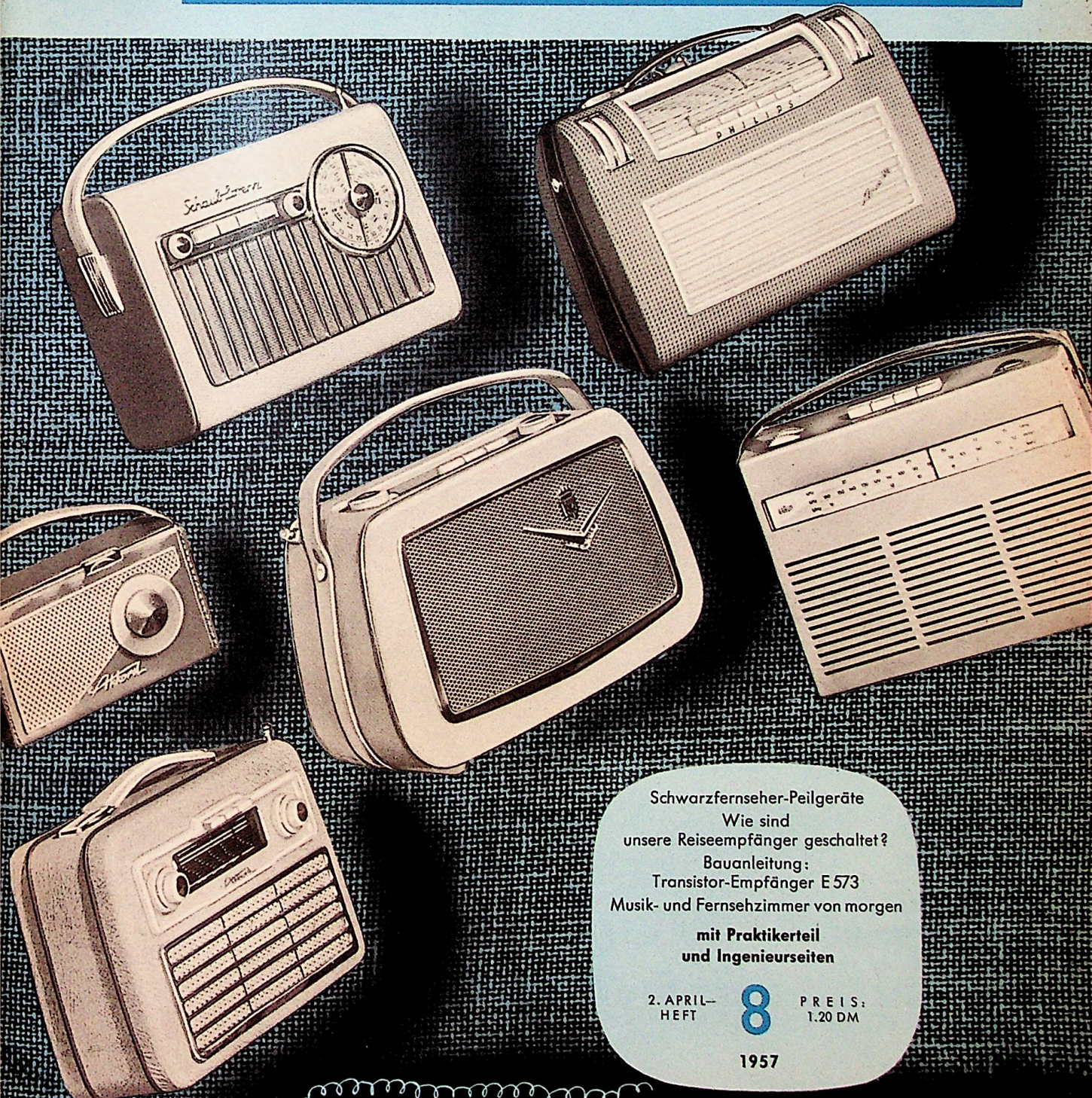


Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Schwarzfernseher-Peilgeräte
Wie sind
unsere Reiseempfänger geschaltet?
Bauanleitung:
Transistor-Empfänger E 573
Musik- und Fernsehzimmer von morgen
mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten

2. APRIL-
HEFT

8

PREIS:
1.20 DM

1957



Reiseempfänger und ihre Schaltungen

FUNKSPRECH-UND FERNSEHANLAGEN

FERNMELDEGERÄTE

Elektroakustik

TRANSISTOREN DIODEN



NÜRNBERG 2

Im Dienst des Verkehrs



Zubehörteile

für Beschallungs- und Funkeinrichtungen in Ferntriebzügen und anderen Verkehrsmitteln mit Erzeugnissen von:



für jeden
Verwendungszweck



Dyn. Tauchspulen-
Mikrophone
»Allen voran!«



Der elektrische
Patent-Kontakt

HERMANN ADAM · München 15, Landwehrstr. 39
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER
FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEEIOBB.

Antennen Testgeräte

Zum Einrichten und Prüfen
von Fernsehantennen



KLEMT

OLCHING BEI MÜNCHEN · INDUSTRIE-MESSE HANNOVER, HALLE 11, STAND 212

KURZ UND ULTRAKURZ

Band-IV-Sender in Nord- und Nordwestdeutschland. Noch in diesem Jahre will der WDR Fernsehsender für Band IV mit 1 kW Ausgangsleistung in den Gebieten Aachen und Siegen/Meppen errichten. Später ist außerdem ein Band-IV-Sender zur Verbesserung der Fernsehversorgung in Ostfriesland (Standort Aurich oder Osterloog) vom NDR geplant. Frequenzumsetzer (Band III) sind für Lübeck, Sylt und einige andere Orte des NDR-Bereichs vorgesehen. Der letzte im Stockholmer Plan für den Bezirk des Norddeutschen Rundfunks zugelassene Fernsehsender in Flensburg (Kanal 4) wird um die Jahreswende 1957/58 mit 50 kW eff. Leistung seinen Betrieb aufnehmen.

Sonderschau über Funkentstörtechnik in Hannover. Auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover (28. April bis 7. Mai) richtet der Funkentstör-Meßdienst der Deutschen Bundespost in Halle 11A einen Ausstellungs- und Beratungsstand ein. Auf einem Störspannungsmeßplatz können sofort elektrische Geräte, Maschinen und Apparate kostenlos auf Einhaltung der nach VDE 0875/11.51 vorgeschriebenen Funkstörgrade untersucht werden.

Ultraschall-Fischfinder im Hubschrauber. Bei Versuchen in englischen Küstengewässern wurde ein Ortungsgerät zum Aufsuchen von Fischeschwärmen mit Ultraschallimpulsen in die Kabine eines Hubschraubers eingebaut, während die eigentlichen „Sender“ (Geber) und „Empfänger“ in einem Schwimmkörper untergebracht waren, der etwas unterhalb der Wasseroberfläche schwamm. Die Verbindung zum Hubschrauber erfolgte über Kabel, die bei einem genau vorher berechneten Zug rissen, so daß der Hubschrauber nicht in Gefahr des Abstürzens kam, sollte sich der Schwimmkörper an einem Unterwasserhindernis verhaken.

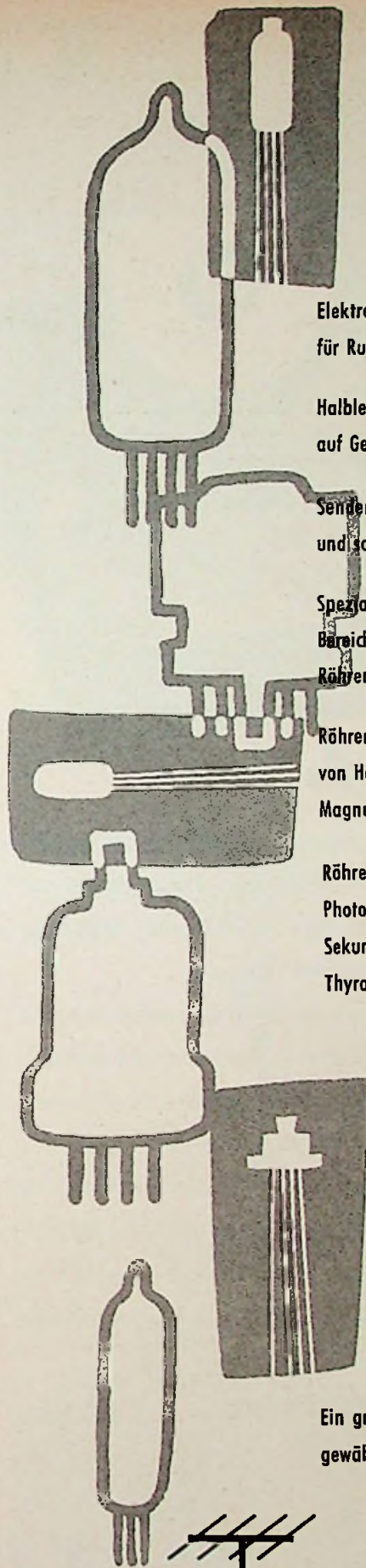
OPD Hamburg verantwortlich für den Seefunk. Seit dem 1. März hat die Oberpostdirektion Hamburg alle organisatorischen und betrieblichen Angelegenheiten des See-, Küsten- und Peilfunkdienstes der Deutschen Bundespost übernommen, die bisher auf die Oberpostdirektionen Kiel, Bremen und Hamburg verteilt waren. Auch die Dienststelle Funkdienstbeobachter (See) untersteht fachlich der OPD Hamburg. — Das Fernmeldetechnische Zentralamt in Darmstadt bleibt weiterhin verantwortlich für alle Fragen der Technik in den Küsten- und Seefunkstellen, für die Baumusterprüfung der Seefunkgeräte, für Genehmigungen zur Inbetriebnahme von Seefunkstellen und für alle damit verbundenen organisatorischen Arbeiten.

Funkfernschreibgeräte von Siemens. Vor zwei Jahren lieferte Siemens die ersten Funkfernschreibanlagen für den direkten Teilnehmerfernverkehr zwischen den Kontinenten. Bis heute sind dreißig Endstellen dieser Art ausgeliefert worden; sie bilden einen Teil des weltweiten Funkfernschreibnetzes, das zwischen Europa und einigen Ländern in Amerika, Asien und Afrika im Aufbau ist. Als Übertragungsverfahren hat sich das von Van Duuren (Holland) entwickelte System der automatischen Fehlerkorrektur der Telegrafiezeichen bewährt, das zuerst im Amerika-Dienst der holländischen Post erprobt wurde. Als Telegrafie-Code dient ein Sieben-Schritt-System nach Vorschlägen der RCA, das für den Funkdienst besser geeignet ist als das im Drahtverkehr angewendete 5-Schritt-System des CCI.

IRE-Convention 1957. Die diesjährige Jahresversammlung des Institute of Radio-Engineers (IRE) in New York und die gleichzeitig abgehaltene elektronische Ausstellung wurde von 50 000 Interessenten besucht. Im Mittelpunkt der Vorträge stand der Transistor; u. a. erläuterten Ingenieure von Philco ihre Versuche mit transistorisierten Fernsehempfängern. Ein Mitglied der US-Nachrichtentruppen referierte über Untersuchungen der Beugung von Meter- und Zentimeterwellen an Bodenhindernissen, die u. U. zu erheblichen Feldstärkerhöhungen unmittelbar hinter dem Hindernis führen. Ein Ingenieur des Columbia Broadcasting Systems führte eine neue Schaltung vor, die die hohen Videofrequenzen im Fernsehempfänger anhebt, ohne dabei den Störpegel zu vergrößern.

Bis Jahresende werden drei neue Fernsehsender in der Schwyz ihren Betrieb aufnehmen. Sie sind auf dem Säntis, auf dem Monte Generl und dem Monte San Salvatore im Bau, so daß nach ihrer Fertigstellung auch der Tessin schweizerische Fernsehprogramme sehen kann. * Philips errichtet auf dem Berliner Messegelände einen festen Pavillon mit 1600 qm Ausstellungsfläche, Vortragsraum, Lichtstudio und einen 35 m hohen Lichtturm. * Auf der Deutschen Industriemesse in Hannover werden die Blaupunkt-Werke das neue Fernsehempfangsgerät „Toskane“ mit gedruckten Schaltungen ausstellen. Wie wir hören, planen auch andere Firmen Fernsehempfänger in dieser neuen Technik. * Am 1. Juli nimmt die amerikanische Armee einen 500-Watt-Fernsehsender in Seoul (Südkorea) in Betrieb. * Die englische Firma Rediffusion beginnt am 1. Juni in Hongkong mit Fernseh-Drahtfunk. Das täglich vierstündige Programm in englischer, chinesischer und kantonesischer Sprache wird den Teilnehmern gegen eine Monatszahlung von (umgerechnet) 40 DM ins Haus geliefert; in diesen Betrag ist die leihweise Überlassung eines Empfangsgerätes eingeschlossen. * Auf der Deutschen Industrieausstellung in Kairo waren die Firmen AEG, Graetz, Nordmende, Saba, Siemens und Telefunken mit Fernsehempfängern und anderen Produkten ihrer Fabriken vertreten. * Der Etat des Bayerischen Rundfunks für 1957 sieht für das Fernsehen Aufwendungen in Höhe von 15,2 Millionen DM vor, darunter 3,14 Millionen DM für technische Betriebsausgaben. * Impllosionen von Fernsehbildröhren sind sehr selten. Wie jetzt bekannt wird, registrierte die DDR-Fernsehempfängerfabrik VEB Rafena, Radeberg/Sa., vier Implotionsfälle auf je 10 000 gelieferte Empfänger. * Schweden baut sein UKW-Netz aus; zwölf je 5 kW starke UKW-Sender wurden in England bestellt. * In Peking stellt die erste Rundfunkröhrenfabrik Chinas zehn gängige Röhrentypen her. Die Fabrikationseinrichtungen wurden aus der UdSSR geliefert.

Unser Titelbild: zeigt diesmal eine Auswahl aus den Reiseempfängern des neuen Jahrganges. In der oberen Reihe ist links der Schaub-Lorenz-Super Weekend 57 U dargestellt und rechts das Gerät Philips-Annette 471. Mittlere Reihe von links nach rechts: Transistor-Taschensuper Peggie von Akkord, Grundig-Teddy-Boy T, Braun-Reisesuper Transistor 1; unten links der Akkord-Empfänger Pingulu U 57



Elektronenröhren
für Rundfunk und Fernsehen

Halbleiter, Dioden und Transistoren
auf Germanium- und Siliciumbasis

Senderröhren für Funk, Diathermie
und sonstige HF-Generatoren

Spezialröhren für kommerzielle
Bereiche, Weitverkehrsröhren,
Röhren in Subminiaturtechnik

Röhren zur Erzeugung
von Höchstfrequenzen, Klystrons,
Magnetrons, Wanderfeldröhren

Röhren für elektronische Anlagen,
Photozellen,
Sekundärelektronen-Vervielfacher,
Thyratrons

Ein großes Lagersortiment
gewährleistet kurze Lieferzeiten.

München 15
Schillerstraße 18
Fernruf 50340

BÜRKLIN



Klein – aber für alle Platten

ist der hochentwickelte neue Heimspieler DUAL siesta. Seine stabile, kleine Bauweise und seine hervorragende Klangleistung machen ihn zum bevorzugten Zweitgerät.

Seine entscheidenden Vorteile: anschlussfertig, für 110/150/220 Volt Wechselstrom, vielseitig verwendbar, spielt sämtliche Normal- und Mikrorillen-Platten 16, 33, 45 und 78 U/min von 15 bis 30 cm Ø, zuverlässig, einfach zu bedienen und überall leicht unterzubringen. Auf Kunststoffsockel DM 84. – Fordern Sie bitte unsere Spezialprospekte an. DUAL Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzw.



Der elegante Phonokoffer
Dual party 295 DM 108. –

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover finden Sie uns in Halle 11 A Stand 1404/1505 Mittelgang

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

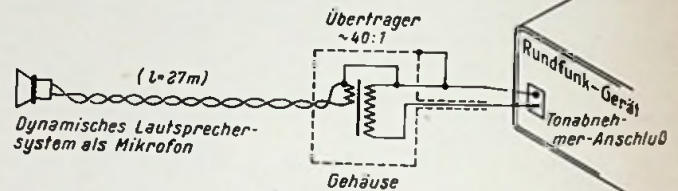
Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinstimmen braucht.

Baby-Sitter . . . elektronisch

FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 66

Das vom Verfasser dieses Artikels geschilderte Verfahren ist zweifellos die normale Ausführung einer solchen Anlage. Man kann aber auch auf einem anderen Weg mit wesentlich geringeren Mitteln zum Ziel gelangen. Ich habe seit etwa einem Jahr eine Anlage in Betrieb, die wie folgt arbeitet:

Als Mikrofon dient ein normaler Lautsprecher mit niederohmigem Ausgang. Die Ausgangsleitungen sind über eine verdrehte Klingelleitung an das Rundfunkgerät geführt. Diese Zuleitung braucht nicht abgeschirmt zu werden. Die vom als Mikrofon wirkenden Lautsprecher kommende Spannung wird nun mittels eines normalen Ausgangsübertragers mit möglichst hohem Übersetzungsverhältnis herauftransformiert, und die hochohmige Seite wird an



die Tonabnehmerbuchsen des Rundfunkempfängers gelegt. Diese Leitung ist allerdings sorgfältig abzuschirmen. Man kann ein übriges tun und den Transformator in ein passendes Gehäuse aus Blech einbauen und dieses mit dem Chassis bzw. der Null-Buchse des Tonabnehmers und der Abschirmung der Tonabnehmer-Zuführung verbinden.

Man muß den Lautstärkereglern des Empfängers sehr weit aufdrehen, um eine ausreichende Lautstärke zu erhalten, und dabei kann unter Umständen ein stärkeres Netzbrummen auftreten. Dem kann man jedoch abhelfen, indem man den Bauregler ganz zurückdreht. – Die Anlage wird sehr billig, denn man braucht keinen besonderen Verstärker und die Verbindung zwischen Mikrofon/Lautsprecher und Übertrager spielt keine besondere Rolle. Da man meist nur kurze Augenblicke einzuschalten braucht, so genügt es, wenn man das Rundfunkgerät kurz auf TA umschaltet. Beim Zurückdrehen auf Rundfunkempfang darf man allerdings nicht vergessen, den Lautstärkereglern wieder zurückzunehmen, andernfalls bricht ein unerwünschtes Getöse los. Es ist ohne weiteres möglich, mehrere Lautsprecher als Mikrofone an einen Empfänger anzuschalten, so daß man mehrere Räume gleichzeitig überwachen kann. Nachteilig ist der Umstand, daß man die TA-Buchsen nicht anderweitig benutzen kann. Eine Parallelschaltung zu einem bereits angeschlossenen Tonabnehmer beeinträchtigt dessen Wiedergabe, weil jetzt die Anpassung arg verändert wird; durch den Übertrager kann der Tonabnehmer fast kurzgeschlossen werden!

Dipl.-Ing. W. D., Wanne-Eickel

Rundfunkmechaniker oder Rundfunktechniker

FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 130

Ich habe mich bis zu meiner Meisterprüfung im Jahre 1948 noch als Radiotechniker bezeichnet. Das war bis dahin nicht anders möglich. Man nannte sich eben Techniker, weil für diese Bezeichnung keine gesetzliche Bestimmung vorliegt.

Das führte später dazu, daß sich jeder Bastler Radiotechniker nennen konnte und Schwarzarbeiten ausführte, die auch heute noch manches Geschäft schädigen. Um nun dem wirklichen Fachmann einen Schutz zu geben, hat man eine Lehrzeit sowie Prüfungen eingeführt; diesen darauf beruhenden Beruf nannte man „Rundfunkmechaniker“. Die Bezeichnung ist nicht ganz richtig, aber immer noch besser, als Rundfunktechniker oder Meister für das Rundfunk- und Fernseh-Handwerk. Dieser Ausdruck ist doch zu umständlich!

Daß die Bezeichnung Rundfunktechniker nicht beliebt ist, ersieht man immer wieder aus den Stellenanzeigen. Man liest doch oft noch die alte Bezeichnung Rundfunkmechaniker. Wer strebsam ist, wird sein Ziel darin sehen, eine Prüfung abzulegen, durch die er seine Fähigkeiten beweist. Und diese Prüfung kann wohl nur die Handwerkskammer abnehmen, d. h. es handelt sich hierbei um einen Handwerksberuf. Techniker ist aber meines Wissens kein Beruf. Jeder kann sich Techniker nennen, ohne daß er eine Lehrzeit hinter sich gebracht hat.

Die Anforderungen, die heute durch UKW und Fernsehen an den Reparatur-Techniker gestellt werden, sind so groß, daß man sagen muß: wer nebenbei Fahrradmechaniker oder dgl. ist, kann niemals ein guter Radio- oder Fernseh-Techniker sein. Daher ist es wichtig, daß dieser Beruf eine festumrissene Grundlage hat. Hierzu ist eine Lehre notwendig. Mir will aber der Ausdruck Rundfunk-Techniker-Lehrling nicht in den Sinn. Da wäre Rundfunk-Mechaniker-Lehrling doch vernünftiger. Später könnte sich der Rundfunkmechaniker auch noch Techniker nennen, aber Rundfunktechniker-Meister ist wieder nicht richtig. Ich würde vorschlagen: Bleiben wir beim Mechaniker außen, innerlich aber fühlen wir uns als Techniker.

F. K., Rundfunkmechaniker-Meister

Den neuen Prospekt über die Fernkurse System Franzis-Schwan

fügten wir der Postauflage dieses Heftes bei. Wer ihn nicht erhielt, sich aber für den Radio- oder den Fernseh-Fernkurs interessiert, wolle ihn bitte anfordern. Die nächsten Monate, in denen die praktische Arbeit oft etwas mehr Zeit läßt, sind für das Studium besonders günstig. Bitte schreiben Sie an die

Fernkurse-Abteilung des FRANZIS-VERLAGES, München 2, Karlstr. 35

Zu Ihrem Artikel „Funkdienste der Bundespost“ möchte ich ergänzend zum Abschnitt 2 (Einsseitiger Funkdienst) einiges hinzufügen.

Weitaus wichtiger als der erwähnte einsseitige Funkdienst auf Grenzwellen für den Bereich der Nord- und Ostsee ist der einsseitige Telegrafie-Funkdienst. In dessen Rahmen übermitteln die Hauptfunkstelle Norddeich-Radio Funktelegramme an Schiffe, deren Seefunkstellen wegen zu großer Entfernung oder weil sie sich in einem Hafen befinden, wo bekanntlich nicht gesendet werden darf, nicht in wechselseitiger Funkverbindung mit Norddeich-Radio stehen. Die Aussendung der Funktelegramme erfolgt zu bestimmten Zeiten QSZ, d. h. doppelt, über Kurzwellen. Die Erde ist zu diesem Zweck in drei Bereiche eingeteilt. Man unterscheidet die Nahzone sowie die Gebiete Ost und West. Diese Einteilung ist jedoch nicht international; auch der einsseitige Funkdienst ist eine nationale Einrichtung. — Hat der Reeder eines Schiffes sich verpflichtet, am einsseitigen Funkdienst teilzunehmen, so ist die QTC-Liste (Anschriftenliste der vorliegenden Telegramme) im Hafen mindestens einmal am Tage abzuheben. Die Bestätigung empfangener Telegramme muß so schnell wie möglich erfolgen — entweder durch ein gebührenfreies Amtstelegramm nach Verlassen des Hafens, durch Vermittlung einer anderen Seefunkstelle oder auf dem Luftpostwege.

E.-U. Oe., Funkaspirant, Itzehoe

UKW-Einbauper Passe Partout

FUNKSCHAU 1956, Heft 21, Seite 809

Im Gegensatz zu den anderen im Jahrgang 1956 abgedruckten Bauanleitungen scheint die Bauanleitung zum Empfänger Passe Partout von deren klaren und sympathischen Linie abzuweichen, obwohl es sehr zu begrüßen ist, daß die Industrie jetzt Einzelteile und Baugruppen preisgünstig für solche Geräte auf den Markt bringt. Und trotzdem darf nicht verkannt werden, daß der Passe Partout nicht dem neuesten Stand der Technik entspricht und daß beim Nachbau durch den Praktiker mit größeren Schwierigkeiten zu rechnen ist.

Meiner persönlichen Meinung nach könnte man durch Wahl von anderen Röhren, Einzelteilen und eines anderen Aufbaues diesen Schwierigkeiten entgegengehen. — Schon der Eingang mit EF 80 und EF 94 zeigt nicht den neuesten Stand der Technik. Eine mit einer Pentode bestückte HF-Vorstufe ist seit zwei und eine mit einer Pentode ausgeführte selbstschwingende Mischstufe ist seit gut vier Jahren nicht mehr zeitgemäß. Selbst wenn man Fragen der Eingangsempfindlichkeit außer Acht läßt, so sprechen doch zwei Vorteile für die Benutzung eines mit Trioden bestückten Eingangsteiles: eine Triode ist frequenzstabiler — und außerdem ist eine Doppeltriode billiger als zwei Pentoden; letztere benötigen auch viel mehr Schaltelemente. Wenn man ein fertig montiertes und verdrahtetes Eingangsteil bezieht, dann sollte es m. E. grundsätzlich mit Trioden bestückt sein; anderenfalls kaufe man sich aus Industrie-Restbeständen angebotene Eingangsteile, die von den bekannten Spezialgeschäften für ungefähr 20 DM einschließlich ECC 85 angeboten werden.

Weiterhin wären Meßpunkte im Ratiometer zum Abgleich des Zf-Verstärkers günstig, und ferner eine separate Begrenzerstufe. Der Kernpunkt des Zf-Verstärkers bildet m. E. die Wahl der Röhren hierfür. Es empfiehlt

sich nicht, Röhren mit kleinem $(S \cdot C_{\text{Misch}})^{-\frac{1}{2}}$ -Verhältnis wie EF 42, EF 43, EF 80 und EF 85 zu wählen, wenn auch ihre Steilheit dazu verführt. Aber ihre Transimpedanzen betragen bei 10,7 MHz ungefähr 7 k Ω . Bandfilter dafür lassen sich schlecht anfertigen bzw. beschaffen. Die soeben genannten Werte gelten für eine 4- bis 5fache Sicherheit gegen Selbsterregung (bei $k \cdot Q = 1 \pm 20\%$, also bei kritischer Kopplung), die man unbedingt einhalten muß, wenn Unsymmetrie in der Resonanzkurve und Phasendrehung im Zf-Verstärker vermieden werden sollen. Dieses Kriterium ist beim Passe Partout nicht eingehalten worden, vielmehr hat man versucht, durch Hinweise auf strikteste Einhaltung des Aufbaues und der Verdrahtung Nachteile zu vermeiden. Nun kann man zwar C_{Misch} und die Umgriffskapazität weitgehend neutralisieren, aber das setzt neben gründlichen Kenntnissen einen größeren Meßgerätepark voraus. Trotz eifriger Bemühens konnte ich in der ersten Zf-Stufe keine C_{Misch} -Kompensation entdecken, außer der Tatsache, daß der Kondensator C 4 laut Materialliste ein Wickelkondensator sein könnte, also eine Serienschaltung aus C und L darstellt. Aber wer findet dann immer den richtigen?

W.-R. D., Hamburg-Othmarschen

Zweifellos hat unser aufmerksamer Hamburger Leser in einigen Punkten recht, aber wir möchten doch zu bedenken geben, daß ein sehr großer Teil unserer Leser Bauanleitungen wünscht, für die alle Aggregate fertig im Handel beziehbar sind. Mit dem Passe Partout veröffentlichten wir eine Bauanleitung, für die diese Voraussetzung zutrifft: es waren einheitliche Bauteile für Eingangsstufe und Zf-Verstärker vorhanden. Hätten wir eines der üblichen Industrie-Eingangsteile mit $2 \times$ EC 92 oder ECC 85 vorgesehen, so würden dazu die Zf-Spulensätze gefehlt haben, deren Selbstbau, wie oben ausgeführt wird, recht schwierig ist. — Übrigens haben wir ein solches Chassis Passe Partout an Hand unseres später veröffentlichten Textes aufgebaut. Es arbeitet vollkommen einwandfrei und ohne die befürchtete Schwingneigung. Eine strikte Befolgung der Hinweise im Text schließt diese aus. Die Spulensätze waren vom Hersteller für die Röhrentype EF 80 im Zf-Teil bemessen worden, so daß die Wahl anderer Röhrentypen eine vollständige Umkonstruktion bedeutet hätte.

Wir logten ferner den vorstehend abgedruckten Brief unseres Hamburger Lesers dem Konstrukteur des Passe Partout vor, und wir zitieren aus der Antwort:

„Die Stellungnahme des Herrn D. ist interessant, und in mancher Hinsicht bin ich damit einverstanden. Aber man soll bedenken, daß der Passe Partout aus normalen Standard-Einzelteilen aufgebaut ist, wodurch der Preis günstig ist. Inzwischen hat sich in der Praxis herausgestellt, daß der Empfänger sich immer ohne Schwierigkeiten bauen läßt und daß die Benutzer stets zufrieden sind. Außerdem ist bewiesen worden, daß ein Empfänger mit eingebautem UKW-Super Passe Partout bestimmt nicht weniger leistet als ein fabrikmäßig hergestellter UKW-Empfänger.“

Die Redaktion

SIEMENS

ANTENNENVERSTÄRKER

für Gemeinschafts-Antennenanlagen

mehr
Vorzüge
höhere
Leistung

Absolute Betriebssicherheit durch hochwertige, in werk-eigener Verantwortlichkeit hergestellte Bauelemente.

Lange Lebensdauer — gleichbleibende Leistung auch bei Dauerbetrieb durch Siemens-Langlebensröhren.

Originalgetreue Übertragung der Sendung durch ausgeglichenen Frequenzgang. Geringes Rauschen durch die technische Siemens-Röhre E 88 CC.

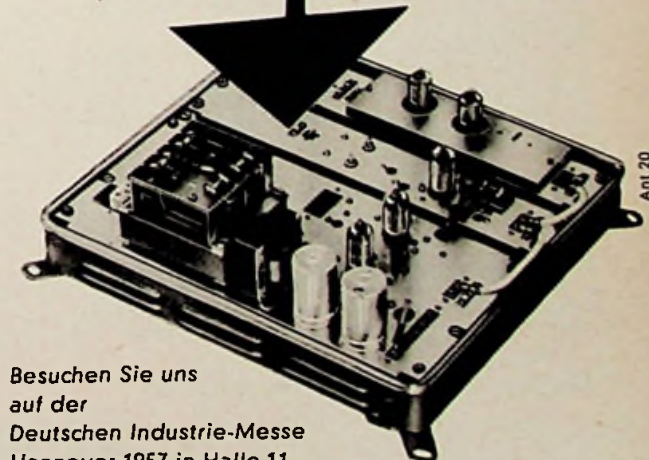
Gleiche Übertragungsgüte bei stark und schwach eintfallenden Sendern durch hohe Übersteuerungsfestigkeit.

Fünf- bis zehnfache Steigerung der zulässigen Ausgangsspannung durch Gegentakt-Schaltung.

Wirtschaftlich günstige Anlagekosten bei allen Teilnehmerzahlen durch neue und verbesserte Verstärkertypen.

Zukunftssicherheit bei Ausbau des Sendernetzes auf mehrere Programme durch die Siemens-Breitbandtechnik.

Fordern Sie bitte die neue Druckschrift SH 5143 über das umfangreiche Siemens-Verstärker-Programm an.



Besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957 in Halle 11

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



Ein Spezial-Schirm?

Jawohl, das Richtelement, das als Zubehör zu dem neuen Standmikrofon MD 31 geliefert werden kann, wirkt rückwärtig und seitlich wie ein Schall-Schirm, so daß vorwiegend der von vorn auftreffende Schall dem Mikrofon zugeführt wird. Das MD 31 wird dadurch zu einem sehr wirksamen Richtmikrofon!



Dieser „Zauberkasten“ verwandelt das MD 31

ohne Werkzeug vom Bühnenmikrofon zum Rednermikrofon oder zum Richtmikrofon, wobei Sie, je nach Verwendung der verschiedenen Einsprachen - Exponentialtrichter, Trichter mit Plexiglasscheibe und Richtelement -

verschiedene Richtcharakteristiken

Kugel, Birne (bei höheren Frequenzen) und Keule erzielen. - Der Frequenzgang dieses guten Mikrophones erstreckt sich fast geradlinig von 50 - 10 000 Hz. Die Empfindlichkeit beträgt 0,1 mV/ μ bar.

Fordern Sie bitte Unterlagen über dieses neuartige ver-wandlungsfähige Mikrofon an

LABORATORIUM WENNEBOSTEL
DR.-ING. SENNHEISER BISSENDORF/HANN

HANNOVER-MESSE, HALLE 10, STAND 651

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

MÜGEL-DELLINGER-EFFEKT

1927 beobachtete Hans Mögel († 1944) beim Transradio-Funkverkehr erstmalig Kurzzeit-Total-schwund auf Obersee-Kurzwellenfunklinien, der die Verbindungen zwischen Stationen auf der sonnenbeschienenen Seite der Erdkugel 15 bis 120 Minuten hindurch ganz oder fast ganz unterbrach. Er berichtete darüber im Jahre 1930 und teilte dabei mit, daß die Kurzstörungen mit Störungen der erdmagnetischen H-Komponente parallel laufen. - Der Amerikaner J. H. Dellinger erkannte im Jahre 1935 als Ursache durchdringende, eruptive Ultravioletteinstrahlungen von der Sonne, die die Ionisation in der Ionosphäre schlagartig erhöhen. Die Absorption der Kurzwellen vergrößert sich sehr, während gleichzeitig die Leitfähigkeit für Langwellen ansteigt. Der Mögel-Dellinger-Effekt tritt in Zeiten eines Sonnenfleckenmaximums am häufigsten auf.

DOHERTY-MODULATION

Im Jahre 1936 entwickelte Doherty die Schaltung eines Sender-Endverstärkers, der amplitudenmodulierte Schwingungen mit hohem Wirkungsgrad verstärken kann. Im Prinzip arbeitet hier ein B-Verstärker mit einem C-Verstärker so zusammen, daß sich die Nichtlinearitäten zum großen Teil aufheben. Die Modulationskennlinie der gesamten Endstufe, also die Amplitude der Hf-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Amplitude der Hf-Eingangsspannung, ist annähernd linear. Eine starke Gegenkopplung (1:30) setzt den hier zwangsläufig auftretenden Klirrfaktor auf weniger als 2% herab.

Der C-Verstärker, auch Zusatzstufe genannt, arbeitet unmittelbar auf den Ausgangskreis, mit dem die Trägerstufe (B-Verstärker) über einen Vierpol verbunden ist. Dieser ist derart bemessen, daß die Eingangsspannung gegenüber dem Ausgangsstrom und der Eingangsstrom gegenüber der Ausgangsspannung um + 90° phasenverschoben ist.

Mittelwellensender mit Doherty-Endstufe für 100 kW haben einen Gesamtwirkungsgrad (einschließlich NF-Modulationsverstärker, Röhrenheizung, Vor- und Hilfsstufen, Gebläsemotoren usw.) von 54...58% und einen Wirkungsgrad der Endstufe allein von etwa 70%.

Zitate

Die erste Ausbaustufe des Breitband-Richtfunknetzes, das wir in Dänemark einrichteten, wurde fertiggestellt und in Betrieb genommen. Dieses Richtfunksystem arbeitet im 4000-MHz-Bereich und sieht im Endausbau sechs Breitbandkanäle je Übertragungsrichtung vor, von denen jeder entweder 600 Sprechkanäle oder ein Fernsehbild mit 625 Zeilen übertragen kann (Aus dem Geschäftsbericht 1955/56 der Firmen Siemens & Halske AG/Siemens-Schuckert-Werke AG).

Die Elektronik gehört zu den drei am stärksten wachsenden Industrien. Die Regel- und Steuerungseinrichtungen aller Industrien, jetzt erst zu fünf Prozent elektronisch, werden innerhalb von fünf Jahren ein Drittel der gesamten elektronischen Produktion überhaupt benötigen („Industry Outlook“, Electronics-Business Edition, Januar 1957).

