

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

A 3109 D



6 | 1963 +

2. MARZHEFT

2. MÄRZHEFT 1963

## DKG Jahrestagung 1963

Die Jahrestagung 1963 der Deutschen Kinetischen Gesellschaft für Film und Fernsehen findet am 4. und 5. April 1963 in Berlin statt. Ort der Vortragsitzungen ist die Technische Universität, Studiohösraum 2053, Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstraße 34.

## FAKI Frühjahrstagung 1963

Der Fachnormenausschuss Kinetik für Film und Fernsehen im DNA tritt in der Woche vom 1. bis 6. April 1963 zu seiner Frühjahrstagung im Sitzungssaal des Deutschen Normenausschusses in Berlin 15, Uhlendstraße 175, zusammen.

## Haupttagung Luft- und Raumfahrt-Navigation

Die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation hält vom 22. bis 27. April 1963 in Berlin ihre Haupttagung ab. Diese Tagung ist dem Thema „Zusammenhänge zwischen Luft- und Raumfahrt-Navigation und Atmosphäre sowie Weltraum“ gewidmet. Es ist beabsichtigt, auch eine Ausstellung der Fachindustrie zu veranstalten. Weitere Auskünfte erteilt die Geschäftsführung der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation, 4 Düsseldorf, Postfach 2622.

## Fachgruppe „Schallplatten-Industrie“

Auf der kürzlich durchgeführten Mitgliederversammlung des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft e.V. wurde beschlossen, der genannten Fachgruppe (Vorsitzender Direktor Schrade, Deutsche Philips GmbH, Hamburg) den Namen „Schallplatten-Industrie“ zu geben, da der bisherige Name („Herstellende Industrie“) wenig glücklich sei. Zu ihrem stellvertretenden Vorsitzenden wählte die Fachgruppe Direktor Walzenegger (Teldec).

## Die Schallplatten-Industrie auf der Funkausstellung 1963

Innerhalb der Gemeinschaftsausstellung der Deutschen Schallplatten-Industrie auf der Funkausstellung in Berlin (30.8.-9.9.1963) sind folgende, architektonisch individuell zu gestaltende Abteilungen vorgesehen: 1. Oper, 2. Musikhalle, 3. Alte Musik, 4. Operette, 5. Unterhaltungs- und Tanzmusik, 6. Volks- und Blasmusik, 7. Heimat, 8. Jazz, 9. Kinderland, 10. Kabarett, Dokumentation und akustische Bibliothek. Diese ganze „Schallplatten-Stadt“ soll unter dem Leitgedanken Stereo stehen.

## Blaupunkt erwarb Mehrheitsbeteiligung bei der H. Felerabend Tonmöbel GmbH

Die Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, Tochtergesellschaft der Robert Bosch

GmbH hat an der Hans Felerabend Tonmöbel GmbH in Einbeck, die ihr Stammkapital auf 3,65 Millionen DM erhöht, eine Mehrheitsbeteiligung erworben. Die Hans Felerabend Tonmöbel GmbH beschäftigt etwa 450 Mitarbeiter und stellt im wesentlichen Gehäuse für Rundfunk- und Fernsehgeräte her. Der bisherige Alleingesellschafter und Geschäftsführer Hans Felerabend wird auch künftig an der Gesellschaft beteiligt und als ihr alleiniger Geschäftsführer tätig sein. Der Geschäftsbetrieb der bisherigen Vertriebsfirma Hans Felerabend, Einbeck, wurde auf die Hans Felerabend Tonmöbel GmbH übertragen. Die Gesellschaft, die schon seit Jahren einen großen Teil ihrer Fertigung an Blaupunkt geliefert hat, wird auch ihre übrigen Kunden weiterhin beliefern.

## Klein + Hummel übernehmen Vertrieb der Hi-Fi-Lautsprecher von Electro Voice

Die bekannten hochwertigen Lautsprechersysteme der amerikanischen Firma Electro Voice, die unter anderem auch in dem für Rundfunk- und Filmstudios benutzten Abhörschrank „OX“ enthalten sind, werden in Deutschland durch die Firma Klein + Hummel vertreten. Auch das bekannte Druckkammer-Hochton-Lautsprechersystem „T35B“ ist kurzfristig lieferbar.

## Valvo-Filmdienst

Die Valvo GmbH hat sich als einer der größten Hersteller elektronischer Bauelemente in Europa entschlossen, im Rahmen ihrer Informationsmittel jetzt auch Filme herauszubringen, in denen die Entwicklung, Fertigung und Anwendung von elektronischen Bauelementen gezeigt wird. Die Filme sollen der sachlichen Unterrichtung dienen und das technische Verständnis fördern; der kostenlose Verleih der 16-mm-Lichtfilme erfolgt durch den Valvo-Filmdienst, 2 Hamburg I, Postfach 993.

Im Augenblick stehen drei Filme zur Verfügung: Der Farbfilm „Transistor“ (Laufzeit 22 Minuten) erläutert zunächst an Hand von leicht verständlichen Zeichentrick die Wirkungsweise und Herstellung von Transistoren. Anschließend folgen Bilder aus der Transistorfertigung, aus der Forschung und Transistorentwicklung und schließlich Anwendungsbeispiele für diese neuzeitlichen elektronischen Bauelemente. Der Farbfilm „Hinter dem Bildschirm“ (Laufzeit 13 Minuten) zeigt im ersten Teil an Hand von Zeichentrick die Fertigung der Bildröhre. Anschließend erhält der Zuschauer einen Eindruck von dem gewaltigen Produktionsaufwand, der zur Herstellung

einer Bildröhre notwendig ist. Dieser Teil gibt einen guten Einblick in die Fertigungsmethoden der modernen elektronischen Industrie. Der Farbfilm „Os Mund“ (Laufzeit 22 Minuten) ist dem Magnetismus gewidmet. Nach einem kurzen historischen Rückblick berichtet dieser Film über die Magnettechnik der Gegenwart. Er geht insbesondere auf weichmagnetische Werkstoffe und auf die Herstellung und Anwendung von Dauermagneten aus Titanal und Ferroxyde ein und bringt anschließend Beispiele für die praktische Anwendung moderner magnetischer Werkstoffe in Fernsehempfängern, Rechenmaschinen, Radargeräten, Miniatursendern für Wetterballone und Radioteleskopen.

## Wanderpreis „Das Goldene Tonband von Zürich“

Ein von K. Pfändler, Zürich, gestifteter Wanderpreis „Das Goldene Tonband von Zürich“ wird zusammen mit einer Agta-Stiftung von 2000.- sFR in jedem Jahr für die beste Arbeit eines bestimmten Themas verliehen. Teilnahmeberechtigt ist Jedermann aus dem In- und Ausland.

Das Studienthema für 1963 lautet: Die Originalgeräusche einer Maschinenhalle sind durch Verändern der Bandgeschwindigkeiten in eine maximal drei Minuten dauernde Tonmontage umzuwandeln. Zur Modulation der aufgenommenen Geräusche ist es gestattet, Mischpulte, Echogeräte, Verstärker, Klangregler, Mikrofone, Lautsprecher und Abänderung der Tonbandgeräte anzuwenden; unter gar keinen Umständen aber dürfen Klänge irgendwelcher Musikinstrumente oder anderweitiger Tonerzeuger als diejenigen einer Maschinenhalle verwendet werden. Es darf keine Sprache mitgeschnitten werden. Der Titel ist nicht anzusetzen. Das Tonband ist einspurig mit 19 cm Bandgeschwindigkeit aufzunehmen; die übrigen Spuren müssen gelöscht sein.

Das Tonband ist ohne weitere Erläuterungen neutral zu verpacken. Die Anschrift für Einsendungen: Studienthema 1963 / Das Goldene Tonband von Zürich, Tonstudio und Filmproduktion Pfändler, Olgastraße 10, Zürich I (Schweiz).

Die Absenderadresse ist in einem mit dem Titel der Aufnahme und der Kennziffer beschrifteten neutralen Briefumschlag zu legen und verschlossen in einem anderen Briefumschlag einzusetzen. Das Studienthema 1963 / Das Goldene Tonband von Zürich, Schweizerische Treuhandgesellschaft, Talstraße 80, Zürich I (Schweiz).

Einsendeterminaleider Postsendungen: 24.-31. 3. 1963 (Poststempel)

FT-Kurznachrichten .....	166
Reiseempfänger sind Hauptumsatzträger .....	169
Die neuen Reiseempfänger 1963/64 .....	170
Universalsuper »Touring T 40 Automatik« .....	174
Die Philips-Reiseempfänger .....	177
Gegenläkt-Endstufen mit komplementären Transistoren .....	178
Persönliches .....	180
Eine Stereo-Anlage für hohe Ansprüche — Variables Bandpaßfilter .....	184
Einzelheiten über die Telstar-Fernreparatur .....	185
Für den KW Amateur	
Prüf- und Kontrollgerät für Amateursender .....	186
Kundendienst an Tonbandgeräten .....	188
Neue Bücher .....	190
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund .....	192
Die Halbleitertechnik auf dem Pariser Bauelementesalon .....	195
Für Werkstatt und Labor .....	198
Neue Fernsehempfänger .....	198
Neue Service-Geräte .....	198
Neue Röhren .....	198

Unser Titelbild: Unter den Reiseempfängern (s. S. 169-177) hat der auch im Autobetrieb verwendbare hochwertige Universalsuper besondere Bedeutung gewonnen.

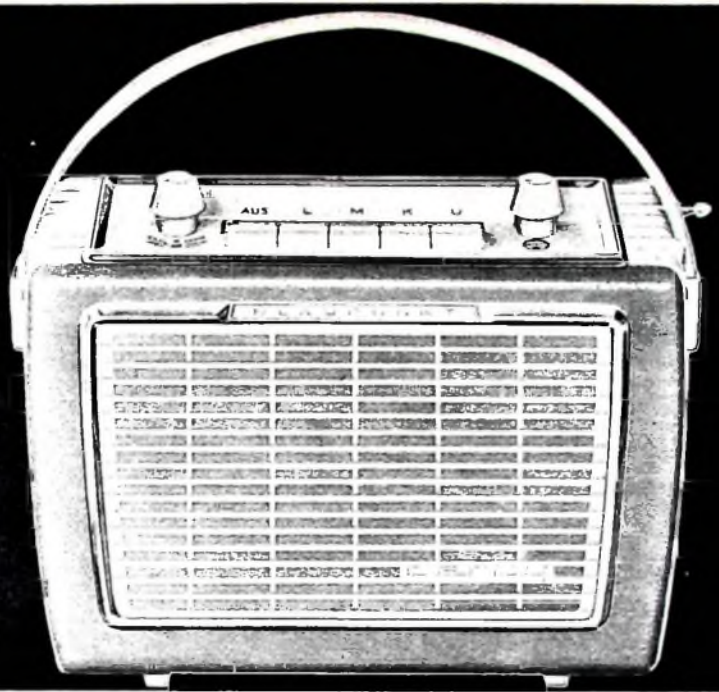
Aufnahme Graetz, Grafik N. Madow

Aufnahmen: Verleger, Werkaufnahmen Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verleger. Seiten 167, 168, 181-183, 189, 191, 194, 199 und 200 ohne redaktionellen Teil.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin - Borsigwalde, POSTANSCHRIFT: 1 BERLIN 52, Eichbarndamm 141-167. Telefon: Sammel-Nr. (0311) 492331. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0181 632 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Dielenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefgestalter: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSCHA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf. berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Loosezirkel ausgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Eisnerdruck, Berlin.



**Mehr,  
mehr, mehr...**



Mehr Umsatz! Leichter zu verkaufen! Argumente, die mehr denn je für Blaupunkt sprechen: Die Baureihe 1963 bringt neue, verbesserte Technik in bewährten Formen, bringt großartige Pluspunkte für den Handel. Zum Beispiel Alltransistor-Kofferradio Derby:

In 2 verschiedenen Gehäuseformen und 3 modisch aktuellen Farben.

Erhöhte Ausgangsleistung (1,8 Watt) und Empfangsleistung.

UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle, 10 Transistoren, 4 Dioden.

Anschluß für Plattenspieler und Tonbandgeräte (Wiedergabe und Aufnahme).

Bei Auto-Anschluß: Automatische Klanganpassung an die Wagenakustik, automatische Abschaltung der Kofferantennen und Speisung über Autobatterie.

Spezial-Einbauteile, schneller und bequemer Einbau durch ausführliche Einbauempfehlungen für die meisten Wagentypen.



**NIXE**, Kurz-, Mittel- und Langwelle, 9 Transistoren, 3 Dioden, 7+1 Kreise, 2stufiger Schwundausgleich, 1 Watt Ausgangsleistung.



**LIDO**, UKW-, Mittel- und Langwelle, 9 Transistoren, 4 Dioden, 6 AM-, 9 FM-Kreise, 2stufiger Schwundausgleich, 1 Watt Ausgangsleistung.

**BLAUPUNKT**



Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim

# PE 33 studio

Ein Studio-Plattenspieler internationaler Spitzenklasse. Diese neue PE-Konstruktion werden wir zur Deutschen Industriemesse in Hannover vorstellen. Wir freuen uns auf Ihren Besuch an unserem Messestand

Halle 11  
Stand 13



**Perpetuum - Ebner**





## Reiseempfänger sind Hauptumsatzträger

Das Reiseempfängerangebot ist 1963 noch umfangreicher geworden als im Vorjahr. Die Technik wurde verfeinert, und die Ausstattung hat gewonnen. Diese aufstrebende Entwicklung kommt nicht von ungefähr, denn das Ergebnis des abgelaufenen Jahres muß zu neuen Taten ermutigen. Danach hatten Koffer- und Autoempfänger im Rundfunkgeräteeinsatz einen Produktionsanteil von 49%, während die Heimempfänger nur 41% erreichten. Hauptumsatzträger sind dabei in zunehmendem Maße die Taschen- und Reiseempfänger.

Wenn man von den Fertigungsziffern ausgeht, wurden 1962 insgesamt 2.149.607 Koffer- und Autoempfänger gezählt. Dabei liegt der Autoradio-Anteil etwa bei 25...30%. Allerdings gab es Anfang 1962 zu hohe Lagerbestände. Der Absatz entwickelte sich jedoch im Laufe des Jahres so günstig, daß der Lagerbestand Ende 1962 erheblich niedriger war als im Vorjahr.

Die Industrie darf daher auf dem Reiseempfängersektor für 1963 durchaus optimistisch sein. Ihre Planungen streben attraktive, leistungsfähige und preiswerte Modelle an und in den Fertigungsziffern eine noch weitgehendere Anpassung an den Absatz, als es in den letzten Jahren der Fall war. Das neue Programm kommt auch den Absatzverhältnissen des Handels entgegen; bei dem hohen Stand der Transistor-technik können es sich die führenden Hersteller leisten, die meisten Geräte mindestens zwei Jahre durchlaufen zu lassen. Wie sich dieses System in der neuen Fertigung auswirkt, zeigt das Angebot eines führenden Herstellers: von insgesamt 17 Empfängern wurden fünf Geräte unverändert aus dem Vorjahr übernommen, sechs Modelle mit kleinen Verbesserungen weitergeführt und weitere sechs Typen neu herausgebracht. Bei den weitergeführten Empfängern bleibt der klangvolle Name erhalten; auf die genaue Typenbezeichnung verzichtet der eine oder andere Fabrikant offiziell. Auf diese Weise glaubt man, eine Entwertung der Vorjahrestypen am Lager des Händlers vermeiden zu können. Es hat sich herausgestellt, daß in vielen Fällen selbst Fachleute nicht in der Lage sind, bei den unveränderten oder geringfügig weiterentwickelten Geräten den „neuen“ Typ vom Vorläufer genau zu unterscheiden.

Obwohl 1962 als das bisher beste Reiseempfängerjahr gilt — es wurden gegenüber dem Vorjahr um 15% mehr Geräte verkauft —, verspricht man sich von 1963 eine weitere Absatzsteigerung um 10%. Den Hauptanteil der Käufer von Reiseempfängern stellen die Altersgruppen von 22 bis 25 Jahren; im letzten Jahr kamen jedoch verstärkt auch ältere Jahrgänge hinzu. Viele Kunden wollen das Reisegerät auch im Wagen benutzen; andere Käufer betreiben es als zweites Heimgerät.

Die Taschengerate gelten als gute Informationsquelle im Büro, im Urlaub oder beim Camping. Allerdings scheinen die glänzenden Absatzzeiten des Taschensuper vorbei zu sein. Der Umsatzanteil reiner AM-Taschengerate wird heute nur noch auf 8...10% geschätzt. Etwas günstiger liegen die UKW-Taschensuper — vor allem, wenn sie mit zwei AM-Bereichen kombiniert sind. Hier rechnet man mit einem Umsatzanteil von etwa 12%. Die Industrie zog aus diesen Tatsachen ihre Konsequenzen: Neue Taschensuper gibt es nur noch in Ausnahmefällen. Die bisherigen Typen werden unverändert oder mit kleinen Verbesserungen in die neue Saison übernommen. Mancher Hersteller stellte diesen Fertigungssektor ganz ein. Der AM-Taschensuper hat offenbar nur noch Bedeutung, wenn er zu kleinsten Preisen gehandelt werden kann.

Ähnliches gilt für die AM-Koffergeräte. Man schätzt ihren Marktanteil für 1963 nur noch auf etwa 5%. Der AM-Reiseempfänger dürfte gleichfalls vorwiegend aus Preisrücksichten gekauft werden. Aber auch bei solchen

Geräten gibt es gewisse Verbesserungen. Durch neue Lautsprecher ist die Klangqualität gestiegen, und auch die Ausstattung konnte durch übersichtliche Linearskalen und formschöne Gehäuse in verschiedenen Farben gesteigert werden.

Die UKW-Koffer werden gute Absatzchancen haben. Dementsprechend ist das Angebot reichlich. Bei dieser Empfängergruppe fällt der Einbruch in niedrige Preisklassen besonders auf. Ein Empfänger für die Bereiche UM ist beispielsweise bereits für etwas über 200 DM zu haben. Bei den Neukonstruktionen kam es auf gute Empfangsleistung und auf hohe Klangfülle an. Man bevorzugt hier das kunstlederüberzogene Holzgehäuse und bietet oft drei verschiedene Gehäusefarben an.

Die UKW-Standardklasse um 250 DM hat meistens drei Wellenbereiche (UML) und höheren Komfort. Bei den Neuschöpfungen sind asymmetrische Frontseiten, zylindrische Druckknöpfe und gefälliger Bedienungselemente neue Stillelemente. Schon diese Klasse bewährt sich bei Autoempfang, wenn die Ausgangsleistungen bei 1...2 W liegen.

Es hat sich inzwischen herumgesprochen, daß der gute Empfang mit Koffergeräten im Kraftwagen gewisse Reserven an Empfindlichkeit und Ausgangsleistung voraussetzt. Dieser Erfahrung verdankt man einige Neukonstruktionen der Spitzenklasse mit Mesa-Transistoren in den UKW-Vorstufen, UKW-Scharfabstimmung und Sprechleistungen bis zu 4 oder 5 W, die durch eine zusätzliche Endstufe zum „Autokoffer“ erreicht werden.

Ein Mehr an Empfangsleistung bieten in dieser Klasse auch die Kurzwellenbereiche. Bei einigen Empfängern gibt es mehrere umschaltbare Bereiche; bei einem besonders bedienungssicheren Typ begnügt man sich mit dem sehr gespreizten 49-m-Band. Hier ist die Abstimmung so leicht wie im LW-Bereich.

Zweifellos hat der Kombinationskoffer für Auto- und Reiseempfang den Absatz stark gefördert. Nicht alle Autohalterungen erfüllten jedoch ihren Zweck. Gewiß gibt es auch heute für manche Empfänger noch sehr einfache Autohalterungen, die sozusagen nur ein Aufbewahrungsfach für das Gerät bilden. Für die Spitzengeräte entwickelte man jedoch sehr ausgeklügelte Autohalterungen; automatische Verbindungen zu Stromversorgung, Antenne und Wagenlautsprecher beim Einschleppen des Koffers sind hier eine Selbstverständlichkeit. In der konstruktiven Anordnung dachte man aber auch an die Sicherheit des Fahrers und des Koffergerätes selbst. Durch Einkloppen hervorstehernder Teile und Anbringen eines Sicherheitschlosses werden diese Bedingungen erfüllt.

Bei Heimempfang mit Koffergeräten schätzt man nach wie vor die Netzstromversorgung. Die früher sehr kompakten Zusatz- oder Untersatz-Netzteile sind jedoch verschwunden. Dafür gibt es nun Transistor-Netzteile, sogar auch im Format eines handelsüblichen Batteriesatzes, die in den Batterieraum passen und daher überaus praktisch sind.

Reichhaltiger ist auch das Zubehör geworden. Für viele Geräte werden hübsche Tragtaschen angeboten, die gleichzeitig Schutz gegen rauhe Behandlung bieten. Hinzu kommen Kleinhörer für diskreten Empfang im Eisenbahnabteil, im Restaurant und überall dort, wo der Lautsprecher stören könnte; ferner Zweitlautsprecher, Zusatzantennen und das eine oder andere „Extra“.

Auch der typische Pessimist wird die Absatzmöglichkeiten günstig beurteilen müssen. Die Reiselust ist ein Faktor, der das Geschäft beträchtlich fördert, und es wird 1963 immer mehr Hörer geben, die ohne Taschengerat oder Universalkoffer nicht in den Urlaub fahren wollen.

Werner W. Diefenbach

# Die neuen Reiseempfänger 1963/64

## Marktgerechte Konstruktionen – sorgfältig weiterentwickelt

Von Jahr zu Jahr hat sich die Nachfrage nach Kofferempfängern erhöht. Diese günstige Tendenz erlaubt es der Industrie zweigleisig zu fahren. So sind in das neue Baujahr erstaunlich viele Vorjahrstypen übernommen worden, teilweise mit kleinen Verbesserungen, die in der Außengestaltung oder in der schaltungstechnischen Konzeption wenig hervortreten. Neuentwicklungen sind Ergänzungstypen zur Abrundung des Angebots. Man hat sie nach den neuesten Erkenntnissen ausgestattet, vor allem wenn es sich um Universalstypen handelt.

Das Problem der Ausgangsleistung bei Universalstypen ist viel beachtet worden. Ausgangsleistungen unter 1 W findet man kaum mehr. Der Trend geht in Richtung höherer Leistung. Etwa 2 W werden den akustischen Verhältnissen im Kraftfahrzeug eher gerecht. Mit rund 5 W – ein Universalkoffer für hohe Ansprüche ist so dimensioniert – hat man ausreichende Reserven für kraftvolle Wiedergabe bei hohen Fahrgeschwindigkeiten. Soviel sei an dieser Stelle über das neue Reisekofferprogramm gesagt; eine allgemeine Entwicklungsübersicht enthält bereits der Leitartikel dieses Heftes. Die folgende Zusammenstellung unterrichtet über das Fertigungsprogramm nach dem Stand von Mitte Februar.

### Ausgeglichene Typen-Stufung

Schon sehr zeitig – im Dezember 1962 – erschien Akkord-Radio mit zwei neuen Empfängern auf dem Markt. Das neue Gerät „Kessy 604“ erhielt im Gegensatz zum ebenfalls noch lieferbaren Empfänger „Kessy Lux“ vier Wellenbereiche (UKML). Als Spitzengerät unter den Reiseempfängern von Akkord ist der neue „Pinguin Royal“ zu werten. Auch beim Empfang im Kraftfahrzeug ergibt er mit seiner Ausgangsleistung von 1 W noch einen oft ausreichten Empfang, zumal seine automatische UKW-Scharfabstimmung gerade



„Filou Export“ (Akkord-Radio)

während der Fahrt gut zur Geltung kommt. Ein kleiner „Gag“ dieses Empfängers ist die abschaltbare automatische Schwundregelung, so daß eine Anpeilmöglichkeit auf Mittel- und Langwelle für Standortbestimmungen gegeben ist. Ergänzt wurde das übrige Programm vor wenigen Tagen noch durch das preisgünstige Gerät „Filou Export“ in einem sehr ansprechenden Kunststoffgehäuse.

### Das bewährte Programm

In diesem Jahr umfaßt das Reiseempfänger-Programm der Blaupunkt-Werke die bereits bekannten Typen „Nixe“, „Nixe M“,

„Derby“, „Derby M“ und „Lido“. Sie wurden technisch verfeinert. Für die Kombigeräte „Nixe“ und „Derby“ gibt es jetzt zusätzlich Modelle in neuer Aufmachung („Nixe M“, „Derby M“). Alle Geräte haben bruchsichere Plastikgehäuse. Ihre geprägte Ledernarbung wirkt elegant und macht die Gehäuse griffig. Für Heimbetrieb ist der Tragriemen leicht abnehmbar. Der in allen Koffern eingebaute Hochleistungs-Lautsprecher mit Kreiskonus-Membran zeichnet sich durch minimale Verzerrungen auch bei großen Lautstärken aus. Sämtliche Geräte sind in drei verschiedenen Farben erhältlich (hellblau, grau oder schwarz).

Beibehalten wurde auch die automatische lautstärkeabhängige Klangregelung in allen Koffern. Im Zusammenwirken mit einer Gegenkopplung entsteht bei kleiner Lautstärke eine kräftige Baß- und Höhenanhebung. Bei voll aufgedrehtem Lautstärkereglern werden die tiefen Frequenzen normal verstärkt. Die Höhen sind so benachteiligt, daß das Rauschen schwacher Sender nicht mehr stört.



„Lido“ (Blaupunkt)

Über einen UKW-Bereich verfügen die Blaupunkt-Geräte „Lido“, „Derby“ und „Derby M“. Sie eignen sich auch für Heimempfang, denn sie entsprechen den Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost.

### Leistungsendstufe für hohe Ansprüche

Auch im neuen Programm ist Graetz mit mehreren Reisegeräten vertreten, von denen beispielsweise „Grazia“ und „Page de Luxe“ gute Bekannte sind. Die Neuentwicklung „Page de Luxe“ ist gleichfalls ein Kombinationskoffer für Reise- und Autoempfang mit höherem Komfort. Dieser 4-Bereich-Transistor-Super (UKML) hat 7/13 Kreise, 6 Drucktasten, abschaltbare Ferritantenne und 2 Teleskopantennen (für UKW und KW, schwenkbar), stetig regelbare Höhen- und Tiefenregler dreistufige AM-Schwundautomatik, FM-Begrenzung und abschaltbare UKW-Scharfabstimmung. Die Empfangsleistung ist mit der HF-Vorstufe auf allen Bereichen ausgezeichnet. Die Ausgangsleistung läßt sich je nach Betriebsart auf 0,9 W oder 1,8 W umschalten. An der Autohalterung ist ein Anschluß für eine 5-W-Endstufe vorhanden. Ferner sind sämtliche Transistor-Arbeitspunkte stabilisiert.

Dem allgemeinen Interesse nach lautstarker Wiedergabe auch in größeren Fahrzeugen kommt die neue 5-W-Leistungsendstufe „1262“ entgegen. Sie ist für die Verwendung im Pkw, Autobus, Lastwagen usw. bestimmt und eignet sich be-

sonders zum Anschluß an das Gerät „Page de Luxe“. Die Gegentaktenstufe ist mit den Leistungstransistoren 2 x AD 139 oder 2 x AD 148 bestückt und gibt an 5 Ohm etwa 5 W ab. Der für Gleichstrombetrieb an 6- oder 12-V-Autobatterie ausgelegte Verstärker hat bei mittlerer Lautstärke eine Stromaufnahme von rund 150 mA. Die Eingangsimpedanz ist 50 Ohm. Das Gerät kann mit einem Relais über eine Steuerleitung eingeschaltet werden.

### Großangebot von 17 Modellen

Unter insgesamt 17 Reiseempfängern im neuen Grundig-Programm sind sechs Geräte neue Modelle. Unverändert wurden die Empfänger „Micro-Boy“, „Transistor-Box“, „Prima-Boy Export“, „Concert-Boy“ und „Yacht-Boy“ aus dem Vorjahre übernommen. Als Durchlaufertypen erscheinen mit gewissen technischen Verbesserungen die Geräte „Taschen-Boy“, „Taschen-Boy Export“, „Prima-Boy“, „Elite-Boy“ und „Ocean-Boy“.

Rein äußerlich fällt die Neukonstruktion „City-Boy“, ein 3-Bereich-Empfänger (UML) mit 7/12 Kreisen, 9 Transistoren (+ 4 Dioden), HF-Vorstufe und 1 W Ausgangsleistung durch die internationale asymmetrische Linie auf. Dieses aparte Transistorgerät hat unter anderem Ferrit-, Teleskop- und UKW-Wurfantenne, Schaltbuchse für Kleinhörer oder Zusatzlaut-



„City Boy“ (Grundig)

sprecher, zylindrische Drucktasten und eine großflächige Frontskala. Der breite Tragegürtel läßt sich nach hinten klappen und verschwindet dabei völlig im Gehäuse.

Preiswert, aber leistungsfähig ist der 2-Bereich-Empfänger (UM) „UKW-Record-Boy“. Mit 7/13 Kreisen und 9 Transistoren (+ 4 Dioden) erreicht das Gerät hohe Empfindlichkeit. Auch die Klangqualität ist bei 1 W Ausgangsleistung erstaunlich gut. Zum üblichen Kombi gehören UKW-Vorstufe, Ferrit- und Teleskopantenne, Klangerschalter und Schaltbuchse für Kleinhörer (Zusatzlautsprecher). Die Gehäusefarben sind Schwarz, Azaleenrot oder Stahlblau, jeweils mit Silber kombiniert. Mit vier Wellenbereichen (UKML) entspricht das gleichfalls neue Gerät „Teddy-Boy“ in seiner Grundkonzeption dem bisherigen Koffer „Elite-Boy-Luxus“ mit Ausnahme der Kombinationsmöglichkeit als Autosuper. HF-Vorstufe und 1-W-Endverstärker machen den Empfänger leistungsfähig. Das abgerundete Holzgehäuse hat zweifarbigen Kunstlederbezug und weiche, schaumgummigepolsterte Seitenteile.

