

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

A 3109 D

6 | 1964+

2. MÄRZHEFT

2. MÄRZHEFT 1964

## Rundfunk- und Fernsehgeräte-Produktion

Besonders günstig war im Jahre 1963 das Fernsehgeschäft; nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (vorläufige Zahlen) wurden 1 922 664 Einheiten mit 1,14 Milliarden DM Produktionswert hergestellt. Auch das Rundfunkgerätegeschäft hat nicht enttäuscht (Produktion: 3 948 610 Rundfunkgeräte aller Art mit einem Produktionswert von 739,3 Millionen D-Mark). Hier stellt übrigens die Einführung stereophonischer Rundfunksendungen für 1964 eine Belebung des Absatzes in Aussicht.

Die Übertragungen von den Olympischen Winterspielen aus Innsbruck haben im Januar 1964 eine Rekordzunahme der Fernsehteilnehmer um 247 766 Neuanmeldungen auf insgesamt 8 786 366 (Stand: 1. 2. 1964) bewirkt.

## Deutsche Luftfahrtschau 1964 in Hannover

Der gleichzeitig mit der Hannover-Messe vom Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. vom 24. April bis 3. Mai 1964 auf dem Flughafen Hannover veranstalteten Deutschen Luftfahrtschau steht in diesem Jahr eine erheblich erweiterte Ausstellungsfläche zur Verfügung.

Das repräsentative Angebot der Deutschen Luftfahrtschau gibt einen umfassenden Überblick über die Leistungsfähigkeit der internationalen Luft- und Raumfahrtindustrie und zeigt auch die erreichten Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronik.

## Fachausstellung „Electronica“

Vom 21.–28. 10. 1964 wird in München eine Fachausstellung für elektronische Bauelemente und verwandte Er-

zeugnisse, die „Electronica“, durchgeführt.

## Weltkarte der Grenzwellen-Küstenfunkstellen

Das Deutsche Hydrographische Institut in Hamburg hat eine „Weltkarte der Küstenfunkstellen für den Sprech-Seefunkdienst“ im Maßstab 1:40 000 000 in Vierfarbendruck hergestellt. Die Karte (Kartenummer 2808) enthält die Küstenfunkstellen für den Sprech-Seefunkdienst auf Grenzwellen sowie Angaben über die Dienstzeiten dieser Küstenfunkstellen; sie kann von den „Amtlichen Vertriebsstellen der nautischen Karten und Bücher“ bezogen werden (7 DM).

## Philips Industrie Elektronik

Unter der Bezeichnung „Philips Industrie Elektronik“ hat die Elektro Spezial GmbH, Hamburg, die Geschäftsbereiche, deren Aufgabe die Fabrikation und der Vertrieb von elektronischen Geräten und Anlagen ist, zusammengefasst. Der dafür in Hamburg-Fuhlsbüttel, Röntgenstraße 22-24, Telefon 50 10 31, kürzlich errichtete Gebäudekomplex, in dem Entwicklungs- und Applikationslabors, Fertigungsstätten sowie Vertriebsabteilungen untergebracht sind, ist nunmehr seiner Bestimmung übergeben worden.

## A 47-11 W, eine neue 47-cm-Bildröhre

Diese neue Valvo-Bildröhre mit 47-cm-Schirmdiagonale kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Ihre elektrischen Daten entsprechen denen der AW 47-81. Die A 47-11 W ist wie die A 59-11 W durch einen Metallrahmen und durch Bedeckung des Konus mit einer Glasgewebe-Polyesterschicht armiert. Das Schirmglas ist neutral grau eingefärbt. Die Haltewinkel der Röhren ragen nicht über

die rechteckige Umhüllende des Schirmglases hinaus. Dadurch werden sehr eng an die Bildröhre anliegende Gehäuse ermöglicht.

## Personliches

### M. Rieger 60 Jahre

Direktor Max Rieger, Geschäftsführer der Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft mbH und Generalbevollmächtigter der Standard Elektrik Lorenz AG, wurde am 5. März 1964 sechzig Jahre. 1927 begann er als gelernter Industriekaufmann in der Rundfunkwirtschaft seine berufliche Laufbahn, und zwar als Export-Korrespondent bei Saba. Nach besonders erfolgreicher Tätigkeit im Außendienst übertrug ihm Saba 1935 die gesamte Vertriebsleitung.

Am 1. Juli 1953 übernahm Max Rieger die Vertriebsleitung bei Schaub-Lorenz in Pforzheim, wo er schon unmittelbar nach der Übernahme dieser Aufgabe zum Geschäftsführer der Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft ernannt wurde.

Viele Publikationen aus seiner Feder über die Probleme der Rundfunkwirtschaft fanden ein ungemein starkes Echo. Dem Beirat des Fachverbandes 14 im ZVEI gehört er seit Jahren an.

### Viermal 60 Jahre

Das sechzigste Lebensjahr vollendeten vier leitende, langjährige Mitarbeiter im „Fachbereich Röhren“ des „Geschäftsbereiches Bauelemente“ der Telefunken AG. Direktor Hermann Maier, Vertriebsleiter, wurde am 8. Februar sechzig Jahre. Er blickte im vergangenen Jahr auf eine 40jährige Tätigkeit für Telefunken zurück.

Dr. Walter Schaffernicht, Entwicklungsleiter, feierte am 22. Februar seinen sechzigsten Geburtstag. Auch er konnte bereits das 25jährige Dienstjubiläum begehen.

Dr. Henning Knoblauch, Fertigungsleiter, vollendete sein sechzigstes Lebensjahr am 23. Januar. 1959 übernahm er seine heutige Position.

Dr. Paul Wolf, Leiter der Röhren-Prüfstände und seit über 30 Jahren Firmenangehöriger, wurde am 16. Februar sechzig Jahre.

## Ernennungen bei Siemens, Abteilung Ton und Film

Der Vorstand der Siemens & Halske AG ernannte mit Zustimmung des Aufsichtsrats den Leiter der Abteilung Ton und Film im Wernerwerk für Medientechnik, Karlsruhe, Dipl.-Ing. Ernst Kammerer, mit Wirkung vom 1. Februar 1964 zum Abteilungsleiter. Gleichzeitig wurde dem Entwicklungsleiter der Abteilung Ton und Film, Oberingenieur Heinrich Schmidt, Prokura erteilt.

FT-Kurznachrichten .....	170
Ein halbes Jahr Rundfunk-Stereophonie ..	173
Hi-Fi-Stereo-Verstärker „SV 50“ .....	174
Erste Tonband-Radio-Kombination für Auto, Reise und Heim Das »Sabamobil« .....	177
Impulsabtrenn- und -verstärkerstufen mit der PCH 200 .....	179
Gebrauchsqualität von Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten .....	181
Ein Ausstellungsrundgang Internationaler Bauelementesalon Paris 1964 .....	183
Doppelanzeigeröhre EMM 803 für Stereo-Rundfunkempfänger .....	185
Neuheiten auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1964 Rundfunk · Fernsehen · Phono .....	186
Für den KW-Amateur Eine moderne KW-Mischanordnung ..	188
Neue Bücher .....	191
Koronaentladungen stören Funkempfang in Flugzeugen .....	192
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund .....	194
FT-Bastecke Elektronischer Feuchtigkeitsmesser .....	197
Gespräche auf Tonband .....	198
Vom Versuch zum Verständnis Grundsicherungen der Rundfunktechnik und Elektronik .....	199
Für den jungen Bastler · Lehrgänge .....	202
Unser Titelbild: Die Tonband-Rundfunk-Kombination „Sabamobil“ ist auch im Auto gut zu bedienen; ihre Musikkassetten vermitteln ein zweistündiges Programm (s. S. 177)	

Werkfoto: Saba

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 171, 172, 189, 193, 195, 203 und 204 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. Postanschrift: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammel-Nr. (03 1) 49 23 31. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 81 632 Fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempan/Allgäu. Anzeigenredaktion: Walter Barisch, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, beide Berlin. Chefgraphiker: B. W. Beerwirth, 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 Leserkreis 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: Elsnerdruck, Berlin



## Rundfunk-Stereophonie

### NDR

Testsendungen montags bis freitags 13.30—15.00 Uhr

Versuchssendungen mittwochs etwa 16.00—16.30 Uhr und sonnabends etwa 18.00—18.30 Uhr

über Sender Hamburg (87,6 MHz)

### SFB

18. 3. 1964 (92,4 MHz)  
20.50—22 Uhr

Operettenkonzert

20. 3. 1964 (88,75 MHz)  
21.30—22.00 Uhr

Stereo-Jazztime in Berlin

23. 3. 1964 (88,75 MHz)  
20.05—22.00 Uhr

Übertragung aus der Philharmonie (Berliner Philharmonisches Orchester, Dirigent Paul Klecki)

27. 3. 1964 (88,75 MHz)

18.30—20.05 Uhr u. 20.35—22.30 Uhr Matthäus-Passion

Außerdem montags bis freitags von 14.45—15.45 Uhr (vorläufig) Versuchssendungen auf 96,3 MHz

### SR

Testsendungen montags bis sonnabends 11.00—12.00 Uhr

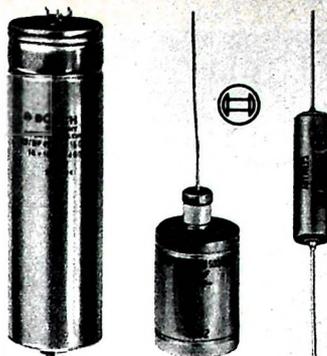
Versuchssendungen dienstags 23.15—24.00 Uhr (95,5 MHz)

### WDR

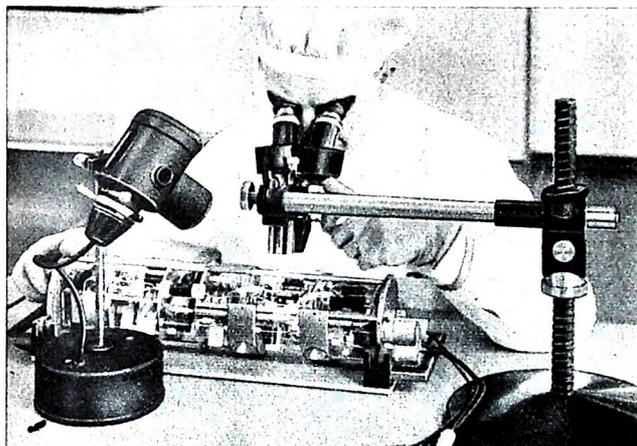
Versuchssendungen montags bis sonnabends 14.00—15.00 Uhr und zusätzlich sonnabends 10.45 bis 11.45 Uhr über die Sender Langenberg (99,2 MHz), Münster (89,7 MHz), Nordhalle (98,1 MHz) und Teutoburger Wald (97,0 MHz)

# Absolute Zuverlässigkeit und hervorragende Qualität im Transatlantik- Sprechverkehr

## ... auch hier BOSCH MP-Kondensatoren



Montage am ICECAN Verstärker



F & G Werkphoto



ICECAN Verstärker während der Legung

Auch im Zeitalter des Satelliten-Funkverkehrs nimmt die Bedeutung der Überseekabel-Verbindungen immer mehr zu. Moderne Tiefseekabel, etwa alle 20 Seemeilen mit Unterwasserverstärkern ausgerüstet, übertragen störungsfrei und mit hervorragender Sprachqualität bis zu 128 Gespräche gleichzeitig. Voraussetzung ist die absolute Zuverlässigkeit aller in den Unterwasserverstärkern eingebauten Teile. Jede Reparatur würde hier zwischen einer Viertel und zwei Millionen DM kosten. Entsprechend hoch sind die Forderungen, die an die einzelnen Bauteile gestellt werden; nur die Satellitentechnik kennt ähnlich strenge Maßstäbe. Der selbstheilende BOSCH MP-Kondensator wurde von den Konstrukteuren der Unterwasserverstärker als ein Bauelement erachtet, das der geforderten hohen Zuverlässigkeit entspricht.

Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Fachleute beraten Sie gerne.

**BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.**

Rund 1000 BOSCH MP-Kondensatoren sind in den 84 Verstärkern des 1962 von der Firma Felten & Gulleaume hergestellten „ICECAN“-Kabels (Island - Grönland - Kanada) eingebaut. Die erwartete Lebensdauer für dieses Kabel beträgt 20 Jahre.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren bewähren sich überall in der Regel- und Steuertechnik, Nachrichtentechnik, Fernseh-technik, Elektronik, Radartechnik, im Meßgerätebau usw. wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH MP-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.

COUPON

An ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART  
Kondensatorenbau 26  
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

KO 863

Bitte senden Sie mir Druckschriften über  
BOSCH Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

Name/Abt.

Firma

Anschrift

# Fehlersuche durch Hypnose?

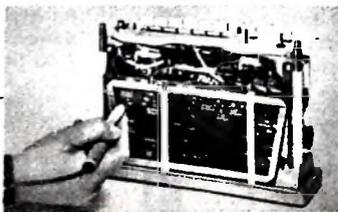


Geht leider nicht. Man muß manchmal lange suchen. Es sei denn, das Radio hat eine Meßschablone. Wie z. B. die Graetz Transistor-Koffer und -Autogeräte. Die Meßschablone soll Ihnen die Arbeit erleichtern. Damit's schneller geht bei einer Reparatur. Damit Sie

die Störung ohne jede Schwierigkeit finden. Das ist nur ein Beispiel. Eins von vielen. Denn bei Graetz hat man schon so manches entwickelt zur Perfektion Ihres Kundendienstes. Und so soll's auch weitergehen! Bei Graetz gibt's keinen Stillstand.

Prüf-  
Garantie





Begriff  
des  
Vertrauens

**Graetz**

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

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



H.-L. FELDGEN, 1. Tonmeister, SFB

## Ein halbes Jahr Rundfunk-Stereophonie

Am 30. August 1963 strahlte der Sender Freies Berlin anlässlich der Eröffnung der Funkausstellung die erste stereophone Direktsendung nach dem Pilotton-Verfahren aus. Dieser Übertragung gingen seit fünf Jahren stereophone Testsendungen nach dem „Zwei-Sender-Verfahren“ voraus, die einwandfreien Stereo-Empfang ermöglichten und bei vielen Rundfunkhörern in Berlin begeistertes Echo fanden. Dieses gute Ergebnis ermutigte den SFB bald, eine stereophone Aufnahmeapparatur zu installieren und eigene, den besonderen Anforderungen des Rundfunks angepaßte Stereo-Aufnahmen zu produzieren. Er knüpfte damit an eine Entwicklung an, die vor ungefähr zwanzig Jahren begann. Damals wurden im Funkhaus in der Masurernallee bereits kurz nach Einführung des HF-Magnetophons die ersten Stereo-Versuche unternommen. Maßstab für die Qualität unserer neuen Aufnahmen war die Spitzenproduktion der Schallplattenindustrie, die schon seit Jahren ein umfangreiches Stereo-Programm vorlegt. Unsere besondere Sorgfalt galt dem Problem der Kompatibilität, denn für den Rundfunk sind nur kompatible Aufnahmen verwendbar. Wir glauben heute, allen geforderten Ansprüchen in dieser Hinsicht genügen zu können. Daß darüber hinaus eine monophon empfangene Stereo-Sendung in der Regel besser klingen soll als eine echte Mono-Sendung, deckt sich nicht in jedem Falle mit unseren Erfahrungen.

Nachteile der oben erwähnten ersten Testsendungen waren der große Aufwand (2 Sender, 2 Empfänger) und insbesondere die Tatsache, daß es nicht möglich war, neben gutem Stereo-Empfang gleichzeitig vollwertigen Mono-Empfang zu bieten. Von den verschiedenen Sendeverfahren, die diese Mängel ausschließen, wählte man in Deutschland das sogenannte Pilotton-Verfahren. Seit einem halben Jahr strahlt der SFB regelmäßig Stereo-Programme nach diesem Verfahren aus, die der Hörer mit eigens dazu von der Industrie entwickelten und seit der Rundfunkausstellung 1963 im Handel erhältlichen Spezialempfängern hören kann. Die Erfahrung dieses halben Jahres zeigte erwartungsgemäß, daß sich — ähnlich wie bei der Einführung der UKW-Technik — in der Praxis noch mancherlei Schwierigkeiten ergaben. Aufnahmen, Sender, verschiedene Empfängertypen mußten immer wieder neu aufeinander abgestimmt werden. Hinzu kommt, daß mit dem Hörer erst schlechte Hörgewohnheiten überwinden muß, um mit dem neuen, den realen Verhältnissen im Konzertsaal wesentlich näherkommenden Hör-Erlebnis vertraut zu werden. Ebenso muß sich mancher Radio-Fachmann und -Techniker erst mit den neuen technischen Gegebenheiten auseinandersetzen. Um letzteres zu erleichtern, wird werktäglich außerhalb des offiziellen Programms vom SFB eine Stereo-Versuchssendung ausgestrahlt, die neben Meßtönen für den Abgleich und die technische Beurteilung der Stereo-Rundfunkempfänger auch Musik enthält. Die Radiohändler haben dadurch täglich die Möglichkeit, ihren Kunden Rundfunk-Stereophonie vorzuführen.

Die offiziellen Stereo-Sendungen des SFB boten vielseitige und abwechslungsreiche Programme mit Musik jeden Genres, angefangen von Tanz- und Unterhaltungsmusik bis zur Oper und symphonischen Musik. Das Interesse der Hörer an allen diesen Sendungen war groß und spiegelte sich in vielen Briefen und Anfragen wieder. Einige der gesendeten Werke der Eigenproduktion seien hier genannt: 9. Symphonie von Ludwig van

Beethoven (stereophonische Direktübertragung des Eröffnungskonzertes aus der neuen Berliner Philharmonie), Requiem von Anton Dvordk, Weihnachtsoratorium von Johann Sebastian Bach, Oratorium „El Pessebre“ von Pablo Casals, Marlenvesper von Claudio Monteverdi, Kantate „Libertas cruciata“ von Max Baumann (Kompositionsauftrag des SFB, ein „radiophonisches“ Werk, dessen Stil durch die Stereophonie stark beeinflusst ist), Phantastische Symphonie und „Lelio“ von Hector Berlioz. Ferner wurden noch zwei große öffentliche Unterhaltungskonzerte mit vielen Gesangssolisten direkt übertragen. Natürlich kamen auch kompatible Aufnahmen der Industrie zur Sendung, zum Beispiel Gesamtaufnahmen der Opern „Lohengrin“ von Richard Wagner und „Der Wildschütz“ von Gustav Albert Lortzing sowie ein Beethoven-Konzert mit Yehudi Menuhin als Solist und Otto Klemperer als Dirigent.

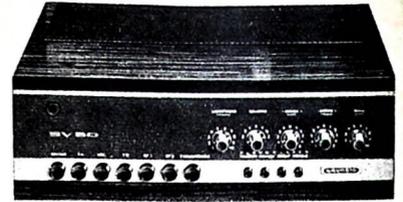
Aufbau und Gestalt jeder Musik sind weitgehend durch die Beziehung zu dem Raum geprägt, für den sie konzipiert ist. Die Stereophonie allein macht es möglich, diese wichtige Raumkomponente unverfälscht hörbar zu machen. Das musikalische Erlebnis am Lautsprecher kann dadurch erheblich gesteigert werden.

Für Musik, zu deren Besonderheit es gehört, daß vokale oder instrumentale Klangkörper in verschiedener Gruppierung im Einzel- und Zusammenklang, in Frage und Antwort, nah und fern und so weiter miteinander korrespondieren, bietet sich die Stereophonie ganz besonders an, denn hier versagt die einkanalige Aufnahmetechnik vollkommen. Beispiele dafür sind die mehrchörigen Werke von Gabrieli oder Monteverdi, die in der Renaissance auf den gegenüberliegenden Orgel-Emporen in St. Marco in Venedig erklangen, oder die Bach'sche Matthäuspassion, die mit zwei Orchestern und zwei Chören besetzt ist. Auch moderne Komponisten, wie zum Beispiel Blacher, Stockhausen, Ligeti, Nono und andere, setzten sich mit dem Phänomen Musik und Raum auseinander. Im Programm des 31. Konzertes des SFB mit „Musik der Gegenwart“ heißt es über die „Episoden“ von Kazimierz Serocki: „Das Werk stellt den Versuch dar, das räumliche Hören (unter den gegebenen Bedingungen im Konzertsaal) besonders auszukomponieren und darzustellen... Der erste Abschnitt erhält verschiedene Aspekte einer Reihe von Strukturen... Im zweiten Abschnitt dominieren die in drei Gruppen geteilten Schlaginstrumente mit ihrem quasi-räumlichen Kontrapunkt. Der dritte Abschnitt benutzt die aufgeteilten Streichinstrumente dazu, variierende Bewegungsformen des Klanges im Raum deutlich zu machen. Im vierten Abschnitt erfahren alle Bau-Elemente der vorangegangenen Abschnitte ihre Vereinigung“. Auch hier war eine authentische Aufnahme ohne Stereophonie undenkbar.