Automation ist ein Neuwort, das zuerst der Amerikaner John Diebold in seinem 1952 erschienenen Buch „Die automatische Fabrik“ verwendet hat (Prof. Ed. Gerecke, ETH Zürich, in einem Rundfunkvortrag am 10. Oktober 1957).

Erwähnt seien in diesem Zusammenhang die 1600 Versuche mit Erden, Mineralien und Erzen zur Fabrikation der Metalldrahtfäden für die Edisonsche Glühlampe, die 6000 verschiedenen Pflanzenmuster - in der Hauptsache Bambus - welche Edison als Material für seinen Kohlenfaden untersuchte, und die 50 000 verschiedenen Experimente zur Vervollkommnung des Ni-Fe-Akkumulators (Geschichte der Technik: Thomas Alva Edison in „Technische Rundschau“, Bern, Nr. 48/1956).

Bei LW-, MW- und KW-Rundfunkempfängern ist die einzige Methode zur Vermeidung unerwünschten Ansprechens die Wahl der richtigen Zwischenfrequenz. Kein einziger Wert der Zwischenfrequenz hat bisher in allen Teilen der europäischen Zone genügt; benutzt werden Frequenzen zwischen 420 und 475 kHz (Aus den Protokollen über die Ergebnisse der CCIR-Konferenz in Warschau).

Reiseempfänger —

Winke für die Auswahl

Mancher Radiotechniker wird in diesen Frühlingstagen von Lalen gefragt: „Was gibt es an neuen Kofferempfängern, und worauf muß man beim Kauf achten?“ Der erste Teil der Frage läßt sich teilweise mit einem Wortspiel beantworten: „Es gibt überhaupt keine Kofferempfänger mehr, denn die handlichen und eleganten Reisegeräte dieser Saison haben nichts mehr mit dem massigen Koffer von einst gemeinsam.“ Neue Reisegeräte gibt es eine ganze Anzahl, und was beim Kauf zu beachten ist, macht ein kleines Privatissimum erforderlich.

Als erstes wäre zu klären, was das neue Gerät „können“ muß. Soll es nur unterwegs verwendet werden, etwa um am Strand den Wetterbericht oder im Hotel den Nachrichtendienst zu hören? Begnügt man sich mit bescheidener Lautstärke und verzichtet man im Interesse geringen Gewichtes auf UKW und Netzanschluß? Dann ist die Auswahl nicht schwer. Der neueste volltransistorisierte „Taschenempfänger“ wiegt betriebsfertig noch nicht einmal ein Kilogramm, er ist $15,5 \times 9 \times 6$ cm groß und sein Volleder-Etui (Gehäuse möchte man bei diesem Kleinformat nicht gern sagen) erinnert im Format eher an eine Fotobox als an ein Rundfunkgerät.

Mancher kauft sich den Reiseempfänger, um ihn gleichzeitig im Heim als Zweitgerät mitzubedenken. Natürlich verlangt er dann mehrere Wellenbereiche und möglichst auch einen UKW-Teil. Ferner muß Netzbetrieb möglich sein, um die Batteriekosten auf ein Minimum zu senken. Zusammen mit dem größeren Lautsprecher bedingt das alles ein umfangreicheres Gehäuse. Man kann im Durchschnitt mit Abmessungen von knapp $27 \times 20 \times 10$ cm und mit etwas über 3 kg Gewicht rechnen. Die meisten dieser Geräte verfügen über eine Ladeeinrichtung, mit deren Hilfe die benutzten Batterien bei Netzbetrieb aufgeladen oder regeneriert werden. Vielfach ist zusätzlich ein Anschluß für das Nachladen oder überhaupt für die Stromversorgung aus der Autobatterie vorgesehen. Das ist natürlich für den Besitzer eines Wagens ein sehr wichtiger Gesichtspunkt. Mit einem solchen Gerät lassen sich drei Fliegen mit einer Klappe schlagen, weil die Neuanschaffung unter Umständen den Zweitempfänger im Heim, ein Autoradio und den Reiseempfänger ersetzt.

Die dritte Gruppe wird von den „Aristokraten“ unter den Reisegeräten gebildet. Die Abmessungen liegen bei etwa $38 \times 25 \times 15$ cm, ein Gerät dieser Klasse ist sogar $43 \times 25 \times 18$ cm groß; die Gewichte betragen 4,5 bis 6,2 kg, und der UKW-Bereich ist eine Selbstverständlichkeit. Es gibt außerdem noch „Außenseiter“, die manche Sonderwünsche erfüllen. Eines der mittelgroßen Modelle enthält drei KW-Bereiche, die zusammen mit der Mittelwelle alle Wellen von 16 bis 585 m empfangen. Wahrscheinlich wird mancher KW-Amateur, der auch unterwegs nicht auf den drahtlosen Anschluß an seine Amateur-Kollegen verzichten will, zu diesem Gerät greifen. Ein anderer möchte auch im Grünen sein eigenes Programm gestalten und wählt deshalb ein Spezialgerät mit eingebautem Plattenspieler. Einen Plattenspieler- oder Bandgeräte-Anschluß findet man dagegen nur bei einem der neuen Geräte. Wahrscheinlich wird das niemand als Mangel empfinden.

Die Kanten der durchweg verhältnismäßig flach gehaltenen Gehäuse sind bei allen Modellen stark abgerundet; bei manchen verjüngt sich die Tiefe nach oben, so daß der Etui-Charakter noch mehr unterstrichen wird. Bei einigen Geräten lassen sich die riemenartigen Tragegriffe wahlweise zu Schulterriemen verlängern, eine Annehmlichkeit, die man besonders auf der Reise zu schätzen weiß, wenn man noch zusätzliche Gepäckstücke in den Händen trägt. Bei solchen Gelegenheiten empfindet man es auch als angenehm, wenn alle Knöpfe und Drucktasten versenkt angeordnet sind, so daß man nicht mit vorspringenden Teilen im Gedränge hängenbleibt. Nach diesem Gesichtspunkt sind nahezu alle Reiseempfänger dieser Saison gestaltet, sie besitzen auch mit zwei Ausnahmen durchweg Drucktasten für die Bereichswahl. Die Jalousie oder ein Schutzdeckel zum Verschließen der Frontplatte erübrigt sich heute, denn man wird die modernen handlichen Empfänger stets bei sich tragen und mit der nötigen Sorgfalt behandeln. Die Gehäuse-Oberflächen sind durchweg einer rauheren Behandlung angepaßt, ohne daß dadurch das gefällige Aussehen gelitten hat. Bei Holzgehäusen läßt sich der meist sehr farbenfrohe Bezug abwaschen, und Probstoffgehäuse, die auch in verschiedenen Farben zu haben sind, zeichnen sich ohnehin durch Kratzfestigkeit aus.

Reiseempfänger werden oft als *Geschenkartikel* ausgewählt. Wenn sie für eine Dame bestimmt sind, sollte man nicht vergessen, bei jedem Modell nach den erhältlichen Gehäusefarben zu fragen. Die Industrie liefert viele Geräte in unterschiedlichen Farbtönen. Die Freude der Beschenkten ist doppelt groß, wenn der Empfänger zur Farbe des Frühjahrskostüms oder zu der des Motorrollers oder des Wagens paßt.

Fritz Kühne

Aus dem Inhalt:

	Seite
Reiseempfänger — Winke für die Auswahl	197
Bessere Schwarzfernseher-Teilgeräte ..	198
Ein aktuelles Thema: Röhren und Transistoren im Reiseempfänger	199
Wie sind unsere Reiseempfänger geschaltet?	201
Radio-Patentschau	204
FUNKSCHAU-Bauanleitung: Reiseempfänger E 573	205
Musik- und Fernsehzimmer von Morgen	207
Eine Langspielplatte mit Herztönen	208
Playback-Arbeit mit dem Tonhandgerät	210
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Ein Hochleistungs-Reiseempfänger ...	211
Regenerieren von Trockenelementen ...	212
Stabile Programme bei den Autoempfängern	212
Vorschläge für die Werkstattpraxis	213
Fernseh-Service	214
Neuerungen	215
Aus der Industrie	216
Persönliches	216
Veranstaltungen und Termine	216
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter: Mth 87 — Das Kreisdiagramm — Blatt 1 und 2	

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Teizner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmitttelbar vom Verlag u. durch die Post.
Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. - Fernruf: 5 16 25/26/27. Postcheckkonto München 3758.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a - Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 - Postcheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. - Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. - Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. - Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Bessere Schwarzsender-Peilgeräte

Neue Suchaktion beim Südfunk

Nach einer Statistik der Rundfunkindustrie wurden von 1951 bis Ende 1956 rund 1 150 000 Fernsehempfänger produziert, wovon etwa 100 000 Stück ins Ausland gingen, so daß über 1 Millionen Geräte in Deutschland blieben. Demgegenüber waren am 1. 1. 1957 nur rund 700 000 Teilnehmer angemeldet. Wenn auch ein Teil der Empfänger auf Grund der Fernschrundfunkgenehmigung für Vorführzwecke (maximal vier Wochen) zur Probe betrieben werden darf und Industrie und Handel über entsprechende Lagerbestände verfügen, so muß doch angenommen werden, daß eine große Zahl von Fernsehgerätebesitzern „vergessen“ hat, die Empfänger bei der Bundespost anzumelden. Allein der Süddeutsche Rundfunk hat durch seine Ermittler bisher 8000 nicht angemeldeter Fernsehanlagen entdeckt und die Besitzer zur Zahlung der rückständigen Gebühren veranlaßt. Im Bereich des Südfunks war demzufolge jeder fünfte Teilnehmer einmal ein Schwarzfernseher!

Die deutschen Rundfunkanstalten haben die Bevölkerung wiederholt über die gesetzlichen Tatbestände aufgeklärt; der Südfunk hat dies in den letzten Wochen in verstärktem Maße getan. Über die Notwendigkeit der Anmeldung von Fernsehgeräten und der Gebührenzahlung dürfte daher heute jeder unterrichtet sein. Übrigens wurden auf Grund einer Vereinbarung mit dem Handel im Bereich des Südfunks 5000 Anmeldungen gleich beim Kauf des Empfängers im Laden getätigt.

Von Anfang April an beteiligt sich nun auch die Bundespost im Bezirk der Oberpostdirektion Stuttgart und Karlsruhe an der Schwarzfernseher-Suchaktion unter Benutzung modernster Peilgeräte. Jedes Fernsehgerät strahlt bekanntlich ungewollt teils direkt oder über das Leitungsnetz die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz aus. Der Suchempfänger nimmt diese schon aus Entfernungen von 30 bis 40 m auf und wandelt sie in einen gut hörbaren Ton von 1000 Hz um. Mittels eines separat angeordneten Rahmens lassen sich die Richtung und der genaue Aufstellungsort des Fernsehempfängers ermitteln.

Zur Anwendung gelangt das von der Firma Quante (Wuppertal) hergestellte kofferförmige Schwarzfernseher-Suchgerät, das an einem Riemen über der Schulter getragen wird (Bild 1). Die von der Peilantenne aufgenommene Zeilenfrequenzspannung wird der Vorröhre DF 91 zugeführt und entsprechend verstärkt. Es folgt die Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre DK 92. Der Oszillator schwingt auf einer Frequenz von 14 625 Hz, so daß an der Anode der Misch-



Bild 1. Schwarzfernseher-Suchgerät, entwickelt von der Fa. Wilhelm Quante, Wuppertal

stufe die gut hörbare Frequenz von 1000 Hz zur Verfügung steht. In einem selektiven zweistufigen Niederfrequenzverstärker mit den Röhren DF 91 wird diese Tonfrequenz entsprechend verstärkt und im Kopfhörer abgehört. Da das menschliche Ohr kleinere Lautstärkenunterschiede schlecht feststellen kann, ist im Peilempfänger zur Anzeige der Nf-Ausgangsspannung ein Meßinstrument vorhanden.

Es besteht die Möglichkeit, daß ein Schwarzfernseher den Beamten mit dem Peilkoffer sieht und seinen Empfänger zu-



Bild 2. „Unsichtbares“ Suchgerät, das von einer Oberpostdirektion entwickelt wurde

vor ausschaltet, um seiner Entlarvung zu entgehen. Für solche Fälle wurde von einer Oberpostdirektion ein „unsichtbares Suchgerät“ entwickelt. Der Peilrahmen hängt hierbei dem Beamten unter dem Mantel um den Hals, während der Empfänger und der Batteriekasten in der Größe von Schwerhöringengeräten in der Rocktasche getragen werden. Statt des auffälligen Kopfhörers benutzt man zum Abhören des Tones eine Ohrolive. Niemand wird vermuten, daß der Spaziergänger (Bild 2) auf der Suche nach Schwarzfernsehern ist. Dieses kleine Peilgerät arbeitet nach dem gleichen Schaltungsprinzip mit Röhren der DF 90er-Serie, jedoch fehlen hier die zweite Nf-Stufe sowie das Meßinstrument. Schließlich befindet sich ein neues Modell des unsichtbaren Suchgerätes in der Entwicklung, das mit Subminiaturröhren bestückt ist und bei dem im gleichen Gehäuse auch noch die Batterien untergebracht sind.

Der zahlende Fernsehteilnehmer braucht aber keine Belästigung durch die Suchaktion zu befürchten, denn die Beamten führen ein Verzeichnis der gemeldeten Fernsehempfangsanlagen bei sich. — Die Deutsche Bundespost hat weiterhin neben dem Einsatz der Suchgeräte ihr gesamtes Personal verpflichtet, entdeckte oder anderweitig festgestellte Schwarzfernseher zu melden; so dürfen auf diesem Wege zahlreiche unangemeldete Anlagen entdeckt werden.

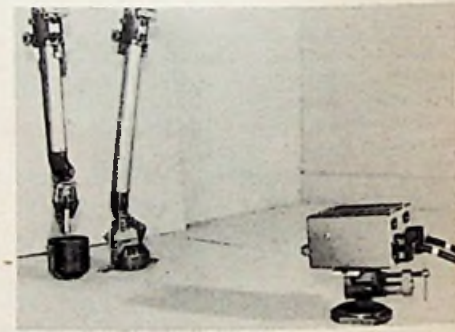
Auch die 35 Ermittler des Südfunks werden weiterhin nach Schwarzfernsehern Umschau halten. Von diesen wurden seit 1950 rund 235 000 Schwarz Hörer und seit 1954 8000 Schwarzfernseher festgestellt und zur Anmeldung und Zahlung der rückständigen Gebühren veranlaßt. In 500 Fällen mußte allerdings gegen hartgesottene Sünder Strafanzeige wegen Vergehen gegen das Gesetz über Fernmeldeanlagen vom 14. 1. 1928 erstattet werden. Neben Geld- und Haftstrafen

sind auch die wertvollen Empfänger eingezogen worden. Die Ermittler haben übrigens seither mehr Gebühren nacherhoben, als die Suchaktion kostete, so daß damit der Etat des Süddeutschen Rundfunks nicht belastet wurde. Egon Koch

Stereoskopische Fernsehkamera überwacht „Künstliche Hand“

Die Handhabung von radioaktivem Material in der Forschung kann häufig nicht mehr direkt, d. h. vom Wissenschaftler selbst, vorgenommen werden, sondern man bedient sich dazu sinnreicher, über Gestänge betätigter Greiferkonstruktionen. Eine neue, in Großbritannien für diesen Zweck entwickelte künstliche Hand besteht aus etwa fünfhundert Teilen und wird ferngesteuert. Bemerkenswert ist die Art der Steuerung: der Wissenschaftler steckt Daumen und Zeigefinger einer Hand in zwei Hülsen und führt dann alle jene Handgriffe aus, die die künstliche Hand nachmachen soll. Ein Fernsteuersystem überträgt diese seine Bewegungen so exakt, daß beispielsweise eine Flasche entkorkt und der Flascheninhalt in einen Behälter ausgeschüttet oder ein Streichholz aus einer Schachtel entnommen werden kann.

Dieses Gerät, das bis zu 800 m weit vom Steuerorgan entfernt angebracht werden darf, wäre nicht brauchbar, wenn der Atomforscher nicht zugleich die Tätigkeit der künstlichen Hand visuell überwachen könnte. Einfache industrielle Kameras erwiesen sich wegen der fehlenden Perspektive als weniger geeignet, so daß Marconi die im Bild gezeigte, an sich bekannte stereoskopische Doppelkamera einsetzte. Zwei Einzelkameras mit je einem Vidicon



Die Doppelkamera beobachtet die Tätigkeit der künstlichen Hand und erzeugt ein plastisches Bild

beobachten das Geschehen im Augenabstand und übertragen die Bildsignale auf zwei rechtwinklig zueinander stehende Beobachtungsempfänger. Deren Bilder werden von einem halbdurchlässigen Spiegel zusammengefaßt und sind entsprechend polarisiert, so daß sie mit einer Polarisationsbrille zu betrachten sind und dann einen plastischen Bildeindruck bieten.

Berichtigungen

Effektive Strahlungsleistung
FUNKSCHAU-Lexikon, Heft 2/1957

Die Formel für die Berechnung der effektiven Strahlungsleistung muß richtig lauten

$$N_{\text{eff}} = (N_s - V) G$$

Transistor-Reiseempfänger mit großer Sprechleistung
FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 63

In Bild 1 sind die Elektrolytkondensatoren 10 µF im Oszillatorkreis und 5 µF am Kollektor des Transistors OC 602 falsch gepolt dargestellt. Die Pole sind miteinander zu vertauschen.

Rundfunk, Fernsehen und Elektronik in Leipzig

FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 170

In Bild 7b unten muß es heißen „OIR-Norm“ (nicht DIN-Norm).

Röhren und Transistoren im Reiseempfänger

Von Natur aus ist jeder Reiseempfänger ein batteriegespeistes Gerät, und es spielt nur eine sekundäre Rolle, daß bisher die Entwicklung zum Portable mit Netzteil hinging. Batteriebetrieb aber setzt sparsamen Heiz- und Anodenstromverbrauch voraus. Demzufolge ist die Geschichte der Batterieröhre eine niemals abbreißende Folge von Bemühungen um geringen Leistungsverbrauch vorzugsweise des Heizfadens.

Es begann mit dünnen verkupferten Wolfram-Heizfäden, die nach einem heute merkwürdig anmutenden Verfahren einige Spuren Barium aufgedampft bekamen. Das war die Zeit der Typen RE 074 (H 407) und RE 114 (L 410), die eine erstaunliche Lebensdauer besaßen. Andere Ausführungen besaßen eine höhere Steilheit, so daß Typen wie RE 084 (A 408) und RE 134 (L 413) der frühen 30er Jahre bereits beachtliche Leistungen aufwiesen. Es folgten die ersten K-Röhren mit Nickel-Fäden, deren Oberfläche mit einem Brei aus Barium- und Strontium-Karbonaten bedeckt war. Die Emission war gut, aber die Lebensdauer befriedigte nicht, so daß die späteren K-Röhren wie KF 3, KF 4 und KL 4 wieder bedeckte Wolframfäden enthielten und dank der fortschreitenden technischen Entwicklung trotzdem ausreichend hohe Emission erreichten. Die Röhrenfabriken griffen später – bei der D-90-Serie – erneut auf Nickel-fäden zurück, um bei der 25-mA-Serie (D-96-Röhren) wiederum bei Wolfram als Fadenmaterial zu landen.

Parallel zu diesen technologischen Entwicklungen vollzog sich der Wandel von der 4-V-Röhre, deren Heizung auf einen entsprechenden Bleiakкумуляtor abgestimmt war, über die K-Röhren (2 Volt) zur D-Serie mit 1,2...1,4 V Fadenspannung für Heizung aus Trockenbatterien.

Die Quetschfuß-Röhren der D-21-Serie und die Stahlröhren erwiesen sich bald als zu groß, so daß der Übergang zur Rimlock-Serie D 41 erfolgte, deren Heizer bis auf die Endröhre der D-21-Serie entsprachen. Die DL 41 bekam erstmalig eine Mittelanzapfung des Heizfadens, die den Betrieb mit beiden Hälften in Serie oder parallel oder auch mit nur einer Heizfadenhälfte erlaubte. Die Nutzleistung dieser Röhre befriedigte vollkommen; bei $U_a = 90$ V waren 160 mW (Sparschaltung) und bei $U_a = 120$ V sogar 550 mW erreichbar; zwei Endröhren in B-Schaltung lieferten 2,1 Watt Sprechleistung ($k = 10\%$).

Die Röhren sollten aber noch kleiner werden, nachdem das Publikum echte Portables verlangte. Es erschienen daher zwei internationale Miniaturserien auf dem Markt, die von den europäischen Röhrenfirmen bzw. in äquivalenter Ausführung unter anderen Typenbezeichnungen praktisch in der ganzen Welt gebaut werden. Sie erlauben sowohl brauchbaren Kurzwellenempfang dank der Heptode DK 92 als auch befriedigenden UKW-Empfang im 100-MHz-Bereich dank der anpassungsfähigen Pentode DF 97 bzw. der als selbstschwingende Mischröhren arbeitenden Trioden DC 90 und DC 96.

Die erste dieser Serien umfaßt die erwähnte Heptode DK 92 (Misch/Oszillatorröhre), DF 91 (Hf-Pentode), DAF 91 (Diode/NF-Pentode), DL 92 (Endpentode für niedrige Anodenspannung) und DL 94 (Endpentode für höhere Anodenspannung) sowie die vorstehend genannte DC 90. Bis auf die beiden Endröhren nehmen die Heizfäden bei $U_f = 1,4$ Volt einen Heizstrom von

$I_f = 50$ mA auf; die Endröhrenfäden sind mit Mittelanzapfung versehen, so daß sich bei 1,4-V-Betrieb ein Heizstrom von 100 mA und bei 2,8-V-Betrieb ein solcher von 50 mA einstellt.

Die zweite Serie ist die heute fast ausschließlich benutzte D-96-Reihe: DC 96 (UKW-Triode), DK 96 (Heptode als Misch/Oszillatorröhre), DF 96 (Hf- und Zf-Pentode), DF 97 (Regelpentode für Zf-Verstärkung, multiplikative Mischung und als selbstschwingende UKW-Mischröhre in Triodenschaltung), DAF 96 (Diode/NF-Pentode) und DL 96 (Endpentode). Alle Röhren mit Ausnahme der Endröhre enthalten einen Wolframfaden mit 25 mA Heizstromaufnahme; die Endröhre besitzt zwei solche Fäden (also 1,4 V/50 mA oder 2,8 V/25 mA). Diese Fäden sind dank der relativ hohen mechanischen Vorspannung von 5 g weniger mikrofonieempfindlich als Nickelfäden, die nicht so stark gespannt werden dürfen. Diese Vorspannung verlegt die Resonanz eines 25-mA-Wolframfadens in den Bereich um 4,3 kHz; hier fällt die Durchlaßkurve eines kleineren Batterieempfängers bereits stark ab. Zum Vergleich: ein Nickelheizfaden der D-90-Serie hat eine Resonanzfrequenz von ungefähr 1 kHz. Diese niedrigere Schwingung pflanzt sich zudem sehr gut durch das Gehäuse fort.

UKW-Eingang

Wie oben angedeutet wurde, gibt es drei Möglichkeiten für die UKW-Eingangsbestückung.

DC 90: Abgesehen von dem beim Zusammenschalten mit 25-mA-Röhren manchmal ungünstigen Heizstrom (50 mA) hat sich diese steile UKW-Triode für AM/FM-Reiseempfänger gut bewährt. Das Eigenrauschen ist wegen Fortfalls des Stromverteilungsrauschens niedrig; der niedrige Innenwiderstand läßt sich durch eine Rückkopplung in seiner Wirkung auf die nachfolgende Zf-Stufe kompensieren. Weitere Vorzüge sind geringer Oszillatorspannungsbedarf (ca. 6 V_{eff}) und der mit ~ 13 k Ω relativ hohe Eingangswiderstand bei 100 MHz, so daß die Antennenaufschaukelung, bezogen auf eine 60- Ω -Antenne, zwischen Antennenklemme und Gitter den Wert 6 erreichen kann. Die Rauschzahl beträgt 18 kT₀. Natürlich kann die Mischsteilheit nicht mit einer Netzhöhre verglichen werden; sie liegt aber immerhin bei 0,5 mA/V ($U_a = 90$ V) bzw. 0,33 mA/V bei $U_a = 67,5$ V.

Im Durchschnitt liefert eine selbstschwingende Mischstufe mit DC 90 eine Stufenverstärkung von 50...60. Die Oszillator-Störstrahlungen lassen sich bei sehr sorgfältigem Aufbau annähernd beherrschen.

DC 96: Diese UKW-Triode mit 25-mA-Heizer hat eine um etwa 25 % geringere Mischverstärkung als die DC 90. Die Schaltungstechnik entspricht aber durchaus der DC 90.

DF 97: Häufig wird die DF 97 in Triodenschaltung als Mischröhre benutzt. Jetzt ist trotz der gegenüber der DC 90 halbierten Heizleistung ebenfalls eine Mischsteilheit von 0,5 mA/V erreichbar, wobei die Oszillatorspannung wesentlich niedriger sein darf, so daß die Störstrahlung leichter begrenzt werden kann. Eine DF 97 als Mischröhre ist gegen Mikrofonie wegen ihrer besonderen Heizfadenbefestigung wesentlich weniger anfällig als eine Triode DC 90.

Leistungsbilanz

Ein AM-Super mit DK 96, DF 96, DAF 96 und DL 96 – das ist eine moderne Bestückung mit einer Sprechleistung von 200 mW ($k = 10\%$) – entnimmt der 1,4-V-Heizbatterie 125 mA = 175 mW und der 90-V-Anodenbatterie 10,6 mA = 950 mW, zusammen also 1125 mW. Die Endpentode als Hauptverbraucher verlangt von dieser Batterieleistung etwa 70 mW für die Heizung und 530 mW für Schirmgitter und Anode. Das sind zusammengerechnet 600 mW Gleichstromleistung, denen $1/2 = 200$ mW Sprechleistung gegenüberstehen. Dieser Endstufenwirkungsgrad von rund 33 % bleibt auch bei Verwendung der DL 96 in Sparschaltung bestehen; zwar sinkt jetzt die Ausgangsleistung auf 100 mW, also auf den halben Wert, aber auch der Schirmgitter- und Anodenstrom vermindert sich um ungefähr 50 %.

Transistor verbessert die Leistungsbilanz

Ein Gesamtwirkungsgrad von 18 % im tragbaren Gerät ist für Konstrukteur und Benutzer gleichermaßen unbefriedigend. Daher wurden schon im Vorjahr einige Reisegeräte mit transistorisiertem Niederfrequenzverstärker ausgerüstet. Sehen wir uns jetzt die Leistungsbilanz des vorstehend erwähnten Empfängers an, dessen beide Röhren DAF 96 und DL 96 durch eine AM-Diode OA 72, zwei Vorstufen-Transistoren OC 71 und zwei in Gegentakt geschaltete Endstufentransistoren OC 72 ersetzt worden sind. Für die beiden restlichen Röhren müssen 50 mA Heizstrom (= 70 mW) und 3,2 mA Anoden- und Schirmgitterstrom (= 215 mW bei 67,5 V) aufgewendet werden. Die vier Transistoren verbrauchen im Durchschnitt 30 mA (= 180 mW bei 6 Volt), so daß die Gesamtleistungsaufnahme 465 mW erreicht. Auch dieses Modell liefert 200 mW Sprechleistung, so daß der Gesamtwirkungsgrad des Empfängers bei gleicher Leistung auf 43 % gestiegen ist.

Leider hängt der Begriff „Wirtschaftlichkeit“ eines Reisesupers nicht allein von der soeben errechneten Bilanz ab. Vielmehr müssen wesentliche Faktoren wie der Mehrpreis der vier Transistoren gegenüber zwei billigen Batterieröhren und die Aufwendungen für die Stromversorgung berücksichtigt werden. Die Kombination eines Deac-Akkumulators mit Ladeeinrichtung am Wechselstromnetz hat sich im Prinzip als günstig erwiesen. Aber auch der Gleichstromwandler für die Anodenspannung mit seinen notwendigen Abschirmmaßnahmen kostet zusätzliches Geld.

Man sollte daher annehmen, daß die nahe-liegende Methode der Stromversorgung, nämlich durch Heiz- und Anodenbatterie, die richtige ist, etwa in der Form, daß eine 6-V-Zelllampenbatterie die Transistoren versorgt und zugleich den Heizstrom für die beiden Röhren DK 96 und DF 96 (Heizfäden liegen in Serie, ein Vorwiderstand vernichtet die restliche Spannung) liefert. Für die Anodenstromversorgung wäre dann eine kleine 67,5-V-Batterie vorzusehen. Das Publikum hat diese Lösung aber nur zögernd akzeptiert. Wir berichteten darüber im Leitartikel der FUNKSCHAU 1956, Heft 23, der die etwas alarmierende Überschrift „War der Transistor-Reisesuper ein Mißerfolg?“ trug. Wiederholen wir die Erkenntnisse der letzten Saison: a) ein Netzteil wird gewünscht, so daß auch die Vorführung im Laden des Fachhandels ohne Aufreißen von Batterien möglich ist; b) Gleichspannungswandler mit 6-V-Batterie und Lademöglichkeit, also Fortfall der Anodenbatterie, war eine zugkräftige Konstruktion. Dieser Lösung aber steht der hohe Preis der Nickel-Kadmium-Akkumulatoren der Deac gegenüber.

Grundig versucht nun in diesem Jahr bei seinem Modell „Transistor-Boy 57“ ohne Deac-Akkumulator auszukommen, in dem folgende Stromversorgung vorgesehen ist: Röhrenheizung und Transistorspannung mit 6-V-Trockenbatterie (Pertrix 431 oder Emce 410). Anodenspannung für die Röhren DK 96, DF 96, DAF 96 und DF 97 (in Triodenschaltung als Treiber für die Transistor-Gegentaktendstufe) durch Gleichspannungswandler mit OC 76 bzw. OC 602 spez. und Diode OA 85.

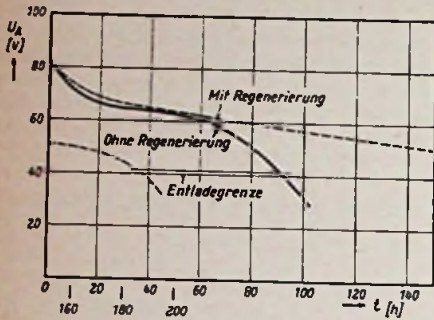


Bild 1. Mittlere Entladekurve der Anodenbatterie mit Regenerierung im Philips-Reiseempfänger Dorette LD 272 AB. Der Entladeperiode folgt jeweils die doppelte Regenerierzeit

Dieser 6-V-Zelllampenbatterie werden bei mittlerer Lautstärke ungefähr 100 mA entnommen; ohne Regenerierung lebt sie annähernd 100 Batteriestunden, so daß sich ein Betriebsstundenpreis von 6 bis 8 Pfennigen ergibt (je nach Batteriepreis). Mit Hilfe des eingebauten Netzgerätes läßt sich die 6-V-Batterie „regenerieren“, d. h. sofort im Anschluß an jede Betriebszeit soll der Batterie während einer sechsmal längeren Ladeperiode ein Ladestrom zugeführt werden, der $\frac{1}{6}$... $\frac{1}{4}$ der Stärke des Entladestromes hat. Im vorliegenden Falle sind das rund 30 mA; bei richtiger Handhabung läßt sich damit die Lebensdauer der 6-V-Batterie auf rund 180 Stunden erhöhen (Bild 2). Ähnliches gilt auch für Anodenbatterien, wobei in beiden Fällen die Ladespannung sorgfältig unterhalb eines bestimmten, vom Batterietyp abhängigen Maximalwertes gehalten werden muß. Die Vorversuche für das Regenerierverfahren

wurden gemeinsam mit den Batteriefabriken gemacht.

Sobald das Netzladegerät einen Deac-Sammler aufladen muß, ist dessen Ladezeit zu kurz für optimale Anodenbatterieregeneration. Trotzdem läßt sich, wie Untersuchungen u. a. bei Philips gezeigt haben, die Anodenbatterie mit einer Betriebszeit von normal 90 Stunden durch die an sich unvollkommene Regenerierung während der Ladung des Deac-Akkumulators in ihrer Lebensdauer verdoppeln (= 180 Stunden) (Bild 1).

Nur zwei Flachbatterien?

Vorstehend haben wir versucht, zum Problem der Stromversorgung im gemischt-bestückten Reiseempfänger einige Beiträge zu liefern. Man kann aber diese Verhältnisse von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten, zumal es keine einheitliche Meinung über die richtige schaltungsmäßige Gestaltung eines solchen Empfängers gibt. Vor allem hinsichtlich der nötigen Endleistung scheiden sich die Geister. Die einen verlangen 300 mW Sprechleistung, die anderen begnügen sich mit 150 mW; und hiervon hängt natürlich die Leistungsfähigkeit der Stromquelle ab. Wenn man im Reiseempfänger eher ein transportables Hi-Fi-Heimgerät sieht als einen billigen und einfachen Portable, dann sind freilich die Ansprüche an Klanggüte und Endleistung hoch.

Wir möchten in diesem Zusammenhang auf eine in Österreich von Ingelen entwickelte Konstruktion verweisen. Der kleine Mittelwellensuper heißt „Portable TR 56“ und ist mit DK 96, DF 96, OA 72, 2 x OC 71 und 2 x OC 72 (B-Endstufe) bestückt. Der 40-Ω-Lautsprecher ist direkt in den Kollektorkreis eingeschaltet. Bemerkenswert ist die Stromversorgung. Der Netzteil entfällt, und als einzige Stromquelle dienen zwei normale Taschenlampen-Flachbatterien, wie sie in jedem Laden für 80 Pfennige bis 1 DM zu haben sind. Batterie I liefert den Heizstrom der beiden Röhren = 50 mA, und Batterie II speist den Gleichspannungswandler = 25 mA. Letzterer ist wie üblich mit OC 76 und OA 85 bestückt. Beide Batterien in Serie, das sind dann 9 Volt, versorgen die Treiberstufe (2 mA) und die B-Endstufe (8...20 mA) (Bild 3). Die Ausgangsleistung ist natürlich stark vom Zustand der Batterien abhängig (Bild 4),

reicht aber während der mit 70 Stunden anzunehmenden Lebensdauer der Batterie – das sind bei täglich zweistündigem Betrieb 35 Tage – stets für klarschönen Empfang aus.

Diese siebzig Stunden Betrieb kosten maximal 2 DM, eine Stunde kostet also rund drei Pfennige! Es ist verständlich, wenn man dann auf ein Netzteil verzichtet...

Nach dem oben Gesagten müßte das Publikum gegen eine solche Konstruktion sein. Offensichtlich aber haben sich die Österreicher vom Vorzug des billigen Betriebes, der relativ niedrigen Anschaffungskosten und des niedrigen Gewichtes des Ingelen TR 56 überzeugt, denn seit Erscheinen dieser Type auf dem österreichischen Markt sind über 10 000 Stück verkauft worden. Das ist im

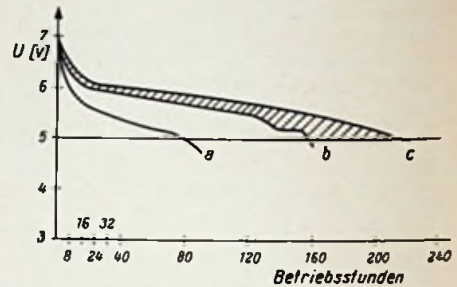


Bild 2. Entladekurven von 6-V-Batterien; a = ohne Regenerierung, b und c = mit Regenerierung. Die Batterie wurde täglich 4 Stunden über 60 Ω entladen und unmittelbar danach mit 25...30 mA regeneriert (nach Grundig-Untersuchungen)

Hinblick auf das gegenüber der Bundesrepublik kleinere Land ebensoviel, als wenn ein in Westdeutschland erzeugter Reiseempfänger eine Auflage von rund 70 000 Stück erreicht hätte!