Für das Ausland und für KW-Freunde ist der neue „Export-Boy“ interessant, denn er verzichtet auf UKW und bietet neben MW drei KW-Bereiche (KW 1: 150 ... 50 m, KW 2: 49 m, 41 m, 31 m, 25 m, KW 3: 19 m, 16 m, 13 m). Die eingebaute Ferritantenne ist auch im KW-Bereich 2 ... 6 MHz wirksam. Von den 9 Transistoren arbeitet einer ausschließlich für die Stabilisierung der Oszillatorstufe.

In die Spitzenklasse reiht sich der neue Grundig-Koffer „Automatic-Boy“ ein. Er verfügt über 4 Wellenbereiche (UKML), 7,13 Kreise, 13 Transistoren (+ 12 Dioden und Gleichrichter) und 4 W Ausgangsleistung. Als Kombinationssuper ist das Gerät auch für Autoempfang ausgelegt und hat unter anderem neben der üblichen Autohalterung als Zubehör - sie verbindet mit Autoantenne Bordnetz und Zweitlautsprecher im Wagen - Autoantennenanpassung durch besonderen Autoantennen-eingang, Variometerabstimmung bei ML-Empfang im Fahrzeug Drucktaste für Antennenumschaltung sowie Anschluß für Automatik-Antenne und dreistufige Schwundregelung. Praktisch sind ferner die automatische UKW-Scharfabstimmung, der Duplex-Antrieb, die auf zwei Helligkeitsstufen umschaltbare Skalenbeleuchtung und die individuelle Klanganpassung durch getrennten Höhen- und Tiefenregler.

Als neues Modell, äußerlich gegenüber dem Vorlaufertyp unverändert, stellt sich das Gerät „Moto-Boy“ vor. Es hat jetzt als Vertreter der Kombiklasse mit Autohalterung eine zusätzliche Variometerabstimmung für MW einen von außen zugänglichen Trimmer für die Autoantenne sowie einen Anschluß zur Steuerung einer Automatik-Antenne. Die Endstufe liefert bei Fahrzeugbetrieb nunmehr die erhöhte Sprechleistung von etwa 1,5 W.

Eine Neuerung an Zubehörteilen ist das Transistor-Netzteil „TN 9“ im Format einer 9-V- „Power-Block“-Batterie. An Stelle dieser Batterie läßt es sich in Reiseempfänger beliebigen Fabrikats einsetzen. Der maximal entnehmbare Strom reicht auch für größere Geräte aus. Das elektronisch stabilisierte Netzteil arbeitet mit 3 Transistoren und 2 Gleichrichtern. Es ist auf 110 V/220 V umschaltbar. Dieses neuzeitliche Stromversorgungsgerät kann in einer Reihe von Grundig-Koffern, auch früherer Baujahre, verwendet werden.

#### Nur Kombi-Geräte

Wie weit sich der Gedanke des kombinierten Reise-Autosupers durchgesetzt hat, zeigt das neue Loewe Opta-Programm besonders deutlich. Sämtliche vier Modelle („Lissy“, „Lissy K“, „Lord“ und „Auto-



„Autoport“ (Loewe Opta)

port“) sind auch im Kraftwagen verwendbar. Alle Empfänger der neuen Serie sind im UKW-Teil mit dem rauscharmen UKW-Transistor AF 106 ausgestattet.

Bei den Modellen „Lord“ (Typ 42 370) und „Autoport“ (Typ 42 380) wurde der AM-

Teil durch einen getrennten Oszillator wesentlich verbessert. Sie sind nun mit insgesamt 10 Transistoren bestückt. Bei einem getrennten Oszillator - Loewe Opta benutzte ihn schon in Exportkoffern - liefert die Mischstufe eine um den Faktor 2,6 höhere Verstärkung. Die Oszillatorspannung wird über eine Koppelschleife an die Basis des Mischtransistors gekoppelt. Der getrennte Oszillator vermeidet ferner Mitnahmeercheinungen in den KW-Bereichen und damit zusätzliche Schaltmaßnahmen zu ihrer Beseitigung.

Die Schwundregelung im AM-Bereich ließ sich durch Einbeziehen des Mischtransistors in die Regelung wesentlich verbessern. Gleichzeitig konnte die bisher zur Dämpfungsregelung angeordnete Diode eingespart werden. Die Regelspannung für die Mischstufe wird aus der Spannungsänderung am Emitterwiderstand des geregelten 1. ZF-Transistors entnommen. Dieser zusätzliche Transistor arbeitet bei UKW als ZF-Verstärker für 10,7 MHz. Durch die zusätzliche Stufe erhält das Gerät einen vierstufigen FM/ZF-Verstärker.

Bei den Loewe Opta-Koffergeräten arbeitet der Mesa-Transistor in der UKW-Vorstufe in Basisschaltung. Dadurch sind Rückwirkungen und Störstrahlungen der Oszillatorfrequenz sehr gering. Bei dem eingestellten Arbeitspunkt - er liegt etwa bei 1 mA Collectorstrom - erreicht man die niedrige Rauschzahl von nur 3 gegenüber 7 mit dem bisher üblichen HF-Transistor. Gleichzeitig liegt die Leistungsverstärkung der Mesa-Transistor-Vorstufe mit 16 dB um den Faktor 2 höher als bei dem bisherigen Transistor. Entsprechend der verbesserten Rauschzahl und der erhöhten Leistungsverstärkung wird das Signal/Rausch-Verhältnis von 26 dB schon bei einer Eingangsspannung von etwa 0,45  $\mu$ V erreicht. Da der Mesa-Transistor einen geringeren Eingangswiderstand hat, wurde das Breitbandantennenfilter entsprechend angepaßt. Der Collectorwiderstand ist dagegen wesentlich höher als bei den bisherigen HF-Transistoren. Daher ist die Betriebsgüte des Zwischenkreises höher, und es konnte selbst bei voller Ankopplung an den Collector die geforderte hohe Spiegelselektion von 1:100 eingehalten werden. Gleichzeitig erlaubt die geringere Dämpfung des Zwischenkreises durch die Vorstufe eine festere Kopplung an die folgende Mischstufe.

Die wesentlich höhere Verstärkung des Mesa-Transistors in der Vorstufe erfordert eine Verstärkungsregelung, damit nicht bei hohen Eingangsspannungen die selbstschwingende Mischstufe übersteuert wird und vielleicht sogar der Oszillator aussetzt. Bei den Loewe Opta-Koffergeräten arbeitet die Regelung mit einer am Zwischenkreis liegenden Dämpfungsdioden verzögert. Dabei bleiben der Arbeitspunkt des Mesa-Transistors und damit auch das Antennenfilter unbeeinflusst. Die Regelspannung für diese Diode entsteht bei hoher Eingangsspannung durch Gleichrichtung am Collector der zweiten ZF-Stufe. Die Regelung selbst setzt erst bei sehr stark einfallenden Sendern mit Spannungen von etwa 10 mV am Antenneneingang ein.

#### Unverändert übernommen

Das Koffergeräte-Programm von Metz besteht in diesem Jahr aus den Modellen „twentie“ und „Babyphon 102“. Diese bewährten Empfänger werden unverändert aus dem bisherigen Programm weitergeführt.

#### Im HF- und NF-Teil weiterentwickelt

Am Beispiel des neuen Nordmende-Kofferangebots kann man die Ausweitung des Reisegeräte-Sektors deutlich erkennen. Vor einigen Jahren wurde nur ein Gerät angeboten. Inzwischen ist die Fertigung auf acht verschiedene Typen angewachsen. Neuerungen sind „Mikrobox UKW“, „Transita Universal“ und „Transita Universal K“. Die schon bekannten Typen „Mambino“, „Stradella“, „Transita Export“, „Transita de luxe“ und „Transita de luxe K“ wurden aus dem Vorjahr übernommen und in verschiedenen Einzelheiten verbessert.

Besonderes Interesse verdient der neue Transistor-Taschensuper „Mikrobox UKW“. Er läßt sich leicht bedienen, wie die vertikal und horizontal schwenkbare Teleskopantenne, die große Linearskala und der



„Mikrobox UKW“ (Nordmende)

schwenkbare Tragebügel zeigen. Im UKW-Baustein arbeitet der Mesa-Transistor AF 106 in Zwischenbasisschaltung. Basis und Emitter liegen über je einen 40-pF-Kondensator an Masse. Mit dem Variometer werden der Collectorkreis des Transistors AF 106 und der Oszillatorkreis abgestimmt. Die selbstschwingende Mischstufe verwendet den bewährten Transistor OC 615 M in reiner Basisschaltung.

Die relativ lange Ferritantenne sorgt für eine gute MW-Empfindlichkeit. Das vom Stab aufgenommene Magnetfeld induziert in einer Kreisspule die Eingangsspannung, die mit einer Koppelinduktivität auf den niederohmigen Eingangswiderstand des Misch-Transistors AF 105 herabtransformiert wird. Der Oszillator ist in Standardtechnik ausgeführt. Die aus dem UKW-Baustein ausgekoppelte ZF (10,7 MHz) gelangt an den Emitter des ersten UKW-ZF-Transistors (AF 105). Die Basis ist bei UKW kapazitiv über 0,01  $\mu$ F an Masse geschaltet. Der Schaltkontakt überbrückt gleichzeitig die Vorkreis-Koppelspule und verlagert den Arbeitspunkt des ersten ZF-Transistors. Es bleibt dann die Spannung  $U_{BE}$  beim Betrieb als selbstschwingende Mischstufe und als ZF-Verstärker konstant. Für FM und AM folgen noch zwei weitere ZF-Stufen. Davon wird eine für AM geregelt. Die letzte ZF-Stufe ist ein völlig abgeschirmter Baustein. Er enthält alle Bauelemente einschließlich Transistor.

Im NF-Teil sind vier Transistoren angeordnet, zwei davon als Gegentakt-Endverstärker mit 170 mW echter Sprechleistung.

„Transita Universal“ ist ein Kombisuper für Reise und Auto. Er verwendet den beschriebenen UKW-Baustein mit Mesa-Transistor und bietet mit 10/6 Kreisen, 9 Transistoren (+ 3 Germaniumdioden) und 3 Bereichen (UML) gute Stationsauswahl. Der 26-dB-Rauschabstand wird bereits bei Eingangsspannungen von 1,2 bis 1,5  $\mu$ V erreicht, ein Ergebnis der schon erwähnten Zwischenbasisschaltung. Der AM-Eingang kann bei ML-Empfang mit der „Auto-Taste“ auf getrennte, mit Ferritkappen abgeschirmte Vorkreise umgeschaltet werden. Über die Ferritantenne können

## Übersicht über Reiseempfänger 1963/64

dann keine Zündstörungen eindringen. Die Misch- und Oszillatorstufe arbeitet mit dem Oszillator OC 614 in Emitterschaltung. Die Technik des ZF-Teils entspricht weitgehend den schon bekannten Typen der „Transita“-Klasse. Diese ZF-Schaltung ist an den Basis Kondensatoren zu erkennen, die den Basisanschluß der Transistoren hochfrequenzmäßig an Masse legen.

Auf den ZF-Teil folgen der Demodulator in üblicher Anordnung sowie die NF-Vorstufe, der Treiber und die Gegentaktendstufe. Vor dem ersten NF-Transistor (AC 151 VI r) liegen die schaltbaren Entzerrungsglieder für die Klangfarbe. Der mit dem Lautstärkereglern kombinierte Druck-Zug-Schalter gestattet die Umschaltung von Sprach- auf Musikwiedergabe. Es sei noch erwähnt, daß der Paralleltyp „Transita Universal K“ andere Wellenbereiche verwendet (UKM).

Für die Transistor-Koffer „Transita Universal“ gibt es eine flach ausgeführte Autohalterung mit links oder rechts anzubringendem Sicherheitsschloß als Schutz gegen Diebstahl. Beim Finschieben des Gerätes werden die nötigen Umschaltungen für Auto-Betrieb vorgenommen.

Ein gutes Beispiel für die Weiterentwicklung der aus dem Vorjahr übernommenen Nordende-Reisesuper ist der preiswerte ML-Empfänger „Mambino“. Dieser Bestseller unterscheidet sich in der neuen Bauform äußerlich nur durch den eckigen Haltegriff. Die Schaltung wurde durch einen weiteren Transistor OC 75 im NF-Teil leistungsfähiger.

### Vom UKW-Taschenempfänger bis zum UKW-Autokoffer

Nach wie vor ist der von Philips bereits im Vorjahr herausgebrachte kleine UKW-Taschensuper „Nanette“ ein Paradestück der Empfängerfertigung. In der Endstufe arbeitet dieses Gerät mit Komplementärtransistoren, über deren Verwendung in Reiseempfängern ausführlich auf den Seiten 178-180 berichtet wird. Auf das gesamte Reiseempfänger-Programm von Philips ist näher auf Seite 177 eingegangen.

### Vorbildlich in Technik und Form

Mit einem neuen Kombi-Super wartet Saba auf Der Reise- und Autoempfänger „Transeuropa Automatic“ hat vier Wellenbereiche (UKML), 7/11 Kreise und eine Gegentakt-Endstufe mit 1,8 W Ausgangsleistung. UKW-Scharfabstimmung und Lautstärke-Automatik sind weitere Vorzüge.

Auch diese beachtenswerte Neuentwicklung verwendet eine rauscharme UKW-Vorstufe mit Mesa-Transistor. Die Betriebsspannung des UKW-Oszillators wird mittels Zenerdiode und Transistor stabilisiert. Ferner sind ZF- und NF-Verstärker gegen Temperatur- und Betriebsspannungsschwankungen geschützt sowie schließlich auch der Antenneneingang gegen hohe Störspannungen durch eine Glimmlampe. Auch zu diesem Gerät wird eine mit allem Komfort ausgestattete Autohalterung geliefert.

### Rationalisiertes Angebot

In der neuen Saison verzichtet Schaub-Lorenz auf Taschen- und Kleinstempfänger und fertigt einen typischen Reisesuper („Polo T 40“) und zwei in Leistung und Preis sorgfältig abgestufte Kombinationsempfänger („Weekend T 40 Automatik“ und „Touring T 40 Automatik“).

Die nachstehende Übersicht enthält die neuen Herstellungsprogramme, soweit von den Firmen bis Redaktionsschluß Unterlagen vorlagen.

### Bemerkungen und Abkürzungen

#### Ausgangsleistung

Bei Angabe von mehreren Werten gilt im allgemeinen der erste Wert für Kofferbetrieb und der zweite Wert für Autobetrieb.

#### Antennen

- F Ferritstab
- T Teleskopantenne
- W Wurfantenne
- G Gehäuseantenne
- R Riemenantenne
- A Anschluß für Außenantenne
- Au Anschluß für Autoantenne

#### Technische Besonderheiten

- 1 Autohalterung lieferbar
- 2 Betrieb aus Autobatterie
- 3 bei Autobetrieb Stromversorgung der Endstufe aus Autobatterie, der Vorstufen aus Kofferbatterie
- 4 Anschluß für TA oder Magneton
- 5 Anschluß für Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher aus Autobatterie, der Vorstufen aus Kofferbatterie
- 6 Gespreizter KW-Bereich
- 7 UKW-Abstimmautomatik
- 8 eingebaute Schalluhr
- 9 eingebauter Plattenspieler
- 10 stabilisierte Betriebsspannung
- 11 eingebauter Netzteil
- 12 Netzteil zusätzlich lieferbar
- 13 Anschluß für Netzteil
- 14 auf Sparbetrieb umschaltbar
- 15 zusätzliche Endstufe lieferbar

	Bereiche	Trans + Dioden + Tgl	Ausg. Ltig. [W]	Eingebaute Antennen und Antennenanschluß	Technische Besonderheiten	Abmessungen [cm]	Gew. [kg]
<b>Akkord</b>							
Filou	UML (UKM)	9+3+1	0,7	F, T	4, 5, 12, 13	24,6 x 16,2 x 7,5	1,5
Filou Export	UML	9+3+1	0,7	F, T	4, 5, 12, 13	23,5 x 15 x 7,5	1,6
Kessy 604	UKML	9+3+1	0,8	F, T, Au	4, 12, 13	27 x 16,6 x 7,7	2,1
Kessy Lux	UML	9+3+1	0,8	F, T, Au	4, 5, 12, 13	27 x 16,6 x 7,7	2,1
Pinguin U 62 de Luxe	UKML	9+4+4	1	F, T, A, Au	4, 7, 12, 13	31 x 20 x 11,5	2,6
Pinguin Royal	UKML	9+4+4	1	F, T, A, Au	4, 7, 12, 13	31,2 x 22,4 x 11,6	3,3
Molorette	UML	8+4+2	1	F, T, Au	1, 12, 13	27 x 17 x 8	2,1
UKW-Autotransistor dazu	UM	12+2+2	0,4	F, T, Au	1, 2, 5, 15	16,5 x 12 x 4,3	0,9
Autohalterung mit eingebautem Verstärker		2	3-4		5		
<b>Blaupunkt</b>							
Lido	UML	9+3+1	1	F, T, Au	4, 5	23,8 x 15,7 x 7,5	1,75
Nixe/Nixe M	KML	9+1+2	1	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 10	27 x 20 x 8,8	3
Derby/Derby M	UKML	10+3+1	1,2/1,8	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 6, 10	27 x 20 x 8,8	3
<b>Graetz</b>							
Page 1232 L	UML	9+5+1	1	F, T, Au	1, 2, 5, 7, 10	26,5 x 17,3 x 7,1	2,5
Page 1232 K	UKM	9+5+1	1	F, T, Au	1, 2, 5, 7, 10	26,5 x 17,3 x 7,1	2,5
Page de Luxe	UKML	10+5	0,9/1,8	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10, 14, 15	29 x 19 x 9,2	3,8
S-W-Leistungsendstufe für Page de Luxe		2	5		5	16 x 6 x 6	0,75
<b>Grundig</b>							
Micro-Boy	ML	6+2	0,1	F	5	12,5 x 8,1 x 3,3	0,36
Transistor-Box	ML	5+2	0,3	F	5	20 x 13 x 6	1
Taschen-Boy	KML	7+2	0,3	F, W	5	18 x 10,5 x 5	0,8
Taschen-Boy Export	2KM	8+2	0,3	F, T	5	18 x 10,5 x 5	0,8
Export-Boy	3KM	9+2	1	F, T, A	5, 10, 12	26 x 16 x 8	1,8
Prima-Boy	UML	9+4	0,3	F, T, W, Au	5	18 x 10,5 x 5	0,8
Prima-Boy Export	UKM	9+4	0,3	F, T, Au	5	18 x 10,5 x 5	0,8
UKW-Record-Boy	UM	9+4	1	F, T	3, 12	26 x 16 x 8	1,6
City-Boy	UML	9+4	1	F, T, W	5, 12	26 x 16 x 7	1,8
Teddy-Boy	UKML	9+4	1	F, T, A	5, 12	26 x 17 x 9	1,9
Elite-Boy L	UKML	9+6	1	F, T, A	1, 4, 5, 6, 12	28 x 18 x 9	2,4
Elite-Boy Export	U2KM	11+6	1	F, T, A, Au	1, 4, 5, 6, 12	28 x 18 x 9	2,4
Concert-Boy	UKML	8+6	1,5	F, T, A, Au	4, 5, 11	32 x 21 x 11	4,6
Yacht-Boy	UKML	11+12	1,2	F, T, A	4, 5, 7, 12	32 x 20 x 11	5,2

„Polo T 40“ ist ein preiswerter UKW-Super mit 3 Wellenbereichen (UKM), 6/9 Kreisen, 9 Transistoren (+3 Dioden) in weitgehend standardisierter Schaltung. Die Technik des neuen Universalsupers „Weekend T 40 Automatik“ ist durch drei Wellenbereiche (UKM oder UML), 9 Trans (+6 Dioden) und 7/10 Kreise gekennzeichnet. Zahlreiche Verbesserungen, wie abschaltbare Abstimmautomatik, automatische Umschaltung auf Autobatterie in Verbindung mit der neuen Autohalterung und höhere Empfangsleistungen auf allen Wellenbereichen sind gegenüber dem Vorläufertyp bemerkenswert. Im UKW-Bereich verhindert eine neuartige Stabilisierungsschaltung mit Spannungsteiler, daß sich

Spannungsschwankungen im Auto-Bordnetz nachteilig auf den Empfang auswirken. Ferner werden mit der Begrenzerdiode AA 112 Verzerrungen bei hohen Eingangsspannungen vermieden. Auf MW trägt eine verbesserte Stabilisierung der AM-ZF-Verstärkung gleichfalls zu besserem Empfang bei. Der neue Universal-super „Weekend T 40“ kommt in den Ausführungen „K“ (Bereiche UKM) und „L“ (Bereiche UML) auf den Markt. Die Ausgangsleistung ist etwa 1 W.

Zu den interessanten Geräten der neuen Saison gehört der in Schaltungstechnik und Ausstattung neu entwickelte Kombinationsuper „Touring T 40 Automatik“ (vgl. S. 174-177).



(Fortsetzung)	Bereiche	Trans + Dioden + Tgl	Ausg. Lsg. [W]	Eingebaute Antennen und Antennenanschl. uß	Technische Besonderheiten	Abmessungen [cm]	Gew. [kg]
<b>Grundig</b>							
Yacht-Boy N	UKML	14+14	1,2	F, T, A	4, 5, 7, 11	32 x 20 x 11	5,2
Ocean-Boy	UJKML	16+17	1,5	F, T, A, Au	4, 5, 7, 12	34 x 21 x 11	4,9
Mala-Boy	UKML	10+7	0,3/1,5	F, T, Au	1, 2, 5	20 x 15 x 6	1,5
Automatic-Boy	UKML	13+12	2/4(6)	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10	29 x 19 x 9	3,5
<b>Loewe Opta</b>							
Lissy	UML	9+6	0,7	F, T, Au	1, 5	22 x 16,5 x 8	2
Lissy K	UKM	9+6	0,7	F, T, Au	1, 5	22 x 16,5 x 8	2
Lord	UKML	10+6+1	1	F, T, Au	1, 4, 5, 7, 10	28,5 x 19,5 x 8,5	2,9
Autopart	UKML	10+7+1	1/2	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10	24,5 x 17 x 8	3
<b>Metz</b>							
Iwentie	UML	10+4+1	1,8	F, T, A, Au	5, 10	28 x 20,5 x 7,5	2,7
Babyphon	KM (ML)	8+3+1	0,9	F, W, A	2, 9	23,5 x 23,5 x 11,5	2,8
<b>Nordmende</b>							
Mikrobox UKW	UM	9+3		F, T		16 x 9,4 x 4,3	0,52
Mambino	ML	6+2		F		22 x 14 x 6,3	1,2
Stradello	UM	9+3		F, T		22,8 x 14,4 x 7	1,5
Transita de luxe	UML (UKM)	9+3		F, T, Au		24 x 16,8 x 8,2	2,1
Transita Export	UKML	9+3		F, T, Au	1	24 x 16,8 x 8,2	2,2
Transita Universal	UML (UKM)	9+3		F, T, Au	1, 2	24,3 x 16,7 x 7,8	2,3
<b>Philips</b>							
Fanette	ML	7+1	0,07	F	5	14 x 8 x 3	0,42
Nonette	UML	8+4	0,07	F	5	10,5 x 7,5 x 3	0,275
Nicolette	UML	8+4	0,15	F	5	18 x 11 x 5	0,65
Evette	UKML	9+5	1	F, T, Au	5	23,3 x 14,3 x 6,6	1,65
Babette	UKML	9+5	1	F, T, Au	5	23,3 x 14,3 x 6,6	1,65
Dorette	UKML	9+6+2	1	F, T, Au	1, 2, 5, 6, 7, 10	23,3 x 14,3 x 6,6	1,75
Annette	UKML	9+5	1,5	F, T, Au	1, 4, 5, 6, 10	29 x 18 x 9,6	3
<b>Saba</b>							
Transeuropo Automatic	UKML	12+7+1	1,8	F, T, Au	1, 4, 5, 7, 10	29 x 19 x 9,5	3,6
<b>Schaub-Lorenz</b>							
Polo T 40	UKM (UML)	9+3		F, T	10	23 x 15,6 x 7,6	1,55
Weekend T 40 Automatic	UKM (UML)	9+6	1	F, T, Au	1, 2, 5, 7, 10	27 x 17,5 x 8	2,4
Touring T 40 Automatic	UKML	10+5+1	1,8	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10	30 x 18,8 x 9,3	3,3
<b>Siemens</b>							
Turl RK 40	UML	9+3+1	1	F, T	4, 5, 10, 13	24,6 x 16,2 x 7,5	1,5
Turl RK 41	UKM	9+3+1	1	F, T	4, 5, 10, 13	24,6 x 16,2 x 7,5	1,5
Turnier RK 30	UML	9+4	1	F, T, Au	1, 2, 5	25 x 17 x 7,5	2,2
<b>Telefunken</b>							
Ticcolo 3461	ML	6+2	0,15	F	5, 8	13,7 x 7,8 x 3,7	0,33
Filius 3491	UML	9+4	0,5	F, T	5	24 x 13,5 x 5,8	1
Kavalier de Luxe 3391 K	UKM	9+4	1	F, T, A	5	26 x 16 x 8,8	1,6
Kavalier de Luxe 3391 L	UML	9+4	1	F, T, A	5	26 x 16 x 8,8	1,6
Picnic 3291	UKML	9+4	1,3	F, T, A	4, 5	31 x 18 x 9,3	2,3
Bajazzo TS 3411	UKML	11+6	2,3	F, T, Au	1, 2, 4, 5, 7, 10	32 x 19 x 9	2,5
<b>Wega</b>							
Bobby 40	UKML	9+5	1	F, T, Au	1, 4	30 x 18 x 8	2

#### Wahlweise mit UML oder UKM

Zwei neue Koffersuper stellt auch Siemens vor. Sie unterscheiden sich durch die Wellenbereiche und kommen als „Turl RK 40“ in der Kombination UML und als „Turl RK 41“ für UKM auf den Markt. Die neuen Typen sind mit 9 Transistoren, 3 Dioden und einem Kleingleichrichter bestückt und haben 5/11 Kreise. Als Antennen sind ein schwenkbares Teleskop für UKW und der übliche Ferritstab für die AM-Bereiche eingebaut.

Bei einer Ausgangsleistung von etwa 1 W und einem permanent-dynamischen 10-cm-Lautsprecher liefern die Empfänger ausreichende Klangfülle. Entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen gewährleisten sicheren Betrieb auch bei unterschiedlichen Temperaturen und bei nachlassen-

der Batteriespannung. Die Geräte werden aus zwei 4,5-V-Taschenlampenbatterien oder über eine Anschlussbuchse aus einem Netzgerät betrieben. Anschlüsse für Ohrhörer, die für tragbare Geräte an Bedeutung gewonnen haben, und Plattenspieler (Tonbandgerät) sind vorhanden.

#### Ein neues Spitzengerät

Fünf Modelle bietet Telefunken in seinem Transistorgeräte-Programm 1963 zu Beginn der Saison an. Neben diesen für den Inlandabsatz gefertigten Typen kann der Fachhandel auch Geräte aus dem vielseitigen Exportangebot für den Kundenkreis disponieren, der Transistorempfänger mit mehreren Kurzwellenbereichen bevorzugt.

Der Größenklasse nach aufgezählt, umfaßt das Inlandprogramm die Typen „Ticcolo

3461“ (wurde verbessert), „Filius 3491“ (wurde verbessert), „Kavalier de Luxe 3391“ (unverändert), „Picnic 3291“ (unverändert) und „Bajazzo TS 3411“ (neu).

Der im vergangenen Jahr eingeführte Taschenempfänger „Ticcolo“ hat wegen seiner ausgezeichneten Empfangsleistung und Wiedergabequalität sowie seiner Verwendbarkeit als Reisewecker viel Anklang gefunden. Die neue verbesserte Ausführung ist mit einer zusätzlichen Einrichtung ausgerüstet, die es ermöglicht, sich nicht nur durch Musik, sondern auch durch einen Summtton wecken oder an einen Termin erinnern zu lassen. Erleichtert wurde das Auswechseln der Batterien. Diese sind neuerdings in einer kleinen Box untergebracht, die von unten in das Gerät eingeschoben werden kann, ohne daß man das Gehäuse öffnen muß.

Mit geänderter Skala – die AM-Bereiche sind jetzt mit Stationsnamen versehen – läuft der „Filius“ weiter.

Unverändert werden der „Kavalier de Luxe“ (UKM/UML) im Holzgehäuse mit gepolsterter, genarbter Kunstleder und der „Picnic“ (UKML), das bisherige Spitzengerät, beibehalten.

Der Star des neuen Telefunken-Transistorgeräte-Programms ist der „Bajazzo TS 3411“. Das technische Konzept ist so weit gefaßt, daß er als Koffereempfänger und sehr leistungsfähiger Autosuper zu verwenden ist. Besonders im Hinblick auf die Benutzung im Kraftfahrzeug mit Autohalterung ist die Ausgangsleistung von 2,3 W hervorzuheben. Für den AM-Empfang ist eine Variometerabstimmung vorhanden, mit der eine bestmögliche Ankopplung an die Autoantenne und damit eine hohe Empfangsleistung erreicht wird. Zum Ausgleich der großen Feldstärke-schwankungen während der Fahrt ist das Gerät mit einer geregelten HF-Vorstufe ausgerüstet, die bei UKW-Empfang als zusätzliche ZF-Stufe wirkt. Stabilisierte HF- und ZF-Transistoren gewährleisten auch beim Sinken der Batteriespannung gleichbleibend guten Empfang. Weitere Stabilisierungsmaßnahmen gleichen kurzzeitige Schwankungen der Betriebsspannung im Auto aus. Eine abschaltbare automatische UKW-Scharfabstimmung ist eine wesentliche Bedienungs erleichterung für den Autofahrer. Die für Autobetrieb beleuchtete Skala, Drucktasten und Regelknöpfe sind auf der Oberseite des Holzgehäuses angeordnet, das in zwei Ausführungen gefertigt wird: erstmals als absolute Neuheit in Teakholz furniert und zweitens mit genarbt Kunstleder in der Modefarbe Rio-braun bezogen. Zum technischen Komfort des „Bajazzo TS 3411“ gehören unter anderem Anschlüsse für TA, Magnettongerät, Kleinhörer und Außenlautsprecher sowie eine herausnehmbare Batteriebox.