Die Möglichkeiten der Stereophonie sind vielseitig und bislang keineswegs erschöpft, denn wir stehen erst am Anfang. Besonders für die Opernzene und das Hörspiel wären noch interessante Lösungen denkbar.

Aufnahme- und Übertragungstechnik werden in Zukunft noch verbessert werden können. Die Wiedergabe wird dadurch noch mehr verfeinert. Ist dieser Aufwand gerechtfertigt? Wird sich die Stereophonie so durchsetzen, daß regelmäßige Stereo-Sendungen zur Selbstverständlichkeit im Rundfunk werden? Die Entscheidung darüber liegt beim Hörer.

# Hi-Fi-Stereo-Verstärker „SV 50“



Der Hi-Fi-Stereo-Verstärker „SV 50“ von Grundig mit  $2 \times 25$  W Musikleistung ist einer der wenigen bisher bekanntgewordenen Transistor-Stereo-Verstärker aus deutscher Produktion. Sein Klirrfaktor konnte auch im Frequenzbereich der tiefen

Bässe auf Minimalwerte gebracht werden, die vor kurzem noch als kaum erreichbar galten (Bild 1). Je Stereo-Kanal hat der „SV 50“ einen zweistufigen Mikrofonvorverstärker beziehungsweise Entzerrer für magnetische Tonabnehmer, einen fünfstufigen Hauptverstärker sowie einen vierstufigen Treiber- und Gegentakt-Endverstärker in Kaskadenschaltung mit transformatorlosem Ausgang. Fünf verschiedene Eingänge sowie vier Klangfilter können mittels Tastendruckes gewählt werden. Da beide Kanäle völlig gleichartig aufgebaut sind, wird im folgenden nur die Schaltung des linken Kanals beschrieben.

Stufe des Hauptverstärkers (T5) liegen (Bild 2), ist für die Eingänge „Platte“ und „Mikrofon“ ein zusätzlicher zweistufiger Vorverstärker mit den Transistoren T1 und T3 vorhanden. Ein Umschalter am Tonabnehmereingang erlaubt die Wahl zwischen Magnet- und Kristall- oder Keramiksystem. In der Stellung „Magnet“ wird dem Eingang die RC-Reihenschaltung R11, C11 parallel geschaltet, die den Anstieg der Ausgangsimpedanz des Magnet-systems bei hohen Frequenzen linearisiert und daher seine Höhenanhebung aufhebt. Durch die RC-Glieder R221, C210 und R223, C212 wird die Verzerrung für magnetische Tonabnehmer nach der IEC-Kurve (3180, 318, 75  $\mu$ s) erreicht (Bild 3).

In der Stellung „Kristall“ gleicht die RC-Kombination R12, R13, C12 Frequenzgang

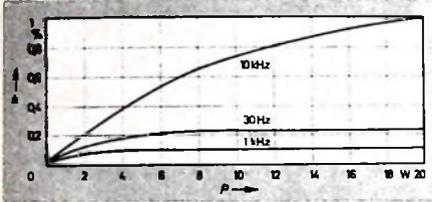
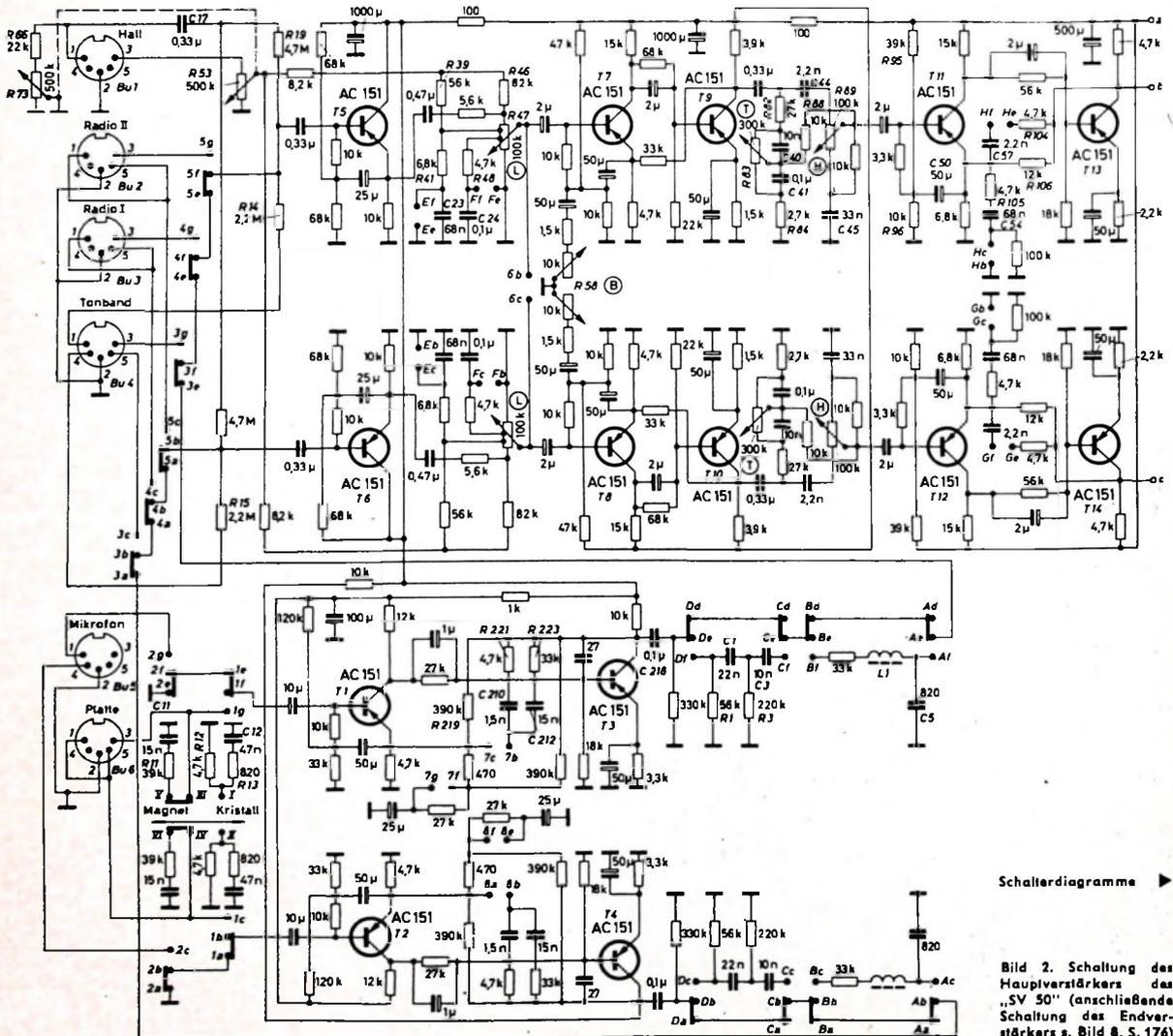


Bild 1. Klirrfaktor des „SV 50“ in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung und der Frequenz

1. Vorverstärker für Platte und Mikrofon Während die Eingänge „Radio I“, „Radio II“ und „Tonband“ direkt an der ersten



Schaltendiagramme ▶

Bild 2. Schaltung des Hauptverstärkers des „SV 50“ (anschließende Schaltung des Endverstärkers s. Bild 8, S. 176)

und Ausgangsspannung des Kristallsystems den Werten eines Magnetsystems an. Außerdem werden dadurch der Klirrfaktor und die Intermodulationsverzerrungen der Kristallsysteme herabgesetzt.

Bei Mikrofonbetrieb sind die Kontakte 7b-7c und 7f-7g geöffnet. Dadurch wird die frequenzabhängige Gegenkopplung abgeschaltet und die frequenzunabhängige Gegenkopplung vom Collector des Transistors T 3 über den Widerstand R 219 zum Emittor von T 1 wirksam, so daß der Verstärker dann mit linearem Frequenzgang arbeitet.

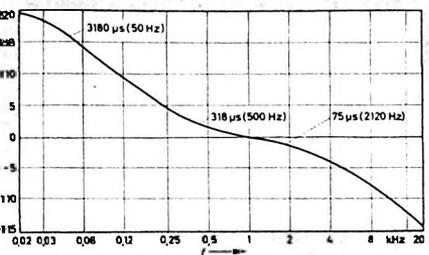


Bild 3. Frequenzgang des Vorverstärkers für magnetische Tonabnehmer

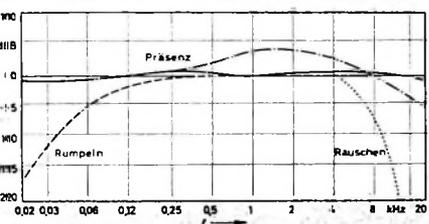


Bild 4. Wirkungsweise der Rausch- und der Rumpelfilter- sowie der „Präsenz“-Taste

## 2. Rumpel- und Rauschfilter

An den Vorverstärker schließen sich das Rumpel- und das Rauschfilter an, die nur für den Mikrofon- und den Tonabnehmereingang wirksam sind. Das Rumpelfilter, das aus den RC-Gliedern C 218, R 1, C 1, R 3, C 3 und dem Eingangswiderstand des Hauptverstärkers (etwa 500 kOhm) besteht, hat die Aufgabe, Rumpelgeräusche und tiefe Mikrofonie zu dämpfen. Tiefe Mikrofonie kann besonders dann auftreten, wenn Plattenspieler und Lautsprecher in einem gemeinsamen Gehäuse eingebaut sind. Rumpelgeräusche werden dagegen durch unruhigen Lauf des Plattenspielers verursacht oder können auch bereits auf schlechten Schallplattenaufnahmen vorhanden sein.

Das Rauschfilter dämpft Kratz- und Rauschgeräusche von hoher Frequenz, die meistens bei älteren oder mit Staubteilchen behafteten Schallplatten auftreten. Es wird durch das LC-Glied L 1, C 5 gebildet, das alle Frequenzen über 10 kHz mit sehr hoher Steilheit abschwächt. Bild 4 zeigt die Wirkungsweise der beiden Filter.

## 3. Hauptverstärker

Die Buchsen „Radio I“, „Radio II“ und „Tonband“ vor der ersten Stufe des Hauptverstärkers sind normgerecht geschaltet. Lediglich bei der Tonbandbuchse Bu 4 sind zusätzlich die Kontakte 1 und 4 belegt. Über den Widerstand R 14 gelangt die NF-Spannung, die an der Basis von T 5 auftritt, zum Kontakt 1 von Bu 4. Das gleiche gilt für Kontakt 4, der über R 15 das Signal vom rechten Kanal erhält. Da auch die Ausgangsspannung des Vorverstärkers über die Eingangsstufe des Hauptverstärkers geführt wird, stehen somit an den Kontakten 1 und 4 der Tonbandbuchse alle Eingangsspannungen auch für Tonbandaufnahmen zur Verfügung, ohne daß Anschlußleitungen umgesteckt werden müssen. Gleichzeitig ist bei Tonabnehmer- und Mikrofonaufnahmen auch der zweistufige Vorverstärker einschließlich des Rumpel- und Rauschfilters wirksam.

Um einen hohen Eingangswiderstand zu erreichen, arbeitet die erste Stufe des Hauptverstärkers in Collectorschaltung. Die Aufsprechspannung für die Raumhall-einrichtung wird über R 19, C 17 der Nachhall-Anschlußbuchse Bu 1 zugeführt. Der Hallregler ist als Tandemregler ausgeführt; R 73 regelt die Aufsprechspannung und R 53 die verhallte Spannung. Der Hallanteil gelangt über R 46 zum heißen Ende und über R 39 zum ersten Abgriff des Lautstärkereglers R 47. Als Lautstärkereglers findet hier, um die Gleichlaufbedingungen zu erfüllen, ein lineares Tandempotentiometer Verwendung. Die erforderliche logarithmische Regelkurve wird durch die Widerstände R 41 und R 48 an den Abgriffen erreicht. Für die Baßanhebung (Bild 5) bei der gehörrichtigen Lautstärkeregelung sorgen C 23 und C 24. Bei gedrückter Taste „Linear“ sind beide Kondensatoren überbrückt, so daß der Verstärker dann unabhängig vom Lautstärkereglers einen linearen Frequenzgang hat. Mit den Kontakten 6b-6c wird der Verstärker auf Mono-Betrieb geschaltet, wobei die Schleifer der Lautstärkereglers beider Kanäle parallel liegen.

In den Spannungsverstärkerstufen des Hauptverstärkers sind jeweils zwei Transistoren (T 7, T 9 und T 11, T 13) zur Temperaturstabilisierung zu einer Tandemstufe zusammengefaßt. Im Emittorkreis von T 7 und T 8 liegt der Balanceregler

R 58, der zwei Schleifer und eine in der Mitte unterbrochene Widerstandsbahn hat. Geregelt wird die frequenzunabhängige Gegenkopplung. Dabei bleibt die effektive Schalleistung beider Kanäle, unabhängig von der Reglerstellung, annähernd gleich, während sich das Links/Rechts-Signalverhältnis ändert.

Am Ausgang von T 9 liegt das Tiefen- und Höhenreglernetzwerk. Über R 82 wird die Spannung an C 40 und C 41 sowie über den Widerstand R 84 an Masse geführt. Betrachtet man das Netzwerk ohne den nachfolgenden Transistor, so ergibt sich am Widerstand R 88 eine Grunddämpfung im gesamten Frequenzbereich von 1:10 ± 20 dB. Diese Grunddämpfung läßt sich mit dem Tiefenregler R 83 regeln. Schließt man mit dem Schleifer von R 83 den Kondensator C 40 kurz, dann erhält man die maximale Anhebung. Wird dagegen C 41 kurzgeschlossen, so ergibt sich die maximale Absenkung. Die Spannung gelangt über R 88 zum Ausgang des Netzwerkes.

Parallel zum Tiefenreglernetzwerk ist über C 44 der Höhenregler R 89 angeschlossen. Verdreht man den Schleifer des Höhenreglers in Richtung auf C 44, so wird die 20-dB-Grunddämpfung für hohe Frequenzen aufgehoben. Die maximale Absenkung ergibt sich, wenn der Schleifer des Höhenreglers bei C 45 steht. Infolge der Belastung durch die nachfolgende Transistorstufe und die Regler sind die theoretischen Werte jedoch nicht zu erreichen. In der Praxis erhält man eine maximale Anhebung von etwa 18 dB (Bild 6).

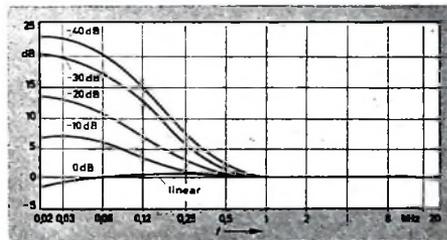


Bild 5. Wirkungsweise der physiologischen Lautstärkeregelung

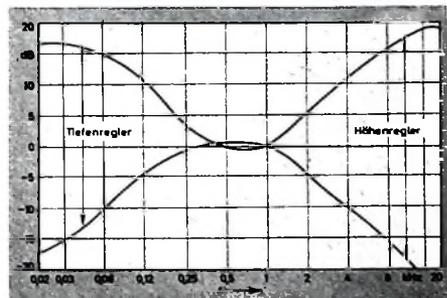
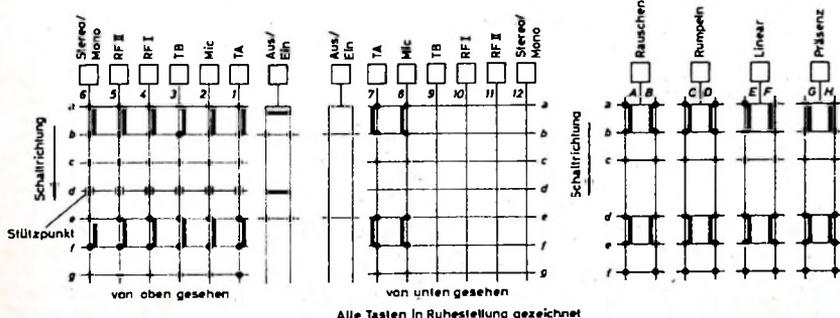


Bild 6. Regelbereich der Höhen- und der Tiefenregler

Die Verstärkerstufe T 11, T 13 hat einen hohen Eingangswiderstand, der durch die Gegenkopplung vom Collector von T 13 über R 106 zum Emittor von T 11 erreicht wird. In diesem Gegenkopplungsweiz liegt auch die Taste „Präsenz“ (Anhebung der mittelhohen Frequenzen, s. a. Bild 4). Das RC-Glied R 105, C 54 bewirkt bei geschlossenen Kontakten Hc-Hb die Anhebung im Bereich 1...4 kHz, während



Alle Tasten in Ruhestellung gezeichnet

R 104 und C 57 die Absenkung ab 4 kHz zur Folge haben. Über den Kondensator C 50 ist der Basisspannungsteiler R 95, R 96 in die Gegenkopplung miteinbezogen. Dadurch ergibt sich trotz des niedrigen Teilerwiderstandes ein Eingangswiderstand von 100 kOhm. Dieses Prinzip kommt auch in vielen anderen Stufen des „SV 50“ zur Anwendung.

#### 4. Temperaturstabilisierung der Vor- und Hauptverstärkerstufen

Alle Spannungsverstärkerstufen in Vor- und Hauptverstärker arbeiten in bezug auf Temperaturstabilisierung nach dem gleichen Prinzip (Bild 7). Ausgehend von

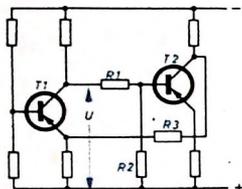


Bild 7. Prinzipschaltung der Temperaturstabilisierung

der Bedingung, daß T 2 im Bild 7 genügend Ausgangsspannungsreserve haben muß, um einen kleinen Klirrfaktor zu erreichen, ist es wichtig, seine Collector-Emitter-Spannung annähernd konstant zu halten. T 2 hat daher einen Emittierwiderstand, der Verlagerungen des Arbeitspunktes vermindert. Außerdem liegt der obere Teilerwiderstand R 1 des Basisspannungsteilers von T 2 nicht, wie normalerweise üblich, am Minuspol der Betriebsspannung, sondern am Collector des Transistors T 1 (direkte Kopplung). Bei steigender Temperatur sinkt die Spannung U am Collector von T 1, und das hat zur Folge, daß die Basisspannung von T 2 bei steigender Temperatur positiver wird. Daher bleiben der Collectorstrom und die Collectorspannung von T 2 in Abhängigkeit von der Temperatur konstant. Der Arbeitspunkt von T 1 ist so gelegt, daß sich die Collectorspannung im Tempera-

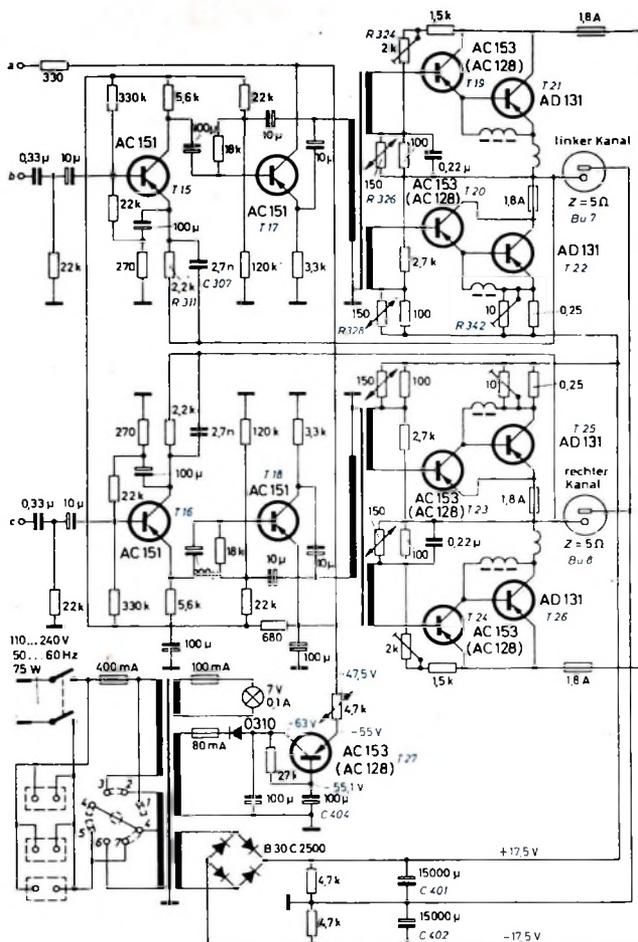


Bild 8. Schaltung des Endverstärkers mit Impedanzwandlerstufe und übertragerloser Gegenakt-Endstufe sowie des Netzteils

#### Technische Daten

##### Eingangsempfindlichkeit:

Mikrofon: 5 mV an 1 MOhm  
Tonabnehmer (magnetisch): 3,5 mV an 50 kOhm  
Radio I, Radio II: 200 mV an 500 kOhm  
Tonband: 200 mV an 500 kOhm

##### Entzerrung für magnetische Tonabnehmer:

nach IEC-Norm (3180, 318, 75 µs)

Frequenzgang (bezogen auf 1000 Hz): 20...20000 Hz ± 1 dB

##### Signal/Störspannungs-Verhältnis (je Kanal, unbewertet):

— 60 dB (bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung),  
— 85 dB (bezogen auf 20 W Ausgangsleistung)

Übersprechdämpfung: 46 dB bei 20...20000 Hz

##### Intermodulation (bei Vollaussteuerung):

250 Hz: 8 kHz,  
Pegelunterschied 12 dB nach DIN 45503): 1%

##### Lautstärkeregelung:

abschaltbare Physiologie-Entzerrung  
Gleichlauf der Lautstärkeregl.: 2 dB im Bereich 0...— 50 dB (bei 20...20000 Hz)

##### Ausgangsleistung

Sinusleistung: 20 W je Kanal  
Musikleistung: 25 W je Kanal

Ausgangsleistung: 5 Ohm je Kanal (zulässiger Kleinstwert 4 Ohm)

##### Innenwiderstand

(gemessen am Lautsprecherausgang): 0,35 Ohm je Kanal

##### Pegelunterschied zwischen Leerlauf und Vollast der Verstärkerausgänge:

0,6 dB

##### Bestückung:

19 × AC 151, 4 × AC 153 (AC 128), 4 × AD 131, B 30 C 2500, 0310

##### Leistungsaufnahme:

75 W

##### Abmessungen und Gewicht:

39 cm × 27 cm × 15 cm, 8,5 kg

turbereich 0... 65 °C ändern kann, ohne daß die Aussteuerfähigkeit von T 2 beeinträchtigt wird. Der Widerstand R 3 stellt eine frequenzunabhängige Wechselstromgegenkopplung dar.

