der Endstufe auf die Treiberstufe. Der Basisspannungsteiler des Endstufentransistors T_{28} enthält einen NTC-Widerstand R_{369} , der eine Temperaturstabilität bis 50°C Umgebungstemperatur gewährleistet. Der Arbeitspunkt von T_{28} ist auf den vorgeschriebenen Wert von etwa 150 mA Emitterstrom eingestellt.

2.9. Phasenvergleich und Zeilenablenkung

Vom Amplitudensieb gelangen die positiven Zeilenimpulse über den Koppelkondensator C_{306} zur Basis der Schaltstufe T_{21} . Der Arbeitsbereich des Transistors T_{21} ist so eingestellt, daß der Collectorstrom beim Eintreffen positiver Zeilenimpulse unterbrochen wird. Die im Collectorkreis von T_{21} liegende Koppelspule L_{301} benötigt man zur Transformation auf den Differenzierkreis L_{302}, C_{311} , damit genügend hohe Spannungen für den Frequenz-Phasenvergleich zur Verfügung stehen.

Die beim Eintreffen von Zeilenimpulsen entstehende Unterbrechung des Collectorstroms von T_{21} entdämpft den Differenzierkreis und hat eine S-Schwingung zur Folge (Bild 18). D_{301} verhindert einen Rückstrom zwischen Collector und Koppelspule. Der Frequenz-Phasenvergleich arbeitet in üblicher Weise. Um die Schaltung nicht unzulässig zu belasten, sind T_{22} und T_{23} in Kaskade geschaltet (Impedanzwandler).

Da die Temperaturkompensation dieser hochohmigen Schaltung einige Schwierigkeiten machte, kam neben einem NTC-Widerstand (R_{327}) ein Siliziumtransistor (T_{22}) zur Anwendung, der eine gegenüber Germaniumtransistoren erheblich höhere Temperaturfestigkeit hat. Der Gangbereich des Frequenz-Phasenvergleichs ist $\pm 750 \text{ Hz}$.

Der Zeilensiezillator T_{24} arbeitet in Sperrschwingerschaltung. Bei der Entwicklung der Schaltung mußte auf geringste Streuinduktivität und feste Kopplung der Primär- und Sekundärwicklung von U_2 geachtet werden. Dadurch wird auch eine große Flankensteilheit des Sperrschwingerimpulses erreicht (Bild 19). In der gewählten Schaltung ist außerdem die Frequenz des Sperrschwingers von der Betriebsspannung weitgehend unabhängig. In dem für das Gerät interessanten Spannungsbereich von $10,5 \dots 13,5 \text{ V}$ läßt sich praktisch keine Frequenzänderung feststellen.

Um die Betriebssicherheit der Zeilen-Endstufe zu garantieren, ist eine Pufferstufe T_{25} (Ausgangskurvenform s. Bild 20) zwischen Sperrschwinger und Endstufe erforderlich. Hierdurch wird unter anderem sichergestellt, daß ein Springen der Sperr-

Bild 16. Sägezahn am Emitter der Treiberstufe T_{27}

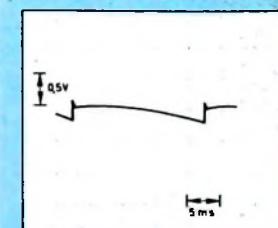


Bild 17. Sägezahnspannung an der Bildablenkspule

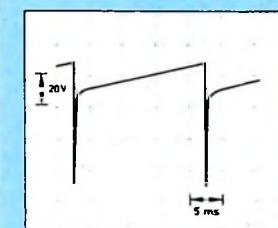


Bild 18. Spannung am Differenzierkreis L_{302}, C_{311}

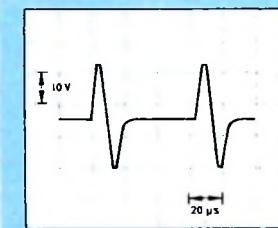


Bild 19. Spannungsverlauf am Collector des Zeilensiezillators

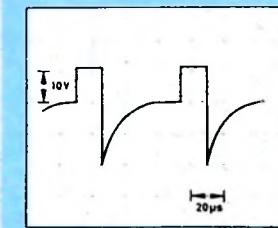
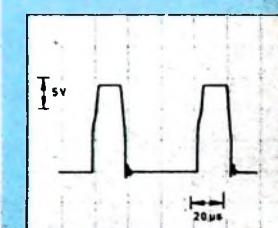


Bild 20. Spannung am Collector der Treiberstufe T_{25}



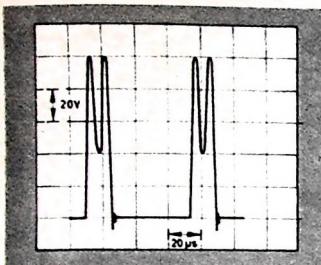


Bild 21. Zeilenspannung am Emitter der Zeilen-Endstufe mit kräf. Einsatze (3. Harmonische)

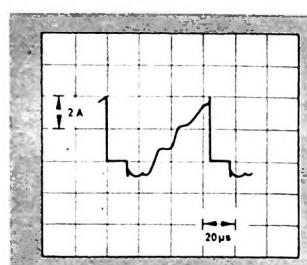


Bild 22. Collectorstrom der Zeilen-Endstufe T 31

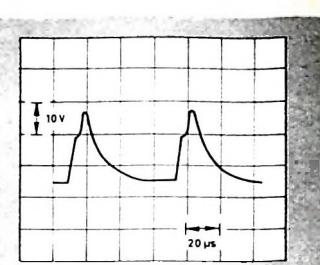


Bild 23. Diodenstrom in der Stromrückgewinnungsdiode D 401

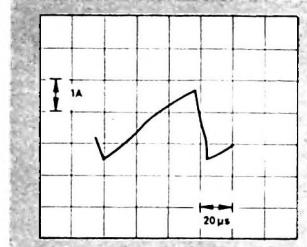


Bild 24. Zeilenablenkstrom

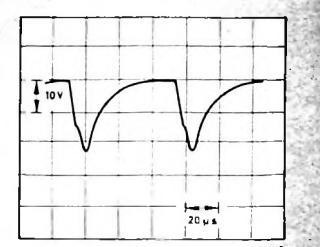


Bild 25. Vom Zeilentransformator an die Phasenvergleichsschaltung gelieferte Vergleichsimpulse

schwingerfrequenz infolge von Rückwirkungen der dritten Harmonischen nicht auftritt.

Die Zeilen-Endstufe T 31 arbeitet ähnlich wie die Pufferstufe als Schalter. Hier handelt es sich jedoch um einen Hochleistungsschaltkreis, an den hohe Anforderungen gestellt werden. Wenn T 31 geöffnet ist, dann arbeitet er im Sättigungsbereich, und der Strom durch die Primärwicklung des Zeilentransformators U 3 steigt linear mit der Zeit an. Durch einen entgegengesetzten positiven Spannungsimpuls von etwa 4 V_{ss} an der Basis wird T 31 während des Zeilenrücklaufs von etwa 12 μ s gesperrt (Bild 21). Der Widerstand R 343 in der Basisleitung begrenzt die Ansteuerung des Endtransistors auf die minimal benötigte Leistung.

Während des Abschaltens nimmt der Collectorstrom von T 31 bis etwa Null ab, und die in der Primärwicklung gespeicherte Energie fließt in die parallel ge-

schalteten Kondensatoren C 402 und C 403. Da der Transistor nicht symmetrisch ist und auch nicht verlustlos arbeiten kann (Bild 22), liegt zur Stromrückgewinnung eine Diode D 401 (Bild 23) parallel zum Transistor T 31 (Stromrückgewinnungsschaltung). Die Ablenkspule für die Zeilenablenkung ist an einer hochtransformierten Wicklung des Zeilentransformators angeschlossen, um für die erforderliche Tangentialentzerrung genügend hochohmig zu werden. Bild 24 zeigt den Zeilenablenkstrom.

Da die Zeilen-Endstufe der größte Stromverbraucher in Fernsehgeräten ist, wurde sehr viel Sorgfalt auf die Dimensionierung der Schaltung gelegt. Eine Verringerung des Stromverbrauchs ließ sich hauptsächlich durch Verwendung der Bildröhre A 25-10 W mit besonders hoher Ablenkempfindlichkeit erreichen [4].

Die Anodenspannung der Bildröhre von 10,5 kV wird in üblicher Weise durch

Gleichrichtung der Zeilenrückschlagspannung gewonnen. Der Hochspannungsgleichrichter Rö 1 ist neben der Bildröhre die einzige im Gerät verwendete Röhre. Neben der Hochspannung liefert der Zeilentransformator noch die statischen Spannungen für die Fokussierung und die Helligkeitsregelung, die Versorgungsspannungen für die Video-Endstufe und die Tastregelung sowie die Phasenvergleichsspannung (Bild 25).

2.10. Stabilisierter Netzteil mit Ladeeinrichtung für eingebaute Batterie

Der für die Stromversorgung des Gerätes erforderliche Netzteil (Bild 26) wurde mit besonderer Sorgfalt entwickelt. Er muß gleichzeitig mehrere Bedingungen erfüllen: Ausregelung von Netzzspannungsschwankungen von $\pm 15\%$, Lademöglichkeit für die eingebaute Batterie und Lade-

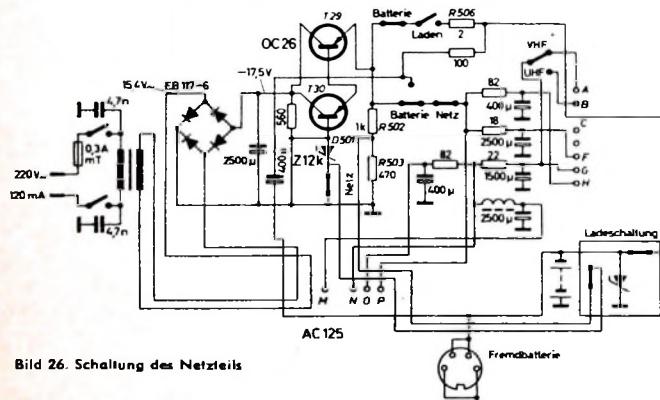


Bild 26. Schaltung des Netzteils

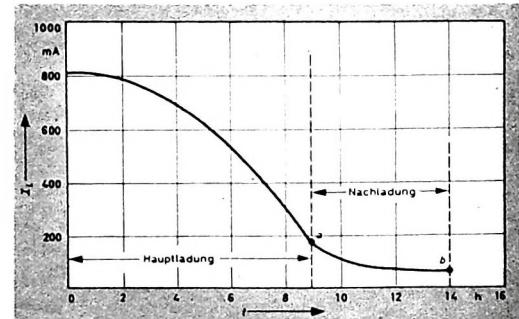


Bild 27. Verlauf des Batterie-Ladestroms I_L in Abhängigkeit von der Zeit
(a Begrenzung des Ladestroms durch den stabilisierten Netzteil bei etwa 2,4 V/Zelle für eine etwa fünfstündige Batterienachladung, b Unterbrechung des Ladevorgangs durch den Ladeschalter bei etwa 2,5 V/Zelle)

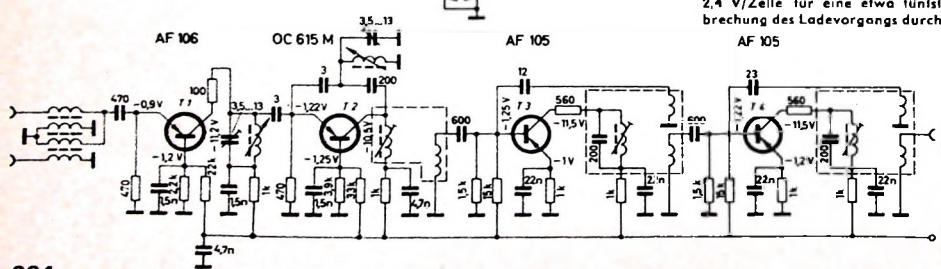


Bild 28. Schaltung des UKW-Rundfunkensatzes

erhaltung der Batterie bei Netzbetrieb, Schutz vor Überladung, Anschluß für eine Fremdbatterie. Um diesen Anforderungen zu genügen, wurde eine Regelschaltung gewählt, die den geregelten Netzteilen kommerzieller Geräte ähnelt [5].

Interessant ist die Ladeeinrichtung für die eingebaute Batterie. Um unzulässige Überladungen des Trocken-Bleikumulators zu vermeiden, ist eine Abschaltvorrichtung (Ladeschalter [6]) erforderlich, die auf die Gasungsspannung der Zellen anspricht und den Ladevorgang unterbricht. Bei direkter Ladung der Batterie über den Ladeschalter hat sich jedoch gezeigt, daß die Gasungsspannung infolge des verhältnismäßig hohen Ladestroms zu früh erreicht wird und der Schalter den Ladevorgang unterbricht, bevor die volle Kapazität der Batterie erreicht ist. Daher erfolgt die Ladung der Batterie über den stabilisierten Netzteil. Um die erforderliche Ladespannung zu erreichen, wird der Fußpunkt der Zenerdiode D 501 dabei an den Spannungsteiler R 502, R 503 gelegt. Dadurch erhöht sich die Zenerspannung und damit auch die Spannung am Ladewiderstand R 506, der den maximalen Ladestrom auf 800 mA begrenzt. Nach etwa 9 Stunden ist die Zellenspannung der Batterie so weit angestiegen, daß der Transistor T 29 gesperrt wird und nur noch ein niedriger Ladestrom von etwa 60 mA fließen kann. Mit dem stark reduzierten Ladestrom erfolgt eine Nachladung über mehrere (etwa 5 ... 6) Stunden. Hat die Batterie ihre volle Ladung erreicht, dann unterbricht der Ladeschalter den Ladevorgang (Bild 27).

3. UKW-Rundfunkeinsatz

Der UKW-Empfänger ist in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt und in ein besonderes Gehäuse eingebaut. Eine Steckkerleiste, die aus dem Boden des UKW-Einsatzes herausragt, stellt beim Einsetzen in den Fernsehempfänger die erforderlichen Verbindungen zum Ton-ZF-Verstärker und Netzteil her.

Der UKW-Rundfunkeinsatz hat Vario-meterabstimmung und setzt die Empfangsfrequenz auf eine ZF von 5,5 MHz um, die in zwei ZF-Stufen verstärkt wird (Bild 28). Die Empfindlichkeit des Gerätes ist $1,5 \mu V$ für einen Nutz-Rauschabstand von 26 dB. Ein auf dem UKW-Vorsatz montierter Schalter betätigt die Spannungs- und die Ton-ZF-Umschaltung. Der Antenneneingang ist getrennt herausgeführt und läßt sich auf die eingebaute Teleskopantenne umstecken.

Schrifttum

- [1] Suter, E. M.: Rauschmessungen an neueren Hochfrequenztransistoren bis 1000 MHz. Mitteilung aus dem Institut für Höhere Elektrotechnik der ETH Zürich
- [2] Geissler, R.: Ein Fernseh-ZF-Verstärker mit vier Transistoren. Funkschau Bd. 34 (1962) Nr. 18, S. 477-479
- [3] Ernemann, G., u. Pollak, A.: Die Impulsabtrennstufe im Fernseh-Empfänger. Telefunken Ztg. Bd. 35 (1962) Nr. 137, S. 244-255
- [4] Lutz, H.: Magnetische Ablenksysteme höchstmöglicher Empfindlichkeit. Nachr. Techn. Z. Bd. 15 (1962) Nr. 7, S. 341
- [5] Gelder, E., u. Hirschmann, W.: Schaltungen mit Halbleiter-Bauelementen. Herausgegeben von der Siemens & Halske AG
- [6] Lippmann, O.: Der Curie-Punkt und einige seiner technischen Anwendungen. Funkschau Bd. 34 (1962) Nr. 18, S. 417-418

Neuheiten auf der Hannover-Messe

Musikmöbel und Rundfunkempfänger

Neue Musikmöbel wurden zum großen Teil in jedem Jahr bereits auf der Hannover-Messe vorgestellt. Auch diesmal zeigten manche Hersteller dort schon ihre Neuschöpfungen. Der Entwicklungstrend geht in Richtung des kommenden Stereo-Rundfunks, neuer Gehäuseformen und höherer Klangqualität.

Von neuen Rundfunkempfängern konnte man jedoch sonst in Hannover nur Export-Rundfunkmodelle sehen, deren Technik etwaige Neuerungen der erst später zum Neuheitentermin des 1. Juli präsentierten Inlandsserien andeutete. Da es nun in der Saison 1963/64 keinen Neuheitentermin gibt, brachten einige Hersteller ihre Rundfunkempfängerneuheiten schon zur Messe heraus. In einem Falle war sogar eine zwingende Notwendigkeit dafür vorhanden: Die Empfänger des Baujahres 1962/63 waren bereits ausverkauft.

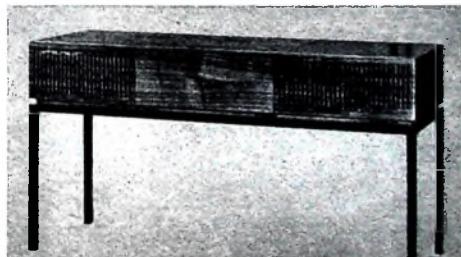
Musikmöbel

Bei den neuen Musikmöbeln machten es sich die Entwickler zur Aufgabe, sogenannte FM-Vollstereo-Geräte herauszubringen. Stereo-Wiedergabe von Schall-

angezeigt, ob ein Sender auf Stereo-Programm umgeschaltet hat. Der nachträgliche Einbau dieser Zusatzteile ist durch im Gerät vorhandene Steckverbindungen sehr einfach.

Die beiden Endstufen der Stereo-Hi-Fi-Musiktruhe „Belcanto 81 223“ sind mit der neu entwickelten Röhre ECLL 800 bestückt. Das Gerät hat insgesamt zwei Gegentakt-Endstufen mit einer Gesamtausgangsleistung von etwa 15 W. Das Rundfunkchassis besteht aus zwei Bausteinen, von denen einer den Bedienungsteil und den HF-Empfangsteil enthält. Im anderen Baustein sind der NF-Verstärker und das Netzteil untergebracht. Beide Einheiten lassen sich über eine Steckvorrichtung miteinander verbinden. Diese Truhenbausteine werden auch in den Fernseh-Rundfunk-Kombinationen „Maharadscha“ und „Maharani“ verwendet.