Die am 17. März zu Ende gegangene Wiener Frühjahrsmesse überraschte mit einer großen Zahl von neuen voll- oder halbrastorisierten Reise- und Autoempfängern, wobei die Reisegeräte grundsätzlich mit ganz wenigen Ausnahmen nur mit Taschenlampenbatterien oder Monozellen betrieben werden. Zu nennen sind hier u. a.: Minerva-Volltransistor-Empfänger mit 7 Transistoren, 5 Stabzellen und 100 Betriebsstunden mit einem Batteriesatz, Lautsprecher 168 mm Ø, 20 mA Stromverbrauch und maximal 320 mW Ausgangsleistung (Abmessungen: 200 x 140 x 70 mm). Radione-Volltransistor-Empfänger mit 7 Transistoren, 2 Dioden, 30 mA Stromverbrauch aus zwei Flachbatterien für Taschenlampen und angeblich 300 Betriebsstunden, dazu der erste Heimempfänger mit 5 Transistoren und 2 Röhren. Ingelen liefert den oben erwähnten TR 56 weiter und dazu das Modell TR 100 mit 8 Transistoren, 350 mW Ausgangsleistung, 15...25 mA Stromverbrauch und 10 µV Empfindlichkeit, ebenfalls mit zwei Taschenlampenbatterien. Besonders interessant ist der neue HEA-Autoempfänger „Transistor-Baby“ mit folgender Bestückung: EF 97, ECH 83, EBF 83, EF 98, OC 72, OC 18 in A-Schaltung, ausgelegt für 12-V-Betrieb ohne Zerhacker; Stromaufnahme 0,9 A. Für 6-V-Betrieb wird ein kleiner Zusatzkasten mit Gleichspannungswandler geliefert, mit dessen Hilfe die Spannung der 6-V-Starterbatterie auf 12 V Speisespannung erhöht wird.

Zusammengefaßt: Die Entwicklung in Österreich, dem zur Zeit führenden Land Europas auf dem Sektor Transistorgeräte, geht eindeutig in Richtung kleiner, leichter und billiger Batterien und Volltransistorierung. In diesem Lande hat man das Glück, daß das Publikum noch nicht so eindeutig nach UKW-Teil im Reisegerät von vielleicht 250 DM an verlangt. 1957 will die österreichische Industrie etwa 50 000 transistorisierte Empfänger bauen!

Karl Tetzner

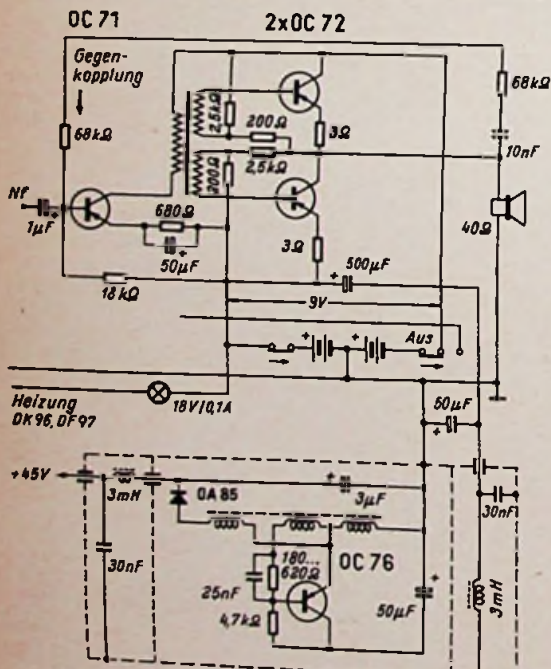


Bild 3. Endstufe mit Gleichspannungswandler im Ingelen-Reiseempfänger TR 56. Als Stromquellen für diesen gemischt-bestückten Empfänger dienen zwei Taschenlampen-Flachbatterien mit je 4,5 V Nennspannung

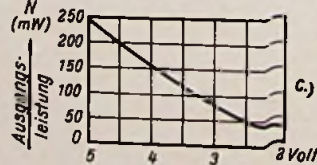
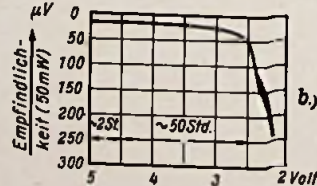
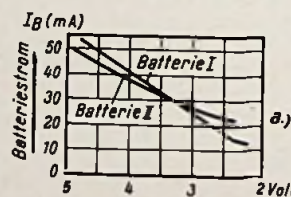


Bild 4. Batteriestrom (a), Empfindlichkeit (b) und Ausgangsleistung (c) in Abhängigkeit von der Batteriespannung beim Ingelen-Reiseempfänger TR 56; Batterie I = Gleichspannungswandler, Batterie II = Röhrenheizung

Wie sind unsere Reiseempfänger geschaltet?

Beim Reiseempfänger muß gespart werden: am Gewicht, am Volumen und – am allerwichtigsten – an den Betriebskosten. Nichts ist so belastend für den Ruf eines Modells, als wenn sich herumspricht, daß nach wenigen Tagen Betriebsdauer bereits ein neuer Batteriesatz gekauft werden muß. Der Rundfunk-Laboringenieur, der sich bei einem Heimgerät keine großen Sorgen zu machen braucht, ob es für 8 W Sprechleistung 40 oder 50 W aus dem Lichtnetz aufnimmt, muß beim Reisesuper zum Geizhals werden. Und jedes Mittel ist willkommen, um den Batteriebetrieb wirtschaftlich zu machen. Deshalb gibt es bei der relativ geringen Typenzahl an Reiseempfängern recht verschiedenartige Lösungen für die Stromversorgung und die gesamte Schaltungstechnik.

Besprechen wir darum zunächst die Empfangsschaltungen, um dann erst auf die Stromversorgung einzugehen. Als erstes ist festzustellen: die Röhrenschaltung beherrscht im Hf- und Zf-Teil immer noch das Feld! Ein volltransistorisierter Empfänger ist spürbar teurer als ein mit Röhren bestücktes Gerät gleicher Leistung. Diese erste große Ausgabe schreckt zurück, selbst wenn auf lange Sicht der Betrieb billiger ist. Ein weiterer Grund für die Verwendung von Röhren besteht darin, daß noch kein UKW-Betrieb mit Transistoren möglich ist. Auf den UKW-Bereich kann aber bei größeren Modellen, die auch als Zweitempfänger im Heim dienen sollen, nicht verzichtet werden.

Der AM-Empfänger mit D-Röhren

Die Empfänger dieses Typs sind meist bestückt mit DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96. Als Beispiel für die Schaltungstechnik des Empfangsteiles sei hier ein einfaches Gerät dieser Klasse gebracht, der Exporter 2 von Braun. Bei ihm wird, wie Bild 1 zeigt, auf Netzanschluß verzichtet und nur mit Heiz- und Anodenbatterie gearbeitet. Dafür beträgt der Preis nur 79,50 DM. Der Eingangskreis ist als Ferritantenne ausgebildet. Bei der als regelbare Mischröhre dienenden Oktode arbeiten bekanntlich die Katode und die beiden ersten Gitter als Oszillatorsystem, während Signal- und Regelspannung dem dritten Gitter zugeführt werden. Dadurch vermeidet man im MW- und LW-Bereich die störenden Frequenzverwerfungen des Oszillators beim Regeln. Die Zf-Stufe mit der Pentode DF 96 ist normal geschaltet. Sie wird

in diesem Fall nicht geregelt, um stets volle Verstärkungsreserve zu haben. Die Parallelkapazitäten der Zf-Kreise sind klein, um die Kreisgüte und damit den Verstärkungsfaktor hochzutreiben. Als Demodulator dient die Diode der DAF 96. Der Lautstärkereger ist gleichzeitig Richtwiderstand und mit 1 M Ω relativ hochohmig, so daß auch der letzte Zf-Kreis wenig gedämpft wird. Der Nf-Teil zeigt ebenfalls eine recht übersichtliche Schaltung mit Triodenvorstufe und Endröhre ohne jegliche Gegenkopplung. Auffallend sind die kleinen Kopplungskondensatoren (500 pF), da die Gitterwiderstände hochohmig sind und ohnehin keine Baßwiedergabe möglich ist.

AM-Empfänger mit Röhren

Typ	Bereiche	Kreise	Preis DM
Akkord-Jonny 57	KML	5	168.–
Akkord-Jonny 57 k	KKM	5	172.–
Akkord-Pinguin M 57	KMML	5	198.–
Akkord-Pinguin K 57	KKKM	5	212.–
Braun-Exporter 2	ML	6	79.50
Grundig-Micky-Boy 57	KM	6	146.–
Grundig-Drucktasten-Boy 57	KML	6	186.–
Philips-Dorette	ML	6	195.–
Schaub-Golf 57	ML	6	154.–

Der gemischt bestückte AM-Empfänger

Hier sei als Beispiel in Bild 2 die Blockschaltung des neuen Braun-Empfängers „Transistor 1“ gebracht. Hf- und Zf-Teil entsprechen mit DK 96, DF 96 und DAF 96 einem normalen Sechskreis-AM-Super, wie er in Bild 1 dargestellt wurde. Auf die erste Nf-Stufe, das Triodensystem der DAF 96, folgt eine als Triode geschaltete Treiberröhre DF 97 und darauf in Transformatorkopplung die Gegentaktendstufe mit zwei Transistoren OC 72. Der hochohmige Lautsprecher liegt unmittelbar zwischen den Kollektorschläusen. Die Kollektorspannung wird über einen Autotransformator zugeführt.

Eine ähnliche Schaltung mit Röhren-Treiberstufe und zwei Transistoren OC 72 oder OC 604 spez. in der Endstufe weist der Transistor Boy 57 von Grundig auf. Das in diesem Jahr weitergeführte Gerät Bambi von Schaub-Lorenz arbeitet dagegen auch in der Nf-Vorstufe mit Transistoren, wie unsere Leser in der FUNKSCHAU 1956, Heft 8, Seite 311 nachschlagen können.

Gemischt bestückte AM-Empfänger

Typ	Bereiche	Kreise	Preis DM
Braun-Transistor 1	KML	6	215.–
Grundig-Transistor-Boy 57	KML	6	238.–
Schaub-Lorenz-Bambi	KML	6	199.–

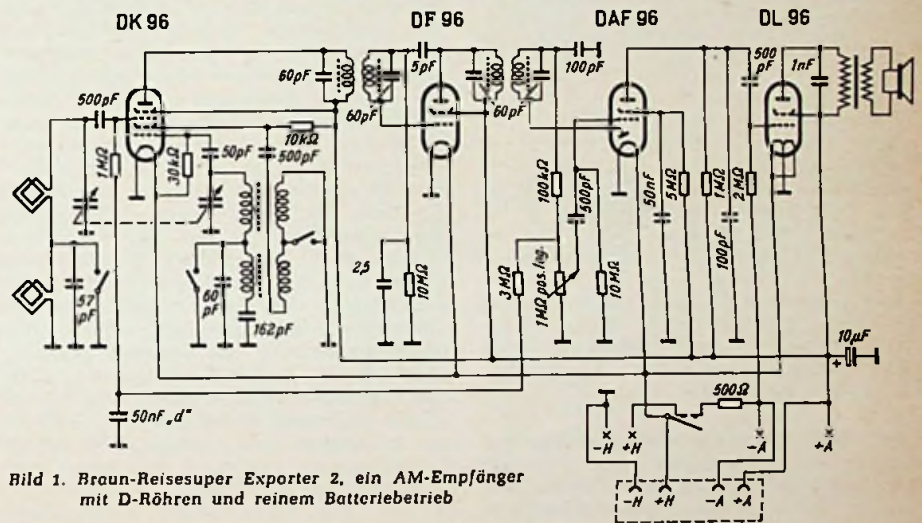


Bild 1. Braun-Reisesuper Exporter 2, ein AM-Empfänger mit D-Röhren und reinem Batteriebetrieb

Bild 2. Blockschtung eines gemischt bestückten AM-Empfängers (Braun Transistor 1)

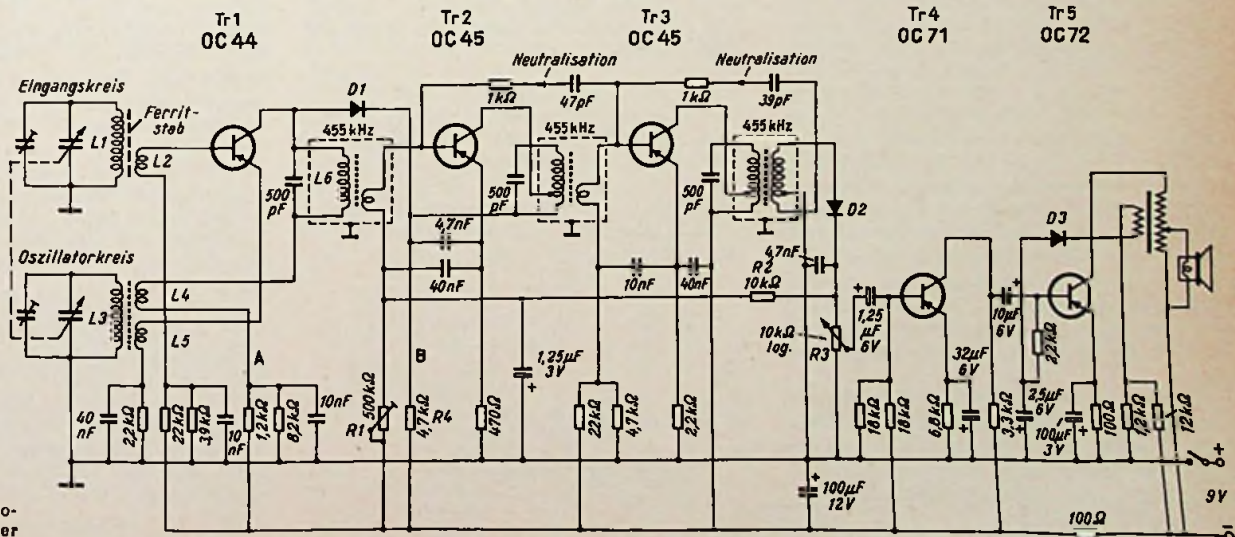
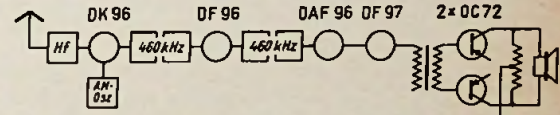


Bild 3. Volltransistorisierter Taschensuper Akkord-Peggie für den MW-Bereich

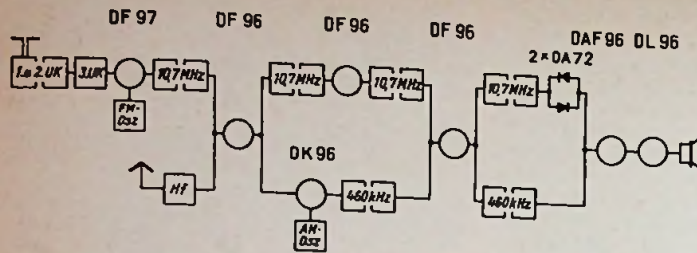


Bild 4. Blockschaltung des Empfängers Philips-Annette 471, eines AM/FM-Reisesupers mit D-Röhren

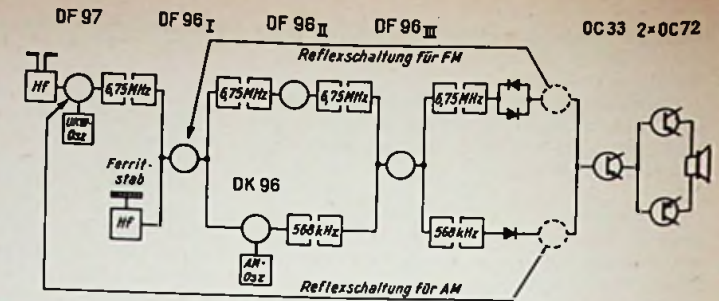


Bild 5. Blockschaltung des gemischt bestückten AM/FM-Empfängers Transola von Akkord-Radio

Der volltransistorisierte AM-Empfänger

Bis zum MW-Bereich kann man heute bereits mit Transistoren im HF-Teil arbeiten. Bild 3 zeigt den volltransistorisierten MW-Empfänger Typ Peggie von Akkord.

Der Transistor OC 44 arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Die Oszillatorschwingung wird über die Wicklungen L4 im Kollektorkreis und L5 im Emitterkreis erregt. Beide koppeln auf den eigentlichen Oszillatorkreis mit der Spule L3. Die Ferritstabwicklung bildet den Eingangskreis, die lose angekoppelte Wicklung L2 überträgt die Signalspannung auf die Basis des Transistors, die damit für die Oszillatorschwingung praktisch an Masse liegt. Die Eingangsimpedanz der Mischstufe beträgt etwa 1 k Ω . Die Stufe braucht nicht neutralisiert zu werden.

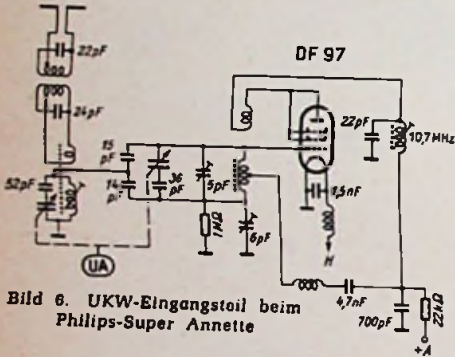


Bild 6. UKW-Eingangsteil beim Philips-Super Annette

Der zweistufige Zf-Verstärker arbeitet auf 455 kHz mit Einzelkreisen hoher Leerlaufgüte ($Q \approx 150$). Der dämpfende Einfluß der Transistoren drückt die tatsächliche Betriebsgüte auf etwa 70 herunter. Infolge der Rückwirkung zwischen Kollektor und Basis muß neutralisiert werden. Dies erfolgt durch die 1-k Ω -Widerstände in Reihe mit 47 pF bzw. 39 pF. Beim Zf-Gleichrichter treten gegenüber der Röhrentechnik zusätzliche Probleme auf. Die Zf-Spannung ist verhältnismäßig klein. Der Gleichrichter muß deshalb für kleine Signale mit günstigem Wirkungsgrad arbeiten. Außerdem ist er an den niedrigen Eingangswiderstand des nachfolgenden Nf-Verstärkers anzupassen¹⁾. Um beide Bedingungen einigermaßen günstig zu erfüllen, erhält in Bild 3 die Diode D 2 eine kleine Vorspannung von ca. 0,1 V, so daß der Arbeitspunkt in den Durchlaßbereich verlegt wird. Dadurch wird der Wirkungsgrad für kleine Signale erhöht, und stark durchmodulierte Sendungen werden verzerrungsmäßig günstig an den Wechselstromwiderstand der Nf-Eingangsschaltung angepaßt. Die Vorspannung wird aus einem Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R 1, R 2, R 3 entnommen.

Die Signaldiode D 2 liefert gleichzeitig die Regelspannung. Transistoren lassen sich gut durch Ändern der Basisspannung regeln. Allerdings ändern sich dadurch Eingangswiderstand und Eingangskapazität sehr

stark. Der ohmsche Eingangswiderstand wird im heruntergeregelten Zustand größer, er bedämpft dann den vorgeschalteten Resonanzkreis weniger und die Stufe beginnt zu schwingen. Außerdem verstimmt sich der Kreis infolge der Änderung der Eingangskapazität.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde hier eine grundsätzlich andere Regelschaltung angewendet. Wie Bild 3 zeigt, liegt wechselstrommäßig parallel zum ersten Zf-Kreis eine Diode D 1. Jede Diode stellt aber im Sperrbereich einen hohen und im geöffneten Zustand einen kleinen Widerstand dar. Legt man also eine Diode parallel zu einem Schwingkreis, so lassen sich dessen Bandbreite und damit auch die Verstärkung durch eine veränderliche Vorspannung der Diode in weiten Grenzen regeln. Beim Herunterregeln, also bei starker Dämpfung des Kreises wird die Bandbreite vergrößert. Daher wirken sich Kapazitätsänderungen der angeschlossenen Transistoren beim Regeln nicht mehr so störend aus, wie im zuerst erwähnten Fall, wo bei herabgeregelter Verstärkung die Güte der Kreise anstieg. Sie werden dann schmalbandiger, so daß Kapazitätsänderungen die Abstimmung besonders stark beeinflussen. Bei der Regelung durch eine Paralleldiode soll die Hf-Spannung am Schwingkreis möglichst klein sein, daher wurde die Diode D 1 am ersten Zf-Kreis angeordnet. Der eigentliche Regelvorgang ist nun folgender: Die Demodulordiode D 2 steuert über den Widerstand R 2 die Basis des Transistors Tr 2. Dadurch wird dessen Kollektorstrom verringert, und der Spannungsabfall am Widerstand R 4 wird kleiner. R 1 wird ohne Eingangssignal so einjustiert, daß die Diode D 1 sperrt. Setzt nun bei steigendem Eingangssignal die Regelung ein, so wird die Spannung zwischen den Punkten A und B verringert und geht schließlich durch Null. Bei noch größeren Signalen wird die Diode D 1 immer mehr geöffnet, da ihr Arbeitspunkt in den Durchlaßbereich verschoben wird. Sie beginnt dann, den Schwingkreis zu dämpfen und damit die Verstärkung herabzusetzen.

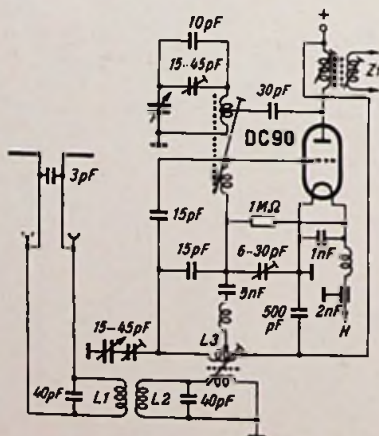


Bild 7. UKW-Eingangsteil des Schaub-Lorenz Supers Camping-Luxus

¹⁾ Man beachte, daß der Lautstärkeregel allein lediglich 10 k Ω Gesamtwiderstand besitzt, gegenüber 500...1000 k Ω beim Röhrengerät.

Der zweistufige Nf-Teil arbeitet mit RC-Kopplung. Das Gerät ist als Taschenempfänger gedacht, daher reicht die Ausgangsleistung von 40 bis 50 mW der Eintakt-Endstufe für einen Lautsprecher hohen Wirkungsgrades vollkommen aus. Eine Gegenakt-B-Schaltung erfordert erheblich höheren Aufwand, hätte jedoch den Vorteil eines geringeren Ruhestromes. Um jedoch auch bei der Eintaktstufe Strom zu sparen, wurde eine Schaltung benutzt, bei der die Basisspannung der Endstufe von der Aussteuerung abhängt, so daß ohne Modulation nur ein kleiner Ruhestrom fließt²⁾. Hierzu befindet sich auf dem Ausgangsübertrager eine Zusatzwicklung. Die darin erzeugte Spannung wird durch die Diode D 3 gleichgerichtet und zur Basisspannung addiert, so daß der Arbeitspunkt der Endstufe von der Ausgangsspannung abhängig wird. Der Stromverbrauch des Gerätes sinkt dadurch bei geringer Aussteuerung um ca. 35 %. Ohne Signal beträgt die Stromaufnahme nur 8 mA. Sie steigt auf 17 mA bei Vollaussteuerung. Bei einer mittleren Lautstärke (etwa 25 mW) erhöht sich die Lebensdauer der Batterie bei täglich vierstündigem Betrieb um ungefähr 50 % gegenüber der gleichen Ausgangsleistung bei normaler A-Schaltung.

Die sonstigen Daten dieses hochinteressanten Gerätes sind: Abmessungen: 15,5 x 9 x 6 cm, Ledergehäuse mit Metallverlebung, Gewicht 720 g einschließlich 9-V-Kleinstbatterie, Preis 189 DM.

AM/FM-Empfänger mit D-Röhren

Wird der UKW-Bereich hinzugenommen, dann geht die Röhrenzahl in die Höhe, denn man benötigt für eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz bei einem Batterieempfänger mindestens drei Zf-Stufen, um auf gleiche Empfangsleistung wie bei einem Heimempfänger zu kommen. Deshalb treten zu den vier Röhren des Standard-AM-Empfängers meist drei weitere, nämlich die UKW-Mischröhre, und zwar bei den neuen Modellen vielfach eine DF 97 anstelle der eigentlich hierfür vorgesehenen DC 90 (vgl. den Aufsatz auf Seite 199 dieses Heftes) sowie zwei weitere Pentoden DF 96 als Zf-Verstärkerstufen. Bild 4 gibt als Beispiel die Blockschaltung des Philips-Reisesupers Annette 471 wieder.

FM-Empfangsteil. Die DF 97 dient als selbstschwingende Misch- und Eingangsröhre. Darauf folgt der Zf-Verstärker mit vier Bandfiltern und drei Zf-Pentoden DF 96. Der Radiodetektor ist mit Germaniumdioden bestückt.

AM-Empfangsteil. Die erste Röhre DF 96 dient beim AM-Empfang als Vorröhre mit aperiodischer Kopplung zur Mischröhre DK 96. Diese Oktode ist nur für den MW- und LW-Empfang vorgesehen. Die zweite Pentode DF 96 in der Gesamtbestückung wird beim AM-Empfang ausgelassen, jedoch dient die dritte wiederum als gemeinsame Zf-Verstärkeröhre für AM und FM. Auf das zweite

²⁾ Eine im Prinzip ähnliche Schaltung wurde bereits vor dem Kriege für den Volksempfänger VE 301 B für Batteriebetrieb angewendet.

Bandfilter folgt der Demodulator in der DAF 96, daran schließt sich der normale NF-Teil mit der DL 98.

Eine andere reine Röhrenschialtung mit UKW-Bereich, und zwar für den Grundig-Super Concert-Boy 57, bringen wir auf Seite 211 dieses Heftes.

AM/FM-Empfänger mit D-Röhren

Typ	Bereiche	Kreisl.	Preis DM
Akkord-Pinguette 57	UKML	7/9	239.-
Akkord-Pinguin 57	UKML	7/9	269.50
Grundig-Teddy-Boy	UML	8/10	249.-
Grundig-UKW-Concert-Boy 57	UKML	8/12	370.-
Loewe-Opta-Lord 57	UKML	7/10	294.-
Philips-Annette	UML	6/12	294.-
Philips-Colotto	UKML	6/10	378.-
Schaub-Weckend 57/U	UKML	7/10	265.-
Schaub-Amigo 57/U	UKML	7/13	299.-
Schaub-Camping-Luxus	UKML	7/13	360.-
Telefunken-Bajazzo 57	UKML	7/14	359.-

Gemischt bestückte AM/FM-Empfänger

Bild 5 zeigt die interessante Blockschialtung der Akkord-Empfänger Transola und Transola E. Auch hier wird im UKW-Bereich mit einer Pentode DF 97 als Mischröhre und drei DF 96 im Zf-Verstärker ge-

schlossen, der zwischen Gitter der DF 97 und dem 6-pF-Trimmer zum Einstellen der Brückenschaltung liegt. Im Anodenkreis sind die Oszillator-Rückkopplungsspule und der erste Zf-Kreis in Reihe geschaltet. Die an dem 700-pF-Fußpunkt-kondensator abfallende Zf-Spannung wird über 4,7 nF auf die Gitterspule zurückgeführt und entdämpft den Innenwiderstand der Röhre für die Zwischenfrequenz. Trotz der gegenüber einem Heimempfänger fehlenden Vorstufe läßt sich mit einer solchen einfachen Schaltung die Oszillatorstrahlung wirksam unterdrücken, und einige Firmen (Philips, Schaub) melden bereits, daß die Bundespost die Störstrahlungsicherheit der Geräte bestätigt hätte. - Eine andere UKW-Eingangsschialtung findet sich auf Seite 211 dieses Heftes.

Ein weiteres Beispiel einer UKW-Eingangsschialtung bringt Bild 7. Hierbei handelt es sich

der Röhrendiode DA(F) 96 demoduliert. Der Schalter FM/AM ist jetzt offen. Die Richtspannung dient zum Regeln der Zf-Röhre und der ersten Pentode DF 96, die - wie bei Bild 4 besprochen - hier als Hf-Vor-röhre dient.

Nf-Verstärker

Beispiele für Nf-Verstärker mit Röhren und Transistoren in Eintaktschialtung enthalten bereits die Bilder 1 und 3 sowie das große Schaltbild auf Seite 211. In bezug auf den Wirkungsgrad zeigt sich jedoch eine Gegentakt-Transistorstufe den Röhren überlegen, wie dies auf Seite 199 dieses Heftes ausgeführt wird. Als Treiber dient entweder eine Nf-Röhre in Triodenschialtung mit Ober-

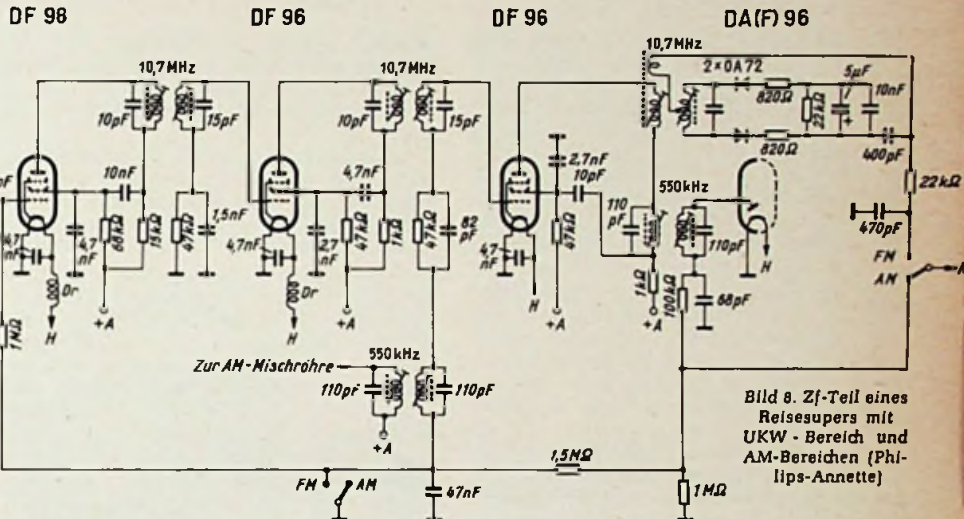


Bild 8. Zf-Teil eines Reisesuper mit UKW-Bereich und AM-Bereichen (Philips-Annette)

um den Schaub-Lorenz-Super Camping Luxus. Ähnlich wie in Bild 4 liegt in der Antennen-zuleitung zunächst ein fest eingestelltes Bandfilter L 1, L 2 und darauf folgt der eigentliche durchstimmbare Eingangskreis L 3. Der Oszillator-Abstimmkreis ist jedoch hier an die Anode der UKW-Triode DC 90 angeschlossen.

Zf-Verstärker

Bild 8 zeigt als typisches Beispiel für einen batteriebetriebenen Zf-Verstärker einen Schaltbildauszug aus dem Philips-Reisesuper Annette 471, dessen Blockschialtung bereits in Bild 4 dargestellt wurde. Beim FM-Empfang wird die Regelleitung durch den Schalter FM/AM geerdet, die drei Pentoden DF 96 arbeiten also mit voller Verstärkung. Die zweite und dritte Röhre enthalten je ein RC-Glied im Gitterkreis (47 kΩ/1,5 nF und 47 kΩ/82 pF). Sie wirken dadurch als Begrenzer, so daß dem mit zwei Dioden OA 72 bestückten Radiodetektor bereits eine weitgehend von Amplitudenstörungen freie Spannung zugeführt wird. Die AM-Zwischenfrequenz von 550 kHz wird über ein Bandfilter dem Gitter der dritten Röhre zugeführt und nach Verstärkung mit

tragerkopplung oder ein zusätzlicher Transistor. Bild 9 bringt als Beispiel für die zweite Lösung die Schaltung des Transola E von Akkord.

Stromversorgung

Bei reinen Röhrenempfängern hat man sich von der Serienheizung, wie sie vor einigen Jahren üblich war, vollständig abgewendet. Die Heizfäden liegen hier stets parallel. Das hat verschiedene Vorteile: Man benötigt keine verwickelte Ausgleichsschialtung, um die zusätzliche Aufheizung der Katoden durch die Anodenströme zu verhindern, ferner sind keine Spezial-Heizbatterien erforderlich, sondern man kann die überall auf der Welt erhältlichen Monozellen verwenden. Außerdem genügt anstelle der Monozelle eine Deacelle, während bei Serienheizung eine mehrzellige Akkumulatorbatterie erforderlich wäre, die sich im Preis stärker auswirkt.

Allerdings können dann Heiz- und Anodenspannung nicht aus demselben Netzgleichrichter entnommen werden, sondern es ist, wie in Bild 10, ein zusätzlicher Niedervoltgleichrichter für die Heizung vorzusehen. Das Bild läßt außerdem die Umschaltung bei einem einfachen Gerät mit Batterie-

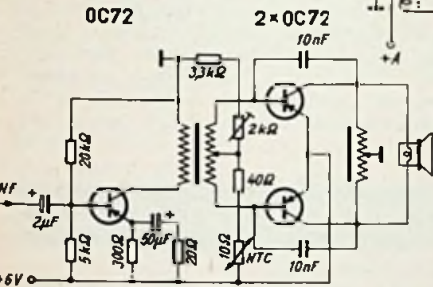


Bild 9. Nf-Teil des Transola E von Akkord

arbeitet, von denen die erste wiederum als Vorröhre im AM-Teil dient. Um eine weitere Röhre im Nf-Teil zu sparen, wird bei UKW eine Reflexschaltung angewendet, und zwar dient die erste Zf-Röhre gleichzeitig als Nf-Vorröhre. Beim AM-Empfang dagegen wird die in diesen Bereichen nicht benötigte UKW-Mischröhre DF 97 zur Nf-Verstärkung benutzt. Auf die Nf-Röhrenstufe folgen ein Treiber-Transistor OC 33 und eine Gegentakt-Transistorstufe mit 2 x OC 72.

AM/FM-Empfänger mit gemischter Bestückung

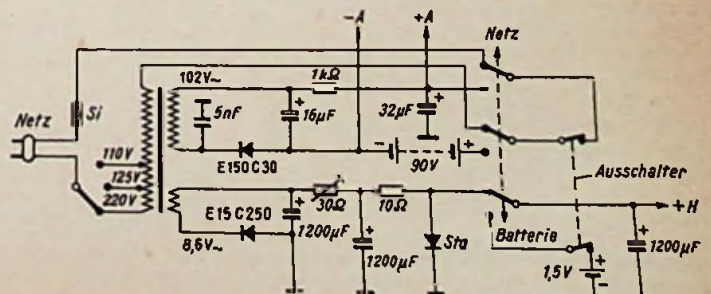
Typ	Bereiche	Kreisl.	Preis DM
Akkord-Transola	UML	5/9	339.-
Akkord-Transola E	UML	5/9	399.-
Grundig-Teddy-Boy T	UML	8/10	328.-
Philips-Babette	UML	6/10	288.-

Die UKW-Stufe im Batterieempfänger

Bild 1 enthält bereits die grundsätzliche Schaltung des Hf- und Zf-Teiles für einen Batterieempfänger in den AM-Bereichen sowie die eines Nf-Verstärkers mit der Eintakt-Endröhre DL 98. Wir können uns deshalb sofort der Schaltungstechnik des UKW-Teiles eines Batterieempfängers zuwenden. Da auf 100 MHz mit normalen Batterieröhren keine nennenswerte Vorverstärkung zu erzielen ist, dient allgemein die Eingangsröhre gleichzeitig als Misch- und Oszillatorröhre.

Ein Schaltbeispiel hierfür bringt Bild 6 aus dem Philips-Super Annette. Der Dipol ist über ein Bandmitte fest abgeglichenes Filter mit dem durchstimmbaren Eingangskreis gekoppelt. Dieser ist am neutralen Punkt des Oszillatorabstimmkreises ange-

Bild 10. Stromversorgungsteil beim Akkord-Pinguette U 58 für Netz- oder Batteriebetrieb. Wegen der Parallelheizung der Röhren ist ein besonderer Heizgleichrichter erforderlich.