#### 5. Endverstärker

Der Endverstärker mit übertragerloser Endstufe (Bild 8) hat einen Eingangswiderstand von etwa 100 kOhm, so daß der Verstärker weitgehend mit Spannungssteuerung arbeitet. Eine frequenzabhängige Gegenkopplung führt vom Ausgang der Endstufe über das RC-Glied R 311, C 307 zum Emittier des Transistors T 15. Der Gegenkopplungsfaktor ist bei 1000 Hz etwa 30 dB. Auf T 15 folgt die Impedanzwandlerstufe T 17. Der Treiberübertrager ist eine Spezialausführung mit sehr guter Verkopplung von Primär- und Sekundärwicklung. Wegen der dadurch erreichten kleinen Streuinduktivität bleibt die Gegenkopplung bis zu den höchsten Frequenzen stabil. Da der Treiberübertrager gleichstromfrei betrieben wird, benötigt man für die tiefe untere Grenzfrequenz von 20 Hz nur einen verhältnismäßig kleinen Kern. Bild 9 zeigt Oszillogramme der Ausgangsspannung bei der Prüfung des „SV 50“ mit Rechtecksignalen.

Für die Leistungs-Endstufe wurde eine Seriengegenakttschaltung mit zwei Transistoren AD 131 gewählt. Sie werden span-

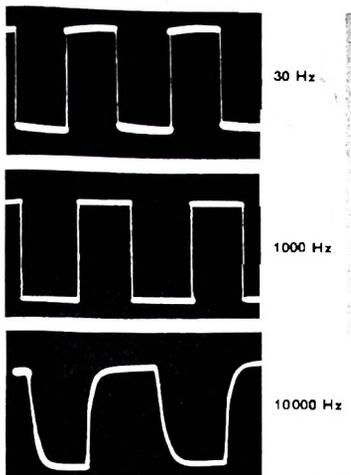


Bild 9. Oszillogramme der Ausgangsspannung bei der Prüfung mit Rechtecksignalen

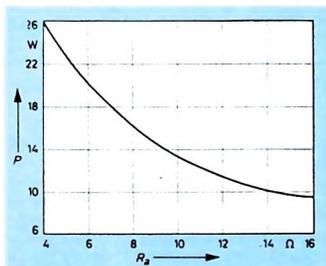


Bild 10. Abhängigkeit der Ausgangsleistung vom Außenwiderstand bei 1000 Hz und 1% Klirrfaktor

nungslinier über eine Treiberstufe mit zwei Transistoren AC 153 (oder AC 128) angesteuert. Die Treiberstufe in Impedanzwandler-(Collector-)Schaltung ist galvanisch mit der Endstufe gekoppelt. Beide Stufen arbeiten im B-Betrieb. Der Arbeitspunkt der Endstufe wird über den Collectorstrom der Treibertransistoren mit dem Regler R 324 so eingestellt, daß an jedem Endtransistor die halbe Betriebsspannung abfällt. Den Regler R 342 stellt man bei 1000 Hz und einer Ausgangsleistung von 20 W je Kanal auf minimalen Klirrfaktor ein. Auf diese Weise lassen sich Verstärkungsunterschiede der End- und Treibertransistoren bei Aussteuerung ausgleichen. Die 1,8-A-Einlötsicherung am Collector jedes Endtransistors dient als Überlastungsschutz bei Kurzschluß am Ausgang oder beim Anschluß von Lautsprecherkombinationen mit zu kleiner Impedanz (< 4 Ohm je Kanal). Bei größeren Impedanzen ändert sich die Ausgangsleistung entsprechend Bild 10. Wegen des sehr niedrigen Innenwiderstandes des Endverstärkers (0,35 Ohm je Kanal) wird der „SV 50“ auch bei einer versehentlichen Inbetriebnahme ohne Lautsprecher nicht beschädigt.

Aus Gründen der Temperatursicherheit hat jede Transistorgruppe (Treiber- und Endtransistor) ihren eigenen, gegenüber dem Chassis elektrisch isolierten Kühlwinkel (Bild 10). Um einen möglichst geringen Wärmewiderstand zwischen Transistor und Kühlfläche zu erreichen, sind die Endtransistoren mit Siliconfett ohne Glimmerscheiben auf die Kühlwinkel aufgesetzt.

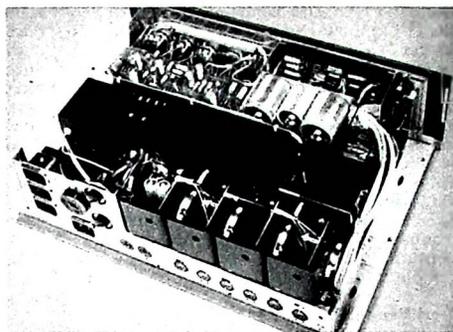


Bild 11. Chassisansicht des „SV 50“; im Vordergrund die Kühlwinkel der Endstufen

Die NTC-Widerstände R 326 und R 328 sind ebenfalls direkt auf den Kühlwinkeln montiert, so daß Temperaturänderungen exakt erfaßt werden.

### 6. Stromversorgung

Im Netzteil (Bild 8) werden zwei getrennte Gleichspannungen erzeugt: etwa 50V für den Vor- und Hauptverstärker sowie

+17 V und -17 V für den Endverstärker. Die Spannung zum Betrieb der Endtransistoren liefert ein neuentwickelter Selen-Brückengleichrichter mit geringem Innenwiderstand (B 30 C 2500). Die zwei in Serie geschalteten Kondensatoren C 401 und C 402 (je 15 000  $\mu$ F) dienen als Ladekondensatoren und als wechselstrommäßig niederohmige Lautsprecherankopplung für beide Kanäle. Infolge der wechselstrommäßigen Aufteilung des Auskoppelkondensators kompensiert sich die Brummspannung ähnlich wie bei einer normalen Gegtaktschaltung mit Ausgangstransformator. Die Betriebsspannung für die Vorstufen liefert ein Siliziumgleichrichter. Die Brummsiebung erfolgt elektronisch mit dem Transistor T 27. Der Kondensator C 404 an der Basis des Transistors ist dabei mit einer um den Verstärkungsfaktor des Transistors vergrößerten Kapazität wirksam. Durch diese Maßnahme wird die hohe Störspannungssicherheit von 60 dB bei 50 mW erreicht.

Für den Netzanschluß von Tuner, Plattenspieler und Tonbandgerät sind drei Gerätesteckdosen vorhanden, so daß alle Zusatzgeräte am „SV 50“ zentral ein- und ausgeschaltet werden können.

Erste Tonband-Radio-Kombination für Auto, Reise und Heim

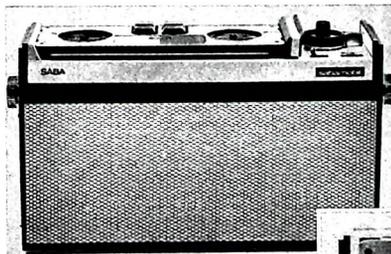
## Das »Sabamobil«

Die Saba-Leute haben sich etwas Neues einfällen lassen und einem wahlweise aus Trockenbatterien (5 Monozellen je 1,5 V), der Autobatterie oder über einen Netz-zusatz aus dem Netz gespeisten Tonband-Wiedergabegerät einen einfachen Mittelwellenempfänger zugesetzt. Abmessungen (29 cm  $\times$  20 cm  $\times$  9,5 cm) und Gewicht (4 kg) des „Sabamobils“ sind für eine vielseitige Verwendbarkeit günstig. Alle Antriebe sind so ausgelegt und alle Bedienungsorgane so angebracht, daß sich das Gerät sowohl aufrechtstehend als auch liegend sicher betreiben läßt. Mit Hilfe von griffligen seitlichen Befestigungsknopfen ist es schnell in eine Spezial-Autohalterung einzusetzen, wobei über Kontaktstecker alle notwendigen Verbindungen zur Autoantenne, zur Autobatterie und zum separaten Autolautsprecher hergestellt werden. Mit einem Schalter kann man leicht von Tonbandwiedergabe auf Rundfunk

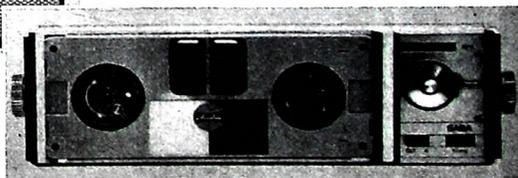
umschalten. Die Bedienungsknöpfe für Lautstärke und Klangregelung sind handgerecht. Die nur mit wenigen Markierungen versehene kleine Skala des Rundfunkempfängers und der kleine, jedoch gut herausragende Knopf für die Senderwahl deuten darauf hin, daß das Gerät in erster Linie für Tonbandwiedergabe ausgelegt ist. Der Rundfunkteil ist mehr oder minder ein Zusatz, der unterwegs vor allem das Abhören von Nachrichten und dergleichen ermöglichen soll. Gerade weil im Auto der Rundfunkempfang streckenweise starken Schwankungen unterworfen ist, schuf man diesen Tonband-„Musikautomaten“, der jedem sozusagen die freie Programmwahl selbst überläßt.

Ariola-Eurodisc liefert zum „Sabamobil“ Musikmagazine, die ein auf vier Spuren mit einer Geschwindigkeit von 9,5 cm/s bespieltes Dreifachband (170 m) normaler Breite (6,25 mm) enthalten. Die Spieldauer jeder Spur ist 30 min, so daß mit einer Kassette eine zweistündige Musikfolge zur Verfügung steht. Zwischen zwei Spuren ist das Programm wählbar und nach Wenden der auf diesen zwei Spuren abgespielten Kassette nochmals zwischen den beiden restlichen Spuren.

Die Auswechslung der flachen Musikmagazine ist mit einer Hand durchführbar. Das Magazin wird mit der linken Kante in den Magazinhalter geschoben und



Bilder 1 u. 2. Etwa  $\frac{1}{4}$  der Fläche der Frontseite wird von dem Musikmagazin sowie der Bandführung und dem Tonkopf eingenommen; alle Bedienungsorgane und die Skala des Rundfunkteiles sind ganz rechts untergebracht



auf das Gerät gedrückt. Das Tonband legt sich dabei automatisch in die auf dem Gerät befindliche Führung, und liegt auch sicher am Wiedergabekopf an. Bandanfang und Bandende sind in den Spulen des Magazins in einer Klemmvorrichtung befestigt; das Bandende kann daher nicht herauslaufen. Beim Erreichen des Bandendes wird der Antrieb automatisch abgeschaltet. Normal breites Tonband wurde für die Kassetten schon deshalb gewählt, um die Bestückung der Kassetten auch mit einem auf einem Heimtonbandgerät aufgenommenen Band zu ermöglichen.

Der Frequenzumfang des Gerätes ist 40...16 000 Hz. Als maximaler Gleichlauffehler wird ein Wert von kleiner als  $\pm 0,3\%$  genannt. Der Störspannungsabstand ist größer als 45 dB. Über den eingebauten Lautsprecher werden maximal 3 W abgestrahlt, mit Zusatzlautsprecher maximal 10 W. Der Klirrfaktor des „Sabamobils“ ist bei 6 W Ausgangsleistung kleiner als 2%.

### Der Antrieb

Eine Reihe von zusätzlichen Sicherungen war bei der Konstruktion des Gerätes notwendig, um unter allen Betriebsbedingungen einen konstanten Gleichlauf zu erreichen. Eine Schaumstofflage zwischen Befestigungsschelle und Gehäuserahmen

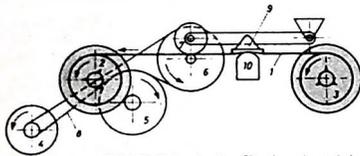


Bild 3. Prinzip des Tonbandantriebs

schützt den mit Hilfe von zwei Transistoren elektronisch geregelten Gleichstrommotor 4 (Bild 3) vor der Übertragung von Vibrationen. Der geschliffene Flachriemen 8, der die beiden gegenläufigen Schwungscheiben 5 und 6 antreibt, ist elastisch. Die Kopplung der beiden Schwungscheiben ist so fest, daß von außen einwirkende Kräfte durch die Gegenläufigkeit ausgeglichen werden. Die Schwungscheibe 6 trägt die Tonrolle, die – um jeder Korrosion vorzubeugen – hart verchromt ist. Eine Gummidruckrolle 7 treibt das

Tonband 1 an. Das Tonband wird durch den als Überholrutschkupplung ausgebildeten Teller 2 mit dem erforderlichen Bandzug auf die Spule aufgewickelt. Der Antrieb der Rutschkupplung erfolgt über einen Reibring von der Welle der Schwungmasse 5. Der Teller 3 auf der Bandablaufseite ist mit einer Grundbremsung versehen. Unabhängig von der Lage des Gerätes arbeitet dieses stets zuverlässig. Die Bandführung 9 vor dem Tonkopf 10 sorgt für die erforderliche Umschlingung des Tonbandes am Tonkopf. Sie dient gleichzeitig als Kontaktgeber für das Abschalten am Ende des Bandes.

### Der Verstärker

Über einen Schalter wird vom Wiedergabekopf her (Bild 4) die Tonfrequenz dem Eingang des Transistorverstärkers zugeführt, der in der ersten und zweiten Stufe mit je einem rauscharmen Transistor AC 107 bestückt ist. Die beiden Stufen sind nach dem Prinzip der halben Speisung bis etwa  $+60^\circ\text{C}$  temperaturstabilisiert. Die Auswirkung von Schwankungen der Betriebsspannung auf die Ruhestromeinstellung wird durch die Verwendung eines Gleichrichters zur Spannungstabilisierung beseitigt. Die Endstufen-Transistoren sind im Emitterspannungsgegengekoppelt. Der eingebaute Lautsprecher liegt an der auch zur Gegenkopplung dienenden Wicklung des Ausgangsübertragers; seine Impedanz ist 5 Ohm. Damit wird gewährleistet, daß der eingebaute Lautsprecher, der nur mit 3 W belastet werden kann, auch bei Vollaussteuerung tatsächlich nur 3 W zugeführt erhält. An die Wicklung für den zweiten Lautsprecher kann wahlweise ein Lautsprecher mit 5 Ohm oder ein Lautsprecher mit 2,5 Ohm Impedanz angeschlossen werden. Bei Verwendung eines 5-Ohm-Zweilautsprechers wird der eingebaute Lautsprecher mitverwendet, und die Leistung der Endstufe verteilt sich dann auf den eingebauten Lautsprecher und den Zweilautsprecher.

### Die Motorregelung

Die Solldrehzahl des Motors M (3000 U/min) ist bei etwa 4 V Betriebsspannung gegeben. Überschreitet der Motor seine Solldrehzahl, dann öffnet ein Fliedkraftregler den Schaltkontakt S. Die Basis des Regel-

transistors T 1 erhält bei geöffnetem Kontakt S keine Spannung mehr, und der nachgeschaltete Transistor T 2 wird dadurch hochohmig. Der Motorstrom fließt jetzt nicht mehr über T 2, sondern über eine parallel zu ihm liegende kleine Glühlampe La. Der Spannungsabfall an dieser Lampe bewirkt nun so lange einen Abfall der Drehzahl des Motors, bis der Kontakt des Fliedkraftreglers beim Unterschreiten der Solldrehzahl schließt; der Motor läuft wieder hoch. Zwischen 4 und 10 V Betriebsspannung wird eine einwandfreie Regelung erreicht.

Die Lampe La dient gleichzeitig zur Kontrolle der Batteriespannung. Sie zeigt die Spannungsdifferenz zwischen der Autobatterie (oder der Gerätebatterie) und der Betriebsspannung (4 V) des Motors an. Ist die Batterie auf die Betriebsspannung abgesunken, dann erlischt das Lämpchen.

### Die Bandendabschaltung

Überbrückt die Schaltfolie am Bandende den Bandkontakt B, dann werden die beiden Stufen des Motorregelverstärkers hochohmig. Der Motorstrom, der über die Lampe La fließt, reicht nicht mehr zum Betrieb des Motors aus; der Motor bleibt stehen. Die Lampe leuchtet jetzt hell auf und zeigt damit den Stillstand des Motors an.

### Der Rundfunkteil

Der mit drei Transistoren AF 127 bestückte Überlagerungsempfänger (5 Kreise) enthält eine eingebaute Ferritantenne, die sich selbsttätig abschaltet, wenn das Gerät in die mit einer Autoantenne verbundene Autohalterung geschoben wird. Der Eingangskreis des Rundfunkteils ist mit einer Diode OA 79 bedämpft. Dadurch werden Verzerrungen vermieden, die infolge von Übersteuerungen etwa beim Empfang eines sehr nahe gelegenen Senders entstehen können. Die erste Stufe ist als additiver Mischer geschaltet. Eine der nachfolgenden ZF-Stufen (460 kHz) wird geregelt. Die Demodulation erfolgt über eine Diode OA 80. Eine bei Tonbandwiedergabe des „Sabamobils“ erforderliche frequenzabhängige Entzerrung wird beim Umschalten auf Rundfunkempfang automatisch abgeschaltet und durch eine lineare Gegenkopplung ersetzt.