#### ... und ebenfalls ein Auto-Volltransistorempfänger

Anfang dieses Monats beginnt Wega mit der Auslieferung des neuen Kofferempfängers „Bobby 40“. Die hauptsächlichsten technischen Daten sind in der obenstehenden Tabelle aufgeführt. Eine Autohalterung für dieses Gerät wird erst zu einem späteren Zeitpunkt geliefert.

Obwohl diese Übersicht zur Zeit der Abfassung vollständig war, darf man nach den Vorankündigungen verschiedener Hersteller noch mit weiteren Neuerscheinungen in den nächsten Wochen rechnen, auf die wir dann eingehen werden.



# Universalsuper »Touring T 40 Automatik«

DK 621.396.62

## 1. Einleitung

Seit 1958 ist der Universalsuper „Touring“ von Schaub-Lorenz auf dem Markt. Er war der erste volltransistorisierte Auto-, Reise- und Heimempfänger und wurde ein so durchschlagender Erfolg, daß bis zum heutigen Tag die Produktion kaum mit der Nachfrage Schritt zu halten vermochte. An der äußeren Form und an der Grundkonzeption des Geräts wurde seit 1958 nichts geändert. Über elektrische Verbesserungen, die seitdem vorgenommen wurden, ist in der Fachpresse berichtet worden.

Zu dem Zeitpunkt, als „Touring“ entwickelt wurde, war die Transistorfertigung noch weit unter dem technischen Stand von heute. Um ein elektrisch stabiles Gerät zu erhalten, mußte man schaltungstechnisch die sehr großen Toleranzen der Transistoren zu umgehen versuchen.

Außerdem lag damals der Preis der HF-Transistoren sehr hoch. Aus diesem Grund wurde ein Doppelsuper entwickelt, der nach zweimaliger Frequenzumsetzung die 460-kHz-ZF auch für FM ausnutzte und damit die Verwendung von HF-Transistoren niedriger Grenzfrequenz, die bei 460 kHz auch ausreichend stabil sind, gestattete. Daß dieses durchaus ungewöhnliche Konzept richtig und in bezug auf Empfangsleistung hervorragend war, beweist die große Beliebtheit dieses Geräts.

Bei dem Stand der heutigen Transistortechnik ist es nun möglich, alle Forderungen, die an ein solches Auto-, Reise- und Heimgerät gestellt werden, auch in der klassischen Schaltungstechnik zu verwirklichen (Bild 1). Da das Gerät auf Grund dessen ohnehin elektrisch neu aufgebaut werden mußte, konnte man auch das

Äußere verändern und dem heutigen Geschmack anpassen. Der neue Typ „Touring T 40 Automatik“ weist also gegenüber seinen Vorgängern sowohl technisch als auch in seiner äußeren Form wesentliche Unterschiede auf.

Von einem Empfänger, der auch im Auto verwendet werden soll, werden möglichst geringe äußere Abmessungen gefordert; außerdem darf die Halterung im Auto nicht stören. Es gelang, die in den Knieraum der Vordersitze hineinragenden Teile der Halterung von 10 cm auf 2 cm zu verringern (Bilder 2a und 2b). Da das Gerät aber auch ein vollwertiger Heimempfänger sein soll, mußten die Gehäuseabmessungen wiederum groß genug gehalten werden, um eine entsprechende Klangqualität des Empfängers zu gewährleisten.

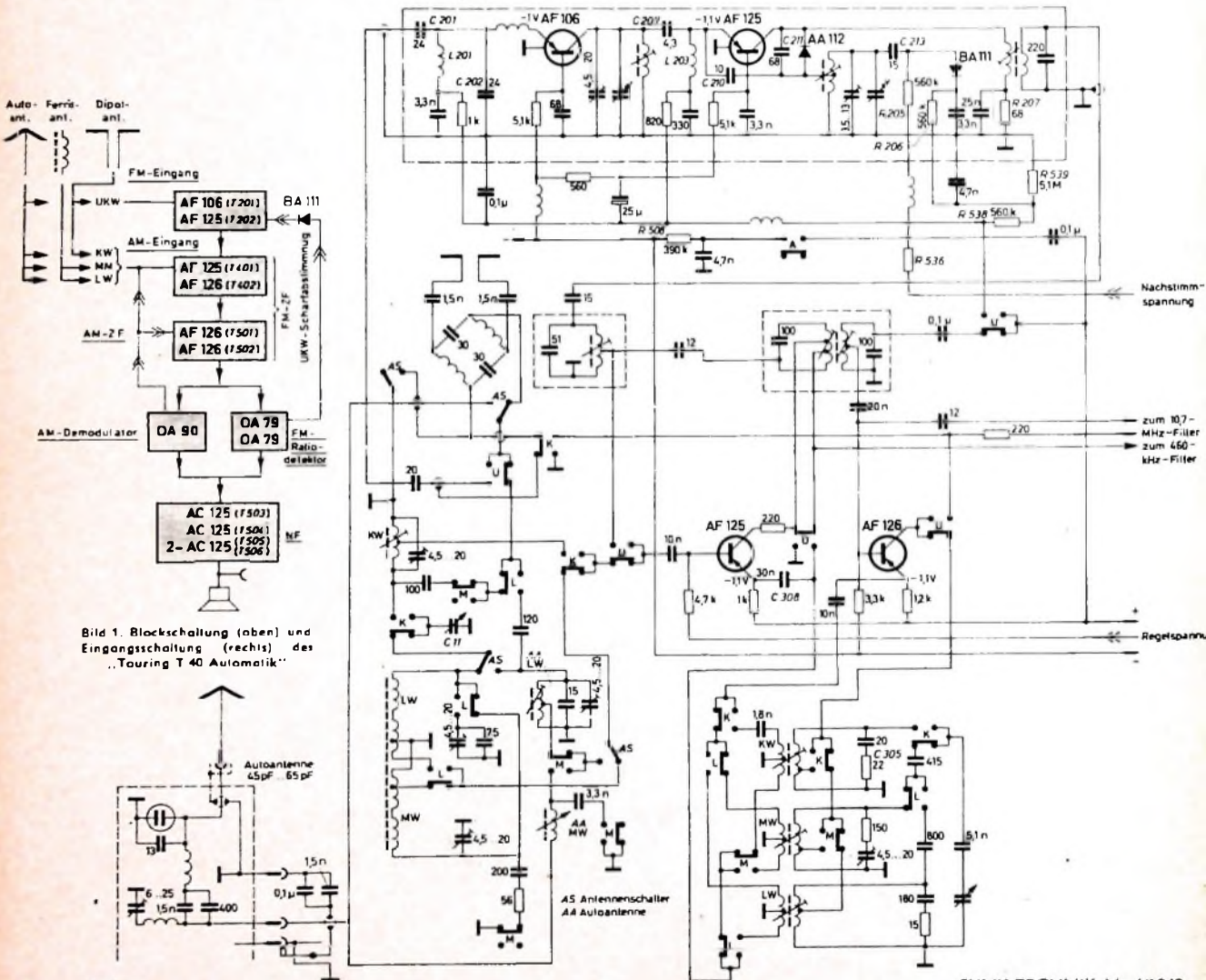


Bild 1. Blockschaltung (oben) und Eingangsschaltung (rechts) des „Touring T 40 Automatik“

Ein Autoempfänger hat gegenüber Heim- und Koffereempfängern einige höhere Anforderungen zu erfüllen; die wesentlichsten seien im folgenden in knapper Form umrissen:

a) Im fahrenden Kraftwagen ist er sehr großen Schwankungen der Empfangsfeldstärke unterworfen. Somit bestimmt zunächst einmal seine Grenzemphindlichkeit maßgebend die Empfangsqualität. Die



Bild 2a. Alte Autohalterung



Bild 2b. Neue Autohalterung

UKW-Vorstufe wurde deshalb mit dem Mesa-Transistor AF 106 ausgerüstet und der Eingang auf größtmögliche Empfindlichkeit ausgelegt. In der Autohalterung ist ein besonderes Anpassungsglied vorhanden, mit dem der Eingang des UKW-Teils an die Autoantenne angepaßt werden kann.

b) Die Störspannungen, hervorgerufen von vorbeifahrenden Kraftfahrzeugen, sind - hauptsächlich bei UKW-Empfang - wesentlich größer als bei stationären Geräten. Der „Touring T40“ wurde daher von vornherein mit vier FM-ZF-Stufen ausgerüstet, die eine sehr große ZF-Verstärkung bei gleichzeitiger hoher Selektion

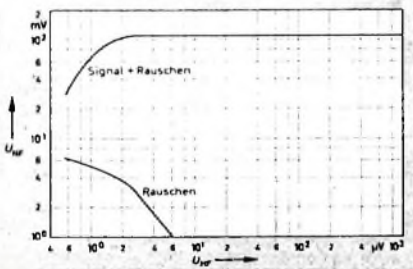


Bild 3. Begrenzerkurve ( $f_s = 89,4 \text{ MHz}$ ; Hub 22,5 kHz)

wirken. Dadurch war es möglich, das Gerät bei 2  $\mu\text{V}$  Eingangsspannung am UKW-Teil schon vollkommen begrenzen zu lassen (Bild 3).

c) Eine weitere Schwierigkeit beim Betrieb transistorisierter Autoempfänger sind die großen Spannungsschwankungen des Bordnetzes im Kraftwagen. Diese haben zur Folge, daß die Veränderung der Collector-Sperrschichtkapazität bei UKW-Empfang eine Frequenzverwerfung des Oszillators verursacht. Eine spezielle Schaltung mit der Kapazitätsdiode BA 111 sorgt jedoch im „Touring T40“ für die weitgehende Stabilisierung der UKW-Oszillatorfrequenz.

d) Erhebliche Verstärkungsunterschiede können infolge Verschiebung der Arbeits-

punkte der Transistoren auftreten. Es müssen also sämtliche Transistoren (auch die Regelstufen) spannungsstabilisiert werden.

e) Bei AM-Empfang müssen die Feldstärke-schwankungen durch eine gute Regelung des Geräts ausgeglichen werden. Das wird beim „Touring T40“ mit einer zweistufigen Regelung (AM-Mischer und erste AM-ZF-Stufe) erreicht und wirkt sich auch positiv auf den stationären Empfang aus.

Der 1,8 Watt leistende NF-Verstärker des „Touring T30“ wurde in fast allen Einzelheiten beibehalten, nur der Treibertrafo wurde vergrößert, um den Frequenzbereich nach unten zu erweitern. Der Batterieraum ist gegen das Geräterinnere hermetisch abgeschlossen, so daß bei einem eventuellen Auslaufen der Batterien keine Schäden verursacht werden können. Wegen der beim Autoempfang entstehenden Erschütterungen wurde auf größte mechanische Festigkeit Wert gelegt. Zur Bedienungserleichterung wird beim Einsetzen in die Halterung automatisch auf Autoantenne, auf Bordnetzversorgung sowie wahlweise auf einen Außenlautsprecher umgeschaltet. Außerdem ist bei Autobetrieb die Skala ständig schwach beleuchtet und kann mit dem bei Batteriebetrieb die Beleuchtung einschaltenden Druckknopfschalter vorübergehend heller geschaltet werden. Das Gerät hat Duplex-Antrieb, der die Vorwahl je eines Senders auf FM und AM ermöglicht, außerdem einen Anschluß für Ohrhörer oder zweiten Lautsprecher und schließlich auch noch einen Phono- oder Tonbandgeräteanschluß.

## 2. Einzelheiten der Schaltung

### 2.1 UKW-Teil

Die UKW-Vorstufe ist mit C 201, L 201 und C 202 für 60 Ohm Eingangswiderstand ausgelegt. Eine Boucherot-Brücke formt den symmetrischen Ausgang der Dipol-Antenne auf den unsymmetrischen Eingang des UKW-Teils um. Die UKW-Vorstufe arbeitet in Basisschaltung und wurde mit dem Mesa-Transistor AF 106 bestückt. Dieser erfüllt zur Zeit am besten die Bedingung: größte Verstärkung bei geringster Rauschzahl. Als Mischtransistor wird der Typ AF 125 verwendet, der über C 207 an den Hochpunkt des Zwischenkreises angekoppelt ist. Er arbeitet als selbstschwingender Mischer in Basisschaltung. Der Collector liegt an einer Anzapfung der Oszillatorspule. Über C 210 wird der Oszillator rückgekoppelt, und mit L 203 wird die Rückkopplungsspannung in die richtige Phasenlage gebracht. Über dem ersten ZF-Kreis liegt die Diode AA 112, die über R 207 in Sperrichtung vorgespannt ist. Diese Diode dient dazu, die dem Oszillator bei großem Eingangssignal zugeführte hohe ZF-Spannung zu begrenzen und verhindert ein Aussetzen des Oszillators bei großer Empfangsfeldstärke. Die Kreiskapazität des ersten ZF-Filters ist 68 pF (C 211). Sie wurde so groß gewählt, um eine unzulässig hohe Dämpfung des ersten ZF-Kreises durch die Diode zu verhindern.

2.2. Besondere Schaltungsmaßnahmen zur Verhinderung der Frequenzverwerfung des UKW-Oszillators bei Spannungsschwankungen

Die Kapazitätsdiode BA 111, die, über C 213 an den Oszillatorkreis angekoppelt,

die Funktion der automatischen Frequenznachstimmung erfüllt, dient im „Touring T40“ in einer neuartigen Schaltung zusätzlich zur Frequenzstabilisierung bei Schwankungen der Betriebsspannung. Nach der Schaltung im Bild 4 wird die Katode der in Sperrichtung betriebenen Kapazitätsdiode nicht wie üblich direkt an den Pluspol der Batterie geschaltet, sondern an einen Spannungsteiler R 538, R 539 gelegt, während die Anode über R 205, R 536 mit einer gegen Plus negative-nen stabilisierten Spannung versorgt wird.

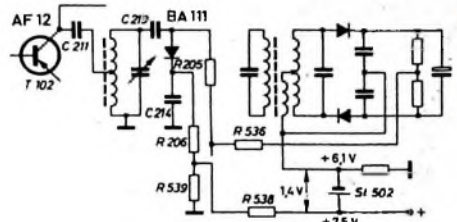


Bild 4. Vereinfachter Schaltungsauszug zur Erläuterung der Frequenzstabilisierung auf UKW

Damit erreicht man, daß die Sperrspannung der Diode bei abnehmender Batteriespannung zunimmt. Das bedeutet, bei sinkender Batteriespannung nimmt die Spannung der Collectordiode des Mixers ab; die Spannung an der Kapazitätsdiode läuft entgegengesetzt. Bei geeigneter Dimensionierung wird die Kapazitätsänderung des Mixers bei Spannungsschwankungen von einer gleich großen entgegengesetzten Kapazitätsänderung der Diode aufgehoben; der Mischer bleibt bei Spannungsänderungen frequenzstabil.

### 2.3. Nachstimmung automatisch

Es gibt Gegner und Befürworter der automatischen Nachstimmung. Schon aus diesem Grund dürfte es zweckmäßig sein, sie abschaltbar zu machen. Allerdings hat sich aber in der Praxis gezeigt, daß auch bei Heimbetrieb für den Laien eine Nachstimmungautomatik von sehr großem Vorteil ist, da sie ihm die genaue Sendereinstellung abnimmt. Es wurde also das schon im „Touring T30“ bewährte Prinzip, die Nachstimmungautomatik auch im abgeschalteten Zustand noch schwach wirken zu lassen, verwendet. Allerdings nur in der Form, daß die Automatik lediglich die letzte Korrektur vornimmt.

### 2.4. Schaltungsaufbau der Nachstimmung automatisch

Bei nicht gedrückter Automatik-Taste ist die dem Ratiodektor entnommene Steuerspannung an der Kapazitätsdiode voll wirksam. Wird die Taste A gedrückt, so schaltet sich der Widerstand R 508 ein. Es entsteht eine Spannungsteilung. Die an der Kapazitätsdiode wirksame Steuerspannung wird wesentlich herabgesetzt. Der Fangbereich wird von etwa 200 kHz auf 150 kHz verringert, der Haltebereich von etwa 440 kHz auf 170 kHz. Die wesentliche Verringerung des Haltebereichs verhindert das Überspringen von einem schwachen Sender auf einen danebenliegenden starken Sender. Der Fangbereich kann durch diese Methode natürlich nicht so stark verändert werden, da hierfür die ZF-Durchlaßkurve bestimmend ist. Nach umfangreicher Erprobung unter den verschiedensten Empfangsbedingungen wurde die Dimensionierung so festgelegt, daß ein Überspringen von einem Sender

zum anderen bei schwach eingestellter Automatik nicht möglich ist.

### 2.5 AM-Oszillator

Wie schon erwähnt, wurde der FM-ZF-Verstärker 4stufig aufgebaut. Dabei bietet es sich an, bei AM einen getrennten Oszillator zu verwenden, da ein 2stufiger AM-ZF-Verstärker ausreichende Verstärkung und Selektion bringt. Das hat den Vorteil, daß man einen sehr stabilen Oszillator erhält und keine Neutralisation der KW nötig ist. Der Oszillator arbeitet in Basis-schaltung auf den Emitter und wird mit einer besonderen Kopplungswicklung rückgekoppelt. Beim Auslegen des KW-Bandes wurde darauf geachtet, daß noch genügend Parallelkapazität ( $C_{305}$ , 20 pF) bleibt, so daß sich auch bei hohen Frequenzen eine Frequenzverwerfung infolge Änderung der Collector-Sperrschichtkapazität nicht störend auswirkt. Die Abstimmung der Oszillatoren erfolgt mit einem Drehkondensator. Sämtliche Oszillatortuben sind abgeschirmt aufgebaut, um einen möglichst geringen Störpegel im Auto zu erreichen.

### 2.6 AM-Mischteil

Der Emitter des Mixers (siehe Bild 1) ist mit  $C_{308}$  und einer besonderen Ankopplungswicklung an den Oszillator angekoppelt. Da  $C_{308}$  in allen Bereichen gleich bleibt, ist die Mischverstärkung ebenfalls immer dieselbe. Die LW- und MW-Vorkreise sind bei MW parallel geschaltet, was eine größere Eingangsempfindlichkeit zur Folge hat, da sämtliche auf dem Ferritstab vorhandenen Windungen eingeschaltet sind.

Die Kurzweille ist am Heißpunkt kapazitiv an den Dipol angeschaltet. Bei Autobetrieb hat das Gerät einen besonderen LW-Vorkreis, der kapazitiv mit der Autoantenne verbunden ist. Auf MW, dem meistbenutzten AM-Band, wird beim Autoempfang die mit Drehkondensator  $C_{11}$  abgestimmte Ferritantenne durch eine Variometerschaltung (wie im „Touring T 30“) ersetzt. Die Variometerabstimmung bringt an der Autoantenne gegenüber einer Kondensatorabstimmung bessere Empfindlichkeitswerte am unteren Bereichsende. Die verhältnismäßig kurze Autoantenne ist für den MW-Bereich sehr hochföhmig. Wenn sie eine hohe Spannung an den Empfangereingang abgeben soll, so muß auch dieser hochföhmig sein. Bei Abstimmung mittels Drehkondensators ändert sich aber der Eingangswiderstand mit der Stellung des Drehkondensators. Außerdem wird die Frequenzvariation von der Antennenkapazität stark eingegrenzt. Man kann also die Antenne nicht voll an den Eingang ankoppeln. Bei Induktivitätsabstimmung dagegen wird die Frequenzvariation nicht von einer Parallelkapazität begrenzt, so daß sich die Antenne fest an die Kreisinduktivität ankoppeln läßt. Eingangswiderstand und Eingangsempfindlichkeit sind höher und über den gesamten Bereich praktisch konstant. Mit dem Trimmer in der Autohalterung kann man nun auch die unterschiedlichen Antennenkapazitäten in den Eingangskreis einstellen. Sämtliche bei Autobetrieb in Funktion befindlichen Spulen sind zur Verhinderung von Störungen abgeschirmt aufgebaut.

**2.7 AM- und FM-ZF-Verstärker**  
AM-Mischer und AM-Oszillator bilden die beiden ersten FM-ZF-Verstärkerstufen. Um dem Gerät eine gute Selektion zu

geben sind die beiden ZF-Stufen mit 2-Kreis-Filtern versehen. Daran schließt sich eine Stufe mit Einzelkreis an. Diese drei Stufen sind in neutralisierter Emitterschaltung aufgebaut. Der FM-Treiber arbeitet aus Gründen der Stabilität in Basis-schaltung. Der Radiodetektor muß wegen der Frequenznachstimm-schaltung symmetrisch sein und liegt gleichstromseitig auf der Stabilisierungsspannung (Bild 4). Damit wird die nötige Sperrspannung für die Kapazitätsdiode erreicht.

Der AM-ZF-Verstärker ist zweistufig und hat zwei Filter und einen Einzelkreis. Die ZF-Regelstufe wurde auch bei AM neutralisiert, um eine möglichst hohe Stufenverstärkung zu erreichen. Damit kann man die Regelbarkeit dieser Stufe erhöhen. Da gleichzeitig die Mischverstärkung bei gegebenem Oszillator höher ist als bei einer selbstschwingenden Mischstufe, konnte eine größere ZF-Empfindlichkeit als üblich bei gleicher Selektion erreicht werden.

### 2.8 Regelung des AM-Verstärkers

Wegen der Möglichkeit, den AM-Mischer zu regeln, dadurch sind zwei Stufen des AM-Verstärkers regelbar. Das reicht aus,

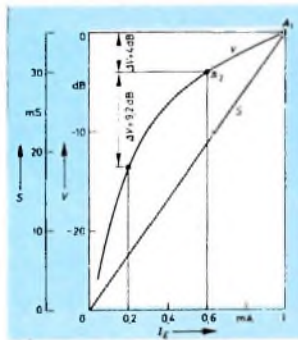


Bild 5 Vorwärtssteilheit  $S$  und Verstärkung  $V$  in Abhängigkeit vom Emitterstrom. Vom Arbeitspunkt  $A_2$  aus erhält man bei 0,4 mA Stromänderung eine größere Verstärkungsänderung als von  $A_1$  aus.

sämtlichen Erfordernissen im Auto und bei stationärem Empfang zu genügen. Bei den großen Werten der Stromverstärkung der heutigen HF-Transistoren ist ein Gleichstromverstärker zur Regelung nicht mehr nötig. Da die ZF-Verstärkung ohnehin, wie bereits erwähnt, sehr groß ist, war es möglich, dem sonst in üblicher Weise ausgelegten Demodulator mehr Regelleistung zu entnehmen, ohne die NF-Spannung merklich absinken zu lassen. Mischer und Regelstufen werden parallel geregelt. Durch geeignete Wahl des Arbeitspunktes der geregelten Transistoren kann man erreichen, daß bei kleinem Eingangssignal zuerst der ZF-Transistor stärker regelt als der Mischtransistor. Dazu muß folgendes erläutert werden: Wenn man die Steilheit eines Transistors in Abhängigkeit vom Arbeitspunkt aufzeichnet, so erhält man fast eine Gerade (Bild 5). Trägt man aber die Stufenverstärkung einer ZF-Stufe in Abhängigkeit vom Arbeitspunkt auf, so erhält man eine Kurve, deren maximale Steilheit zwischen  $I_E = 0,1$  und  $0,5$  mA liegt. Das ist auf die Änderung des Eingangs- und Ausgangswiderstands des Transistors mit dem Arbeitspunkt zurückzuführen. Da der ZF-Transistor ein  $I_E$  von 0,5 mA hat und der Mischtransistor

mit einem  $I_E$  von 1 mA arbeitet, ergibt sich daraus, daß zuerst die Stufenverstärkung des ZF-Regeltransistors maximal herabgesetzt wird und dann erst bei größeren Signalen die des Mixers. Dadurch wird bei kleinerem Signal das Rausch-Signal-Verhältnis nicht durch die Regelung verschlechtert.

### 2.9 Stabilisierung des Gesamtgerätes gegen Betriebs-spannungsschwankung

Durch geeignete Dimensionierung der Zelle St 502 (Bild 6b) kann erreicht werden, daß die Spannung zwischen Plus und Minus der Zelle bis zur halben Batteriespannung gleichbleibt. Sämtliche Basen des UKW-Teils, des nicht geregelten ZF-Verstärkers, der NF-Treiberstufe und der Endstufe sind auf diese stabilisierte Spannung bezogen. Dadurch wird erreicht, daß sich der Arbeitspunkt dieser Transistoren bei großen Spannungsschwankungen nicht ändert. Üblicherweise werden nur die Regelstufen über einen größeren Widerstand auf Minus bezogen. Die Folge davon ist, daß sich der Arbeitspunkt dieser Transistoren bei AM und FM bei Batteriespannungsschwankungen ändert. Besonders bei einem im Auto betriebenen Empfänger ergeben sich größere Verstärkungsänderungen, die zu unzulässig großen Lautstärkeschwankungen führen können. Möchte man nun die Basis der geregelten Transistoren auf die stabilisierte Spannung beziehen, so ergeben sich derartig kleine Widerstände, daß die Regelung unzulässig hoch belastet und damit die zur Verfügung stehende Regelleistung zu ge-

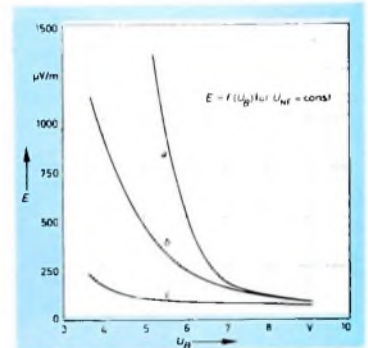


Bild 6a. Notwendige Feldstärke  $E$  in Abhängigkeit von der Batteriespannung  $U_B$  für  $U_{SF} = \text{const}$ . Kurve a: ohne Stabilisierung, Kurve b: alle Transistoren außer den Regeltransistoren stabilisiert, Kurve c: mit Gleichrichter stabilisiert (außer Regelstufen).

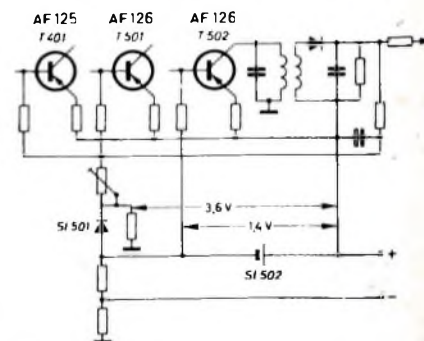


Bild 6b. Vereinfachter Schaltungsauszug zur Erläuterung der Spannungstabilisierung der AM-Regelstufen.

ring wäre Beim „Touring T 40“ wurde nun ein anderer Weg beschritten. Legt man einen Zwerggleichrichter zwischen Zellenspannung und Minuspol der Batterie, so kann man damit zu einer höheren stabilisierten Spannung (in diesem Fall von  $-3.6\text{ V}$ ) kommen Nun kann ein genügend hoher Widerstand verwendet werden Der Querstrom durch diesen Gleichrichter ist  $1\text{ mA}$ . Der Laststrom ist maximal  $2 \times 25\ \mu\text{A}$ , das sind auch die maximalen Basisströme der Regeltransistoren bei  $I_E = 1\text{ mA}$ , so daß sich ein Verhältnis  $I_{L, \text{ade}}/I_{L, \text{ast}} = 20$  ergibt Die Spannung kann also mit dem Zwerggleichrichter (St 50) ausreichend stabilisiert werden (Bilder 6a und 6b) Beim NF-Vorstufen-Transistor wurde bewußt auf eine Stabilisierung verzichtet, um eine gewisse Herunterregelung des NF-Verstärkers bei anderer Batteriespannung zu erreichen Man verzögert damit die auftretenden Verzerrungen und Einschwingvorgänge des NF-Verstärkers infolge zu großen Innenwiderstands bei verbrauchten Batterien

## 2.10. NF-Verstärker

Der NF-Verstärker entspricht dem des Modells „Touring T 30“ Die bewährte lautstarkeabhängige Klangkorrektur mit Hilfe

eines Doppel-T-Gliedes und dessen „Bedämpfung“ durch ein System eines Doppelpotentiometers wurde beibehalten

## 2.11. Autohalterung

Für UKW enthält die Autohalterung ein Anpassungsglied, um den  $60\text{-Ohm}$ -Eingangswiderstand des UKW-Teils an die Autoantenne anzupassen. Zur Verbesserung des MW-Empfangs ist ein Trimmer vorhanden, mit dem man die Kapazität der Antenne und des Zuführungskabels in den Vorkreis einstimmen kann Außerdem dient eine Glühlampe als Überspannungsschutz. Die automatische Umschaltung auf Autoantenne, die automatische Umschaltung von Eigenbatterie auf Autobatterie und die Umschaltung auf Autolautsprecher werden von Stiften in der Autohalterung bewerkstelligt. Da die Stifte beliebig herausgeschraubt werden können, sind sämtliche Variationen möglich

In der Autohalterung ist eine Umschaltmöglichkeit von  $6\text{ V}$  auf  $12\text{ V}$  vorhanden. Außerdem kann das Chassis-Potential umgepolt werden Eine Steuerspannung, mit der eine automatische Antenne geschaltet werden kann, steht ebenfalls zur Verfügung

– die Schaltungen dieser Empfängergruppe stimmen sonst weitgehend überein – ist die automatische UKW-Scharfabstimmung. Die erforderliche Nachstimmspannung erzeugt der symmetrische Ratiodetektor mit einem Germanium-Diodenpaar ( $2 \times \text{AA 119}$ ). Der FM-ZF-Teil ist dreistufig mit den Transistoren  $3 \times \text{AF 126}$  in fest eingestellter neutralisierter Emitterschaltung. Gegen etwaige Unstabilitäten sind Collector-Serienwiderstände angeordnet. Die HF-Vorstufe ist mit dem Transistor AF 124 in nicht neutralisierter Basisschaltung bestückt Der Antennenübertrager wird fest auf Bandmitte abgestimmt. Der Zwischenübertrager läßt sich induktiv abstimmen. Interessant ist ferner die AM-Eingangsschaltung Der Antennenkreis wird kapazitiv von einem Drehkondensator mit festem Dielektrikum abgestimmt Bei Autoempfang steht ein getrennter Antennenkreis mit Variometerabstimmung zur Verfügung. Für Kurzwellenempfang ist eine Teleskopantenne wirksam

Der transformatorgekoppelte Endverstärker mit den Transistoren  $2 \times \text{AC 128}$  liefert in Gegentakt-B-Schaltung etwa  $1\text{ W}$  Ausgangsleistung Er ist mit einem NTC-Widerstand und einem Emitterwiderstand temperaturkompensiert. Die frequenzabhängige Gegenkopplung wirkt vom Ausgangsübertrager auf den Collector des Vorstufentransistors

Bei Batteriebetrieb läßt sich das Gerät aus  $5 \times 1,5\text{ V}$  Babyzellen speisen Zwei Selenzellen stabilisieren die Verstärkung gegen Batteriespannungsänderungen.