Das neue Konzertschrank-Programm von Grundig ist jetzt ebenfalls für den Start der HF-Stereophonie vorbereitet. Die Schrankmodelle sind vielfach mit den raumsparenden Einbauelementen aus der Bausteinserie ausgestattet. Im wohlause-



„Lugano“, ein neues Musikmöbel in moderner Tischform von Blaupunkt

platten war bisher bei fast allen Musiktrühen selbstverständlich. Bei den neuen Musiktruhen ist Stereo-Empfang möglich, und zwar nach Anschließen eines Decoders an die Anschlußbuchsen und Drücken der Taste für NF-Stereo bei TA/TB-Betrieb.

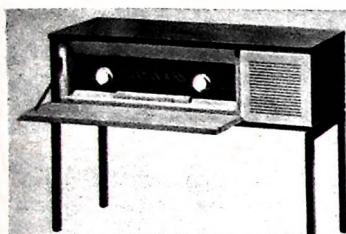
Im Blaupunkt-Programm sind die bekannten Vorjahrestypen „Amazonas“, „Bali“, „Florida“ und „Arkansas“ wieder vertreten. Als Neuheiten kommen die neuen Musikmöbel in Tischform „Lugano“ und „Arizona“ hinzu. Sie verwenden 6/10-Kreis-6-Röhren-Chassis mit vier Wellenbereichen und neun Drucktasten. Der sogenannte Tisch ist mit rund 22 cm Höhe ohne Füße (mit Füßen 73,5 cm) und 130 cm Breite bei 44,5 cm Tiefe flach gehalten. Zu den Besonderheiten gehören Tandem-, Soprano- und Bassregler, ferner Balance-Regler zum Einpendeln der Kanäle, Hi-Fi-Klangtaste und von oben zugängliches Plattenwechslerfach.

Das Graetz-Musiktruhen-Programm umfaßt sechs Modelle. Alle Geräte werden in Stereo-Ausführung mit Stereo-Plattenwechsler geliefert. Die Truhenchassis haben darüber hinaus Anschlußmöglichkeit für einen FM-Stereo-Decoder und eine Raumhalleinrichtung. Der Decoder kann außerdem mit einem Stereo-Indikator verbunden werden. Mit Hilfe dieser kleinen Zusatzeinrichtung wird an der Skala

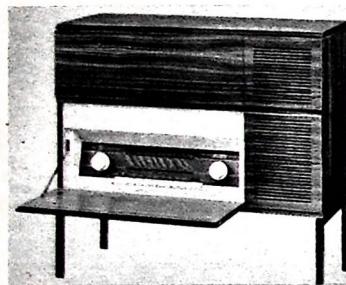
wogenen Sortiment werden im wesentlichen beliebte und bewährte moderne Gehäuseformen verwendet. Hinzu kommen Stilmöbel in Barock oder Altdeutsch. Drei besonders preisgünstige Typen der Sonderklasse führen die Bezeichnungen „Locarno“, „Trento“ und „Merano“.

Im jetzt auch für UKW-Stereo-Empfang geeigneten Bausteinssystem ist neu der kombinierte Empfangsteil „HF 30“ mit eigenem NF-Verstärkerteil. Der Spitzenklasse gehört der neue Empfangsbaustein „HF 10“ mit 12 FM-Kreisen, automatischer Scharfjustierung und umschaltbarer Bandbreite an. Die bewährten Stereo-Endverstärker „NF 1“ und „NF 2“ blieben unverändert. Als Neuerung wird noch die Lautsprechergruppe „LS 40“ angeboten; sie besteht aus acht permanent-dynamischen Systemen für höchste Ansprüche.

Metz erweiterte sein bewährtes Programm um eine Reihe gelungener Rundfunk- und Phonetische. Es handelt sich um drei Geräte in einer typischen Tischform. Mit dieser neuen Bauform kann man auf kleinstem Raum Stereo-Rundfunkgerät, Stereo-Plattenwechsler sowie die Lautsprecherkombination unterbringen. Gleichzeitig sind diese Tische als Untersatz für einen Fernsehempfänger geeignet. Mit einer oder zwei zusätzlichen Lautsprecherboxen ist Stereo-Wiedergabe möglich. Außer dem Rundfunktisch „320“ (6/9-Kreis-



Rundfunktisch „320“ von Metz



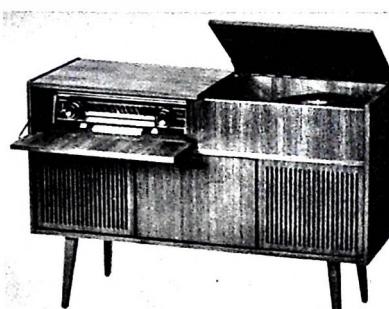
Rundfunk-Phonotisch „322“ von Metz

6-Röhren-Super, 1 permanent-dynamischer Lautsprecher), dem Phonotisch „321“ mit Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker für 2 × 10 W und Elac-Phonochassis „Miracord 16“ und dem Rundfunk-Phono-Tisch „322“ wird noch das „belform-Steuergerät 115“ geliefert.

Neu zur Messe stellte Saba die Musiktruhe „Mainau 14 Stereo“ vor, den einzigen Musikschrank des diesjährigen Programms. Solide technische Ausstattung und eine erstklassige Lautsprecherausstattung (2 Ovallautsprecher 18 × 24 cm und 2 Rundlautsprecher 11 cm ♂) sind besondere Vorteile. Die Truhe ist für Stereo-Rundfunk vorbereitet. Das 6 11-Kreis-Chassis (6 Rö + 1 Trans - 2 Halbleiter-Dioden - 1 Tgl) ist für die vier Wellenbereiche UKML und 2 × 3 W Ausgangsleistung (bei Mono 6 W) ausgelegt.

Im neuen Telefunken-Musikmöbel-Programm werden insgesamt fünf verschiedene Truhen geliefert, von denen zwei Neuentwicklungen sind. Unverändert bleiben die Modelle „Berolina 2462 Stereo“, „Sonata 2384 Stereo“ und „Salzburg 2384 Stereo“. Ein repräsentatives Tonmöbel ist die neue Musiktruhe „Wien 2464 Stereo“ mit dem bekannten „Concertino“-Chassis. Das links oben in der Truhe untergebrachte Rundfunkteil - bereits für HF-Stereo vorbereitet - ist von vorn durch eine Klappe verdeckt. Der rechts daneben sitzende Plattenwechsler lässt sich bequem von oben bedienen. Hier ist auch Raum für das Aufbewahren von 17-cm-Platten vorhanden. Zwischen den vier in der unteren Partie angeordneten permanent-dynamischen Lautsprechern - je zwei links und rechts, in getrennten Schallkammern - liegt ein geräumiges Fach für ein Tonbandgerät oder für Schallplatten.

Repräsentativ ist auch die Truhe „Dominante 2484“, eine Neuerung mit 6 10-Kreis-9-Röhren-Chassis (UKML), Stereo-Plattenwechsler und genügend Raum für das Einsetzen eines Tonbandgerätes. Alle Geräte sind von oben nach Öffnen von Deckeln zugänglich. Unterhalb der breiten Lautsprecherfront - es sind vier permanent-dynamische Systeme untergebracht - ist zwischen den Beinen noch ein niedriges Ablegefach vorhanden.



Die neue Telefunken-Musiktruhe „Wien 2464 Stereo“

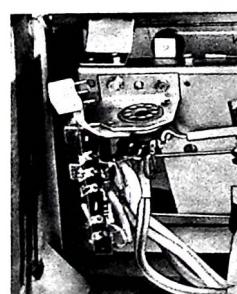
Rundfunkempfänger

Das Blaupunkt-Rundfunkempfänger-Programm 1963/64 setzt sich aus den bekannten Typen der Vorsaison „Ballett“, „Oslo“, „Verona“, „Paris“, „Sultan“, „Stockholm“ und „Granada“ zusammen. Das Spitzengerät „Granada“ ist ein FM-Vollstereo-Typ und nach Einsetzen eines Decoders auch für Stereo-Rundfunk geeignet. Alle Empfänger haben den erweiterten UKW-Bereich bis 104 MHz.

In konstruktiver Hinsicht weisen verschiedene Geräte interessante Konstruk-



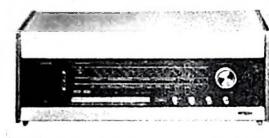
Blick auf die direkt auf der Druckplatine befestigten Messerkontakte der Drucktastenschalter (Blaupunkt)



Steckfassung für den Anschluß eines Stereo-Konverters in Blaupunkt-Rundfunkempfängern

tionsdetails auf. Beim Rundfunkchassis des neuen Jahrgangs hat man beispielsweise die Messerkontakte des Drucktastenschalters direkt auf der großen Druckplatine befestigt. Die Bestückungsseite dieser Platte ist mit Schaltsymbolen und Positionsnummern bedruckt. Ferner sind in den Blaupunkt-Rundfunkgeräten - übrigens auch in den Konzertschränken - Chassis und Stromversorgungsteil getrennt angeordnet. Das Verbindungsstück zwischen beiden Bausteinen ist steckbar. Das Stereo-Tischgerät „Granada“ und auch die Konzerttruhen haben eine beschaltete Steckfassung zum Einsetzen der Decoder-Anschlüsse. Vor dem Decoder-Anschluß muß aus dieser Fassung lediglich ein Kurzschlußstecker entfernt werden.

Die äußere Form der Grundig-Rundfunkempfänger tendiert immer mehr zur asymmetrischen Linie. Asymmetrisch gestaltete Modelle findet man bei Grundig in allen Preisklassen. Hierzu zählt auch die Phonokombination „3030 Ph“, deren asymmetrische Form vom Musikgerät „3030“ übernommen wurde. Der Plattenspieler ist unter einer glasklaren Kunststoffhaube angeordnet. Die Spitzengeräte „3397 Stereo“ und „5490 Stereo“ sowie das Steuergerät „Stereomeister 10“ sind auch für den Empfang von UKW-Stereo-Rundfunk vorbereitet, die von Grundig speziell entwickelten Stereo-Decoder „IV“ und „V“ (s. Heft 10/1963, S. 370) können auch vom Nichtfachmann schnell eingesetzt werden. Das sogenannte „Stereo-Auge“ - ein Schauzeichen, ähnlich der Abstimmzanzeige zur genauen Sendereinstellung - zeigt stereo-

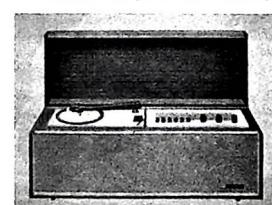


„Stereomeister 10“, ein Steuergerät von Grundig

phonische Sendungen an. Man braucht dann nur durch Tastendruck auf Stereo-Betrieb umzuschalten. Benutzt man den Automatic-Decoder „V“, dann erfolgt diese Umschaltung selbsttätig.

Zum Steuergerät „Stereomeister 10“, dessen zwei Gegentakt-Endstufen eine Ausgangsleistung von zusammen etwa 17 W haben, gibt es in den Abmessungen zum Gerät genau passende Lautsprecherboxen. Ihre Schallwände sind mit einer akustisch besonders durchlässigen und auch abwaschbaren Perlonspannung versehen. Modernisiert und verbessert wurde ferner das Angebot der anderen Raumkläng-Boxen und Klangstrahler. Als Schallabstrahlflächen benutzt man teilweise Holzpartien mit geprägten Schallschlitten. Der Möbelcharakter dieser Kombinationen wird auf diese Weise besonders betont. Bemerkenswert ist der kleine Klangstrahler „LS 4“. Er lässt sich auf seinem Fuß in jede beliebige Richtung schwenken.

Eine Neuheit im Wega-Programm ist der moderne Phonosuper „529“, bei dem alle Bedienungselemente und die Skala auf der Oberseite angeordnet sind. Bei geschlossenem Deckel kommt die elegante Form besonders zur Geltung. Das 6/10-Kreis-Chassis (UKML, 6 Rö + 1 Tgl) ist mit einem Plattenspieler „PE 31“ kombiniert. Die neue Linie der bisherigen Rundfunkgeräte „109“ und „209“ setzt ein neues Heimgerät „129“ fort, das in den Chassis-Daten dem Phonosuper „529“ entspricht.



Phonosuper „529“ von Wega

Die bewährten skandinavischen Wega-Modelle „119“ und „219“ bleiben ebenfalls wie die Typen „109“ und „209“ im Programm. Auch die Geräte „230“ und „350“ werden weiter produziert.

Kleines Lexikon der angewandten Transistor-Technik

H. SCHREIBER



weitergewachsen ist, wird die p-Leitfähigkeit wieder durch neue n-Vemetren schichten kompensiert, so daß eine weitere n-Schicht entsteht.

Bei einem zweiten Verfahren entfällt die flüssige Halbleitermasse bereits p- und n-Vemetren auf zu gleichen Teilen. Durch Ziehen des Kristalls mit wechselnder Geschwindigkeit oder bei wechselnder Temperatur ergibt sich eine veränderbare Dichte bei wenigstens einer der beiden Verunreinigungen, so daß eine Folge von p- und n-Schichten entsteht. Besonders dünne Schichten erhält man dabei am leichtesten in p-leitendem Material.

Wie HF-Eigenschaften lassen sich bei gezogenen Transistoren leichter erreichen als bei Legierungs-transistoren. Man kann sie noch verbessern, wenn durch Diffusion eine exponentielle Verteilung der Verunreinigungen in der Basis hergestellt wird. Der hohe Durchbruchspannungswert ist dann wesentlich höher.

Um die Leitfähigkeit von p- auf n-leitfähig zu erhöhen, wird die Basis mit einer Wärmeleitungsschicht zwischen Sperrschicht und Collektorkondensator versehen. Wegen zu geringer Wärmeleitung ist sich auch nicht für Leistungstransistoren Etwas 15% aller zur Zeit angebotenen Germanium- und Siliziumtransistoren, aber nur 2% der pnp-Germaniumtypen sind gewogene Transistoren. Bei Siliziumtransistoren wird die gesamte Herstellungsvorrichtung nicht angewandt.

Zweiherfahren

growing of junctions
procédé par tirage

Herstellungsvorrichtungen für Transistoren, bei dem die Sperrschicht herstellt wird, ziehen oder wachsen des Einkristalls her. Dabei zieht man aus flüssigem n-Germanium oder n-Silizium einen Kristall und läßt dann die flüssige Masse p-verunreinigen. Nachdem der Kristall um die Basislinke erzielt ist.

Auf den Seiten 33 und 34 folgt eine Gegenüberstellung der englischen und deutschen Bezeichnungen und auf den Seiten 35 und 36 eine entsprechende Gegenüberstellung der französischen und deutschen Bezeichnungen, und zwar jeweils mit Angabe der Seite, auf der der Ausdruck erläutert ist.

HERBERT LENNARTZ und WERNER TÄGER

Transistor-Schaltungstechnik

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

Die verschiedenen Transistorarten (pnp-, npn-, legierte, gezogene und Metz-Transistoren) - Transistor-Symbole - Darstellung der Transistorparameter - Kondensatoren und Transistoren - Kennzeichnungen der Transistoren - Der Transistor als Verstärkerelement - Gegenkopplungen - Gleichstromverstärker mit Transistoren - Der Transistor als elektronischer Schalter - Transistoroszillatoren - Der Transistor in der allgemeinen Elektrik - Der Transistor in der Rundfunk-Kondensatortechnik - Der Transistor in der Fernsehtechnik - Breitbandverstärker - Messungen an Transistoren

EIN URTEIL VON VIENNA

... 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 können."

254 Seiten - 24 Bilder - 4 Tabellen - 280 Formeln - Ganzleinen 27,- DM
Zu bezahlen durch jede Buchhandlung im Inland und im Ausland sowie durch den Verlag

Spezialprospekt auf Anforderung

VERLAG FÜR RADIOPHOTO-KINOTECHNIK GMBH Berlin-Borsigwalde Postanschrift: 1 BERLIN 32

Berlin-Borsigwalde Postanschrift: 1 BERLIN 32

Übersteuerungsstrom
base saturation current

causant de base en saturation
Basisstrom, der nach dem Einsetzen der \rightarrow Collectorströmung fließt.

Unilateralisierung

unilateralization
unilateralisierung
Bei der Unilateralisierung wird durch geeignete Schalldmaßnahmen verhindert, daß eine an den Ausgang einer Verstärkerstufe geleitete Spannung über den Eingang zurückwirkt. Sie entspricht also in der Wirkung der in der Röhrentechnik üblichen Nullröhre.

Man verwendet dazu meistens eine der im Bild 41 dargestellten prinzipiell ähnliche Schaltung. Über die Schaltung ist zu informieren.

Bild 41. Zu Unilateralisierung: durch Kompensation der inneren Rückkopplung unilateralierte Stufe

man die im Basiskreis auftretende Steuerverlustverstärkung gegenüber der Collector-Verlustleistung ver-nachlässigen.

Die zulässige Verlustleistung eines Transistors hängt von der maximal zulässigen Temperatur der Collector-Sperrschicht und vom \rightarrow Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebung sowie von der Umladezeitspanne ab. Außerdem wird sie bei Frequenzen unter 1000 Hz noch durch die \rightarrow thermische Zeitkonstante begrenzt (\rightarrow Impulsverlustleistung).

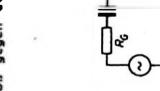
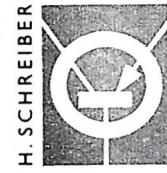


Bild 42. Zu Verstärkungsregelung. Durch Verändern der dem Collectorstrom proportionalen Steilheit ist bei spannungsgesteuerten Stufen eine Verstärkungsregelung des Transistors möglich

Transistor, dann arbeitet dieser mit Stromsteuerung. Da sich die Stromverstärkung über kaum mit dem Basisstrom ändert, ist dann nur eine Regelung möglich, wenn man sehr starke Verzerrungen in Kauf nehmen kann.