Reiseempfänger

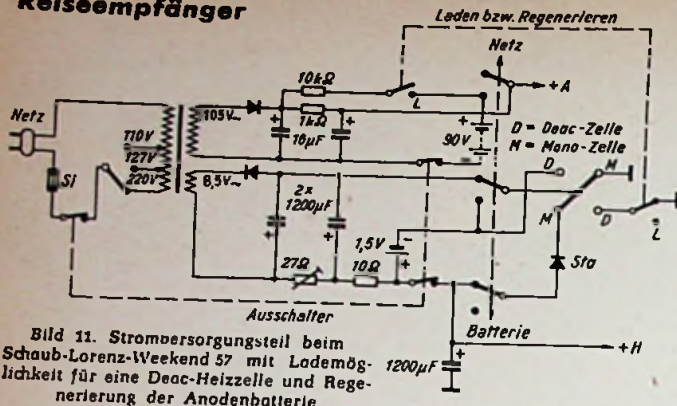


Bild 11. Stromversorgungs- teil beim Schaub-Lorenz-Weekend 57 mit Lademög- lichkeit für eine Deac-Heizzelle und Rege- lerung der Anodenbatterie

oder Netzbetrieb erkennen. Der dreiteilige Umschalter hierfür wird meist automatisch beim Herausnehmen des Netzsteckers aus dem Gerät betätigt. Bei Netzbetrieb liefert der obere Gleichrichter die Anodenspannung über eine einfache RC-Sieb- kette und der untere Gleichrichter die Heizspannung über Ladekondensator und zwei RC-Glieder mit zusammen 3600 μF . Hinter den beiden Sieb- widerständen liegt der Selenstabilisator Sta. Bei ansteigender Spannung nimmt er einen größeren Strom auf, so daß der Spannungs- abfall in den Siebwiderständen wächst und die Ausgangsspannung annähernd gleich bleibt. Beim Umschalten auf Batteriebetrieb treten einfach die 1,5-V-Monozelle und die 90-V-Anodenbatterie an die Stelle des Netz- teils.

Etwas komplizierter wird die Schaltung, wenn eine zur Heizung dienende Deaczelle bei Netzbetrieb aufgeladen und die Anoden- batterie, wie in diesem Jahr bei verschie- denen Modellen vorgesehen, durch Zufüh- ren eines geringen Stromes regeneriert wer- den soll. Bild 11 ist ein Beispiel für diese Schaltungsart. Dargestellt ist Netzbetrieb für den Fall, daß das Gerät nur mit einer Mono- zelle (also nicht mit einer aufladbaren Deac- zelle) bestückt ist. Die Anodenstromversor- gung ist klar zu ersehen. Soll die Anoden- batterie gleichzeitig regeneriert werden, so ist der Schalter „Laden“ einzuschalten. Die 90-V-Batterie liegt dann über 10 k Ω eben- falls am Anodenstromgleichrichter. Auf der Heizstromseite findet sich im Prinzip die gleiche Schaltung wie in Bild 10, jedoch liegt der Stabilisator Sta über einen besonderen Schalter D-M parallel zu den Heizfäden, während die Monozelle abgeschaltet ist. Wird dagegen mit Deaczelle gearbeitet, dann ist der Schalter D-M in die Stellung D zu legen. Der Stabilisator ist dann abgetrennt, und die Deaczelle übernimmt die Stabilisie- rung. Sie wird außerdem bei dieser Ge- legenheit automatisch mit aufgeladen.

Soll jedoch nur die Zelle geladen werden, ohne daß das Gerät spielt, dann ist der

Schalter „Laden“ zu betätigen. Mit dem Kontakt ganz rechts wird dann die Verbin- dung zu den Heizfäden aufgetrennt, so daß der gesamte Strom in die Batterie hinein- fließt.

Bei gemischt bestückten Empfängern wird stets mit einem Gleichspannungswandler gearbeitet, um aus der 6-V-Batterie, die zum Betrieb der Transistoren erforderlich ist, die Anodenspannung der Vorröhre zu gewinnen.



Bild 13. Der „Taschensuper“, das erste volltran- sistorisierte Gerät von Akkord-Radio, ist wirklich klein in den Abmessungen, wie der Vergleich zu einer Brille zeigt. Dabei gefällt er durch seine handliche standfeste Form und die echte Leder- tasche

In diesem Fall werden die Röhren in Serie geheizt, um nicht noch eine weitere 1,5-V- Batterie zu benötigen. Die Schaltung Bild 14 zeigt eine solche Anordnung aus dem Grund- ig-Transistor-Boy 57. Bei Netzbetrieb durch- fließt der gleichgerichtete Strom ein Skalen- lämpchen und regeneriert die Batterie. Rechts ist der Gleichspannungswandler, der die Anodenspannung erzeugt. Soll nur die Batte- rie geladen werden, dann wird durch den Ladeschalter der Gleichrichter an eine kleinere Transformatorspannung gelegt und mit dem rechten Kontakt der Empfangsteil abgetrennt. Wird ohne Batterie am Netz gearbeitet, dann hält der Stabilisator Sta die Betriebs- spannung konstant.

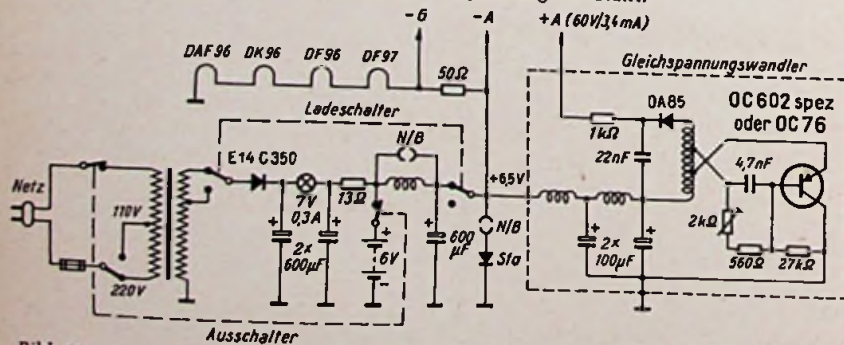


Bild 14. Stromversorgung bei gemischter Bestückung. Die 6-V-Batterie versorgt die Nf- Transistoren und den Gleichspannungswandler; die Röhren werden in Serie geheizt. Bei Netzbetrieb genügt ein Gleichrichter

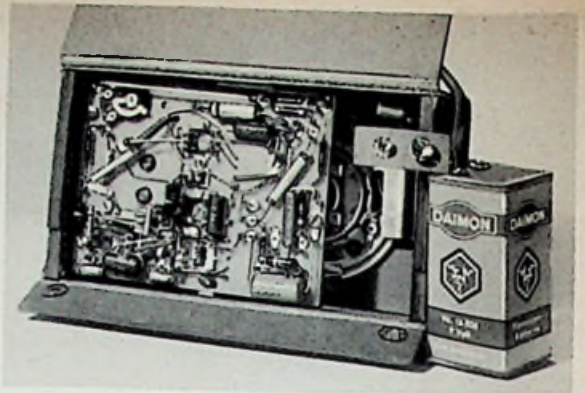


Bild 12. Die Rückseite des Akkord-Taschensupers läßt sich ganz leicht durch Lösen zweier Druckknöpfe aufklappen. Die Montageplatte ist dann frei zugänglich und die 9-V-Transistorbatterie ist einfach auszuwechseln

Zum Schluß

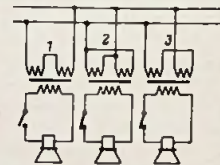
seien noch zwei Gedanken zum Gesamt- thema angefügt. Die heutigen zierlichen transportablen Geräte ähneln in keiner Weise mehr den Reisekoffern, in die man vor zwanzig Jahren Reiseempfänger ein- baute. Es ist daher an der Zeit, endlich den Ausdruck *Kofferempfänger* auszumerzen. Ferner: Nachdem nun volltransistorisierte Empfänger auf dem Markt erscheinen, sollte man in den Typenbezeichnungen der ge- mischt bestückten Empfänger den Ausdruck *Transistor* nicht mehr anwenden. Eine Tran- sistor-Nf-Stufe ist heute kein so großes Ereignis mehr, daß deswegen das ganze Gerät als *Transistor-Empfänger* gelten kann. Limann

RADIO-Patentschau

Lautsprecheranlage

Deutsche Patentschrift 924 932; Dr.-Ing. Felix Oswald, Frankfurt, 8. 11. 1940

Wird einer von mehreren parallel liegen- den Lautsprechern abgeschaltet und an seine Stelle ein Widerstand gelegt, so ergibt sich eine Klangfarbenänderung der verbliebenen Lautsprecher. Um das zu vermeiden, wird die Primärwicklung 1 aus mindestens zwei Teilen (Bild) zusammengesetzt, die so be- messen und bei abgeschaltetem Lautsprecher



Zur Patentschrift 924 932

(z. B. mittels Relais) so geschaltet sind, daß der Scheinwiderstand der Primärseite ange- nähert gleich dem Lautsprecherwiderstand wird. Die Teile der Primärwicklung können entweder parallel (2) oder in Reihe (3) ge- schaltet sein.

Angleichung des Änderungverlaufes einer mittels Massekern veränderbaren Selbst- induktion

Deutsche Patentschrift 939 823; Siemens & Halske AG, Berlin und München, 31. 12. 1938

Der in der Spule verschiebbare Kern wird in einer Vielzahl von in seiner Verstellungs- richtung aufeinanderfolgenden Querschnitten abgeglichen. Zum Beispiel wird am Kern eine Längsnut angebracht, die mehr oder weniger vollständig, je nach dem zu erzielen- den Querschnitt, mit magnetischer Paste ausgefüllt wird oder in der magnetisierbare Körper verschiebbar angeordnet sind. Für die praktische Ausführung sind noch viele weitere Lösungsmöglichkeiten angegeben.

Reiseempfänger E 573

Ein Transistor-Geradeusempfänger mit Kristall-Lautsprecher und „gedruckter Schaltung“

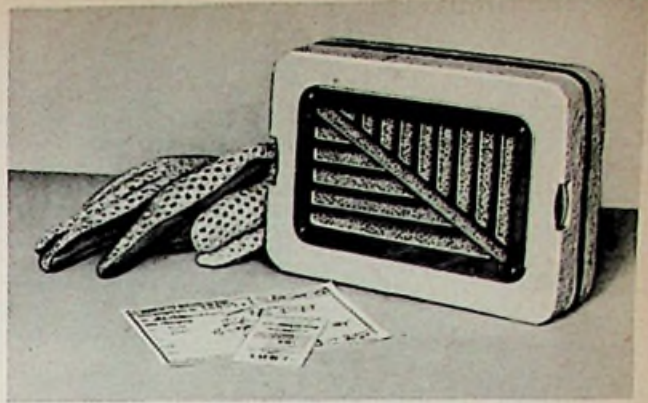


Bild 1. Der kleine Transistor-Empfänger E 573

Die kleinen Abmessungen und der geringe Strombedarf von Transistoren verlocken sehr zum Bau von Reiseempfängern. Nach verschiedenen Versuchen mit Superhets und Geradeauschaltungen fiel die Wahl zunächst auf einen Einkreisempfänger, also ein „Transistor-Audion“ mit Rückkopplung und zwei Nf-Stufen. Hierfür war ausschlaggebend, daß der Transistorsatz für einen Super weitaus mehr kostet; außerdem ist ein solches Gerät für den Anfang nicht genügend bausicher. Geringe Abweichungen in der Bemessung des Oszillatorkreises führen zu schlechtem Wirkungsgrad oder zum Versagen der Mischstufe. Für Zf-Transistoren anderer Hersteller ändert sich die Neutralisation, so daß störende Pfeifstellen auftreten oder das Gerät unempfindlich wird. Diese Schwierigkeiten entfallen bei einem Transistor-Audion und man sammelt mit einer solchen Schaltung Erfahrungen für größere Empfänger. Außerdem läßt sich das Material dafür später fast vollständig für einen Super weiter verwenden.

Die Schaltung

Wer sich mit Röhren auskennt, aber sich in die Transistortechnik erst einarbeiten will, betrachtet den Transistor zunächst einfach als Triode. Die Basis entspricht hierbei dem Steuergitter der Röhre, der Emitter (Pfeilspitze) der Katode und der Kollektor wirkt als Anode. Bei den vorwiegend benutzten pnp-Transistoren besteht der Unterschied nur darin, daß der Kollektor (Anode) nicht am positiven, sondern am negativen Pol der Betriebsspannung liegt und daß die Basis nicht negativ, sondern positiv vorgespannt ist.

Bei dieser Betrachtungsweise stellt sich die Schaltung Bild 2 als einfacher 3-Röhren-Empfänger dar. Die Spule des Eingangskreises ist als Ferritstabantenne ausgebildet. Außerdem sind zwei Antennenbuchsen vorgesehen. Kurze Außenantennen werden über die Buchse A 1 sehr fest in den Kreis eingekoppelt, um ihre geringe Spannung voll zur Wirkung bringen zu lassen. Die Antennenkapazität liegt dann parallel zu dem 500-pF-Festkondensator und beeinflusst den Bereich nur wenig. Längere Antennen mit großer Eigenkapazität werden über den Verkürzungskondensator an die Buchse A 2 angeschlossen.

Die Hf-Spannung wird an einer Spulenzapfung abgegriffen und wie bei einem Audion über ein RC-Glied (10 nF/10 kΩ) an die Basis geführt. Wegen des niedrigen Innenwiderstandes liegt die Anzapfung sehr tief und der Kopplungskondensator ist mit 10 nF größer als bei einem Röhrenaudion. Die Strecke Emitter – Basis wirkt als Gleichrichterdiode (es ist ja tatsächlich auch eine Germaniumdiodenstrecke). Außerdem werden im Transistor der entstehende Nf-Strom und die Reste des Hf-Stromes verstärkt. Der Hf-Strom entdämpft dann über den 180-pF-Rückkopplungskondensator den Eingangskreis, der Nf-Strom wird der Basis des zweiten Transistors über den Elektrolytkondensator 0,4 µF

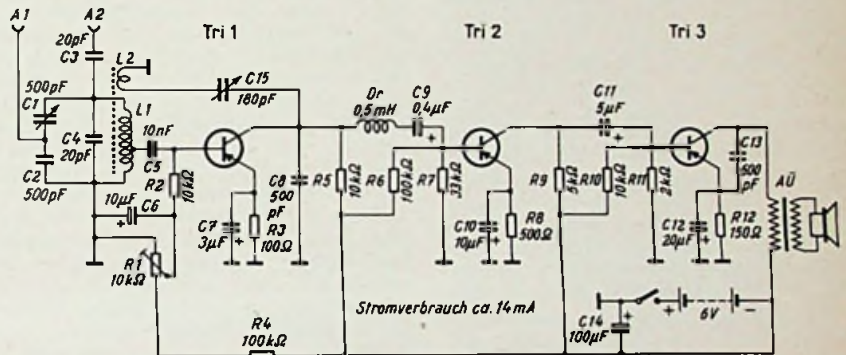


Bild 2. Die Schaltung des „3-Transistor-Empfängers“

zugeführt und weiterverstärkt. Die Basisspannungen der beiden Nf-Transistoren sind über relativ niederohmige Spannungsteiler festgehalten. Dadurch ergibt sich innerhalb jeder Stufe eine Gegenkopplung, durch die Temperatureinflüsse herabgesetzt werden.

Als Lautsprecher findet ein kleines Welas-Kristallsystem mit einem dafür bemessenen Ausgangsübertrager Verwendung. Es hat den Vorteil, recht leicht im Gewicht zu sein und ist dabei sehr preiswert.

Wie mancher alte Praktiker noch in Erinnerung hat, konnte man bei einem Röhrenaudion durch einen kleinen zusätzlichen Katodenwiderstand den Rückkopplungseinsatz verbessern. Die gleiche Erfahrung wurde auch hier gemacht, deshalb liegt der 100-Ω-Widerstand in der Emitterleitung des

ersten Transistors. Dies genügt aber noch nicht ganz; es ergeben sich nämlich noch recht große Unterschiede im Rückkopplungseinsatz für die einzelnen Transistoren. Während bei einem die Rückkopplung hart und knarrend einsetzt, bleibt sie bei einem anderen vielleicht auf einem Teil des Bereiches ganz aus. Deshalb wurde das 10-kΩ-Trimpotentiometer R 1 in den Basiskreis eingefügt. Damit läßt sich für jedes Transistorexemplar erstmalig der günstigste Arbeitspunkt einstellen. Die weitere Be-

dienung erfolgt dann nur mit dem Abstimmkondensator und der Rückkopplung. Ferner ist die 0,5-mH-Drossel vor dem Kopplungskondensator zur ersten Nf-Stufe unbedingt für eine weiche, über den Bereich hinweg gleichbleibende Rückkopplung erforderlich.

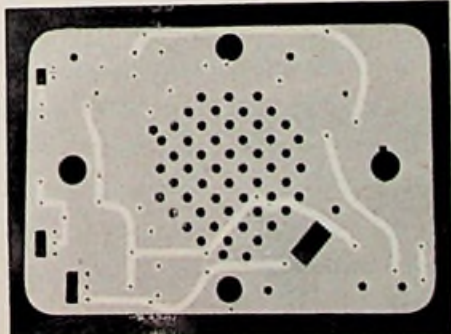
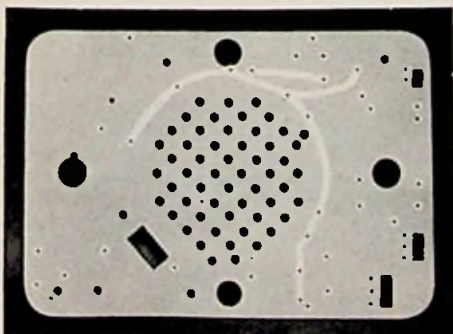
Als Bestückung kommen in Frage:

	Tri 1	Tri 2	Tri 3
Intermetall	OC 410	OC 34	OC 34
Telefunken	OC 612	OC 602	OC 604
Valvo	OC 44	OC 71	OC 72
Sauerbeck ¹⁾	OX 4001	OX 3003	OX 3004
Scheck ²⁾	Weiß-Grün	Blau	Rot

Bei den Transistoren der beiden zuletzt genannten Firmen handelt es sich gleichfalls um Qualitätserzeugnisse namhafter Hersteller, jedoch fallen die Toleranzen dieser Transistoren etwas aus dem Rahmen strenger kommerzieller Anforderungen heraus. Sie werden dafür wesentlich billiger geliefert und sind für die vorliegende Empfängerschaltung vorzüglich geeignet. Das endgültige Modell wurde mit den von der Firma Scheck gelieferten Transistoren bestückt.

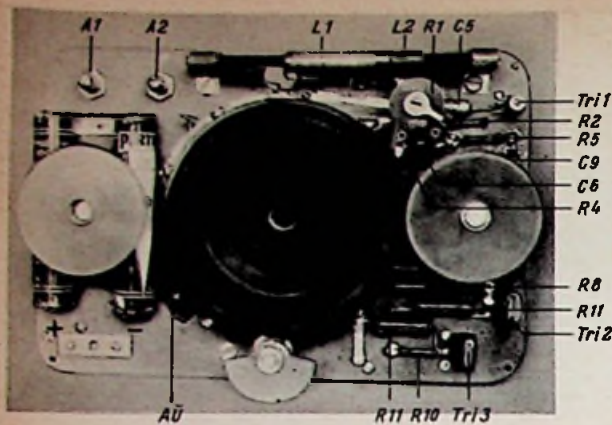
Mechanischer Aufbau

Der Aufbau eines solchen Transistor-Einkreisempfängers ist vollständig unkritisch. Selbstverständlich wird man die Bauteile dem Schaltbild entsprechend aneinanderreihen. Für die Transistoren empfehlen sich kleine

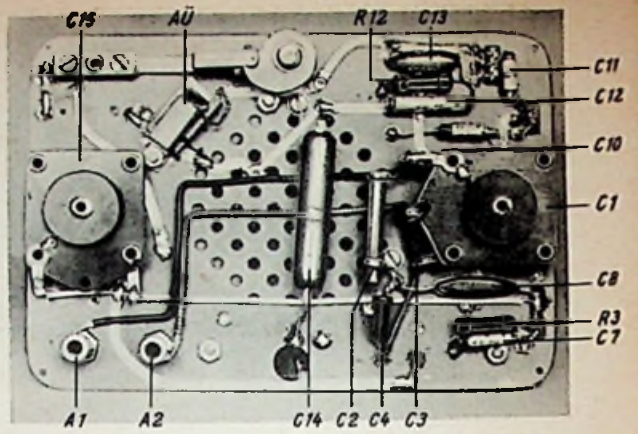


Links: Bild 3. Vordorseite der 144 x 98 mm großen Hartpapierplatte mit den Messingnieten und einem Teil der galvanisch hergestellten Leitungsverbindungen. Rechts: Bild 4. Rückseite der Montageplatte

¹⁾ Konrad Sauerbeck, Nürnberg, Hohlfederstr. 8
²⁾ Radio Scheck, Nürnberg, Inn. Laufergasse 19



Links: Bild 5. Vorderseite der fertig montierten Grundplatte; in der Mitte der Kristall-Lautsprecher



Rechts: Bild 6. Rückseite der fertigen Grundplatte

Steckfassungen, um schnell verschiedene Exemplare zu erproben und keine Schwierigkeiten durch Lötwärme zu bekommen.

Nachdem das Gerät in einer Brettschaltung erprobt war, wurde der interessante Versuch gemacht, auch bei einem solchen Selbstbaugerät eine „gedruckte Schaltung“ anzuwenden. Bild 3 und 4 zeigen das Ergebnis. Als Grundplatte dient eine sorgfältig gesäuberte und matt aufgerauhte Hartpapierplatte. Sie erhält im Mittelteil Durchbrüche, damit der darüber befindliche Kristall-Lautsprecher „atmen“ kann. Sämtliche Einzelteile werden nun (zunächst als Entwurf auf Millimeterpapier) in geeigneter Weise zu beiden Seiten der Platte angeordnet. Zum Halten der Kleinbauteile dienen kleine Messingrohrnieten, die in entsprechende Löcher einzunieten sind. Darauf werden die erforderlichen Verbindungen mit Kolloid-Graphitlösung, Typ dag, Dispersion 80 in Alkohol, der Firma Adhesion Colloids Limited (zu beziehen durch Schaaff & Meurer, Duisburg, Postfach 41) aufgemalt. Die angegebene Lösung ist zweckmäßig noch im Verhältnis 1:3 mit Spiritus zu verdünnen und läßt sich gut verarbeiten. Man überstreicht die Stellen mehrfach mit einem mit der Lösung getränkten Pinsel. Die Leitungszüge sollen etwa 3 mm breit sein. Im getrockneten Zustand soll der Widerstand etwa 2 kΩ je cm Länge betragen.

Nun sind sämtliche Leitungszüge untereinander durch Kupferdrähte zu verbinden, die durch die Nieten gefädelt werden, aber die Graphitlinien nicht berühren sollen. Zum Galvanisieren wird ein Kupferbad benutzt, das man in größeren Drogerien erhalten, oder selbst aus Wasser, Kupfersulfat und Schwefelsäure herstellen kann. Auf einen Liter Wasser rechnet man etwa 100 g Kupfersulfat (Cu SO₄) und 30 g chemisch reine Schwefelsäure (H₂SO₄). In dieses, in einem größeren Glasgefäß befindliche Bad wird die vorbereitete Hartpapierplatte und als Gegenelektrode ein Stück Kupferblech eingehängt. Das Blech ist mit dem positiven Pol einer Gleichspannungsquelle zu verbinden, der Verbindungsdraht der Hartpapierplatte kommt an den Minuspol. Die Spannung soll möglichst niedrig sein, desto feiner wird der Niederschlag. Man gehe keinesfalls über 0,5 V hinaus. Zweckmäßig

baut man sich ein kleines regelbares Netzgerät; als Spannungsquelle dient die Heizwicklung eines alten Netztransformators.

Nach einiger Zeit hat sich ein sehr gleichmäßiger fester Kupferr Niederschlag auf den Graphitflächen gebildet. Wenn die Mittel zur Verfügung stehen, der kann anschließend noch diese Kupferbänder versilbern, damit sie eine gute Oberfläche erhalten.

Die Bilder 3 und 4 zeigen die Vorder- und Rückseite der in dieser Weise hergestellten Hartpapierplatte mit den Bohrungen und den aufgalvanisierten Leitungen. Das Kupfer geht eine innige Verbindung mit den Messingnieten ein, jedoch verstärke man zur Sicherheit gleich nach dem Abspülen und Trocknen der Platte die Verbindung durch Lötzinn. In diese Nieten lassen sich nun die Anschlußdrähte der Bauelemente einstecken und verlöten. Bild 5 und 6 stellt das fertige Chassis mit dem Lautsprecher, den Drehkondensatoren, der Ferritantenne und den übrigen Kleinteilen dar. Zur Stromversorgung dienen zwei in Reihe geschaltete Stabbatterien, sog. Ladyzellen. Genaue Maße werden hier nicht vorgeschrieben, das Gerät soll vielmehr zu selbstständigen Konstruktionen anregen. Miniaturfanatiker können wahrscheinlich das Volumen nochmals auf die Hälfte heruntersetzen.

Diese galvanisierte Verdrahtung ist lediglich ein interessanter Versuch. Selbstverständlich läßt sich das Gerät genauso gut mit Schweißdraht in der herkömmlichen Weise aufbauen.

Das Gehäuse

Wie aus Bild 5 zu erkennen ist, erhalten die Achsen der beiden Drehkondensatoren zwei Scheiben für die seitliche Bedienung. Als Netzschalter werden zwei von einander isolierte Blattfedern verwendet, zwischen die eine kleine Hartpapierfahne zum Ausschalten gedreht wird (Bild 7).

Das eigentliche Gehäuse besteht aus zwei schachtelähnlichen Teilen, die aus kräftiger Pappe zusammengeleimt und mit Kalikoleinen oder genarbttem Plastikstoff beklebt werden (Bild 8). In die Ecken des Unterteils sind zur Versteifung halbrunde Holzleisten eingeleimt, auf denen das Chassis mit kleinen Holzschrauben befestigt wird. Die Lautsprecheröffnung im Vorderteil ist mit einem passend getöntem Stoff bespannt und

wird durch ein andersfarbiges Gitter aus Zellon geschützt. So ergibt sich ein recht ansprechendes Äußeres des kleinen Gerätes.

Im Betrieb zeigt sich, daß bei den heutigen Feldstärken bereits mit Transistor-audio und Ferritantenne recht ordentlicher Ortsempfang möglich ist. Dabei wächst die Empfangsspannung, wenn man die Ferritantenne in die Nähe von Rohrleitungen oder größeren Metallteilen bringt, die ihrerseits als Antenne wirken. Mit einem zusätzlichen Draht an den Buchsen A 1 und A 2 kann man die Reichweite noch vergrößern. Lj

Im Modell verwendete Einzelteile

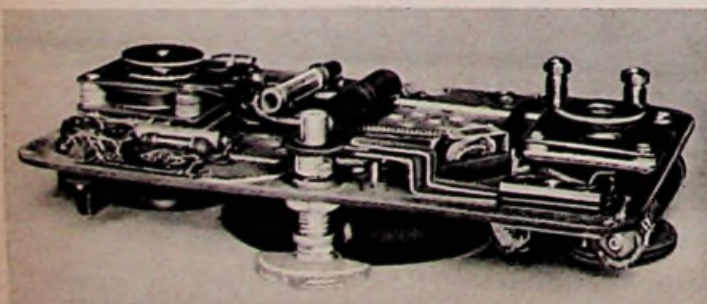
R 1	10 kΩ	Trimm-Potentiometer	Nr. 5175 Preb
R 2	10 kΩ	0,1 W	10 % Stomag
R 3	100 Ω	0,25 W	10 % Electronic
R 4	100 kΩ	0,25 W	10 % Electronic
R 5	10 kΩ	0,1 W	10 %
R 6	100 kΩ	0,1 W	10 %
R 7	33 kΩ	0,25 W	10 %
R 8	500 Ω	0,5 W	10 % Stomag
R 9	5 kΩ	0,25 W	10 %
R 10	10 kΩ	0,25 W	10 %
R 11	2 kΩ	0,25 W	10 %
R 12	150 Ω	0,25 W	5 % Electronic
C 1	500 pF	Hartpap.-Drehkond.	Sauerbeck
C 2	500 pF	Keramik	Stomag
C 3	20 pF	Keramik	
C 4	20 pF	Keramik	Roederstein
C 5	10 nF	Roo-Zwerg	
C 6	10 μF	6 V Klein-Elektrolyt	Roederstein
C 7	3 μF	1,5 V Klein-Elektrolyt	
C 8	500 pF	500 V Wima	Westermann
C 9	0,4 μF	6 V Klein-Elektrolyt	Roederstein
C 10	10 μF	6 V Klein-Elektrolyt	
C 11	5 μF	15 V Klein-Elektrolyt	Siemens
C 12	20 μF	3 V Klein-Elektrolyt	
C 13	500 pF	500 V Wima	Westermann
C 14	100 μF	15 V Klein-Elektrolyt	NSF
C 15	180 pF	Hartpap.-Drehkondens.	Sauerbeck

Transistoren siehe Text

3 Transistorfassungen 5581 u. 5581-3 Preb
 1 Keraperm-Antennenstab 955/140/03196 Dralowid
 1 Kristall-Lautsprecher KL 65 N Sauerbeck
 1 Anpaßübertrager f. Kristall-Lautspr Sauerbeck
 Kleinteile, Schweißdraht, Lötösen, Buchsen, lt. Beschreibung im Text

Wickelvorschrift für die Ferritantenne

59 Windungen HF-Litze 20 × 0,05, Anzapfung bei 9 Windungen vom Fußpunkt. Rückkopplungswicklung 17 Windungen HF-Litze 20 × 0,05



Links: Bild 7. Der Einschalter an der Unterkante des Chassis besteht aus zwei Blattfedern, zwischen die ein Hartpapiersegment gedreht wird



Rechts: Bild 8. Die Bestandteile des Gehäuses

A. Grundlagen für das Kreisdiagramm

1) Entstehung durch konforme Abbildung

In den Funktechnischen Arbeitsblättern Mth 86 ist das Buschbeck-Diagramm, das zur Lösung von Leitungsberechnungen herangezogen werden kann, erläutert. Infolge des hierbei benutzten rechtwinkligen Koordinatensystems für die Real- und Blindkomponente von Widerstand oder Leitwert ist es zunächst recht anschaulich. Man muß aber feststellen, daß bei m-Werten über 0,8 die Ablesegenauigkeit zu klein ist. Für m-Werte < 0,25 leidet die Handlichkeit des Diagramms, da die Radien der m-Kreise zu kleinen Werten hin sehr stark anwachsen.

Man hat deshalb ein zweites Leitungsdiagramm konstruiert (Smith-Chart). In ihm ist die rechts der Nullachse liegende Ebene des Buschbeck-Diagramms in eine Kreisfläche verwandelt.

Zu dieser neuen Darstellung kommt man durch die Methode der konformen Abbildung. Man verwandelt die rechte Halbebene des Buschbeck-Diagramms (Bild 1a), die man sich als Kreisfläche mit dem Radius ∞ vorstellen kann, in eine neue Kreisfläche mit endlichem Radius (Smith-Chart) (Bild 1b).

Die Grundgleichung für solche Umformungen ist:

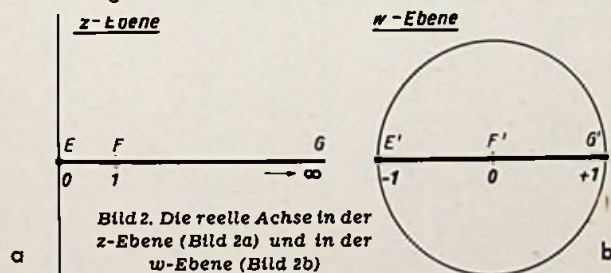
$$w = \frac{a \cdot z + b}{c \cdot z + d} \quad (1)$$

Wie sich aus Bild 1 ergibt, gelten für die Durchführung einer solchen konformen Abbildung drei Bedingungen:

Es soll überführt werden:

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----|
| in der z-Ebene (Bild 1a) | in der w-Ebene (Bild 1b) | |
| der Punkt 0 | in den Punkt -1 | (2) |
| der Punkt 1 | in den Punkt 0 | (3) |
| der Punkt ∞ | in den Punkt 1 | (4) |

d. h. die rechte Halbebene (z) wird in den Einheitskreis der w-Ebene abgebildet.



Zur Ermittlung der Konstanten in Gleichung 1 stehen aber nur drei Bedingungen zur Verfügung. Man formt also (1) wie folgt um:

$$w = \frac{a}{c} \frac{z + \frac{b}{a}}{z + \frac{d}{c}} = \frac{a}{c} \frac{z + \beta}{z + \gamma} \quad (5)$$

$$w = e \cdot \frac{z + \beta}{z + \gamma}$$

Setzt man nun in (5) der Reihe nach die Bedingungen 2, 3, 4 ein, so erhält man:

für Bedingung 2; $-1 = e \cdot \frac{0 + \beta}{0 + \gamma}; \quad -1 = e \cdot \frac{\beta}{\gamma}$

für Bedingung 3; $0 = e \cdot \frac{1 + \beta}{1 + \gamma}; \quad 0 = e \cdot \frac{1 + \beta}{1 + \gamma}$

für Bedingung 4; $1 = e \cdot \frac{\infty + \beta}{\infty + \gamma}; \quad 1 = e$

Daraus folgt: $e = 1; \quad \beta = -1; \quad \gamma = 1$

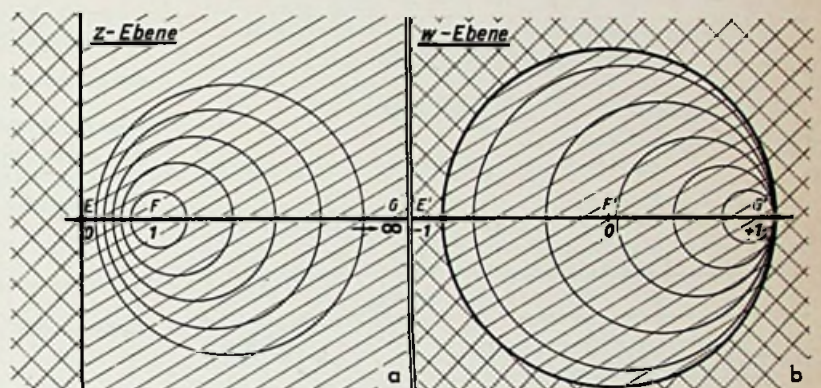


Bild 1. Umwandlung der rechten Halbebene der z-Ebene (Bild 1a) in die Kreisfläche der w-Ebene (Bild 1b)

Also lautet die Abbildungsgleichung $w = 1 \cdot \frac{z - 1}{z + 1} \quad (6)$

Darin ist z ein beliebiger Punkt in der z-Ebene mit den Koordinaten $a + j b$. Entsprechend hat der durch die konforme Abbildung gewonnene Punkt w die Koordinaten $A + j B$. Dann wird aus (6)

$$A + j B = \frac{a + j b - 1}{a + j b + 1}$$

$$= \frac{a + j b - 1}{a + 1 + j b} \cdot \frac{a + 1 - j b}{a + 1 - j b}$$

$$= \frac{a^2 - 1 + b^2}{(a + 1)^2 + b^2} + j \frac{2b}{(a + 1)^2 + b^2}$$

A $= \frac{a^2 + b^2 - 1}{(a + 1)^2 + b^2} \quad (7)$

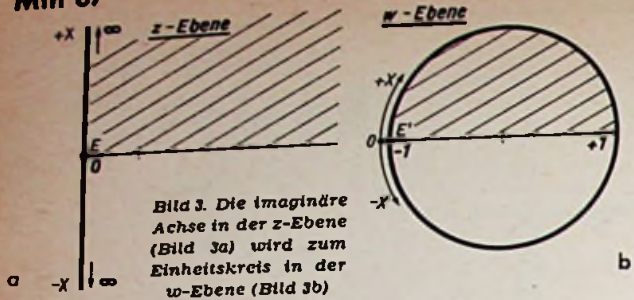
B $= \frac{2b}{(a + 1)^2 + b^2} \quad (8)$

2) Umwandlung der reellen und imaginären Achse

a) Die reelle Achse (Bild 2)
Für die reelle Achse ist $b = 0$. Somit wird (8) Null, d. h. die reelle Achse des z-Diagramms wird die reelle Achse des w-Diagramms. Wir erhalten mit (7) folgende wichtigen Punkte:

z-Ebene	w-Ebene
Punkt E: $a = 0$	$A = -1$: Punkt E'
Punkt F: $a = 1$	$A = 0$: Punkt F'
Punkt G: $a = \infty$	$A = 1$: Punkt G'

wie auch in Abschnitt A 1) vorausgesetzt.



b) Die imaginäre Achse (Bild 3)

In diesem Fall ist $a = 0$, und wir bekommen

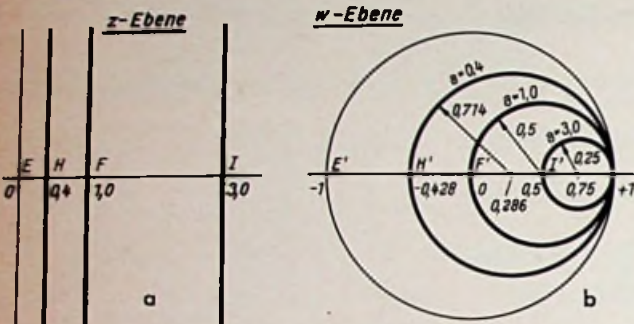
für (7)
$$A = \frac{b^2 - 1}{b^2 + 1} \quad (9)$$

für (8)
$$B = \frac{2b}{b^2 + 1} \quad (9a)$$

Aus (9) und (9a) ergibt sich:

$$A^2 + B^2 = 1 \quad (10)$$

Die imaginäre Achse der z-Ebene wird also in der w-Ebene dargestellt durch den Kreis um den Nullpunkt mit dem Radius 1. Der erste Quadrant der z-Ebene geht über in die Fläche desjenigen Halbkreises, der oberhalb der reellen Achse liegt. Der zweite Quadrant der z-Ebene wird durch die Fläche des Halbkreises gebildet, der unterhalb der reellen Achse liegt.