Die Autohalterung für die „Dorette“ kann in jeden Wagen eingebaut werden Die Anschlüsse für Autobatterie ( $6\text{ V}$  oder  $12\text{ V}$ ), Autoantenne und gegebenenfalls Autolautsprecher werden automatisch durch Einschließen des Geräts in die Halterung vorgenommen.

## Bewährter Autokoffer

Aus dem Vorjahre ist bereits der Universalkoffer „Annette“ (Typ „L 5 D 22 T“) bekannt, ein  $6/11$  Kreissuper mit 9 Transistoren ( $+ 5$  Germanium-Dioden), 4 Wellenbereichen und dem üblichen Komfort des Autosupers Die Ausgangsleistung ist etwa  $1,5\text{ W}$

Bei diesem Gerät wurde wie bei allen UKW-Geräten von Philips der UKW-Bereich bis  $104\text{ MHz}$  erweitert Für „Annette“ gibt es die übliche Autohalterung zum Wageneinbau.

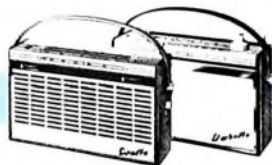
## Der preiswerte Dreiberereich-Super

Gleichfalls aus dem Vorjahr stammt der UKW-Koffer „Nicolette“ für die Bereiche UML. Mit  $5/9$  Kreisen, 8 Transistoren ( $+ 4$  Germaniumdioden) und  $150\text{-mW}$ -Gegentakt-Endstufe wird ein preiswerter Koffer geboten, dessen kleine Abmessungen von einem bestimmten Kundenkreis nach wie vor geschätzt sind.

## Abwechslungsreiche Ausstattung

Bei den neuen Philips-Koffern sind vor allem die Allsicht-Linearskalen vorteilhaft. Sie erleichtern die Stationswahl, gleichgültig, wo der Empfänger betrieben wird und wie er gerade aufgestellt sein mag. Ein starker Kaufanreiz wird ferner durch die verschiedenen Gehäusefarben geboten. „Evette“ kommt beispielsweise in Achatbraun-Perlgrau, Rubinrot-Perlgrau und in Smaragdgrün-Perlgrau auf den Markt, während „Dorette“ in Quarzgrau-Perlgrau oder Onyxschwarz/Chrom erhältlich ist.

W. W. Diefenbach



# Die Philips-Reiseempfänger

Im neuen Reiseempfänger-Programm präsentiert Philips insgesamt sieben verschiedene Typen. Die gutlaufenden Modelle des Vorjahres sind beibehalten worden, weisen aber gewisse Verbesserungen auf. Ein Schwerpunkt der Fertigung liegt beim Mittelklassen-UKW-Autokoffer, der ein vollwertiger Reiseempfänger ist, sich aber auch im Kraftwagen bewährt

## Bewährte Taschensuper

Guten Absatz garantierte schon in der Vorsaison der Transistor-Taschensuper „Fanette“ für MW und LW mit 7 Transistoren ( $+ 1$  Germaniumdiode), Ferritantenne,  $70\text{-mW}$ -Gegentakt-Endstufe und Kopfhöreranschluß Auch in diesem Jahr wird „Fanette“ in einem Elfenbein-Polystyrol-Gehäuse wieder ein beliebtes Gerät sein

Mit drei Bereichen (UML) gehört der gleichfalls bewährte Taschensuper „Nanette“, der kleinste UKW-Reiseempfänger der Welt, zu den Favoriten Charakteristisch für die Technik sind  $5/8$  Kreise, 8 Transistoren, Ferritantenne, schwenkbares UKW-Teleskop und eisenlose Endstufe mit  $70\text{ mW}$  Ausgangsleistung Der UKW-ZF-Verstärker ist dreistufig

Wie das bereits veröffentlichte Schaltbild<sup>1)</sup> zeigt, wird der NF-Vorverstärker mit dem Transistor AC 125 in Emitterschaltung galvanisch an die Endstufe gekoppelt. Die Komplementär-Gegentakt-Endstufe mit dem pnp-npn-Transistorpaar AC 132, AC 127 arbeitet ohne Ausgangsübertrager. Der Emitterwiderstand dient der Temperaturstabilisierung Benutzt man die Kleinst-

hörerbuchse, dann ist der eingebaute Lautsprecher ( $100\text{ Ohm}$ ) abgeschaltet

Im Demodulator werden ausschließlich Miniaturdioden des Typs OA 90 verwendet. Der Demodulator liefert gleichzeitig die Regelleitung für die Schwundregelung des ersten ZF-Transistors.

Der UKW-Bereich ist in Übereinstimmung mit dem UKW-Plan auf  $104\text{ MHz}$  erweitert worden.

## Standardsuper mit guten Leistungen

Die nächstfolgenden Reisesuper im neuen Philips-Programm darf man als Standardsuper bezeichnen In der Empfangsleistung und in der Klangqualität verdienen die Paralleltypen „Evette“ und „Babette“ besonderes Lob Man könnte sie in die Reihe der großen Mittelklasse einordnen Die gemeinsamen technischen Eigenschaften sind: 9 Transistoren ( $+ 5$  Germanium-Dioden),  $6/9$  Kreise, 4 Wellenbereiche (UKML), Ferritantenne, ausziehbare und drehbare Teleskopantenne, gedehnter KW-Bereich  $30\text{--}50\text{ m}$ , stromsparende Gegentakt-Endstufe mit  $1\text{ W}$  Ausgangsleistung, Übersetzungsschutz durch Dämpfungsdioden, Ovallautsprecher ( $8\text{ cm} \times 13\text{ cm}$ ) Bemerkenswert ist ferner die Allsicht-Linearskala. Auch von Form und Farbe her gesehen, sind beide Koffer modern „Evette“ ist das preiswerte Gerät in der einfacheren Ausstattung. Im Vergleich dazu hat „Babette“ bessere Ausstattung, beispielsweise ein gepolstertes Luxus-Holzgehäuse und ein attraktives Ziergitter.

## „Autokoffer“ mit automatischer UKW-Scharfabstimmung

Der gleichen Gruppe wie „Evette“ und „Babette“ gehört auch der Philips-Universalkoffer „Dorette“ an. Eine Besonderheit

<sup>1)</sup> B a h r. H.: „Nanette“ – der kleinste UKW-Tascheneempfänger. Funk-Techn. Bd 17 (1962) Nr. 18, S. 651-652

# Gegentakt-Endstufen mit komplementären Transistoren

DK 621 375 127: 621 382 3

Reise- oder Taschenempfänger, die heute fast ausnahmslos mit Transistoren bestückt sind, sollen möglichst klein und leicht sein. Dieser Forderung stand bisher entgegen, daß in den NF-Stufen dieser Empfänger meistens Transformatoren verwendet wurden. Seit einiger Zeit stehen jedoch Transistorpaare zur Verfügung, die aus einem pnp- und einem npn-Typ bestehen und es ermöglichen, NF-Verstärker für kleinere Leistungen ohne Transformatoren aufzubauen.

In diesem Beitrag wird die Wirkungsweise von Gegentaktschaltungen mit solchen komplementären Transistoren erläutert und ein im Labor aufgebauter und durchgemessener Verstärker beschrieben.

## Wirkungsweise

Im Bild 1 ist T1 der pnp- und T2 der npn-Transistor. Vorausgesetzt wird, daß T1 und T2 dem Betrag nach etwa gleiche Kennlinien haben. Mit den Spannungstei-

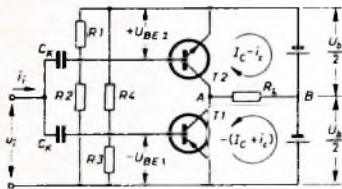


Bild 1. Prinzipschaltung einer Gegentakt-A-Endstufe mit der Mitte angezogener Batterie (die Strompfeile auf der Ausgangsseite gelten für eine negative Halbwelle des Steuersignals am Eingang der Endstufe)

lern  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$ ,  $R_4$  werden die Gleichstrom-Arbeitspunkte eingestellt. Für  $R_1 = R_3$  und  $R_2 = R_4$  sind die Basis-Emitter-Spannungen der Transistoren dem Betrag nach gleich, jedoch ist  $U_{BE1} < 0$  und  $U_{BE2} > 0$ . Entsprechend dem Wert  $|U_{BE}|$  fließt auf der Ausgangsseite ein Collectorstrom  $|I_C|$  durch die in Reihe geschalteten Collector-Emitter-Strecken. Nach der festgelegten Zählrichtung hat der Collectorstrom in T1 negative und in T2 positive Polarität.

Man kann die Anordnung als Brücke betrachten, in deren Diagonale A-B der Lastwiderstand  $R_L$  liegt. Im Ruhezustand ist  $U_{AB} = 0$  und daher  $R_L$  stromlos. Dieser Zustand ändert sich jedoch, wenn den beiden durch die Koppelkondensatoren  $C_K$  verbundenen Basen ein Steuersignal  $u_i$  zugeführt wird. Die negative Halbwelle der Steuerspannung steuert dann beispielsweise T1 in Durchlaßrichtung und T2 in Sperrichtung, so daß der Strom in T1 entsprechend den Momentanwerten von  $u_i$  und  $i_i$  zunimmt, während er in T2 um den gleichen Betrag abnimmt. Diese und die folgende Betrachtung sollen zunächst unter der Voraussetzung  $|I_C| > i_{cm}$ , also für A-Betrieb, gelten. Die Brücke ist nun nicht mehr im Gleichgewicht, und es fließt ein Strom durch  $R_L$ . Wie Bild 1 zeigt, ist dieser Strom  $i_L$  die Summe der Momentanwerte der beiden Transistorströme

$$i_L = -(I_C + i_c) + (I_C - i_c) = -2i_c.$$

Steuert die positive Halbwelle, dann er-

höht sich der Strom in T2, während er in T1 abnimmt, und der Lastwiderstand wird von dem Strom  $+2i_c$  durchflossen. Im Lastwiderstand fließt also nur der durch das Eingangssignal hervorgerufene Wechselstrom. In der Batterie heben sich die beiden Halbwellen des Wechselstroms auf, so daß dort nur der Ruhestrom  $|I_C|$  fließt, wenn man von den Strömen durch die Basis-Spannungsteiler absieht. Die der Batterie entnommene Gleichstromleistung hängt also nicht von der Aussteuerung ab. Die Transistoren werden in diesem Fall in Emitterschaltung betrieben, bei der eine hohe Leistungsverstärkung  $v_p$  zur Verfügung steht, die sich als Produkt aus Spannungsverstärkung  $v_u$  und Stromverstärkung  $v_i$  ergibt. Dabei ist sowohl  $v_u > 1$  als auch  $v_i > 1$ .

In Reise- oder Taschenempfängern, die aus einer Batterie gespeist werden, ist der Mittelabgriff der Gleichspannungsquelle nicht immer zugänglich. In solchen Fällen kann man den Lastwiderstand über einen Kondensator anschließen (Bild 2). Im Ruhezustand liegen dann die gleichen Verhältnisse wie in der Schaltung nach Bild 1 vor. Durch die Reihenschaltung der Ausgänge von T1 und T2 fließt der Collectorruhestrom  $|I_C|$ , und der Lastwiderstand  $R_L$  ist stromlos. Sind, wie vorausgesetzt, die Absolutwerte der Transistoren gleich, so stellt sich am Kondensator  $C_L$  die halbe

Batteriespannung  $U_C = \frac{U_b}{2}$  ein. Bei Aussteuerung übernimmt  $C_L$  die Funktion einer Hälfte der Speisebatterie. Wird T1 in Durchlaßrichtung gesteuert, so kann die Zunahme seines Collectorstroms nicht über die Batterie erfolgen, weil gleichzeitig der Transistor T2 in Sperrrichtung

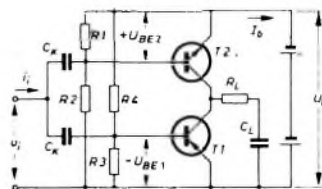


Bild 2. Prinzipschaltung einer Gegentakt-A-Endstufe mit Ankopplung des Lastwiderstandes  $R_L$  über den Kondensator  $C_L$

gesteuert wird und sein Collectorstrom daher abnimmt. Den erhöhten Strom für T1 liefert dann die im Kondensator  $C_L$  gespeicherte Ladung. Nimmt man wieder an, daß bei Steuerung mit der negativen Halbwelle der Strom durch T1 um  $i_c$  steigt und der Strom durch T2 um  $i_c$  fällt, dann bestimmt T2 den Strom  $|I_C - i_c|$ , den die Batterie durch die Reihenschaltung der Transistorausgänge treibt und der in T1 negative Polarität hat. Nach der Annahme soll aber durch T1 der Strom  $-(I_C + i_c)$  fließen. Es muß also in der Masche  $C_L$ ,  $R_L$ , T1 ein Strom

$$i_L = -(I_C + i_c) - [-(I_C - i_c)] = -2i_c$$

auftreten. Diesen Strom liefert der Kondensator  $C_L$ . Die Batterie gibt während dieser Halbwelle nur den Strom  $I_C = I_C - i_c$  ab.

Während der positiven Halbwelle des Steuersignals sind die Verhältnisse umgekehrt. Dann bestimmt T1 den Strom in der Masche, die aus der Batterie und der Reihenschaltung der Transistorausgänge gebildet wird. Er ist  $|I_C - i_c|$  und hat in T2 positive Polarität. Dort soll aber der Strom  $I_C + i_c$  fließen, so daß ein zusätzlicher Strom

$$i_L' = I_C + i_c - (I_C - i_c) = +2i_c$$

in der Masche Batterie,  $C_L$ ,  $R_L$ , T2 auftreten muß, den die Batterie liefert und der den Kondensator  $C_L$  wieder auflädt. Der Batteriestrom ist in einem Zeitpunkt dieser Halbwelle  $I_b = I_C - i_c + 2i_c = I_C + i_c$ . Addiert man die beiden Gleichungen für  $I_b$ , so ergibt sich  $I_b = I_C$ . Ein Vergleich der Schaltungen in den Bildern 1 und 2 zeigt, daß beide Schaltungen die gleichen Ergebnisse liefern.

Im Hinblick auf die Lebensdauer der Speisebatterien sind diese beiden Schaltungen aber nicht sehr vorteilhaft, weil die Gleichstromleistung entsprechend der größten geforderten, jedoch nur selten ausgenutzten Wechselstromleistung eingestellt werden muß. Bei kleinen Aussteuerungen wird die Gleichstromleistung nicht geringer, so daß sich ein schlechter Wirkungsgrad ergibt. Günstiger sind dagegen Gegentakt-B-Endstufen, bei denen im Idealfall der Ruhestrom  $|I_C| = 0$  ist. Die Batterie braucht dann nur eine der momentanen Aussteuerung entsprechende Gleichstromleistung zu liefern. Beim Übergang von der A- zur B-Einstellung ist jedoch ein wesentlicher Punkt zu berücksichtigen, auf den im folgenden näher eingegangen werden soll.

Bild 3a zeigt das Wechselstrom-Ersatzschaltbild der Eingangsschaltung von T1. Darin ist D die als Diode dargestellte Basis-Emitter-Strecke des Transistors, dessen Eingangskennlinie  $-I_b = f(-U_{BE})$ . Bild 3b zeigt bei genügend großem Kondensator  $C_K$  liegt die Eingangsspannung  $u_i$  auch an der Diode D. Betreibt man D in dem durch die Gleichspannung  $-U_{BEA}$  festgelegten Arbeitspunkt A, dann wird von einem Teil des Eingangstromes  $i_i$  durchflossen, der auf der Ausgangsseite den Strom  $i_e$  hervorruft.

Wenn man die Diode D im Punkt B betreibt (Bild 4), so fließt nur während einer

Bild 3a. Wechselstrom-Ersatzschaltung des Eingangs von T1 in den Bildern 1 und 2

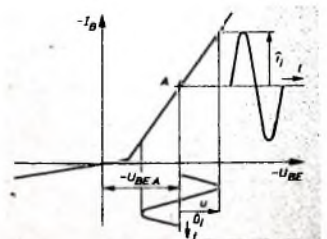
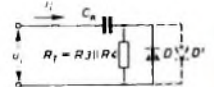


Bild 3b. Eingangskennlinie von T1 mit Steuerspannung und -strom bei A-Betrieb

Halbperiode von  $u_i$  ein nennenswerter Strom, der bei genügend niedrigem Durchlaßwiderstand der Diode den Kondensator  $C_K$  auf den Spitzenwert von  $u_i$  auflädt. Während der anderen Halbperiode stellt  $D$  einen hohen Widerstand dar, so daß sich  $C_K$  nur über den Teilerwiderstand  $R_T = R_3 \parallel R_4$  entladen kann.

Da die Zeitkonstante  $R_T C_K$  mit Rücksicht auf die untere Grenzfrequenz und die Verstärkung nicht beliebig klein gewählt werden darf, wird  $C_K$  bei Beginn der nächsten Halbperiode noch nicht völlig entladen sein und die Diode daher in Sperrrichtung auf den Punkt  $B'$  vorgespannt sein. Aus Bild 4 geht hervor, in welcher Weise dadurch der Basis- und somit auch der Collectorwechselstrom verzerrt werden. Um diese Verzerrungen zu verhindern, muß man durch geeignete Schalt-

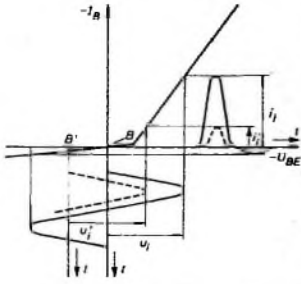


Bild 4. Eingangskennlinie von T1 mit Steuerspannung und -strom. Arbeitspunkt B angestrebter B-Betrieb, Arbeitspunkt B' durch  $C_K$  gestörter B-Betrieb ( $u_i = u_i', i_i \neq i_i'$ )

maßnahmen entweder dafür sorgen, daß sich  $C_K$  während der Sperrperiode des Transistors rasch genug entladen kann, oder man muß auf den Kondensator verzichten. Eine Entladung von  $C_K$  wäre zum Beispiel über eine zusätzliche Diode  $D'$  möglich (Bild 3a), die parallel zum Transistoreingang liegt und entgegengesetzt wie die Emittterdiode gepolt ist. Dieses Verfahren erfordert aber einen verhältnismäßig großen Aufwand. Man wird sich daher bemühen, ohne die Koppelkondensatoren  $C_K$  auszukommen. Das ist bei den Schaltungen nach den Bildern 1 und 2 jedoch nicht möglich. Im exakten B-Betrieb ist  $|U_{BE1}| = |U_{BE2}| = 0$  und damit die Spannung zwischen den Basen der beiden Transistoren gleich der Batteriespannung  $U_b$ , das heißt, die Basen dürfen nicht galvanisch verbunden werden. Wegen der symmetrischen Steuerung der Transistoren durch das Wechselstromsignal ist jedoch eine Verbindung der Basen erforderlich, die sich nur durch Kondensatoren herstellen läßt.

Bessere Verhältnisse erreicht man mit der Schaltung nach Bild 5. Hier liegt unter der angegebenen Bedingung für exakten B-Betrieb keine Spannung zwischen den beiden Basen. Sie können daher direkt miteinander verbunden werden, wodurch die Koppelkondensatoren entfallen. Diese Schaltung, bei der die Transistoren in

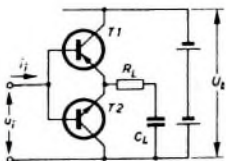


Bild 5. Prinzipschaltung einer Gegentakt-B-Endstufe in Collectorschaltung

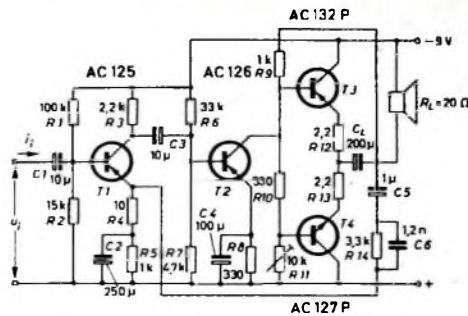


Bild 6. Schaltungsbeispiel eines Gegentakt-B-Verstärkers

Collectorschaltung arbeiten, hat gegenüber den Schaltungen nach den Bildern 1 und 2 den Nachteil geringerer Leistungsverstärkung. Weil die Spannungsverstärkung hier immer etwas kleiner als 1 ist, ergibt sich für die Leistungsverstärkung nur  $v_p \approx v_i$ . Diesen Nachteil wird man jedoch bei preisgünstigen Geräten zugunsten eines geringeren Aufwandes an Schaltmitteln in Kauf nehmen.

#### Dimensionierung

Bei der Bemessung der Schaltelemente für die beschriebenen Gegentakt-Endstufen ist unbedingt darauf zu achten, daß die Grenzdaten der verwendeten Transistoren eingehalten werden. An einem Beispiel (Bild 6) sei die Dimensionierung einer Gegentakt-B-Endstufe erläutert. Verwendung finden die Valvo-Transistoren AC 127 P (npn) und AC 132 P (pnp). Die Batteriespannung ist  $U_b = 9 \text{ V}$  und die Collector-Emitter-Spannung eines jeden Transistors

$$|U_{CE}| = \frac{U_b}{2}$$

Aus  $|U_{CE}|$  und dem zulässigen Collector-Spitzenstrom  $|i_{CM \max}|$  läßt sich der optimale Lastwiderstand  $R_L$  ermitteln. Dabei muß man  $|U_{CE0}|$  um die Collectorrestspannung  $|U_{CE0}|$  vermindern. Es gilt also

$$R_L \approx \frac{\frac{1}{2} U_b - |U_{CE0}|}{|i_{CM \max}|}$$

Dabei sind die Wechselspannungsabfälle an den Emittterwiderständen  $R_{12}$  und  $R_{13}$  im Bild 6 vernachlässigt. Im vorliegenden Fall wird mit  $|U_{CE0}| = 0,5 \text{ V}$  und  $|i_{CM \max}| = 200 \text{ mA}$  der Lastwiderstand  $R_L = 20 \text{ Ohm}$ . Die maximale Ausgangsleistung ergibt sich zu

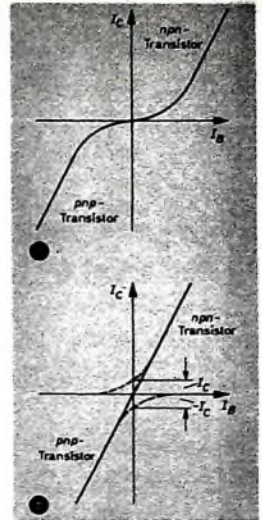
$$P_{\text{max}} \approx \frac{\frac{1}{2} U_b - U_{CE0}}{2} |i_{CM \max}| = \frac{4 \cdot 0,2}{2} = 0,4 \text{ W}$$

Der Kondensator  $C_L$  muß so bemessen werden, daß seine Impedanz bei der geforderten unteren Grenzfrequenz gleich dem Lastwiderstand ist

$$\frac{1}{2 \pi f_u C_L} = R_L, \quad C_L = \frac{1}{2 \pi f_u R_L}$$

Auf der Eingangs- und damit auch auf der Ausgangsseite würden aber trotz der fehlenden Koppelkondensatoren bei exaktem B-Betrieb Verzerrungen nach Bild 4 auftreten, weil die  $I_B - U_{BE}$ -Kennlinien der Transistoren im Durchlaßbereich zunächst sehr flach verlaufen. Um diese Verzerrun-

Bild 7. Übertragungskennlinien bei Gegentakt-B-Betrieb und Stromsteuerung; a) ohne Ruhestrom, b) mit Ruhestrom



gen klein zu halten, sind im Bild 6 die Basis-Emitter-Strecken der Endtransistoren T3 und T4 um eine niedrige Spannung  $|U_{BE}|$  in Durchlaßrichtung vorgespannt. Dabei fließt auf der Ausgangsseite ein Ruhestrom  $|I_C|$ , der nach den bisherigen Betrachtungen nur dann erforderlich wäre, wenn eine Spannungsquelle die Transistoren steuert. Er ist aber auch bei Stromsteuerung notwendig, wie aus Bild 7 hervorgeht, in dem die Übertragungskennlinien  $I_C = f(I_B)$  der Transistoren für Gegentakt-B-Betrieb dargestellt sind. Bild 7a gilt für fehlenden Ruhestrom und zeigt, daß die resultierende Kennlinie erheblich gekrümmt ist, was einen entsprechend verzerrten Ausgangsstrom zur Folge hat.

Durch Einstellen eines Ruhestroms  $|I_C|$  ergibt sich die resultierende Kennlinie nach Bild 7b, die bei geeignetem Wert von  $|I_C|$  nahezu eine Gerade ist. Die Verzerrungen des Ausgangsstroms können auf diese Weise also klein gehalten werden. Im vorliegenden Fall wurde  $|I_C| = 2 \text{ mA}$  eingestellt. Dieser Wert ist so klein gegen den Collector-Spitzenstrom  $|i_{CM}|$ , daß der B-Betrieb für mittlere und große Signale sehr gut gewährleistet ist. Die Basisvorspannung (und damit der Ruhestrom) wird durch die Widerstände  $R_{10}$  und  $R_{11}$  eingestellt, indem man mit  $R_{11}$  den über  $R_9$  zugeführten Querstrom so einregelt, daß an  $R_{10}$  die Summe der Basis-Emitter-Spannungen  $2 |U_{BE}|$  auftritt. Dabei bleibt die Spannung an den zur Temperaturstabilisierung dienenden Emittterwiderständen  $R_{12}$  und  $R_{13}$  vernachlässigt. Wegen des verhältnismäßig geringen Wertes von  $2 |U_{BE}|$  kann  $R_{10}$  klein gehalten werden, so daß dieser Widerstand keinen nennenswerten Vorwiderstand für das Steuer-signal an T4 darstellt.

Die Treiberstufe ist mit dem Transistor AC 126 (T2) bestückt, der in Emitterschaltung arbeitet. Sein Collector liegt unmittelbar an der Basis von T3. Der Collector-Ruhestrom wird über  $R_9$  zugeführt und mit dem Basisspannungsteiler  $R_6, R_7$  auf  $-I_C = 3 \text{ mA}$  eingestellt. Da  $R_9$  nicht direkt, sondern über den Lastwiderstand  $R_L$  an den Minuspol der Batterie angeschlossen ist, ergibt sich für das Wechselstromsignal eine Rückkopplung über die Endstufe. Das hat den Vorteil, daß nicht die volle Eingangsspannung der Endstufe an  $R_9$  steht

und sich die vom Treiber aufzubringende Leistung erheblich verringert. Eine volle Aussteuerung der Endstufe ist aber in dieser Schaltung nicht möglich, weil die dabei erforderliche Eingangsspannung, die höher als die Ausgangsspannung ist, von der Treiberstufe nicht erreicht werden kann.

Die Vorstufe T1 arbeitet mit dem Transistor AC 125 in üblicher Schaltung. Der Collectorstrom ist  $-I_C = 1 \text{ mA}$ . Die Gegen-

als auch für konstante Eingangsspannung  $u_i = \text{const}$  gilt. Bild 9 zeigt den Klirrfaktor bei verschiedenen Frequenzen und Bild 10 die Eingangsgrößen  $u_i$  und  $i_i$ , den Batteriestrom  $I_b$  sowie den Collectorstrom  $i_{CM}$  der Endstufe als Funktion der Ausgangsleistung  $P_o$ .