Verlustleistung
dissipation power

puissance dissipée
Anteil der Steuer- und Speiseleistung, der im Transistor in Wärme umgewandelt wird. Meistens kann



montages fondamentaux	Grundschaltungsdarten	12
neutralisation	Neutralisation	19
neutrodyne	Neutralisation	19
noltions dans les expressions	Formelzeichen	10
mathématiques	Kleinsignalparameter	15
paramètres pour signaux faibles	Kleinsignalparameter	12
paramètres pour signaux forts	Steilheit	24
penale inverse	Rückwärtssteilheit	21
percement de collecteur	Collectordurchbruch	3
photo-transistor	Phototransistor	20
polarisation	Polarisation	20
procédé par tirage	Ziehverfahren	32
pouissance dissipée	Verlustleistung	29
réaction interne	Rückwirkung, innere	21
recombinaison de surface	Oberflächenrekombination	19
réglage de gain	Verstärkungsregelung	29
reste de caractéristiques	Keinlinienfeld	14
réistance d'anode	Generalwiderstand	11
réistance de charge	Leitwiderstand	17
réistance d'entrée	Eingangswiderstand	5
réistance de polarisation de base	Basiswiderstand, äußerer	2
réistance de saturation	Sättigungswiderstand	22
réistance de sortie	Ausgangswiderstand	1
réistance externe d'émetteur	Emitterwiderstand, äußerer	6
réistance interne d'émetteur	Emitterwiderstand, innerer	6
réistance interne de la source de commande	Generatorenwiderstand	11
réistance série de base	Basiswiderstand	1
réistance thermique	Wärmetwiderstand	31
saturation de collecteur	Collectorstiftung	4
température de boîtier	Gehäusetemperatur	10
température de jonction	Sperrschichttemperatur	24
tension d'avalance	Durchbruchspannung	5
tension de pérage	Kiespannung	15
tension de saturation du collecteur	Vierschicht-Transistor	31
thyration solide	Legierungstransistor	18
transistor à alliages	legiert diffundierter Transistor	18
transistor à alliages postdiffusé	Diffusionstransistor	4
transistor à base diffusée	Driftfeld-Transistor	5
transistor à base inhomogène	Diffusionstransistor	4
transistor à diffusion	Fieldeffekt-Transistor	10
transistor à effet de champ	dreifach diffundierter Transistor	4
transistor à triple diffusion	Kontakttransistor	16
transistor coaxial	Leistungstransistor	18
transistor de puissance	Drifttransistor	5
transistor drift	Laminar-Transistor	17
transistor laminar	Germanium-Transistoren	11
transistors au germanium	Silizium-Transistoren	23
transistors au silicium	symmetrische Transistoren	25
transistors symétriques	Tetroden-Transistor	26
transistor triode	Vierschicht-Transistor	31
transistor trijunction	S-Transistor	21
transistor unijunction	Transistorarten	28
types de transistors	Unidiffusionsaktion	29
unidiffusionsaktion	four layer diode	12
valeurs limites	fundamental configurations	12
valeurs limites	gain control	12

Kleines Lexikon der angewandten Transistor-Technik

Englisch – Deutsch

Deutsches Stichwort	Englische Bezeichnung	Erläuterung Seite
legiert diffundierter Transistor	alloy diffused transistor	18
Legierungstransistor	alloy transistor	18
Lawineneffekt	avalanche breakdown	17
Bandfilterkopplung	bandpass filter coupling	1
Basisbahnwiderstand	base lead resistance	1
Basewiderstand, äußerer	base resistor	2
Übersteuerungswiderstand	base saturation current	29
Basisbahnwiderstand	base spreading resistance	1
Polarisation	bias	20
Durchbruchspannung	breakdown voltage	5
Gehäusetemperatur	case temperature	10
Kennlinienfeld	characteristics	14
Kontaktdurchbruch	coaxial-transistor	3
Collectorwiderstand	Collectorbreakdown	4
Collectorwiderstand	Collectorcutoff current	4
Kathodenspannung	collector saturation voltage	15
Grenzfrequenz der Stromübertragung	common base current gain cutoff frequency	11
Basischaltung	common emitter current gain cutoff frequency	12
Emitterschaltung	common emitter frequency for unity current gain	10
Komplementär	complementary	16
Steilheit	conductance mutuelle	24
Steuerung	control	24
Vierschicht-Transistor	controlled rectifier	31
Kopplkondensator	coupling capacitor	16
Sperrverstärkung	current gain	25
Darlington-Schaltung	Darlington amplifier	4
Diffusionskapazität	diffusion capacitance	4
Diffusionsstransistor	diffusion transistor	4
Verlustleistung	dissipation power	29
Driftfeld-Transistor	distortion	30
Drifttransistor	drift field transistor	5
Steuerung	drive	5
Treiberstufe	driver stage	24
Emitterkondensator	emitter bypass capacitor	28
Emitterstrom	emitter current	6
Emitterwiderstand, äußerer	emitter resistance	6
Emitterwiderstand, innerer	emitter resistor	6
Fieldeffekt-Transistor	field-effect transistor	10
Vierschicht-Diode	four layer diode	31
Grundschatzungskonfiguration	fundamental configurations	12
Verstärkungsregelung	gain control	29



generator resistance	Generatorwiderstand	11
germanium transistors	Germanium-Transistoren	11
growing of junctions	Ziehverfahren	32
high-frequency compensation	hochfrequenz- kompensation	9
h-parameter equivalent circuit	h-Parameter- äquivalenter Kreis	7
hybrid-pi equivalent circuit	hybrid-pi- äquivalenter Kreis	6
input conductance	Eingangsleitwert	5
input resistance	Eingangswiderstand	5
internal feedback	Rückwirkung, innere	21
internal feedback cutoff frequency	Gratzenfrequenz der inneren Rückwirkung	11
junction capacitance	Sperrschichtkapazität	24
junction temperature	Grenzschichttemperatur	24
laminar transistor	Laminar-Transistor	17
large-signal parameter	Größe-Signalparameter	12
load resistor	Lastwiderstand	17
low-frequency compensation	Frequenzbegrenzung bei Niedrfrequenz	10
maximum ratings	Maximalwerte	12
mutual conductance	Steilheit	24
mutual conductance cutoff frequency	Grenzfrequenz der Spannungsverstärkung	11
neutralizing	Neutralisation	19
noise	Rauschen	21
operating conditions	Betriebsbedingungen	2
output conductance	Ausgangsleitwert	1
output conductance	Ausgangswiderstand	1
phototransistor	Phototransistor	20
post alloy diffused transistor	legiert diffundierter Transistor	18
power gain	Leistungsverstärkung	18
power transistor	Leistungstransistor	18
pulse-dissipation	Impulsverlustleistung	14
reverse current	Ausdräumstrom	1
reverse mutual conductance	Rückwärtigstrahlleitwert	21
saturation of collector	Collectorstrahlleitwert	4
saturation resistance	Sättigungsleitwert	22
silicon transistors	Silizium-Transistoren	23
small-signal parameters	Kleinsignalparameter	15
source resistance	Generatorwiderstand	11
surface recombination	Oberflächenrekombination	19
symbols	Formelzeichen	10
symmetrical transistors	Symmetrische Transistoren	25
temperature coefficient	Temperaturkoeffizient	25
temperature compensation	Temperaturkompensation	26
temperature compensation	Ersatzschaltung in T-Form	7
teristor	Teiloden-Transistor	26
thermal resistance	Wärmeleiterwiderstand	31
thermal time constant	Thermische Zeitkonstante	28
transformer coupling	Transformatorkopplung	28
transistor response lines	Temperaturkoeffizient	17
transistor leads	Ersatzschaltung in T-Form	25
transistor types	Teiloden-Transistor	28
triple diffused transistor	dreifach diffundierter Transistor	4
unijunction transistor	S-Transistor	21
unilateralization	Unilateralisierung	29
universal equivalent circuit	Ersatzschaltung mit Universalparametern	8
voltage gain	Spannungsverstärkung	23
wide-band amplification	Spannungsverstärkung	23
Y-parameter equivalent circuit	Darlington-Schaltung	1
Y-parameter equivalent circuit	Darlington-Schaltung mit γ -Parametern	9

Französische Bezeichnung	Deutsches Stichwort	Erläu- terungs- Seite
Französisch – Deutsch		
amplification à large bande	Breitbandverstärkung	3
capacité de diffusion	Diffusionskapazität	4
capacité de jonction	Sperrschichtkapazität	24
circuit équivalent avec paramètres h	Ersatzschaltung mit h -Parametern	7
circuit équivalent avec paramètres universels	Ersatzschaltung mit Universalparametern	8
circuit équivalent avec paramètres Y	Ersatzschaltung mit γ -Parametern	9
condensateur d'émetteur	Emissorkondensator	6
condensateur de liaison	Koppelkondensator	16
conditions de fonctionnement	Betriebsbedingungen	2
conductance d'enfeté	Eingangsleitwert	5
conductance de sortie	Ausgangsleitwert	1
connexions d'un transistor	Transistor-Anschlüsse	28
constante de temps thermique	thermische Zeitkonstante	28
correction en basse fréquence	Frequenzbegrenzung bei Niedrfrequenz	10
correction en haute fréquence	Freizeitbegrenzung	9
couplage par transistoreur	Transformatorkopplung	28
courant de base en saturation	Übersteuerungstrom	39
courant de décharge	Collectorstrahlstrom	1
courant initial de collecteur	Collectorstrahlstrom	4
courant inverse de la jonction émetteur-base	Emittierstrahlstrom	6
courant résiduel de collecteur	Collectorstrahlstrom	4
dissipation en régime impulsional	Vierschicht-Diode	31
distortion	Impulsverlustleistung	14
durées de commutation	Verzerrungen	30
effet d'avalanche	Schaltzeiten	22
effet de température	Leistungseffekt	17
étoile d'attaque	Temperaturinfluss	25
fréquence de coupure de la pente	Treibstufe	28
fréquence de coupure de la réaction interne	Grenzfrequenz der Spannungsverstärkung	11
fréquence de coupure du dé courant en émetteur commun	Grenzfrequenz der inneren Rückwirkung	11
fréquence de coupure du dé courant de	Grenzfrequenz der Stromverstärkung in	12
fréquence de coupure du transfert de courant en base commune	Emitterschaltung	12
fréquence du gain en courant unitaire en émetteur commun	Grenzfrequenz der Stromübertragung in	11
gain en courant	Basisstreckenschaltung	11
gain en puissance	Frequenz der Einheitsstromverstärkung in	10
gain en tension	Emitterschaltung	10
liaison par circuits couplés	Stromverstärkung	25
montage Darlington	Leistungsverstärkung	18
montage Darlington	Spannungsverstärkung	23
Y-parameter equivalent circuit	Darlington-Kopplung	1





Einfache Prüfung von Transistoren mit Ohmmeter und Vielfachmeßgerät

Beim Arbeiten mit Transistoren ist es manchmal erforderlich, die Brauchbarkeit eines Transistors schnell und einfach überprüfen zu können. Das gilt besonders für Bastler und Amateure, die oft für Neu- und Umbauten Transistoren aus ihrer "Bastel-Kiste" verwenden, die bereits in früher gebauten Geräten eingesetzt waren.

Prüfung mit dem Ohmmeter

Die Funktion der Sperrschichten eines Transistors lässt sich mit einem Ohmmeter nur grob prüfen. Sicherer lassen sich damit Unterbrechung und Kurzschluss einer Diodenstrecke feststellen. Der Minuspol

ken. Da die Restströme aber stark von der Temperatur abhängen, soll der Transistor beim Messen Zimmertemperatur ($20 \dots 25^\circ\text{C}$) haben.

Bei Transistoren unterscheidet man vier verschiedene Collectorrestströme, und zwar die Restströme I_{CE0} bei offenem Basis und I_{CB0} bei offenem Emitter, den Collectorreststrom I_{CK} bei Kurzschluss zwischen Basis und Emitter sowie den Collectorreststrom I_{CER} , wenn zwischen Basis und Emitter ein Widerstand liegt. Diese Restströme lassen sich sehr genau mit der Schaltung nach Bild 1 messen. Im Collectorkreis des zu prüfenden Transistors T liegen ein Schutzwiderstand $R1$ und ein Vielfachmeßgerät M . Da die Restströme oft nur sehr niedrig ($1 \dots 10 \mu\text{A}$) sind, sollte M einen kleinsten Strommeßbereich von etwa $30 \mu\text{A}$ haben, um die Meßwerte noch mit ausreichender Genauigkeit ablesen zu können. Der Pluspol der Batterie liegt entweder über $Bu1$ und $S1$ (Stellung 3) an der Basis (Messung von I_{CB0}) oder über $Bu2$ am Emitter (Tab. I). Die Basis ist in Stellung 1 von $S1$ offen, während sie in Stellung 2 über $R2$ und in Stellung 4 direkt mit dem Emitter verbunden ist.

Aufbau auf dem Experimentierchassis

Das Gerät kann auf einem Resopalbrettchen mit den Abmessungen $100 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ aufgebaut werden (Bilder 2 und 3). An einer Schmalseite des Bretts ist mit einem Winkel der Schalter $S1$ montiert, an der anderen die Doppelbuchse $Bu1$, $Bu2$ zum Anschluß des Pluspols der Batterie. Zwischen Schalter und Buchse liegt die Transistorfassung. Die Anschlüsse der Widerstände $R1$ und $R2$ werden durch Bohrungen zur Unterseite des Resopalbretts geführt und dort verdrahtet. Von $R1$ führt eine Leitung mit Stecker zum Vielfachmeßgerät.

Die praktische Prüfung

Als Prüfling diente ein HF-Transistor AFY 14. Zuerst wurde der Collectorreststrom bei Kurzschluß zwischen Basis und

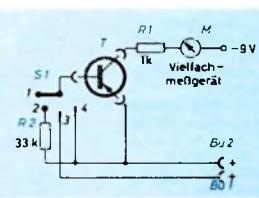


Bild 1. Schaltung des Transistor-Prüfgerätes zur Messung der Restströme

Tafel I. Anschlußschema für Transistormessungen

Stellung von $S1$	Pluspol an Buchse	Collectorreststrom
1	$Bu2$	I_{CE0}
2	$Bu2$	I_{CER}
3	$Bu1$	I_{CB0}
4	$Bu2$	I_{CK}

des Ohmmeters wird an die Basis des Transistors gelegt. Durch wechselseitigen Anschluß des anderen Poles des Instruments an Emitter und Collector erfolgt die Prüfung auf Unterbrechung der Emitter-Basis- und der Collector-Basis-Strecke. Zeigt das Ohmmeter weniger als $1 \text{ k}\Omega$ an, dann können die Diodenstrecken als einwandfrei bezeichnet werden.

Legt man den Pluspol des Ohmmeters an die Basis und prüft die Emitter-Basis- und die Collector-Basis-Strecke in Sperrrichtung, dann muß der Ausschlag des Zeigers zwischen $5 \text{ k}\Omega$ und ∞ liegen. Bei Werten unter $5 \text{ k}\Omega$ ist die Sperrschicht defekt. Nur Drifttransistoren, deren Emitter-Basis-Strecke sehr niederohmig ist, machen dabei eine Ausnahme. Sie haben daher auch eine sehr niedrige Emitter-Durchbruchspannung von etwa $0.7 \dots 2 \text{ V}$. Die Gefahr der Beschädigung des Transistors ist bei diesen Messungen nicht gegeben, da die Strombegrenzung des Ohmmeters eine Überlastung verhindert.

Messung der Restströme

Ein gutes Kriterium für die Brauchbarkeit eines Transistors sind die Restströme. Sie sind eine Folge des nicht-idealen Sperrverhaltens der Diodenstrecke

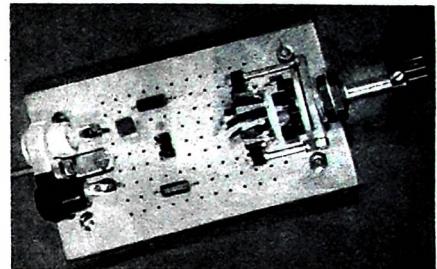


Bild 2. Ansicht des Transistor-Prüfgerätes

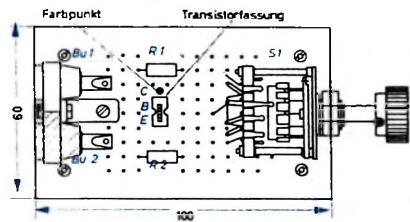


Bild 3. Anordnung der Einzelteile des Prüfgerätes auf einem Experimentierchassis

Emitter (Schalterstellung 4) gemessen und dazu der Meßbereich des Vielfachmeßgerätes auf $30 \mu\text{A}$ eingestellt (bei Messungen an Transistoren, die Kurzschlüsse aufweisen könnten, sollte man zunächst den 10-mA -Bereich einstellen, um das Meßgerät nicht zu gefährden). Hierbei wurde ein Reststrom von $I_{CK} = 2 \mu\text{A}$ gemessen. Für die übrigen Collectorrestströme des AFY 14 ergab sich $I_{CER} \approx 3 \mu\text{A}$ (Schalterstellung 2), $I_{CE0} \approx 80 \mu\text{A}$ (Schalterstellung 1) und $I_{CB0} \approx 2 \mu\text{A}$ (Schalterstellung 3, Pluspol der Batterie an $Bu1$). Die Sollwerte der Restströme kann man den technischen Daten des betreffenden Transistors entnehmen, die in den Listen der Hersteller angegeben sind. d.