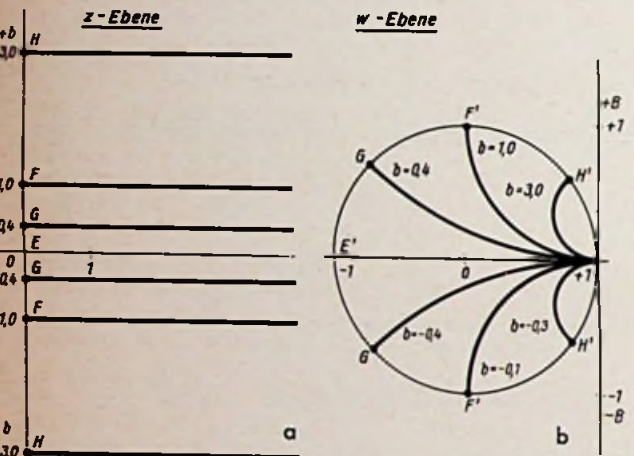
3) Umwandlung der Linien $a = \text{const.}$ (Bild 4)

Es ergeben sich Kreise, die der Gleichung

$$\left(A - \frac{a}{a+1}\right)^2 + B^2 = \left(\frac{1}{a+1}\right)^2 \quad (11)$$

gehörchen (siehe Anhang). Die Mittelpunkte liegen auf der reellen Achse bei $\frac{a-1}{a+1}$. Ihre Radien betragen $\frac{1}{a+1}$. Alle diese Kreise gehen durch den Punkt $A = +1$.

Um die Konstruktion eines solchen Kreisdiagramms zu erleichtern, gibt Tabelle 1 für verschiedene a-Werte die Mittelpunktsabszisse (A_m) und den Radius (R_a) an.



4) Umwandlung der Linien $b = \text{const.}$ (Bild 5)

Hierfür erhält man Kreise, für die folgende Gleichung gilt:

$$(A-1)^2 + \left(B - \frac{1}{b}\right)^2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2 \quad (12)$$

(siehe Anhang). Die Mittelpunkte dieser Kreise liegen auf der durch $A = +1$ gehenden Vertikalen. Die Mittelpunktsordinate ist $\frac{1}{b}$, der Radius ebenfalls $\frac{1}{b}$.

Tabelle 2 gibt für verschiedene b-Werte die Mittelpunktsordinaten (B_m) und den Radius (R_b).

Tabelle 1

a	A_m	R_a
0,00	0	1
0,05	0,0476	0,953
0,10	0,0908	0,91
0,15	0,1303	0,871
0,20	0,1667	0,834
0,25	0,2	0,8
0,30	0,231	0,77
0,35	0,259	0,742
0,40	0,286	0,714
0,45	0,31	0,691
0,50	0,333	0,667
0,6	0,375	0,626
0,7	0,412	0,589
0,8	0,444	0,556
0,9	0,473	0,527
1,0	0,5	0,5
1,1	0,523	0,476
1,2	0,545	0,455
1,3	0,565	0,435
1,4	0,583	0,417
1,5	0,6	0,4
1,6	0,615	0,385
1,7	0,629	0,371

a	A_m	R_a
1,8	0,643	0,358
1,9	0,654	0,345
2,0	0,666	0,333
2,2	0,687	0,312
2,4	0,705	0,294
2,6	0,722	0,278
2,8	0,736	0,263
3,0	0,75	0,25
3,5	0,777	0,222
4,0	0,8	0,2
4,5	0,818	0,182
5	0,833	0,1667
6	0,857	0,143
7	0,875	0,125
8	0,889	0,1111
9	0,9	0,1
10	0,909	0,0909
15	0,937	0,0625
20	0,952	0,0476
25	0,961	0,0385
30	0,967	0,0323
40	0,975	0,0244
50	0,98	0,0196

Tabelle 2

b	B_m, R_b
0,00	∞
0,05	20
0,10	10
0,15	6,67
0,20	5
0,25	4
0,30	3,33
0,35	2,86
0,40	2,5
0,45	2,22
0,50	2
0,6	1,67
0,7	1,43
0,8	1,25
0,9	1,11
1,0	1
1,1	0,909
1,2	0,834
1,3	0,77
1,4	0,715
1,5	0,667
1,6	0,625
1,7	0,588

b	B_m, R_b
1,8	0,556
1,9	0,526
2,0	0,5
2,2	0,455
2,4	0,417
2,6	0,385
2,8	0,357
3,0	0,333
3,5	0,286
4,0	0,25
4,5	0,222
5,0	0,2
6	0,167
7	0,143
8	0,125
9	0,111
10	0,1
15	0,0667
20	0,05
25	0,04
30	0,0333
40	0,025
50	0,020

5) Transformation der m-Kreise (Bild 6)

Im Buschbeck-Diagramm liegen alle Punkte konstanten m-Wertes auf Kreisen, deren Mittelpunkte sich auf der reellen Achse befinden. Ihre Abszissen sind durch $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{m} + m \right)$ gegeben, d. h. es sind keine konzentrischen Kreise. Im neuen Kreisdiagramm gilt nun folgende Gleichung für alle Punkte konstanten m-Wertes (siehe Anhang)

$$A^2 + B^2 = \left(\frac{1-m}{1+m} \right)^2 \quad (13)$$

Es ergeben sich demnach konzentrische Kreise um den Nullpunkt mit dem Radius r_m

$$r_m = \frac{1-m}{1+m}$$

Tabelle 3 gibt für verschiedene m-Werte die zugehörigen r_m -Werte.

6) Transformation der l/λ -Kreise (Bild 7)

Im Kreisdiagramm erhält man für die Punkte gleichen, normierten Abstands vom Leitungsende die Beziehung (siehe Anhang):

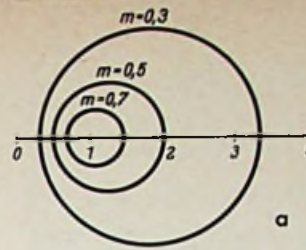
$$B = -A \operatorname{tg} 4\pi l/\lambda \quad (14)$$

Diese Gleichung stellt ein Strahlenbündel durch den Nullpunkt dar. Der Winkel zwischen den Geraden und der reellen Achse ist durch $4\pi l/\lambda$ gegeben.

Tabelle 3

m	r_m	m	r_m
0	1	0,35	0,482
0,02	0,96	0,40	0,428
0,04	0,923	0,45	0,379
0,06	0,887	0,50	0,333
0,08	0,852	0,60	0,25
0,10	0,818	0,70	0,177
0,15	0,74	0,80	0,111
0,20	0,667	0,90	0,0525
0,25	0,6	1,0	0
0,30	0,538		

z-Ebene



w-Ebene

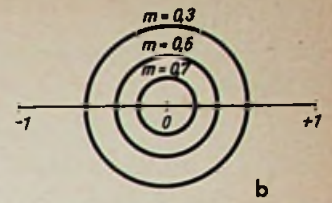
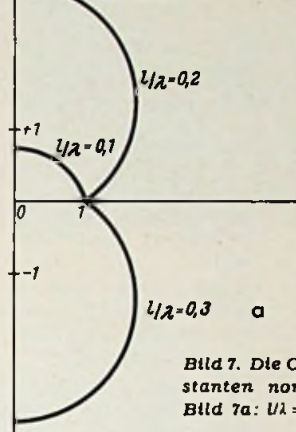


Bild 6. Die Kreise konstanten Reflexionsfaktors (m) in der z-Ebene (Bild 6a) und in der w-Ebene (Bild 6b)

z-Ebene



w-Ebene

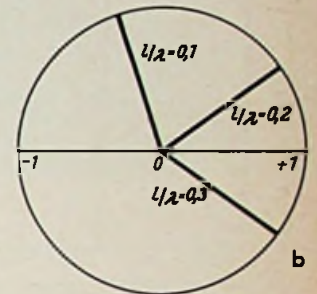


Bild 7. Die Ortskurven für $l/\lambda = \text{const.}$, d. h. für konstanten normierten Abstand auf der Leitung. Bild 7a: $l/\lambda = \text{const.}$ in der z-Ebene. Bild 7b: $l/\lambda = \text{const.}$ in der w-Ebene

B. Konstruktion des Kreisdiagrammes

Anhand der Bilder 4a, 5a, 6a, 7a und der Tabellen 1, 2 und 3 läßt sich das Kreisdiagramm zeichnen (Bild 8). Darin überschneiden sich drei Kreisscharen. Bei einer Schwarz-weiß-Darstellung kann ein solches Diagramm deshalb unübersichtlich wirken. Es empfehlen sich nun zwei Wege, um dieser Schwierigkeit zu entgehen.

1) Man zeichnet die Kreise für die Realkomponente und die Blindkomponente schwarz, die Kreise für konstantes Stehwellenverhältnis rot. Die l/λ -Werte trägt man an der Peripherie des Kreisdiagrammes ein.

2) Man trägt in das Kreisdiagramm nur die Kreise für die Real- und die Blindkomponente ein.

Man befestigt ferner im Mittelpunkt des Kreisdiagramms einen drehbaren Arm. Er trägt auf einer Skala die Werte $m = \frac{U_{\min}}{U_{\max}}$, wie in Tabelle 3 enthalten (Bild 9). Die l/λ -Werte sind an der Kreisperipherie angeschrieben.

3) Erläuterungen zum Kreisdiagramm

Sowohl im Buschbeck-Diagramm wie im Kreisdiagramm (Bild 8) wird mit normierten Größen gearbeitet.

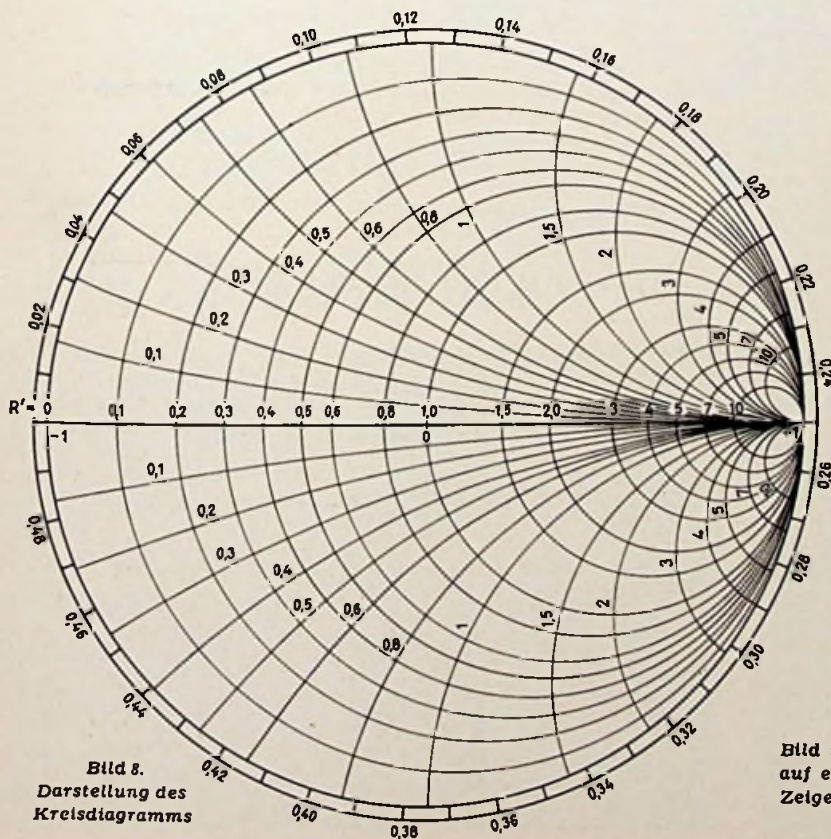


Bild 8. Darstellung des Kreisdiagramms

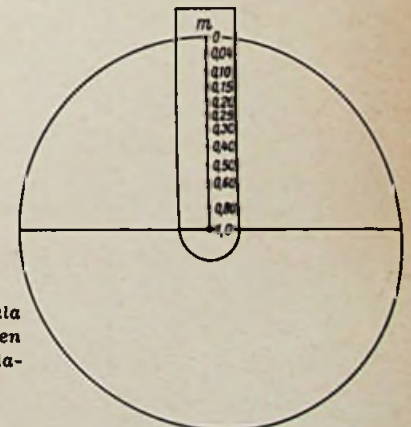


Bild 9. Die m-Skala auf einem drehbaren Zeiger im Kreisdiagramm

Die Widerstände werden auf den Wellenwiderstand Z , die Leitwerte auf $\frac{1}{Z}$

und die Leitungslängen auf die Wellenlänge bezogen.

Es ist also

$$R' \text{ im Kreisdiagramm} = \frac{R}{Z} \quad X' \text{ im Kreisdiagramm} = \frac{X}{Z}$$

$$G' \text{ im Kreisdiagramm} = G \cdot Z \quad Y' \text{ im Kreisdiagramm} = Y \cdot Z$$

Induktive Widerstände X' haben einen positiven Imaginärteil; also oberer Halbkreis.

Induktive Leitwerte Y' haben einen negativen Imaginärteil; also unterer Halbkreis.

Für Kapazitäten gilt demzufolge:

- kapazitive Widerstände → unterer Halbkreis
- kapazitive Leitwerte → oberer Halbkreis

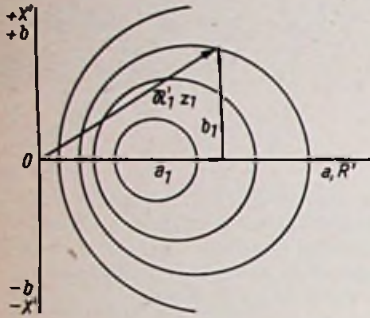


Bild 10. Die Darstellung und Zerlegung eines Leitungswiderstandes R_1 im Buschbeck-Diagramm

Das Zählen von l/λ erfolgt im Uhrzeigersinn unabhängig davon, ob mit Widerständen oder Leitwerten gerechnet wird.

Dabei wird, wie in Mth 86/1 gezeigt, l vom Verbraucher zum Generator gerechnet.

Will man umgekehrt vom Generator zum Verbraucher das Kreisdiagramm durchlaufen, muß in umgekehrter Richtung gezählt werden. Also:

- Zählrichtung im Uhrzeigersinn: zum Generator hin;
- Zählrichtung gegen den Uhrzeigersinn: zum Verbraucher hin.

Anhang

1) Beweis für die Gleichung 11 in Abschnitt A3

Dem für diesen Beweis notwendigen Rechnungsgang liegt folgende Überlegung zu Grunde:

Es wird eine Beziehung zwischen den drei Größen A , B der w -Ebene und a der z -Ebene gebraucht. Denn ein fest gegebener Realteil ist in der z -Ebene allein durch a , in der w -Ebene dagegen durch einander zugeordnete Wertepaare A , B bestimmt.

Löst man die Abbildungsgleichung (6) nach z auf, so erhält man nachstehende Ausdrücke für die beiden Komponenten von z , nämlich a und b . Für den weiteren Rechnungsgang ist dann nur noch die Beziehung für a zu benutzen. Denn, wie oben gesagt, ist für die Festlegung eines Realwertes in der z -Ebene allein die Größe von a entscheidend.

$$w = \frac{z-1}{z+1} \quad z-1 = wz + w(z-1-w) = w+1$$

$$z = \frac{1+w}{1-w} = \frac{1+A+jB}{1-A-jB}$$

$$z = \frac{(1+A+jB)(1-A+jB)}{(1-A-jB)(1-A+jB)} = \frac{1-A^2-B^2+2jB}{(A-1)^2+B^2}$$

$$z = a + jb$$

$$a = -\frac{A^2+B^2-1}{(A-1)^2+B^2}; \quad b = \frac{2B}{(A-1)^2+B^2} \quad (101)$$

$$(A-1)^2+B^2 = -\frac{A^2}{a} - \frac{B^2}{a} + \frac{1}{a}$$

$$A^2-2A+1+B^2 = -\frac{A^2}{a} - \frac{B^2}{a} + \frac{1}{a}$$

$$A^2\left(1+\frac{1}{a}\right) - 2A + 1 + B^2\left(1+\frac{1}{a}\right) = \frac{1}{a}$$

$$A^2 - \frac{2A}{1+1/a} + B^2 = -\frac{a}{a+1} + \frac{1}{a+1} = \frac{1-a}{1+a}$$

$$A^2 - 2A \frac{a}{a+1} + \left(\frac{a}{a+1}\right)^2 + B^2 = \frac{1-a^2+a^2}{(a+1)^2} = \frac{1}{(a+1)^2}$$

$$\left(A - \frac{a}{a+1}\right)^2 + B^2 = \left(\frac{1}{a+1}\right)^2$$

2) Beweis für die Gleichung 12 in Abschnitt A4

Nach den analogen Überlegungen, die für Gleichung 11 angestellt wurden, muß eine Funktion $b = f_2(A, B)$ gefunden und ausgewertet werden. Man benutzt dazu (101). Hier ist entsprechend für gegebenen Blindwert b die Größe a völlig beliebig.

$$(A-1)^2 + B^2 = \frac{2B}{b}$$

$$(A-1)^2 + B^2 - \frac{2B}{b} + \left(\frac{1}{b}\right)^2 = \frac{2B}{b} - \frac{2B}{b} + \left(\frac{1}{b}\right)^2$$

$$(A-1)^2 + \left(B - \frac{1}{b}\right)^2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2$$

3) Beweis für die Gleichung 13 in Abschnitt A5

In Mth 86/1 ist in (2) die Gleichung für \Re , d. h. für den Widerstand an einer gegebenen Leitungsstelle gebracht.

$$\Re = Z \cdot \frac{m + j \operatorname{tg} 2\pi l/\lambda}{1 + j \operatorname{tg} 2\pi l/\lambda}$$

Da wir mit normierten Größen ($Z = 1$) rechnen, gilt also:

$$\Re' = \frac{m + j \operatorname{tg} 2\pi l/\lambda}{1 + j \operatorname{tg} 2\pi l/\lambda}$$

In der z -Ebene (Buschbeckdiagramm) ist \Re' nach Bild 10 dargestellt durch $\Re' = z = a + jb$.

Unter Verwendung von (5) erhält man mit $2\pi l/\lambda = \alpha$

$$w = \frac{m + j \operatorname{tg} \alpha}{1 + j \operatorname{tg} \alpha} - 1 = \frac{m + j \operatorname{tg} \alpha - 1 - j \operatorname{tg} \alpha}{m + j \operatorname{tg} \alpha + 1 + j \operatorname{tg} \alpha}$$

$$w = \frac{m-1 + j \operatorname{tg} \alpha (1-m)}{m+1 + j \operatorname{tg} \alpha (1+m)} = \frac{(m-1)(1-j \operatorname{tg} \alpha)}{(m+1)(1+j \operatorname{tg} \alpha)}$$

$$|w|^2 = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \left[\frac{\cos \alpha - j \sin \alpha}{\cos \alpha + j \sin \alpha}\right]^2$$

nach Mth 21/1a; Abschnitt C

$$|w|^2 = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \frac{e^{-j\alpha}}{e^{j\alpha}} = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \left[e^{-j2\alpha}\right]^2 \quad (102)$$

Nach Mth 41/1; B und Bild 1 ist $z = r \cdot e^{j\varphi}$; dabei bestimmt $e^{j\varphi}$ lediglich die Lage des Vektors r in der Zahlenebene. Da in Gleichung 102 lediglich nach dem Absolutwert $|w|$ gefragt ist, bleibt $e^{-j2\alpha}$ außer Betracht und wir erhalten

$$|w|^2 = A^2 + B^2 = \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 = \left(\frac{1-m}{1+m}\right)^2$$

4) Beweis für die Gleichung 14 in Abschnitt A6

$$w = \left(\frac{m-1}{m+1}\right) \frac{\cos \alpha - j \sin \alpha}{\cos \alpha + j \sin \alpha} = c \cdot \frac{e^{-j\alpha}}{e^{j\alpha}} = c \cdot e^{-j2\alpha}$$

$$w = A + jB = c (\cos 2\alpha - j \sin 2\alpha)$$

$$A = c \cdot \cos 2\alpha; \quad B = -c \cdot \sin 2\alpha$$

$$\frac{B}{A} = -\operatorname{tg} 2\alpha; \quad B = -A \operatorname{tg} 4\pi l/\lambda$$

Musik- und Fernsehzimmer von morgen

Aufbau eines modernen „Heim-Studios“ mit Hi-Fi und Fernsehgerät

Von Hans Vagt

Ein „Musikzimmer“?! Unwillkürlich denkt man bei diesem Begriff an einen repräsentativen Raum im Biedermeier-Stil: ein großer Flügel, schwere weiße Marmorbüsten von Bach, Beethoven ...

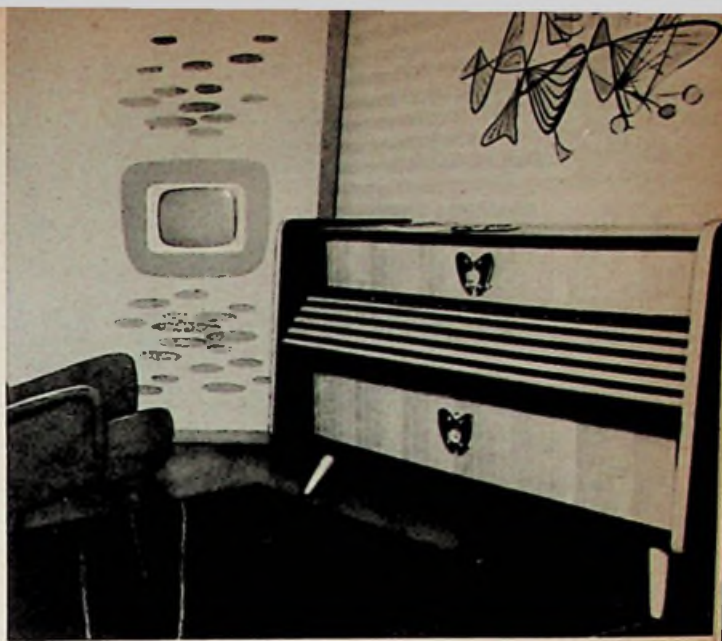
Sicher, die Zeit dieser Musikzimmer ist vorbei. Ein Heimempfänger braucht nur eine Ecke im Wohnraum. Aber ist damit einem anspruchsvollen Musikliebhaber gedient? Immer mehr tritt die Musiktruhe in den Vordergrund und schon gibt es auch auf dem deutschen Markt Hi-Fi-Anlagen mit getrennten Hoch- und Tieftonboxen – der erste Schritt zum „Musikzimmer“ des technischen Zeitalters.

Die Bilder zeigen eine moderne Heim-Musik-Anlage, kombiniert mit Fernsehempfänger. Sie wurde allerdings – mit relativ hohem elektrischem Aufwand – für die Belange eines „Tonamateurs“ gebaut und stellt ein kleines Studio dar, das kaum einen Wunsch offen läßt.

Bei der Planung der Anlage bestand zuerst die Forderung, die nun einmal notwendigen technischen Dinge wie Bedienungsknöpfe, Instrumente und ähnliches so unterzubringen, daß nicht der Eindruck eines „Labors“ entsteht. Kurzwellen-Amateure lösen dieses Problem oft so, daß sie ihre Geräte in Gestellbauweise in einem Schrank unterbringen. Aber diese Lösung ist für Plattenspieler und Tonbandgerät unbequem; zudem sieht der geöffnete Schrank immer noch nach Labor aus. Ferner sollten sämtliche Bedienungselemente: Plattenteller, Tonbandspindeln usw. bequem von einem Platz aus zu erreichen sein. So wurde der gesamte elektrische Teil in einer großen, langgestreckten Truhe untergebracht, die, wenn sie geschlossen ist, kaum etwas von ihrem Inhalt ahnen läßt (Bild 1).

Diese Truhe enthält zudem noch Raum für das Schallarchiv mit einem Platz für ca. 400 Platten und für 50 Tonbänder. Die mitt-

Bild 1. Im Musik- und Fernseh-Zimmer von Morgen ist die Röhre fest in die Wand eingebaut; rechts der große Musik-Studio-Schrank



lere Klappe läßt sich nach vorn klappen, so daß sie als Ablage für ein Mikrofon dienen kann. Hinter dem langen Bedienungspult befinden sich von links nach rechts: Fernsehempfänger, Mikrofonverstärker, Mischstufe, Klangregelstufe, Endstufe, Kontrolllautsprecher, Rundfunkempfänger, darüber Plattenspieler und Tonbandgerät, ferner ein Fach für Mikrofon und Kabel. Jalousieartige Türen lassen sich nach den Seiten einschieben. Unten, mit den gleichen Türen, ist der Raum für Schallplatten und Bänder. Die Fächer sind bei geöffneten Türen beleuchtet, ebenso sämtliche Instrumente und Regler, so daß sich die Anlage auch bei spärlicher Raumbeleuchtung leicht bedienen läßt (Bild 2).

Als Schallwände und zur Aufnahme der Bildröhre dienen zwei große Wände, die aus Holzrahmen und Hartfaserplatte bestehen. Diese Rahmen wurden fest zwischen Decke und Boden des Zimmers verkeilt, die Übergänge zu den Wänden wurden gut verschmiert und tapeziert. Somit bilden beide Wände mit den übrigen eine „organische Einheit“, die Bildröhre mit ihren ungünstigen Proportioen in der Tiefe konnte ganz in der Wand verschwinden (Bild 1). Je eine Lautsprechergruppe (Hoch- und Tieftöner) wurde hinter den Schallwänden angebracht und gab in Verbindung mit der weiter unten beschriebenen Gegentakt-Endstufe eine ganz hervorragende Wiedergabe. Hinter der Bildschirmwand erwies sich eine schwache Beleuchtung, welche die offene Wand indirekt anstrahlt, beim Fernsehen als günstig.

Nun der elektrische Aufbau

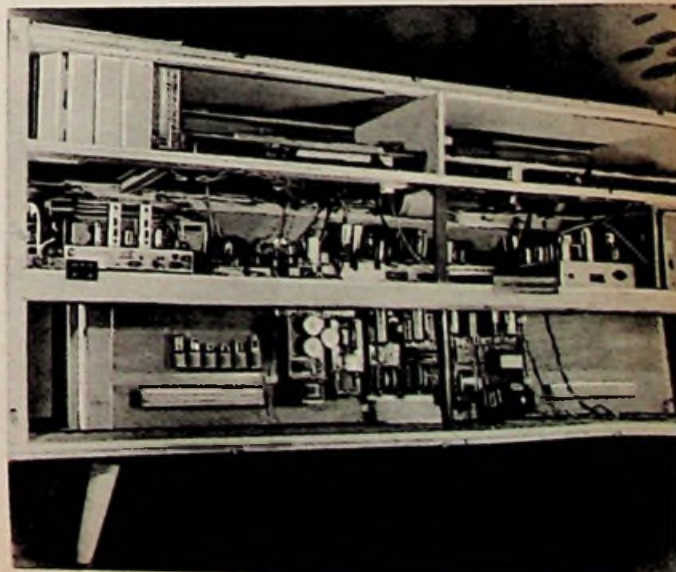
Die gesamte Anlage mit Hf- und Nf-Verstärkern ist in der Truhe untergebracht. Sämtliche Bedienungselemente sowie alle Anschlüsse, die z. B. zum Überspielen von anderen Geräten dienen, sind nach vorn herausgeführt. An der Rückwand befinden sich lediglich die Antennen-, Lautsprecher- und Bildröhrenanschlüsse. Alle Verstärker und Netzteile wurden auf einzelnen Aluminium-Chassis aufgebaut und so angeordnet, daß kürzeste Verbindungen der „heißen“ Leitungen möglich waren. Die Netzteile wurden getrennt auf der Rückwand der Plattenfächer angebracht, so daß Einstreuungen auf Ausgangsübertrager und Tonköpfe ausgeschaltet wurden. Bei der Zusammenschaltung der einzelnen Verstärker mußte grundsätzlich darauf geachtet werden, daß nur jeweils eine Masseverbindung zustande kam, damit sich keine Brummschleifen bilden konnten. Die Chassis selbst wurden nur an einem Punkt (Eingang) mit der Masseleitung verbunden.

Als Empfangsteil für AM- und FM-Rundfunk dient ein Industrie-Gerät (Blaupunkt-Milano), bei dem der Nf-Teil entfernt wurde. Über eine Stellung des Hauptschalters (Mischverstärker) kommt die Niederfrequenz vom Diodenausgang in den Mischverstärker. In diesen ist ferner eine Röhre EC 92 als Breitband-Audion für zwei fest eingestellte Ortsender der Mittelwelle eingebaut. Diese Stufe, deren Aufwand gering ist, erwies sich am Tage als günstig, selbst für Bandaufnahmen



Bild 2. Der Schrank der Heim-Musikanlage, geöffnet

Unten: Bild 3. Rückansicht des Musikschrankes



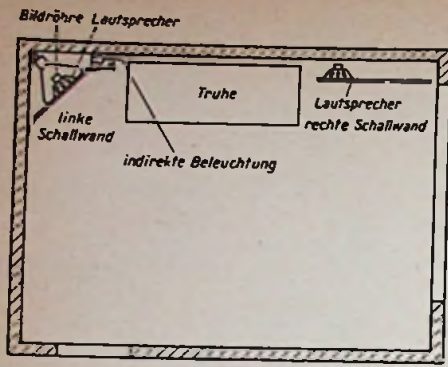


Bild 4. Grundriß des Musik- und Fernsehzimmers

(keine Zündkerzenstörungen wie auf UKW!); nach Einbruch der Dunkelheit ist sie allerdings wegen der geringen Trennschärfe wertlos. Die vierte Schaltstellung des Hauptschalters dient einem Eingang, um Niederfrequenz von einem zweiten Tonbandgerät (Koffer) über den Mischverstärker einblenden zu können.

Wie aus der Schaltung (Bild 7) ersichtlich, hat die Mischstufe weitere vier Eingänge, die sich mit den Reglern P 5 bis P 8 untereinander mischen lassen. Die Mikrofonverstärkerstufe ist mit zwei Eingängen versehen, einmal für ein hochohmiges (Kristall-) Mikrofon und einmal niederohmig für ein dynamisches Mikrofon. An den Reglern P 6 und P 7 liegen die beiden Tonabnehmer, untereinander entkoppelt durch Widerstände von 200 k Ω .

Nach der Mischstufe folgt die Klangregelung; hinter dieser Stufe, die im Bereich ± 12 dB wirksam ist, wird die NF-Spannung für den Tonband-Aufsprechverstärker abgenommen, so daß die Aufsprechkurve von dieser Regelung abhängig ist. Das nachfolgende Potentiometer dient zur Lautstärke-regelung der Endstufe, die z. B. bei Aufnahme/Band wahlweise mitlaufen kann. Die Aussteuerung selbst wird unabhängig davon mit P 12 (Aufnahme-Verstärker) geregelt und mit einem Instrument am Aufsprechkopf kontrolliert. Der Aufsprech-Verstärker ist speziell für diesen Zweck ausgebildet. Zwischen den beiden Stufen der ECC 83 befindet sich ein Resonanzkreis, der die Höhen im Bereich von ca. 12 kHz bis 15 kHz an hebt. Der Grad dieser Anhebung wird einmalig an R 1 eingestellt, die Tiefenanhebung an R 2. Der Hf-Generator in bekannter Rückkopplungsschaltung liefert ca. 80 mA Hochfrequenz von ca. 50 kHz. Als getrennte Einheit wurde der

Wiedergabe-Entzerrer aufgebaut. Es erwies sich – bei der Breitband-Endstufe und den großen Schallwänden – als unerlässlich, die erste Stufe (EF 804) mit Gleichstrom zu heizen. Selbst schwach ausgesteuerte Bänder können dann noch absolut brumfrei wiedergegeben werden. Hinter dem Entzerrer befindet sich eine zusätzliche Klangregelstufe (P 1 und P 2), deren Verluste verstärkungsmäßig mit dem zweiten System der ECC 83 ausgeglichen werden. Diese Regelung dient bei Nachhall-Aufnahmen (Wiedereinblenden der laufenden Aufnahme über P 5) zur Veränderung der Klangfarbe des „Nachhalls“. Außerdem können hier Bandaufnahmen mit zu starken Höhen- oder Tiefenanhebungen in der Wiedergabe ausgeglichen werden, wenn das Hauptnetzwerk (P 10 und P 11) nicht ausreicht. Jedes Tonband kann schon während der Aufnahme abgehört werden, hierzu die Kontroll-Endstufe (ECL 113). Gegebenenfalls kann das Abhören mit Kopfhörer erfolgen, um bei Mikrofon-Aufnahmen akustische Rückkopplungen zu vermeiden, sonst über zwei Lautsprecher (Normal- und Hochton), die vorn im Bedienungspult untergebracht sind. Dieser Abhörvorgang „nach Band“ geht vom Ausgang der 1. Stufe der ECC 83 über P 3 in die Kontroll-Endstufe. Ferner besteht

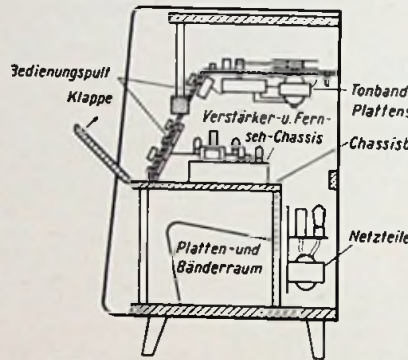


Bild 5. Der Musikschrank im Schnitt

vom Mischstufen-Ausgang eine Querverbindung über P 4, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, durch wechselndes Ein- und Ausblenden der Regler P 3 und P 4 ständig die laufende Bandaufnahme mit dem „Original“ zu vergleichen und eventuelle Unterschiede mittels P 10 und P 11 auszugleichen.