(Nach Saba-Unterlagen)

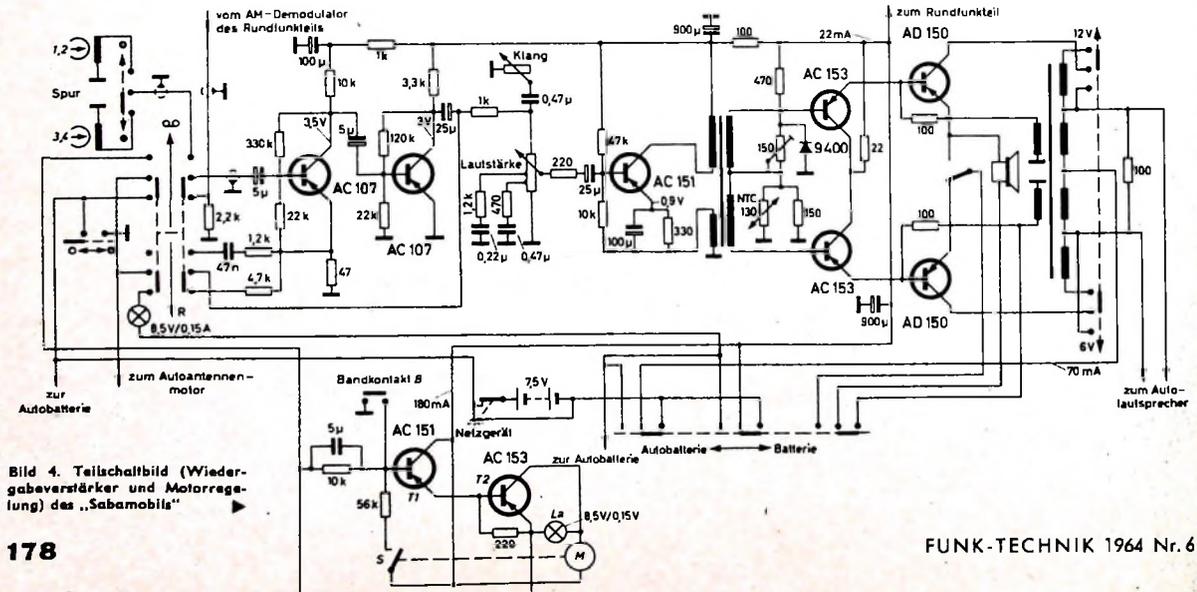


Bild 4. Teilschaltbild (Wiedergabeverstärker und Motorregelung) des „Sabamobils“

# Impulsabtrenn- und -verstärkerstufen mit der PCH 200

DK 621.397.2

Für Impulsabtrennstufen in Fernsehempfängern wurde bisher fast ausschließlich die Röhre ECH 84 verwendet. Bestimmte Automatikschaltungen zur Zeilensynchronisation stellen jedoch erhöhte Anforderungen an die Impulsabtrenn- und -verstärkerstufe, die von der ECH 84 teilweise nicht mehr erfüllt werden. Beispielsweise benötigen selbstfangende Phasenvergleichsschaltungen mit großem Fangbereich (darunter versteht man Schaltungen, die nicht nur den mit einer Hilfsstufe hergestellten Gleichlauf aufrechterhalten, sondern ihn selbst herbeiführen) eine größere Impulsamplitude der zweiten Abtrennstufe (Triode) und eine bessere Konstanz der Impulsquelle während der Lebensdauer.

Die begrenzten Anwendungsmöglichkeiten der ECH 84 in Amplitudensiebschaltungen resultieren aber nicht zuletzt auch aus der Tatsache, daß diese Röhre ursprünglich nicht nur für die Impulsabtrennstufe, sondern auch für den Sinusoszillator mit Reaktanzstufe entwickelt wurde. Wenn der Triodenteil in der Reaktanzstufe verwendet werden soll, ergeben sich andere Anforderungen als bei seinem Einsatz in einem der ersten Abtrennstufe folgenden Impulsverstärker. Für die Reaktanzstufe ist im Interesse geringer Bedämpfung des Oszillatorschwingkreises beispielsweise ein hoher Innenwiderstand, für den als Schalter wirkenden Impulsverstärker dagegen ein kleiner Durchgangswiderstand erforderlich. Die dadurch bedingten Einschränkungen bei der Auslegung der jeweiligen Schaltung und die nicht immer zufriedenstellenden Mikrofonieeigenschaften der ECH 84 führten dazu, daß man für jede dieser Stufen eine spezielle Röhre entwickelte: für den Sinusoszillator die Triode-Pentode PCF 802 und für Impulsabtrennschaltungen die neue Triode-Heptode PCH 200.

Ein weiterer Vorteil der neuen Röhre ist die getrennte Herausführung der Katoden beider Systeme (die ECH 84 hat ein durchgehendes Katodenröhrchen für beide Systeme), so daß sich ein System ohne Beeinflussung des anderen mit einem Katodenwiderstand betreiben läßt. Vor allem in Amplitudensiebschaltungen bieten getrennte Katoden Möglichkeiten für vereinfachte und verbesserte Schaltungen, die im folgenden beschrieben werden.

## Konstruktions Einzelheiten der PCH 200

Um die angegebenen Forderungen erfüllen zu können, mußte das Triodensystem in bezug auf Kennlinienverlauf, zulässige Grenzlast und maximalen Katodenstrom leistungsfähiger ausgeführt werden. Gefordert wurde ein Spitzenstrom von 20 mA bei einer Anodenspannung von 100 V (die ECH 84 gibt bei dieser Einstellung nur 7,2 mA ab), eine Grenzlasterrhöhung von 1,3 auf 1,5 W und eine Erhöhung des maximalen Katodenstroms von 10 mA auf 20 mA. Dabei sollte jedoch der Sperrpunkt

(und damit auch der Leerlaufverstärkungsfaktor  $\mu = \frac{1}{D}$ ) erhalten bleiben, das

heißt, die Röhre mußte eine größere Steilheit haben. Diese Forderung sowie auch die Trennung der Katoden ließen sich bei vernünftigem Aufwand aber nicht mit dem bei der ECH 84 angewandten Konstruktionsprinzip der übereinander angeordneten Systeme erfüllen. Deshalb wurden die Systeme nebeneinander gestellt und damit die Voraussetzungen für die Verlängerung des Triodensystems und die Trennung der Katoden geschaffen. Dadurch ergaben sich außerdem noch weitere Vorteile:

1. Die Sitzhöhe konnte verkleinert werden, und zwar von maximal 60,3 mm auf maximal 49,2 mm (entsprechend den Kolbengrößen 50 beziehungsweise 40 nach DIN 41 539).
2. Eine elektronische Verkopplung der Systeme ist vermieden. Bei den übereinander angeordneten Systemen der ECH 84 mußte sie durch zusätzliche Maßnahmen (Abschirmblech und doppelter Mittelschirm) beseitigt werden.
3. Die Röhrenkapazitäten mit Ausnahme von  $C_{allg1}$  und  $C_{Tlgt}$  wurden kleiner.

Eine weitere Voraussetzung zur getrennten Herausführung der Katoden (ohne Zusammenschaltung anderer Elektroden) war die Verwendung eines 10-Stift-Sockels (Dekalsockel). Bei der Anordnung der Sockelanschlüsse wurde die optimale Entkopplung der Systeme berücksichtigt (Bild 1). Infolge der Neukonstruktion konnte das Triodensystem von 8 auf 13 mm

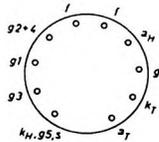


Bild 1. Sockelschaltung der PCH 200

verlangert werden, und damit waren auch die Voraussetzungen für die erhöhte Grenzlast und den erhöhten maximalen Katodenstrom geschaffen. Für den geforderten Spitzenstrom reichte die Systemverlängerung jedoch nicht aus, weil man die Steilheit unter Beibehaltung des Sperrpunktes erheblich vergrößern mußte. Dies wurde durch Verringerung der Abstände zwischen Katode, Gitter und Anode sowie durch eine Ovalekatode und ein Ovalgitter erreicht. Wegen des verringerten Abstandes zwischen Gitter und Anode ließ sich - über eine Verkleinerung der Gittersteigung (bezogen auf gleiche Verstärkung) - auch der Inseleffekt kleinhalten. Die Verringerung des Abstandes zwischen Katode und Gitter von 160  $\mu$ m (ECH 84) auf 100  $\mu$ m elektrisch (das heißt von der Katodenoberfläche bis zur Mitte der Gitterwickeldrähte gemessen) war aber nur durch Verwendung von ovalen Anodenstelle von runden Querschnitten für Katode und Gitter möglich. Die Streuung der Abmessungen der Formgitter läßt so kleine Abstände nicht zu. Außerdem kann ein Ovalgitter auch aus dünnerem Wickeldraht - und damit mit kleinerer Steigung - hergestellt werden als ein entsprechendes Formgitter. Auch das verringert den Inseleffekt. Der mit diesen Maßnahmen erreichte Gewinn wird besonders deutlich, wenn man

die Triodenkennlinie der PCH 200 mit denen der ECH 81 und ECH 84 vergleicht (Bild 2).

Während der Triodenteil der neuen Röhre in sämtlichen Daten geändert wurde, blieb der Heptodenteil bis auf unbedeutende Abweichungen unverändert. Seine Grenz-

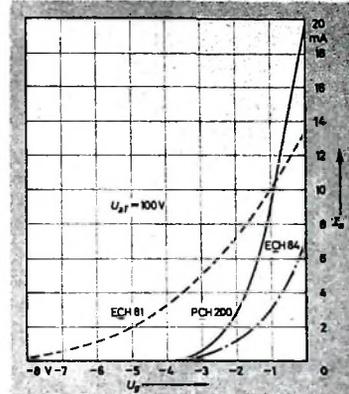


Bild 2. Triodenkennlinien der PCH 200 und der bisher gebräuchlichen Triodenteile der ECH 81 und ECH 84

Kenn- und Betriebsdaten genügen vollkommen den Anforderungen für Impulsabtrennschaltungen.

## Schaltungen zur Synchronimpulsabtrennung und Impulsverstärkung

Da die wesentlichen Daten des Heptodenteils der PCH 200 denen der ECH 84 entsprechen, konnte die bewährte Schaltung für die Impulsabtrennung unverändert bleiben. Die Bilder 3 und 4 zeigen erprobte Schaltungen, die verschieden geformte Impulse für die Phasenvergleichsschaltung zur Horizontalsynchronisierung liefern. Die Schaltung nach Bild 3 eignet sich als Impulsquelle für Phasenvergleichsschaltungen, die den von der Schaltung abgegebenen S-förmigen Impuls mit zwei gegenphasigen Impulsen aus dem Zeilentransformator vergleichen. Dagegen liefert die Schaltung nach Bild 4 gegenphasige Impulse für Phasenvergleichsschaltungen, die als weiteren Vergleichsimpuls einen differenzierten (S-förmigen) Impuls aus dem Zeilentransformator erhalten.

In beiden Schaltungen ist die Heptode in den Pausen zwischen den Synchronimpulsen stromlos. Ihre Anodenspannung ist dann  $U_{aH} \approx 12$  V, entsprechend der durch den Spannungsteiler R 1, R 2 herabgesetzten Betriebsspannung. Die Triode führt dabei einen Gitterstrom, der von der Betriebsspannung und der Serienschaltung von R 1, R 2 und der Gitter-Katodenstrecke abhängt. Die Spannung zwischen Gitter und Katode beträgt  $\approx 0$  V. Der Kondensator C 1 lädt sich also auf die Anodenspannung der Heptode  $U_{aH} \approx 12$  V auf und behält diese Spannung auch während der Dauer der positiven Synchronimpulse am Gitter g 3, wenn die Anodenspannung der Heptode auf weniger als 1 V absinkt. In diesem Fall stellt die Span-



# Gebrauchsqualität von Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten

Dargestellt an Beispielen aus dem Telefunken-Programm

Bei Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten ist das Problem der Qualität und Zuverlässigkeit immer wichtiger geworden. Fachleute, die sich damit beschäftigen, prägen den Ausdruck „Gebrauchsqualität“. Man versteht darunter die Konzept- und Fertigungsgüte, die Zuverlässigkeit in betrieblicher Hinsicht und schließlich die Service-Möglichkeiten.

**Konzeptgüte** ist alles, was die Funktion des Gerätes und ihre Grenzen betrifft. Sie wird bestimmt durch die technischen Daten, die man der verlangten Wiedergabegüte, den Umweltbedingungen (Empfangs- und Netzspannungsverhältnisse, Senderwahl) und der Bedienbarkeit anzupassen hat. Hierzu gehört auch die Formgebung. Die Fertigungsgüte hat die Einhaltung der Konzeptgüte grundsätzlich zu garantieren. Die Zuverlässigkeit soll eine genügende Betriebsbereitschaft über längere Zeit unter den verschiedenen Bedingungen beim Verbraucher gewährleisten. Schließlich sichert die Service-Möglichkeit im Bedarfsfall eine schnelle Reparatur mit verfügbaren Einzelteilen unter zumutbaren Kosten.

Diese Gesichtspunkte gelten bei der modernen Fertigung gewissermaßen als Leitsätze. Eine gute Gebrauchsqualität, die der Hersteller allgemein anstrebt, garantiert dem Kunden, daß das gekaufte Gerät bei guter Wiedergabe, ansprechendem Äußeren und einfacher Bedienung lange Zeit störungsfrei arbeitet. Telefunken wande beispielsweise diese Entwicklungstendenzen im neuen Geräteprogramm der Saison 1964/65 an, wie die folgende Übersicht an typischen Beispielen zeigen soll.

## Konzeptgüte

Als gutes Beispiel für die Verwirklichung der Konzeptgüte sei die neue Musiktruhe „Salzburg HiFi“ angeführt. Es ist eine für den anspruchsvollen Musikfreund bestimmte Truhe, deren elegante Form mit ausgesprochenem Möbelcharakter besonders ansprechend ist. In den akustisch voneinander getrennten Schallräumen sind je zwei Konzertsprecher angeordnet, und zwar ein Tiefton-System, 34 cm x 18 cm, und ein Mittel-Hochton-System, 18 cm x 13 cm. Diese Lautsprecherbestückung, die breite Stereo-Basis und die Ausgangsleistung von 2x8 W des nach Hi-Fi-Gesichtspunkten weiterentwickelten Chassis „Opus“ mit eingebautem Stereo-Decoder garantieren beste Stereo-Wiedergabequalität.

Interessant sind auch Form, Material und Farbe der neuen Telefunken-Fernsehempfänger. Die asymmetrische Form hat sich so bewährt, daß sie nach wie vor dominiert. Die Modelle des Baujahres 1964/65 zeichnen sich durch eine geglückte Synthese zwischen einer allmählich fortschreitenden modernen architektonischen Linienführung und dem gefälligen Möbelcharakter der Gehäuse aus. Sie sind außerdem flacher geworden und jetzt vielfach nur noch etwa 30 cm tief.

Charakteristisch für die gute Bedienbarkeit ist der neue Mittelklassen-Fernseh-

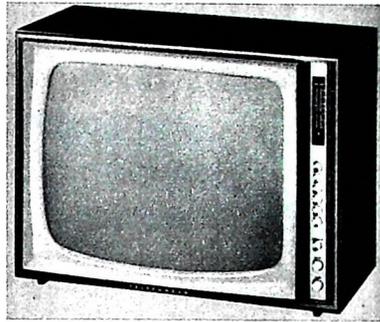


Bild 1. Der neue Telefunken-Fernsehempfänger „FE 334 T“

empfänger „FE 334 T“. Bei der hier eingebauten Programmwählautomatik läßt sich durch Drehen der mit drei Raststellungen versehenen Tastenhülsen das Gerät mit jeder der sechs runden Tasten des Aggregates auf jeden Fernsehbereich umschalten. Zum erstmaligen Einstellen des Senders oder für gelegentlich notwendige Korrekturen kann man die Abstimmspindel nach Drücken der Taste herausziehen. Der maximale Tastendruck ist jetzt nur noch 2,5 kg. Deshalb sind auch der Rück-

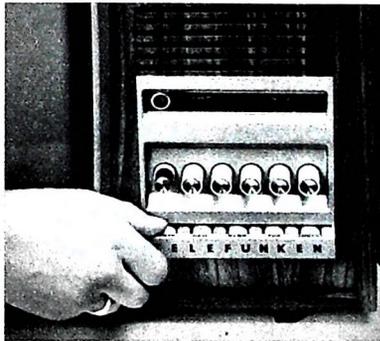


Bild 2. Kompaktbedienung im Spitzengerät „FE 344 T“

schlag und das beim Schalten auftretende Geräusch schwächer als zuvor. Verschiedenfarbige Leuchtfelder in der Drei-Bereich-Skala zeigen den eingeschalteten Fernsehbereich an.

Eine andere Art der Bedienvereinfachung ist die „Kompaktbedienung“ im neuen Telefunken-Spitzengerät „FE 344 T“. Hier sind sämtliche Bedienungselemente einschließlich der mit sechs Tasten ausgerüsteten Programmwählautomatik sowie der dazugehörigen Trommelskala und der Netztaсте, die mit fünf Einstellreglern kombiniert ist, an der rechten Vorderseite unter der Lautsprecheröffnung zusammengefaßt. Die Drucktasten liegen nebeneinander. Darunter liegt die Netztaсте, deren Gesamtbreite der Breite des Drucktastenaggregats entspricht. Zieht man die Netztaсте heraus, dann wird ein Fach mit den fünf Einstellknöpfen frei.

Der „FE 344 T“ wird durch Betätigen der als Schubkasten ausgebildeten Netztaсте eingeschaltet, die nach dem Einschalten um etwa 5 mm zurückspringt. Sollen die Einstellknöpfe betätigt werden, dann zieht man die Netztaсте weiter heraus und kann dann die Regler für Kontrast, Helligkeit, Klarzeichner, Tonblende und Lautstärke bedienen. Im „FE 344 T“ ist die Abstimmautomatik mit der Programmwählautomatik gekuppelt. Dadurch erübrigt sich jegliche manuelle Abstimmungskorrektur, falls mechanische Toleranzen im Aggregat oder Frequenzdrift der Oszillatoren auftreten sollten. Ist durch Drehen der Tastenhülse der gewünschte Fernsehbereich eingeschaltet, drückt man die Taste und zieht die Abstimmspindel heraus. Dabei schaltet sich die Abstimmautomatik selbsttätig aus. Nach beendetem Abstimmvorgang und Eindrücken der Spindel ist die Abstimmautomatik wieder funktionsbereit. Sie wird immer erst nach beendetem Abstimmvorgang wirksam, wenn die Stationstaсте nach dem Drücken losgelassen worden ist und ihre endgültige Stellung erreicht hat. Fehlabbimmungen – beispielsweise auf unerwünschte Sender oder Signale – werden dadurch sicher vermieden.

Interessant ist auch die Gehäusegestaltung bei den neuen Telefunken-Tonbandgeräten der „100er“-Serie. Die schon bewährte Zargenbauweise wurde übernommen. Das sachlich-moderne Gesicht der neuen Geräte entspricht dem heutzutage mehr zur technischen Linie neigenden Geschmacksempfinden des Publikums. Diese Form wird noch durch Anordnung der Bedienungselemente in einer Linie unterstrichen. Die Beschriftung ist auf einer durchgezogenen Metalleiste untergebracht. Die Kofferplatte wurde in Riolbraun und Hellgrau gehalten. Der Tragegriff ist hier auch nicht mehr ein unverstellbarer Riemen vor dem Gerät, sondern ein nach unten wegklappbarer massiver Bügelgriff. Da der Tragegriff nicht mehr vor dem Lautsprecher sitzt, stört er nicht mehr bei der Benutzung des Gerätes.

## Fertigungsgüte

Die Fertigungsgüte wird durch verbesserte Bausteine, wie sie Telefunken beispielsweise in den Transistorempfängern des neuen Baujahres verwendet, gesteigert. Grundsätzlich lassen sich alle AM/FM-Empfänger auf ein einheitliches elektrisches Grundkonzept zurückführen: auf ein UKW-Mischteil mit HF-Vorstufe, einen dreistufigen oder vierstufigen ZF-Verstärker für UKW, von dem in der Regel drei Stufen auch für die AM-Mischung und AM-ZF-Verstärkung ausgenutzt werden, und auf einen NF-Verstärker mit drei Stufen. Es liegt nahe, auch die zugehörige Schaltung einheitlich aufzubauen. Man kommt dann zu Bausteinen, die komplette Stufen oder Teile aus eng zusammengehörigen Bauteilen enthalten. Etwaige Varianten lassen sich dann durch Fortlassen oder Hinzufügen entsprechender Bauteile auf einfache Art und Weise verwirklichen. Diese Bausteintechnik erleichtert die Entwicklungsarbeit. Sie ist aber auch für die Fertigung wichtig. Man kann

größere Stückzahlen in einheitlicher Ausführung herstellen und dadurch viele Möglichkeiten der Rationalisierung und Automatisierung ausschöpfen. Durch diese Maßnahmen wird im Endeffekt auch die Betriebssicherheit des einzelnen Geräts größer.

#### Zuverlässigkeit

Bei dem neuen Fernsehempfänger-Chassis der Geräteserie „300“ hat man für die Betriebssicherheit besonders viel getan.

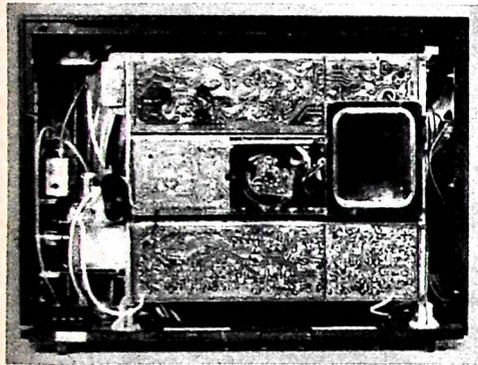


Bild 3. Bei den Fernsehgeräten der Serie „300“ ist die Schaltung in mehrere Druckplatten aufgeteilt, die ohne Kabelbäume miteinander verbunden sind

Die Schaltung ist jetzt in sechs - statt bisher zwei - Baustein-Druckplatten aufgeteilt. Während früher Netzteil und Zellen-Endstufe konventionell verdrahtet waren, ebenso auch die Verstärker- und die Ablenkplatte, ist jetzt die gesamte Schaltung gedruckt. Unter Verzicht auf jeglichen Kabelbaum werden die sechs Druckplatten durch leicht lösbare Verbindungen verbunden. Das Tauchlötverfahren trägt mit dazu bei, viele Fehlerquellen, die bei der handverdrahteten Schaltung möglich waren, zu vermeiden. Dadurch ist größere Betriebssicherheit gewährleistet.