Wie man Bild 9 entnehmen kann, erfolgt der steile Anstieg des Klirrfaktors für  $f = 60 \text{ Hz}$  bei einer Ausgangsleistung  $P_o \approx 150 \text{ mW}$ , während das für höhere Fre-

Bild 8. Frequenzgang des Verstärkers: 0 dB  $\pm 1,94 \text{ V}$   $\pm 190 \text{ mW}$  an 20 Ohm

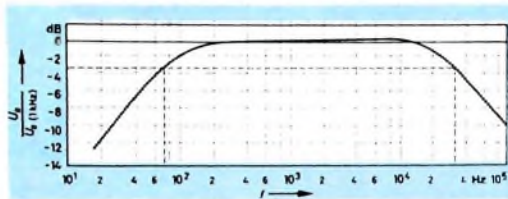


Bild 9 (unten). Klirrfaktor k in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung  $P_o$  bei verschiedenen Frequenzen (60 Hz, 1 kHz, 8 kHz)

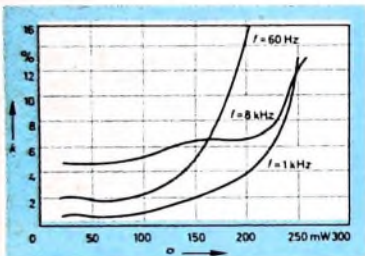
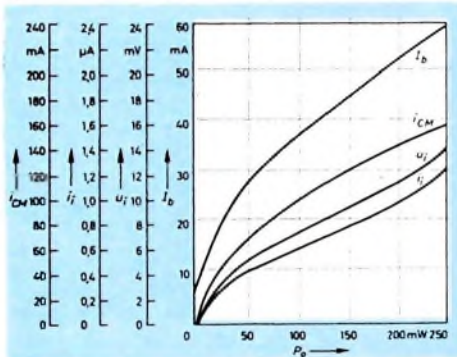


Bild 10. Eingangsempfindlichkeit ( $u_i, i_i$ ), Gleichstromaufnahme  $I_b$  und Collectorstrom  $i_{CM}$  als Funktion der Ausgangsleistung  $P_o$  der Endstufe



kopplung, die vom Ausgang über R14, C6 an den Emitter von T1 führt, vermindert die Leistungsverstärkung um etwa 20 dB. Sie hat die Aufgabe, den Klirrfaktor herabzusetzen, den Eingangswiderstand zu erhöhen und den Einfluß von Exemplarstreuungen der Transistoren zu mindern. Die interessierenden Meßwerte sind den Bildern 8, 9 und 10 zu entnehmen. Sie wurden bei Speisung aus einer NF-Quelle mit einem Innenwiderstand von  $R_{Qu} = 10 \text{ kOhm}$  ermittelt. Im Bild 8 ist der Frequenzgang dargestellt, der sowohl für konstant gehaltenen Eingangsstrom  $i_i = \text{const}$

quenzen erst bei  $P_o \approx 240 \text{ mW}$  eintritt. Die Ursache hierfür ist, daß der Verstärker bei  $f = 60 \text{ Hz}$  schon unterhalb seiner unteren Grenzfrequenz arbeitet. Im normalen Betriebsfall hat aber ein Signal, dessen Frequenz der unteren Grenzfrequenz des Verstärkers entspricht, nur die Hälfte der Ausgangsleistung zur Folge wie ein gleich großes Signal mit beispielsweise  $f = 1 \text{ kHz}$ . Da bei Verstärkern der hier beschriebenen Größenordnung noch keine Raßanhebung angewendet wird, ist die Gefahr eines zu hohen Klirrfaktors bei tiefen Frequenzen nicht vorhanden.

## Persönliches

### Erweiterung der Geschäftsführung der Deutschen Philips GmbH



Bei der Deutschen Philips GmbH, Hauptniederlassung Hamburg, wurden Gerhard Grasse (Fernsehgeräte-Abteilung) und Hermann Maschewski (Licht-Abteilung) zu weiteren Geschäftsführern bestellt und zwar auf Grund der zunehmenden Bedeutung der von ihnen betreuten Arbeitsgebiete, für die sie auch weiterhin verantwortlich sein werden.

Die Gesamtleitung der Geschäftsführung in der Hauptniederlassung liegt in den Händen des alleinzeichnungsberechtigten Geschäftsführers Dipl.-Ing. Kurt Herlenslein.

Hermann Ehrlich (Haushaltgeräte-Abteilung), Dipl.-Ing. Werner Gauss (Phono- und Tonbandgeräte-Abteilung), Friedrich Nickel (Kredit-Abteilung) und Leonhard Owsnicki (Werbe-Abteilung) wurde Gesamtpräkura erteilt.

Gerhard Grasse (geb. 8. 5. 1908) und Hermann Maschewski (geb. 9. 8. 1905) stehen seit mehr als 33 Jahren in den Diensten der Firma Philips und sind durch ihre langjährige Tätigkeit in weiten Kreisen der Wirtschaft bekanntgeworden. Beide genießen den Ruf, ausgezeichnete Kenner ihres Fachs zu sein.

Hermann Ehrlich (geb. 17. 10. 1915) trat 1948 in die Firma Philips ein, bei der er 1960 die Leitung der Haushaltgeräte-Abteilung übernahm.

Dipl.-Ing. Werner Gauss (geb. 24. 5. 1925) gehört der Firma seit 1950 an und übernahm die Leitung der Phono- und Tonbandgeräte-Abteilung vor drei Jahren. Friedrich Nickel (geb. 8. 12. 1909) trat vor 24 Jahren bei Philips ein. Seit 15 Jahren steht er der Kredit-Abteilung vor.

Leonhard Owsnicki (geb. 10. 4. 1910) gehört der Deutschen Philips GmbH als Werbeleiter seit 5 Jahren an. Auch als stellvertretender Leiter des Ausschusses zur Vorbereitung der Funkausstellung hat er ein wesentliches Verdienst an dem erfolgreichen Verlauf der Vorbereitungen für die kommende Berliner Ausstellung.

### Veränderungen im Aufsichtsrat und Vorstand von Telefunken

Anläßlich einer Aufsichtsratsitzung der Telefunken GmbH, Berlin, am 7. 2. 1963 ist im Sinne der Neuorganisation des AEG-Konzerns der stellvertretende Vorsitz des Aufsichtsrates der Telefunken GmbH von Dr. Hans Klemm, Vorstandsmitglied der AEG, an Dr. Clemens Plassmann, stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrates der Deutschen Bank, übergegangen. Für Dr. Friedrich Hammerling, der als Vorstandsmitglied der AEG aus dem Aufsichtsrat der Telefunken GmbH ausscheidet, wurde Dr. Eduard von Schwarzkoppen, Inhaber der Berliner Handelsgesellschaft, gewählt.

Die bisher stellvertretenden Vorstandsmitglieder der Telefunken GmbH, Dr. Felix Herriger, Dr. Erhard Löwe, Otto Mössner und Kurt Nowack, wurden mit Wirkung vom 1. 3. 1963 zu ordentlichen Vorstandsmitgliedern ernannt.

### H. Nelling 50 Jahre

Dr. rer. nat. Heinz Nelling, Technischer Leiter der Hauptgruppe Industrie-Elektronik der Elektro Spezial GmbH, Hamburg, vollendete am 23. 2. 1963 sein 50. Lebensjahr. Er studierte an der Universität Hamburg Mathematik, Physik und Meteorologie und war ab 1943 maßgeblich am Aufbau und an der Leitung des Georg-Simon-Ohm-Institutes in Heidelberg beteiligt. Im Jahre 1950 trat Dr. Nelling in die Dienste der deutschen Philips-Unternehmen ein und zeichnet bei der Elektro Spezial GmbH verantwortlich für die technischen Belange der Hauptgruppe Industrie-Elektronik.

## ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Februarheft u. a. folgende Beiträge

ECT 100 — Ein neues Bauelement für die Zähltechnik

Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der hochpermeablen Ferrite

Aufbau und Eigenschaften von PTC-Widerständen

Bewertung magnetischer Schallkreise

Elektronischer Herzreizer (Pacemaker)

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

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

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

Transistorstabilisierung relativ hoher Gleichspannungen

Fortschritte der Schallplattenüber-spielttechnik

Elektronische Datenverarbeitungs-maschinen in der meteorologischen Wissenschaft

Angewandte Elektronik • Aus Industrie und Wirtschaft • Neue Bücher • Persönliches • Neue Erzeugnisse • Industrie-Druckschriften

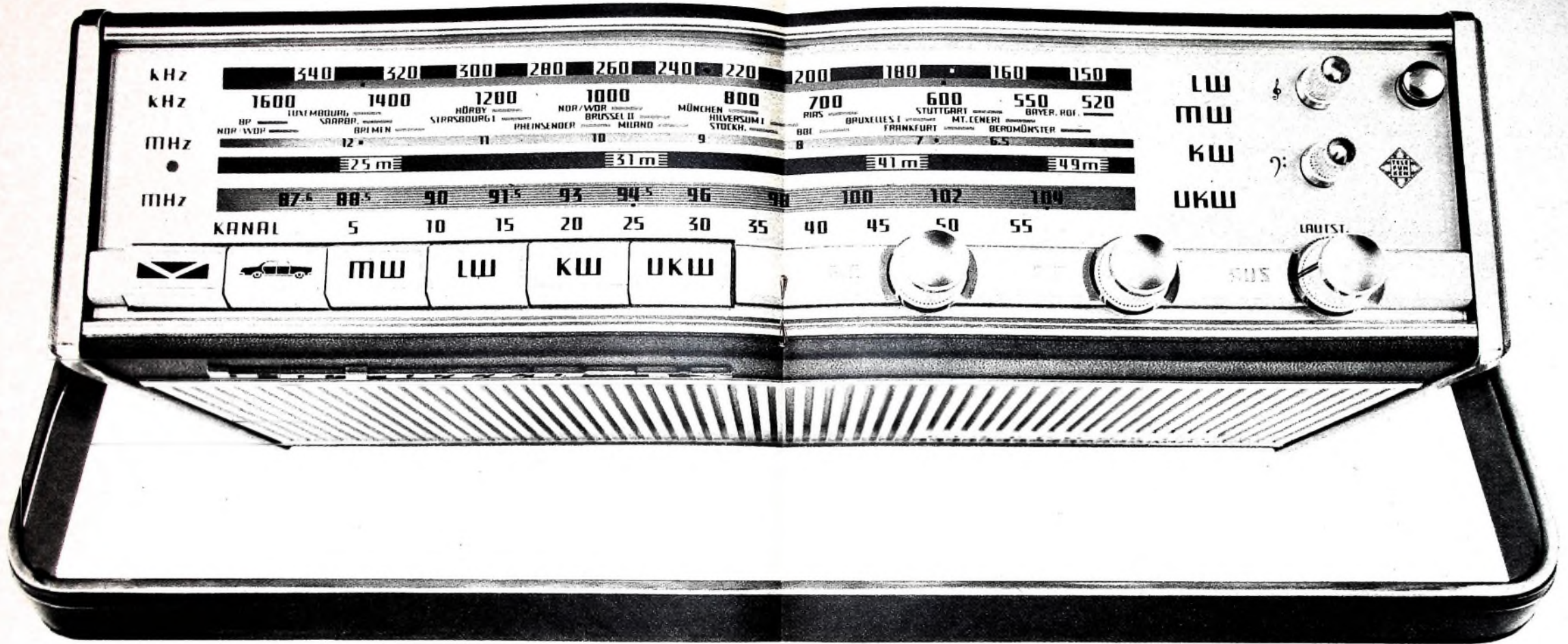


**TELEFUNKEN** präsentiert:



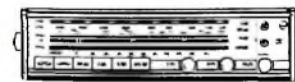
**Ein  
Rundfunk-  
gerät  
das  
immer  
Saison  
hat...**





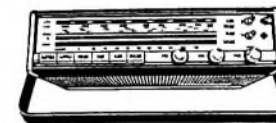
# bajazzo TS

Sie brauchen einen Verkaufsschlager. Sie brauchen bajazzo TS. Er hat immer Saison. Für ihn gibt es 3 überzeugende Verkaufsargumente: ① Autoradio voll technischer Raffinessen. ② Empfangsstarke Reisegerät mit 4 Wellenbereichen. ③ Schnittiger Heimsuper im Holzgehäuse. Absolute Neuheit: bajazzo TS auch in Teak. Drei verschiedene Möglichkeiten, immer dasselbe Gerät, immer bajazzo TS



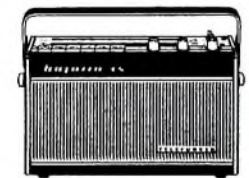
im Auto

Hochleistungsstufe mit 2,3 W Ausgangsleistung. Speziallautsprecher mit 11.000 Gauß-Magnet, schwankungsfreier Auto-Empfang durch Stabilisierung und automatische Verstärkungsregelung.



zu Hause

UKW-Abstimmautomatik, Autohalterung mit automatischer Kontaktgebung, hohe Empfangsleistung auf allen 4 Wellenbereichen durch Hf-Vorstufen, getrennte Abstimmung für AM/FM.



unterwegs

11 Transistoren, 6 Dioden, 1 Gleichrichter, zus. 21 Funktionen, Klangregelung für Höhen und Tiefen, blendfreie Skalenbeleuchtung, Anschluß für Tonband- und Phonogerät, Zweitlautsprecher oder Kopfhörer.

Alles spricht für **TELEFUNKEN**

# Eine Stereo-Anlage für hohe Ansprüche – Variables Bandpaßfilter

Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 5, S. 158

## 6. Endgültige Schaltung

Bild 20 zeigt das vollständige Schaltbild des aktiven variablen Bandpaßfilters. Die Umschaltung der Grenzfrequenzen  $f_o$  und  $f_u$  erfolgt durch die Vierfachscharter  $S_{TP}$  und  $S_{FP}$ . Die freien Anschlüsse der jeweils nicht benutzten Kondensatoren der Filterglieder werden durch sehr hochohmige Widerstände auf dem gleichen Potential gehalten wie der gerade eingeschaltete Kondensator. Dadurch vermeidet man beim Umschalten störende Effekte infolge der Umladung der teilweise beträchtlichen Kapazitäten.

## 7. Messungen

### 7.1. Gleichstrommessungen

Die Gleichstrommessungen wurden mit einem Heathkit-Röhrevoltmeter „IM-10“ mit einem Eingangswiderstand von  $R_i = 11 \text{ MOhm}$  durchgeführt. Die Meßwerte für die einzelnen Spannungen und Ströme stimmten mit den vorausgerechneten Werten auf  $\pm 10\%$  überein. Dies beweist die Richtigkeit der gewählten Dimensionierung und die Zulässigkeit der verschiedenen Vernachlässigungen bei den Berechnungen. Als gesamtener Speiseleistungsbe-

darf der Filtereinheit wurden  $P_{DC} = 620 \text{ mW}$  ermittelt

### 7.2. Wechselstrommessungen

#### 7.2.1. Meßgeräte

Für die Wechselstrommessungen und zur Aufzeichnung der Oszillogramme wurden folgende Meßgeräte verwendet: RC-Generator „AG-9A“ (Heathkit), Impulsgenerator „AG-10“ (Heathkit), Klirrfaktor-Meßbrücke „HD-1“ (Heathkit), Intermodulationsfaktor-Meßgerät „AA-1“ (Heathkit), Röhrevoltmeter „AA-1“ (Heathkit), Katenstrahl-Oszillograf „OP-1“ (Heathkit), Kamera „SR-3“ (Minolta).

#### 7.2.2. Meßergebnisse

Für das gesamte variable Bandpaßfilter ergeben sich je Kanal folgende Meßwerte:

Eingangswiderstand:  $R_i = 600 \text{ Ohm}$

Ausgangswiderstand:  $R_o = 600 \text{ Ohm}$

Spannung:  $v_{11} = 0 \text{ dB}$  ( $f = 1000 \text{ Hz}$ )

Frequenzgang (Bild 21)  
in Stellung „linear“  $\pm 0,2 \text{ dB}$   
(10 ... 100 000 Hz).

im Durchlaßbereich des Filters  $+0,4 \text{ dB}$ ,  $-0,2 \text{ dB}$ ,  
im Sperrbereich Abfall  $12 \text{ dB}$  je Oktave, unabhängig von der Grenzfrequenz

Die gemessenen Grenzfrequenzen sind in Tab. VI (s. S. 185) zusammengestellt

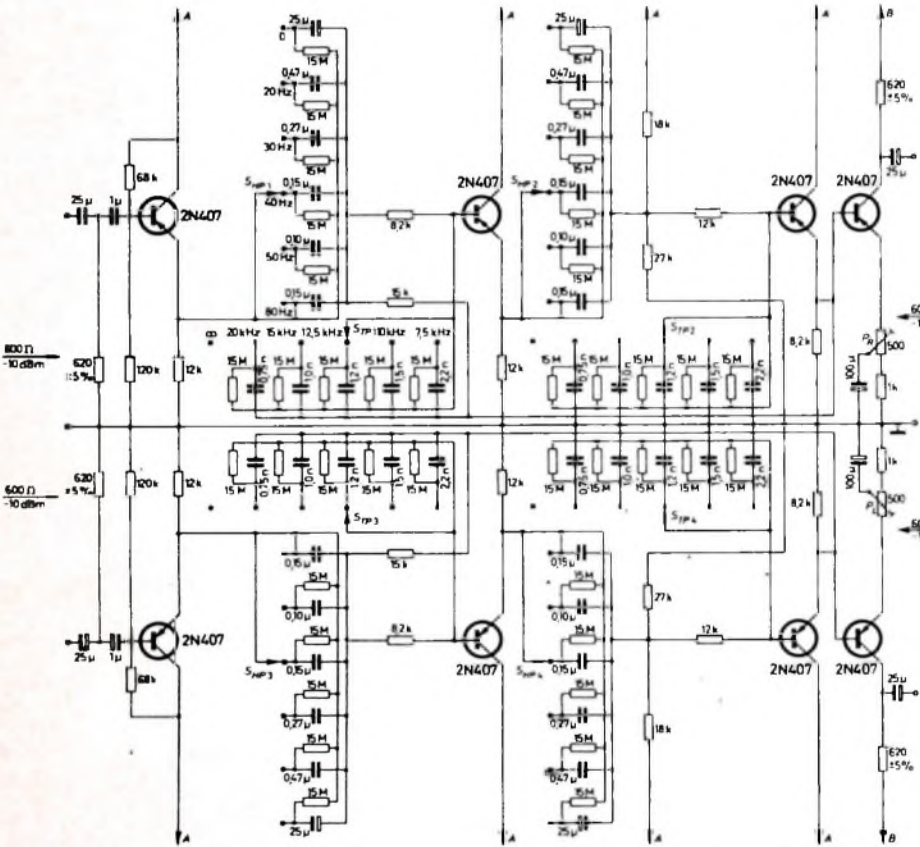
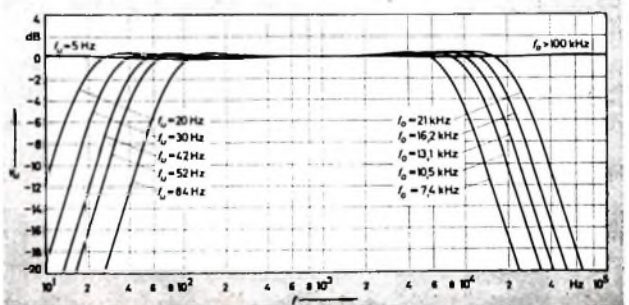


Bild 20. Vollständiges Schaltbild des variablen Bandpaßfilters

Die Spannungsverstärkung der beiden Stereo-Kanäle wird mit den Pegelreglern  $P_H$  und  $P_L$  auf  $v_{11} = 0 \text{ dB}$  bei der Bezugsfrequenz  $f = 1000 \text{ Hz}$  eingestellt. Die Betriebsspannungen für die einzelnen Verstärkerstufen werden über eine transistorisierte Siebkette dem Zentralnetzteil [3] der Anlage entnommen.

Wie gefordert, werden nur Schaltelemente mit Normwerten verwendet. Wenn möglich, sollte man für die RC-Glieder des Bandpaßfilters Schaltelemente mit einer maximalen Toleranz von  $\pm 5\%$  einbauen, an allen übrigen Stellen genügen  $\pm 10\%$  Toleranz.

Bild 21. Einstellbare Frequenzgänge des Bandpaßfilters



Tab. VI. Gemessene Grenzfrequenzen des variablen Bandpaßfilters

Tiefpaß $f_o$	7,4	10,5	13,1	16,2	21	>100 kHz
Hochpaß $f_u$	5	20	30	42	52	84 Hz

### 7.2.2.1. Impulsverhalten

Die Verformung eines Rechteckimpulses infolge der endlichen Bandbreite des Filters kann man den Oszillogrammen im Bild 22 entnehmen. Bild 22a zeigt den Eingangsimpuls (Rechteck, Folgefrequenz 1000 Hz, Tastverhältnis 0,5), während in

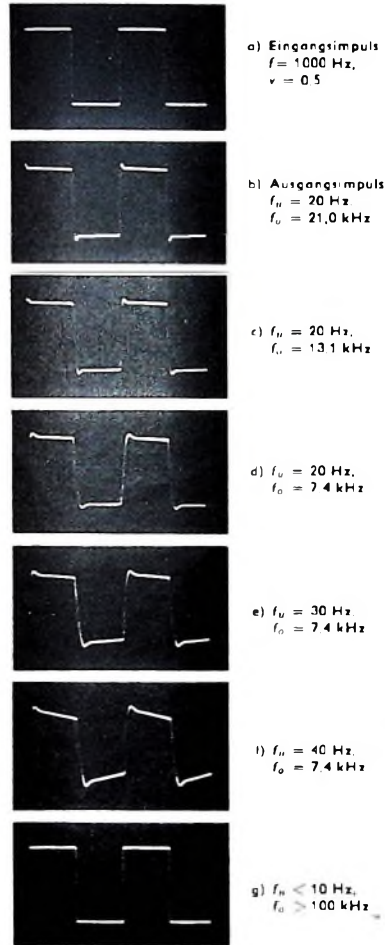


Bild 22 Impulsverhalten des variablen Bandpaßfilters

den Bildern 22b bis 22g die Ausgangsimpulse bei verschiedenen Bandbreiten des Filters dargestellt sind. In den Oszillogrammen 22b bis 22d wird die untere Grenzfrequenz konstant gehalten und die obere Grenzfrequenz variiert, bei den Oszillogrammen 22d bis 22f ist die obere Grenzfrequenz konstant, und die untere wurde verändert. Aus dieser Gegenüberstellung kann man die völlige Unabhängigkeit der oberen und unteren Grenzfrequenzen voneinander erkennen. Bild 22g zeigt schließlich den Ausgangsimpuls bei der Stellung „linear“ des Filters. Die unverzerrte Impulsform beweist die einwandfreie Übertragungseigenschaften der

Einheit. Die zu den einzelnen Oszillogrammen gehörenden Frequenzgänge können dem Bild 21 entnommen werden.

### 7.2.2.2. Verzerrungen

Klirrfaktor ( $f = 20 \dots 20\,000$  Hz):

- Normalpegel (-10 dBm an 600 Ohm)  $k \leq 0,03 \%$ ;
  - Maximalpegel (0 dBm an 600 Ohm)  $k \leq 0,08 \%$ ;
  - Intermodulationsfaktor (50 und 5000 Hz, 4:1):
    - Normalpegel  $IM \leq 0,12 \%$ ;
    - Maximalpegel  $IM \leq 0,23 \%$ ;
  - Fremdspannung am Ausgang:  $\leq 20 \mu V$ ;
  - Fremdspannungsabstand:  $\geq 81,8$  dB (bezogen auf den Normalpegel);
  - Übersprechdämpfung  $> 60$  dB;
  - Gleichheit der Kanäle bezüglich Frequenzgang und Verstärkung:  $\pm 0,6$  dB.
- Die Wechselstromwertwerte des variablen Bandpaßfilters zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den geforderten Werten. Es ist also gelungen, mit einfachen Mitteln ein Filter zu realisieren, das höchsten Anforderungen genügt.

## 8 Stromversorgung

### 8.1 Zentralnetzteil

Wie die anderen Einheiten der Stereo-Anlage (mit Ausnahme der Endverstärker!)

1) Umfangreiche und zeitraubende Versuche des Verfassers, einen transistorisierten Endverstärker aufzubauen, der sowohl hinsichtlich der Qualitäts-Minimalgrenzen als auch einer genügend hohen Ausgangsleistung den von ihm geforderten hohen Ansprüchen genügt, haben bisher zu keinem zufriedenstellenden Erfolg geführt. Zur Zeit sind für diesen Zweck weder auf dem deutschen Markt noch aus ausländischen Angeboten Transistoren zu erschwinglichen Preisen erhältlich. Es ist deshalb kaum damit zu rechnen daß in absehbarer Zeit die Beschreibung eines für die besprochene Stereo-Anlage geeigneten transistorisierten Endverstärkers erfolgen kann. Als Ausweg bleibt daher - wenigstens vorläufig - wohl nur die Verwendung eines röhrenbestückten Endverstärkers offen.

wird auch das aktive Bandpaßfilter von dem bereits beschriebenen Zentralnetzteil gespeist [3], der eine weitgehend belastungsunabhängige, stabilisierte und gut gesiebte Speisespannung von  $U_0 = 27$  V abgibt.

### 8.2 Siebteil

In der Bandpaßfilter-Einheit sorgt ein besonderer Siebteil (s. Bild 20) für ausreichend geringe Welligkeit der Betriebsspannungen und verhindert unzulässige Verkopplungen zwischen den einzelnen Verstärkerstufen. Als Längsglieder der Siebkette werden Transistoren verwendet, deren Arbeitspunkte sich beliebig einstellen lassen. Die Siebkondensatoren sind sehr großzügig bemessen.

Der im Gesamtschaltbild (Bild 20) gezeigte Siebteil wurde nach bereits beschriebenen Richtlinien [2] dimensioniert. Mit den Einstellreglern  $R_6$  und  $R_7$  kann man die für die einzelnen Stufen benötigten Betriebsspannungen einstellen.

## 9. Aufbau

Der mechanische Aufbau der Schaltung ist - in vernünftigen Grenzen - unkritisch. Zur Verwendung in der Musteranlage wurde das aktive Bandpaßfilter entsprechend den bereits behandelten Einheiten aufgebaut [1, 2].

### Weiteres Schrifttum

- [3] Aschinger, E.: Eine Stereo-Anlage für hohe Ansprüche - Stabilisierter Zentralnetzteil Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 5, S. 145-147
- [4] Shea, R. F.: Transistor audio amplifiers. New York 1957, John Wiley & Sons
- [5] Bode, H. W.: Network analysis and feedback amplifier design. New York 1945, Van Nostrand Company
- [6] Truxal, J.: Automatic feedback control system synthesis. New York 1955, McGraw-Hill
- [7] Peters, J.: Einschwingvorgänge, Gegenkopplung, Stabilität. Berlin/Göttingen/Heidelberg 1954, Springer-Verlag

## Einzelheiten über die Telstar-Fernreparatur

Der amerikanische Fernsehsatellit „Telstar“ der in den ersten vier Monaten zur äußersten Zufriedenheit seiner Hersteller gearbeitet hatte, stellte Anfang November vergangenen Jahres aus zunächst unerklärlichen Gründen seine Tätigkeit ein. Inzwischen ist der Schaden wieder behoben worden, und zwar durch ein Verfahren, das der Einfallskraft der amerikanischen Techniker alle Ehre macht.

Unmittelbar nach dem Ausfall war es nicht möglich, die erforderlichen Signale an den Satelliten zu übermitteln, da er sich auf einer zu niedrigen Phase seiner wechselnden Umlaufbahn befand. Als er jedoch einhalb Monate später wieder eine günstige Position erreicht hatte, stellten die Kontrollierenden fest, daß „Telstar“ den erhaltenen Befehlen nicht mehr laugte. In seinem Steuerungssystem war eine Panne eingetreten. Da die in seinem Innern angebrachten Kontrollinstrumente anzeigen, daß er - wahrscheinlich infolge der erhöhten Radioaktivität in dem die Erde umgebenden Strahlungsgürtel - einer hundertmal höheren Strahlung ausgesetzt war als vorgesehen, mußte man einen weiteren Monat vergehen lassen, bis er wieder den Strahlungsgürtel verlassen hatte. Die Hoffnung, daß sich danach das normale Funktionieren wieder von selbst einstellen würde, wurde nach Versuchen nicht bestätigt.

Inzwischen hatten aber die Konstrukteure ein dem echten Satelliten entsprechendes Modell auf der Erde versuchsweise den gleichen Strahlungen ausgesetzt und dabei festgestellt, daß ein Transistor des Steuerungssystems besonders empfindlich und daher wahrscheinlich die Ursache des Versagens war. Die in den

Transistoren verwendeten Halbleiter sind von einem Gasgemisch umgeben, dessen Ionen durch einfallende Strahlung beeinflußt werden, sich auf der Oberfläche des Transistors festsetzen und ihm am normalen Funktionieren hindern. Dieses Phänomen wurde erst im November 1961 entdeckt und konnte bisher noch nicht völlig erloscht werden. Tatsächlich war bei dem fraglichen Transistor unter diesen Umständen eine sogenannte umgekehrte Polarisation eingetreten, weil sich das Steuerungssystem in der Periode, in der wegen der niedrigen Stellung des Satelliten keine Übertragungen durchgeführt werden konnten, zu stark aufgeladen hatte.

Sowie die Ursache der Panne entdeckt war, galt es, Wege zu finden, um sie abzustellen. Dies war inselbren besonders schwierig, als es sich um einen Teil des Steuerungssystems handelte. Aber es gelang nach mehreren Versuchen, ein Signal herauszufinden, auf das der veränderte Transistor reagierte. Es wich zwar von der bisher üblichen „Sprache“ ab, auf die das System eingerichtet war, erzielte aber einen unerwarteten Erfolg. Nach beider Befehl in seiner Gesamtheit durchgegeben war, reagierte „Telstar“ bereits darauf und stellte die Verbindung her, die zur Aulhebung der umgekehrten Polarisation führte. Das genügte, um die Geräte wieder auf die normalen Eigenschaften ansprechen zu lassen. Als der Befehl schließlich mehrfach wiederholt wurde, konnte das Behelssystem vollständig „geheilt“ werden. Obgleich der Satellit in einer Höhe von Hunderten von Kilometern seinen Kreis um die Erde zog, konnte die Panne in seinem Innern auf diese Art in relativ kurzer Zeit behoben werden. 75h

# Prüf- und Kontrollgerät für Amateursender

## Technische Daten

### Outputmeter

Abgleichfrequenzen (Bandmitte): 3,6 MHz, 7,2 MHz, 14,4 MHz, 21,6 MHz, 28,8 MHz

Betriebsart: wahlweise selektiv oder aperiodisch

Abstimmkontrolle: wahlweise mittels Kopfhörers oder eingebauten Lautsprechers

### CW-Monitor

Abgleichfrequenzen (Bandmitte): 3,6 MHz, 7,2 MHz, 14,4 MHz, 21,6 MHz, 28,8 MHz

Tonfrequenz stetig veränderbar

## 1. Einleitung

Jede Kurzwellenamateurstation sollte über ein Sender-Prüf- und -Kontrollgerät verfügen, mit dem es möglich ist, die Qualität der Aussendungen zu testen. Das hier beschriebene Gerät ist ein selektives Relativ-Outputmeter mit Monitor und zusätzlicher Kontroll-Abhorrückführung für den Telegrafieton. Das Gerät kann für Sender-Feldstärkeprüfungen selektiv oder aperiodisch geschaltet werden, je nachdem die Prüfungen im Versuchsbetrieb oder während des Funkverkehrs nötig sind. Die Empfindlichkeit ist 0,2 V<sub>eff</sub> für Vollauschlag.