Das mechanische Tonbandchassis ist mit drei Motoren ausgerüstet und faßt maximal 1000 Meter Band auf 25-cm-Plexiglasspulen. Es lassen sich – bei annähernd gleichem Bandzug – auch kleinste Spulen abspielen. Die Bandgeschwindigkeit ist von 9 bis 19 cm/sec stufenlos regelbar. Bei 19 cm/sec konnte mit „Soundcraft“-Band ein Frequenzgang von 30 bis 15 kHz erreicht werden.

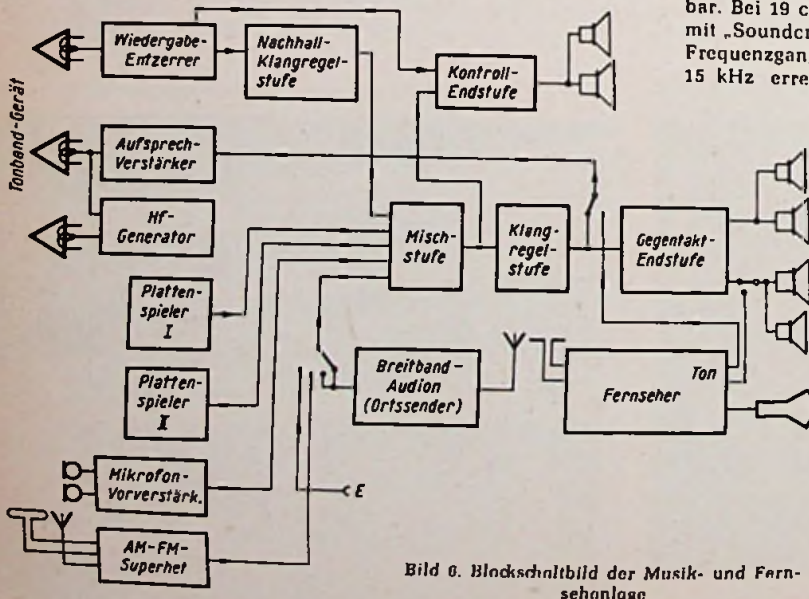


Bild 6. Blockschaltbild der Musik- und Fernseh-anlage

Die Phasenumkehr- und Endstufe wurden nach einer von Philips vorgeschlagenen Hi-Fi-Schaltung ausgebildet (FUNKSCHAU 195 Heft 3, Seite 51). In Verbindung mit einer speziell gewickelten Ausgangsübertrager konnte eine Wiedergabe mit geringster Klirrfaktor (0,5 % bei 10 Watt) erreicht werden. Die Lautsprecher-Gruppen sind einzeln abschaltbar, die linke Gruppe (Schallwand mit Bildschirm) ist niederohmig mit dem Netzschalter des Fernsehempfängers gekoppelt. Beim Einschalten werden die Lautsprecher auf den Ausgangsübertrager des Ton-teiles im Fernseh-Chassis umgeschaltet. Ein zusätzlicher Übertrager (umgekehrt verwendet) ermöglicht es außerdem, den Fernseh-Ton auf Band aufzunehmen. Sämtliche Verstärker haben eigene Netzteile, die alle getrennt abschaltbar sind. Dadurch wurden unnötiger Stromverbrauch und Röhrenverschleiß vermieden.

Als Fernseh-Gerät dient ein Industrie-Chassis (Blaupunkt-Bali). Anfängliche Schwierigkeiten durch lange Leitungen zur Bildröhre und zum Ablenkensystem wurden durch besondere Maßnahmen, wie kapazitätsarme Kabel, behoben. Das Bild ist kontrastreich bei guter Auflösung. – Aufbau-Einzelheiten gehen aus den Bildern 4 und 5 hervor, während die Blockschaltung der Anlage in Bild 6 gezeigt ist.

Die gesamte Anlage arbeitet beim Verfasser einwandfrei. Mittels des Mischpultes lassen sich – ggf. in Verbindung mit einem zweiten Tonbandgerät – alle möglichen Trick-Aufnahmen herstellen, was normalerweise nur in einem Rundfunkstudio möglich ist. Aber schon das Abhören eines Konzertes über UKW ist ein Genuß, eine Wiedergabe-güte, wie sie sich mit einem Heimempfänger selbst bei klirrarmer Schaltung nicht erreichen läßt. Vielleicht ist in Zukunft ein „Musikzimmer“ mit fest eingebauten Schallwänden keine Seltenheit mehr! Sind wir doch heute schon dahin gekommen, daß in Neubauten grundsätzlich die Antennen montiert werden, warum sollen nicht Schallwände und Lautsprecher schon beim Bau des Hauses installiert werden...

Eine Langspielplatte mit Herztönen

Für den Medizinstudenten und für den praktizierenden Arzt ist diese neue Philips-Langspielplatte D 99528 L mit Herztönen und Herzgeräuschen ausgezeichnet zur Übung bzw. Wiederholung geeignet. In 15 Abschnitte unterteilt sind die vom amerikanischen Arzt George D. Geckeler, M. D., in sorgfältiger und überaus langwieriger Arbeit auf Platte genommene Herztöne, Herzgeräusche, Arrhythmien und eine besondere Zusammenstellung zur Wiederholung ohne Zwischentext fixiert.

Unsere Leser werden sich kaum für die medizinischen Spezialbezeichnungen der diversen Geräusche interessieren, dafür aber um so mehr für die Anweisung, wie Arzt und Student diese Platte abhören sollen. Es wird nämlich empfohlen, das Stethoskop zu benutzen, die Olive anzulegen und die Hörmuschel in der Hand zu halten. Der Plattenspieler bzw. der als Verstärker benutzte Rundfunkempfänger wird nun so laut eingestellt, daß die verbindenden und erläuternden Worte gerade noch verständlich sind. Wenn jetzt noch zur besseren Konzentration die Augen geschlossen werden, wird eine fast natürliche Auskultations-situation erreicht (Auskultieren = Abhören von Körpergeräuschen). Das Stethoskop schaltet ablenkende Zimmergeräusche und Obertöne weitgehend aus; es vermittelt dem Zuhörenden die charakteristische Tonfärbung der „richtigen“ Herzuntersuchung. Es wird empfohlen, nicht zu lange Zeit zu hören und auch nicht innerhalb der Abschnitte zu unterbrechen. Deren Dauer ist der üblichen Auskultationsperiode angepaßt. – Die Langspielplatte ist sehr gut als Geräuschspiel für wissenschaftliche Vorträge geeignet; einige der aufgezzeichneten Rhythmusstörungen wurden durch EKG kontrolliert, und immer wieder sind zum Vergleich normale Herztöne eingeschaltet.

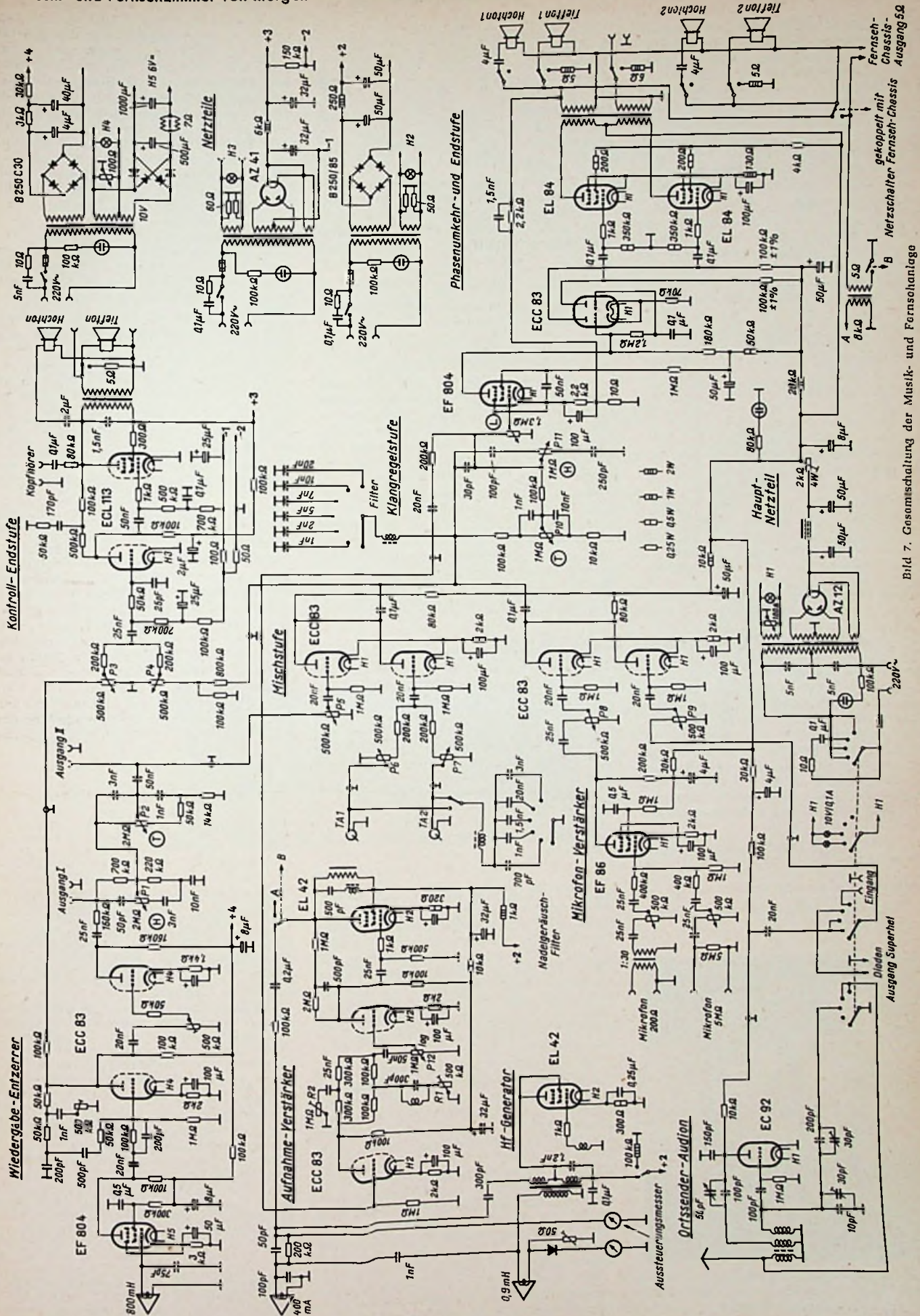


Bild 7. Gesamtschaltung der Musik- und Fernsehantenne

Playback-Arbeit mit dem Tonbandgerät

Nicht genug damit, daß man in der Schallplatten-Aufnahmetechnik aus mehreren Teilaufnahmen ein Originalband zusammenklebt – man geht noch weiter! In mehreren aufeinanderfolgenden Aufnahmevorgängen wird im Playback-Verfahren das später zur Überspielung herangezogene Originalband hergestellt. Der Tonbandamateur wird wissen wollen, weshalb die Industrie dieses Aufnahmeverfahren immer häufiger wählt und wie er selbst brauchbare Playback-Aufnahmen herstellen kann.

Bei einer Plattenaufnahme sollen alle beteiligten Künstler und Techniker im Interesse einer kurzen Aufnahmezeit gleichzeitig ihr Bestes geben. Das wird wegen der üblichen Spezialarrangements und der oft gewünschten zusätzlichen technischen Effekte

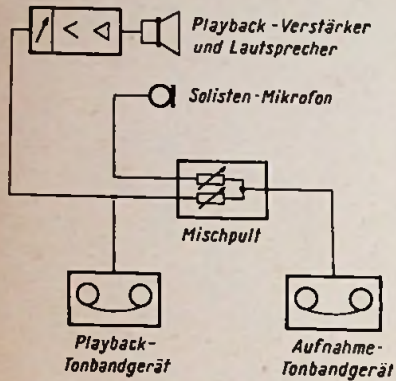


Bild 1. Prinzip-Aufbau einer Synchronisieranlage im Aufnahmestudio

recht schwierig. Das Playback-Verfahren kann bei genügender Wiederholung alle Unsicherheitsfaktoren, die vor allem auf der physischen Ebene liegen, ausschalten. Ob allerdings dabei die Möglichkeit einer optimalen künstlerischen Intuition wie bei Live-Aufnahmen erhalten bleibt, steht offen; das ist zumindest eine Frage der Gewöhnung. Fest steht, daß auf keine bessere Art akustische und instrumentale Effekte erzielt werden können, und daß die Playback-Aufnahme für Solist, Orchester und Aufnahmetechniker eine Erleichterung ist.

Zwei Beweggründe also sind für die Playback-Verfahrenstechnik wesentlich:

- Physische Entlastung und
- Erzielen von akustischen und instrumentalen Effekten.



Bild 3. Von der Playback-Modulation rhythmisch geführt, singen die Künstler zur Vervollständigung der Erstaufnahme

Ein tüchtiger Arrangeur und die an genaues Zusammenspiel gewöhnten Musiker können darüber hinaus dem Hörer ein verstärktes Orchester vortäuschen, wenn das Playback zur Vergrößerung der Klangfülle eines kleinen Orchesters angewendet wird. In jedem Fall müssen Synchronisation (Playback) im Arrangement musikalisch berücksichtigt und in der Tonmeister-Partitur festgehalten sein.

Theoretisch können unbegrenzt viele Playback-Vorgänge aufeinanderfolgen, da ja sämtliche aufgenommenen Zwischenbänder qualitativ auch durch wiederholtes Abspielen nicht leiden; praktisch sind jedoch Grenzen gesetzt:

- durch die akustischen Verhältnisse,
- durch die Stördynamik der Tonbandgeräte und Verstärker,
- durch Lauf- Ungenauigkeiten des Tonmotors (Netzfrequenzschwankungen).

Die Erfahrung zeigt, daß gute akustische Ergebnisse nur dann erreicht werden, wenn entweder für die einzelnen Aufnahmevorgänge der gleiche Raum benutzt wird, oder aber die akustischen Verhältnisse bei der Synchronisation in völligem Gegensatz zu denen bei der Erstaufnahme stehen.

Mit modernen Studioanlagen lassen sich Störverhältnisse von ungefähr -60 dB erreichen, und es kann mit 8 bis 10 Playback-Vorgängen operiert werden. Allerdings müssen dann an die Frequenzgänge der Verstärker extrem hohe Anforderungen gestellt werden. Ein Abweichen von nur 1 dB summiert sich entsprechend der Anzahl der Vorgänge

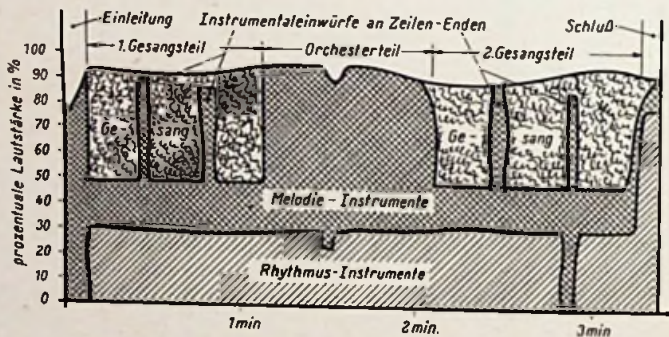


Bild 2. „Ausparung“ bei den einzelnen Playback-Vorgängen

auf 8...10 dB, und es kommen sehr schnell nicht vertretbare Klangverschiebungen zustande. Die Frequenzgänge handelsüblicher Amateurgeräte gestalten ohne Verwendung von Entzerrer-Kombinationen nicht mehr als zwei oder drei Synchronisationen. Ebenso spielt die Übereinstimmung der Bandgeschwindigkeiten der benutzten Tonbandgeräte eine große Rolle. Abweichungen von 2 bis 3 ‰ ergeben schon wahrnehmbare Schwabungen.

Um den Störgeräusch-Pegel klein zu halten, werden alle Bänder mit Ausnahme des letzten „Originals“ soweit wie möglich ausgesteuert. Wichtig für den Klangeindruck des Endprodukts ist die Ausgewogenheit der Mischung. Im Fachjargon sagt man: a) Der Rhythmus „läuft“ von Anfang bis zu Ende durch; b) die Einwürfe der Instrumente an Zeilenenden „sind da“; c) der Orchesterteil ist gegenüber den Gesangsteilen weder zu „dick“ noch zu „dünn“; d) Gute Playbacks sind so „gefahren“, daß sie während der Synchronisation möglichst wenig „gezogen“ werden müssen.

Man muß deshalb von Anfang an sehr darauf achten, daß alle später noch zu synchronisierenden Stellen lautstärkemäßig ihrer

Wichtigkeit entsprechend ausgespart werde (Bild 2).

Damit die akustischen Konturen aller Instrumente nicht verschwimmen, ist zum Mithören des Playbacks vor dem Mikrofon ein Kopfhörer oder der Miniaturhörer eines Schwerhörigergerätes am geeignetsten, oder man muß bei Verwendung eines Lautsprechers diesen in einen „Leisesprecher“ verwandeln. Außerdem wird der Lautsprecher so aufgestellt, daß der Schall das Mikrofon an der unempfindlichen Seite trifft (Bild 4). Bei Synchronisationen mit Gesangs- oder Instrumentalgruppen genügt unter Umständen die Versorgung des Dirigenten mit der Playback-Modulation.

Dem Tonbandamateur bleiben beim Playback-Verfahren noch immer alle Türen für interessante Experimente offen, denn die vielen sich bietenden Möglichkeiten sind schwer zu erschöpfen. Eine Synchronisation erfordert zwar mehr Präzision und Erfahrung auf technisch-akustischem Gebiet als vielleicht eine Live-Aufnahme, aber darin liegt ihr besonderer Reiz.

Zum Schluß noch einige technische Tips:

Alle Bandmullenrollen, vorzugsweise Tonachse und Gummiandruckrolle, sind unbedingt von Bandabrieb und Kleberesten zu säubern. Die Tonachse ist hin und wieder mit feinstem Schmirgelleinen abzuwischen.

Dasselbe gilt in erhöhtem Maße von den Laufflächen der Köpfe. Sauberkeit ist erstes Gebot!

Die Laufflächen lassen sich mit einem sehr feinen Abziehlstein einleiten; dabei ist Vorsicht geboten.

Für optimale Höhenwiedergabe müssen die Spalte genau senkrecht zur Bandlaufebene stehen (wichtig für kleine Geschwindigkeiten!).

Ebenso ist völlige Entmagnetisierung aller mit dem Band in Berührung kommenden Teile notwendig (Verringerung des Rauschens). Aus demselben Grunde muß die Hf-Vormagnetisierung symmetrisch und unverzerrt sein. Die Werte für den Hf-Strom sind genau einzuhalten.

Aufnahme- und Wiedergabefrequenzgänge müssen für Synchronisationen so gradlinig wie möglich sein. Hans-Joachim Horn

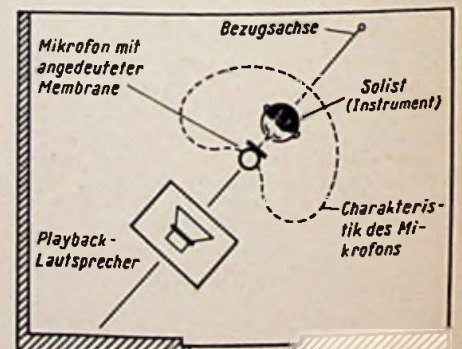


Bild 4. Richtiges Aufstellen des Playback-Lautsprechers

Ein Hochleistungs-Reiseempfänger

Durch seine technische Ausstattung und eine besondere Endröhre für den Betrieb am Lichtnetz stellt dieser Empfänger ein Hochleistungsgerät für die Reise und zugleich einen vollwertigen Zweitempfänger für das Heim dar.

FM-Teil. Eine als Triode geschaltete Pentode DF 97 dient als selbstschwingende additive Mischröhre. Der durchstimmbare Eingangskreis ist über 36 pF an die Anzapfung der Gitter- bzw. Oszillator-Rückkopplungsspule gelegt. Der an ihrem Fußpunkt befindliche Trimmer symmetriert in bekannter Weise den Gitterkreis und macht den Anzapfpunkt des Vorkreises frei von Oszillatorstrahlungen. An der Anode der Mischröhre liegen der Oszillatorabstimmkreis und das erste Zf-Filter für 10,7 MHz. Über den vom Anodenkreis zurück zum Gitter führenden 1-nF-Kondensator wird die Röhre für die Zwischenfrequenz entdämpft.

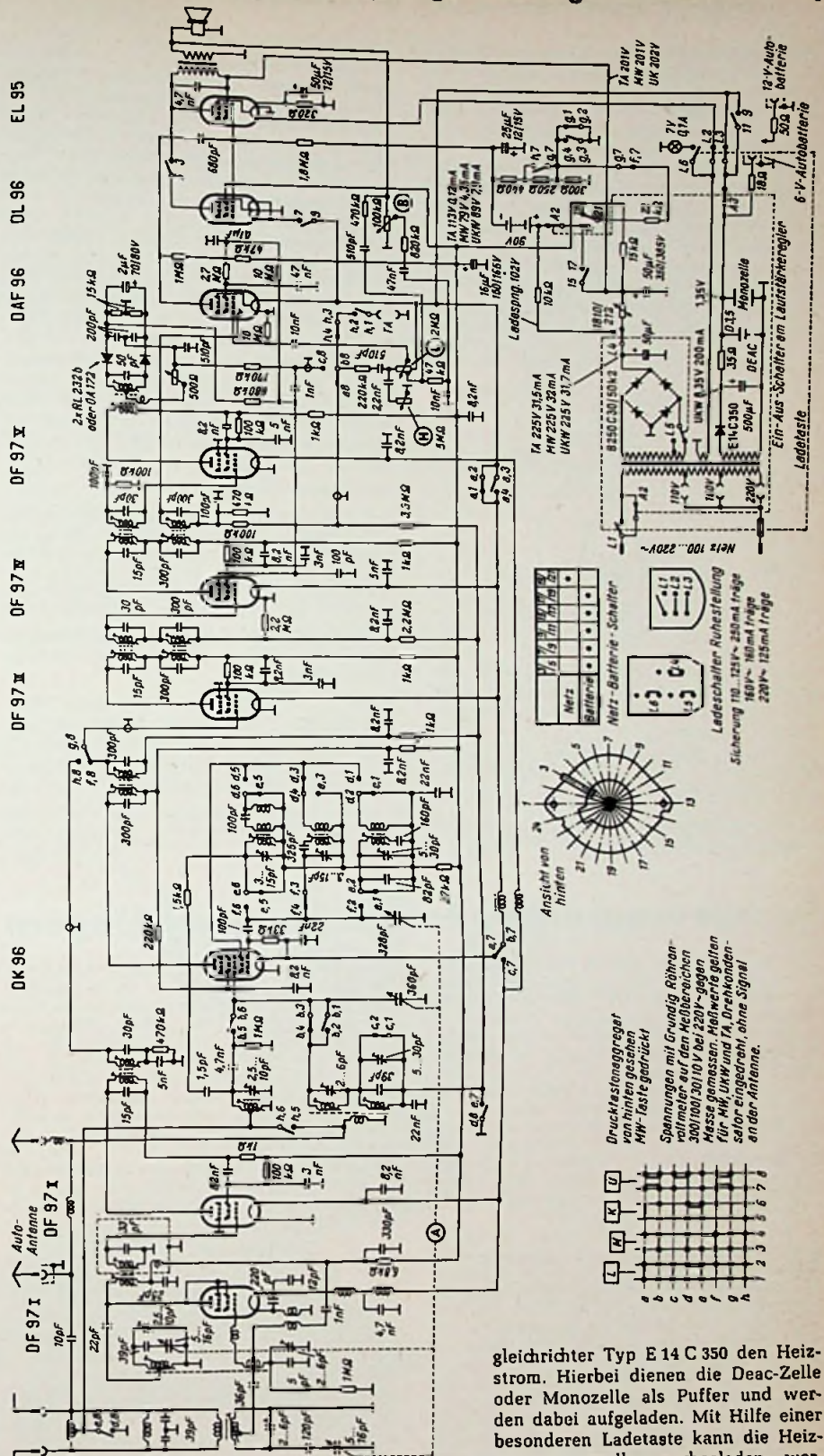
Die zweite Pentode DF 97 dient als erste Zf-Verstärkerstufe. Im Gegensatz zum Heimempfänger wird jedoch die AM-Mischröhre DK 96 nicht zur Verstärkung im FM-Bereich herangezogen, sondern es folgen sofort drei weitere, mit je einer Pentode DF 97 bestückte Zf-Stufen. Dies ergibt insgesamt zwölf Abstimmkreise und vier Zf-Röhren, mit denen sich Verstärkung und Selektivität eines Heimempfängers der Spitzenklasse erzielen lassen.

Der Ratiodektor ist, wie beim Batterieempfänger üblich, mit Germaniumdioden bestückt, um unabhängig von der geerdeten Röhrenheizung zu sein. Die dem Ratiokreis entnommene negative Richtspannung wirkt auf das Bremsgitter der Röhre DF 97 IV und ergibt eine automatische Verstärkungsregelung. Außerdem ist die unmittelbar vor dem Demodulator liegende Zf-Röhre DF 97 V mit einem RC-Glied 100 kΩ/100 pF am Fußpunkt des Gitterkreises als Begrenzer wirksam.

AM-Teil. Als AM-Mischröhre arbeitet eine DK 96, deren drittes Gitter die Signalspannung zugeführt wird. Im KW-Bereich wird mit dem Dipol einer Autoantenne oder einer anderen äußeren Antenne empfangen. Für MW und LW ist eine Ferritantenne eingebaut, jedoch kann zusätzlich eine äußere Antenne angeschaltet werden, deren Spannung induktiv auf den Gitterkreis übertragen wird. Auf die Mischröhre folgen zwei Zf-Verstärkerstufen (Röhren DF 97 III und IV) mit sechs Zf-Kreisen, so daß insgesamt acht AM-Kreise wirksam sind. Zur Demodulation dient eine Diodenstrecke in der Nf-Röhre DAF 96. Die Richtspannung wird außerdem zum Regeln aller drei AM-Röhren benutzt. Eine Ausnahme macht die Mischröhre im KW-Bereich. Sie wird hier nicht geregelt, da die Frequenzverwerfung einer Oktave beim Regeln in diesem Bereich zu groß wird und die Abstimmung beeinträchtigt würde.

Im Nf-Teil ist die Schaltung der Endstufe bemerkenswert. Die in der DAF 96 vorverstärkte Nf-Spannung wird gleichzeitig auf die Steuergitter der Batterie-Endröhre DL 96 und der Netz-Endröhre EL 95 gegeben. Bei Batteriebetrieb ist die Heizung der DL 96 über die Kontakte 7-9 eingeschaltet, und der Ausgangsübertrager ist über die Kontakte 3-5 zur Anode der DL 96 durchverbunden. Die parallelliegende Röhre EL 95 stört nicht, da sie kalt ist.

Bei Netzbetrieb erhält die EL 95 jedoch Heizspannung aus einer besonderen Wicklung des Netztransformators. Sie tritt nun an die Stelle der Batterieröhre, deren Heiz-



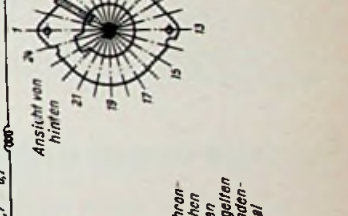
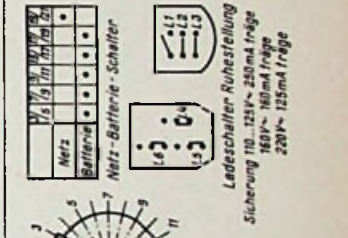
und Anodenkreis aufgetrennt wird. Damit ergibt sich bei Netzbetrieb eine Sprechleistung von 1,2 W.

Stromversorgungsteil. Unterwegs wird das Gerät aus einer Deac- oder Monozelle geheizt, während eine 90-V-Batterie den Anodenstrom liefert. Zur Schonung der Heizbatterie kann der Empfänger an eine Kraftwagenbatterie angeschlossen werden. Diese ladet dann die Deac-Zelle auf und speist die Heizfäden der Röhren.

Am Lichtnetz liefert ein Graetz-Gleichrichter die Anodenspannung und ein Einweg-

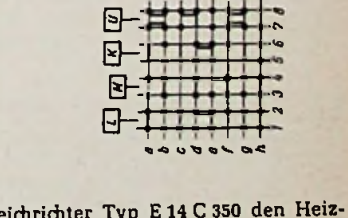
gleichrichter Typ E 14 C 350 den Heizstrom. Hierbei dienen die Deac-Zelle oder Monozelle als Puffer und werden dabei aufgeladen. Mit Hilfe einer besonderen Ladetaste kann die Heizspannungsquelle nachgeladen werden, ohne daß das Gerät spielt. Beim AM-Empfang werden die Heizungen der ersten, zweiten und fünften Röhre abgeschaltet, während beim FM-Empfang die DK 96 außer Betrieb gesetzt wird.

Die große Empfindlichkeit, Trennschärfe und Ausgangsleistung dieses Reiseerätes lassen kaum noch Wünsche offen, es sei denn, daß sich für den bei einem Reiseempfänger doch recht erheblichen Preis von 370 DM noch eine Abstimmröhre einkalkulieren ließe, um den Komfort beim Heimempfang zu vervollständigen.



Druckknotenregler von hinten gesehen MW-leiste gedrückt

Spannungen mit Grundig-Röhren vollmeter auf den Meßbereichen 300/100/30/10 V bei 220V-gegen Masse gemessen. Meßwerte gelten für MW, UKW und FA, Drehkondensator eingedreht, ohne Signal an der Antenne.



Regenerieren von Trockenelementen

Der nachstehende Beitrag gewinnt dadurch ein ganz besonderes Interesse, daß auch bei den neuen Reiseempfängern vielfach von der Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, die Trockenbatterien zu regenerieren (vgl. Seite 200 dieses Heftes).

Die Tatsache, daß die Bestandteile eines Trockenelements keineswegs verbraucht sind, wenn die Spannung stark abfällt, hat immer wieder zu Versuchen geführt, Trockenelemente zu regenerieren. Es kommt offenbar darauf an, Polarisationsvorgänge, die sich hauptsächlich in den Sauerstoff abgebenden Teilen der positiven Elektrode abspielen, rückgängig zu machen und dadurch dem Element neues

Trockenbatterien durch Ladung berichtigt¹⁾, hat nun der Holländer Beer den Vorschlag gemacht, Elemente durch Elektrizität zu regenerieren, wobei man allerdings nicht auf den Gedanken kommen darf, es handele sich um eine Art Aufladung, wie sie beim Akkumulator vorgenommen wird. Mit Hilfe eines Elektrophoos genannten Gerätes, dessen Schaltung Bild 1 zeigt, wird ein Strom durch das erschöpfte Element geschickt, so daß darin Wärme entsteht und bestehende Polarisation rückgängig gemacht wird. Durch den Widerstand parallel zum Wechselstromgleichrichter fließt ein Teil der angelegten Wechselspannung, wodurch sich am Ausgang ein Spannungsverlauf nach Bild 2 ergibt. Von der Tatsache, daß neben hohen positiven Spannungsspitzen auch schwächere negative auftreten, verspricht man sich eine besonders gute Wirkung der Anordnung, die 10 bis 15 Regenerationen eines Elementes möglich machen soll.

Es ist zweckmäßig, die folgenden Voraussetzungen zu beachten:

1. Das Element muß sich in gutem Zustand befinden und darf nicht lecken, wie es als Folge zu langen Lagern oft der Fall ist;
2. Die Spannung des zu regenerierenden Elementes darf nicht unter 1 V gesunken sein;
3. Die Regeneration muß sehr bald vorgenommen werden, nachdem die letzte Belastung stattgefunden hat;
4. Die der Gleichspannung überlagerte Wechselspannung muß auf 1,7 V begrenzt werden, weil sonst die Klemmenspannung des Elementes auf 2,5 V ansteigt, die Zelle zu heiß wird und platzen kann.

(Nach: R. W. Hallows, Dry Cells Can be Regenerated. Radio-Electronics, Dezember 1956, Seite 49)

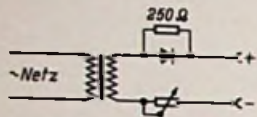


Bild 1. Schaltung des Elektrophoos

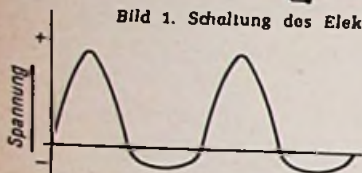


Bild 2. Spannungsverlauf an den Ausgangsklemmen

Leben zu geben. Allgemein bekannt sein dürfte der Versuch, ein erschöpftes Element durch Erwärmen wieder zu neuer Energieabgabe zu bringen.

Nachdem unser Mitarbeiter H. F. Steinhäuser bereits 1953 in der FUNKSCHAU über die Möglichkeiten der Wiederherstellung von

¹⁾ Wiederherstellung von Trockenbatterien durch Ladung. FUNKSCHAU 1953, Heft 10, Seite 184

Stabile Programme bei den Autoempfängern

In Westdeutschland wurden 1958 rund 850 000 Personewagen und rund 270 000 Autoempfänger hergestellt. Es könnte also jeder dritte Wagen mit einem Autoradio ausgestattet werden.

Während bei Reiseempfängern bereits die Umstellung auf Transistoren beginnt, ist dies bei den Autosuper noch nicht der Fall, obgleich die Wagenbatterie ausgezeichnet geeignet wäre, ohne Spannungsumformung direkt die Transistoren zu betreiben. Die Programme der Firmen zeigen eine erfreuliche Stabilität und so grundlegende Neukonstruktionen, wie der Philips-Super Paladin Automatic, den wir im vorigen Heft (FUNKSCHAU 1957, Heft 7, Seite 187) beschrieben haben, sind selten.

Nun, die Firmen werden wissen, warum sie bei der Entwicklung von Transistorgeräten auf äußerste Sicherheit gehen. Die größte Schwierigkeit dürfte wohl die Temperaturabhängigkeit sein. Jeder Autofahrer weiß, daß im Winter alle Teile des Wagens bis auf die Außentemperatur hinter gekühlt werden, aber im Sommer alles, was in der Blechkarosserie liegt, durch die Sonne bis weit über die Schattentemperatur aufgeheizt wird. Ein kurzer Streifzug durch die Programme der Autosuperfirmen möge deshalb diesmal genügen. Die Firma Max Egon Becker hat ihre Fertigung durch ein Gerät der billigen Preisklasse mit zwei

AM-Bereichen und Handabstimmung vervollständigt. Dieser Typ Monte Carlo ist als Einblockgerät mit besonders kleinen Abmessungen konstruiert und lößt sich daher leicht einbauen. Das Gesamtprogramm enthält außerdem die vier „Europa-Typen“ mit je fünf Stationstasten und die Geräte der Automatik-Serie mit selbsttätiger Sendersuche. Eine 30 Seiten umfassende Preisliste Nr. 357 enthält diese Grundtypen in sämtlichen möglichen Zusammensetzungen für die einzelnen Wagenmodelle.

Blaupunkt baut seit nunmehr 25 Jahren Autoradios. Der ständige Fortschritt prägt sich z. B. dadurch aus, daß in den letzten Jahren das Tauchlötlverfahren und gedruckte Schaltungen eingeführt

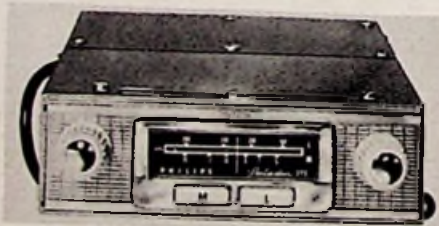


Bild 2. Philips-Paladin 372, ein 6-Kreis-Super mit Handabstimmung für MW und LW. Grundpreis 174 DM

wurden, um die Betriebssicherheit zu steigern. Die bisher gefertigten Autosuper und Omnibusanlagen wurden durch zwei neue Empfänger erweitert, und zwar durch den Typ Hamburg de Luxe, der eine zusätzliche Vorstufe mit einer Röhre EF 89 gegenüber dem Gerät Hamburg erhalten hat; dadurch wurden Empfindlichkeit und Trennschärfe verbessert. Das neue Modell ist mit der praktischen Omnimat-Wahlautomatik ausgestattet. Außerdem ist ein Gerät Hannover II auf den Markt gekommen.