Einzelteilliste

Schalter	(Preh)
Doppelbuchse	(Dr. Mozar)
Drehknopf	(Dr. Mozar)
Widerstände	(Draulowid)
Subminaturröhrenfassung	(Preh)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Maiheft
u. a. folgende Beiträge

Die Synthese von Tiefpässen nach Butterworth durch aktive Filter

Ein Zählersystem zur digitalen Messung von Phasendifferenzen und zur Mitteilung der Zählergebnisse über mehrere Perioden

Ein neues Magnetbandsystem

Vergleichende Betrachtung über die Aufbereitung von stereophonischen Rundfunksignalen nach dem Matrix- und dem Abtastrprinzip

Der optimale Arbeitspunkt von Ferrit-Speicherringkern bei linearer Wortauswahl

Fragen des Lasers für Navigationszwecke

Elektronenspin-Resonanz

Halbleiter-Leistungsgleichrichter

Referate · Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Neue Bücher · Neue Erzeugnisse · Industrie-Druckschriften · Kurznachrichten

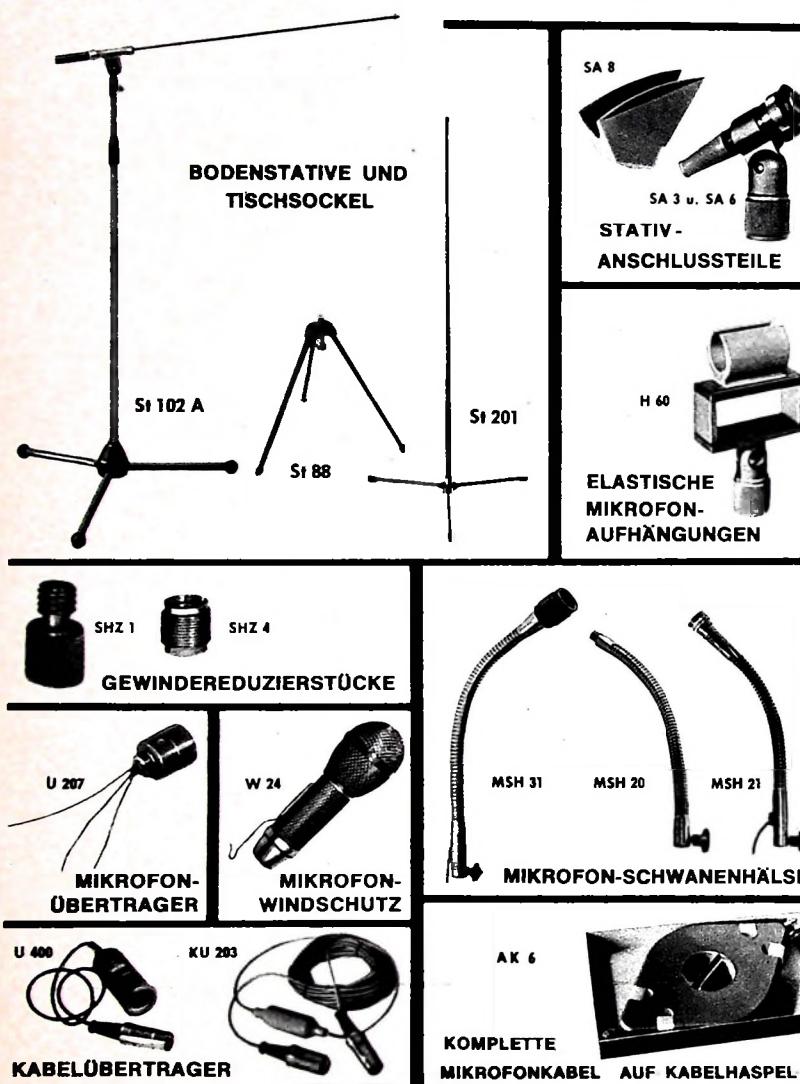
Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 3,50 DM, Einzelheft 3,75 DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH • Berlin-Borsigwalde



aus unserem Mikrofon-Zubehör- Programm



Außer dem hier vorgestellten Zubehör sind in unserem ausführlichen Katalog 1963/1 für alle AKG-Mikrofone die empfehlenswerten Zusatzgeräte abgebildet und beschrieben. Bitte bedienen Sie sich bei der Auswahl der Geräte dieses Prospektes, oder fragen Sie unsere Repräsentanten:

1 Berlin 302	Walter Danöhl, Schöneberger Ufer 59, Tel. 03 11 - 13 11 59, FS 0183208
44 Dortmund	Tovenrath KG, Elisabethstraße 7, Tel. 02 31 - 52 52 64
4 Düsseldorf-Oberkassel	Dr. Alfred Bonatz, Düsseldorfer Straße 6, Tel. 02 11 - 5 36 86
78 Freiburg i. Br.	Wolfgang Haas, Mühlhäuser Str. 10, Tel. 07 61 - 4 47 84, FS 0772647
2 Hamburg 1	Egon Holm, Koppel 89, Tel. 04 11 - 24 26 51
3 Hannover	Wilhelm Schulte, Spichernstraße 3, Tel. 05 11 - 66 08 47, FS 0922744
5 Köln	Waldemar Mau, Spichernstraße 34 b, Tel. 02 21 - 51 58 33
8 München 15	Friedrich Krempel, Goethestraße 54, Tel. 08 11 - 53 37 84
85 Nürnberg	Dr. Karl Kittler, Okenstraße 21, Tel. 09 11 - 44 37 61
7 Stuttgart-W	Curt Armleder, Schwabstraße 67, Tel. 07 11 - 63 80 81 / 82, FS 7 - 22829
62 Wiesbaden	Carl Th. Moyer, Herrnmühlgasse 11, Tel. 06 21 - 2 83 66

Versuche mit Halbleitern auf dem Laser-Gebiet

In den Laboratorien von General Electric, der IBM und des MIT arbeitet man schon seit einiger Zeit an der Entwicklung von Halbleiter-Lasern. Man hofft, mit den neuen Materialien vor allem den Wirkungsgrad beträchtlich erhöhen zu können. Mit Versuchsanordnungen kam man bereits auf 25 % (theoretisch sollte ein Wirkungsgrad von nahezu 100 % möglich sein). Es gelang, den bisherigen Apparataufwand zu verkleinern und die Stabilität zu erhöhen. Bild 1 zeigt schematisch den Aufbau einer von General Electric entworfenen Laser-Halbleiterdiode. Es handelt sich dabei um eine *pn*-Diode (Gallium-Arsenid) sehr kleiner Abmessungen. Der Kubus hat nur $1/8$ mm Seitenlänge. Die Übergangsschicht ist nur etwa 0,02 mm dick. Zwei einander gegenüberliegende Seitenwände sind vollkommen parallel und extrem plan geschliffen.

- a oberer Elektrodenanschluß
- b obere Fläche des Kubus
- c Seitenfläche
- d genau parallele vordere und rückwärtige Seiten des Kristalls mit etwa 0,3 mm Seitenlänge
- e Basiselktrode
- f Übergangsszene

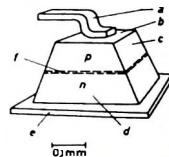


Bild 1. Aufbauschema des neuen Halbleiter-Lasers

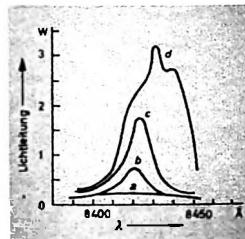


Bild 2. Charakteristiken der Laser-Halbleiterdiode L70 von General Electric für 6000 A/cm² (a), 8600 A/cm² (b), 10400 A/cm² (c), 20000 A/cm² (d)

Die Erregung der Halbleiteratome wird durch Injektion von Elektronen (und Löchern) in die dünne Übergangsschicht erreicht. Hierbei sind äußerst hohe Stromdichten von mindestens 6000 A/cm² (Bild 2) erforderlich. Als Folge der Injektion wird in der Übergangsschicht an beiden planparallelen Seiten kohärentes Licht einer Wellenlänge von etwa 8400 Å emittiert, das bei den Prototypen mit über 50 % als kontinuierlicher Strahl austrat. Das größte Problem bedeutet noch die Abfuhr der entstehenden gewaltigen Wärme. Man versucht es mit flüssigem Stickstoff oder Helium. Mit einer besseren Kühlung könnten Stromdichten von 100 kA/cm² erreicht werden. IBM glaubt dies durch Zinkdiffusion in Gallium-Arseniden und Dopen mit Tellur zu erreichen. Der große Vorteil der neuen Halbleiterdiode beruht in dem zu erwartenden hohen Wirkungsgrad, ihrer Einsatzmöglichkeit in der Industrie (Schweißen, Bohren usw.) und in der Nachrichtentechnik. Bemerkenswert ist, daß es sich hier um eine direkte Umwandlung von Elektrizität in Licht hoher Energiedichte handelt.

R. Hübner

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · TELEX 0523826

Antennen für den Kurzwellenamateur

Industriell hergestellte Antennen für 10...80 m

Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 10, S. 368

Drehrichtstrahler „Rotary-Beam“

Die bereits besprochenen fest aufgehängten Multiband-Dipolantennen haben eine etwa 8-förmige Richtcharakteristik. Sie sollten daher für DX-Verbindungen auf das Land ausgerichtet werden, mit dem man vorzugsweise arbeiten möchte. Vielfach ist dies aber aus räumlichen Gründen nicht möglich. Ein Drehrichtstrahler [4, 5, 6, 7, 8] (in der Amateursprache „Rotary-Beam“) läßt sich dagegen jeweils auf das gewünschte Land ausrichten. Diese Antennen sind wesentlich teurer, sie benötigen einen stabilen Mast für die Montage sowie einen nicht gerade billigen Antennen-Rotor. Es handelt sich bei dem üblichen Beam um einen $\lambda/2$ -Dipol (Bild 9) aus Metallrohr, der zur Erhöhung der Richtwirkung (Erhöhung der äquivalenten Strahlungsleistung) mit einem Reflektor und einem oder mehreren Direktoren versehen ist. Mit dem Reflektor werden vorwärts einstrahlende Sender bis zu 25 dB geschwächt, was sehr viel zum störungsfreien Empfang beiträgt. Die Direktoren verkleinern den horizontalen Öffnungswinkel der Antenne, so daß eine noch

Preislagen zwischen 100 \$ und 500 \$ gibt. Es sind Drehrichtstrahler erhältlich, die nur für ein Band ausgelegt sind und daher optimalen Wirkungsgrad ergeben, wie auch Multiband-Beams mit Traps für 10 m, 15 m, 20 m und 40 m, bei denen gewisse Kompromisse hinsichtlich der Leistung in Kauf genommen werden müssen. Der Dreiband-Drehrichtstrahler (10 m, 15 m, 20 m) reicht für DX-Verbindungen jedoch aus.

Die wichtigsten elektrischen und mechanischen Daten sowie die Preise der bekanntesten Drehrichtstrahler von *hy-gain* und *Mosley Electronics* sind in Tab. I zusammengestellt. Der Interessent kann danach unter anderem feststellen, ob bei den gegebenen Platzverhältnissen die Antenne überhaupt auf dem Dach untergebracht werden kann. Der in der Aufstellung angegebene Antennengewinn ist auf den jeweils verwendeten Dipol (ohne Direktor und Reflektor) bezogen. Nicht vergleichbar ist daher die Leistung des Einband-Beams mit der von Multiband-Drehrichtstrahlern, denn letztere haben wegen der dabei benötigten Traps, die die natürliche Strah-

lerlängen für die Bänder verkürzen, einen etwas geringeren Wirkungsgrad.

Mosley Electronics liefert auch Beams in Form erweiterungsfähiger Baukästen. Man kann zunächst den Multiband-Dipol, später dann den Reflektor und Direktor hinzukaufen. Neu ist bei *Mosley Electronics* der Baukasten „TA-40K“ (Bild 11) zum Preise von 39,95 \$ zur Erweiterung der Beam-Modelle TA-33, TA-32 und TA-31 auf das 40-m-Band. Auf die Dipolenden werden Traps mit Verlängerungsstäben (Gewicht 4,5 kg) montiert, so daß der Dipol dann eine Gesamtlänge von 11,76 m aufweist. Eine entsprechende Verspannung sorgt für die nötige Stabilität des erweiterten Dipoles.

Dreiband-Cubical-Quad-Antenne

Diese Antenne für die Bänder 10 m, 15 m und 20 m ist wegen ihrer guten elektrischen Eigenschaften bei den KW-Amateuren sehr beliebt. Sie kann natürlich auch für nur ein Band gebaut werden. Bei dem „Cubical-Quad“ (Bild 12) handelt es sich ebenfalls um einen Drehrichtstrahler, der aus Strahlern und Reflektoren besteht,

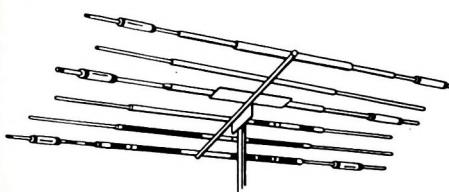


Bild 9. 6-Element-Beam TA-36 von
Mosley-Electronics

Bild 10. Stehwellenverhältnis beim 4-Element-Beam TH-4 von *hy-gain* bei Abstimmung auf das CW- und das Fonibandteil

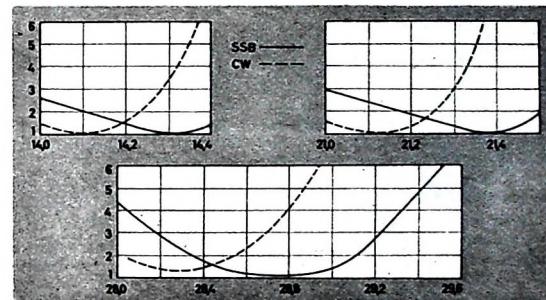
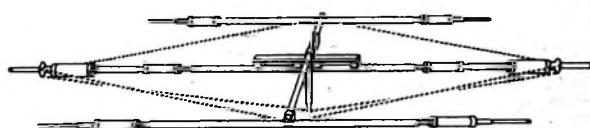


Bild 11. 3-Element-Richtstrahler TA-33 von *Mosley Electronics* für 10 m, 15 m und 20 m. Erweiterung für das 40-m-Band mit dem Baukasten „TA-40 K“. Man sieht deutlich die zusätzlichen Traps und die Verlängerungsstäbe sowie die Verspannung



schärfere Bündelung der Empfangs- und Sendeenergie stattfindet. Aus räumlichen und mechanischen Gründen baut man die Drehrichtstrahler nur für die Bänder 10 m, 15 m und 20 m (neuerdings auch für 40 m). Da die Elemente teils bis zu 12 m lang sind, muß der nötige Platz auf dem Dach für die Bewegungsfreiheit vorhanden sein. Amerikanische Amateure montieren die Beams vielfach auf Antennentürme, die es in den verschiedensten Ausführungen und Höhen (teils hochdrehbar) in den

Tab. I. Drehrichtstrahler (Beam-Antennen)

Fabrikat und Modell	Band [m]	Elemente	10 m		15 m		20 m		40 m		max. Elementlänge [m]	Trägerlänge [m]	Gewicht [kg]	Preis [\$]
			Gewinn [dB]	VR [dB]										
<i>Mosley</i> TA 31	10/15/20	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7,29	—	5	25,85
<i>Mosley</i> TA 32	10/15/20	2	5,5	20	5,5	20	5,5	20	—	—	8,53	2,14	12	69,50
<i>hy-gain</i> TH-2	10/15/20	2	5,5	12/20	5,1	12/20	5	12/20	—	—	8,20	1,83	8,6	69,95
<i>hy-gain</i> 103-B	10	3	8	25	—	—	—	—	—	—	5,20	2,44	4	32,95
<i>Mosley</i> A-310	10	3	8,9	25	—	—	—	—	—	—	5,66	3,66	11,3	39,39
<i>Mosley</i> A-315	15	3	—	—	8,5	25	—	—	—	—	7,10	3,66	11,8	44,63
<i>hy-gain</i> 153-B	15	3	—	—	8	25	—	—	—	—	7,01	3,66	7,26	38,50
<i>hy-gain</i> 203-B	20	3	—	—	—	—	8	25	—	—	10,66	4,88	13,2	65,95
<i>Mosley</i> A-320	20	3	—	—	—	—	8	25	—	—	10,77	4,25	15,4	81,10
<i>Mosley</i> TA 33	10/15/20	3	8	25	8	25	8	25	—	—	8,53	4,27	18,2	99,75
<i>hy-gain</i> TH-3	10/15/20	3	8	15/25	7,2	15/25	6	15/25	—	—	8,20	4,26	13,2	99,75
<i>hy-gain</i> TH-4 ¹⁾	10/15/20	4	8,9	15/25	8,5	15/25	8	15/25	—	—	9,70	4,87	17,2	117,80
<i>Mosley</i> TA-36	10/15/20	6	9	20	8,5	20	8	20	—	—	13,13	7,31	31,25	129,50
<i>Mosley</i> TA-20-40	20/40	3	—	—	—	—	8	25	5	30	16,65	6,10	—	337,80
<i>hy-gain</i> DB-24	20/40	4	—	—	—	—	8,1	20/30	4,9	15/20	12,20	7,31	24,5	169,50

1) siehe Bild 10: Stehwellenverhältnis der TH-4

■ 4 Elemente in Funktion, ● 3 Elemente in Funktion

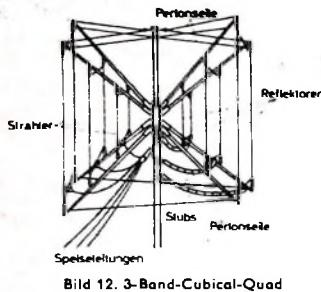


Bild 12. 3-Band-Cubical-Quad

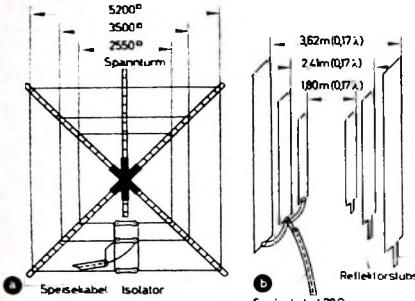


Bild 13. Anordnung und Speisung der Elemente beim 3-Band-Cubical-Quad. a) Ansicht der gespeisten Elemente von vorn, b) Seitenansicht der gespeisten Elemente und der Reflektoren des Cubical-Quads

etwa den gleichen Gewinn von rund 10 dB wie ein 4-Elemente-Beam bei 0,20 λ Reflektordistanz und ein Vor-Rückverhältnis bis zu 30 dB aufweist [4, 9]. Das bedeutet, daß durch den Antennengewinn die Ausgangsleistung eines Senders mit 100 Watt auf eine äquivalente Strahlungsleistung von 1 kW in Strahlrichtung verstärkt wird. Der „Cubical-Quad“ (Bild 13) besteht aus drei quadratisch angeordneten Antennendrähten mit einer Drahtlänge von $1\frac{1}{2}$. Die Kantenlängen der Quadrate bei 20 m, 15 m und 10 m sind entsprechend 5,20 m, 3,50 m und 2,50 m. Auf gleiche Weise sind mit Abständen von 0,15 ... 0,20 λ gegeneinander die Reflektordrähte mit den Abstimm-Stubs angeordnet. Die offenen Antennendrähte für die Bänder 10 m und 20 m werden über Verbindungsleitungen denjenigen für 15 m parallel geschaltet, wobei sich bei einem Reflektordistanz von 0,2 λ ein Fußpunktwiderstand von 75 Ohm zum Anschluß eines Koaxialkabels ergibt. Das Antennengebilde ist sperrig und auffällig, so daß es vor allem in Stadtgebieten meist nicht leicht ist, vom Hauseigentümer zum Errichten eines solchen Monstrums die Genehmigung zu bekommen.

Skylane Products (Temple-Terrace, 406 Bon Air Drive, Florida) bietet komplett Baukästen für Dreiband-Cubical-Quad-Antennen mit Bambusrohren für 59,95 \$ und mit Rohren aus leichtem, sehr stabilen Fiberglas für 99,95 \$ an. Für den Selbstbau werden die Antennenträger (zwei Achsenkreuze und Verbindungsstück) für 26,50 \$, acht Bambusstangen für 26,50 \$ oder acht Fiberglasstreben für 59,95 \$ auch einzeln geliefert.