Besonders bei transistorisierten Reisegeräten ist die Technik der gedruckten Schaltung für die Zuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung. Die vor Jahren aufgetretenen Wackelkontakte sind heute auf ein Minimum reduziert, so daß selbst ein vom Tisch heruntergefallenes Gerät meistens noch einwandfrei weiterarbeitet. Auch die gegen Spannungsschwankungen getroffenen Stabilisierungsmaßnahmen erweisen sich besonders beim Betrieb der Universalkoffer im Auto als nützlich, wie der neue „Bajazzo Sport“ von Telefunken beweist.

#### Service-Möglichkeit

Der Aufbau der heutigen Transistorempfänger ist in vielfacher Hinsicht ausgesprochen servicefreundlich. Telefunken bemühte sich bei den Geräten darum, die Herstellungs- und Prüfmethode so zu vervollkommen, daß der Service weitgehend entlastet wird. Bei den neuen Universalkoffern „Bajazzo Sport“ und „Bajazzo TS“ brauchen im Servicefall nach Abziehen der Einstellknöpfe nur drei Schrauben gelöst zu werden, und schon läßt sich das Stülpgehäuse vom Chassis abziehen. Das Chassis steht dann betriebsbereit auf seiner säuredichten Batteriewanne. Neu bei diesem schon bekannten Prinzip ist die sofortige und bequeme Zu-

gänglichkeit sämtlicher Bauteile und wichtigen Schaltungspunkte. Wegen der senkrechten Anordnung hat der Techniker die gedruckte Schaltung übersichtlich vor sich, ferner auch die organisch in Bausteinen zusammengefügte Einzelteile. Da sich die Bausteine leicht ein- und ausbauen lassen, sind Fehlerbestimmung und Reparatur relativ einfach.

Auch beim bekannten Taschensuper mit Reisewecker „Ticcolo“ zeigt sich diese Tendenz zur Service-Freundlichkeit. Die-

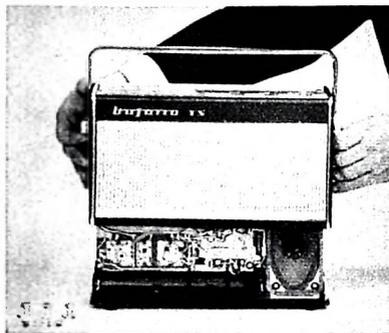


Bild 4. Universalempfänger „Bajazzo TS“ mit Stülpgehäuse

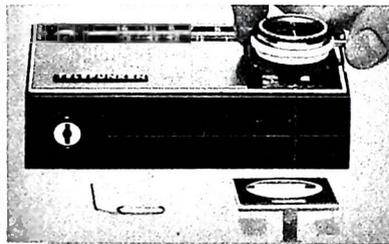
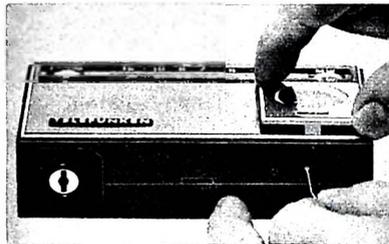


Bild 5. Beim neuen „Ticcolo“ läßt sich die Schaltung durch leichten Druck auf eine Feder (oben) ausbauen, ohne daß elektrische Verbindungen zu lösen sind

ses erfolgreiche Gerät erscheint jetzt in der dritten Saison mit weiteren Service-Verbesserungen. Beim neuen Gerät läßt sich die Schaltung durch Druck auf eine Feder leicht von vorn herausnehmen. Der Techniker kann also das Uhrwerk gewissermaßen über den Ladentisch auswechseln, ohne den Kunden warten lassen zu müssen.

Viele Service-Erleichterungen bieten auch die neuen Telefunken-Fernsehgeräte. Um UHF-Tuner und VHF-Kanalwähler ohne Nachgleichen schnell auswechseln zu können, änderte man bei allen Geräten die Ankopplung. Die Fußpunktankopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis des jeweiligen Bandfilters ist nicht mehr überkritisch, sondern kritisch ( $k/d=1$ ). Schließlich sind beide Kreise mit symmetrischer

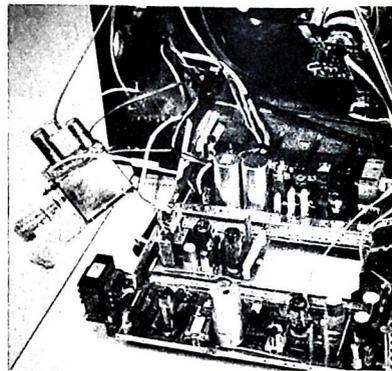


Bild 6. UHF-Tuner und VHF-Kanalwähler lassen sich schnell auswechseln. Das Bild zeigt am Beispiel des „FE 314“, daß der VHF-Kanalwähler auch außerhalb des Gerätes mit dem übrigen Chassis des Fernsehempfängers elektrisch verbunden bleibt

Dämpfung ausgelegt. Ein solches Bandfilter ist gegen Abgleichfehler hinsichtlich Symmetrie der Durchlaßkurve weit weniger empfindlich als die bisherige Ausführung. Der entstehende Verstärkungsverlust von etwa 20% wird in dem nachfolgenden, mit Spannungsgitterröhren bestückten Bild-ZF-Verstärker mehr als ausgeglichen. Durch diese Maßnahmen ist jetzt ein völlig getrennter Abgleich möglich. Die Arbeit wird noch dadurch erleichtert, daß die als Ersatzteile gelieferten VHF- und UHF-Bausteine bereits vorabgeglichen sind.

Daneben weisen die neuen Fernsehempfänger viele nützliche Service-Erleichterungen auf. Die Frage „Wohin mit dem Netzkabel?“ ist für den Transport durch eine praktische Aufwickelvorrichtung an der Geräterückwand nunmehr zufriedenstellend gelöst. Die vorgefertigten Druckplatten sind mit ihren zugehörigen Ergänzungskomponenten durch Steckverbindungen miteinander verbunden, wie beispielsweise beim Klarzeichner, und lassen sich ohne zusätzliche Lötarbeiten schnell auswechseln.

Bisher war das Auffinden der Bauelemente auf den Druckplatten schwierig, ebenso das Herausfinden der wichtigsten Meßpunkte. Telefunken führte deshalb die Service-Bedruckung auf der Schaltungsseite der Druckplatte mit Angabe der Meßpunkte ein. Auf diese Weise kann sich der Service-Techniker schneller orientieren und den Fehler in kürzester Zeit bestimmen. Überhaupt ist die Fehlersuche durch viele Maßnahmen erleichtert worden. So läßt sich das Chassis leicht um 45 Grad und 90 Grad herausklappen. Wenn es ganz herausgenommen werden muß, ist das innerhalb weniger Sekunden möglich. Auch die mechanischen Verbindungen sind steckbar. Ein entscheidender Vorteil ist der bereits angedeutete Verzicht auf Kabelbäume irgendwelcher Art. Sie erschwerten bisher die Fehlersuche, waren selbst stör anfällig und behinderten das flotte Auseinandernehmen des Chassis und den späteren Wiedereinbau in das Gehäuse. Diese Maßnahmen und ähnliche Vorkehrungen erleichtern den Service jetzt ganz beträchtlich. Der Fachhandel kann deshalb die neuen Fernsehempfänger der Serie „300“ mit geringem Zeitaufwand gründlich betreiben.

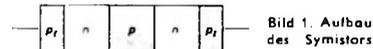
Werner W. Diefenbach

# Internationaler Bauelementesalon Paris 1964

Etwa 750 Aussteller aus vielen Ländern und Branchen stellten auf dem „Salon International des Composants Electroniques“ (7.-12. 2. 1964) in Paris ihr Fabrikationsprogramm vor. Dieser Bericht kann deshalb auch nur als ein Rundgang gewertet werden, der einen gedrängten Überblick vermitteln und einige Entwicklungstendenzen hervorheben soll. Beim diesjährigen Bauelementesalon handelt es sich in erster Linie um eine großzügige Leistungsschau. Im großen und ganzen war vor allem eine Stabilisierung in der serienmäßigen Herstellung von in den letzten Jahren entwickelten Bauelementen und ihren Anwendungen festzustellen.

## Röhren und Halbleiter

Als wirklich neu kann eigentlich nur ein Entwicklungsmuster der *Compagnie Générale d'Electricité* bezeichnet werden, das unter dem Namen „Symistor“ gezeigt wurde. Im Prinzip handelt es sich um ein symmetrisches Halbleiterthyatron, das aus fünf Zonen besteht. Die beiden äußeren Zonen haben einen sogenannten Unittunnelcharakter. Über eine Steuerelektrode, die im zentralen p-Gebiet angebracht wird (oder aber auch durch zwei solcher Elektroden an den beiden zentralen n-Zonen) kann nun dieses Halbleiter-



element durch die beiden Halbwellen einer Wechselspannung angesteuert werden. Die Hauptanwendungsgebiete dieses Symistors liegen bei der Steuerungs- und Regeltechnik.

Bei der Transistorherstellung hat sich das Planarprinzip durchgesetzt, und so ist eine gewisse Normalisierung – trotz der je nach Firma verschiedenen Bezeichnung – eine unumstößliche Tatsache.

Die meisten größeren Unternehmen fertigen jetzt Festkörperschaltungen. Experimentell beschäftigt man sich an vielen Stellen mit der Signalübertragung mittels modulierten Lichts, mit Supraleitfähigkeitsproblemen und mit ähnlichen Forschungen.

Die Röhrenhersteller reagierten auf die Halbleiter mit der Einführung von Dekalröhren. Ihre Anwendung bringt zur Zeit wohl einige Vorteile, der kommende Übergang auf eine Transistorbestückung scheint aber selbst bei Fernsehempfängern so gut wie sicher zu sein.

Bei Mazda wurde mit der DY 87 eine Hochspannungsgleichrichterröhre entwickelt, die sich nur durch stark silikonhaltiges Glas von ihren Vorgängern unterscheidet. Der neue Glaskolben soll Funkenbildung in feuchter Umgebung oder infolge von Staubeinwirkung und dergleichen wirksam verhindern.

Die Fernsehbildröhre ohne Schutzglas wird jetzt allgemein fabriziert. Diese Technik dehnte man auch auf 47-cm-Bildröhren aus. Dabei konnte der allgemein übliche Stahlgürtel durch eine zweckmäßige Formgebung verkleinert und die Befestigungslaschen konnten den Wünschen der Hersteller von Fernsehempfän-

gern besser angepaßt werden. Das Ergebnis ist eine Verringerung der Abmessungen.

## Widerstände und Kondensatoren

Sieht man von Ausführungsvarianten ab, so gab es diesmal hier kaum etwas Neues. Dagegen haben viele in den letzten Jahren entwickelte Lösungen (so beispielsweise Metallschichtwiderstände) jetzt ihren festen Platz im Sortiment aller Hersteller. Eine extreme Miniaturisierung wird allorts angestrebt.

Unter den Kondensatoren war das Angebot an Glimmertypen weit gespannt; sie scheinen zum Teil den Keramikausführungen (besonders in kommerziellen Geräten) den Rang streitig zu machen. Glimmerkondensatoren sind jetzt meistens in Kunstharzmasse eingehüllt; die Anschlüsse sind wie bei Keramiktypen herausgeführt.

Bei den Potentiometern werden in steigendem Maße Kleinheit und hohe Konstanz verlangt. Oft geht man bei veränderbaren Widerständen dazu über, solchen Widerständen die Form von Trimpotentiometern zu geben, die direkt in der Schaltung untergebracht werden können. So fabriziert Mazda jetzt Photopotentiometer, bei denen sich ein Photowiderstand zusammen mit einer kleinen Glühlampe in einem gemeinsamen Gehäuse befindet. Der Widerstandswert wird nun einfach durch Verändern der Spannung der Glühlampe verändert. Dadurch entfallen natürlich alle Fehler (wie Krachen und Unterbrechungen), die eventuell bei Schleiferpotentiometern auftreten können.

Transistoren bestückte Fernsehgerät ist keine Ausnahme mehr. Schon allein bei den hierauf spezialisierten französischen Herstellern wie *Orega*, *Video* und *Arena* war das entsprechende Angebot an allem Zubehör ebenso groß wie das für Röhrengeräte. Dabei handelt es sich um Bauteile und Baugruppen, die sofort serienmäßig gefertigt werden können, also nicht um Labormuster. Ist die Bestückung mit Transistoren des eigentlichen Empfangsteils von Fernsehempfängern demnach vollkommen gelöst, so stößt man vielleicht doch noch auf gewisse Hindernisse im Ablenkteil. Immerhin dürfte es aber auch hier nicht mehr allzu lange dauern, bis die dafür notwendigen Halbleiter zu mit Röhren etwa vergleichbaren Preisen laufend gefertigt werden.

Die Röhrentechnik ist dabei nicht in Vergessenheit geraten; hier scheint man überall dabei zu sein, die Abmessungen der VHF-Kanalwähler zu verkleinern. Zum erstenmal fand man auch bei einer französischen Firma (*Orega*) einen Tuner mit Abstimm-Speichereinrichtung.

Während die Röhren-UHF-Tuner herkömmlich gebaut sind, setzt sich bei Transistor-Tunern der  $\frac{1}{4}$ - $\lambda$ -Topfkreis immer mehr durch und trägt mit zur weiteren Verkleinerung des Gehäuses bei. In  $\lambda/2$ -Technik zeigte *Telefunken* den mit den Röhren EC 88 und EC 86 bestückten UHF-Tuner „132“ und einen UHF-Tuner „140“ mit zwei Transistoren AF 139; ab Mitte 1964 wird ferner für den französischen Markt der ebenfalls zwei Transistoren AF 139 enthaltende UHF-Tuner „142“ in  $\lambda/4$ -Technik zur Verfügung stehen. Inte-

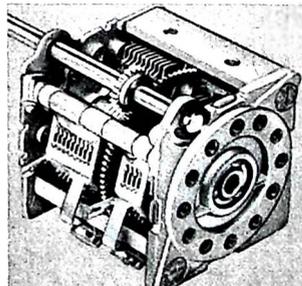
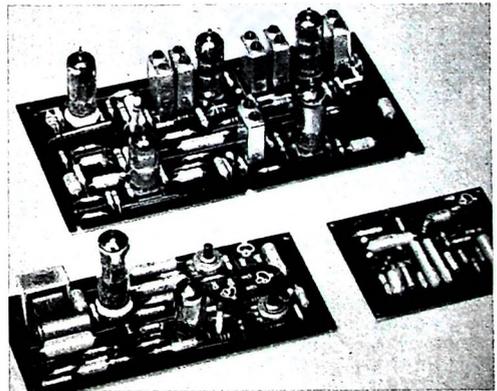


Bild 2. Drehkondensator mit kombinierbarem Luft- und Festdielektrikum (Arena)

Bild 3. Fernseh-Baueinheiten von Transco in gedruckter Ausführung



(Philips hatte bereits vor geraumer Zeit diese Lösung vorgeschlagen.)

*Arena* entwickelte einen neuen Drehkondensator für Rundfunkempfänger. Er enthält zum Teil ein festes Dielektrikum, und zum Teil ist er als Luftdrehkondensator aufgebaut. Man erreicht damit nach Herstellerangaben eine wesentlich verbesserte Stabilität und eine sehr große mechanische Widerstandsfähigkeit.

## Spezialbauteile für Fernsehempfänger

Der Transistor hat sich auch auf dem Fernsehsektor durchgesetzt; das voll mit

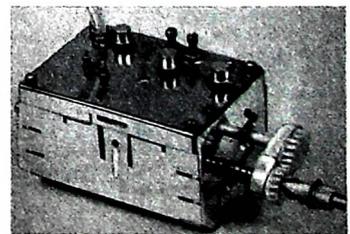


Bild 4. Transistor-VHF-Kanalwähler mit Speichereinrichtung (Orega)

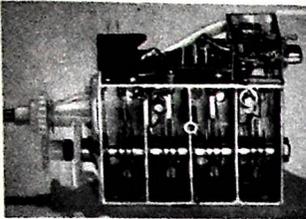


Bild 5. Transistor-UHF-Tuner mit  $\frac{1}{4}$ -Wellentopfkreisen (Videon)

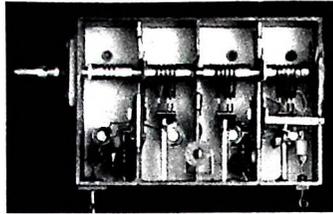


Bild 6. Transistor-UHF-Tuner „142“ von Telefunken in  $\frac{1}{4}$ -Technik

grierte VHF-UHF-Abstimmseinheiten sind noch nicht sehr verbreitet; außer Hopt zeigte so gut wie niemand in Paris derartige neue Lösungen. Trotzdem dürfte auf diesem Gebiet eine erstrebte Vereinfachung des konstruktiven Aufbaus von Fernsehempfängern zu erreichen sein. Das jedoch nur, wenn die notwendigen Umschalter so konstruiert sind, daß sie keine schwache Stelle bilden. Diesbezüglich fand man bei Gesprächen mit Herstellern noch manche Skepsis.

Ein Clou der Ausstellung war ein extrem empfindlicher parametrischer Verstärker „VCA L 10“ der englischen Firma Ferranti für den Fernsehempfang im UHF-Bereich. Mit diesem Verstärker wird bei 570 MHz ein Gewinn von 16 dB bei einer Bandbreite von 6 MHz erreicht. Die Rauschzahl des Verstärkers ist kleiner als 1 dB, liegt also noch unter dem bei der Empfangsfrequenz vorhandenen kosmischen Rauschen.

Hingewiesen sei noch auf die Versuchsausführung eines Farbfernsehempfängers der Firma Videon. Das ausgestellte Modell (voll mit Transistoren bestückt) hat 3 normale Bildröhren AW 21-11 mit weißem

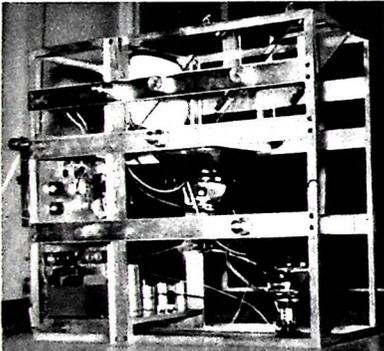


Bild 7. Farbfernsehempfänger (Versuchsausführung) von Videon mit drei normalen Bildröhren

Bildschirm. Die drei Teilbilder erhalten mittels Wratten-Farbfilter die notwendigen Farbkorrekturen und werden über halbtransparente Spiegel zu einem einzigen Farbbild überlagert.

#### Spezialbauteile für Rundfunkempfänger

Bemüht man sich ganz offensichtlich stark um das Fernsehen, so scheint der Rundfunkempfänger eigentlich nur noch so nebenher zu laufen. Gerade bei den sonst so rührigen Spulenfabrikanten gab es nur wenig Interessantes. Mit Verwunderung notierte man auch das fast völlige Fehlen von Neuentwicklungen für die Stereophonie (im Gegensatz beispielsweise zu den Verhältnissen in Deutschland). Nur bei Visodion gab es einen kleinen Stereo-Decoder mit Transistoren, für den aber (wie vielfach auf dieser Ausstellung) jegliche technischen Unterlagen fehlten.

Beim Transistor-Rundfunkempfänger wendet man sich mehr und mehr dem Bausteinprinzip zu. Eine wachsende Anzahl von Firmen liefert jetzt vollkommen verdrahtete HF- und ZF-Einheiten, zu denen auch die fertigen NF-Verstärker nicht fehlen. Außer Görlner (dort sah man unter anderem eine vor allem im Hinblick auf die Regelung verbesserte UKW-Abstimmereinheit) hat sich die französische Firma Compelec auf solche Bausteine spezialisiert.

#### Phono und Magnetton

Die Phono- und Magnettontechnik war in Paris nur recht lückenhaft vertreten. Laut neuerem Organisationsplan gehören diese Zweige nicht mehr zu den auf der Ausstellung vertretenen Hauptgruppen. Mit einigen Neuheiten warteten deutsche Aussteller wie Telefunken, Dual und Perpetuum-Ebner auf, vor allem mit ihren Studio-Plattenspielern.