Bild 3. Universal-Kraftverstärker UV 12 von Wandel und Goltermann

Den Philips-Super Paladin Automatic stellen wir bereits im vorigen Heft vor. Zu erwähnen ist ferner der Paladin 372, ein 6-Kreis-AM-Super für MW und LW mit den Röhren ECH 81, EF 83, EBF 80 und EL 95. Das Gerät ist zweifach ausgeführt, weil es dadurch in kleine Fahrzeuge besser eingebaut werden kann. Aus dem Vorjahr weitergeführt werden die Modelle ND 344 und Paladin 551. Beim letzten wurde jedoch die Begrenzerröhre EF 42 durch eine EF 80 ersetzt.

Die drei Telefunken-Autosuper I D 61, II D 61 und Selektor II S 61 aus dem Vorjahr laufen in gleicher Schaltung und gleicher äußeren Form weiter.

Wandel u. Goltermann pflegen weiterhin neben den Empfängern für Personenkraftwagen die Omnibusanlagen sowie Verstärker und Bandspielgeräte für Fahrzeuge. An eigentlichen Empfängern stehen fünf Typen der Zikade-Reihe zur Verfügung, wobei man bei den preiswerten AM-Typen Zikade M und Zikade ML die Einblock-Ausführung gewählt hat. Die Omnibusanlage Gamma A ist ein Beispiel für die Sorgfalt, mit der jede kleinste Einzelheit bedacht wurde. Sie besteht aus Empfangsteil, Bedienungsfeld und Verstärker. Das Bedienungsfeld ermöglicht die Wahl zwischen Radioempfang, Schallplatte oder Tonbandwiedergabe und Mikrofondurchsagen, wobei das Mikrofons stets Vorrang hat, unabhängig davon, ob gerade Radio oder Tonband läuft. Die Sprechleistung beträgt 12 W. Als Bandgerät dient ein Telefunken-Magnetophon KL 65, für das eine besonders bequeme Bedienungsmöglichkeit geschaffen wurde. Zu erwähnen ist weiter der Universalverstärker UV 12 für Batterie- und Netzbetrieb mit 12 W Sprechleistung. Er kann aus der Wagenbatterie betrieben werden, aber auch am Wechselstrom-Lichtnetz.

Diesem Heft der FUNKSCHAU liegen wieder zwei

Funktechnische Arbeitsblätter

bei. Damit sind bisher rund 275 Arbeitsblätter veröffentlicht worden. Sie stellen eine unübertroffene Materialsammlung für den Ingenieur und Funktechniker dar.

Wissen Sie, daß die von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ingenieur Artur Köhler bearbeiteten FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER auch als

Lieferungsausgabe

erschienen sind? Bisher liegen 12 Lieferungen vor; zwei weitere Lieferungen, Nr. 13 und 14, erscheinen noch in diesem Frühjahr. Jede Lieferung umfaßt 20 Blätter = 40 Seiten, enthält zahlreiche Tabellen, Formel-Zusammenstellungen, Nomenklaturen usw. und kostet 4.80 DM.

Ein Archiv des radiotechnischen Ingenieur-Wissens – das sind die FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER

Verlangen Sie den ausführlichen Prospekt mit Gliederung aus ausführlichem Verzeichnis!

*

Um den FUNKSCHAU-Lesern ein bequemeres und übersichtliches Sammeln der FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER zu ermöglichen, liefern wir die

FTA-Sammelmappe

Es ist ein geschmackvoller, stabiler Ordner mit Leinwandrückendruck und Goldprägung, dessen praktische Mechanik die nach der Gliederung abzulegenden Arbeitsblätter aufnimmt. Preis 4.80 DM, zuzügl. 50 Pf. Versandkosten

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · Karlstraße 55
Postcheckkonto München 5758



Bild 1. Becker-Monte-Carlo, ein Einblock-AM-Empfänger mit Handabstimmung. Grundpreis 169 DM

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Entbrummen eines UKW-Einbausupers

An einen Steuerverstärker, dessen Heizleitung über einen 50-Ω-Entbrummer in der Mitte geerdet war, sollte ein UKW-Einbausuper angeschlossen werden. Laut Schaltbild hatte dieser nur eine einpolige Heizleitung, d. h. der zweite Pol lag an Masse. Nach Anschalten an einen besonderen Heiztransformator trat ein starkes Netzbrummen im Steuerverstärker auf. Es verschwand auch nicht, als die Anodenspannung für den UKW-Teil abgeschaltet wurde. Somit mußte die Brummursache in der einpoligen Heizleitung liegen.

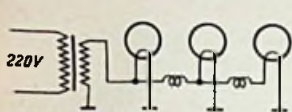


Bild 1. Die Heizleitung des UKW-Einbau-Superheizers vor dem Umbau

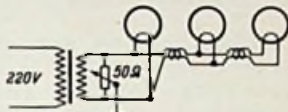


Bild 2. Nach dem Umbau: es wurde eine zweite Heizleitung verlegt, und zwar wurde sie innerhalb der ersten als Drosselwicklung ausgebildeten Heizleitung angeordnet

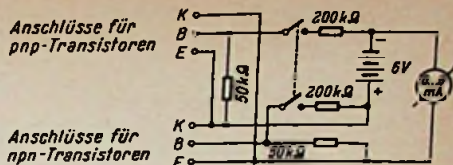
Die üblichen Entbrumm-Maßnahmen für einpolige Heizleitungen waren wirkungslos. In mühevoller Arbeit – die Einzelteile waren sehr eng gelötet – wurden die jeweiligen zweiten Pole der Heizleitung der einzelnen Röhren von der Masse abgelötet und durch eine Leitung verbunden. Nach Anschaltung an einen Transformator, der ebenfalls über einen Entbrummer symmetriert war, trat noch ein geringes Restbrummen auf. Dieses verschwand erst, als die zweite Heizleitung innerhalb der als Drosselwicklung ausgebildeten ersten Heizleitung verlegt wurde.

Eberhard Behrendsen

Testgerät für Transistoren

Ein Gerät zur überschläglichen Bestimmung der Qualität von Transistoren ist verhältnismäßig einfach; allerdings gestattet es auch nur recht grobe Feststellungen. Sind die Schalter in dem Gerät nach dem Schaltbild offen, so liegen Batterie, Meßinstrument, Emittor und Kollektor des zu prüfenden Transistors hintereinander im Stromkreis.

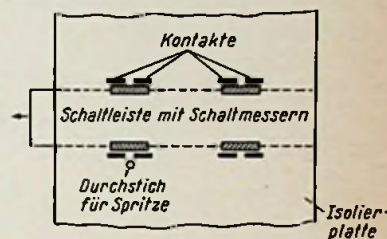
Schaltung des Transistor-Testgerätes



Bei Zimmertemperatur darf jetzt der Strom bei einem schwach verstärkenden Transistor 0,75 mA nicht überschreiten, bei einem hoch verstärkenden Transistor nicht 2 mA. Werden nun die Schalter geschlossen, so wird die Basis, die vorher über 50 kΩ an der Emitterspannung lag, über einen Spannungsteiler aus den Widerständen 50 kΩ und 200 kΩ an ein höheres Potential gelegt. Jetzt muß der Strom anwachsen und zwar um wenigstens 0,2 mA bei schwach verstärkenden bis mehr als 3 mA bei hoch verstärkenden Transistoren. Schadhafte Transistoren machen sich vor allem dadurch bemerkbar, daß der Strom bei offenen Schaltern größer ist als die genannten Werte und daß der Stromanstieg beim Schließen der Schalter ausbleibt. -dy (Nach: Bohr, Transistor Checker for one Dollar. Radio-Electronics, 1950, Oktober, Seite 109)

Tastenkracher

Bei älteren Drucktastensätzen machen sich jetzt mehr und mehr die sogenannten Tastenkracher unliebsam bemerkbar. Dieser Fehler wird durch Kontaktschwierigkeiten hervorgerufen und ist zumeist die Folge von Oxydationserscheinungen der relativ kleinen Kontaktflächen. Gelegentlich sind auch wohl Ermüdungserscheinungen der Federsätze daran beteiligt, wodurch die Selbstreinigung der Kontaktflächen leidet und die Ausbildung eines Oxydhäutchens begünstigt wird. Dieser Fehler tritt in allen Wellenbereichen auf, am häufigsten aber bei der Antennenumschaltung im AM-Bereich (Ferritanten-



Kontaktschwierigkeiten an vollständig abgedeckten Drucktastensätzen lassen sich beheben, indem an den Kontaktstellen ein Loch für die Spritze mit dem Kontakt-Reinigungsmittel angebracht wird

... weiter sehen
... besser sehen

... täglich ein Blick über den eigenen Zaun

Mit der neuen Hochleistungsrohre PCC 88 und der überragenden Helligkeits- und Kontrastautomatik garantieren Ihnen die TELEFUNKEN-Fernsehempfänger des FE 12-Programms ein gutes Geschäft. Selbstverständlich sind sämtliche Empfänger für Band IV vorbereitet und damit zukunftssicher.

TELEFUNKEN-FERNSEHGERÄTE

nen-Umschaltung). Das ist erklärlich, weil an diesen Punkten die geringen Hf-Eingangsspannungen kontaktsicher geschaltet werden müssen, sonst ruft jede Erschütterung von außen oder auch bereits die Vibration des Lautsprechers ein unangenehmes Krachen hervor, das den Empfang empfindlich stört.

In den meisten Fällen genügt eine kurze Behandlung der Kontakte mit einem guten Kontaktpflegemittel. Schwieriger wird der Fall, wenn dieser Fehler an Tastensätzen auftritt, die senkrechte Schaltleisten haben und deren Kontakte so abgedeckt sind, daß sie ohne Ausbau überhaupt nicht zugänglich sind. Das Ausbauen ist überaus langwierig und auch nicht sehr beliebt. Die hier geschilderte einfache Abhilfe hat sich in mehreren Fällen gut bewährt. Nachdem die für das Krachen verantwortlichen Kontakte festgestellt sind (Beklopfen und evtl. Oberbrücken), wird eine dünne glühende Nadel durch die Hartpapierabdeckung des Tastensatzes gestoßen. Das dauert nur wenige Sekunden und ist einfacher und sauberer als Bohren. Das Loch sollte etwas hinter den beiden Kontakten angesetzt sein, um die Festigkeit der Kontakte nicht zu beeinträchtigen. Ferner soll das Loch entsprechend dem Bild mit leichter Schräge in Richtung auf das Kontaktmesser verlaufen. Mit einer kleinen Spritze läßt sich dann durch dieses Loch ein Kontaktpflegemittel einspritzen, wodurch in der Regel die Kontaktschwierigkeiten behoben sind.

Es wäre anzuraten, daß die Hersteller von Tastensätzen schon von sich aus eine entsprechende Möglichkeit vorsehen würden W. Frost

Fernseh-Service

Zeilensynchronisierung setzt aus und fängt sich nicht mehr

Vereinzelt wurde festgestellt, daß die Zeilensynchronisierung bei Senderumschaltung oder sehr starken Störimpulsen aussetzt und sich nicht mehr von selbst fängt. Dies erscheint um so verwunderlicher, als gerade neuere Empfängertypen mit der Röhre E 88 CC und sehr sorgfältig durchgebildeten Regelschaltungen von diesem Fehler betroffen wurden.

Es ergab sich, daß die Störung nur bei ganz bestimmter Größe der Eingangsspannung auftrat. Der Vorgang dabei ist etwa folgender: Durch einen starken Störimpuls oder durch kurzzeitigen Ausfall des Synchronisierensignales vom Sender her läuft der dann freischwingende Zeilenoszillator mit falscher Frequenz. Treffen nun die Synchronisierimpulse vom Sender wieder ein, dann entsteht eine Schwebung zwischen ihnen und der Frequenz des falsch laufenden Zeilenoszillators. In der Taströhre für die Regelspannungsgewinnung treffen die Impulse an Gitter und Anode nun nicht mehr gleichzeitig ein. Die Regelspannung schwankt also mit der Schwebungsfrequenz. Wegen der kleinen Zeitkonstanten bei getasteter Regelung erscheinen am Ausgang des Amplitudensiebes nun keine fortlaufenden Zeilenimpulse mehr, sondern nur im Takt der erwähnten Schwebung. Dadurch kann aber der einmal davongelaufene Zeilenoszillator nicht mehr eingefangen werden. Diese Vorgänge treten aber nur bei einer Eingangsspannung auf, bei welcher der Kanalwähler bereits stark geregelt wird.

Für Graetz-Empfänger des Jahrganges 1956, die von dieser Störung betroffen werden, wird vom Herstellerwerk empfohlen, die Zeitkonstante der Siebmittel für die Tuner-Regelung zu erhöhen, indem der 1-M Ω -Siebwiderstand R 242 in zwei Widerstände zu je 500 k Ω aufgeteilt wird. Von der Verbindungsstelle der beiden Widerstände ist ein 0,25- μ F-Kondensator nach Erde zu legen.

Diese Art des Ausfallens der Zeilensynchronisierung wird von den Amerikanern lok out genannt. Dieses Wort bedeutet soviel wie ausperren oder ausschließen. In der deutschen Fachsprache sagt man auch „Selbstmord“ dafür. (Nach Graetz-Nachrichten, Nr. 11/1957. Dieses Heft enthält eine Fülle weiterer wertvoller Hinweise für den Fernseh-Service-Mann.)

Streifen auf dem Bildschirm

Bei einem Fernsehempfänger zeigten sich zwei scharfe weiße Linien, je ca. 1 mm breit, die waagrecht in etwa 8 cm Abstand über den ganzen Bildschirm verliefen. An die weißen Linien schloß sich ein ca. 15 mm breiter dunkler Streifen an, der sich nach außen hin aufhellte (Bild 1a). Man konnte das Bild nun in zwei Stellungen einrasten lassen, entweder lagen beide Streifen etwa gleichmäßig über den Bildschirm verteilt, oder aber man konnte durch Drehen des Bildkippreglers das Bild nach oben einrasten lassen, so daß der obere Streifen mit dem oberen Bildrand abschloß (Bild 1b). Die

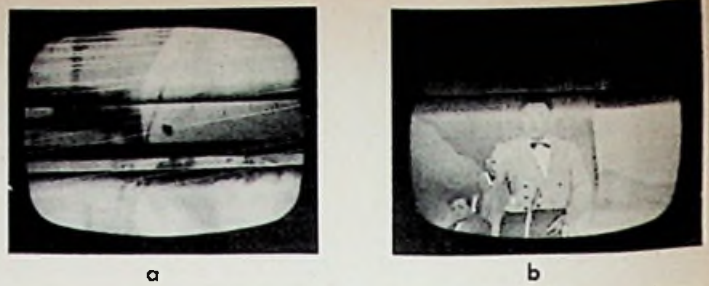


Bild 1. Charakteristische Streifen, die man in Schirmmitte oder am oberen Rand zum „Einrasten“ bringen konnte

Synchronisation der Zeile blieb in jedem Falle stabil (der etwas breitere Streifen in Bild 1a und 1b ist die Austastlücke des Bildes).

Im ersten Augenblick wurde ein Fehler in der Bildkippstufe vermutet, da die weißen Linien genau wie beim „Seidenfadeneffekt“ geartet waren, den man bekanntlich öfter bei Schaltungen der Bildkippstufe mit der Röhre ECL 80 antrifft. Das Auswechseln der ECL 80 brachte jedoch keinen Erfolg und so wurde der Oszillograf zu Hilfe genommen. Es wurde festgestellt, daß der Synchronisierimpuls am Sperrschwinger der Bildkippstufe stark verformt war (Bild 2a). Den normalen Synchronisierimpuls, wie er sein soll, zeigt Bild 2b.

Nun wurden die Meßpunkte weiter nach vorn verlegt. Am Gitter der Impulstrennstufe war ebenfalls eine Verformung festzustellen. Bei der nächsten Messung am Gitter der Video-Endstufe konnte man aus der Verformung des Bildimpulses schon erkennen, daß es sich um eine Wechselspannungsüberlagerung handeln müsse (Bild 3a). Man sieht hier deutlich die beiden Impulsspitzen, die die weißen Linien hervorrufen, und den steilen Abfall ins Schwarze mit der anschließenden Sinusschwingung, die zum Hellwert ausläuft (Bild 3b zeigt den normalen Bildimpuls).

Nun kam es darauf an, zu finden, in welcher Stufe diese Modulation stattfand. Durch Einblenden des Bildsignals mit Hilfe eines Mustergenerators in die erste Bild-Zf-Stufe konnte man feststellen, daß der Fehler im Kanalwähler liegen müsse, denn der Bild-Zf-

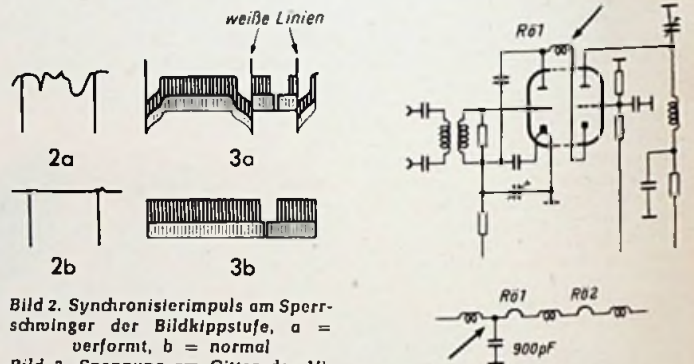


Bild 2. Synchronisierimpuls am Sperrschwinger der Bildkippstufe, a = verformt, b = normal




Bild 3. Spannung am Gitter der Video-Endstufe, a = verformt, b = normal

Bild 4. Fehlerschaltbild. Die Pfeile zeigen die Berührungsstelle

Verstärker lieferte ein einwandfreies Signal. Die Überlegungen gingen nun dahin: entweder hatte eine der beiden Röhren im Kanalwähler (PCC 84 oder PCC 85) einen Katodenschluß, so daß dort die Wechselspannung eingespeist wurde, oder irgendein Schaltelement berührte die Heizleitung und verursachte dadurch die Modulation. Die letztere Annahme bestätigte sich dann auch als die richtige. Das blanke Ende eines Entstörkondensators am Sockelstift der Heizung der PCC 84 hatte Schluß mit der darunterliegenden Hf-Drossel bekommen, die die Anode des ersten Systems der PCC 84 mit der Katode des zweiten Systems verbindet (Bild 4). Das Hf-Signal wurde dadurch von der Heizspannung moduliert.

Bemerkenswert bei diesem Fehler scheinen die weißen Linien zu sein, die man bei einem normalen Brummfehler nicht vorfindet und die wohl durch den Einschwingvorgang in der Hf-Röhre verursacht wurden. (Aus der Fernsehwerkstatt der Firma Klang-Born).

Rundfunkmechanikermeister Paul Meyer

In Werkstatt,  Kundendienst,  Labor  zieht man die Lorenz-Röhre vor.

Neuerungen

Vollkontaktstecker Vq 20/30. -
 Endlich zahlreiche Konstruktionen
 an Bananensteckern wurden ge-
 schaffen, seitdem es überhaupt
 Rundfunkgeräte gibt. Und doch er-
 geben sich auf diesem so oft durch-
 dachten Gebiet immer noch Ver-
 besserungen. Bei dem neuen Stecker
 Vq 20/30 wird nämlich für die Iso-
 lierhülse ein unzerbrechlicher Pla-
 stik-Werkstoff verwendet. Die Hülse
 ist infolge eingepreßter Rillen sehr



griffig (Bild), dabei so fest, daß sie
 selbst durch Darauftreten nicht be-
 schädigt werden kann, und außer-
 dem biegsam, so daß die Prüfling-
 tung nicht abgeknickt wird. Ein
 weiterer Vorteil ist die Querbohr-
 rung, so daß in Versuchsschaltungen
 mehrere Schnüre ohne sonstige
 Hilfsmittel an einem Punkt zusam-
 mengeschaltet werden können. Zum
 Montieren (Drahtanschluß durch
 die Seitenschraube, Typ Vq 20, oder
 durch Löten, Typ Vq 30) wird die
 Hülse kräftig hin- und hergebogen
 und vom Steckerteil, der mit einer
 sehr sicheren Kontaktfeder ausge-
 rüstet ist, abgezogen. Die neuen
 Stecker sind besonders für den La-
 borbetrieb geeignet. Sie werden in
 den Farben Gelb, Rot, Schwarz,
 Blau und Grün geliefert (Richard
 Hirschmann, Eßlingen am Neckar).

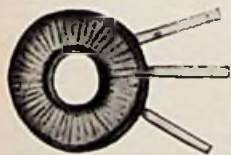
Unterdach-Central-Antenne „Dara“.
 Diese Unterdachantenne, die - nach
 außen völlig unsichtbar - im Dach-
 gebälk montiert wird, kann zwei
 bis vier Empfängeranschlüsse mit
 ausreichender Antennenspannung ver-
 sorgen. Sind mehr Anschlüsse oder
 eine besonders lange Niederführung
 erforderlich, so läßt sich ein An-
 tennenverstärker einschalten. Neu ist
 an dieser Anordnung, daß sie jetzt
 durch eine einfache Erweiterung für
 Rundfunk- und Fernsehempfang auf-
 gebaut werden kann; man benötigt
 zusätzlich zur Rundfunkantenne den
 Fernseh-Zusatz 728 sowie eine für
 die vorhandene Fernsehempfangs-
 lage geeignete Antenne. Diese kann
 getrennt vom Rundfunkteil an einer
 Stelle unter dem Dach befestigt
 werden, wo sich der beste Empfang

erzielen läßt. Der Fernseh-Zusatz
 dient zum Verbinden von Fernseh-
 und Rundfunkantenne. Der Rund-
 funkteil der Dara besteht aus einer
 Abstandsleiste und zwei UKW-Di-
 polen mit Verbindungsteil und dem
 Übertrager für die 60-Ω-Niederfüh-
 rung (Anton Kathrein, Rosenheim/
 Obb.).

**Radnabenkontakte zur Kraftwagen-
 Funkentstörung.** Bei der Funkent-
 störung von Kraftwagen stößt man
 häufig auf eine recht tückische Er-
 scheinung: Die rollenden Räder des
 Fahrzeuges laden sich bei trockenem
 Wetter auf. Weil diese Ladung in-
 folge der Isolierenden Fettschicht
 in den Lagern ungleichmäßig zur
 Karosserie abfließt, entstehen die
 gleichen Störungen wie bei jedem
 Wackelkontakt. Abhilfe schaffen Ra-
 dnabenkontakte, die eine zuverlässige
 leitende Verbindung zwischen
 den Rädern und der Karosserie
 herstellen. Diese Kontakte werden
 in die Schutzmuttern zur Ab-
 deckung der Achs-
 stummel eingelegt. Sie enthalten
 eine Feder aus Bronze (Bild), die
 einen stark kupferhaltigen Kohle-
 kontakt gegen die Achse drückt. Die
 Radnabenkontakte werden in vier
 verschiedenen Größen (Rk 10 =
 Ford, Mercedes; Rk 20 = BMW,
 DKW, Opel; Rk 30 = VW und
 Rk 40 = Borgward) hergestellt und
 kosten je Stück 1.20 DM bzw. 1 DM
 für den VW (Richard Hirschmann,
 Eßlingen/Neckar).



Vollgummi-Gittermatte. Diese seit
 ca. 18 Jahren bekannte Werkstatt-Auf-
 lage wird nunmehr in einer weiche-
 ren, nicht färbenden Gummiqualität
 herausgebracht. Die Matte ist da-
 durch auch für sehr empfindliche
 Gehäuse mit weißen mattlackierten
 Flächen verwendbar. Bekannt ist,
 daß die Gitterzwischenräume der
 Matte vorzüglich geeignet sind, um
 Schrauben und Kleinteile während
 der Reparatur aufzubewahren. Die
 Fächer nehmen außerdem vorste-
 hende Achsen und Knöpfe des Werk-
 stückes auf, und infolge der dach-
 artigen Ausbildung der Gitterstäbe
 fallen Lötzinreste und Späne eben-
 falls in die Gitterzwischenräume, so
 daß das Werkstück nicht zerschrammt
 wird. Das neue Modell 2
 aus dem besonders weichen Gummi
 ist 62,5 x 35,5 cm groß bei 2 cm
 Höhe, Größe der Gitterkästchen
 4,5 x 5 cm. Preis 20 DM. Hersteller:
 Ing. W. Kronhagel, Wolfsburg/Hann.



MINIATUR RINGKERN- ÜBERTRAGER UND DROSSELN

micro-electric

MINIATUR STECKSOCKEL
 FÜR RÖHREN UND TRANSISTOREN



MIKRO-ELEKTRIK AG, SCHWEIZ
 ZÜRICH 11/52, TELEGRAMM OMIKRON



DEAC

GASDICHTE STAHLAKKUMULATOREN

für Rundfunk-Koffergehäute,
 Hörhilfen und
 Meßgeräte aller Art.
 Niedrige Betriebskosten,
 günstige Voraussetzungen für gleichmäßig
 gute Betriebseigenschaften
 und lange Lebensdauer Ihrer Geräte,
 besonders der Röhren



DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
 Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

MINIFLUX



MAGNETKÖPFE

KLEINSTE ABMESSUNGEN

HOHE PRÄZISION

ALTERUNGS-UND KLIMAFEST



LABORATORIUM FÜR MAGNETTECHNIK
 DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN · 2

Aus Industrie und Handel

Neue Geräte aus neuen Montagesälen. Mit Beginn der Produktion der Serie 1956/57 wurden im Karlsruher Werk der Tonfunk GmbH zu den bereits bestehenden Bändern vier neue moderne Fertigungsänder in dem schon vor längerer Zeit fertiggestellten Neubau in Betrieb genommen. Dadurch wurde nicht nur die nötige Vergrößerung der Produktionskapazität



Teilansicht der Rundfunkgerätefertigung der Tonfunk GmbH

erreicht, sondern zugleich auch die Gewähr gegeben, daß die Geräte, die das Werk verlassen, allen Qualitätsansprüchen genügen. An den Fließbändern (Bild), die zum Teil als Schiebänder, zum Teil als Taktbänder arbeiten, sind bereits die verschiedensten Prüfungen des entstehenden Gerätes eingeschaltet, so daß im Chassis-Endprüfstand mit geringstmöglichem Ausfall zu rechnen ist. Moderne automatische Fördereinrichtungen ermöglichen auch in den Gehäuse-Einbaubändern eine rationelle Arbeitsweise.

Den Hochfrequenz-Entwicklungsingenieuren steht eine mit neuzzeitlichen Meßgeräten ausgestattete Laboreinrichtung zur Verfügung. Für die Entwicklung der Geräte für Übersee und die Tropengebiete wurden eigene Kurzwellenlabors eingerichtet.

Viersprachige Bedienungsanweisungen. Philips hat, dem Wunsche des Fachhandels nachkommend, seine neuen Reiseempfänger mit viersprachigen Bedienungsanweisungen versehen. Viele Ausländer bereisen im Sommer die Bundesrepublik und interessieren sich als Käufer für Empfänger dieser Art.

Tonbandgeräte für Schmalfilme. In einem besonderen Prospekt „Laßt Schmalfilme sprechen“ haben die Grundig Radio-Werke alle Tonbandgeräte in Bild- und Wort vorgestellt, mit deren Hilfe eine Vertonung von Schmalfilmen möglich ist. Es handelt sich um die Modelle TK 5, TK 8, TK 16 und TK 820/3 D sowie um das vielgestaltige Zubehör einschließlich Mischpult 606 mit vier Eingängen. Synchronisierzusätze sichern dabei den Gleichlauf zwischen Tonbandgerät und Filmprojektor. Grundig baut Geräte dieser Art nicht, sondern verweist auf folgende Modelle: „Tonkoppler“ von Bauer, Stuttgart; „Synchrovario“ von Niezoldi & Krämer, München; „Synchromat M 8“ von Paillard - Bolex, München; „Anchromat“ von Plank, Nürnberg.

Graetz-Fernsehkundendienst jetzt in Bochum. Wegen der besseren Verkehrslage hat die Firma Graetz KG den Hauptsitz ihrer Fernsch-Service-Abteilung in das neue Fernsehempfängerwerk nach Bochum verlegt. Die Anschrift der im Norden der Stadt, nahe der Bundesstraße 51, liegenden Fabrik ist

Graetz KG, Werk Bochum-Riemke, Bestimmungsstation Wanne-Eickel.

Mehr als 1 Milliarde Produktionswert. Die bundesdeutsche und Westberliner Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie baute im Kalenderjahr 1956 nach jetzt vorliegenden offiziellen Mitteilungen 3 460 000 Rundfunkgeräte einschließlich Auto- und Reisesuper, 460 000 kombinierte Rundfunk/Phonogeräte (Musiktruhen usw.) einschließlich 50 000 Rundfunk / Fernseh-Kombinationen sowie 550 000 Fernsehempfänger. Diese Produktion hat einen Wert von 1 050 000 000 DM zu Ab-Werk-Preisen. Der Export nahm 1 560 000 Rundfunk- und etwa 60 000 Fernsehempfänger auf.

10 Jahre Kuba-Musikmöbel. Am 29. März dieses Jahres bestand die Tonmöbelfabrik Kuba, Wolfenbüttel, zehn Jahre. Sie wurde von dem Alleininhaber Gerhard Kubatschek aus bescheidenen Anfängen zu einem bedeutenden Unternehmen entwickelt. In Kürze wird die 500 000ste Truhe vom Band laufen. Der Export geht in über 70 Länder.

Truhe „Bayreuth“ sehr gefragt. Telefunken teilt mit, daß die Hi-Fi-Musiktruhe „Bayreuth“ wegen übergroßer Nachfrage zur Zeit nur schleppend geliefert werden kann.

Siemens baut Fernsehsender in Portugal. Siemens & Halske wird in Portugal vier Fernsehgroßsender mit 10/2 kW Ausgangsleistung und einen kleineren Sender mit 0,4/0,1 kW bauen. Zu diesem Auftrag gehört auch die Lieferung der Antennen und Antennenmasten. - Nach Saudi-Arabien lieferte Siemens einen 50-kW-Mittelwellensender, dessen Endröhren mit Verdampfungskühlung arbeiten.



Neubau des Metz-Gehäuse- und Tonmöbelwerkes in Zirndorf

Neues Tonmöbelwerk von Metz-Radio. Ende März wurde der erste Bauabschnitt des neuen Tonmöbelwerkes in Zirndorf bei Fürth gerichtet. Diese Werkanlage nach dem Entwurf und unter der Oberbauleitung von Architekt B.D.A. Richard Bickel enthält die erste Bauhalle mit einer Grundfläche von 3600 Quadratmetern und einem umbauten Raum von 98 000 Kubikmetern. Sie wird 400 Arbeitern und Angestellten in licht- und sonnedurchfluteten Werkräumen Gelegenheit geben, sich hier unter ganz besonders günstigen Arbeitsbedingungen der Fertigung von modernsten Gehäusen und Tonmöbeln für die Metz-Fernseh- und Radio-Werke zu widmen.

Drei Bauabschnitte mit den gleichen Raum-Kapazitäten sollen noch dazu kommen, so daß bald ein völlig neuer Betrieb nicht weit von dem Stammhaus entstanden ist, der in kurzer Zeit die Leistungsfähigkeit und selbstverständlich auch den Anteil des Werkes am deutschen und internationalen Markt beträchtlich erhöhen wird.

Blaupunkt-Fernsehlehrgänge. In verschiedenen Städten der Bundesrepublik halten die Blaupunkt-Werke Kurzlehrgänge für Fernsehempfänger-Reparaturen ab, die einen Tag bzw. zwei Tage dauern sollen. Sie behandeln die Fehlersuche und damit verbundene Messungen mit einfachen Geräten. Außerdem finden in Hildesheim, also im Werk selbst, zweiwöchige Reparatur-Lehrgänge für Fernschtechniker statt, die ebenfalls Fehlersuche und praktische Handhabung der Meßgeräte behandeln. Die Zahl der Teilnehmer ist auf vier begrenzt. Anmeldungen nehmen alle Blaupunkt-Verkaufsbüros und Werksvertretungen entgegen.

Persönliches

Der Senior der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräufabrikanten, **Hugo Mezger**, vollendet am 19. April in bemerkenswerter geistiger Frische sein 80. Lebensjahr. An diesem Tage wird der 1877 in Stuttgart geborene Sohn eines angesehenen Handwerkers stolze Rückschau auf sein reiches Leben voller schwäbischer Zähigkeit und unbeugsamer Tatkraft halten dürfen, das ihn von der Fotobranche zum Rundfunk und Fernsehen führte.



1896 war Hugo Mezger Geschäftsführer eines großen „Hof-Photo-Ateliers“ in Stuttgart, und ein Jahr später eröffnete er ein eigenes Photospezialgeschäft in Eßlingen, um 1913 zurück nach Stuttgart zu gehen und hier rasch Erfolg zu haben. Zwei Geschäftshäuser an der Königstraße zeugen davon.

1924, in der Anfangszeit des Rundfunks, gründete er mit dem sicheren Blick für das Kommende die Württembergische Radiogesellschaft mbH in Stuttgart (Wega), die sich sofort mit einem für damalige Zeiten unerhört eleganten Dreiröhrenempfänger für Gleichstrom entstanden ab 1928, und der erste deutsche Kleinsuper (Modell Tübingen) entstammt ebenfalls der Fabrik am Wilhelmplatz, wie auch noch vorher der erste tragbare Netzempfänger in Kleinausführung (Knlrps) eine Wega-Konstruktion war.

Das Stammhaus in Stuttgart blieb erhalten, wenn es auch nach dem Kriege demontiert wurde. Heute ist es Produktionsstätte der Fernsehempfänger, während Rundfunkgeräte im Neubau der Firma in Fellbach bei Stuttgart hergestellt und in 100 Länder der Erde exportiert werden.

Veranstaltungen und Termine

3. Mai:

Rostock - 2. Funknavigationstagung der Schiffbautechnischen Fakultät der Universität Rostock unter Leitung von Dr. Lange. Themen sind u. a. Wetterradar, die meßtechnische Betreuung von Radargeräten an Bord. Bauelemente der Hochfrequenztechnik.

18. bis 27. Oktober:

Kopenhagen - Internationale Elektrizitäts- und Atomausstellung im „Forum“. Die Hauptgruppe 3 umfaßt Telekommunikation und Elektronik. Veranstalter ist die Foreningen Electricitetens Rationelle Anvendelse, Kopenhagen.

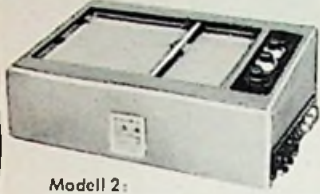
Wenn Gla: dann **PHILIPS ELA**



Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung



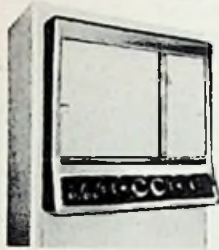
Modell 1:
Kofferausführung



Modell 2:
Pullausführung



Modell 3:
Tischgerät



Modell 4:
für Gestelleinbau

Der Moseley-Autograf

ist jetzt in vier vielseitigen Modellen lieferbar. Der Moseley-Kurvenschreiber stellt ein hochwertiges Präzisionsgerät dar, das auf ökonomische Weise schnell und zuverlässig Kurven aufzeichnet. Dieser Schreiber wird in großem Umfang für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sowie in Laboratorien benutzt und überall dort, wotäglich mechanische, physikalische oder elektrische Vorgänge aufzuzeichnen sind.