Ground-Plane-Antennen

Die Vertikal-(Marconi-)Antenne [4, 10], auch als „Ground-Plane-Antenne“ bezeichnet, hat eine Rundstrahlercharakteristik und als großen Vorteil eine sehr flache Abstrahlung, die vor allem für DX-Ver-

bindungen erwünscht ist. Wegen der Rundstrahlercharakteristik lassen sich – im Gegensatz zum Beam – andere auf der gleichen Frequenz wie die Gegenstation arbeitende in anderer Richtung liegende störende Sender nicht ausblenden oder abschwächen. Die Vertikal-Antennen können direkt auf dem Erdboden oder auf dem Dach montiert werden, benötigen aber auf dem Boden eine gute Erdung und auf dem Haus für jedes Band mindestens zwei auf $\lambda/4$ abgestimmte „Radials“ (Drähte). Die Ground-Plane-Antenne ist weit weniger auffällig und beansprucht vor allem weniger Grundfläche als ein Beam. Sie ist meist als Multiband-Antenne (mit entsprechenden Traps) und für einen Fußpunktwiderstand von 52 Ohm ausgelegt. Die Multiband-Vertikal-Antenne 12 AVS von **hy-gain** (Bild 14) kostet 21,95 \$. Sie arbeitet mit „Slim-Traps“ und ist für die Bänder 10 m, 15 m und 20 m bestimmt.

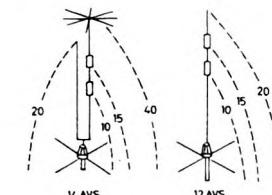


Bild 14. Funktion der Vertikal-Antennen 14 AVS und 12 AVS von hy-gain

Bei einer Höhe von 4,12 m hat sie ein Gewicht von 4 kg. Die Ausführung 14 AVS (sie kostet 29,95 \$) mit zwei Traps ist für die Bänder 10 m, 15 m, 20 m und 40 m dimensioniert. Unter Verwendung einer am Fußpunkt anschließbaren Verlängerungsspule kann die Antenne auch für das 80-m-Band benutzt werden und stellt dann elektrisch einen $\lambda/4$ -Strahler dar, jedoch ist wegen der stark gekürzten Antennelänge der Wirkungsgrad bei 80 m entsprechend geringer. Für das 20-m-Band wird bei der 14 AVS ein $\lambda/4$ -Entkopplungsstab benutzt, der in diesem Bereich eine bessere Resonanz und einen höheren Wirkungsgrad als ein Trap erzeugt. Die Antenne, an deren Spitze sich ein Kapazitätsschutz befindet, weist eine Höhe von 6,40 m und ein Gewicht von 5 kg auf. Die Vertikal-Strahler von **hy-gain** sind durch den am Fußpunkt befindlichen, hochwertigen Isolator selbsttragend. Das Stehwellenverhältnis ist < 1.5 .

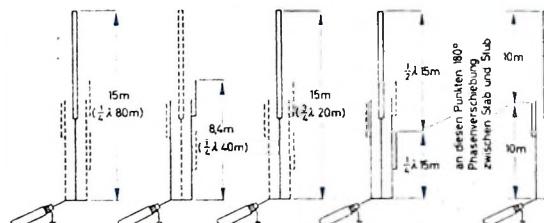


Bild 15. Vertikal-Antenne 18 V von hy-gain

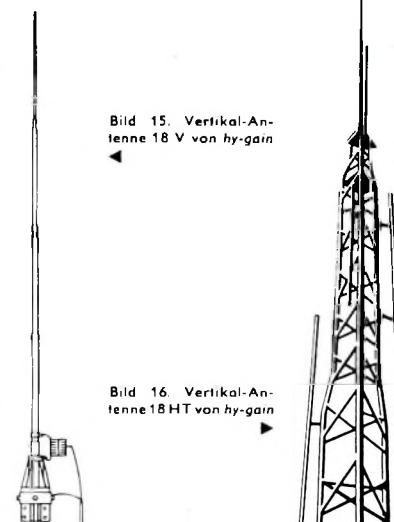


Bild 16. Vertikal-Antenne 18 HT von hy-gain

man eine solche Antenne für alle Bänder benutzen, so ist die Montage (auf dem Dach oder auf dem Erdboden) so vorzunehmen, daß die Spule zur Änderung des Abgriffs bei Bandwechsel bequem erreicht werden kann. Dies ist natürlich umständlich, so daß es wohl zweckmäßiger ist, einen Multiband-Vertikal-Strahler zu verwenden, der im Preis zwar etwas höher liegt.

Eine abstimmbare Allband-Vertikal-Antenne für 80 m bis 10 m liefert jetzt auch **hy-gain**. Dieses Modell 18 V (Bild 15) kostet 16,98 \$ und hat den großen Vorteil, daß sich das Antennenrohr mit einer Länge von 5,80 m zum Transport auf 1,50 m zusammenschieben läßt. Bei Dachmontage sind wie bei allen Vertikal-Antennen zwei bis vier auf $\lambda/4$ für das jeweilige benutzte Band abgestimmte Radials nötig, während bei Montage auf der Erde ein 2,40 m langes, in den Boden getriebenes verkupferetes Stahlrohr genügt.

Eine Vertikal-Antenne ohne Traps als strahlender Antennenturm, die kompakt auf allen Bändern (80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m) optimalen Wirkungsgrad aufweist, ist das Modell 18 HT von **hy-gain** (Bild 16). Sie kostet 139,50 \$ und wird von sehr vielen amerikanischen Amateuren benutzt. Durch den Gebrauch von „Stubs“, eines Entkopplungssystems mit Stäben,

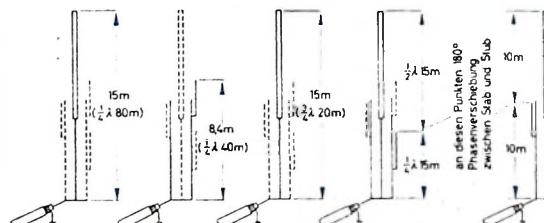


Bild 17. Funktion der Vertikal-Antenne 18 HT von hy-gain

erfolgt die automatische Abstimmung der Antenne auf das gewünschte Amateurband. Diese auf $\lambda/4$ abgestimmten Stubs bezwecken eine wirksame elektrische Entkopplung in den verschiedenen Abschnitten der Antenne, so daß dieser Turm elektrisch als $\lambda/4$ -Strahler oder als ein Mehrfaches davon in allen Bändern arbeitet und ein Fußpunktwiderstand von 50 Ohm erreicht wird. Das Bild 17 zeigt, wie

Rosenthal

RIG

Unser Fabrikationsprogramm

WERK II DRAHTWIDERSTÄNDE glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert
SCHICHTWIDERSTÄNDE für Rundfunk- und Fernsehtechnik,
für Nachrichten- und elektronische Geräte
PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE für Meßtechnik ab 0,1 % Tol.
SPINDELWIDERSTÄNDE 3 Watt . . . 15 Watt
ZEMENTIERTE DREHWIDERSTÄNDE 1 Watt . . . 500 Watt
METALLOXYD-SCHICHTWIDERSTÄNDE Typ SXA
DRAHTWIDERSTÄNDE Typ ZKA-KKA für Rundfunk- und Fernsehindustrie
DÄMPFUNGSGLIEDER (T-Glieder)

WERK III KERAMISCHE KONDENSATOREN für Rundfunk, Fernsehen, Meßgeräte etc.
KERAMISCHE KONDENSATOREN nach MIL-Vorschriften
PRÄZISIONSBÄUTEILE aus Sonderkeramik
METALLISIERTE KERAMIK



ROSENTHAL · ISOLATOREN - GMBH

SELB - BAY.

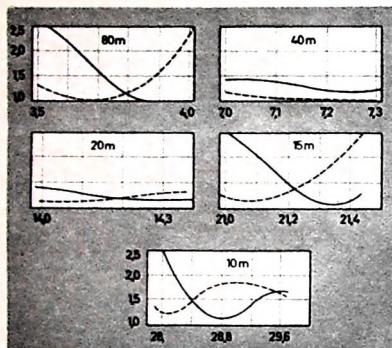


Bild 18. Stehwellenverhältnis des Vertikal-Strahlers 18 HT von hy-gain

die Antenne elektrisch arbeitet. Die gestrichelten Bereiche der Antenne sind bei dem angegebenen Band nicht in Funktion. Bei 80 m und 40 m wirkt die Antenne als $\lambda/4$ -Strahler. Bei 80 m ist die ganze Antenne in Betrieb, während bei 40 m nur das Turmteil (ohne Mastspitze) und ein Stub als $\lambda/4$ -Strahler in Funktion sind. Bei 20 m arbeitet die Antenne als $3/4\lambda$ -Strahler. Bei 15 m und 10 m wurden die Stubs an einem Punkt des Antennenturms angebracht, bei dem eine Phasendrehung von 180° gegenüber der Antenne hervorgerufen wird. Durch diese Technik wird ein Gewinn von 2 dB gegenüber einem $\lambda/4$ -Strahler in gleicher Höhe erreicht. Die Antenne ist insgesamt 15,25 m hoch, davon 7,32 m der Turm und 7,93 m die Mastspitze (aus Aluminium). Der Vertikalstrahler ist etwas kürzer als die natürliche Länge, weil wegen der großen Querschnittsfläche des Turms ein Verkürzungseffekt eintritt. Die gesamte Antenne wiegt 45,3 kg und kann bequem von 2 Mann aufgestellt werden. Sie ist freitragend und benötigt normalerweise keine Abspansnung. Der Turm lässt sich auf dem Boden nach verschiedenen Methoden montieren. Für Dauerbetrieb empfiehlt sich die Montage auf einem Zementsockel, jedoch ist auch eine zylindrische Basis zum Eingraben in die Erde (26,- \$) erhältlich. In Gegenden mit großen Windstärken von mehr als 130 km Stunde ist die Antenne mit nichtmetallischen Seilen abzuspannen. Zur Erdung sind sechs 1,80 ... 2,40 m lange verkupferte, in den Boden getriebene Stahlrohre nötig, bei denen eine bestimmte Anordnung und ein Anschlusschema einzuhalten sind. Das Stehwellenverhältnis (Bild 18) ist in allen Bändern $< 1,5$.

Auch Mosley Electronics liefert Vertikalantennen. Das Modell V-3 (17,95 \$) für 10 m, 15 m und 20 m hat eine Höhe von 3,60 m, das Modell V-4-6 (27,95 \$) für die Bänder 10 m, 15 m, 20 m und 40 m ist 6,10 m hoch und kann mit einer am Antennenfuß zu montierenden Verlängerungsspule auch für das 80-m-Band erweitert werden. Die Spule muß jedoch beim Arbeiten auf dem anderen Bändern kurzgeschlossen werden, was mit einem Relais erfolgen kann. Für das niedrigste Stehwellenverhältnis lässt sich der Abgriff an der Spule auf das meist benutzte Bandteil (3500 kHz, 3575 kHz, 3650 kHz, 3700 kHz, 3760 kHz, 3785 kHz, 3885 kHz) legen.

Neu von Mosley Electronics sind zwei Vertikal-Antennen mit Traps, bei denen auch für 80 m die Bandumschaltung automatisch unter Verwendung eines Traps er-

Bild 19. Vertikal-Antenne V-5 für 10 m, 15 m, 20 m, 40 m und 80 m von Mosley Electronics

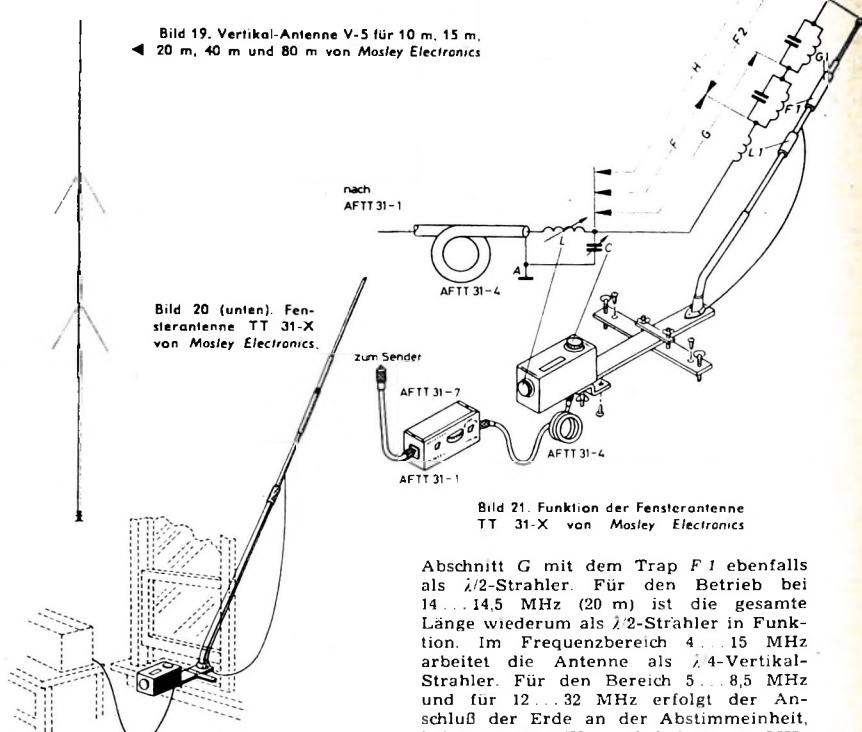


Bild 20 (unten). Fensterantenne TT 31-X von Mosley Electronics.

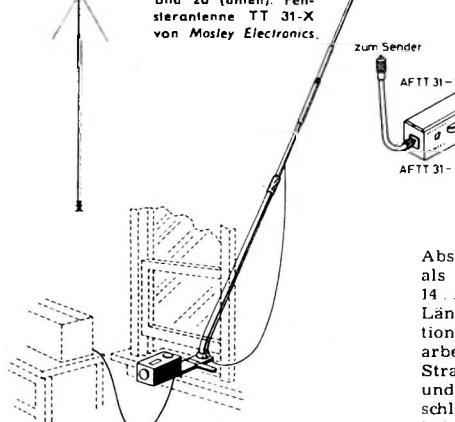


Bild 21. Funktion der Fensterantenne TT 31-X von Mosley Electronics

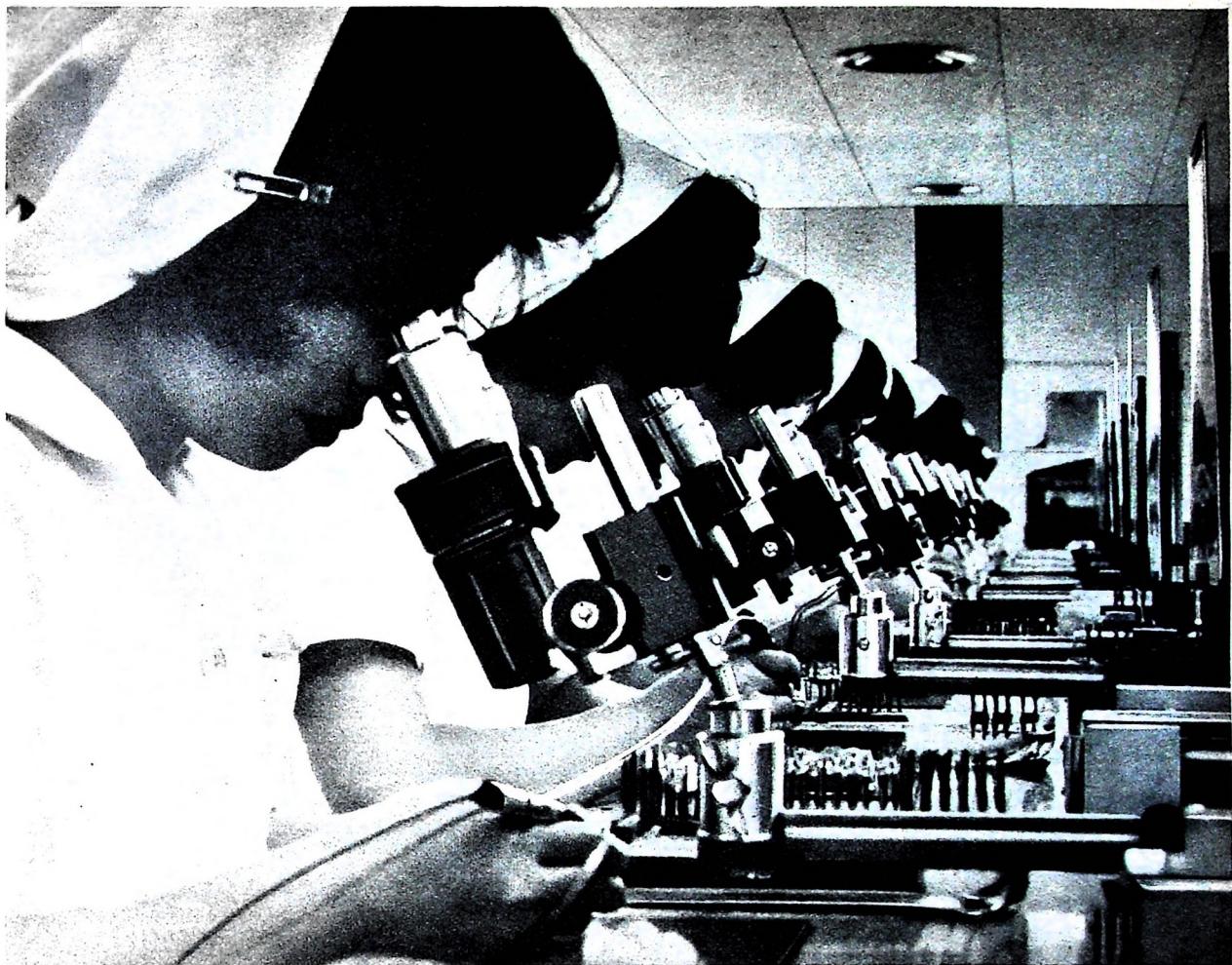
Abschluß G mit dem Trap F1 ebenfalls als $\lambda/2$ -Strahler. Für den Betrieb bei 14 ... 14,5 MHz (20 m) ist die gesamte Länge wiederum als $\lambda/2$ -Strahler in Funktion. Im Frequenzbereich 4 ... 15 MHz arbeitet die Antenne als $\lambda/4$ -Vertikalstrahler. Für den Bereich 5 ... 8,5 MHz und für 12 ... 32 MHz erfolgt der Anschluß der Erde an der Abstimmeinheit, bei 8,5 ... 12 MHz und bei 4 ... 5 MHz direkt am Sender. Das Arbeiten mit dieser Antenne in den gewünschten Bändern ist wegen der Bedienung der Abstimmeinheit und der Umschaltung der Erde nicht so einfach wie bei der Verwendung der üblichen Multiband-Antennen. Die Benutzung der Stehwellenmeßbrücke „Mosley RI-6“ (50,04 \$) von Mosley Electronics erleichtert den Abstimmvorgang und die Kontrolle auf niedrigstes Stehwellenverhältnis (optimale Abstrahlung). Die Leistung der Antenne hängt von der örtlichen Lage ab. Sie dürfte in den obersten Stockwerken eines Hochhauses sehr gute Resultate aufweisen, in den untersten Geschossen im Häusermeer der Großstadt dagegen entsprechend ungünstigere Abstrahlung bringen. Jedenfalls wird mit der neuen TT 31-X dem Amateur - vor allem wenn er in großen Wohnblöcken, mobilierten Zimmern wohnt oder viel auf Reisen ist - die Möglichkeit gegeben, ohne großen Antennenaufwand auf dem Dach nun auch mit einer Fensterantenne zu arbeiten. Bedauerlich ist, daß der Frequenzbereich nur bis 4 MHz heruntergeht, also das 80-m-Band nicht mehr erfaßt wird.