Mit einem neuen Tonbandgerätechassis trat die französische Firma Radiohm hervor. Das Chassis, das mit oder ohne Vorverstärker lieferbar ist, liegt im Preis etwa in der Größenordnung eines Plattenwechslers. Es kann daher natürlich keine Hi-Fi-Anforderungen befriedigen, hat aber bei einem Frequenzumfang von 60 bis 10 000 Hz (9,5 cm/s; Zweispurbetrieb) doch Aussicht auf einen größeren Kundenkreis.

Melodyne, die bedeutende Phonofirma Frankreichs, brachte eine ganze Reihe neuer Plattenspieler heraus, ferner zum ersten Male für Frankreich einen Plattenwechsler für alle Plattenarten (das ist also eine kleine Sensation). Daneben wurde das Studiogerät jetzt mit einer automatischen Tonarmhebevorrichtung versehen. Die neue Formgebung der Tonarme über-

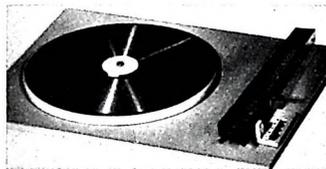


Bild 8. Plattenspieler von Melodyne mit neuartiger Tonarmausführung

rascht, und man dachte dabei unwillkürlich an den älteren Lesern noch bekanntesten Tatzelwurm seligen Angedenkens.

#### Lautsprecher

Unter den Lautsprechern war das Nachhallsystem von Audax bemerkenswert, das schon auf der Hannover-Messe 1963 vorgestellt wurde. Inzwischen ist das System weiterentwickelt worden und wird jetzt unter dem Namen „Dax-Eko“ vertrieben. Bemerkenswert ist ein Ovallautsprecher 32 cm x 21 cm, der mit dem Hallgerät „RA 16“ ausgestattet ist und auch fertig in eine Box eingebaut geliefert wird. Das Nachhallsystem von Audax ist in einigen Punkten den Systemen nach Hammond

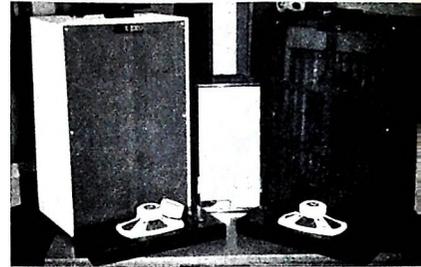


Bild 9. Audax-Halllautsprecher; im Vordergrund links mit zweitem akustisch gekoppelten System

überlegen, und zwar in bezug auf Nachhalldauer und vor allem in Hinsicht auf den Frequenzumfang (100 ... 8000 Hz). Dazu kommt noch der Vorteil, daß kein Zusatzverstärker benötigt wird. Für die Erzeugung von Nachhall mit Verstärkern großer Leistung wird ein neuentwickelter Lautsprecher benutzt, dem mit einem akustisch angekoppelten zweiten kleinen Lautsprecher gerade so viel Leistung entnommen wird, wie der Halllautsprecher verarbeiten kann.

Als weitere Neuheit zeigte Audax unter der Bezeichnung „Stereokit“ Lautsprecherätze mit identischen Abstrahlungscharakteristiken der Lautsprecher beider Kanäle. Diese Sätze werden mit Prüfprotokoll geliefert; die maximale Abweichung zwischen Lautsprechern der beiden Kanäle wird mit  $\pm 1$  dB garantiert.

#### Meßgeräte

Viele Hersteller von Meßgeräten stellten ihr gesamtes Fabrikationsprogramm zur Schau, obwohl erst vor wenigen Wochen

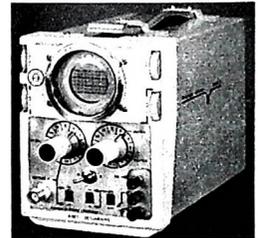


Bild 10. Klein-Oszillograf mit 3-cm-Röhre für Batterie und Netzbetrieb (Ribet-Desjardin)

(ebenfalls in Paris) die Mesucora stattfand. Wie bei meßtechnischen Spezialgeräten, so wurde besonders auch für den Service manches Neue gebracht.

Der mit Transistoren bestückte Miniatur-Oszillograf von Ribet-Desjardin ist jetzt lieferbar. Seine elektrischen Eigenschaften stehen denen eines größeren Gerätes kaum nach; eine Vorsatzlupe erlaubt eine gute Beobachtung des Schirmbildes der 3-cm-Bildröhre. Allerdings dürfte der relativ hohe Preis von 2000 fr einer weiteren Verbreitung etwas hinderlich sein.

Beachtenswert war auch ein allerdings schon seit einiger Zeit bekanntes (Heft 14/1963, S. 502) Transistor- und Diodenprüfgerät „Diotestor“ der Firma Sercel. Mit diesem Gerät können Halbleiter in der Schaltung (also im Betriebszustand) geprüft werden. Gefederte Prüfspitzen erlauben gute Kontaktgabe. Sollten die Anschlüsse des zu prüfenden Halbleiters zu weit auseinanderliegen, verwendet man einen Adapter mit Verlängerungsschüben. Die Prüfung erfolgt nach dem Ja-Nein-Prinzip, die Anzeige mittels Glühlampe. Metrix brachte eine neue Geräteserie für den Unterricht in Berufsschulen heraus.

Es handelt sich um Spannungs- und Strommesser, die den rauen Anforderungen beim Unterricht und praktischen Arbeiten angepaßt sind. Die Firma zeigte ferner ebenfalls als Neuheit einen quartzgesteuerten Präzisionsgenerator für Frequenzen zwischen 50 kHz und 860 MHz. Die Ausgangsspannung wird automatisch geregelt (Genauigkeit  $\pm 0,1$  dB). Die interne Modulation kann nach einer oder gleichzeitig mehreren Arten erfolgen (AM, FM, Impulse, Einseitenband).

Alcatel bringt jetzt nur noch transistorisierte Meßgeräte auf den Markt. Neu war dort unter anderem ein RC-Generator für 1,5 Hz ... 150 kHz. Das Gerät liefert auch Rechteckspannungen.

Der Beginn des UHF-Fernsehens hat auch in Frankreich den Auftakt zum Bau von UHF-Generatoren und von Wobblern gegeben. *Centrad* und ebenso einige andere Hersteller bieten auch UHF-Zusatzgeräte für bereits vorhandene VHF-Generatoren an; die erforderliche Eingangsfrequenz des UHF-Zusatzes ist in allen Fällen 55,25 MHz.

Eine wachsende Anzahl von Firmen geht dazu über, Meßgeräte als „Kits“ zu verkaufen. So hat beispielsweise die CSF eine Abteilung geschaffen, die sich ausschließlich mit dieser Aufgabe beschäftigt. Dank der Verwendung von Druckplatinen haben die Geräte nach ihrem Zusammenbau die Qualität fertigergekaufter Geräte.

#### Verschiedenes

Ein kurzer Besuch der Stände der Antennenfirmen zeigte, daß man sich einerseits resolut den Gemeinschafts-Antennenanlagen zuwendet. Andererseits ist man über die große Anzahl der Innenantennen überrascht, die insbesondere für den UHF-Bereich angeboten werden. Sollte der Empfang an vielen Stellen wirklich so gut sein, daß man mit solchen Antennen auskommt? Mehr und mehr werden auch sogenannte elektronische Antennen verwendet, das heißt Antennen mit in Anschlußkästchen eingesetztem Transistorverstärker, wobei die Zuführung der Betriebsspannung über das Koaxialkabel erfolgt. Man fand in Paris bei der Firma *Channel Master* auch Innenantennen mit Transistorverstärker.

Die Verwendung von Koaxialkabel brachte manche Antennenhersteller auf den Gedanken, auch die Antennen asymmetrisch auszuliegen. Dabei gelangte man zu den tollsten Formen, die aber anscheinend wohl alle mehr oder weniger ihren Zweck erfüllen.

Für kommerzielle Zwecke hat sich eine Firma völlig auf schon von Autoantennen her bekannte Glasfaserantennen verlegt.

Bei der Firma *Portenseigne* war ein kleines nützliches Werkzeug in Form eines mit Gas beheizten LötKolbens zu entdecken, das Löten beispielsweise auf dem Dach erlaubt. Der Behälter hat eine Füllung, die nach Herstellerangaben für die Durchführung von Lötverbindungen an mindestens 25 Antennen ausreicht.

*Dyna* entwickelte ein Lötgerät zum Ablöten von Druckplatinen. Der innen hohle LötKolben ist mit einem kleinen Kompressor verbunden, der das flüssige Lot absaugt. Die abgelöteten Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren, Transistoren usw.) kann man dann einfach herausziehen. Das Gerät ist hauptsächlich für die Industrie bestimmt; sein Preis liegt bei rund 500 DM.

Einen neuen Vorschlag zur schnellen Herstellung von Netztransformatoren in Drucktechnik sah man bei T. E. S. A. Auf eine Kunststoffolie wird eine einzige Wicklung gedruckt und die Folie dann so zusammengefaltet, daß eine Transformatorwicklung entsteht. Die so gefaltete Folie braucht nur noch mit einem Kern versehen zu werden. Ob man diese Technik auch bei Tonfrequenzübertragern anwenden kann, ist noch fraglich.

Die Relaishersteller im Inland und Ausland müssen sich den Anforderungen der neuen Technik in bezug auf Miniaturisierung, Lebensdauer und Bestückung mit Transistoren anpassen; sie erleben jetzt eigentlich ihre große Zeit. Dement-

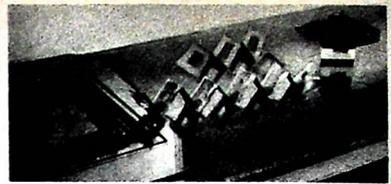


Bild 11. Bedruckte Kunststoffolien zum Bau von Transformatoren; rechts ein Modell mit Kern (T.E.S.A.)

sprechend war auch der Typenumfang des Angebots in Paris groß. Vor allem wurde bei Neuentwicklungen die Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen (Stoß, Schlag, Vibrieren usw.) stark verbessert. Den Drehschaltrelais kommt wachsende Bedeutung bei der Überwachung von Anlagen zu. W. S.

## Doppelanzeigeröhre EMM 803 für Stereo-Rundfunkempfänger

Die neue EMM 803 (Bild 1) von *Lorenz* ist eine Anzeigeröhre mit zwei völlig verschiedenen Anzeigesystemen. Das System I entspricht mit einer nach Bild 2 von der angelegten Steuerspannung (0 ... -15 V) abhängigen Anzeigelänge bis zu 22 mm (4 mm breit) etwa der EM 84, ist jedoch empfindlicher als diese (0 ... -22 V). Als Hauptanwendungsgebiet dieses Systems ist ebenso wie bei der EM 84 die Abstimm-anzeige von Rundfunkempfängern vorgesehen. Das System II hat eine nur kleine Anzeigefläche (etwa  $4,5 \times 5$  mm). Beim Anlegen einer Gleichspannung von etwa -3 V an das Gitter dieses Systems leuchtet die ganze Oberfläche auf. System II kann als separater Indikator für die spezielle Anzeige besonderer Empfangsbedingungen, eines bestimmten Schaltzustandes des Empfängers oder für ähnliche Anzeigezwecke benutzt werden. Durch Vorsetzen einer kleinen Farbmaske vor den unteren Teil des Röhrenkolbens läßt sich dabei gegebenenfalls die Anzeige beider Systeme auch farblich gut voneinander unterscheiden.

Die Entwicklung der EMM 803 erfolgte vor allem im Hinblick auf die Rundfunk-Stereophonie. Für den Empfang von HF-Stereo-Sendungen ausgelegte Empfänger müssen meistens durch Tastendruck vom üblichen Mono-Empfang auf Stereo-Empfang umgeschaltet werden; eine automatische Umschaltung ist im allgemeinen nur bei Geräten der oberen Preisklassen zu

finden. Der Rundfunkteilnehmer weiß beim Einschalten seines Empfängers nun in den wenigsten Fällen, ob gerade eine Mono- oder Stereo-Sendung ausgestrahlt wird. Deshalb enthalten praktisch alle Stereo-Rundfunkempfänger eine Anzeige (Schauzeichen, Lampe, Magisches Auge oder dergleichen), die beim Einfallen einer Stereo-Rundfunksendung anspricht. Gegenüber von Mono-Sendungen wird bei Stereo-Sendungen ein zusätzlicher konstanter 19-kHz-Pilotton mit ausgestrahlt, der im Stereo-Decoder des Empfängers zur Wiedergewinnung eines für die spätere Gleichrichtung des Differenzsignales notwendigen 38-kHz-Hilfsträgers dient. Von diesem Pilotton (beziehungsweise nach seiner Verstärkung und Verdopplung auf 38 kHz) wird ebenso wie bei allen anderen bisher verwendeten HF-Stereo-Anzeigevorrichtungen die Steuerspannung abgegriffen und nach Gleichrichtung (zusätzliche Halbleiterdiode) dem Gitter des Systems II der EMM 803 zugeführt. Das Gitter ist nach Masse mit einem 3-MOhm-Widerstand (s. Betriebsdaten) und einem dazu parallel liegenden 10-nF-Kondensator zu beschalten.

Wie bereits erwähnt, ist die Verwendung der EMM 803 jedoch keineswegs nur auf Rundfunkempfänger mit Rundfunk-Stereo-Decodern beschränkt; jede beliebige Anzeige eines Schaltzustandes von anderen Empfängern oder Geräten läßt sich mit Hilfe des Systems II anzeigen. So kann man beispielsweise bei Rundfunkempfängern, die nur einen Stereo-NF-Teil enthalten, die für die Wiedergabe von Stereo-Schallplatten mit Hilfe der Stereo-Taste durchgeführte Auftrennung der beiden NF-Kanäle kennzeichnen; das System II wird in diesem Fall über die Stereo-Taste angeschaltet.

#### Vorläufige Betriebsdaten der EMM 803

Heizung: 6,3 V, 0,45 A, indirekt			
$U_b$	250		V
$U_I$	250		V
System I		System II	
$R_a$	0,47	1	MOhm
$R_p$	3	3	MOhm
$U_I$	0 ... -15	-1 ... -3	V
$I_a$	0,45 ... 0,06	0,21 ... 0,18	mA
$I_I$		2,7 ... 3,3	mA

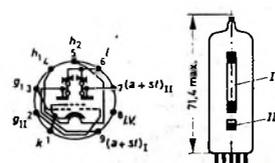
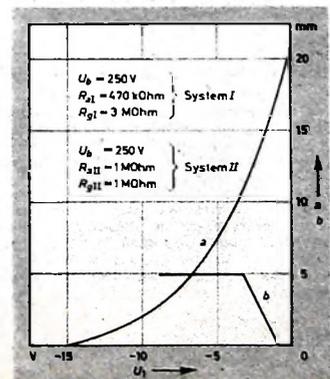


Bild 1. Lage der Anzeigesysteme und Sockelschaltung der EMM 803

Bild 2. Länge a des Anzeigesystems I und Länge b des Systems II in Abhängigkeit von  $U_{p1}$



## Rundfunk • Fernsehen • Phono • Magnetton

Das „Städtische Kaufhaus“ - traditionelles Messehaus für die Gerätegruppen Rundfunk, Fernsehen, Phono, Magnetton und für elektrische Bauelemente - zeigte sich auf der Leipziger Frühjahrsmesse (1. März - 10. März 1964) mit einer Ausstellungsfläche von 2100 m<sup>2</sup> in einer neuen, günstigen Aufmachung. So war durch Umbauten Platz für eine zweckmäßige Zusammenfassung der Erzeugnisse der einzelnen Gruppen geschaffen worden, die der schnellen Übersicht zugute kam. Einige westdeutsche und ausländische Hersteller boten in erster Linie Bauelemente und Baugruppen an. Polen und die CSSR konnten auf ihren verhältnismäßig kleinen Ständen keinen Querschnitt bieten, sondern beschränkten sich auf ausgewählte Beispiele aus der Produktion von Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie von Phono- und Magnettongeräten. Eine japanische Vertretung präsentierte Transistor-Geräte.

Während auf dem ausgedehnten Gelände der Technischen Messe vor den Toren der Stadt beispielsweise bei den elektrischen Meßgeräten und bei vielen Anwendungen der Elektronik das Angebot recht international war, beherrschten im „Städtischen Kaufhaus“ die etwa 19 000 Mitarbeiter beschäftigten inländischen Hersteller weitaus das Bild. Aber auch an anderen Messeplätzen der Welt sind ja zur Zeit selbst als „international“ ausgeschriebene Veranstaltungen auf den Gebieten Rundfunk und Fernsehen immer noch mehr oder weniger landesinterne Ausstellungen.

### Rundfunkempfänger

Die straffe Ausrichtung auf verhältnismäßig wenige Grundtypen hat sich bewährt. Neuheiten und Ergänzungen bezogen sich deshalb vor allem auf Varianten in der Gehäuseausführung und auf die Anpassung an für den Export zweckmäßige Wellenbereiche. Das

Das Sonneberger Typenprogramm enthält durchweg Empfänger mit Mono-NF-Verstärker, und zwar die AM-Empfänger (Empfangsbereiche in Klammern) „Binz“ (M), „Rostock 493“ („Rostock 4930“ (3KM) und die AM/FM-Empfänger (mit den Wellenbereichen UKML) „Jalta 506“, „Saalburg 5050“ („Saalburg 5170“, „Weimar 5040“ („Weimar 5140“ und „Haile 5120“. Paralleltypen unterscheiden sich hauptsächlich in ihren Gehäuseausführungen (Preßstoff oder Holz u. dgl.). In den Wellenbereichen werden die einzelnen Empfänger weitgehend Wünschen der Importeure angepaßt, wie übrigens gegebenenfalls für den Export einige Empfänger auch als Baugruppensätze bezahlbar sind.

Bei den Empfängern der Firma Rema werden die Geräte „2001“ und „8000“ in einiger Zeit auslaufen und durch die Empfänger „2003“ und „8003“ ersetzt (gleiche Leistung, jedoch weitgehende Verwendung standardisierter Baugruppen).

Einen mit neun Transistoren und vier Dioden bestückten, batteriegespeisten Helmpfänger „Conbrio“ (Netzteil erhältlich; Wellenbereiche UKML oder für den Export je nach Wunsch) gibt es beim VEB Stern-Radio Berlin.

Neue Empfänger mit Stereo-NF-Verstärker wurden nicht gestartet. Der „Stereo-Großsuper 6401“ von VEB (K) Goldpfeil Rundfunkgerätekwerk Hartmannsdorf ist jetzt jedoch in verschiedenen Ausführungen und mit oder ohne Halleinrichtung zu haben (Verhallungsteil nach dem Hammond-Prinzip mit Abmessungen 42,5 cm x 11,2 cm x 3,8 cm; Hallverstärker mit zweimal ECC 83 und EL 95, Abmessungen 26,5 cm x 11 cm x 10,5 cm; Nachhallzeit bis zu 2 s stetig regelbar).

Die Reaktion des Publikums auf UKW-Stereophonie-Sendungen testete man in einer besonderen Vorführungsraum. Die Sendungen wurden von Stereo-Magnetbän-

waren musikalisch besonders interessierte Hörer von der Stereo-Wiedergabe sehr eingenommen; manche anderen blieben gleichgültig. Über die Einführung von ständigen Rundfunk-Stereophonie-Sendungen ist bisher noch nicht entschieden. Die Empfängerhersteller versicherten, daß von ihrer Seite jedoch alle Vorbereitungen getroffen sind, um zu gegebener Zeit die Nachfrage nach Stereo-Empfängern gut befriedigen zu können.

Das jetzige Angebot an voll mit Halbleiter-Bauelementen bestückten Reiseempfängern (vorgesehene Gesamtproduktion für 1964 etwa 300 000 Einheiten) umfaßt neun Modelle.

VEB Stern-Radio Berlin stellt jetzt her die Geräte (Empfangsbereiche in Klammern): „Mikki“ (M): „T 100“ („T 101“ (KML) mit Schaltuhr und Netzteil enthaltener Zusatzbox „TZ 10“; Autoportable „A 110“ (ML) mit separater 2,5-W-Verstärkerkassette; „Stern IV“ (KML); ganz neu sind die sich nur in ihrem Gehäuse unterscheidenden Geräte „Vagant“ und „Stern 64“ (UKML oder KML). Von den zuletzt genannten beiden Empfängern gibt es jeweils fünf Varianten mit unterschiedlicher UKW-Norm oder unterschiedlichen Wellenbereichen.

VEB (K) Goldpfeil Rundfunkgerätekwerk Hartmannsdorf führt den „Spatz-baby“ (2KML) und den Empfänger „Dorena“ (UKML), während Rema den Empfänger „Trabant T 6“ (KML) produziert.