Besondere Vorzüge sind der von 5 mV bis 500 V gehende Meßbereich, der hohe Eingangswiderstand von 20 k Ω je Volt, Null- und Endausschlag-Einstellung sowie die hohe Meßgenauigkeit, die besser als 0,25% ist. Ein vollständiges Zubehör-Programm ermöglicht jede beliebige Anwendung und Anpassung an jede Aufgabenstellung.

Alleinvertrieb für Deutschland:

INTRACO GmbH.
München 15 · Landwehrstr. 3
Tel. 555461 · Fernschr. 052/3310

Lautsprecher-Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

RADIO ZIMMER

SENDEN / Jllor

**EBC 3
EBL 1
ECH 3
ECH 4
EF 9**

sowie viele andere Röhrentypen zu kaufen gesucht
Schnürpel
München, Heußstraße 74/0

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Gleisebrechtstraße 10

Wenn Röhren, dann von Heinze!

PL 81 DM 3,95
PY 80-82-83 DM 3,70
Großhdlg., Coburg,
Fach 507

Verlangen Sie Liste mit 3000 Typen



TEVEG

Inh. O. KRAFT, München 2
Karlsplatz 11-12 · Telefon 57205
Partie-Verkauf von US surplus material
ehemaligen „STEG“ Beständen
Nachrichtenmaterial
Nachrichten- u. Fernsprengeräten,
Zubehör, Kabel, Stecker,
Elektronen-Röhren, Meßgeräte
aus unserem Lager: Lützelachsen bei Weinheim an
der Bergstraße. Fordern Sie Gebotslisten unserer näch-
sten Ausschreibung am 7. Mai 1957 an.

TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelanfertigung
aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg · Wandsbek 1
Rüterstraße 83



Mit dem „Expansit“ Tonbandzusatz kann jeder Plattenspieler in ein Tonbandgerät verwandelt werden! Lieferbar spielfertig zu DM 198.-. Als Bausatz DM 156.-, Selbstbaumappe DM 2,50. Prospekt frei.

Artur Kidalla, Stuttgart-O. Rudolfstraße 11

radio-pen

der Prüfgenerator in der Westentasche — um **DM 8,75**

Lesen Sie Näheres über diesen vielseitigen Prüfstift in Heft 6 Seite 248 der FUNKSCHAU und in unserem Prospekt.

Erhältlich über: **Otto Gruoner, Stuttgart-S, Katharinenstr. 20**
Radio-Fett, Berlin-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6

Hersteller: **ELGE GMBH, Wien XIII, Hauptstr. 22**



AJA-UKW-Bandfilter

2. ZF-Bandfilter Type 212/4 Spulengüte
QL: 130 **DM 3,26**
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz
3. ZF-Bandfilter Type 212/5 für Ratio-
detektor Spulengüte QL: 120 **DM 3,74**
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz

2. ZF-Bandfilter Type 208/3 Spulengüte
QL: 130/175 **DM 5,80**
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz u. 468 kHz
3. ZF-Bandfilter Type 208/4 f. Ratio-
detektor Spulengüte QL: 120/145 **DM 6,20**
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz u. 468 kHz

Sämtliche Teile mit Schaltungsvorschlag.

Händler- und Werkstättenrabatte!

Verlangen Sie bitte Prospekt „AJA“.

MÜNCHEN 15
Bayerstraße 31

RADIO-RIM

Am Hauptbahnhof
Telefon: 57221-25

UO 1 VIelfach-MESSINSTRUMENTE



24 Meßbereiche 333 Ω /V

Vielfach-Messer
für Gleich- und Wechselstrom,



Universalmesser 20 000 Ω /V
für Gleich- und Wechselstrom, 28 Meßbereiche
Meßgenauigkeit $\pm 1\%$

Vielfach-Messer
für Gleich- und Wechselstrom, 26 Meßbereiche 1000 Ω /V,
Meßgenauigkeit $\pm 1\%$



Multiprüfer Universal-Vielfach-Meßgerät
für Gleich- und Wechselstrom sowie Ohmmesser (Drehspulmeßwerk)
Meßbereiche:
0-5 k Ω 0-12 V
0-400 V 0-2 mA

Ohmmesser (Drehspulmeßwerk) 3 umschaltbare Bereiche 0,1, 1 und 10 k Ω (höchster Meßbereich 100 k Ω)



Lieferung nur über den Fachhandel

Alleinvertrieb für das Bundesgebiet und West-Berlin

Zweigniederlassung: **W. CONRAD** Zweigniederlassung:
Nürnberg, Petzoltstr. 10 Hirschau/Opf. F2 Düsseldorf, Kaiserswerther Str. 40/42

SCHURICHT

Amerikanische und englische RÖHREN
Großes Lager in Spezialröhren · Eigene Importe
PRECISE Röhrenvoltmeter

Meine Kunden erhalten neue Liste H 57 unaufgefordert.
Neue Interessenten bitte anfordern (kostenlos).

Dietrich Schuricht Elektro-, Radio-Großhandlung
Bremen, Contrescarpe 64, Sa.-Nr. 2 07 44, Fernschr. 0244365

Wir liefern sämtliche Bauteile für

Transistorempfänger E 573

Bauanleitung auf Seite 205 in diesem Heft.
Verlangen Sie Einzelteilpreisliste E 32.

Händler-Rabatt!

K. Sauerbeck, Nürnberg, Hofederstr. 8
Mira-Geräte und funktchnischer Modellbau

PNP-Flächentransistoren für NF

Typ	Stromverstärkung	DM
OX 3002	< 12	2.95
OX 6002		
OX 3003	12-30	3.95
OX 6003		
OX 3004	> 40	4.95
OX 6004		
GFT 21-3V3	Stromverst. < 40	3.95
GFT 21-3V4	Stromverst. > 40	4.95

Händler- und Mengen-Rabatt!



RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

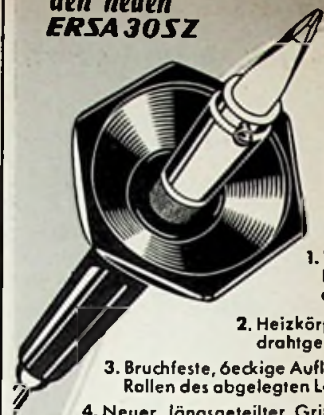
Tel. 22080, Bruderwöhrdstraße 12

empfiehlt zur Nachsaison:

Rundfunkgeräte:	Schaub Bolaleika	719.-
Loewe Opta Kobold	Loewe Domino	798.-
Loewe Bella Luxus	Schaub Ball	848.-
Schaub Lorenz Goldy	Imperial Suleika (906)	848.-
Loewe Truxa	Schaub Ballarina Konzert	948.-
Loewe Magnet	Loewe Atlas	999.-
Loewe novella	Loewe Botschafter	1248.-
Loewe Luna	Fernsehgeräte:	
Schaub Goldsuper W 32	Loewe Opta	848.-
Loewe Apollo	Optalux	848.-
Loewe Toccata	Optalux SL	998.-
Loewe Meteor	Atrium	1098.-
Schaub Goldsuper W 42	Magler	1348.-
Loewe moderna	Stadion	1898.-
Loewe Komat	Optimal	29.-
Loewe Venus	Fernbedienung	
Loewe Vineta	Schaub Lorenz	848.-
Loewe Luna Phono	Wellspiegel 743	1168.-
Schaub Phono T 57	Wellspiegel 653	999.-
Loewe Globus	Illustraphon 743	1258.-
Schaub Goldsuper W 52	Illustraphon 553	1398.-
Loewe Hellas	Illustraphon 653	1648.-
Musikschränke:	Illustraphon 560	1668.-
Loewe Opta Sonetta	Illustraphon 761	1698.-
Loewe Sonetta Rüster	Trilogie	16.-
Loewe Cremona	Fernbedienung	

Der Radio-Fachgroßhandel verkauft nur an den Radio-Fachhandel, seinem natürlichen Partner!

Man muß ihn kennen,
den neuen
ERSA 303Z



die Weiterentwicklung des bekanntesten Feinlötkolbens ERSA 3030 Watt, von dem schon über 1000 Stück in Betrieb sind.

1. Verstärkte, nach ERSA-VERFAHRE alliierte Kupferspitze

2. Heizkörperträger mit Nickeldrahtgewebe armiert

3. Bruchfeste, ödeckige Auflegescheibe, die das Rollen des abgelegten LötKolbens verhindert

4. Neuer, längsgeteilter Griff mit VDE-mäßigen Anschlüssen

5. Serienmäßige Ausrüstung mit dreidrähtigem Kabel und Schuko Stecker... und noch immer so preiswert!

ERNST SACHS Erste Spezialfabrik elektr. LötKolben
Berlin-Lichterfelde-W und Wertheim am Main

Verlangen Sie die interessante Liste 151 CI

Empfangs- und Spezialröhren

aller Art sowie Transistoren werden laufend gegen Kasse aufgekauft.

Besonderes Interesse besteht zur Zeit für DCC 90, 9004, C 3g, AD 1, 8z9 B, 832 A. Nur preisgünstige Angebote erbelten an

W. WITT NORNBERG
AUFSESSPLATZ 4 TEL. 4 5907

Schwingquarze

von 800 Hz bis 50 MHz noch besser u. preiswert. Aus besten Rohstoffen gefertigt - in verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten Für alle Bedarfsfälle

M. Hartmuth Ing.
Meßtechnik - Quarztechnik
Homburg 36

Einmaliges Sonderangebot

Wegen Räumung biete ich an: Vitrine lt. Abb. in Rüster, Nußbaum hell und dunkel, ab München DM 62.-
Musikschränke zu weit reduzierten Preisen.

M. SCHIESSL
München 9 - Taubenstraße 1/II



Auszug aus meinem Halbleiterprogramm
Germanium-Dioden

Detektor-Diode, 10 V	DM 0.45
Allzweck-Diode, 25 V + 1V > 2 mA - 20 V < 1 mA	DM 0.60
Allzweck-Diode, 40 V + 1V > 5 mA - 20 V < 100 µA	DM 0.75
Meß-Diode, 80 V + 1V > 3 mA - 20 V < 100 µA	DM 0.90
HF-Diode, 120 V + 1V > 3 mA - 40 V < 100 µA	DM 1.20
HF-Diode, 25 V dynamisch ausgesucht; für Transistorschaltungen und Video-Detektor	DM 1.30

Radio-Scheck Nürnberg, Innere Laufergasse

NACHRICHTENGERÄTE

AUS ARMEE-SURPLUS-BESTÄNDEN

FEMEG AUGUSTENSTR. 16
TELEFON 593535
MÜNCHEN 2
FUNK-FERNSPRECH-FERNSCHREIB-FLUGZEUG-BORDGERÄTE

MIKRO-Schalter

verlangen Sie bitte Prospekt

Kissling Böttingen (Würt.)

R 13

der tausendfach bewährte UKW-Einbauper mit EC 92 / EF 93 / EF 93
2 Germ.-Dioden, Radiodet. DM 49.50 für Allstrom DM 55.-

R 17

Vorstufen-UKW-Super, 9 Kreise, 4 Röhren-Stufen
ECC85/EF93 EF93/2 Germ.-Dioden
20 x 7 x 4 cm, ruscharm auch in ungünst. Lage, leicht. Einb. DM 59.50 für Allstrom DM 65.-
m. Rö. u. 6 Mon. Gar., portofr. p. Nachn. dh.

Gelegenheitskauf besonders preiswert

Sender B C 457, 558, 559, Frequenzbereich 4-9, 1 MHz - 40 Watt bei A2 Betrieb (Auch einzeln) - Modulations-Stufe für vorstehende Sender - Empfänger für 3,5-9 MHz - Umformer 25V Eingang 250 V Ausgang 70 MA - Antennen-Relais mit Antennen Instrument u. Thermokreuz - Glimmer-Kondensatoren 1-6000 pF - Amerikan. Morse-Tasten Drehklos, Spulen, Trafos Drosseln u. a.

BAUER - München - Erzgießereistr. 29

WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

SEIT 30 JAHREN

Klein-Transformatoren
FÜR ALLE ZWECKE
FORDERN SIE PROSPEKTE

WIESBADE 56 NEN

ING. ERICH-FRED ENGEL

Sonderangebot

Für Großhandel und Großverbraucher

Type	10 St.	20 St.	50 St.	Type	10 St.	20 St.	50 St.
AL 1	4.20	4.10	4.-	OB 2	2.80	2.70	2.60
AZ 12	2.25	2.15	2.05	1 A 3	1.35	1.30	1.25
CC 2	-70	-85	-80	1 S 5	1.80	1.75	1.70
CF 3	-85	-80	-75	2 B 7	1.45	1.40	1.35
EAF 42	1.95	1.85	1.75	3 Q 4	1.60	1.55	1.50
EBF 80	2.40	2.30	2.20	6 AL 5	1.70	1.65	1.60
EF 41	1.80	1.85	1.80	6 K 6	2.50	2.40	2.30
EL 2	2.15	2.05	1.95	8 N 7	3.20	3.10	3.-
EL 3	3.30	3.20	3.10	6 SA 7	2.45	2.35	2.25
EL 42	2.25	2.15	2.05	12 AU 6	2.05	1.95	1.85
EM 34	2.50	2.40	2.30	12 SJ 7	2.15	2.05	1.95
EQ 80	2.85	2.75	2.65	12 SL 7	2.30	2.20	2.10
UF 41	2.-	1.95	1.90	25 L 7	2.05	1.95	1.85
AC 50	2.50	2.40	2.30	25 L 6	1.90	1.85	1.80
P 2000	2.85	2.75	2.65	25 Z 5	2.85	2.55	2.45

Nur neue Import-Röhren - Nur Nachnahme-Versand
Bitte Gesamtliste anfordern

Friedr. Schnürpel München 13, Heßstraße 74
Tel. 5 1782 - Gegründet 1928

**Große Deutsche
Rundfunk- und Fernsehempfängerfirma**

sucht für ihre Vertretung in
Bagdad/Irak

einen

Radio- und Fernstechniker,

der in der Lage ist, einen umfangreichen Service selbständig durchzuführen.

Weiterhin wird für die Vertretung auf
Malta

ein **junger**

Fernstechniker

für den Fernseh-Service gesucht.

Interessenten werden gebeten, ihre Bewerbungen einzusenden unter D-L 190 an Werbeagentur Dr. Hegemann GmbH, Düsseldorf, Inselstraße 8



Wir suchen für unser Vakuumröhrenwerk mehrere befähigte

Rundfunkmechaniker

die Erfahrungen auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Meßtechnik besitzen. Bewerbungen mit Lohnansprüchen sind zu richten an

C. LORENZ · AKTIENGESELLSCHAFT

Werk Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 26/27

Autoradio-Spezialwerk sucht

Rundfunkmechaniker

zur Bandfertigung und für das Prüffeld in Dauerstellung.

Bewerbungen werden erbeten unter Beifügung der üblichen Unterlagen an

Max Egon Becker · Autoradiowerk · Werk Ittersbach

ITTERSBAACH/üb. Karlsruhe 2

Wir suchen



Ingenieure

der Richtung Fernmeldetechnik, sowie

Mitarbeiter

die in der Lage sind, nach entsprechender Ausbildung durch uns an interessanten Aufgaben der Fernmeldetechnik mitzuarbeiten.

Ausführl. Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild usw. erbeten an

Fernseh GmbH., Darmstadt, Am Alten Bahnhof 6

ROKA

sucht

erfahrenen HF-Ingenieur oder Physiker

für interessante Entwicklungsarbeiten an UKW- und Dezi-Antennen.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an:

ROKA ROBERT KARST

Berlin SW 29, Gneisenaustraße 27

Handelsvertreterfirma, Sitz Stuttgart, mit langjährigen, besten Beziehungen zum Radio- und Elektrogroß- und Fachhandel, sucht zur Auslastung

Werkvertretung · Auslieferungslager · Kundendienst

für WÜRTEMBERG in Geräten der Rundfunkindustrie. Geboten werden 300 qm Büro-, Ausstellungs- und Lagerräume in hervorragender Geschäftslage am Hauptbahnhof, entsprechendes Personal, Fernschreiber usw., eigener Kundendienst mit Monteuren und Fahrzeugen.

Angebote erbeten unter Chiffre 9076 an Annoncen-Expedition Max Klaiber, Stuttgart, Planie 9

Größeres Werk zur Herstellung chem. Fasern sucht:

1. Techniker

zur Unterstützung bei der Durchführung elektro-mechanischer Arbeiten. Ingenieur-Abschluß nicht unbedingt erforderlich.

2. selbständigen Laboranten (Techniker)

für textil-physikalische Untersuchungen und Materialprüfungen.

3. Feinmechaniker für meßtechnische Arbeiten.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Lichtbild erbeten unter Ga A 843 an die CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH, Augsburg, Grottenau 2

Internationale Produktionsfirma der Schallplatten-
branche sucht tüchtigen, erfahrenen, charakterfesten

TONINGENIEUR

zur Durchführung ihrer Bandaufnahmen in Europa

Ausführliche Bewerbungen unter Nummer 6600 F

Für besteingerichtete Radio- und Fernseh-Reparatur-Werkstätte in Kempten wird ein tüchtiger

RADIOMECHANIKER

möglichst mit Kenntnissen in Fernsehtechnik, zum baldigen Eintritt gesucht. Bei Eignung angenehme und interessante Dauerstellung. Für jungen Mann nach abgeschlossener Ausbildung gute Gelegenheit, sich weiter zu bilden und vorwärts zu kommen. Bewerbungen mit Zeugnisausschnitten, Gehaltsansprüchen und Lebenslauf unter Nr. 6599 S erbeten.

Radio-Stoffe

für Grundig · Loewe · Saba · Mende
Telefunken usw. Fordern Sie Muster an
Großabnehmer Sonderpreise

Vertreter gesucht

Hans A.W. Nissen, Hamburg 1, Mönckebergstraße 17

RADIO-ELEKTROMECHANIKER

28 Jhr. ledig mit guten Kenntnissen in
Service u. Verkauf zur Zeit Geschäfts-
leiter, sucht Kundendienst Obern. oder
ähnliches. Raum Hessen, Nordbayern
angenehm, eigener Pkw. vorhanden.

Angeb. erb. an den Franzis-Verlag unt. Nr. 6606 F

Moderne, seriöse Möbelfabrik

mit ausgezeichneten Erfahrungen auf
dem Gebiete der Serienherstellung
von Gehäusen (Phono- und Musik-
truhen), sucht Abnehmer, für den mo-
natl. ca. 150-200000.- DM Fertigungs-
kapazität freigemacht werden kann.

Angebote erbeten unter Nummer 6598 Z

Radio-
Fernsehgeschäft
in Bonn, sucht

Verkaufsleiter(in)

Branchekenntnisse er-
forderlich, möglichst
techn. Ausbildung.
Wohnung kann gestellt
werden. Bewerbungen
unter Nr. 6603 R

Junger strebsamer

Rundfunk- und Fernsehtechniker

verh., Führerschein III, firm auf dem Gebiet der F-,
FM-, AM-, NF-Technik, seit Jhr. vertraut m. d. Leitung
v. Rundfunk u. Fernseh-Werkstatt, Meisterprüfung
in Kürze, sucht Tätigkeitsfeld m. techn. Entfaltung-
möglichkeiten in Industrie, wo selbständiges Ar-
beiten, oder leitende Position gebot. wird. Arbeits-
ort einerlei, Wohnung ist Bedingung. Zuschriften
erbeten unter Nr. 6604 M

Bundes-Fachlehranstalt für d. Elektrohandwerk
Oldenburg i. O., Heiligengeiststraße 5

Der nächste Lehrgang in der Fachrichtung
Radio- und Fernsehtechnik
beginnt am 9. Juli 1957

Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule

Radio- und Fernseh- techniker-Meister

25 Jahre, sucht Stellung
als Geschäftsführer od.
Werkstatteleiter. Even-
tuelle spätere Ge-
schäftsübernahme an-
genehm. Angebote un-
ter Nr. 6605 K

HF-meßtechnisches La-
bor am Tegernsee sucht

tätigen Teilhaber

Angebote mit Angabe
der Geschäftseinlage
unter Nr. 6608 L an den
Franzis-Verlag.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Feinmechanikermeister
perf. Radio- u. Fernseh-
fachmann mit sehr gut.
Kenntnissen auf fast all.
Gebieten der Elektronik,
sucht Stellung in Labor
o. Werkstatt. Auch perf.
auf kaufm. Gebiet. Ang.
unt. Nr. 6598 K

VERKAUFE

Hf-Signalgenerator Phil.
GM 2893 neuw. mit Ga-
rantie DM 750.- (Neupr.
DM 995.-). Ang. u. 6802 L

Funkschau Jahrg. 1946 b.
1956, auch einzeln, z. vk.
Hilz, Karlsruhe-Durlach,
Rittnerstr. 17

Funkschau kpl. Jg. 50, 51;
52 1-16; Bastelmat. Wid.
Kond. - Röhr. Tol. Mün-
chen 48 31 44

Bastler, Amateure und
Techniker! Postkarte ge-
nügt u. kostenl. erh. Sie
lfd. uns. Versandmittel-
ung. üb. Bauteile, Ger.,
Werkzeuge u. Fachliterat.
Radio - Elektro - Vertrieb
S. Gäbler - H. Martin,
(16) Wiesbaden, Albrecht-
straße 39-41

Edison-Sammler - Nickel-
Cadmium ungebraucht/
2,4 V = 8 Ah, Abmessg.
120x80x30 mm. Pr. p. St.
DM 5.50. Gewicht 800 g.
2,4 V = 10 Ah (Doppel-
zelle). Abmess. 150x175x
35 mm. Pr. p. St. DM 8.80.
Gewicht 1,625 kg. Krüger,
München, Erzgießerei-
straße 29

Einmalige Gelegenheit!
2 Tonbandgeräte LW 4/5
38 cm einfach, 3-motorig
m. Aufsprech-Verstärker
Studio - Qualität, wenig
gebr., tadellos gepflegt,
mit ca. 60 Stk. 1000-m
Bänd., geschloss. 2500.-,
G. Siewert, Jany/Allgäu,
Bühlbergweg 8

UKW - Wetter - Sender /
Empf. WSE 2 „Mücke“ f.
Fernsteuerung u. Funk-
sprech. Quarz gest. Sen-
deteil. Bestehend aus:
Empfangsteil, NF-Verstär-
kerteil, Ton u. Pendel-
generator. Gewicht 915 g
ungebraucht, 1 Quarz ca.
26,5 MHz (11,5 m) kann
auf 27,12 umgeschliffen
werd. 2 RÖ DDD 25 LS 3,
RL 2P3A, 49 Teile (kera-
mische u. Sikatrop-Kon-
dens., Trimmer, Wider-
stand, Drosseln, Schalt-,
Spulenkörper, usw.). Kom-
plettes Gerät Original-
zustand DM 17.50, aus-
führliches Schaltbild mit
Daten DM 1.70. Krüger,
München, Erzgießerei-
straße 29

Gleichrichter, fabrik
RA 34 für BC 191
Garantie. Sonderp.
DM 1180.- Krüger, 1.
chen, Erzgießerei-
str.

SUCHE

2 Stück Wehrmachts-
belmeste 18 m, zu k-
gesucht. Ang. u. 6607

Meßgeräte all. Art s
Oszt.-Röhren u. Stab-
Erbitten präz. Ang.
ARLT-RADIO-ELEK
TRONIK Walter A
Berlin-Neukölln 1, K
Marx-Str. 27

Suche Quetscher 500
Bosch - MP Kondens-
toren, Röhren aller
pen besonders AD
AZ 1, CB 1, RV 239, P
RE 804, 280/80 sowie
gerposten. TEKA, W
den/Opf. 9

Meßgeräte, Röhren, E
Stabis sowie Restpost
aller Art. Nadler, Berli
Lichterfelde, Unter
Eichen 115

Wehrmachtgeräte, Me
Instrum., Röhr., Atzer
radio, Berlin, Stre
mannstr. 100, Tel. 2425

Rundfunk- und Spezial-
röhren aller Art in kle
nen und großen Menge
werden lauf. geg. Kass
gekauft. TETRON Elek-
tronik Versand G.m.b.H.
Nürnberg, Königstraße 6

Radio - Röhren, Spezial-
röhr., Senderröhr. geg
Kasse zu kauf. gesuch
SZEBEHLY, Hamburg
Altona, Schleierbuden 6

Röhren aller Art kauf
geg. Kasse Röhr.-Müller
Frankfurt/M., Kaufunge
Straße 24

Radio - Röhren, Spezial-
röhr., Senderröhren geg
Kasse zu kauf. gesuch
NEUMÖLLER, München 2,
Lenbachplatz 9

Labor-Instr., Kathograp
phen, Charlottenbg. Mo-
toren, Berlin W. 35

Rundfunk- und Spezial-
röhren aller Art in groß
und kleinen Posten geg
den laufend angekauft.
Dr. Hans Bürklich, Mün-
chen 15, Schillerstr. 18.
Telefon 5 03 40

Kaufe jede Menge Radio-
röhren alle Typen, Mate-
rial u. Sikatrop-Kon-
densator., Selengleichrichter,
Heizne, Rundfunkgroß-
handlg., Coburg, Fach 132

VERSCHIEDENES

Wer schleift Quarze ca.
26,5 MHz auf 27,12 und
28 MHz um? Ang. unt.
Nr. 6597 X



Sender aus ehemaligen Wehr-
machtsbeständen als
FERN-STEUERSENDER
für 27,12 MHz

Reichweite mit 90 V ca. 500 m
leicht umzubauen. Besteh. aus:
1 Röhre MC1, Spule (80m), Trim-
mer, keram. Kondens., Wider-
stand, keram. Kondens., feuch-
tigkeitsgesch. Geräte ungebr. Gew. 60g, Gr. 72x55 mm
DM 3.90, Senderschaltb. DM 0.60, Umbauanlitz. DM 0.80

KRUGER, München, Erzgießerei-
straße 29



MULTIKA

breitbandig für Kanal 5-11 • mit hohem Gewinn • scharfbündelnd

die Hochleistungs-
Breitband-Fernsehantenne

ANTON KATHREIN • Rosenheim/Obb. Älteste Spezialfabrik für Antennen- und Blitzschutzapparate

AUSZUG AUS DEM UMFANGREICHEN „WERCO“-LIEFERPROGRAMM



SORTIMENTS KÄSTCHEN
aus durchsichtigem Plastics
17,5 x 9 x 4 cm mit Deckel,
10 Fächern 4,2 x 2,7 cm und
1 Fach 8,1 x 2,7 cm

netto DM 2.50
dto. mit durchsichtigem, aufklappbarem Deckel,
16 Fächer 23 x 35 mm, 1 Fach 108 x 35 mm, Größe
185 x 110 x 35 mm netto DM 2.95

VORRATSSCHAUDOSEN
aus durchsichtigem Plastics mit Deckel ohne
Fächerinteilung.

Nr.	Maße mm	1	3	10
U 35b	90 x 90 x 70	1.25	3.45	10.90
U 35c	200 x 100 x 75	2.20	6.-	18.90
U 35d	210 x 210 x 80	4.40	12.30	38.90
U 35e	310 x 210 x 83	7.35	20.70	64.90



WERCO - GUMMISCHUTZMATTE
ideale Unterlage bei der Reparatur
von Rundfunkgeräten, kein
Zerkratzen d. Polittur. Fächerartige Aus-
führung der Matte vermeidet langes Suchen ge-
löster Schrauben und sonstiger Kleinteile.

Ahmessungen 54 x 33 cm netto DM 5.75
KOFFER-RADIO-DETEKTOR-JONNY mit Germanium-Diode und Transistor für Mittelwellenbereich m. Drehko.-Abstim-
mung, lautstarker Empfang im Um-
kreis des Ortssenders. Größe 90 x
70 x 35 mm im Einzelkarton

brutto DM 19.50
netto 1 Stück DM 13.95 bei 3 Stück à DM 13.-
Desgleichen nur mit Germanium-Diode br. DM 7.50

1 St. netto DM 5.20 bei 3 St. à DM 4.95
DETEKTOR-ANLAGE WERCO-JONNY mit Germanium-Diode und Transistor. Verkaufspackung enthaltend:

1 Detektor-Apparat Jonny, 1 Paar
Doppelkopfhörer, 2 x 2000 Ω mit
Doppelbügel und Bananenstecker.
Zimmerantenne mit 6 Zimmeriso-
latoren, Erdleitung u. 2 Bananen-
stecker brutto DM 28.50

netto 1 St. DM 18.95 bei 5 St. à DM 16.95
Desgleichen, Detektor-Anlage mit Detektor-Apparat
Jonny und Germanium-Diode ohne Transistor
brutto DM 16.50

netto 1 St. DM 11.- bei 5 St. à DM 9.95
DOPPELKOPFHÖRER stab. Stahlbügl., 2 x 2000 Ω
1 St. DM 4.95 bei 10 St. à DM 3.95

Verlangen Sie ausführliche Lagerlisten W 39 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand nur per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opl.
Netto-Preise ohne Abzug, Brutto-Preise, Rabatt auf Anfrage. Lieferung nur an Wiederverkäufer.

WERNER CONRAD, HIRSCHAU / Opf., F3

KRISTALL-KLEINMIKROFON „BOY“ Frequenz-
gang 80-8000 Hz m. Gummihaftfuß,
1.50 m Anschlußschnur o. Stecker
brutto DM 19.50 netto DM 13.-



**KOMBINIERTES KRISTALL-, TISCH- und
STÄNDER-MIKROFON FW 7055**, hochwert. Wieder-
gabequalit., Frequenzgang 30-10000 Hz,
Empfindlichkeit 1 mV/ μ b. Das Oberteil
kann abgenommen und als Hand-
mikrofon verwend. werden. Anschluß-
schnur 1.50 m
o. Stecker brutto 24.50 netto DM 16.50
m. Stecker brutto 26.50 netto DM 17.50



PEIKER-KRISTALL-TISCH-MIKROFON, besonders
geeignet für Amateursend- Stationen und Ton-
band. Hohe Empfindlichkeit ca. 5 mV/ μ b
netto DM 17.50

TASCHENMIKROFON



mit eingeb. Übertrager für jeden Radio-
Apparat geeignet, Gewinde passend in
jede Taschenlampe netto DM 3.60
dto., komplett mit Taschenlampe und
Zuleitung netto DM 5.95

GRUNDIG-FERRIT-SELEKTOR-ANTENNE
mit Stromversorgungsstell und Röhren
für jed. Empfäng. jetzt nur DM 19.50



**DER CTR-MINIATUR-TONBAND-
KOPFSATZ** eignet sich vorwie-
gend zum Bau v. kleinen preis-
wert. Tonbandgeräten mit einem
Minimum an Schaltmitteln auf-
zubauend. Schaltung mit Schalt-
plan. Aufnahme und Wiedergabekopf.
Kompletter Satz netto DM 19.50



LORENZ 15-W-Allzweck-Verstärker
für = u. ~, umschaltbar 110/220 V,
3 getrennte Eingänge für Rund-
funk, Mikrofon und Pic-up. Um-
schaltung auf die verschiedenen
Eingänge durch eingebauten Wahl-
schalter, Lautstärkeregelung für Pic-up und Mi-
krofon netto DM 129.50

Original SABA-, SCHAUB-, LORENZ-GEHÄUSE
in großer Auswahl vorrätig. Verlangen Sie bitte
ausführliche Listen und Sonderpreisangebot.



**PERMANENT-DYN.
DECKEN-, TISCH- und
WAND-LAUTSPRECHER**



WAND-LAUTSPRECHER, formschönes Gehäuse.
Nußbaum hellpoliert, niederohmig
L 400 2 W 430 x 350 x 150 netto DM 22.75
L 401 4 W netto DM 26; L 403 4 W netto DM 36.-

DECKEN-LAUTSPRECHER
L 405 4 W niederohmig, Nußbaum hellpoliert
390 x 330 x 310 mm, geeignet für Dielen, Warte-
netto DM 39.-
und Klubräume

TISCH-LAUTSPRECHER L 405, 2 W, hochohmig
m. Regler, Geh. Nußbaum hellpoliert n. DM 24.-

GERMANIUM-DIODE 1 St. 25 St. 100 St.
< 2,1 mA a + 1 Volt DM -80 à DM -75 à DM -50
> 2,0 mA a - 10 Volt

HERMETIC-TRANSISTOR 1 St. 10 St.
CO \leq 1 mA CB > 9 DM 3.95 à DM 3.75
CE = 4.5 V

SOCO-KLANGVEREDLER
mit Röhre EC 92 zum Einbau in jedes Rundfunk-
gerät und Plattenspieler zur plastischen Klang-
wiedergabe von Schallplatten netto DM 11.50

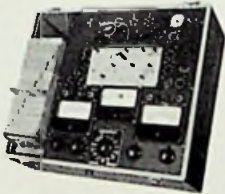
UKW-VORSATZGERÄT IMPERATOR II
in Bakelitgehäuse zum Anschluß an die Tonab-
nehmerbuchsen jedes Rundfunkgerätes m. 12 Krei-
sen. Röhren ECC 81, 3 x EF 80, EABC 80, EZ 80,
Größe 132 x 270 x 200 mm netto DM 69.50



TPW Service OSZILLOGRAF
Universalmesegerät f. d. Fernseh-
service, vielseitig verwendbar in d.
Hi, Ni und Elektronik, Frequenz-
bereich 4 Hz bis 4 MHz, Schirm-
durchmesser 70 mm br. DM 598.-
NETZSPANNUNGS-REGELGERÄT
mit 12 Regelstufen von 110-240 V
f. Fernsehen, Rundfunk, Tonband-
gerät, zugleich Vorschalttransforma-
tor für 110/125/220 V, Leistung 300 W.
Anschlußmöglichkeit f. 6 verschie-
dene Geräte. Durch Kippschalter
können 5 V zu- oder weggeschal-
tet werden. brutto DM 98.-

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

mit der narrensiche-
ren Bedienung auch
durch Laienhände u.
denmillionenfachbe-
währten Prüfkarten
(Lochkarten). Modell
W 20 auch zur Mes-
sung von Germa-
niumdioden, Stabili-
satoren usw. Prospekt
anfordern.



Zur Messe in Hannover Halle 11 A, Stand 1113

MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

RADIO-TAUBMANN

Nürnberg · vord. Sternng. 11 · Seit 1928 · Tel. 241 87

liefert sämtliche Einzelteile für

Transistor-Empfänger

Transistoren,

Transistor-Übertrager

in Miniatur-Ausführung aus laufen-
der Fertigung



**PHONO-
Verstärker**

Phono-Koffer, Einbaumotore und Chassis
liefern in bekannter Präzision



-Werke · Frankfurt/M.

VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN

für Fernsehzwecke

Leistung 250 VA Typo RS 2 o Regelbereich Prim. 75 - 140 V,
umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Typo RS2 R-gelbereich Prim. 175, 240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht
ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.



Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

BERU

Funkentstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN
ENTSTOR-KONDENSATOREN
ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTORMITTEL Nr. 412a/3.

Magnetspulen, Wickelkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung
der Tonbänder

Carl Schneider

ROHRBACH-DARMSTADT 2



Darauf kommt es an beim Fernsehen!

Philips Fernsehgeräte werden einmal richtig auf den Sender eingestellt, dann bedient man nur noch den Netzschalter – und immer bringen Philips Fernsehempfänger klargezeichnete brillante Bilder und einen naturgetreuen Ton.

In allen Philips Fernsehgeräten ist der neueste Stand der Technik verwirklicht; sie sind Spitzenleistungen internationaler Fernsehtechnik.



Philips Fernsehempfänger TIZIAN – RAFFAEL – LEONARDO mit Klarabstimmung, Kontrasterhöhung, turret tuner, Doppelautomatik für Bild und Ton, automatischer Duo-Bild-Regelung, naturgetreuer Gradation, stabiler Synchronisation, Raumklangeffekt usw.

RAFFAEL, bisherige Ausführung DM 848.—

RAFFAEL, mit geändertem Kanalwähler und rauschärmer Vorröhre E 88 CC DM 868.—



PHILIPS