Eine Sendeantenne für das Fenster und für unterwegs

Viele Amateure, die aus den verschiedensten Gründen keine Antenne auf dem Dach montieren dürfen oder können, haben nur die Möglichkeit, mit der neuen Fensterantenne TT 31-X (Bild 20) von Mosley Electronics zu arbeiten. Die Fensterantenne kostet 84 \$. Sie läßt sich leicht am Fenster anbringen und für den Transport zusammenlegen, wozu der Transportkoffer „TT 31-2“ für 28,82 \$ lieferbar ist. Da diese neuartige Antenne stark interessieren dürfte, soll hier etwas näher auf ihre Arbeitsweise eingegangen werden. Der Strahler mit 3 Traps und einer Länge von 4,27 m (Bild 21) wird gegen ein eventuelles Herabfallen mit einem Seil gesichert. In Verbindung mit einer Abstimmeinheit, die aus einer veränderbaren Induktivität und einem Drehkondensator besteht, läßt sich die Antenne im Frequenzbereich 4 ... 32 MHz in Resonanz bringen. Markierungen für 10 m, 15 m und 20 m erleichtern den Abstimmvorgang. Das dazugelieferte Anschlußkabel geht in die Abstimmung ein, weshalb der Hersteller auch vorschreibt, bei welchem Frequenzbereich die erforderliche Erde an der Abstimmeinheit oder am Sender anzuschließen ist. Für das 10-m-Band wirkt das Antennenteil F mit der Spule L1, das hier als $\lambda/2$ -Strahler arbeitet. Für den Frequenzbereich 20 ... 23 MHz (15 m) erfolgt die Ausstrahlung über den

Weiteres Schrifttum:

- [6] H o s c h e , H.: Die „FT-100“-Richtantenne (W 3 DZZ-beam). Funk-Techn. Bd. 12 (1957) Nr. 20, S. 703-707
- [7] H o s c h e , H.: Verbesserungen an der „FT-100“-Richtantenne (W 3 DZZ-beam). Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 19, S. 701-707
- [8] A u e r b a c h , R.: Der DL 1 FK-Dreh-Element-Dreiband-Beam. DL-QTC Bd. 31 (1960) Nr. 7, S. 299-308, Nr. 9, S. 417-418
- [9] R ü c k e r t , H. F.: Der Weg zum VK 2 AOU-Dreiband-Beam. DL-QTC Bd. 29 (1958) Nr. 3, S. 100-114
- [10] S c h o l z , H.-G.: Ein großer Beam für den kleinen Mann. DL-QTC Bd. 30 (1960) Nr. 7, S. 309-319
- [11] H o s c h e , H.: Ground-Plane-Antenne. Funk-Techn. Bd. 13 (1958) Nr. 3, S. 85

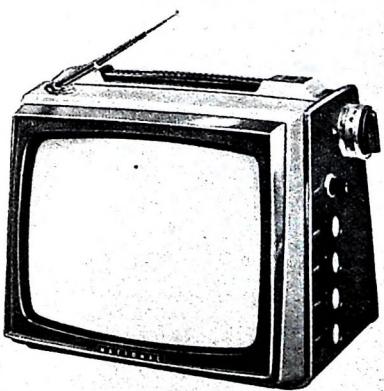


Diese geschickten Hände kann keine Maschine ersetzen

Facharbeiterinnen von MATSUSHITA ELECTRIC beim Zusammensetzen von Transistoren. Ihre Geschicklichkeit ist in der ganzen Welt bekannt. MATSUSHITA ELECTRIC produziert u. a. jährlich über 1 Million Fernsehgeräte. Die Einzelteile für jedes Gerät (sogar die Bildröhren) werden in eigenen Werken hergestellt. Während der Produktion durchlaufen alle NATIONAL-Fernsehgeräte mehr als 270 Qualitätskontrollen. Die Produkte von MATSUSHITA ELECTRIC tragen den Namen NATIONAL. Man kennt und schätzt sie in mehr als 120 Ländern; sie sind ein Weltbegriff für Wertarbeit. Alle NATIONAL-Geräte sind technisch hervorragend ausgestattet. Ständige Qualitätskontrollen und die Anwendung modernster Forschungsergebnisse gewährleisten den hohen Leistungsstandard. Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Sprechanlagen, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte von MATSUSHITA ELECTRIC haben auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf. Das ist der Grund, weshalb K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt dem deutschen Fachhandel und dem deutschen Konsumenten vorstellt.



ELEKTRISCHE UND ELEKTRO-NISCHE QUALITÄTSPRODUKTE



NATIONAL TT-21 RE

Ein Beispiel für den Qualitätsstandard der NATIONAL-Erzeugnisse:
Transistor-Fernsehgerät TT-21 RE
für Batterie- und Netzbetrieb,
mit UHF-Teil für alle Programme.
Sehr leicht (nur 4,8 kg), sehr handlich,
kleines Gehäuse mit angenehmer Bildgröße,
23 cm Rechteckbildröhre,
Größe des Gerätes: 19,5 x 23 x 22 cm.



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

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

TRANSONIC Elektrohandels-GmbH, Hamburg 1, Lindenstr. 15-19, Tel. 24 11 01
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HOLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KOCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDEL GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsq., Mannheim · GEHRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEHRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.



tropyfol-KONDENSATOREN

**Unter Vakuum imprägnierte
luftdicht abgeschlossene
Polyester-
Kondensatoren**



Durolit-KONDENSATOREN

**Klimafeste Papier-
Kondensatoren mit
höherer Ionisations-
sicherheit**



NV-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

**Prinzip: Kontaktsicher
durch Innenschweißung**

WIMA

WILHELM WESTERMANN · Mannheim · Augusta Anlage 56.

BERU



**FUNK-
ENTSTÖR -
SÄTZE
FÜR
AUTO-RADIO
UND
AUTO-KOFFER-
GERÄTE
FÜR ALLE
KRAFTFAHR-
ZEUG-TYPEN**

BERU

**Griffbereit
für jede Fahrzeugtype**

finden Sie sorgfältig zusammenge-
stellte Entstörmittel, die Sie für
die Entstörung eines bestimmten
Fahrzeuges brauchen. Das ist be-
quem und enthebt Sie aller Bestell-
sorgen. Nützen Sie diesen Vorteil,
verlangen Sie die ausführliche Son-
derschrift 433 ES.

**VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44**

SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

**Smetana, Die verkaufte Braut
Kruschina; Marcel Corades; Kathinka Nada Puttar; Marie; Pilar Lorengar; Micha; Ivan Sardi; Agnes; Sieglinde Wagner; Wenzel; Karl-Ernst Mercker; Hans; Fritz Wunderlich; Kezal; Gottlob Frick; Springer; Ernst Kruckowski; Bamberger Symphoniker; Dirigent: Rudolf Kempe**

Die Volksmusik seiner böhmischen Heimat war immer wieder die Quelle, aus der Smetana schöpfte. Ihre Melodien und Tanzrhythmen fanden ihren Niederschlag in den Werken dieses vielleicht glänzendsten Talents urwuchsigem Musikantentums. Von seinen Opern ist bei uns nur noch „Die verkaufte Braut“ allgemein bekannt, die mit Recht als Volksoper besten Stils gilt. Das Libretto voller Leben und ohne Längen prädestiniert diese Oper geradezu für die Schallplatte. Um so erstaunlicher ist es, daß eine Gesamtaufnahme in deutscher Sprache bis heute immer noch gefehlt hat. Es gibt nur zwei alte Gesamtaufnahmen in tschechischer Sprache. Vielleicht ist es aber auch ein Glücksumstand, daß die deutsche Gesamtaufnahme erst heute erscheint, denn dadurch war es möglich, das technische Wunder Stereo in den Dienst dieser Aufnahme zu stellen. Das Leben und Treiben auf der Bühne fordert ja auch geradezu die Stereophonie. Die Uraufführung am 30. Mai 1866 in Prag stand unter einem unglücklichen Stern. Nach zwei Aufführungen wurde das Werk wieder vom Spielplan abgesetzt. Erst als nach einer Umarbeitung die Dialoge durch auskomponierte Rezitative ersetzt wurden — Smetana dirigierte diese Fassung 1871 in Petersburg —, trat die Oper in der heute bekannten dreiaktigen Fassung erst langsam, dann aber immer schneller ihren Siegeszug an. Heute gehört sie mit zu den beliebtesten Repertoire-Opern aller führenden Opernhäuser.

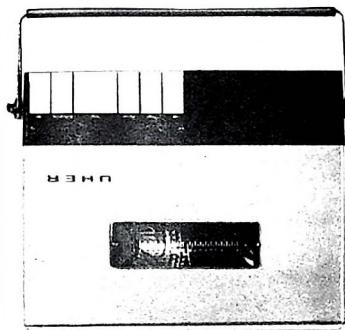
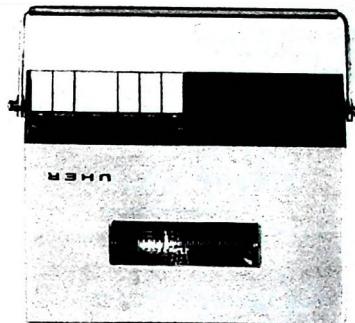
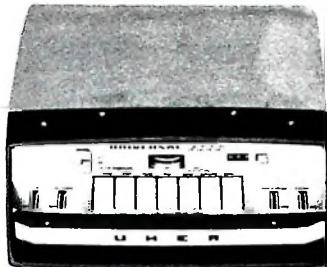
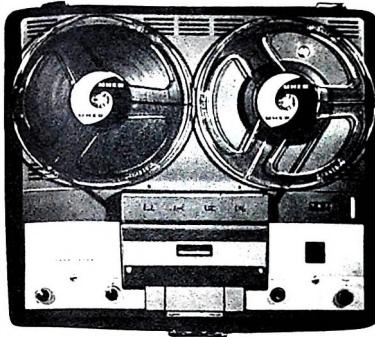
Die vorliegende Aufnahme entstand im Sommer 1962 in der dreischiffigen ehemaligen Dominikanerkirche in Bamberg. Es ist erstaunlich zu hören, welche hervorragende akustische Perspektive dieser bisher für Opernaufnahmen kaum bekannte Raum der Aufnahme verliehen hat. Das turbulente Treiben in den großen Volkszügen und die überschäumenden Volkstänze (Polka und Furiant) kommen ebenso gut zur Wirkung wie die stillen und verhältnesszenen. Die große akustische Breite mit guter Mittenfüllung und einer ausgezeichneten Sprachverständlichkeit selbst in den Chören sind als lobenswert zu erwähnen. Viele akustische Leckerbissen rufen immer wieder den Beifall des Hi-Fi-Freundes hervor. Kempe di-

rigiert mit viel Temperament, läßt es aber nie an der Subtilität des Klangbildes fehlen. Ihm zur Seite stehen ausgezeichnete Solisten, zum Teil Angehörige der Deutschen Oper Berlin, wo diese Oper im vergangenen Jahr ebenfalls rauschenden Beifall erntete konnte. Besonders zu erwähnen sind Pilar Lorengar als Marie, Fritz Wunderlich als Hans, Gottlob Frick als gerissener, aber zum Schluß doch überlächelnder Heiratsvermittler Kezal und Karl-Ernst Mercker als läppischer und stotternder Wenzel. Der Glanz und das Timbre ihrer Stimmen kommen sehr natürlich zur Wiedergabe, und dank der guten Stereo-Technik glaubt man geradezu, sie auf der imaginären Bühne agieren zu sehen. An dem sehr guten Gesamteindruck hat die Technik wesentlichen Anteil. Die Aufnahme hat sehr viel Präsenz und akustische Perspektive. Erfreulicherweise hat man auch beim Umspielen von Band auf Folie sehr viel Sorgfalt walten lassen, denn die dynamischen Möglichkeiten der Platte sind genau erfaßt worden, und keinerlei hörbares Einengen der Dynamik stört den künstlerischen Eindruck. Zum Schluß nur eine Frage: Warum hat man im Beigleitheft nicht den Tonmeister genannt? Sein Name hätte es verdient, neben denen des Dirigenten und der Solisten genannt zu werden, denn er hat am Zustandekommen dieser ausgezeichneten Aufnahme nicht weniger Anteil gehabt als jene.

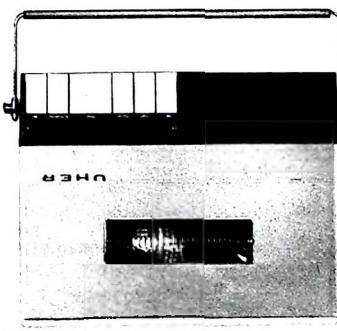
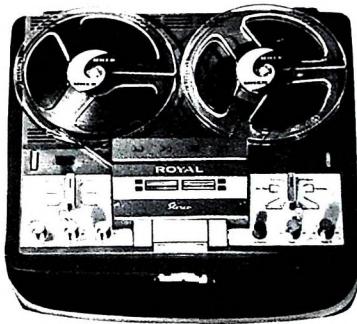
Electrola STE 91 226/28 S (Stereo)

Schallplatte zur Prüfung von Stereo-Wiedergabeausrüstungen

Eine überaus zweckmäßig zusammengestellte Testplatte für Stereo-Wiedergabeausrüstungen brachte kürzlich die Deutsche Grammophon auf den Markt. Diese 17-cm-EP (Bestell-Nr. 220495) beginnt mit einem akustischen Test zur Prüfung des Mitteneindrucks, gefolgt vom Seitentest, bei dem links eine Trompete und rechts eine Gitarre ertönt. Für die Prüfung der gleichen Wiedergabequalität beider Stereo-Kanäle erklingt dann abwechselnd links und rechts rhythmisches scharf akzentuierte Musik mit hohen Frequenzen, die für eine solche Prüfung besonders geeignet ist. Der Phasentest erlaubt auch die einwandfreie Feststellung des phasenrichtigen Anschlusses der Lautsprecher, wenn es — beispielsweise bei Stereo-Musiktruhen — nicht möglich ist, die Stereo-Lautsprecher dicht nebeneinander aufzustellen. Auf der Rückseite hört man Geräusche, beispielsweise eine Straßenbahn, die man ohne Unterbrechung in der Mitte über die ganze Breite der Stereo-Basis hören muß. — Diese Platte ist für den Hi-Fi-Amateur ebenso wie für den Fachhandel als vorzügliches Prüf- und Demonstrationsmittel auch in der Wohnung des Kunden zu empfehlen.



Welches Tonbandgerät ist das interessanteste ?



Es kommt natürlich auf den Verwendungszweck an. Jedes der vier abgebildeten Geräte ist eine Klasse für sich. Für die Tonjagd das bewährte 4000 REPORT-S — auf der Sonderausstellung in Hannover als „Gute Industrieform“ ausgezeichnet. Das Familiengerät 712 U-matic mit der abschaltbaren automatischen Aussteuerung — wie alle UHER-Geräte mit Transistoren bestückt. ROYAL STEREO — ein Spitzengerät für Freunde der Stereo- und Tricktechnik. Das neue UNIVERSAL 5000 — perfektes Tonband- und Diktiergerät. Das ist die neue UHER-Linie. Das interessanteste Programm, das UHER je angeboten hat. Führen Sie dieses Programm auch Ihren Kunden vor. Informationen sendet Ihnen unsere Abt. 3/20

UHER

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

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



MP-KONDENSATOREN

FÜR GLEICHSPANNUNG

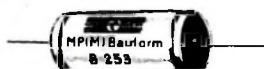
entsprechend VDE 0560 - Teil 14 / 10.62

sind in allen Spannungsreihen mehrlagig aufgebaut und daher

*betriebszuverlässig
isolationssicher
kapazitätsstabil.*

Bauformen:

... für alle Anwendungsbereiche der Elektronik



Angebote und weitere Unterlagen auf Anfrage.

HYDRA WERK

AKTIENGESELLSCHAFT

1 BERLIN 65

P. ALTMANN



Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 10, S. 377

2.2.2. Galvanische Elektrizität

Die Bezeichnung „galvanische“ Elektrizität ist historisch zu erklären und besteht eigentlich zu Unrecht. Der italienische Arzt und Naturforscher L. Galvani (1737–1798) entdeckte nämlich, daß ein Froschschenkel zuckt, wenn man ihn auf eine Zinkplatte legt und gleichzeitig seine Nerven mit einem Kupferdraht berührt, der mit der Zinkplatte verbunden ist. Galvani glaubte seiner Zeit an eine „tierische“ Elektrizität, die ihren Sitz im Inneren des Froschschenkels habe. Erst später wurde nachgewiesen, daß der Froschschenkel nur die Rolle eines Indikators (Anzeigegerätes) spielt und daß die elektrische Erscheinung keineswegs durch den Froschschenkel, sondern durch die beiden Metalle Zink und Kupfer erzeugt wird. Wir werden nun wieder sehen, daß die sogenannte Reibungselektrizität und die „galvanisch“ erzeugte Elektrizität im Grunde dasselbe sind. Legt man nämlich zwei Leiter verschiedenartigen Materials, zum Beispiel Kupfer und Zink, etwa in Form fein polierter Platten dicht aufeinander, so entsteht infolge des zwischen den beiden Metallen hervorgerufenen Spannungsunterschiedes ebenfalls eine elektrische Doppelschicht. Dieser Spannungsunterschied tritt auf, weil die Moleküle des einen Stoffes eine etwas andere Anziehungskraft auf Elektronen ausüben als die des anderen. Zum Beispiel ziehen die Moleküle mit der größeren Anziehung für positive Ladungen diese zu sich hinüber. Als Folge davon tritt ein Spannungsunterschied auf, den man auch Kontaktpotentialdifferenz oder Kontaktspannung nennt. Trennt man die beiden Leiter schnell voneinander, dann bleibt die Spannungsdifferenz erhalten und läßt sich ähnlich wie bei der Reibungselektrizität nachweisen. Allerdings sind diese Spannungen bei Leitern sehr viel niedriger als bei Isolatoren.