Des öfteren ist im Sendebetrieb eine Abhorrückführung zur Kontrolle der Modulation, besonders bei Sendern mit  $\pi$ -Filter-Ausgang und Schirmgittermodulation, erwünscht. Mit diesem Prüfgerät können Sender auf sämtlichen KW-Bändern aperiodisch abgehört werden. Viele Funkamateure legen ebenfalls auf eine Überwachung der Telegrafiesendungen größten

Wert. Mit dem selektiven CW-Monitor ist es möglich, eigene Telegrafiesendungen auf allen Amateur-Kurzwellenbereichen auf Chirp, Brummen usw. zu kontrollieren.

Je nach der Art der Überwachung ist die Lautsprecher- oder Kopfhörerkontrolle für Fone vorteilhaft. Um die jeweils gewünschte Abhörart schnell wählen zu können, wurde ein Umschalter für Kopfhörer- und Lautsprecherbetrieb angeordnet. Das Gesamtschaltbild zeigt Bild 1.

## 2. Aperiodisches Outputmeter

Die Schaltung ist relativ einfach. Ein Drehspulmeßwerk mit einem Meßbereich von 250  $\mu$ A wird als Anzeigeelement verwendet. Es zeigt den Strom an, der durch die Antenne, den Schalter S7 und die Drossel Dr 6 fließt. Die Diode D3 richtet die HF gleich, die über P2 zum Meßwerk gelangt. Der dem Instrument parallel geschaltete Keramikdrossel schließt HF-Reste kurz. Die Drossel Dr 6 hat eine Induktivität von 1,1 mH. Zur Einstellung des günstigsten Anzeigewertes kann man den Regler P2 verdrehen oder die Antenne des Outputmeters durch Heraus- oder Hineinschieben verändern.

## 3. Selektives Outputmeter

Wird der Schalter S7 geöffnet, ist das aperiodische Outputmeter für selektiven Betrieb geschaltet (Bild 1). Jetzt fließt der Antennenstrom durch einen mit der zugehörigen Taste des Aggregats eingeschalteten Schwingkreis und den hierzu parallel geschalteten Zweig D3, P2, Ampere-meter. Die einstellbaren Bandfrequenzen sind 3,6 MHz, 7,2 MHz, 14,4 MHz, 21,6 MHz, 28,8 MHz.

Das selektive Outputmeter hat gegenüber dem aperiodischen den Vorteil, daß man durch Tastendruck feststellen kann, auf

welchem Band der Sender wirklich arbeitet. Beim aperiodischen Outputmeter dagegen wird durch Schließen des Schalters S7 immer ein Ausschlag vorhanden sein, gleichgültig, auf welchen Bereich der Sender abgestimmt ist.

## 4. Monitor

Die Schaltung des Abhörmonitors entspricht weitgehend dem Schaltbild eines Detektorempfängers. An die Stelle des frequenzbestimmenden Kreises tritt eine HF-Drossel Dr 5. Der Monitor ist über Kondensator C 15 an die Antenne gekoppelt. Die Diode D2 richtet die HF gleich. Durch diese Abhörkontrolle lassen sich sonst übliche Modulationsteste umgehen und etwaige Störungen des Senders oder unzuverlässige Aussteuerung sofort feststellen.

## 5. Spulenabgleich

Die Spulendaten sind in Tab. I angegeben. Zunächst wird überprüft, ob die Resonanzfrequenzen der einzelnen Schwingkreise in das jeweilige Band fallen. Für diesen Vorabgleich eignet sich das Griddipmeter, das bei Resonanz innerhalb des jeweiligen Bandes einen Dip anzeigt.

Zum Endabgleich benutzt man den Kurzwellensender. Der Sender wird auf Bandmitte abgestimmt. Die Kerne der Schwingkreislappen werden ein- oder ausgedreht, bis maximaler Ausschlag des Instruments erreicht ist. Damit die HF-Eisenkerne nicht beschädigt werden, ist zum Abgleich ein passender Trimm Schlüssel zu verwenden. Um ein Verrutschen der Kerne infolge von Erschütterungen zu verhindern, werden sie mit Wachs vergossen.

## 6. HF-Teil des CW-Monitors

Die Antennenspannung der Hilfsantenne gelangt über den Kondensator C1 an die Basis von T1. Die Drossel Dr 1 verhindert etwaige Störeinstreuungen der Batterie über den Regler R1, der den Arbeitspunkt des Transistors T1 festlegt. Der Kondensator C2 schließt HF-Reste gegen Masse kurz. Als Emittierwiderstand dient R3. Die Oszillatorfrequenz wird induktiv über L1, C3 der Mischstufe zugeführt.

Einfach ist auch die Schaltung des Oszillators. Der Transistor T2 arbeitet in Basisschaltung. Die Rückkopplung wird durch den Rückkopplungskondensator C6 bestimmt, der zum Emittier führt. Die Rückkopplung läßt sich durch die richtige Lage der Anzapfung an der Spule L2 weichen einstellen. Mit dem regelbaren Emittierwiderstand kann der Arbeitspunkt von T2 geregelt werden. R4 und R5 sind als Spannungsteiler geschaltet und erzeugen die Basisvorspannung. Um die Basis des Transistors hochfrequenzmäßig kurzzuschließen, ist der Kondensator C7 an Masse gelegt. Auch C4 ist ein Entkopplungskondensator.

In der Mischstufe wird die empfangene Frequenz mit der Hilfsfrequenz des Oszillators (oder ihren Oberwellen) gemischt, so daß ein Frequenzunterschied von 1 kHz entsteht. Diese 1000 Hz werden über den Collector von T1, die Drossel

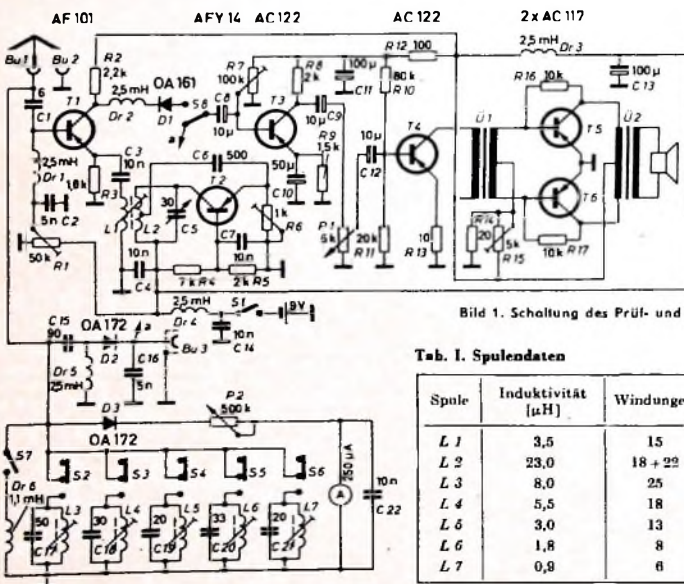


Bild 1. Schaltung des Prüf- und Kontrollgerätes

Tab. I. Spulendaten

Spule	Induktivität [μH]	Windungen	Draht-φ [mm]
L1	3,5	15	0,4
L2	23,0	18 + 22	0,4
L3	8,0	25	0,4
L4	5,5	18	1,0
L5	3,0	13	1,0
L6	1,8	8	1,0
L7	0,9	6	1,0

Dr 2, die Diode D 1 und den Kondensator C 8 an den Verstärker gekoppelt. Die Diode arbeitet als Gleichrichter.

### 7. Dreistufiger NF-Teil

Für gute Lautsprecherwiedergabe ist der NF-Teil dreistufig ausgelegt. Die Vorstufe arbeitet mit dem Transistor AC 122. Seine Basisvorspannung läßt sich mit dem Regler R 7 einstellen. Zur Strombegrenzung liegt in der Emitterleitung die RC-Kombination R 9, C 10. Zwischen der ersten Verstärkerstufe und der Treiberstufe mit dem Transistor T 4 liegt der gleichspannungsfrei angeschlossene Lautstärkereger P 1.

Auf den Lautstärkereger folgt die Treiberstufe. Die Basisvorspannung erhält T 4 über die Spannungsteilerwiderstände R 10 und R 11. Der Emitter ist über R 13 mit Masse verbunden. Die Primärwicklung des Treiberübertragers U 1 ist Arbeitswiderstand für T 4. Widerstand R 12 und Kondensator C 11 bilden ein Entkopplungsglied für die Vorstufe. Der Treiberübertrager U 1 hat die Aufgabe, die beiden Gegentakttransistoren T 5, T 6 mit einem gegenphasigen Signal anzusteuern. Die Basisvorspannung wird über den Spannungsteiler R 14, R 15 und die Sekundärwicklung des Übertragers U 1 den beiden Transistorbasen zugeführt. Die Drossel Dr 3 und der Kondensator C 13 dienen der Entkopplung R 16 und R 17 bewirken eine Parallelgegenkopplung. Sie liegen jeweils zwischen Basis und Collector von T 5 und T 6. Die Primärwicklungshälften des Ausgangsübertragers U 2 bilden die Arbeitswiderstände für T 5 und T 6. Die Betriebsspannung wird an der Mittelanzapfung der Wicklung angeschlossen. Beide Gegentakt-Endstufentransistoren sind außerdem mit dem Regler R 15 auf je 2 mA Ruhestrom einzustellen.

### Einzelteilliste

Gehäuse „77 bis 290 x 140“	(Leistner)
Treiberübertrager U 1	(Engel)
Ausgangsübertrager U 2	(Engel)
Elektrolytkondensatoren	(Wima)
2 Drehschalter	(Marquardt)
Feintrieb	(Dr. Mozar)
Potentiometer	(Dralowid)
Einstellregler	(Dralowid)
Widerstände	(Dralowid)
keramische Kondensatoren	(Dralowid)
Rollkondensatoren	(Wima)
Massebuchse	(Zehnder)
Antennenbuchse	(Zehnder)
Mikrofonbuchse „KK 1“	(Pelker)
Drehknöpfe	(Dr. Mozar)
Drucktastenaggregat „5 x L 17,5 N 4u weiß, 1 x L 17,5 N 4u schw. EE“	(Schadow)
Kurzwellendrehkondensator „210“	(Hopt)
Drehspulmeßwerk „RID 85“, 250 $\mu$ A	(Neuberger)
Lautsprecher, 70 mm Korbdurchmesser	(Wigo)
Drosseln	(Jahre)
Spulenkörper „Sp 9 Gw III“	(Vogt)
Germaniumdioden OA 161, 2 x OA 172	(Telefunken)
Transistoren AF 101, AFY 14, 2 x AC 122, 2 x AC 117	(Telefunken)
Kompaktbatterie, 9 V	(Pertrix)
Teleskopantenne „Kofa 300“	(Hirschmann)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

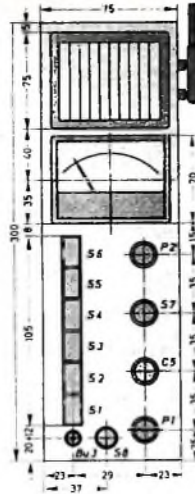


Bild 2 Gerätefrontplatte mit Einzelteilen

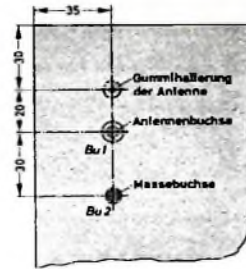


Bild 3. Obere Ecke der Gehäuseseite (Anordnung der Gummihalterung für die Antenne, der Antennenbuchse und der Massebuchse)

Bild 4. Außenansicht des betriebsergänzigen Prüf- und Kontrollgerätes



### 8. Mechanischer Aufbau

Das Gerät wurde in das stabile Metallgehäuse „77“ von Leistner eingebaut (Bilder 2, 3 und 4). Der Aufbau auf dem Chassis ist bausteinförmig (Bilder 5 und 6).

Drei Resopalbrettchen, die in das 1 mm dicke Chassisblech versenkt und verschraubt wurden, enthalten sämtliche Bauelemente. Die Kreise für die Bänder 80 m, 40 m, 20 m, 15 m und 10 m sind auf einer 120 mm x 45 mm großen Platte montiert. Darunter ist der HF-Baustein zu sehen. Die Mischstufe des HF-Teils sitzt links, die Oszillatoreinheit rechts neben dem Drehkondensator. Daneben ist der NF-Teil montiert. Die NF-Vorstufe mit dem Transistor T 3 und der anschließenden Treiberstufe T 4 ist im unteren Teil aufgebaut, während die Gegentakt-Endstufe mit dem Treiberübertrager U 1, den Transistoren T 5, T 6 und dem Ausgangsübertrager U 2 im oberen Teil des Verstärkerbausteins angeordnet ist. Eine 9-V-

Kompaktbatterie, ebenfalls in das Chassisblech versenkt und mit einem 2 mm dicken Blechwinkel befestigt, findet auf dem restlichen Chassis neben den Baueinheiten Platz. Die Verdrahtung des Gerätes ist unkritisch. Mehrere bündelnde Kabelbäume gebündelt werden.

Die Frontplatte selbst nimmt im oberen Teil den Lautsprecher und das Drehspulmeßwerk auf. Darunter ist links das Drucktastenaggregat mit der Monitorbuchse Bu 3 angeordnet. Rechts davon sind in regelmäßigen Abständen der Regler P 2, der Umschalter S 7 für aperiodischen oder selektiven Betrieb, der Drehkondensator, der Lautstärkereger P 1 und der Umschalter für Telegrafie- oder Telefonie-Lautsprecherbetrieb sichtbar. An der rechten oberen Gehäusewand sind die Massebuchse Bu 2, die Antennenbuchse Bu 1 und eine isolierte Gummibuchse montiert. Die Gummibuchse hält die Teleskopantenne

Bild 5. Blick auf das Chassis mit Anordnung der Einzelteile und Bausteinplatten

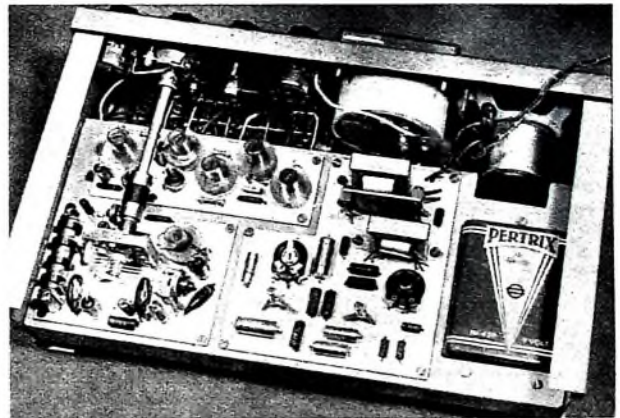
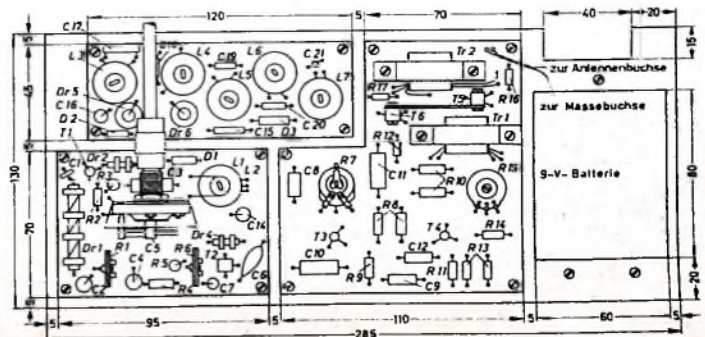


Bild 6. Anordnung der Bauelemente auf dem Gerätechassis





U. PRESTIN, Nordmende, Bremen

## Kundendienst an Tonbandgeräten

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd 18 (1963) Nr. 4, S. 120

### 4.5. Fremdspannungsabstand

Der gewöhnlich nur „Dynamik“ genannte Fremdspannungsabstand kennzeichnet die für das Beurteilen der Wiedergabegüte sehr wichtige Angabe des Verhältnisses von der Nutz- zur Störspannung. Vor dem Erläutern der Messung sei auf die unterschiedlichen Bezeichnungen und Begriffsbestimmungen hingewiesen. So spricht man zum Beispiel außer von der Fremdspannungs-Dynamik auch noch von der sogenannten Geräuschspannungs-Dynamik. Zusätzliche Kennzeichnungen sind die Kurzformen Störabstand und Dynamik. Wenn die verschiedenen Ausdrücke auch die gleiche Eigenschaft des Tonbandgeräts betreffen, so sind sie doch unterschiedlich definiert, und es kann vorkommen, daß man bei zwei gleichwertigen Geräten unterschiedliche Angaben über die Dynamik liest, also beispielsweise einmal 46 dB und das andere Mal 52 dB.

Die Fremdspannungs-Dynamik gibt das Verhältnis von der Nutz- zur Störspannung an. Mit Hilfe zweier Spannungsmessungen läßt sie sich daher leicht feststellen. Der Begriff Fremdspannungs-Dynamik ist dem Ausdruck Störabstand in der Bedeutung gleichzusetzen. Die Geräuschspannungs-Dynamik berücksichtigt aber zusätzlich die Empfindlichkeitskurve des Ohrs, das auf mittlere und höhere Tonfrequenzen bekanntlich empfindlicher reagiert als auf tiefe. Die Geräuschspannungs-Dynamik ist daher ein Maß für den subjektiven Eindruck und an sich besser geeignet für eine Beurteilung der Eigenschaften des Tonbandgeräts. Zum Messen der Geräuschspannungs-Dynamik benötigt der Techniker jedoch stets ein sogenanntes Ohrfilter, das heißt ein Dämpfungsglied, dessen Durchlaßeigenschaften der Empfindlichkeitskurve des menschlichen Ohrs entsprechen. Zur Information gibt Bild 33 die Bewertungskurve nach DIN 45 405 wieder.

An der Definition der unterschiedlichen Begriffe ist schon zu erkennen, daß sich der Fremdspannungs- oder Störabstand mit den

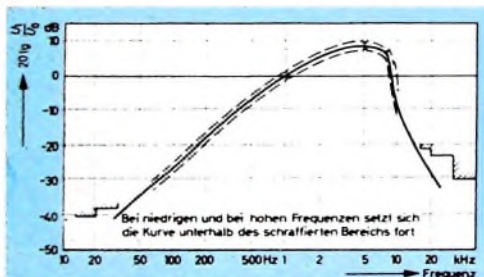


Bild 33. Bewertungskurve für Geräuschspannungsmessung nach DIN 45 405

in Service-Werkstätten gegebenen Mitteln bestimmen läßt, nicht dagegen der Geräuschspannungsabstand. Rechnerisch gleicht der Fremdspannungsabstand dem Quotienten aus der Wiedergabespannung bei Vollaussteuerung und der Störspannung, die sich aus dem Grundrauschen eines Bands (normal gelöscht und vormagnetisiert, jedoch ohne NF-Modulation) und dem störenden Brummeanteil zusammensetzt. Die Wiedergabespannung bei Vollaussteuerung (siehe 4.3.) ist am Ausgang des Entzerrers zu messen, sie liegt in der Größenordnung von 0,8 ... 1,2 V.

Man kann beim Feststellen der Vollaussteuerung auch die Ausgangsspannung des in Koffergeräten eingebauten Endverstärkers messen. Möglicherweise addieren sich in diesem Fall jedoch die Verzerrungen der Endstufe zu denen des Entzerrers, so daß das Meßergebnis verfälscht wird.

Nach dem Feststellen der Vollaussteuerung kann man als angenäherte Störspannung ganz einfach die Leerlaufspannung des Geräts bestimmen, indem man die Bandspulen abhebt. Allerdings ermittelt man bei abgehobenem Band nur den Störabstand des Verstärkers, weil das Rauschen der Magnetschicht nicht in

die Messung eingeht. Bei genauen Untersuchungen (und auch nach den DIN-Vorschriften) sollte mit Band gemessen werden.

Zum Ermitteln der Entzerrereigenschaften genügt selbstverständlich die Messung nach dem Abheben der Spulen. Normalerweise kommt durch das Band ein Rauschpegel von 1 ... 3 dB hinzu.

Mit empfindlichen Oszillografen oder NF-Röhrenvoltmetern kann man den Störpegel gerade noch ablesen. Angenommen der höchste Nutzpegel ist 1 V, dann tritt bei 46 dB Störabstand  $\frac{1}{200}$  der Nutzspannung als Störsignal auf (also 5 mV). Reicht die geringe Anzeigehöhe bei weniger empfindlichen Oszillografen nicht aus, so kann man schnell den NF-Endverstärker eichen, indem man feststellt, wie hoch der Verstärkungsfaktor ist, und die Störspannung am Ausgang des Endverstärkers misst. Voraussetzung ist allerdings, daß der NF-Endverstärker das Tonfrequenzspektrum voll überträgt, das heißt, daß weder die 50-Hz-Brummspannung noch die hohen Frequenzanteile des Rauschens im Meßsignal fehlen und somit eine Art Zwischenergebnis (zwischen Geräuschspannung- und Fremdspannungs-Dynamik) entsteht. Der Techniker muß sich vorher davon überzeugen, daß kein zusätzliches Störsignal addiert wird. Die größte Sicherheit gegen Meßfehler bietet ein mittlerer Verstärkungspegel des Endverstärkers, den man vorher einstellen und ausprobieren sollte. DIN 45 405 schreibt übrigens bei Fremdspannungsmessungen den Übertragungsbereich 31,5 Hz ... 20 kHz vor.

Das Störsignal setzt sich, wie bereits oben erwähnt, aus zwei Komponenten zusammen, nämlich aus dem Grundbrummen und dem Rauschen. Beim Aufnehmen des Störpegel-Oszillogramms ist daher vor allem auch darauf zu achten, daß der Strahl waagrecht genügend langsam abgelenkt wird. Ein Einstellen auf nur 50 Hz Kippfrequenz hatte zur Folge, daß ein 50-Hz Kurvenzug nur einmal von links nach rechts geschrieben wurde. Bei niedriger Anzeigepegel kann man die Oszillogrammhöhe jedoch nur



Bild 34. Charakteristisches Störspannungsozillogramm beim Messen des Fremdspannungsabstands

sehr schwer ablesen, wenn das Maximum und das Minimum einer Sinuskurve weit auseinander liegen. Ein Einstellen der Kippfrequenz auf etwa 12 ... 15 Hz (entsprechend Bild 34) ergibt dagegen einen so geringen Kuppenabstand, daß das Ausmessen des Pegels unschwer möglich ist.

Die neueste Ausgabe des DIN-Blatts 45 511 hält übrigens für Heimtonbandgeräte (ausgenommen Bandgeschwindigkeiten unter 475 cm/s) einen Ruhegeräuschspannungsabstand von 45 dB und einen Fremdspannungsabstand von 40 dB als Mindestforderung fest.

Im weitesten Sinne gehört auch das Übersprechsignal von einer Spur auf die andere zum Störsignal. Nach DIN 45 511 ist die Übersprechdämpfung jedoch gesondert aufgeführt und anders bewertet. Für gegenseitige Doppelspur-Aufzeichnung werden 40 dB, für Stereo-Aufzeichnungen 20 dB Signalabstand gefordert. Eine Norm für das Meßverfahren ist in Vorbereitung.

### 4.6. Löschstrom und Löschfrequenz

Der Löschstrom erzeugt im Löschkopf das Magnetfeld, mit dem eine alte Bandaufzeichnung vor dem Aufnehmen eines neuen Signals gelöscht werden soll. Da die Schaltungen zum Erzeugen des Löschstroms normalerweise sehr einfach sind und aus nur wenigen Bauteilen bestehen, treten Mängel verhältnismäßig selten auf. Trotzdem müssen natürlich auch die wenigen Möglichkeiten in der Reparaturpraxis berücksichtigt werden.

In der Praxis kann der Fall des zu geringen Löschstroms vorkommen, der zur Folge hat, daß die alte Aufnahme bei einer Neuaufzeichnung noch zu hören ist. Stellt sich die nach der ersten Wartungskontrolle überprüfte Löschkopfspiegelfläche wirklich als sauber heraus, so sollte man weiter prüfen, ob nicht die Generatorröhre verbraucht ist, denn schließlich handelt es sich um eine Röhre, die eine Leistung erzeugt, also nach längerer Betriebszeit verbraucht sein kann. Erst wenn auch das probeweise Austauschen der Röhre nicht weiterhilft, bleibt nur eine Fehlersuche mit dem Oszillografen übrig. Nur in Ausnahmefällen kann auch einmal ein Band schlechte Löscheigenschaften zeigen. Allerdings handelt es sich dann fast immer um wenig bekannte und nicht empfohlene Bandsorten, die eine andere Löschkämpfung aufweisen können.

# Neue Verkaufs-Chancen im Zeichen der Graetz-Prüf-Garantie



Graetz bietet Ihnen 1963/64 mehr als „nur“ technisch voll ausgereifte und bestechend formschöne Fernsehgeräte. Vollendete Technik und klare Formen sind bei uns nichts Außergewöhnliches. Graetz will mehr — Ihnen den Weg ebnen zu neuen Umsatzspitzen und leichterem Verkauf. Graetz bringt deshalb ein hervorragendes Verkaufsargument, die Graetz-Prüf-Garantie, das sichtbare Kennzeichen der Graetz-Qualität.

An jedem Gerät hängt jetzt die Prüf-Garantie-Karte. Für Sie im Handel bedeutet das: neue Argumente für Graetz, neue Chancen für Ihren Verkauf! Nutzen Sie diese Vorteile!

## Das sind die neuen Fernsehgeräte 1963/64:

---

Hochleistungs-Fernseh-Tischgerät Markgraf  
Hochleistungs-Fernseh-Tischgerät Markgraf AS  
Hochleistungs-Fernseh-Standgerät Mandarin  
Hochleistungs-Fernseh-Stereomusiktruhe Maharadscha

---

Komfort-Fernseh-Tischgerät Kornett  
Komfort-Fernseh-Standgerät Exzellenz

---

Luxus-Fernseh-Tischgerät Burggraf  
Luxus-Fernseh-Standgerät Kalif  
Luxus-Fernseh-Stereomusiktruhe Maharani

---

**Begriff  
des  
Vertrauens**



Die unterschiedlichen Induktivitätswerte der in Tonbandgeräten verwendeten Löschköpfe verhindern leider die Angabe eines durchschnittlichen Löschstromes, zumal außerdem auch noch zwei Sorten von Köpfen verwendet werden, die normale Eisenausführung und die sogenannten Ferritköpfe, deren Leistungsbedarf in der angegebenen Reihenfolge etwa im Verhältnis 2:1 steht.

Der Löschstrom liegt normalerweise in der Größenordnung von 50...500 mA<sub>eff</sub>. Das Messen sollte daher immer nach den Anweisungen der Herstellerfirma erfolgen. Wie beim Messen der Vormagnetisierung, eignet sich das Verfahren der Spannungsmessung über einen Vorwiderstand. Der Meß-Serienwiderstand muß allerdings besonders bei niederohmigen Köpfen sehr klein sein. Für die Praxis genügt es, den Gleichstromwiderstand des Kopfs zu bestimmen und dann einen Meßwiderstand zu wählen, der etwa  $\frac{1}{10}$  des Kopfwiderstands ist. Ein Widerstand von 0,1 Ohm in Serie zu einem Ferritlöschkopf von 50 mH erzeugt in einem praktischen Beispiel einen Spannungsabfall von 40 mV (gemessen im Tonbandgerät „Exklusiv“; Hersteller: Nordmende); der Widerstand verursachte demnach eine genügend hohe Amplitude. Selbstverständlich ist aber auch die Spannungsmessung parallel zum Löschkopf möglich. Die Schwingkreis Kapazitäten sind in der Regel einige 1000 pF, so daß die Taskopfkapazitäten eines Oszillografen keine Rolle spielen. An einem 140-mH-Eisenkopf entstehen beispielsweise 6 V<sub>eff</sub>, an einem 50-mH-Ferritlöschkopf 9 V<sub>eff</sub>. Die Spannungen liegen demnach normalerweise im Bereich 1...10 V, so daß Messungen mit Oszillografen oder mit Röhrenvoltmetern auf keine Schwierigkeiten stoßen.

Verhältnismäßig unkritisch ist die genaue Frequenz des Löschgenerators. Da ein Verstimmen infolge elektrischer Fehler bis auf Ausnahmefälle nicht eintreten kann, besteht nur in seltensten Fällen Veranlassung zum Nachmessen. Der in der Praxis gelegentlich auftretende Überlagerungseffekt zwischen einer Oberwelle der Löschfrequenz und einer Rundfunkempfangswelle erfordert normalerweise kein Messen der Löschfrequenz, da ein geringfügiges Verdrehen des Abstimmkerns im Löschgenerator Abhilfe schafft. Man kann mit einem Meßsender und einem Rundfunkempfänger durch Oberwellen-Frequenzvergleich leicht die Grundfrequenz des Löschgenerators ermitteln.

#### 4.7 Aussteuerungsanzeige

Bereits unter 4.3 wurde darauf hingewiesen, daß die Anzeige für die Vollaussteuerung in den Tonbandgeräten nicht einheitlich ist. Der Techniker muß daher wohl oder übel einen Blick in die Bedienungsanweisung des jeweiligen Geräts werfen. Steht dort der Hinweis, daß die Leuchtspektoren geringfügig überlappen dürfen, muß das Nachregeln der Anzeige anders geschehen als bei angegebenen Sperrzonen („bis auf etwa 2 mm Zwischenraum schließen“).

In jedem Falle muß beim Fehlen einer genauen Kundendienstanleitung die nach der Bedienungsanweisung gegebene Grenzaussteuerung berücksichtigt werden, worunter in den meisten Geräten das Berühren der Sektoren gemeint ist. Das Einstellen des Justierreglers für die Aussteuerungsanzeige geschieht dann nach der Vollaussteuerung (Bezugspegel plus 6 dB) entsprechend Abschnitt 4.3.