Weiterentwicklungen bei einigen Reiseempfängern erstrecken sich auf eine erleichterte Auswechslung der Batterien, eventuelle Einsatzmöglichkeit eines Netzteils, Momentbetriebsanzeige oder die Ergänzung von Anschlußbuchsen für Außenantenne, Tonabnehmer und Außenlautsprecher.

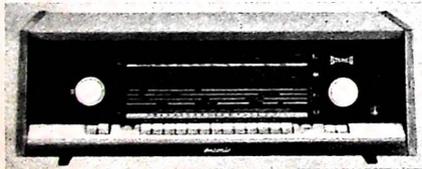
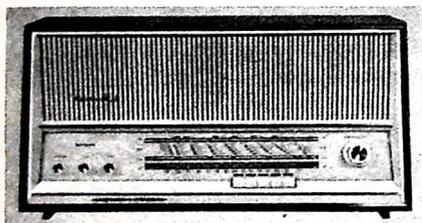
Erstauslich hoch ist die Exportquote der Tonmöbel. Für die letzte Zeit wurde hierfür ein Anteil von etwa 90 % (!) der Produktion genannt. Besonders stark sind außereuropäische Länder hieran beteiligt. Ein Neuheiter fand man bei der Firma Peter Tonmöbelfabrik eine kleine Radio-Phono-Console in der Preislage zwischen 600 und 700 DM, die mit dem Rundfunkgerät „Saalburg“ und einem Plattenspieler bestückt ist. Auch die W. Krechlok KG führt jetzt etwa die gleiche Console unter der Bezeichnung „T 46“. Dort wurden weiterhin neue Varianten einer „Rondova“-Musikschrankserie herausgebracht; ebenso sah man hier zwei neue Phonosuper, die für eine beliebige Ausrüstung mit Aufspielgeräten die entsprechenden Ausschnitte erhalten.

Die Preissituation bei Rundfunkgeräten hat sich gegenüber 1963 nicht oder nur unwesentlich verändert (s. Heft 7/1963, S. 213-216).

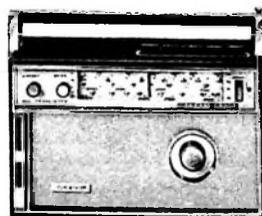
### Fernsehempfänger

Während man im Jahre 1958 etwa 138 000 Fernsehgeräte produzierte, waren es 1963 etwa 570 000 Einheiten, die in zwei Werken hergestellt wurden. Die Planzahl für 1964 liegt bei 620 000 Stück.

1964 wird der Anteil der Empfänger mit 53-cm- und 59-cm-Bildröhre etwa 60 % der Gesamtproduktion betragen. Wie Tab. I erkennen läßt, enthält das jetzige Programm eine Anzahl von Empfängern mit 43-cm- oder 47-cm-Bildröhre, die wegen der gefälligen und platzsparenden Formen von Interessenten mit kleinen und mittleren Wohnräumen gar nicht so ungern gekauft werden; und das nicht nur im Inland. Im Verhältnis zu anderen Ländern liegen die inländischen Endverbraucherpreise, von denen die Handelsstufen nur etwa 12 % abschöpfen, noch verhältnismäßig hoch. Da sich jetzt aber ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage andeutet, könnte zur gegebenen Zeit ein Nachlaß zu erwarten sein.



◀ „Weimar 5140“, ein UKML-Empfänger mit 6/10 Kreisen



Der neue Reiseempfänger „Vagant“ ist als AM/FM-Empfänger (UKML) und auch als AM-Empfänger (2KML, 3KM) erhältlich

◀ Der flache „Antonio“ repräsentiert eine der für Rundfunk-Stereo-Empfänger vorgesehenen Konzeptionen

trifft zum Beispiel auf die neuen Geräte „Rostock 4930“ und „Weimar 5140“ zu. Der Schwerpunkt liegt weiterhin bei Klein- und Mittelsuper. Die Kapazität der Hersteller ist gut ausgelastet; für 1964 ist eine Produktion von insgesamt 265 000 Heimempfängern angesetzt. Die Nachfrage scheint zur Zeit wieder mehr zum Mittelsuper zu tendieren. Beim VEB Stern-Radio Sonneberg, dem Haupthersteller von Rundfunk-Heimempfängern, liegt die Exportquote bei etwa 60 % der Produktion (das Mittel des Exportanteils war in der ganzen Branche im Jahr 1963 etwa 8 % und soll 1964 auf etwa 11 % steigen).

dern über einen Modulator und einen kleinen Steuerender von einem Nebenraum her nach dem Pilottonverfahren frei abgestrahlt. Zum Empfang diene wahlweise die mit einem transistorisierten Stereo-Decoder ausgerüstete Variante „Antonio“ des „Stereo-Großsupers 6401“ sowie das Entwicklungsmuster eines Stereo-HF-Bausteins mit nachgeschaltetem NF-Verstärker-Baustein. (Gleichzeitig wurde bei dieser Gelegenheit im selben Raum auch das Verhalten des Publikums auf Vorführungen mit einer kombinierten Fernseh-Wiedergabeanlage mit von der Bildröhre getrenntem Steuerteil untersucht.) Wie bei allen solchen Veranstaltungen

Der Export von Fernsehempfängern mit schutzscheibenloser 59-cm-Bildröhre ist für die Hersteller noch nicht interessant. Er würde im Augenblick den Import der Bildröhren erfordern, womit die Enderlöse beträchtlich sinken. Einen Schwerpunkt der Bemühungen, auch mit solchen Empfängern ins internationale Geschäft zu kommen, dürfte man wohl für etwa 1965 annehmen.

Für UHF sind die Fernsehempfänger im allgemeinen vorbereitet. UHF-Tuner sind im Bedarfsfall zumindestens für Exportgeräte erhältlich. Gute Vorbereitungen sind getroffen, um auch im Inland bei Einführung ständiger UHF-Sendungen entsprechende Tuner laufend ausliefern zu können.

oder ohne Verstärker). Fünf von diesen Modellen sind für monaurale Wiedergabe ausgelegt, alle anderen für wahlweise Wiedergabe von Mono- oder Stereo-Schallplatten oder sind zumindest für Stereo-Wiedergabe vorbereitet. Bei den Herstellern (VEB Funkwerk Zittau; K. Ehrlich; S. Oelsner) waren beim Zittauer Werk die neuen Phonokoffer „Ziphona P 13-63 K“ (für Stereo vorbereitet; magnetischer Abtaster; Vorverstärker für nachfolgende Wiedergabe über beliebigen NF-Verstärker; drei Geschwindigkeiten: 33 $\frac{1}{2}$ , 45, 78 U/min) und „Ziphona P 14-64 K“ (für Stereo vorbereitet; magnetischer Abtaster; drei Geschwindigkeiten: 16 $\frac{1}{2}$ , 33 $\frac{1}{2}$ , 45 U/min) zu finden.

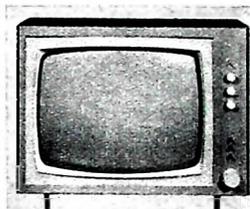
auch für Aufputz und Unterputz zu haben. Neu sind ferner eine Verteilerdose für zwei Klemmausgänge und ein kleines Regelglied (stetig regelbar zwischen 6 und 26 dB), das in Steckerform vor dem 240-Ohm-Ausgang des Fernsehempfängers eingesetzt werden kann.

Für Autoantennen gibt es eine neue Typenreihe mit Drehgelenk oder Biegestück (stets gleicher Fuß) in jeweils drei Ausführungen (1,1 m; 1,3 m, Glasfaser; 1,6 m, Teleskop). Insbesondere für kommerzielle Zwecke oder für KW-Amateure (30...40 MHz) ist eine neue biegsame, 6 m lange Glasfaserantenne geeignet (vier je mit Bajonettverschluß kupplbare Teilstücke).

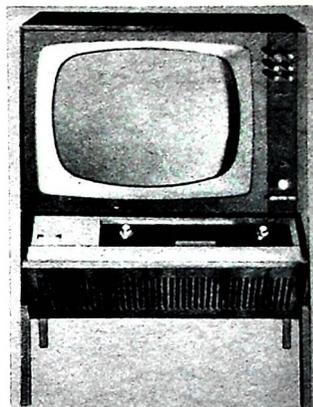
Tab. 1. Fernsehempfänger und Fernseh-Rundfunk-Kombinationen

Hersteller und Typ	Art des Gerätes	Bildröhren-diagonale (cm)	Bemerkungen*)	Preis (DM)
<b>VEB Fernsehgerätekwerk Staßfurt</b>				
Marion I	Tisch	43	1, 10	1620,-
Donja I	Tisch	47	1, 10	1690,-
Donja II	Tisch	47	1, 6, 10	1690,-
Hona	Stand	47	1	1740,-
Sibylle II	Tisch	53	1,3,5,10	1900,-
Sibylle IV	Tisch	53	1,3,5,6,10	1850,-
Clarissa I	Stand	53	1,3,5	2000,-
Clarissa II	Komb.	53	1,3,5,7	2385,-
Kosmos II	Komb.	47	1,8	2470,-
Kosmos III	Komb.	53	1,3,5,7	2550,-
Kosmos IV	Komb.	59	1,3,5,7	2750,-
Kosmos V	Komb.	59	1,3,5,9	3500,-
Kosmos VI	Komb.	43	1,3,5,9	3930,-
<b>VEB Rafena Werke Radeberg</b>				
Turnier 2	Tisch	43	2	1630,-
Turnier 4	Tisch	47	2	1700,-
Turnier 6	Tisch	53	2	1950,-
Turnier 8	Tisch	59	2	2150,-
Turnier 12	Tisch	43	1	1580,-
Turnier 14	Tisch	47	1	1630,-
Turnier 16	Tisch	53	1	1900,-
Turnier 116	Stand	53	1	1935,-
Dürer de Luxe 4	Tisch	47	2	1700,-
Dürer de Luxe 14	Tisch	47	1	1650,-
Forum Super 6	Stand	53	2, 7	2300,-
Forum Super 16	Stand	53	1, 7	2250,-
Stadion 2	Tisch	53	2,4,5,10	2050,-
Stadion 4	Tisch	59	2,4,5,10	2250,-

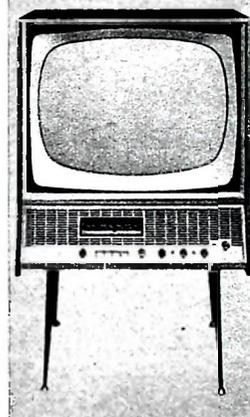
\*) 1 mit Gitterbasis-Tuner, 2 mit Kaskoden-Tuner, 3 Bildkorrektur schaltbar auf Fern-Weich-Scharf, 4 automatische Bildscharf-abstimmung, 5 auf Wunsch mit zeilenfreiem Bild und Raumlichtautomatik, 6 gegenüber „Donja I“ oder „Sibylle I“ auch Zeilen- und Bildfangautomatik, 7 mit Rundfunkempfänger, 8 mit Rundfunkempfänger und Mono-Plattenspieler, 9 mit Rundfunkempfänger mit Stereo-NF-Teil und mit Stereo-Plattenspieler, 10 Untergestell lieferbar



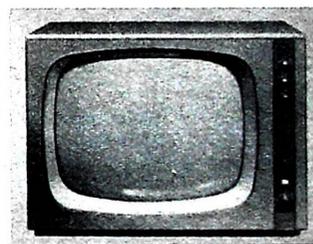
Der „Dürer de Luxe“, ein gefälliges 47-cm-Tischgerät



Die „Clarissa II“ ist eine neue Fernseh-Rundfunk-Kombination mit gut zu bedienendem, herausklappbarem Rundfunkteil



Die platzsparende Fernseh-Rundfunk-Kombination „Forum Super“



„Sibylle IV“ erhielt eine mit zwei Transistoren bestückte Zeilen- und Bildfangautomatik

Grundlage der meist in asymmetrischer Frontgestaltung aufgebauten Fernsehempfänger sind wenige Standardchassis geblieben, auf die sich die einzelnen Varianten aufbauen - eine Maßnahme, die für die beträchtliche Produktionssteigerung außerordentlich wichtig war. Die Schaltungstechnik ist jedoch nicht starr, sondern paßt sich flexibel den internationalen Forderungen an. Beispiele sind die neuen Fernsehempfänger „Donja II“, „Sibylle IV“, „Clarissa I“, „Clarissa II“ und die neuen „Dürer de Luxe“- und „Forum Super“-Geräte. So erhielten „Sibylle IV“ und „Donja II“ eine mit zwei Transistoren bestückte Zeilen- und Bildfangautomatik. Platzsparende schmale Standgeräte mit gut eingeordnetem Rundfunkteil sind jetzt mit dem neuen Modell „Clarissa II“ und den „Forum Super“-Ausführungen vorhanden. Bei den neuen „Dürer de Luxe“-Geräten besteht unter anderem die klare Gehäuseform; diese Empfänger enthalten ein modifiziertes „Turnier“-Chassis.

#### Phono und Magnetton

Das Angebot auf dem Phono Sektor umfaßt außer einigen Phonovitrinen etwa 20 verschiedene Phonochassis und Phonokoffer (mit

VEB Meßgerätekwerk Zwönitz führte ein neues Magnetongerät „BG 26 luxus“ vor. Es ist eine Variante des schon bekannten „BG 26-1“ (s. Heft 7/63, S. 215) und enthält diesem gegenüber noch einen zusätzlichen Lautsprecher; die Kofferausführung ist recht geschmackvoll.

#### Antennen

Eine neue „Elektronische Antenne“ fand man beim VEB Antennenuerke Bad Blankenburg, und zwar vorläufig für Bereich-I-Antennen. Bei dieser Lösung nimmt eine Spezialanschlußdose (sie ist auch für verkürzte Bereich-I-Antennen, UHF-Antennen und für Antennenweihen vorgesehen) einen kleinen mit zwei Transistoren OC 883 bestückten, über die Niederführung mit der Betriebsspannung gespeisten Verstärker auf. Der Verstärker ist für jeweils einen Kanal ausgelegt; seine Verstärkung ist etwa 25 dB.

Weiterentwicklungen erstrecken sich auf die Gemeinschafts-Antennenanlage für 50...80 Teilnehmer (neue Abmessungen des Verstärkers; Platz für drei Fernsehstreifen und einen Rundfunkstreifen). Antennen-Installationsmaterial ist jetzt sowohl für Imputz als

#### Vertriebswege und Kundendienst

Rundfunk und Fernsehen sind in der DDR ein beachtlicher Wirtschaftsfaktor. Allein die auf diesen Gebieten tätigen RFT-Werke sind mit über eine Milliarde DM an der elektrotechnischen Gesamtproduktion beteiligt. Die jährliche Zuwachsrate lag in den letzten Jahren jeweils zwischen 15 und 20%. Es nimmt deshalb nicht wunder, daß man nach Mitteln und Wegen sucht, den Vertrieb „branchennahe“ aufzuziehen. Damit will man den Käufern eine reichhaltige Auswahl, beste Beratung und gute Service-Möglichkeiten für die Geräte bieten. In den nächsten drei Jahren werden deshalb etwa 120 industrie-eigene Einzelhandelsgeschäfte in Groß- und Mittelstädten aufgebaut. Etwa 70...75% der Produktion soll dann unter Umgehung des Großhandels direkt abgesetzt werden. Jedem Einzelhandelsgeschäft schließt man dabei 5...10 Vertragswerkstätten an, und jeder Bezirk erhält ein ausreichendes Ersatzteillager. Die Durchführung von Reparaturen soll damit innerhalb von 2 bis 10 Tagen gesichert werden. Eine ähnliche Organisation wird unter möglicher Ausnutzung bestehender technischer Büros im Ausland aufgebaut. A. Jänicke



# Shure Mikrofone Unidyne III

bevorzugt  
bei professionellen  
Anwendungen  
in aller Welt

Dynamische Richtmikrofone mit gleichförmiger Nierencharakteristik über alle Frequenzen und in allen Ebenen.

## Modell 545 Unidyne III

Ein formschönes, robustes und kompaktes Qualitäts-Mikrofon zur Wiedergabe von Sprache und Musik über einen breiten Frequenzbereich. Für den Einsatz in hochwertigen Ela-Systemen, für Bandaufnahmen usw. Beste Ergebnisse unter schwierigen akustischen Bedingungen, wie sie sich aus Rückkopplung und Hintergrundgeräusch ergeben. Die Entfernung zwischen Mikrofon und Redner kann um 75% größer sein als bei Mikrofonen mit Kugelcharakteristik. Übertragungsbereich: 50-15000 Hz; Impedanz zwischen hoch und niedrig umschaltbar. Rückwärtsdämpfung 15-20 dB. Zusätzliche Verwendung als Ständer-Mikrofon mit mitgeliefertem A25B Gelenk. Länge 13,8 cm, Durchmesser 3,2 cm. Gewicht (ohne Kabel) 340 g.

## Modell 545 S Unidyne III

Wie Modell 545, jedoch mit Ein-Aus-Schalter und Gelenk zum Neigen um 180°. Ideal für hochwertige elektroakustische Anlagen, Theater und anspruchsvolle Schallaufzeichnungen. Echte Nierencharakteristik löst Rückkopplungsprobleme, vor allem in halliger Umgebung.

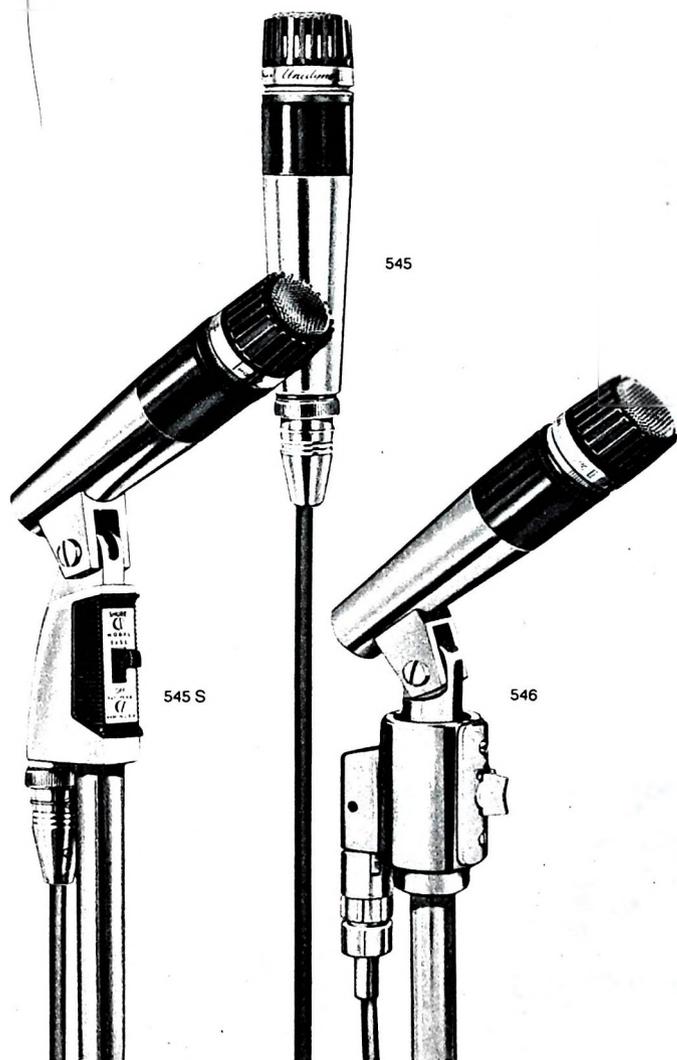
## Modell 546 Studio Unidyne III

Speziell für die Erfordernisse von Rundfunk-, Fernseh- und Schallplatten-Studios, sowie für erstklassige Übertragungsanlagen beim Theater entwickelt und individuell geprüft. Im Frequenzgang besonders eng toleriert. Erleichtert Orchester-Placierung, besonders in kleinen Studios und sichert die Ausschaltung von unerwünschten Geräuschen. Vibrationsabsorbierende Befestigung (elastisches Lager), Spezialgelenk zum Schwenken um 180°, Ein-Aus-Schalter. Zweifache Impedanz (30-100 und 100-250 Ohm).

Shure ist bekannt für Gleichmäßigkeit in der Produktion, strenge Qualitätskontrolle und konservative Katalogangaben.

Ausführliche Informationen und Bezugsquellen-Nachweis durch:

Deutschland: Braun AG, Frankfurt/M.,  
Rüsselsheimer Straße 22  
Österreich: J. K. Sidek, Wien V,  
Ziegelofengasse 1  
H. Lurf, Wien I, Reichsratstraße 17  
Schweiz: Telion AG, Zürich,  
Albisrieder Straße 232  
Niederlande: Tempofoon, Tilburg



**SHURE**

den [1]. Die Diode, die mit 3 V in Sperrrichtung vorgespannt ist, hat einen Regelungsfang von etwa 18 dB.