Aber nicht nur wenn sich Metalle berühren, sondern auch bei der Berührung eines Metalls mit leitenden Salz- und Säurelösungen treten Kontaktspannungen auf. Die Höhe dieser Spannungen hängt dabei stark von dem Leiter und den Lösungen ab. Der Italiener A. Volta (1745–1827) hat diese Erscheinung untersucht und eine „Spannungsreihe“ aufgestellt, die diese Verhältnisse näher beschreibt. Durch geeignete Kombinationen zwischen Metallen und Lösungen kommt man zu den sogenannten galvanischen Elementen, die reine Gleichspannungen abgeben können. Die systematische Untersuchung verschiedener Metalle in verschiedenen Lösungen ergab eine Anzahl von Stromerzeugern, die auch in der Praxis brauchbar waren.

Wir bauen zunächst ein ganz einfaches galvanisches Element. Dazu zerlegen wir eine verbrauchte Batterie (Monozelle) in ihre Bestandteile. Zuerst wird die Papierumhüllung entfernt, so daß die äußere Elektrode, die aus einem Zinkzylinder besteht, zum Vorschein kommt. Dann stechen wir mit einer alten Schere in den Zylinder, der sehr dünn ist, so daß wir die eine Seite des Zylinders leicht aufschneiden können. Die dunkle Paste im Inneren des Zylinders werfen wir fort. Übrig bleiben das Zinkblech und der Kohlestab, die beide sorgfältig gereinigt werden. An den Enden des Kohlestabes und des Zinkbleches befestigen wir einen Kupferdraht.

Nun werfen wir einige Teelöffel Kochsalz in ein Glas und schütten warmes Wasser darüber, so daß wir eine annähernd gesättigte Kochsalzlösung erhalten. Der Kohlestift und das Zinkblech werden dann in die Lösung getaucht und die Drähte an eine einfache Drahtspule geführt, die zum

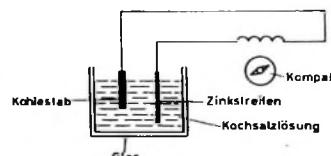


Bild 10. Chemisch erzeugte Elektrizität

Beispiel aus 30 Windungen Kupferdraht von 0,3 mm Ø (Seideisolation) bei einem Wickeldurchmesser von etwa 50 mm besteht. In dieser Spule schiebt man einen Kompaß so hinein, daß die Kompaßnadel parallel zu den Spulenwindungen liegt (Bild 10). Verbinden wir nun unser einfaches Element mit der Spule, so schlägt die Kompaßnadel kräftig aus, ein Beweis dafür, daß ein starker Strom fließt.

Die Spannung unseres Elementes können wir mit einem Voltmeter messen. Da wir bei späteren Versuchen sehr oft Voltmeter und Ampermeter benötigen werden, ist es zweckmäßig, sich ein Vielfach-Meßinstrument anzuschaffen, wie es in den verschiedensten Ausführungen von zahlreichen Firmen geliefert wird. Die Instrumente unterscheiden sich durch ihre Genauigkeit, ihren Eigenverbrauch und die Anzahl der Meßbereiche. Es gibt teuere und billigere Typen. Für unsere Zwecke genügt ein Instrument in der Preislage zwischen etwa 50 und 80 DM. Es ist vorteilhaft, wenn die zur Messung von Spannungen bestimmten Anschlüsse von den Anschlägen zur Strommessung getrennt sind. Dadurch vermeidet man Fehlanschlüsse und Beschädigungen des Instruments. Ein preisgünstiges, sehr gut brauchbares Instrument ist der Typ „ICE 630 B“ (italienisches Fabrikat). Es kostet 77 DM, hat einen Widerstand von 5000 Ohm/V und passend abgestuften Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannungen sowie Gleichströme. Etwas teurer (99 DM) ist der Typ „ICE 680 B“, der einen Widerstand von 20000 Ohm/V und ebenfalls geeignete Meßbereiche hat. Man kann mit diesen Instrumenten nicht nur Gleich- und Wechselspannungen sowie Gleichströme, sondern auch Widerstände, Kapazitäten und Frequenzen messen. Daneben gibt es noch zahllose andere Fabrikate, die teilweise eine wesentlich größere Genauigkeit und Empfindlichkeit haben, aber auch entsprechend teurer sind. Beispielsweise ist das Metrawatt-Vielfachinstrument „Metrawatt Ma“ zum Preis von 110 DM auch für Wechselstrommessungen geeignet. Außerdem lassen sich damit Widerstands- und Beleuchtungstärkemessungen durchführen. Einen Überblick über das Angebot an Meßinstrumenten erhält man durch das Studium der Inserate in den Fachzeitschriften und der Kataloge der einschlägigen Versandfirmen.

31 Haben wir uns ein derartiges Vielfach-Meßinstrument angeschafft, dann messen wir einmal die Spannung unseres einfachen galvanischen Elementes; sie wird bei etwa 1,5 V liegen. Das ist die Spannung eines Zink-Kohle-Elementes, wobei wir als Elektrolyten eine Kochsalzlösung verwendet haben. Noch besser eignet sich eine wässrige Lösung von Salmiaksalz, und an Stelle des einfachen Kohlestabes verwendet man häufig einen Beutel mit Braunstein, in dem ein Kohlestab steckt. Auf die Bedeutung des Braunsteinbeutels wird später noch ausführlich eingegangen.

Das Zink-Kohle-Element bildet die Grundlage der heute überall zu findenden Trockenbatterien. Man verwendet aber keine flüssige Salzlösung, sondern eine Paste (wir haben sie bei der Zerlegung der alten Monozelle schon kennengelernt), die mit dem Elektrolyten durchtränkt ist. Diese Paste wird zwischen die beiden Elektroden gepreßt. Da der Zinkzylinder luftfrei verbleibt, erhält man ein in jeder Lage betriebsfähiges Element, ein Trockenelement, das entweder einzeln als Monozelle oder (mehrere Zellen in Reihenschaltung) als Trockenbatterie zu haben ist. Diese Elemente können eine erhebliche elektrische Energie abgeben, die aus den chemischen Vorgängen stammt, die sich bei der Stromerzeugung abspielen.

In früheren Jahrzehnten hatten auch noch andere Elemente in der Praxis eine große Bedeutung. Sie seien aber nur kurz angedeutet. Bei dem sogenannten Daniell-Element befindet sich eine Zinkplatte in einer Lösung aus Zinksulfat in einem Tonzyylinder. Dieser Zylinder steht in einem Glasgefäß mit Kupfersulfat, das außerdem eine Kupferplatte enthält. Die Flüssigkeiten haben durch die Poren des Tonzyinders hindurch zwar elektrischen Kontakt, können sich jedoch nicht miteinander vermischen. Leistungsfähig ist das Grovesche Element, bei dem Zink in Zinksulfat und Platin in Salpetersäure eintaucht, wobei beide Flüssigkeiten wieder durch einen Tonzyylinder getrennt sind. Das einfachste und älteste Element ist die Volta-Zelle, bei der eine Zink- und eine Kupferelektrode in verdünnte Schwefelsäure eintauchen. Die auftretende Spannung ist etwa 1 V.

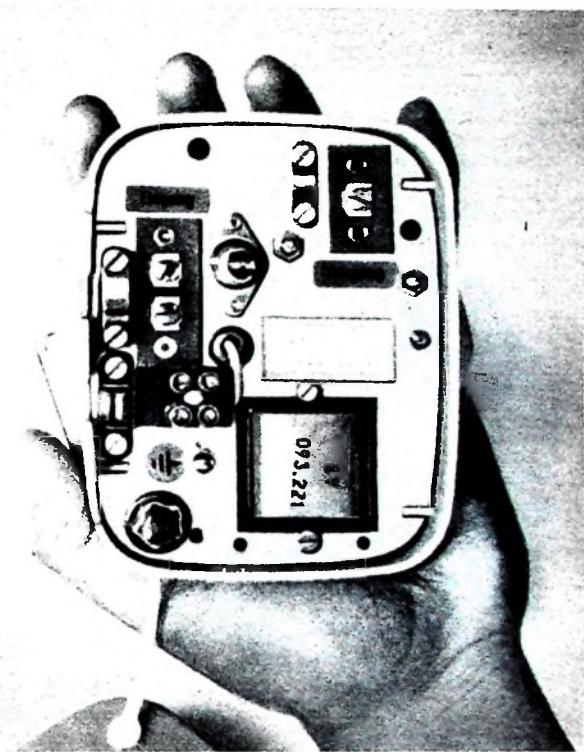
Zwischen 1 und 2 V liegen die Spannungen der meisten galvanischen Elemente. Bei besonderen Verfahren und bei Verwendung spezieller Bestandteile erhält man Elemente mit großer Spannungskonstanz, zu denen beispielsweise das Westonsche Cadmium-Quecksilber-Element sowie das Clark-Element gehören. Das von uns provisorisch gebaute Zink-Kohle-Element heißt nach seinem Erfinder auch Leclanché-Element und hat sich bis heute in den schon erwähnten Trockenbatterien erhalten. Alle anderen galvanischen Elemente haben praktisch keine Bedeutung mehr, wenn man von Sonderfällen absieht.

32 Versuchen wir, mit unserem primitiven Zink-Kohle-Element ein Glühlämpchen zum Leuchten zu bringen, so wird uns das nicht gelingen. Wenn wir bei diesem Versuch das an die Anschlüsse des Elementes geschaltete Voltmeter beobachten, dann werden wir sehen, daß die Spannung stark abfällt. Schalten wir das Lämpchen ab, so wird zwar die Spannung wieder allmählich ansteigen, aber nicht mehr den alten Wert erreichen. Der Grund hierfür ist in einer „Polarisation“ genannten Erscheinung zu suchen, bei der an der Kathode ein dünner Überzug von Wasserstoffbläschen während des Stromdurchgangs entsteht. Dadurch tritt eine sogenannte Polarisationsspannung auf, die der des Elementes entgegengerichtet ist und daher die Spannung des eigentlichen Elementes verringert. Ein gutes Mittel, um diese störende Erscheinung beim Leclanché-Element zu verhindern, besteht darin, daß man den Kohlestab in einen Beutel aus Braunstein setzt. Dadurch wird infolge eines chemischen



KATHREIN

Nuvistor-Verstärker



Zum guten Start . . .

des 2. Programms trägt KATHREIN durch seinen UHF-Nuvistor-Verstärker bei. Das handliche Gerät verbessert den UHF-Empfang bei ungünstigen Empfangslagen und kann auch mehrere Empfänger versorgen. Einzelheiten entnehmen Sie bitte den KATHREIN-Druckschriften.

KATHREIN *Antennen*
stabil, robust und leistungsfähig

A. KATHREIN - ROSENHEIM

Alteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Alltransistor NF-Verstärker

Neues von Braun

Das Verstärkerprogramm von Braun wurde um ein preisgünstiges Gerät bereichert. «CSV 10» entspricht im elektrischen Aufbau dem NF-Teil des audio 1. Es hat also auch die gleichen hervorragenden Wiedergabe-eigenschaften, die es nahe an die echte HiFi-Klasse heranbringen.



Volltransistorisiert	Momentan betriebsbereit, geringer Verbrauch, minimale Wärme, kein Verschleiß.
5 Eingänge	Getrennte Anschlüsse für Kristall- und Magnettonabnehmer, Radio, Band, Mikro.
Hohe Leistung	2 x 14 W Musikleistung, Kliurfaktor unter 1%, Übertragungsbereich von 20 bis 30 000 Hz.
Einbau vorbereitet	Gerät kann bis zur Frontplatte eingeschlossen werden. Gerlinger Platzbedarf, keine Wärme-Probleme.
Musikanlage	Mit audio-Plattenspieler PCS 45 (jetzt ebenfalls solo auf Sockel lieferbar) und zwei Lautsprechereinheiten eine Anlage für etwa 1000,- DM. (CSV 10: 558,-, PCS 45: 159,-) Besonders geeignet für Phonobars und Abspiel-tische.

BRUN

Vorgangs die Wasserstoffbildung verhindert, und das Element liefert auch bei größerer Belastung eine annähernd konstante Spannung. Man spricht bei dieser Maßnahme von Depolarisation und nennt den Braunstein den Depolarisator. Auch die genannten anderen Elementen haben Depolarisatoren; beim Daniell-Element wirkt zum Beispiel das Kupfersulfat als Depolarisator.

Die Polarisation hat aber nicht nur unerwünschte, sondern auch sehr erwünschte Wirkungen, die zu den sogenannten sekundären Elementen führen. Elemente, die von sich aus Spannungen erzeugen, nennt man Primärelemente. Es gibt aber auch Zellen, denen man erst Strom zuführen muß, damit sie dann eine Spannung abgeben können; das sind die Sekundärelemente. Ein einfacher Versuch soll ihre Wirkungsweise erklären.

Wir zerschneiden das Zinkblech des vorigen Experimentes, so daß wir zwei Zinkelektroden erhalten, und tauchen diese wieder in die Kochsalzlösung. Dabei werden wir aber mit unserem Voltmeter keine Spannung feststellen können, denn bei Verwendung von Elektroden aus gleichem Metall in demselben Elektrolyten bildet sich keine äußere Spannung aus. Nun schalten wir nach Bild 11 an die beiden Zinkelektroden die Spannung einer Taschenlampenbatterie B, wobei wir einen Widerstand R von 50 Ohm, 1 W einfügen. Dieser Widerstand soll nur den Strom auf einen für die Batterie unschädlichen Wert begrenzen. Wir lassen den Strom etwa eine Minute lang fließen, schalten dann die Batterie ab und messen jetzt mit unserem Voltmeter die Spannung zwischen den beiden Zinkplatten. Wir werden sehen, daß etwa 0,5 V auftreten, ein Zeichen dafür, daß sich jetzt durch den vom Strom eingeleiteten Vorgang eine Spannung zwischen den gleichartigen Elektroden gebildet hat.

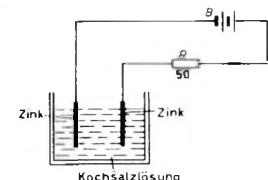


Bild 11. Zum Verständnis des Akkumulators

In dieser Form ist der Versuch jedoch recht unvollkommen; die klassische Versuchsanordnung besteht aus zwei Platinenelektroden, die in ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäß eintauchen. Der diese Zelle durchfließende Strom bewirkt, daß an der Anode Sauerstoff und an der Kathode Wasserstoff auftaucht. Diese Gase lösen sich teilweise im Material der Elektroden, und die Metallplatten werden von einer dünnen Gashaut überzogen. Wir haben jetzt ein Element, das selbständig Spannung abgibt. Man kann es mit einem Primärelement vergleichen, das eine „Wasserstoff-“ und eine „Sauerstoffelektrode“, also zwei verschiedenartige Elektroden, hat. Diese Anordnung liefert eine Spannung von etwa 1,9 V. Das ursprünglich spannungslose Element wurde durch das Anschließen der Batterie „geladen“, ein für Sekundärelemente typischer Vorgang. Entnehmen wir dem Element Strom, indem wir es über einen Widerstand entladen, dann zieht der Strom langsam die Gashaut der Platten auf. Auch dafür sind bestimmte chemische Vorgänge verantwortlich. Sobald die Gashäute verschwunden sind, tritt auch keine Spannung mehr auf, und das Element ist entladen.

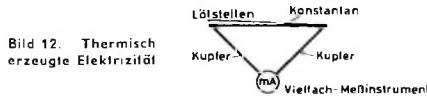
Nach diesem Prinzip lassen sich sehr leistungsfähige Sekundärelemente, auch Akkumulatoren oder Sammler genannt, aufbauen. Am bekanntesten ist der Bleiakkumulator, der in seiner einfachsten Form aus zwei in verdünnter Schwefelsäure befindlichen Bleiplatten besteht. Auch eine derartige Zelle kann durch eine äußere Stromquelle geladen werden. Allerdings speichert sie in dieser Form nur wenig Energie. Wesentlich bessere Ergebnisse erhält man mit gitterförmigen Bleiplatten, in die bestimmte Bleiverbindungen eingeprägt sind. Beim Ladevorgang entsteht dann an der Anode Bleidioxyd, an der Kathode metallisches Blei. Bei der Entladung tritt dagegen an beiden Elektroden Bleisulfat auf. Diese Akkumulatoren wurden zu hoher technischer Reife entwickelt und kommen in kleinen, aber auch in sehr großen, außerordentlich leistungsfähigen Ausführungen in den Handel.

Eine andere Form der Sekundärelemente ist der Edison-Akkumulator, auch Nickel-Eisen-Akkumulator genannt, bei dem die Kathode aus Eisenhydroxyd und die Anode aus Nickelhydroxyd besteht. Als Elektrolyten verwendet man Kallauge. Beim Ladevorgang tritt an der Kathode reines Eisen auf, an der Anode Nickeltrioxyd. Die Entladung macht diese Umsetzung wieder rückgängig. Während der Bleiakkumulator eine Spannung von 2 V liefert, gibt der Nickel-Eisen-Akkumulator nur 1,2 V ab. Er ist allerdings gegenüber Stößen, Überladung usw. unempfindlicher als der Bleiakkumulator. Erwähnt seien auch die Nickel-Cadmium-Akkumulatoren (die in Deutschland zum Beispiel von der DEAC hergestellt werden), die luftdicht abgeschlossen und außerordentlich unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen sind.

Wir haben in diesem Abschnitt festgestellt, daß zwischen der sogenannten Reibungselektrizität und der galvanischen Elektrizität prinzipiell kein Unterschied besteht. Allerdings sind die zahlenmäßigen Unterschiede beträchtlich. Bei allen mit statischer Elektrizität arbeitenden Einrichtungen treten beispielsweise wesentlich höhere Spannungen als bei den galvanischen Elementen auf.