#### 5. Mechanische Messungen und Fehlerbeseitigung

Für Messungen und Fehlerbeseitigungen an der Mechanik eines Tonbandgeräts lassen sich im Gegensatz zur elektrischen Schaltung nur wenige einheitliche Regeln aufstellen, weil die einzelnen Geräte in ihrem konstruktiven Grundaufbau zu verschieden sind. Der Techniker muß daher bei bestimmten Arbeiten die genauen Meß- und Justieranweisungen für den einzelnen Gerätetyp berücksichtigen, ausgenommen natürlich bei einfachen Mängeln, wie sie in den Abschnitten 3.1 und 3.3 behandelt wurden. Die folgenden Hinweise auf mechanische Meß- und Reparaturarbeiten können nur sehr allgemein gehalten sein; sie sind mehr als Anregung und weniger als Anleitung gedacht.

##### 5.1 Messen der Bremsmomente

Grundsätzlich unterscheidet man bei Tonbandgeräten zwei Aufgaben der Bremsen, nämlich

- a) die Betriebsbremsung zum Aufrechterhalten des Bandzugs bei Aufnahme- und Wiedergabebetrieb und auch beim schnellen Umspulen,
- b) die Stoppbremsung, die auf Stellung „Halt“ wirksam wird, um die Spulenteller und damit überhaupt den Bandtransport in möglichst kurzer Zeit abzustoppen.

In die Rubrik der Stoppbremsen gehören auch die Vorrichtungen für die Funktion des „Schnellstopps“, die in vielen Variationen anzutreffen sind, angefangen vom einfachen mechanischen Ab-

heben der Andruckrolle bis zur magnetgesteuerten Backen- oder Bandbremse.

Je nach Konstruktion dienen verschiedene oder dieselben Bremsen für beide Aufgaben.

Eine ausführliche Aufstellung der verschiedenen Bremskonstruktionen würde den Rahmen dieses Beitrags überschreiten. Vor jeder Messung sollte man sich jedoch vor allem bei kombinierten wirksamen Bremsen mit der Konstruktionsart vertraut machen, da die Art der Messung vom Arbeitsprinzip der Bremsen abhängt.

Eine dynamische Messung des Bremsmoments der Stoppbremsen erfordert einen sehr hohen Geräteaufwand und ist daher in den meisten Werkstätten nicht möglich. Die Betriebsbremsen kann man leichter kontrollieren; ihre Wirksamkeit geht aus der im Abschnitt 5.3 noch näher beschriebenen Messung des Bandzugs hervor.

Die Hersteller haben in den Kundendienstanleitungen in der Regel indirekte Meßverfahren zur Kontrolle der Stoppbremsen genannt, zum Beispiel durch Angabe des Federdrucks für Backenbremsen usw. In den meisten Anleitungen sind neben den Meßhinweisen auch Justieranleitungen angegeben. Für den Fall, daß keine Anleitung zur Verfügung steht, hilft folgende einfache Prüfung immer. Man legt nacheinander eine volle Bandspule des maximal vom Gerät aufnehmbaren Durchmessers auf beide Wickelteller und läßt den Schnellvor- und Schnellrücklauf bis zum Erreichen der normalen Umspulgeschwindigkeit anlaufen. Beim Umschalten auf „Halt“ muß die volle Spule dann ohne starke Schlaufenbildung (maximale Schlaufe darf höchstens 4...5 mm von der Normallage abweichen) noch sicher anhalten, andernfalls sollte man die Zugfedern der Bremsen verstärken beziehungsweise den Einspannpunkt der Federn sinngemäß verändern. Vorauszusetzen ist natürlich eine einwandfreie Oberfläche des Bremsbelags (sonst vorher Reinigung mit Spiritus). Grob verschmutzte und mit Abrieb behaftete Belege sind zu erneuern, sofern sich der Abrieb nicht beseitigen läßt.

Ebenso wie auf das zügige Abbremsen der Bandteller auf Stellung „Halt“ nach dem Schnellvor- und Schnellrücklauf ist aber auch darauf zu achten, daß die Spulen nicht mit einem harten Ruck anhalten, weil in diesem kritischen Augenblick Banddehnungen bei zu hohem Bandzug auftreten können. Man darf nach dem Stoppen beim probeweisen seitlichen Eindringen des Bands nicht das Gefühl ~~...~~ bei einer straff gespannten Saite eines Musikinstruments haben. Der geübte Techniker achtet auf die Geräusche beim Stoppen, denn sowohl eine blockierende Bremse als auch ein zu straff gespanntes Band verraten sich durch Nebengeräusche. (Wird fortgesetzt)

## Neue Bücher

Ferrite. Von J. Smit und H. P. J. Wijn. Eindhoven 1962, Philips Technische Bibliothek 417 S., m. 244 B., 16 cm x 23,5 cm. Preis in Ganzleinen geb. 46,- DM.

Ferrite, das sind magnetische Oxyde mit dem Eisenion als Hauptbestandteil, kommen im steigenden Maße in den verschiedensten Gebieten der Hochfrequenztechnik zur Anwendung. Die umfangreichen Einsatzmöglichkeiten machten den Werkstoff Ferrit zum Gegenstand intensiver Forschung, und es ist interessant zu wissen, daß man sich heute verschiedene physikalische Eigenschaften oxidkeramischer Werkstoffe besser erklären kann als die entsprechenden Eigenschaften metallischer Ferromagnetika. Die Erklärung der Ferriteigenschaften ist jedoch nicht gerade einfach; in den meisten bisherigen Veröffentlichungen bedient man sich einer schwierigen Sprache, der mathematischen und physikalischen Methoden der modernen Festkörperphysik. Die Verfasser dieses Buchs haben sich die Aufgabe gestellt, die Grundeigenschaften der Ferrite allgemeinverständlich - unter teilweisem Verzicht auf wissenschaftliche Strenge - darzustellen. Das Buch ist in 15 Kapitel unterteilt. Das erste Kapitel beschäftigt sich mit der Theorie des Ferromagnetismus. Hier werden unter anderem das Wesen magnetischer Momente, das Spinmoment, die Langevinsche Theorie des Paramagnetismus, die Weiss'sche Feldtheorie und der Paramagnetismus oberhalb des Curiepunkts besprochen. In diesem Kapitel findet sich auch eine Kritik an der Weiss'schen Feldtheorie. Die weiteren, noch vielfach gegliederten Kapitel behandeln den Ferritmagnetismus, die magnetischen Anisotropien, die Magnetisierungsvorgänge und die verschiedenen Verfahren zur Messung ferromagnetischer Eigenschaften. Es werden weiter die Eigenschaften der Einkristalle von Ferriten mit Spinellstruktur, mit hexagonaler und trigonaler Kristallstruktur, mit Granatstruktur und die Struktur polykristalliner Ferrite beschrieben. Das Buch schließt mit ausführlichen Betrachtungen über die elektrischen Eigenschaften der Ferrite. Ein sorgfältig zusammengestelltes Sachwortverzeichnis erleichtert das Nachschlagen. Leser, die sich tiefer in diese Materie einarbeiten wollen, finden am Ende des Buchs zahlreiche Literaturhinweise. Kr.

# Eine Spitzenleistung

setzt intensives und zielbewußtes Streben voraus; sie erfordert Erfahrung und Können. Das Ergebnis lohnt alle Mühen und Anstrengungen. Das beweisen auch die **rotring**-Zeichengeräte.

Der RAPIDOGRAPH war der erste Röhren-Tuschefüller der Welt und ist heute das gefragteste Zeichengerät seiner Art, das unzähligen Architekten, Ingenieuren, Konstrukteuren, technischen Zeichnern, Grafikern und anderen Fachleuten vieler Länder längst unentbehrlich wurde.

Seine Spitzenleistung liegt in der Leistung der Spitze. Sie ist das wertvollste Teil und ermöglicht erstaunlich schnelles und präzises Arbeiten.

Die neue VL-Spitze mit 30fach verlängerter Lebensdauer erhöht den Gebrauchsnutzen auf das 30fache.

Diese Wirtschaftlichkeit rechtfertigt einen angemessenen Preis, denn nicht auf die Anschaffungskosten, sondern auf den optimalen Gegenwert kommt es an.

Auch von Ihnen fordert man Spitzenleistung. Dazu benötigen Sie ein Zeichengerät der Spitzenklasse und deshalb verlangen Sie im eigenen Interesse



**rotring**  
ZEICHENGERÄTE

**RAPIDOGRAPH · VARIANT**  
mit VL-Zeichenspitze

**VARIOSCRIPT · SCHABLONEN**

**ZIRKEL · ZEICHENTUSCHE**

**RIEPE-WERK · HAMBURG-ALTONA**  
VERKAUF DURCH DEN FACHHANDEL  
BITTE FORDERN SIE UNSEREN PROSPEKT 704-50



# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

## Bach, Magnificat

Maria Sloder, Sopran; Hertha Töpfer, Alt; Ernst Hoefliger, Tenor; Dietrich Fischer-Dieskau, Baß; Münchener Bach-Orchester; Münchener Bach-Chor; Dirigent: Karl Richter

Das „Magnificat“ steht inhaltlich und musikalisch dem „Weihnachtsoratorium“ nahe. Es gehört zum Typus der Kirchenkantate und entstand in seiner ersten Fassung 1723 zur Sonnabendvesper vor Weihnachten. Diese Fassung in Es-dur überarbeitete Bach 1737/33, und wir hören die D-dur-Fassung hier in einer stilischen Aufnahme mit namhaften Solisten, dem Münchener Bach-Orchester und dem Münchener Bach-Chor unter Karl Richter. Es mag auf den ersten Blick erstaunlich scheinen, daß der Protestant Bach diesen Lobgesang der Maria auf den lateinischen Text komponierte. Aber man vergesse nicht, daß Bach eine humanistische Schulbildung hatte, daß er also des Lateinischen mächtig war und daß ihm möglicherweise die Prägnanz und die Klarheit des

lateinischen Textes für eine liturgische Musik besonders geeignet zu sein schien.

Die vorliegende Aufnahme aus der Archiv-Produktion reiht sich den besten dieser Sammlung würdig an. Der sauberen Stereo-Aufnahmetechnik ist es nicht nur gelungen, die ganze musikalische Breite des Klangkörpers lückenlos und gut differenziert festzuhalten, sondern daneben auch einen ausgezeichneten Raumeindruck zu vermitteln. Das wird insbesondere beim Zusammenspiel von Orgel und Orchester deutlich, wo man durchaus den Eindruck hat, daß die Orgel hinten im Raum steht. Sehr gut ist auch der strahlende, helle Klang der drei Trompeten sowie der Ton der tiefen Streicher eingelangt. Die technische Qualität dieser Platte läßt hinsichtlich Frequenzumfang, Gleichlauf und Rauschermut kaum einen Wunsch offen. Kein Wunder also, daß diese Aufnahme auch dem Musikfreund und Bach-Kenner hohen Genuß zu vermitteln vermag. Als markante

Beispiele für diese Kongruenz von Musik und Technik seien der in Stereo tadellos wiedergegebene Einleitungssatz erwähnt, das schöne Zusammenspiel der gut im Raum stehenden Oboen da caccia in der Einleitung zu dem Sopran-Solo „Quia respexit humilitatem“ und die große Chorlage „Fecit potentiam“, die der musikalische Mittelpunkt des Werkes ist. Mit steigender Stimmenzahl klingt dann das „Magnificat“ in dem strahlenden „Gloria Patri“ aus, das sich mit machtvoller Aufschwung bis zum Amen steigert. Deutsche Grammophon, Archiv-Produktion, 195078 (Stereo)

Musikers entsteht, der für Frankreich etwa das bedeutet, was Brahms für Deutschland ist. Die oft harten dynamischen Gegensätze sind in einem breiten Stereoklangbild mit ausgewogener Balance gut verarbeitet. Der weite Frequenzumfang der rausch- und rumpelfreien Platte mit brillant aufgezeichneten Tiefen kann ohne jede Beschränkung wiedergegeben werden, denn dank der Intermodulationsfreiheit sind auch die feinsten Streicherklänge über den kräftigen Tiefen verzerrungsfrei. Auch das massierte Blech ist ohne jede Übersteuerung aufgenommen und geschnitten worden.

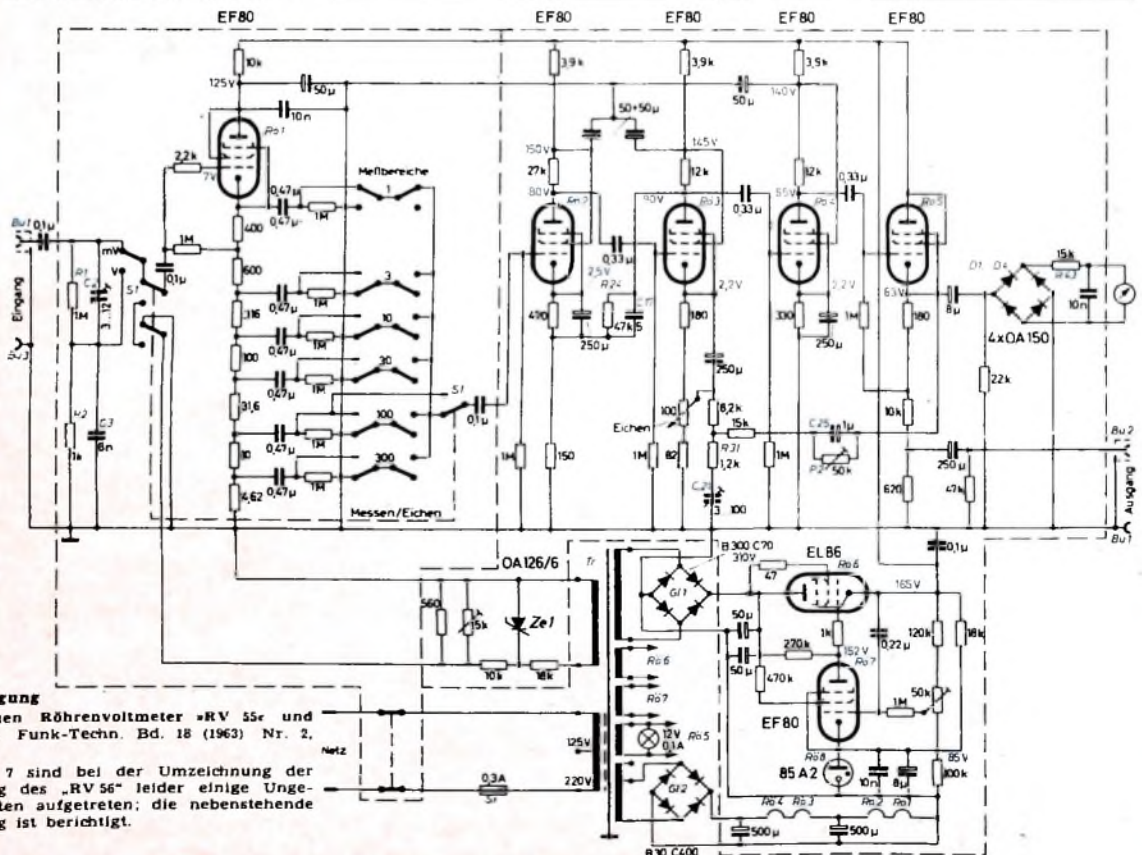
## Franck, Sinfonie d-moll

Chicagoer Symphonie-Orchester unter Pierre Monteux

Seit 1894 hat Monteux diese 1889 in Paris uraufgeführte Sinfonie immer wieder besonders gerne dirigiert. Seine Interpretation gilt in Musikkreisen schon lange als authentisch. Mit dieser Platte liegt jetzt eine Stereo-Aufnahme der d-moll-Sinfonie vor, die fraglos zu den besten der Schallplatte überhaupt gehört. Der Musikkenner wird sie deshalb besonders hoch schätzen. Aber auch der Hi-Fi-Freund empfindet echte Freude und hohen Genuß, wenn er erlebt, wie hier die Klangwelt eines

Das oft harte, ablehnende Urteil namhafter Zeitgenossen Francks nach der Uraufführung ist von der Geschichte nicht bestätigt worden. Die d-moll-Sinfonie gehört heute zu den populärsten Orchesterwerken. Ihre drei Sätze erhalten durch das Wechselspiel der musikalischen Gedanken zugleich die musikalische Einheit in der Verarbeitung der Themen und im Orchestersatz. Spürt man immer den Organisten Franck. Seine Instrumentierung läßt den Einfluß von Berlioz, Wagner und Liszt erkennen. Er spricht aber nicht ihre Sprache, sondern er hat sie gewissermaßen „orgelmäßig“ in seine eigene Ton-sprache übersetzt.

RCA LSC-2514 (Stereo)



### Berichtigung

Die neuen Röhrevoltmeter »RV 55« und »RV 56«. Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 2, S. 41-45.

Im Bild 7 sind bei der Umzeichnung der Schaltung des „RV 56“ leider einige Ungenauigkeiten aufgetreten; die nebenstehende Schaltung ist berichtigt.

### Eine Abendmusik in St. Marien

Franz Tunder, Organist an St. Marien in Lübeck, pflegte am wöchentlichen Börsenitag den Kaufleuten und Patriziern seiner Stadt etwas vorzuspielen. Aus diesen „Börsenkonzerten“ entwickelten sich die Abendmusiken, deren Darbietungen im Laufe der Zeit durch Hinzunahme weiterer Solisten, Ratsmusikanten und Sänger bereichert wurden. Sie wurden außergottesdienstliche musikalische Ereignisse, die zu jener Zeit — um die Mitte des 17. Jahrhunderts — einmalig waren. In diese Zeit versetzt uns diese Platte aus der Serie „Musik in alten Städten und Residenzen“ mit Werken von Tunder, Buxtehude und Bruhns.

Auf dieser gut gelungenen Stereo-Platte mit akustisch gut ausgewogenem Klangbild hört man Instrumentalmusik, Kantaten und Orgelmusik aus jener Musikepoche. Der Klang der alten Instrumente (Diskant., Alt- und Tenor-Gamben sowie Theorbe, die alte Baßlaute aus dem 16. und 17. Jahrhundert) kommt ebenso schön zur Wiedergabe wie der Ton der herrlichen Orgel zu St. Jakobi in Lübeck, einer der schönsten und berühmtesten Orgeln überhaupt. Sie ist mit ihren unverändert gebliebenen farbenreichen Prinzipalregistern, ihren silbrig leuchtenden Mixturen und dem Klangreichtum des Brustwerks und Rückpositivs ein für die Wiedergabe von Orgel-

musik aus der vorbachischen Zeit besonders geeignetes Instrument. Alle Aufnahmen haben viel akustische Perspektive. Der Klang ist gut aufgelöst, und auch die tiefsten Pedallöne sind frei von Verzerrungen.

Columbia STC 91 112 (Stereo)

### Stereo 35mm

#### Enoch Light and his Orchestra

Auf der Suche nach weiteren Möglichkeiten zur Verbesserung der Wiedergabequalität ist Command dazu übergegangen, die Primäraufnahmen nicht mehr auf dem üblichen Magnetband, sondern auf 35-mm-Magnetfilm zu machen. Für Aufnahmen von U-Musik sind die sich dadurch ergebenden Vorteile besonders wichtig, weil bei den oft notwendigen mehrfachen Überspielungen gewisse Qualitätsverluste unvermeidbar sind. Je besser die einzelnen Primäraufnahmen sind, aus denen die endgültige Aufnahme zusammengemischt wird, desto weniger können sich im Endprodukt Verzerrungen, Rauschen und Beschneidung des Frequenzbandes bemerkbar machen. Wenn man sich auf der vorliegenden Platte das Endergebnis dieser Technik kritisch anhört, kann man befriedigt feststellen, daß dieser Versuch voll und ganz gelungen ist. Die Aufnahmen haben einen heute kaum zu übertreffenden Frequenzumfang und sind so frei von Rumpeln jeglicher Art und

Rauschen, so daß auch bei maximaler Tiefen- und Höhenanhebung auf besten Hi-Fi-Anlagen keinerlei störendes Rumpeln oder Rauschen hörbar ist. Das kommt besonders den Feinheiten des Klangs der Streicher und Bläser und dem Schlagzeug zugute. Aber auch der gezipfte Baß klingt so trocken, wie man es sich beim Vergleich mit dem Original nur wünschen kann. Daß die Dynamik größte Werte erreicht, ist nach alldem kaum verwunderlich. Dabei ist anerkennend zu bemerken, daß trotz starker Aussteuerung der Schallrillen keinerlei Vorechas hörbar sind. Gleichzeitig ist auch die Durchsichtigkeit des Klangbildes faszinierend, denn selbst bei starken Klangmassierungen geht kein Pizzicato verloren. Der diesen Aufnahmen eigene Sound in Verbindung mit der perfektionierten Technik ist gerade das, was sich der Stereo-Freund und Liebhaber von U-Musik wünscht. Und: Auch bei kleinen Wiedergabelautstärken lassen sich diese Aufnahmen mit Genuß und Vergnügen anhören. Eine Vorführung dieser Platte über eine echte Hi-Fi-Anlage vermag selbst den „Newcomer“ unter den Stereo-Freunden davon zu überzeugen, was Hi-Fi ist und was Stereo kann. Gleichzeitig ist diese Platte ein Musterbeispiel dafür, welche Effekte sich erreichen lassen, wenn man bei U-Musik die Möglichkeiten der Stereo-Technik in den Dienst des Arrange-

ments stellt. Das ist ein Weg, dem auch für den kommenden Stere Rundfunk allergrößte Bedeutung zukommt.

Command 298 022 (Stereo)

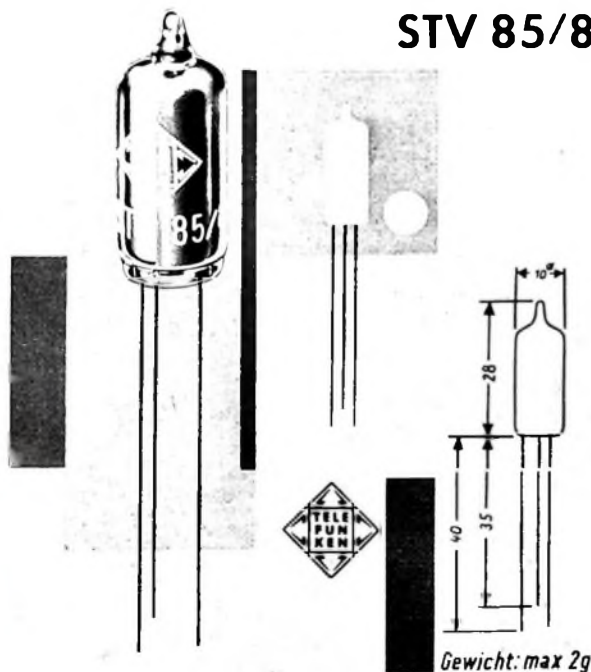
### Great Themes from Hit Films Enoch Light and his Orchestra

In derselben ausgezeichneten Technik wie die zuvor besprochene Platte sind auch diese Aufnahmen entstanden. Die Arrangements sind geradezu Musterbeispiele für die kommende Generation von Arrangements.

Man höre sich beispielsweise an, wie in „Moon River“ der Gitarre rechts und der Flöte links dann die Streicher in der ganzen Breite der imaginären Bühne unterlegt werden oder welche akustische Tiefe vielen anderen Titeln eigen ist. Wie großartig werden aber auch kontrastierende Stimmungen in dem lyrischen „Tender is the Night“ oder in dem auf starken Kontrasten aufgebauten Arrangement von „Exodus“ wiedergegeben. Man weiß bei diesen Aufnahmen nicht, ob sie so phantastisch klingen, weil die Arrangements für die 35-mm-Technik geschrieben sind oder weil sie in 35-mm-Technik aufgenommen sind. Eines ist jedenfalls sicher: Wenn man diese Aufnahmen gehört hat, dann ist einem um die Zukunft von Stereo auch im Bereich der U-Musik nicht bange!

Command 298 021 (Stereo)

## STV 85/8



Gewicht: max 2g

STV 85/8, eine Spannungsstabilisatorröhre in Subminiaturausführung.

Besondere Kennzeichen:

- Reinmetalkathode,
- Elektrodenanschlüsse zum Einlöten,
- hohe Lebensdauer,
- hohe Stoß- und Schüttelfestigkeit,
- kleinste Einbaugröße,
- Sprungstellenfrei,
- kleiner Temperaturkoeffizient,
- beliebige Parallelkapazität,
- durch Hilfselektrode keine Zündspitze.

# TELEFUNKEN

TELEFUNKEN  
ROHREN-VERTRIEB  
ULM-DONAU

Wir senden Ihnen gern Druckschriften  
mit genauen technischen Daten.



Als Beispiel für den hervorragenden Qualitäts-Standard der NATIONAL-Erzeugnisse stellen wir Ihnen hier den Kleinst-Transistor NATIONAL T-53 vor



ELEKTRISCHE UND ELEKTRO-  
NISCHE QUALITÄTSPRODUKTE

## » Qualität ist unsere Zukunft «

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



Japans größter Hersteller für Fernseh- Rundfunk- und Elektrogeräte

# MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland

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

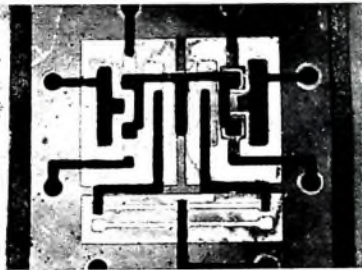
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Eiberfeld, Bielefeld · HERBERT HOLLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KOCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsq., Mannheim · GEBRODER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPPEL, Berlin SW-61, Weissenhof, Merburg/Lehn · GEBRODER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

## Die Halbleitertechnik auf dem Pariser Bauelementesalon

Seit einigen Jahren bildet die Halbleitertechnik wohl den Hauptanziehungspunkt aller einschlägigen Ausstellungen. Auf der diesjährigen Ausstellung in Paris (8.-12. 2. 1963) war dabei festzustellen, daß auch auf diesem Gebiet eine gewisse Beruhigung eingetreten ist. Die meisten Hersteller beschäftigen sich vorwiegend mit technologischen Problemen der Halbleiterfabrikation. Als Ergebnis dieser Entwicklung fand man viel mehr wirklich in Fabrikation gegangene Halbleiteranordnungen, als dies bisher der Fall war.

### Festkörperhausteine

Bedeuteten noch vor ein oder zwei Jahren sogenannte Festkörperschaltungen eine Sensation, so gab es diesmal praktisch keinen namhaften Hersteller, der nicht solche Baugruppen lieferfertig zeigte. Dabei war es wohl das erste Mal, daß über diese Technik auch ausführlicher berichtet wurde. Im Grunde ist das Prinzip überall nahe verwandt, wenn man auch die unterschiedlichsten wohlklingenden Bezeichnungen dafür einführt. Allgemein wird Silizium in der sogenannten Epitaxial-Technik verwendet, wobei man eine Passivierung der Oberfläche durch



Mikroaufnahme einer integrierten Festkörperschaltung der General Electric nach der Planar-Technik; die Schaltung enthält vier Transistoren, acht Widerstände und drei Trennräume

Oxydieren erreicht. Das eigentliche Fabrikationssystem beruht auf der Benutzung von Schablonen, deren Vorlagen in stark vergrößertem Maßstab gezeichnet werden. Auf diese Art ergeben sich sehr große Bauelementedichten je mm<sup>2</sup>. Nach der Herstellung der eigentlichen Bauelemente auf dem Siliziumplättchen werden dann die Verbindungen der Schaltungen aufgebracht. Allerdings sind die meisten Methoden daraufhin ausgerichtet, daß die endgültige Zusammenschaltung erst nachträglich je nach Wunsch des Verbrauchers erfolgt. Dadurch ergibt sich eine ausgeglichene Fabrikation des Grundbausteins und ohne überhöhte Investition eine genügende Lagerhaltung von sozusagen „Halbfabrikaten“.

So zeigte beispielsweise Motorola integrierte (zu einem Ganzen zusammengefaßte) logische Festkörperbausteine mit verbundenen Emittlern der einzelnen Transistoren. Ein ähnliches System findet bei General Electric Anwendung. Fairchild hat eine andere Art der Verbindung der einzelnen Stufen; dort werden diese Baugruppen als „micrologic half shift register“ bezeichnet. (Eine Mikro-Teilaufnahme eines von Fairchild hergestellten Siliziumplättchens mit vielen Schaltungen, von denen jede einzelne unter anderem neun Transistoren enthält, zeigt die Überschriftleiste dieses Berichtes.)

### Anderer Halbleiter-Bauelemente

Wenn nun die Festkörperschaltungen der Clou des Salons waren, so soll damit doch nicht gesagt sein, daß bei den anderen Halbleitern nichts getan wurde. Silizium als Grundmaterial findet überall wesentlich mehr Verwendung als früher. Gegenüber der Planar-Epitaxial-Technik sind andere Herstellungsarten etwas in den Hintergrund getreten; die Fabrikation von Mesa-Transistoren hat sich mehr auf Typen für höchste Frequenzen verlagert.