2.2.3. Thermisch erzeugte Elektrizität

Elektrizität läßt sich auch unmittelbar aus Wärme erzeugen, wie der folgende einfache Versuch beweist: Wir besorgen uns ein kurzes Stück Konstantandraht (meistens als Widerstandsdräht erhältlich) und löten an jedes Ende einen Kupferdraht. Die freien Kupferdrahtenden klemmen wir an die zur Strommessung bestimmten Anschlüsse unseres Vielfach-instrumentes, wobei wir den niedrigsten Strom-Meßbereich einstellen (Bild 12). Erwärmten man nun mit einer Zündholzflamme vorsichtig eine



der beiden Lötstellen, so wird das Instrument — allerdings nur sehr schwach — ausschlagen. Sobald wir die Flamme fortnehmen und die Lötstelle wieder auf die Umgebungstemperatur bringen, verschwindet die Spannung. Erwärmten wir die andere Lötstelle, so kehrt sich die Stromrichtung um; die übrigen Erscheinungen sind die gleichen.

Offenbar entsteht durch die Erwärmung der Lötstelle in dem Stromkreis eine Spannung, die einen Strom hervorruft. Man nennt diese Spannung „integrale Thermokraft“ oder kurz „Thermospannung“, den Strom „Thermostrom“. Die Anordnung selbst ist ein „Thermoelement“. Das Auftreten des Thermostroms kann man sich etwa folgendermaßen veranschaulichen: Nach den Gesetzen der Berührungselektrizität herrscht an den Berührungsstellen zweier Metalle stets eine niedrige Spannung, die jedoch temperaturempfindlich ist. Haben die Lötstellen an den Enden des Konstantandrahtes die gleiche Temperatur, so heben sich die Berührungsspannungen auf und sind von außen nicht messbar. Erhöht man jedoch die Temperatur der einen Lötstelle gegenüber der anderen, dann ändert sich auch ihre Kontaktspannung, und es entsteht eine von Null abweichende resultierende Spannung, die den Thermostrom hervorruft. Es kommt also auf die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Lötstellen an. Wenn sie die gleiche Temperatur haben, tritt keine Thermospannung auf, unabhängig davon, wie hoch die Temperatur jeweils ist.

Die Höhe der erreichbaren Thermospannung hängt einerseits von der Natur der beiden Metalle, anderseits von der Temperaturdifferenz ab. Es gibt eine sogenannte thermo-elektrische Spannungsreihe, die die möglichen Spannungsdifferenzen angibt. Selbst die höchsten Thermospannungen sind aber sehr niedrig und erreichen nur einige Millivolt, die wir mit unserem erwähnten Vielfachinstrument nicht mehr messen können.

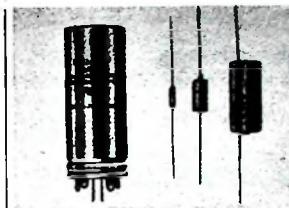
Deshalb sind wir auf die Messung des Thermostroms angewiesen, der wegen der verhältnismäßig kleinen Kreiswiderstände so hoch ist, daß er sich mit unserem Instrument noch messen läßt. Wollte man die Thermospannungen praktisch ausnutzen, so müßte man mehrere Thermoelemente hintereinander schalten, um brauchbare Spannungswerte zu erhalten. Derartige „Thermobatterien“ wurden auch bereits gebaut, praktische Bedeutung haben sie jedoch — wenigstens als Elektrizitätszeuger — nicht erlangen können.

Die Polarität der Spannung und damit die Stromrichtung hängen einerseits von der Lage der Lötstelle, anderseits von der Natur der Metalle ab. So liefern beispielsweise Neusilber, Nickel, Iridium und Gold, bezogen auf Eisen, eine positive, die Metalle Molybdän, Wolfram, Kupfer und Silber eine negative Spannung. Bei den zuletzt genannten Metallen ist bei niedrigen Temperaturen zunächst eine positive Polarität gegen Eisen festzustellen, die sich erst bei höheren Temperaturen umkehrt. Die Umkehrpunkte heißen neutrale Punkte.

Thermoelemente verwenden man weniger zur Elektrizitätserzeugung, sondern hauptsächlich für Temperaturmessungen. Die Höhe der abgegebenen Thermospannung ist ja ein unmittelbares Maß für die Temperatur, der die eine Lötstelle ausgesetzt ist, wenn sich die andere auf einer konstanten Temperatur, zum Beispiel auf Zimmertemperatur, befindet. Gebräuchlich sind Kupfer-Konstantan- oder Eisen-Konstantan-Elemente sowie die Kombination von Iridium mit einer Iridiumlegierung (Rhodium).

Auch zur Messung sehr niedriger Hochfrequenzströme läßt sich der Thermoeffekt ausnutzen. Man verleiht dazu die Enden der beiden verschiedenen Metalldrähte mit einem dritten (neutralen) Leiter, durch den der Hochfrequenzstrom fließt (Thermokreuz). Er erhitzt die Lötstelle, und die abgegebene Thermospannung ist ein Maß für den Hochfrequenzstrom.

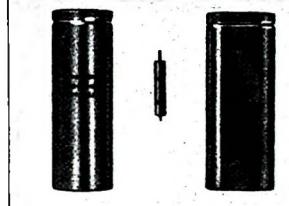
Der Thermoeffekt läßt sich auch umkehren. Schickt man nämlich durch ein Thermoelement einen Strom, so wird die eine Lötstelle kälter als die andere. Diesen Effekt nennt man nach seinem Entdecker „Peltier-Effekt“. In letzter Zeit wurden derartige Anlagen in größerem Umfang für Kühlzwecke gebaut. Aber auch im Innern des an sich chemisch homogenen Kupferdrahtes, der als Zuleitung dient, können Thermospannungen entstehen („Thomson-Effekt“). Verantwortlich dafür ist das längs des Kupferdrahtes auftretende Temperaturgefälle. (Wird fortgesetzt)



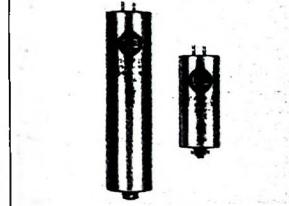
**Elektrolyt-
Kondensatoren für
Fernseh- und
Rundfunkgeräte**



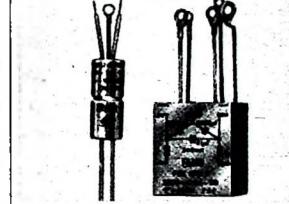
**Motor-Elektrolyt- und
Papier-Kondensatoren
für Anlauf-
bzw. Dauerbetrieb**



**Fotoblitz-Elektrolyt-
Kondensatoren**



**Papier-Kondensatoren
für Leuchtstofflampen**



**Funkentstörungs-
Kondensatoren und
Kombinationen**



**Elektrolyt- und Papier-
Kondensatoren für die
Fernmeldetechnik**



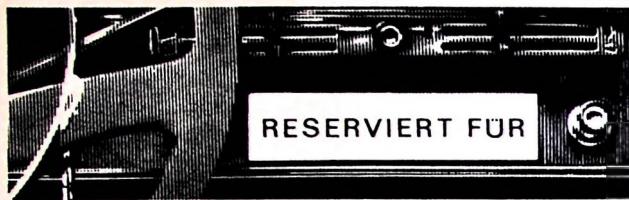
**Phasenschieber-
Kondensatoren für
Hoch- und Nieders-
pannung**

Wir liefern außerdem Gleichrichtergeräte für alle Anwendungszwecke und elektronische Bausteine für Steuer- und Regeltechnik.

FRAKO

Kondensatoren- u. Apparatebau GmbH · Teningen/Baden
FS 077 2865 · Telefon Sammel-Nr. 811 Emmendingen





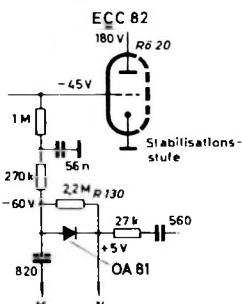
Fernseh- Service

Schlechte Synchronisation des Zeilengenerators und horizontale Zeilenverschiebungen am oberen Bildrand

An einem Gerät „21 TD 293 A“ (Philips) wurde folgender Fehler festgestellt: Schlechte Synchronisation, schnelles horizontales „Zappeln“ am oberen Bildrand. Mitunter zieht sich das „Zappeln“ über die ganze obere Bildfläche hin.

Die Prüfung des Horizontaloszillators und des normalen Phasenvergleichs ließ keinen Fehler erkennen. Die Oszillogramme des Sinusoszillators zeigten eine Frequenzänderung, einmal im Takte des Rücklaufs der Zeile, am stärksten aber eine Änderung im Takte des Bildsynchrontaktes.

Anschließend wurde die Fangstufe genauestens durchgemessen und festgestellt, daß die vorgesehene Sperrspannung von -60 V nicht an der Anodenseite der Diode OA 81 lag. Die Oszillrogramme der Rücklauf- und der Synchronimpulse zeigten einen zu kleinen Wert. Eine Messung der Diode ließ keinen Fehler erkennen, jedoch hatte der Arbeitswiderstand $R 130$ seinen Wert von $2,2\text{ M}\Omega$ auf $650\text{ k}\Omega$ geändert. Zum Verständnis der Schal-



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

tung kurz die Wirkungsweise der Fangstufe: Solange der Empfang normal ist, wird das Gitter der Fangstufe durch eine negative Vorspannung von -45 V gesperrt. Diese Spannung setzt sich aus einem gleichgerichteten Impuls des differenzierten Rückslags- und des zur gleichen Zeit vorhandenen Synchronimpulses zusammen. Beide Impulse ergeben nach der Gleichrichtung die gesamte Sperrspannung, so daß die dem Gitter der Fangstufe über einen Kondensator zugeführten Synchronimpulse (Zeilen und Bild) das Gitter nicht öffnen können.

Nach Auswechseln des Widerstandes arbeitete die Schaltung wieder einwandfrei.

Neue Bücher

BBC Handbook 1963. Herausgegeben von der British Broadcasting Corporation. London 1963. 224 S. m. zahlr. B. u. Tab., 12 cm x 18 cm. Preis kart. 6 s.

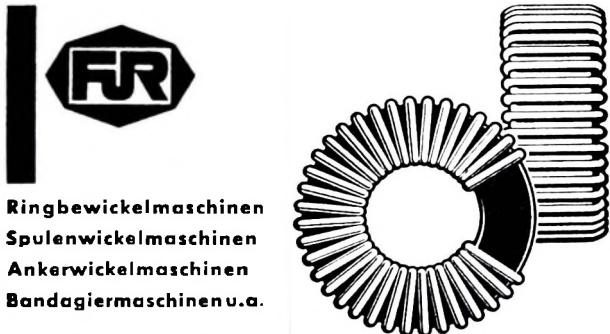
Die alljährlich erscheinenden Handbücher der British Broadcasting Corporation dokumentieren an Hand von zahlreichen Statistiken und unter Verwendung umfangreichen Bildmaterials den jeweiligen Stand von Organisation und Leistung dieser englischen Rundfunkgesellschaft. Das BBC-Fernsehen plant, vom 405-Zeilens-Bild auf das 625-Zeilens-Bild umzuzrinnen. Außerdem soll auf den Bereichen IV und V ein zweites Fernsehen eingerichtet werden. Man hofft diesbezüglich, bis 1966 mit den ersten sieben neuen Sendestrukturen außerhalb Londons insgesamt 60 % der englischen Bevölkerung versorgen zu können. Das erste BBC-Fernsehen, das seine Programme seit 1936 ausstrahlt, ist heute für 99 % der englischen Bevölkerung erreichbar. Kr.



- 48 Meßbereiche
 - Hohe Empfindlichkeit
(25 000 Ω/V)
 - Automatischer Schutzschalter
 - Gedruckte Schaltung
 - Robustes Spannbandmeßwerk
 - Hohe Genauigkeit



METRAWATT A.G. NÜRNBERG



FROITZHEIM & RUDERT

BERLIN - REINICKENDORF WEST SAALMANNSTRASSE 7-11

ALU-SCHILDER in kleiner Stückzahl
oder in Einzelstücken kein Problem mehr!

**STÜRKEN
AS-ALU**

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw.
können Sie bequem und leicht selbst anfertigen mit **AS-ALU** — der lotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie, industrieläufiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gesicherte scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

DIETRICH STÜRKEN, Düsseldorf-Oberkassel
Leistraße 17, Telefon 57 18 58

**Eine Fachbibliothek
von anerkannt hoher Qualität
für Ingenieure, Physiker und Studierende**



Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

I. BAND:

Grundlagen der Elektrotechnik · Bauelemente der Nachrichtentechnik · Elektronenröhren · Rundfunkempfänger · Elektroakustik · Tonfilmtechnik · Übertragungstechnik · Stromversorgung · Starkstromtechnik u.a.m. 728 Seiten · 646 Bilder · Ganzleinen 17,50 DM

II. BAND:

Neuentwickelte Bauelemente · Der Quarz in der Hochfrequenztechnik · Wellenausbreitung · UKW-FM-Technik · Funkmeßtechnik · Funkortung · Schallauflaufzeichnung · Elektronische Musik · Industrielle Elektronik · Fernsehen u.a.m. 760 Seiten · 638 Bilder · Ganzleinen 17,50 DM

III. BAND:

Stromverdrängung · Berechnung elektromagnetischer Felder · Frequenzfunktion und Zeitfunktion · Oxydische Dauermagnetwerkstoffe · Bariumtitanate · Stabantennen · Wabenkamperfisern · Hohlleiter · Dämpfungs- und Phasenentzerrung · Die Ionosphäre · Hochfrequenzmeßverfahren · Fernsehliteraturverzeichnis u.a.m.

744 Seiten · 669 Bilder · Ganzleinen 17,50 DM

IV. BAND:

Informationstheorie · Bauelemente der Nachrichtentechnik · Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronenröhre · Verstärkertechnik · Moderne AM-FM-Empfängertechnik · Elektroakustik und Tonfilmtechnik · Planungsgrundlagen für kommerzielle Funk- und Richtfunkverbindungen · Meteorologische Anwendungen der Nachrichtentechnik · Die Elektronik in der Steuerungs- und Regelungstechnik · Theorie und Technik elektronischer digitaler Rechenautomaten · Vakuumtechnik 826 Seiten · 769 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

V. BAND:

Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen

Hauptfachgebiete:

Antennentechnik · Bauelemente · Dezimetechnik · Elektroakustik · Elektromedizin · Elektronische Musik · Entstörungstechnik · Fernmelde-technik · Fernsehtechnik · Funkortung · Hohlleitertechnik · Hochfrequenztechnik · Impulstechnik · Industrie-Elektronik · Kommerzielle Nachrichtentechnik · KW- und Amateur-KW-Technik · Lichttechnik · Mathematik · Meßtechnik · Nachrichtensysteme · Richtfunktechnik · Röhrentechnik · Rundfunktechnik · Ultrakurzwelletechnik · Werkstofftechnik 810 Seiten · 514 Bilder · Ganzleinen 26,80 DM

VI. BAND:

Schaltalgebra · Fortschritte in der Trägerfrequenztechnik · Die Pulsmodulation und ihre Anwendung in der Nachrichtentechnik · Gedruckte Schaltungen und Subminiatutechnik · Meßverfahren und Meßgeräte der NF-Technik und Elektroakustik · Messungen zur Bestimmung der Kennwerte von Dioden und Transistoren · Stand der Frequenzmeßtechnik nach dem Überlagerungsverfahren · Radioastronomie · Dielektrische Erwärmung durch Mikrowellen · Magnetsverstärker-technik · Analogrechner als Simulatoren · Technik der Selbst- und Fernlenkung · Fernwirktechnik · Farbfernsehen 765 Seiten · 600 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

I.-VI. BAND: **Gesamtinhaltsverzeichnis** Erscheint demnächst
VII. BAND: in Vorbereitung

... und hier ein Urteil

„Wenn wir in unserem Großbetrieb vom „blauen Wunder“ sprechen, so meinen wir die Bände des **HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER**. Sie sind Ihnen großartig gelungen und bedeuten für uns Techniker und Ingenieure geradewegs das tägliche Brot.“ H. K. in B.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen im Inland und Ausland sowie durch den Verlag · Spezialprospekte auf Anforderung

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



Tonbänder

Markenfabrikatfabrikneu

360/15 DM 8,95

540/18 DM 11,30

Kostenlose Probe
und Preisliste 20

B. ZARS

Berlin 61, Postfach 54

RX 60



Unterricht

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

Kaufgesuche

Leber-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

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

Max FUNKE KG 5488 Adenau
Fabrik für Röhrenmeßgeräte

Verkäufe

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

Preisgünstig abzugeben:

**300 Stck.
EMI-discs 13 Zoll**

**275 Stck.
Audiodiscs 13 1/4 Zoll**

**Electrola Gesellschaft
H. H. H.**

**5 Kühl-Brausfeld, Mauerweg 149
Ruf 59 31 31 · Abt. Einkauf**

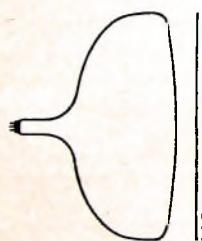
KAUFEN
Rest- und Lagerposten
Radio - Fernseh - Kurzwellen-Material - Elektrogeräte sowie Schrauben
M 3, M 4, M 5 gegen Kasse.
TEKA 845 AMBERG OPF.

in jedes Fernsehgerät

paßt
eine
VALVO
Bildröhre

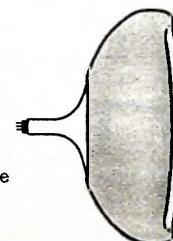


Für die neuesten Geräte:



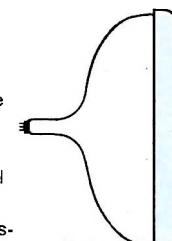
AW 47-91
AW 59-91

Die
Bildröhren
für Geräte
mit
Schutzscheibe



A 59-11 W

Die Bildröhre
für Geräte ohne
Schutzscheibe
(P-Röhre;
Polyestermantel
über
Verschmelzungszon
und Konus)



A 59-16 W

Die
Bildröhre mit
aufgeklebter
Schutzscheibe
(twin-panel-
Technik)

Alle neuen VALVO-Bildröhren haben Rechteckform und einen Ablenkwinkel von 110°. Sie sind mit dem Kurzhals-
system ausgestattet und daher um 20 mm kürzer als Röhren früherer Bauart.

Für die Ersatzbestückung älterer Geräte:

AW 43-80	MW 6-2
AW 43-88	MW 36-44
AW 43-89	MW 43-43
AW 53-80	MW 43-69
AW 53-88	MW 53-20
AW 59-90	MW 53-80
AW 61-88	MW 61-80