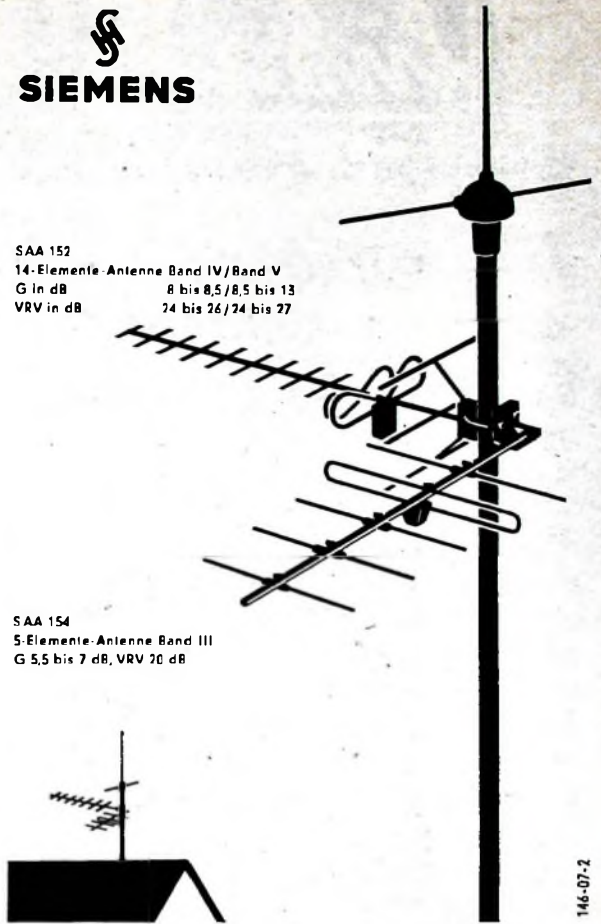
Bei vielen Firmen wird im Interesse kleinerer Schaltungen im Niederfrequenzbereich viel mit Komplementärtransistoren für Endstufen experimentiert.

Im Rahmen eines kurzen Berichtes ist es kaum möglich, einen umfassenden Überblick zu geben. Nachstehend sind Neuheiten einiger Firmen kurz erwähnt.



SAA 152  
14-Elemente-Antenne Band IV/Band V  
G in dB 8 bis 8,5/8,5 bis 13  
VRV in dB 24 bis 26/24 bis 27

SAA 154  
5-Elemente-Antenne Band III  
G 5,5 bis 7 dB, VRV 20 dB



146-07-2

### VHF- und UHF-Antenne in einer Ebene

Niedrige Bauhöhe – kurzes Standrohr, denn beide Antennen werden an einem Punkt befestigt.

Bequemes Ausrichten der VHF-Antenne und der UHF-Antenne auf die zu empfangenden Sender.

Nur eine gemeinsame Niederführung bei Verwendung der Einbauweichen für 60-Ω- oder 240-Ω.

Die 5-Elemente-Band-III-Antenne SAA 154 läßt sich wahlweise kombinieren mit einer UHF-Antenne bis 14 Elemente, z. B. SAA 148, 12-Elemente-Band-IV-Antenne oder SAA 152, 14-Elemente-Band-IV/V-Antenne.

Mit Siemens-Antennen meistern Sie jede Empfangslage in besonders schwierigen Fällen mit den neuen Hochleistungsantennen

SAA 150, 24-Elemente-Band-IV-Antenne,  
SAA 153, 26-Elemente-Band-IV/V-Antenne.

Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



VW-Versenkantenne mit Schlüsselsicherung

Man nehme...

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

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

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

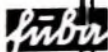
Am Runde versteht sich, daß diese Type - wie alle fuba-Autoantennen - solide verarbeitet ist, eine korrosionsfeste Chromauflage und gleichbleibend gute elektrische Eigenschaften hat.

Wählen Sie klug - diese Antenne ist für SIE geschaffen.



AFA 2216  
DM 24.-

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.  
BAD SALZDORF-FURTH/MANN.



### La Radiotechnique

Die französischen Hersteller haben in diesem Jahr eine recht reichhaltige Auswahl. Bei La Radiotechnique halten sich im Angebot für professionelle Transistoren pnp- und npn-Typen so ziemlich die Waage; das ist bemerkenswert, denn im allgemeinen sind bei solchen Transistoren die npn-Typen meist in der Mehrzahl. So bringt dieser Hersteller eine Serie pnp-Silizium-Transistoren BCY 30/31/33/34 für Niederfrequenzverstärker heraus. Gemeinsame Merkmale dieser Reihe sind: maximaler Collectorstrom 250 mA; 64 V maximale Spannung für den BCY 30 und den BCY 31 sowie eine maximale Spannung von 32 V für die anderen Typen.

Ferner gibt es hier einen Miniatur-Transistor BCZ 13 für 20 V und 10 mA mit einer Sonderauswahl BCZ 14, die sich durch höhere Stromverstärkung (40...90) auszeichnet.

Ein neuer NF-Silizium-Leistungstransistor ist der BDY 11 mit einer oberen Grenzfrequenz von 2 MHz, 100 V und 4 A sind die Höchstwerte von Collectorstrom und -spannung. Ferner sah man zwei Silizium-Mesa-Schalttransistoren für niederfrequente Schaltungen, und zwar den RSY 10 und den BSY 11 (50 mA, 60 V). Man ersieht daraus, daß eine der Tendenzen in einer Erweiterung der Silizium-Typenreihe liegt, wobei sowohl die zulässigen Ströme und Spannungen als auch die Grenzfrequenzen nach oben verschoben wurden.

Dieselbe Firma zeigte noch neue Miniatur-Zenerdioden mit 5% Genauigkeit und einem Spannungsbereich von 4...9 V. Eine neue Photodiode, die hauptsächlich im Infrarotbereich empfindlich ist und eine relativ große Photofläche hat, steht nun ebenso zur Verfügung wie eine Silizium-Flächendiode für Hochspannung (3000 V; maximaler Reststrom 150 nA bei 2500 V und 25 °C).

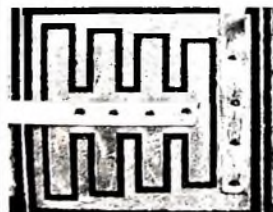
Mit der Diode BA 109, die auch bei verschiedenen anderen Herstellern zu sehen war, gibt es jetzt auch eine Kapazitätsdiode, die bis zu 800 MHz verwendbar ist und damit für den gesamten Unterhaltungsbereich in Frage kommt.

### Intermetall

Bei Intermetall sah man beispielsweise die Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren RSY 51...BSY 56 (npn), deren obere Grenzfrequenz bei  $U_{CE} = 10$  V und  $I_C = 50$  mA in der Größenordnung von 130...150 MHz liegt. Diese Transistoren werden jetzt in Deutschland gefertigt. Auch die Subminiatur-Transistoren der „Pico“-Reihe sowie eine neue Kapazitätsdiode BAY 34, deren Sperrwiderstand bei 2 GHz liegt, sind erwähnenswert. Die „Pico“-Transistoren RBY 22, RBY 23 und RBY 24 in Planar-Epitaxial-Technik sind in Araldit eingegossen. Ihr Durchmesser ist nur 1,8 mm, ihre Länge ohne Anschlußdrähte etwa 2 mm. Von diesen drei Typen sind die beiden ersten mit einem Collector-Basis-Stromverhältnis von  $> 50$  beziehungsweise  $> 70$  auch für Schalteranwendungen geeignet. Die neuen „Pico“-Transistoren haben  $\beta$ -Werte von 30...90 bzw. 70...220 bzw.  $> 45$  (im Mittel 100). Der RBY 24 ist ein rauscharmer Transistor. Genaue Angaben darüber waren aber während der Ausstellung noch nicht erhältlich.

### SESCO

Mehrere Neuheiten brachte auch SESCO, eine amerikanisch-französische Gesellschaft (Thomson-Houston und General Electric), heraus. So sei ein neuer Silizium-Leistungstransistor in



Oben: Mikraufnahme des 85-W-Leistungstransistors 2 N 1618 von SESCO; rechts: Mikraufnahme eines Planar-Epitaxial-Transistors (610  $\mu$ m Außen- $\phi$ , Anschlüsse 50  $\mu$ m  $\varnothing$ )

Mesa-Struktur für 85 W genannt; er existiert in den drei Typen 2 N 1616...2 N 1618, die durch Auslese erhalten werden.  $U_{CB}$  dieser Transistoren liegt bei 100 V; die Kniespannung ist mit maximal 2 V sehr niedrig, und der Wärmewiderstand ist mit

A 25 / 10 / 62

1,6 °C/W ebenfalls gering. Der Stromverstärkungsfaktor liegt bei 50...75. Im Hochfrequenzbereich ( $f = 1 \text{ MHz}$ ) ist die Stromverstärkung ungefähr 8.

Ein Transistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten ist der neue 2 N 914. Es handelt sich gleichfalls um einen n-p-n-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistor mit folgenden Merkmalen:  $I_{CB} = 0,025 \mu\text{A}$ , hohe Schaltgeschwindigkeit  $t_{\text{total}} = 80 \text{ ns}$ , sehr kleine Kapazität von max. 6 pF; bei  $I_C = 20 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 10 \text{ V}$  und  $f = 100 \text{ MHz}$  ist die Stromverstärkung etwa 3.

Weiterhin steht jetzt eine ganze Reihe von n-p-n-Silizium-Planar-Transistoren für Hochfrequenzverstärkung und hohe Schaltgeschwindigkeiten zur Verfügung. Alle haben sehr geringe Knie-spannungen und hohe Collector-Basis-Spannungen (bis 80 V).

Bei SESCO (also auch bei General Electric) werden in Kürze auch Transistoren ohne Gehäuse mit Epoxidharz vergossen unter der Bezeichnung „Microplanar“ erhältlich sein.

Bei General Electric müssen auch die „controlled avalanche rectifiers“ als Neuheit bezeichnet werden. Diese Dioden gibt es in drei Serien und zwar von Miniatur- (A 7) bis zur großen Industrieausführung (A 27) und erfassen das Gebiet von 0,5...250 A. Durch besondere Fabrikationsmethoden erhalten diese Silizium-Leistungsdioden einen automatischen Überspannungsschutz. Die Durchschlagspannung ist um 200 V höher als bei normalen Leistungsdioden. Die der Diode eigentümliche Zenerspannung wird bei der Herstellung beeinflusst, so daß sie unterhalb der Durchschlagspannung liegt.

#### Westinghouse

Wie immer, so stand auch diesmal bei Westinghouse eine ganze Auswahl von Leistungsgleichrichtern bereit. Erwähnt sei der 10 MW der in Einwegschaltung einen Strom von 90 A und in Brückenschaltung einen Strom von 180 A gleichrichtet. Die Spitzensperrenschnung liegt bei 1300 V.

Der neue CS 41 von Westinghouse ist ein gesteuerter Gleichrichter mit einem Direktstrom von 70 A.

#### CSF

CSF arbeitet an einer Silizium-Feldeffektsonde, deren Eigenart der hohe Eingangswiderstand von  $10^{12} \text{ Ohm}$  ist. Damit kann dieses Halbleiterbauelement direkt als Ersatz für Elektrometerrohren verwendet werden.

Die CSF bringt jetzt auch Gehäuse aus Keramikmaterial für im UHF-Bereich arbeitende Halbleiter heraus. Induktivität und Eigenkapazität sind damit besonders gut und erreichen Werte von 0,4 nH und 0,25 pF, der Durchmesser der Gehäuse ist 2,2 mm.

#### Cosem

Natürlich gab es auch viele neue Entwicklungen bei den Germanium-Transistoren, vor allem für die Fernsehtechnik. So sah man bei Cosem den SFT 191 für Bildablenk-Endstufen. Dieser p-n-p-Transistor hat bei maximal 30 W Collectorverlustleistung einen Collectorstrom von maximal 1 A.

Mit dem SFT 174 steht ein Treiber-Transistor für die letzte Stufe in Bild-ZF Verstärkern zur Verfügung, der einen Ausgangswiderstand von 6000 Ohm bei 10 V, 4 mA und 33 MHz aufweist.

#### Texas Instruments

Texas Instruments zeigte Festkörperschaltungen mit in „Raketen“ verwendeten Beispielen, daneben beispielsweise eine ganze Reihe neuer Miniaturdioden. Diese unter der Bezeichnung „UNI G“ und „Micro G“ herausgebrachten Silizium-Miniaturdioden sind mit bloßem Auge kaum sichtbar. Die Serie SN 52 ist für lineare Verstärkung, die Serie SN 51 für logische Anwendungen gedacht; die technischen Grenzwerte sind 10 ns, 10 nA, 2 pF, 100 V. Die Dioden sind kaum teurer als normale Germaniumdioden.

#### Siemens

Siemens stellte unter anderem die neuen NF-Transistoren AC 151 und AC 152 aus, die die Typen TF 65 und TF 66 ersetzen. Ein neuer Leistungstransistor für 2-W-Gegentakt-Endstufen ist der AC 153.

Die neuen Germaniumtransistoren ACY 23 und ACY 33 sind NF-Transistoren für industrielle Anwendungen, während der ACY 32 besonders für rauscharme Vorstufen gedacht ist.

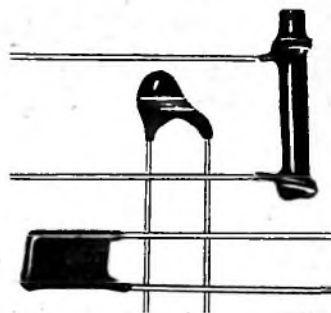
AD 148 und AD 150 sind Leistungstransistoren für Qualitätsverstärker höherer Leistung und ersetzen den TF 80/80.

Ein Paralleltyp zum AF 139 ist der Mesa-Transistor AFY 16 für industrielle Anwendungen im UHF-Bereich.

Andere Neuheiten sind ein Hallvielfacher RMY 10 mit Ferritkern sowie zwei Hallsonden RHY 10 und RHY 11. W. Schaff

# VALVO KONDENSATOREN

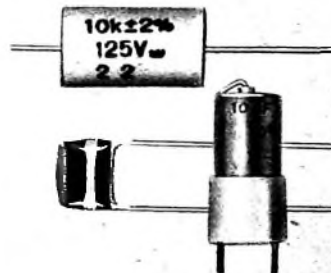
Keramische  
Kleinkondensatoren



Keramische  
Leistungs-  
kondensatoren



Elektrolyt-  
kondensatoren



Polyester-  
kondensatoren

Polystyrol-  
kondensatoren

Miniatur-  
Flachkondensatoren

Keramische  
Rohrtrimmer

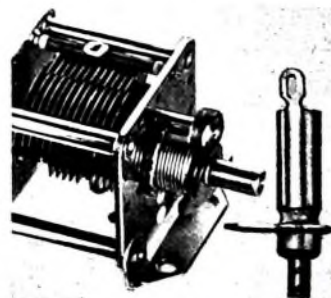
Konzentrische  
Lufttrimmer

Trimmer

Luftabgleich-  
kondensatoren

Regelkondensatoren

Korrektions-  
kondensatoren



VALVO GMBH HAMBURG 1



H 0702/300b



## Für Werkstatt und Labor

### Batteriebetriebenes Mischgerät für das Labor

Unter der Bezeichnung „Otas-Mix“ kam ein neuartiges Mixgerät auf den Markt, das unter anderem auch für das Labor ein nützliches und leistungsfähiges Gerät ist. Es eignet sich nicht nur zum Mischen von Flüssigkeiten, sondern auch zum Unterrühren schwer benetzbarer und schwer löslicher Trockensubstanzen sowie zum Mischen von Flüssigkeiten verschiedener Viskosität. Die Konstruktion dieses Gerätes wurde möglich, da eine einzige 1,5-Volt-Zelle der neuen Peritz-Segmentzelle Nr. 236 wegen ihrer hohen Strombelastbarkeit für den Antrieb genügt. Der Präzisionsmotor mit gehärteter und polierter Welle, selbstschmierenden Lagern und besonders langen, auswechselbaren Kupferkohlebürsten läuft mit einer Drehzahl von 6000 U/min. Der durch den Mischpropeller verursachte Axialdruck der Welle wird von einer punktförmig polierten Auflage des Wellenendes aufgenommen, so daß die stiftseitige Reibung auf ein Minimum reduziert wird. Diese gut durchdachte neue Konstruktion verleiht dem Motor bei Betrieb aus der neuen Hochleistungstrockenbatterie eine hohe Durchzugskraft und nutzt die Stromquelle wirtschaftlich aus. Der Mischkopf arbeitet nach dem Prinzip einer Strahltriebwerke. Der rotierende Drei-Flügel-Propeller ist von einem feststehenden Leitring umgeben, der die entstehende Fliehkraft aufnimmt und in eine wirksame Saugkraft umwandelt. Diese zieht das Mischgut in ihren Bereich und leitet es in dauerndem Kreislauf durch den Mischkopf. Durch dieses Prinzip ist eine intensive Mischung auch von Substanzen unterschiedlicher spezifischer Gewichte sichergestellt.

## Neue Fernsehempfänger

### Fernsehempfänger der AEG

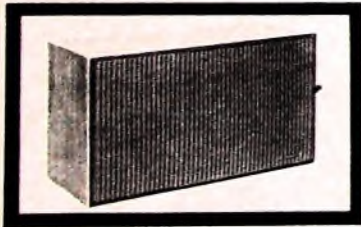
Alle Fernsehempfänger des neuen Vertriebsprogramms (darunter zwei Empfänger aus dem Original-Telefunken-Programm) enthalten die neue schutzscheibenlose 59-cm-Bildröhre A 59-12 W. Es handelt sich dabei vom Chassis her gesehen um vier Empfängergruppen: 1. „Visavox 2130 T“ (Tischgerät); 2. „Visavox 2330 St“ (Standgerät) und „FE 233 St“ (Schränkergerät); 3. „Visavox 2430 T“ (Tischgerät), „Visavox 2430 St“ (Standgerät) und „FE 243 Teak“ (Standgerät); 4. „Visavox 2530 T“ (Tischgerät) und „Visavox 2530 St“ (Standgerät). Alle diese Empfänger sind asymmetrisch aufgebaut und haben je 6 Stationstasten. Die Geräte der Gruppen 3 und 4 enthalten transistorbestückte rauscharme UHF-Tuner. Die übrigen UHF-Tuner mit den Spangitterröhren PC 88 und PC 86.

## Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230 — frachtfrei einschl. Bauanleitung  
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung  
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2

Dies hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz — 18 kHz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm.  
Tiefensystem TR-2  
Ø 30 cm / Res. Freq. 30 Hz  
12 000 Gauss / Druckausgleich  
Hochtonsystem HR-3  
Ø 12 cm / Druckausgleich  
Pegel 3-stufig regelbar  
Anschlußwert 4—5 Ohm  
bis 40 Watt mit Musikprogramm  
belastbar

# KLEIN + HUMMEL



Abt. BS · Stuttgart - 1 · Postfach 402

## Das neue Graetz-Programm

Alle neun Modelle der Saison 1963/64 sind mit M-Bildröhre ausgestattet. Das technische Grundkonzept läßt drei Gruppen erkennen: 1. Hochleistungs-Fernsehempfänger („Markgraf AS“, „Markgraf“, „Mandarin“, „Maharadscha“), 2. Komfort-Fernsehempfänger („Kornett“, „Exzellenz“), 3. Luxus-Fernsehempfänger („Burggraf“, „Kalif“, „Maharani“). Die Empfänger der Gruppen 1 und 2 haben den bewährten VHF-Schaltertuner mit Neutroden-Eingangsschaltung (PC 900). Im übrigen entspricht die technische Ausstattung der Empfänger der Gruppe 1 weitgehend den Vorjahresgeräten gleichen Typs. Bei den Geräten aller Gruppen wurde besonderer Wert darauf gelegt, die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Die Empfänger der Gruppe 2 unterscheiden sich von den Vorjahresgeräten außer durch die Gehäuseformen durch mehrere neue technische Merkmale. Das vertikale Rahmenchassis ist jetzt mit gedruckten Schaltplatten bestückt und bietet damit für den Service besondere Vorteile. Alle Bedienungsorgane sowie der VHF- und UHF-Tuner bilden eine getrennte elektrische und mechanische Einheit, die über eine Steckerleiste mit dem Grundchassis verbunden ist. Der UHF-Bereich hat drei Wahlstufen, so daß durch Tastendruck zwischen drei UHF-Kanälen und einem VHF-Kanal gewechselt werden kann. Die Zellen-Wobbel-Einrichtung ist abschaltbar.

Bei den Empfängern der Gruppe 3 sind in der „TV-Automatik“ jene Funktionen zusammengefaßt, die ein Höchstmaß an Bedienungskomfort und technischer Sicherheit garantieren. Die VHF- und UHF-Kanaleinstellung erfolgt über ein Tastenaggregat mit sechs Tasten (bis zu 2 Stationen Bereich I, bis zu 4 Stationen Bereich III, bis zu 4 Stationen Bereich IV). Für diese Abstimmung werden ein VHF-Tuner mit kontinuierlicher Abstimmung und Umschaltung zwischen Bereich I und III sowie ein kontinuierlich abstimmbarer UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren benutzt. Die VHF- und UHF-Automatik wurde neu ausgelegt.

Die Fernseh-Stereomusiktruhe „Maharadscha“ hat das FS-Chassis der Gruppe 1, die Truhe „Maharani“ das Chassis der Gruppe 3. Der Rundfunkteil besteht aus zwei Bausteinen: Empfangsteil (610 Kreise, UKML) mit allen Bedienungseinrichtungen und getrenntem Endstufenteil mit zwei Gegentakt-Endstufen von insgesamt 15 W Ausgangsleistung.

## Neue Service-Geräte

### Triggeroszillografen und Wobbler von Nordmende

Das Nordmende-Lieferprogramm im Bereich elektronische Meß- und Prüfergeräte wurde in den letzten Monaten um weitere interessante Typen erweitert. Neu sind zwei Trigger-Ozillografen mit 7- und 10-cm-Elektronenstrahlröhre, ein UHF-Wobbler, der Universal-Wobbler „UW 342“, sowie der Universal-Wobbelmeßplatz „UM 346“.

Die umfangreichen Erfahrungen in der Entwicklung und Konstruktion praxisgerechter Meßgeräte für den Rundfunk- und Fernseh-Service führten auch zur Fertigung einiger Spezialmeßgeräte, die im kommerziellen Bereich Verwendung finden, so zum Beispiel das Rauschmeßgerät „RGM 324“, der Panorama-Empfänger „PE 325“, das Wobbelmeßgerät „WSG 326“ und der Fernseh-Kontrollempfänger „FKE 347“.

### Stereo-Multiplex-Signal-Generator „M-300“ von Fisher

Die Einführung des FM-Stereo-Rundfunks in Deutschland wird an die Labors und Werkstätten neue Anforderungen stellen. Für die Entwicklung und Prüfung von FM-Stereo-Rundfunkempfängern und für den Service sind FM-Multiplex-Signal-Generatoren erforderlich. In den USA hat sich das Modell „M-300“ von Fisher als besonders zweckmäßig bewährt. Den Vertrieb dieses Stereo-Signal-Generators und den Service hat die Firma Klein + Hummel, Stuttgart, übernommen.

## Neue Röhren

### Neue UKW-Doppeltetroden YL 1060, YL 1070 und YL 1071

Das Valvo-Programm an UKW-Doppeltetroden wurde um obige Typen erweitert. Die YL 1060 entspricht elektrisch und mechanisch weitgehend der QF 06/40, hat jedoch eine höhere Verlustleistung. Bei den Typen YL 1070 und YL 1071, die sich nur durch die Heizspannung unterscheiden (12,6/6,3 V bzw. 26,5/13,25 V), konnte die Kennlinie weitgehend linearisiert werden. Sie sind deshalb bevorzugt in Verstärkern zu verwenden, wo hohe Anforderungen an die Linearität gestellt werden, zum Beispiel in Oszillografen, Meßgeräten und Einseitenbandsendern.

### Berichtigungen

Hauptpunkt-Reiseempfänger „Lido“, Funk-Techn. Bd. 18 (1963) Nr. 4, S. 126.

Der Reiseempfänger „Lido“ hat nicht — wie fälschlicherweise angegeben — die Wellenbereiche KML, sondern die Wellenbereiche UML (s. a. Tabelle auf S. 172).

Eine elektronische Uhr, Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 21, S. 722.

Im Bild 11 ist vom Collector des Transistors T 6a zur Leitung G noch eine Diode einzufügen (wie bei T 5a, T 4a, T 3a, T 2a und T 1a). Die Schaltung nach Bild 12 arbeitet mit Transistoren OC 71 (nicht OC 72).

**WIR HABEN ABZUGEBEN:**

2 Stereo-Generatoren  
für HF-Stereofonie  
nach FCC Crosby-Teletronics  
Typ SG-292-, neuwertig  
(Anschaffungspreis DM 4700,-)

**SABA**

**SABA · 773 VILLINGEN · POSTF. 69**



**Bernatein-Werkzeugfabrik  
Steinrucke KG  
Remscheid-Lennep**  
Spezial-Werkzeuge für Radio und Fernsehen

**ENGEL-LOTER**

*selbstständig  
sofort vorrätig*



2 TYPEN:  
• 100 Watt  
• 100 Watt

Verlangen Sie Prospekt

Ing. Erich & Fred Engel  
GmbH  
Wiesbaden-Schierstein

**Kaufgesuche**

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

**Verkäufe**

**Unschall-Quarte**  
beiderseitig versilbert, beste Qualität  
**Meß- und Normalwiderstände**  
in allen Größen,  $\frac{1}{4}$ -2 W  
**Instandsetzung von Meßgeräten**  
**M. HARTMUTH ING.** · Elektronik  
Hamburg 34, Rademachergr. 19

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

**Elektronik-Großversand**

**HACKER**  
**WILHELM HACKER KG**  
**4967-BÜCKEBURG**  
Postfach 64 B · TEL. 05722/2663

**Fordern Sie bitte an:  
Röhren-, Halbleiter-  
und Materialpreisliste**

Lieferung nur an den Fachhandel

**Rodlaröhren, Spezialröhren, Widerstände,  
Kondensatoren, Transistoren, Dioden u.  
Relais, kleine und große Posten gegen  
Kassa zu kaufen gesucht. Neumüller & Co.  
GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/7**

**Unterricht**

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

**METALL-  
GEHÄUSE**

*für  
Industrie  
und  
Bastler*



**PAUL LEISTNER HAMBURG**  
HAMBURG-ALTONA, LAUSSTR. 4-6

**TELEWATT**

**VS-56**

ein neuer  
High-Fidelity  
Stereo-Mono-  
Verstärker von  
hervorragender  
Klangqualität  
jetzt lieferbar,  
Preis DM 675,-

Der kleine Bruder  
des berühmten VS-70  
Fordern Sie noch heute  
Ihren Prospekt VS-56 an!

**KLEIN + HUMMEL**

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

**BERU**



**FUNK-  
ENTSTÖR-  
SÄTZE**

**FÜR  
AUTO-RADIO  
UND  
AUTO-KOFFER-  
GERÄTE**

**FÜR ALLE  
KRAFTFAHR-  
ZEUG-TYPEN**

**Griffbereit  
für jede Fahrzeugtype**

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

**BERU**

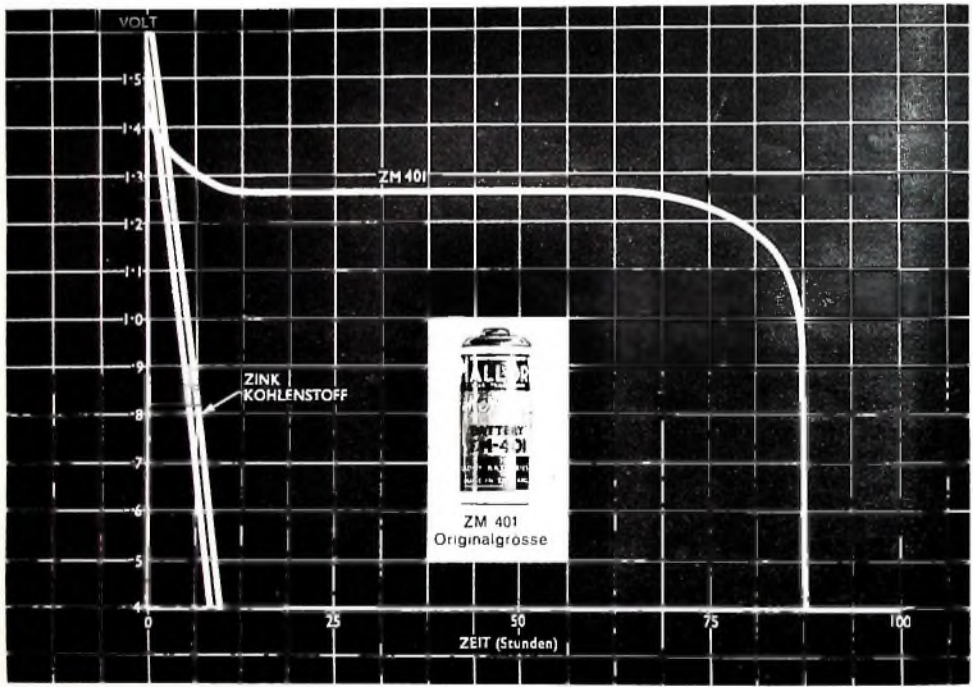
**VERKAUFS-GMBH**  
**714 · LUDWIGSBURG**  
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44

Experiment 756

Eine Trockenelement-Batterie, die Ihnen im Laufe ihres sehr langen Lebens *konstante Stromabgabe* liefert, ist eine einzigartige Mallory-Entwicklung. Eine solche Leistung war nie zuvor denkbar mit einer Trockenbatterie. Nur Mallory Batterien sind so leistungsfähig gebaut. In diesen winzig kleinen Energiequellen wurde pro Einheit mehr Leistung gespeichert als in Batterien normaler Bauart. Sie sind dicht. Ihre Stromabgabe ist immer konstant ... verändert sich beim Gebrauch nicht, entlädt sich nicht bei Lagerung und ist temperaturbeständig. Für Konstrukteure von Transistor-Schaltungen und alle Hersteller tragbarer Geräte, die den Wunsch haben, ihre Erzeugnisse zu verkleinern, ohne dabei auf die volle Leistung zu verzichten, sind die Mallory Batterien mit diesen einzigartigen Eigenschaften die bedeutendste Entwicklung.

# Mallory

—der größte Fortschritt in Trockenbatterien  
seit über 80 Jahren



Wenden Sie sich schon im Entwurfsstadium an Mallory, damit Sie die raumsparendste Energiequelle der Welt voll ausnutzen können. Eingehende Beschreibungen und weitere Auskünfte erhalten Sie von Mallory Batteries GmbH, 5 Köln, Hermann-Becker-Strasse 8



*ein Begriff für neue Ideen in Batterien*