Der Vorstufentransistor T1 arbeitet in Basisschaltung, so daß keine Neutralisation erforderlich ist. Hier wurde ein VHF-Silizium-Planar-Transistor gewählt, der schon bei niedrigen Strömen eine gute Verstärkung hat. In einer Aufwärtsregelschaltung ergibt sich ein Regelungsfang von etwa 48 dB im gesamten Frequenzbereich von 3...30 MHz. T1 wird unterhalb der Restspannung betrieben, so daß die Verstärkung ( $\beta$  und  $f_T$ ) rasch absinkt. Da er einen sehr niederohmigen Eingang hat und wegen der hohen Schleusenspannung große Eingangsamplituden linear verarbeitet, ist er Germaniumtransistoren erheblich überlegen [2].

In der Mischschaltung finden Siliziumspitzendioden Verwendung, die sich durch extreme Rauscharmut, geringe Mischverluste und gute HF-Eigenschaften auszeichnen. Gegenüber Germaniumspitzendioden haben sie vor allem den Vorteil,

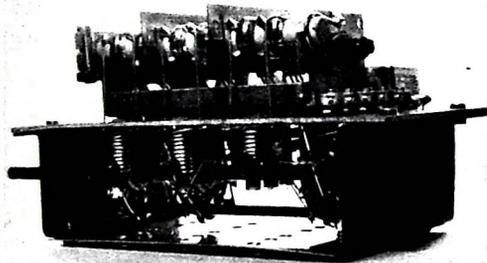


Bild 4. Ansicht des Versuchsmusters eines in der Vorstufe mit einem Silizium-Planar-Transistor BSY 19, im Oszillator mit einem Transistor AF 121 und im Mischer mit zwei Siliziumdioden 1N21 BM bestückten HF-Bausteins für einen Kurzwellen-Amateurempfänger

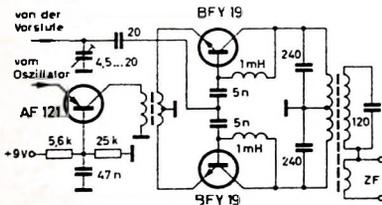


Bild 3. Mischanordnung mit zwei Transistoren

daß sich der günstigste Arbeitspunkt automatisch einstellt. Hier ließe sich aber auch eine Gegentaktschaltung mit zwei Siliziumtransistoren anwenden, denen das

Oszillatorsignal gegenphasig am Emitter, das Antennensignal dagegen gleichphasig an der Basis zugeführt wird (Bild 3). Die Mischverstärkung könnte dann etwa auf den Wert 1 festgelegt werden.

Im Oszillator wird der Transistor AF 121 verwendet. Auch er arbeitet in Basisschaltung, da dann eine gute Sicherheit für eine konstante Oszillatoramplitude gegeben ist. Die Rückkopplung wird durch das Verhältnis der beiden Collector Kondensatoren C 6 und C 7 bestimmt. Ein kleiner Anteil der Schwingspannung gelangt über C 8 zum Transistor T 3, der im A-Betrieb arbeitet und etwa 2 V Wechselspannung an die Mischstufe liefert.

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

bringt im Märzheft unter anderem folgende Beiträge:

### Feldeffekt-Transistoren

Der Einfluß von Elektrodenspannungsänderungen auf die Frequenz von selbsterragten Triodengeneratoren in Gitterbasisschaltungen

### Die Röhre ESR 2 und ihre Anwendungen

Hochspannungsgespeiste Emitterfolgerstufe für Szintillationsmeßköpfe

### Ausstellung der Physical Society, London

Probleme der Dimensionierung des Stellgliedes transistorisierter Spannungsregler

### Verhaltensforschung

Elektronik aller Welt · Angewandte Elektronik · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 11,50 DM vierteljährlich, Einzelheft 4 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  
Postanschrift: 1 BERLIN 52

Der in der Mischstufe erforderliche Symmetrierübertrager verwendet ein Kernmaterial, das seine höchste Güte bei etwa 30 MHz hat. Dadurch wird bei den Frequenzen um 3 MHz und 7 MHz eine Spannungsübersetzung erreicht, die mit wachsender Frequenz zunimmt. Da aber die Signalspannungen bei 3 MHz und 7 MHz im allgemeinen erheblich höher sind als auf den höherfrequenten Bändern, bewirkt dies eine Art Gegenkopplung. Um Einstreuungen durch hohe Feldstärken zu verhindern, ist der Übertragerkern als Ringkern ausgeführt. Bild 4 zeigt eine Ansicht des KW-HF-Bausteins.

### Schrifttum

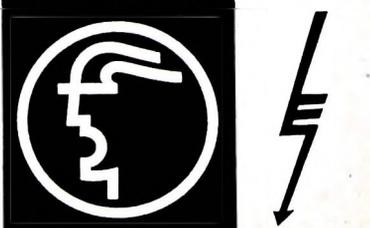
- [1] Strutt, M. J. O., u. Akgün, M.: Nichtlineare Verzerrungen einschließlich Kreuzmodulation in Hochfrequenz-Transistorstufen. Arch. Elektr. Übertr. Bd. 13 (1959) Nr. 6, S. 227-242
- [2] Kaufmann, P.: Der statische Stromverstärkungsfaktor als Funktion des Emitterstromes für Transistoren mit differenzierter und homogener Basisschicht. Arch. Elektr. Übertr. Bd. 13 (1959) Nr. 4, S. 141-151
- [3] HFB 1,6 und HFB 3,0 - zwei serienmäßige HF-Baugruppen mit Transistoren. UKW-Berichte Bd. 3 (1963) Nr. 3, S. 166-171



## Hannover-Messe 1964

Hannover ist eines der größten Marktzentren der Welt geworden. Zur Hannover-Messe gehört auch die gegenwärtig umfassendste Industrieschau der Elektrotechnik. Auf ihr sind mehr als 1200 Firmen vertreten, die als Ganzes einen einmaligen Überblick über das Gesamtgebiet der Elektroindustrie bieten. Dieser reicht vom Großaggregat zur Energieerzeugung über Ausrüstungselemente für Rationalisierung und Automatisierung bis hin zum modernen Gerät für den häuslichen und persönlichen Bedarf. Auch für 1964 haben sich wiederum aus aller Welt Interessenten aus Industrie, Handel und Handwerk, Importeure und Planer großer Anlagen angemeldet.

**26. April - 5. Mai**



## Neue Bücher

**Stereophonie.** Von N. V. Franssen. 1963, Philips Technische Bibliothek. 94 S. m. 64 B. 15 x 23 cm. Ganzleinen gebunden. 12,50 DM.

Der Schwerpunkt des Buches liegt bei der Darstellung der mit der Stereophonie zusammenhängenden akustischen Frage. Es hat den entscheidenden Vorteil, die oft nur dem Akustiker und Psychologen zugänglichen Probleme in einer Form darzustellen, die auch der Techniker versteht. Das erste Kapitel ist der Phänomenologie des Richtungshörens gewidmet und behandelt alle jene Fragen, die mit der Wahrnehmbarkeit des räumlichen Schalleindrucks zusammenhängen. Der Einfluß von Intensität, Klangfarbe, Phase und Zeit auf das Richtungshören werden hier dargestellt sowie die verschiedenen Modellvorstellungen über die Verschmelzung zweier Töne zu einem einzigen Schalleindruck. Es folgen im nächsten Kapitel Ausführungen über stereophone Schallwiedergabe und Schallübertragung, wobei insbesondere auch auf den notwendigen Informationsaufwand bei der stereophonen Schallübertragung eingegangen wird. Noch mehr als bei der monophonen Schall-

wiedergabe spielt bei der Stereophonie die Raumakustik eine Rolle. Deshalb gab der Verfasser den Kriterien zur Beurteilung der akustischen Raumqualität auch den ihnen gebührenden Raum. In zwei Anhängen findet man noch Details zu den Vorgängen beim Richtungshören und über die Wahrnehmung von Klangfarbe und Tonhöhe. -th

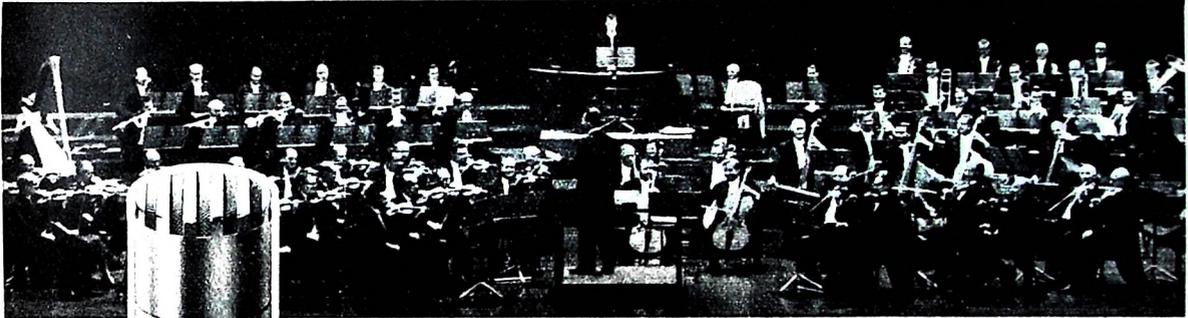
**Deutsches High Fidelity Jahrbuch 1963/64.** Bausteine zur klangtreuen Musikkwiedergabe. Karlsruhe 1963, Verlag G. Braun. 197 S. DIN A 5. Preis brosch. 3,80 DM.

Der Textteil dieses mit Unterstützung durch das Deutsche High Fidelity Institut herausgegebenen Jahrbuches wendet sich an Leser, die an Hi-Fi-Komponenten interessiert sind, aber nicht selbst genügend technische Vorkenntnisse haben, um sich in der Vielzahl der technischen Angaben für solche Geräte zurechtzufinden und sie richtig zu interpretieren. In leicht verständlichen und manchmal im Plauderton geschriebenen Ausführungen werden diesem Kreis die für den Aufbau einer Hi-Fi-Anlage notwendigen Bausteine vorgestellt. Besonderen Wert legte der Verfasser darauf, Fachausdrücke zu erklären, damit der technische Laie weiß, was sich dahinter verbirgt. - Der Katalogteil stellt dann auf über 120 Seiten fast alle auf dem deutschen Markt erhältlichen Hi-Fi-Kom-

ponenten vor, von denen die überwiegende Mehrzahl ausländischer Herkunft ist. Hier vermißt man in den einzelnen Gruppen die strenge Ordnung nach Firmen, wodurch die Übersichtlichkeit leidet. Auch hätte man sich in diesem Teil gerade für den Nichttechniker eine bessere Anpassung an den Textteil gewünscht. Was soll beispielsweise der Nichtfachmann mit Angaben wie RIAA-Standard, RIAA 1, RIAA 2, CCIR oder Col anfangen, wenn man ihm die Bedeutung dieser „Kurzschritt“ nicht erklärt? Bei den Preisangaben hat man bedauerlicherweise bis auf ganz wenige Ausnahmen die für den Endverbraucher wichtige Unterscheidung zwischen gebundenem Festpreis, unverbindlichem Richtpreis und Händler-Verrechnungspreis nicht gemacht, so daß man kein klares Bild von der tatsächlichen Preissituation auf dem Markt bekommt. -th

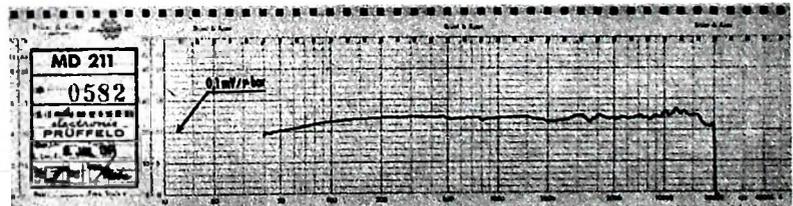
**Bücher für den Tonbandamateur.** Im Heft 4/1964, S. 130, wurde auf drei Bücher des Franzis-Verlages hingewiesen. Das Buch „Tonbandgeräte-Praxis“ von W. Jung-hans hat einen Umfang von 128 S. und kostet 5,00 DM. Der „Tonband-Amateur“ (176 S.) von H. Knobloch ist mit 9,80 DM ausgepreist, und für das Buch „Dia-Vertonung“ (192 S.) von H. Schmidt sind 12,80 DM anzulegen.

## Kleine Abmessungen - umfassendes Klangspektrum



### Das zierliche Studio-Mikrophon MD 211

überrascht durch seinen weiten – alle Instrumente umfassenden – Aufnahmebereich. Dabei ist dieses Mikrophon nicht größer als nebenstehend abgebildet. – Und dieses zierliche Tauchspulen-Mikrophon, so fragen Sie, soll allen Anforderungen bei hochwertigen Musikaufnahmen genügen? Genügen ist wohl zu wenig gesagt. Das werden Sie verstehen, wenn Sie das unten photographierte Original-Meßprotokoll studieren, das jedem MD 211 beiliegt. – Seien Sie ehrlich, kennen Sie ein serienmäßig gebautes Tauchspulen-Mikrophon (so kleiner Bauart) mit einem zwischen 40 und 20000 Hz derart flach und gleichmäßig verlaufenden Frequenzgang? – Wir ja! Aber das sind alle anderen MD 211 der Serie.“ – Wann wird das MD 211 Ihr Mikrophon?



\*) Bei Sennheiser sind alle Mikrophone eines Typs gleich, denn Sennheiser prüft jedes Mikrophon auf Herz und Nieren.

**Sennheiser electronic • 3002 Bissendorf**



**SENNHEISER**  
electronic



## Koronaentladungen stören Funkempfang in Flugzeugen

Elektrostatistische Koronaentladungen können den Funkempfang empfindlich stören. Diese Erscheinung tritt in großem Umfang bei Flugzeugen auf und wird durch Niederschläge von Schnee, Eisparkeln, Staub und Sand hervorgerufen. Bei Düsenflugzeugen kommt noch die Ionisation des Abgasstrahles hinzu. Die Ursachen von unerwünschten Koronaentladungen und dadurch bedingten Funkstörungen lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

1. Zwei unterschiedliche Stoffe kommen miteinander in Berührung und werden wieder getrennt. Im Falle des fliegenden Flugzeuges ist der eine Stoff die metallene Außenhaut, der zweite Stoff sind in der Luft schwebende Substanzpartikel.
2. Bei hohem Luftspannungsgefälle steigt das Potential des Flugzeuges so weit an, bis die sogenannte Koronaszelle überschritten wird und die Spannungen sich als Büschel- oder Glühentladungen ausgleichen.
3. Koronaentladungen haben das Wesen von kurzen Stromimpulsen und rufen ein Störungsspektrum hervor, das in erheblichem Umfang Frequenzen des kommerziellen Funkverkehrs enthält. Unglücklicherweise treten am Flugzeug diese Erscheinungen meistens dort auf, wo normalerweise die Antenne befestigt wird.
4. Ist die Störungsenergie nicht in der Lage, mit der Antenne zu koppeln, dann treten auch keine unerwünschten Erscheinungen auf. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, eine Kopplung zwischen Störungsquelle und Funkempfangsantenne auszuschließen. Mathematisch ausgedrückt folgt in der Funkanlage die durch die Koronaentladung hervorgerufene Störspannung  $U_{St}$  dem Gesetz

$$U_{St} = U_L \cdot U_{Empf} \cdot \cos \varphi.$$

$U_L$  ist die Einstrahlung von der Außenhaut des Flugzeuges auf die Antenne und  $U_{Empf}$  die in der Antenne auftretende Empfangsspannung. Mit  $\cos \varphi$  ist der Winkel bezeichnet, den die Vektoren  $U_L$  und  $U_{Empf}$  miteinander bilden.

In der Nähe der Antenne herrscht ein hohes HF-Potential. Die Koronaentladungen treten besonders an den Flügelspitzen und am Höhen- und Seitenleitwerk auf, wobei die Feldlinien der Empfangsenergie und der Entladung teilweise parallel verlaufen. Die Höhe der auftretenden Störspannung wird stark durch die Formgebung beeinflusst, da Kanten und Spitzen eine Koronaentladung fördern. Das resultierende Feld aus  $U_L$  und  $U_{Empf}$  ist im Bild 1 dargestellt; der Keil symbolisiert die Flügelkante.

Nachstehend soll nun die Frage angeschnitten werden, wie solche Funkempfangsstörungen unterdrückt oder beseitigt werden können. Unmöglich ist es, Flugzeuge am Speichern von statischen Ladungen zu hindern. Deshalb ist es notwendig, an den Stellen, an denen

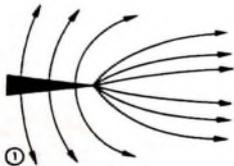


Bild 1. Resultierendes HF-Feld

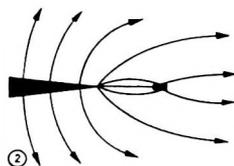


Bild 2. Veränderung eines elektrischen Feldes durch einen in das Feld eingebrachten Leiter

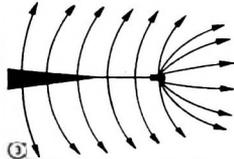
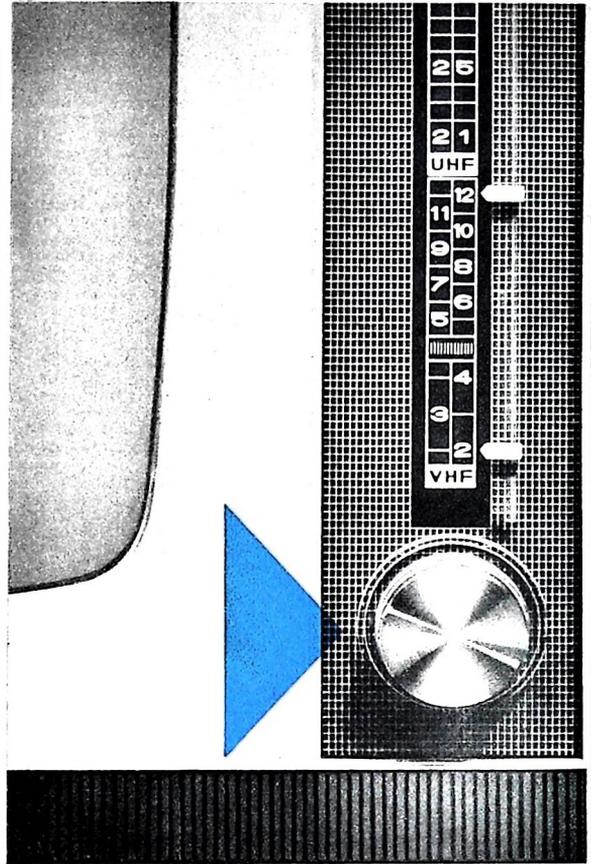


Bild 3. Gute Entkopplung durch Verlegen der Koronaentladung in eine Nullstelle des HF-Feldes

Kopplungen auftreten könnten, die Feldform zu ändern. Dadurch wird der Winkel der Feldvektoren geändert. Tritt ein Winkel von  $\cos \varphi = 90^\circ$  auf, so würde dies eine vollständige Entkopplung bedeuten. GI. (1) ist dann nicht mehr lösbar, da  $\cos \varphi = 0$  ist. In diesem Optimalfall wird die HF-Spannung von den Störspannungen vollständig entkoppelt; leider ist dies nicht erreichbar.

Wird ein metallischer Leiter in ein homogenes elektrisches Feld getaucht, dann tritt an diesem Leiter eine Nullstelle auf, das heißt, das Feld schnürt sich ein. Demzufolge wird ein in der Nähe des Flugzeugs angebrachter Leiter das Feld so verändern, wie es im Bild 2 dargestellt ist.

Treten in den Punkten Entladungen auf, in denen die HF-Spannung Null wird, dann wird die Empfangsenergie davon nicht beeinflusst. Dieser Fall ist gegeben, wenn ein leitendes Teil über einen hochohmigen Isolator an der Außenhaut angebracht wird. Ist der ohmsche Widerstand gegenüber der Reaktanz hoch (dargestellt durch den zwischen Flugzeug und Leiter befindlichen Isolator), dann ist der Leiter HF-mäßig isoliert. Dadurch wird erreicht, daß die Koronaentladungen gerade dort auftreten, wo das HF-Feld eine Nullstelle hat. Dieses sogenannte Nullfeld-Verfahren ergab bei einem rechteckigen Leiter im Testfall eine Entkopplung, die um 77 dB besser war als ohne Anwendung dieses Verfahrens (Bild 3). W. Albrecht

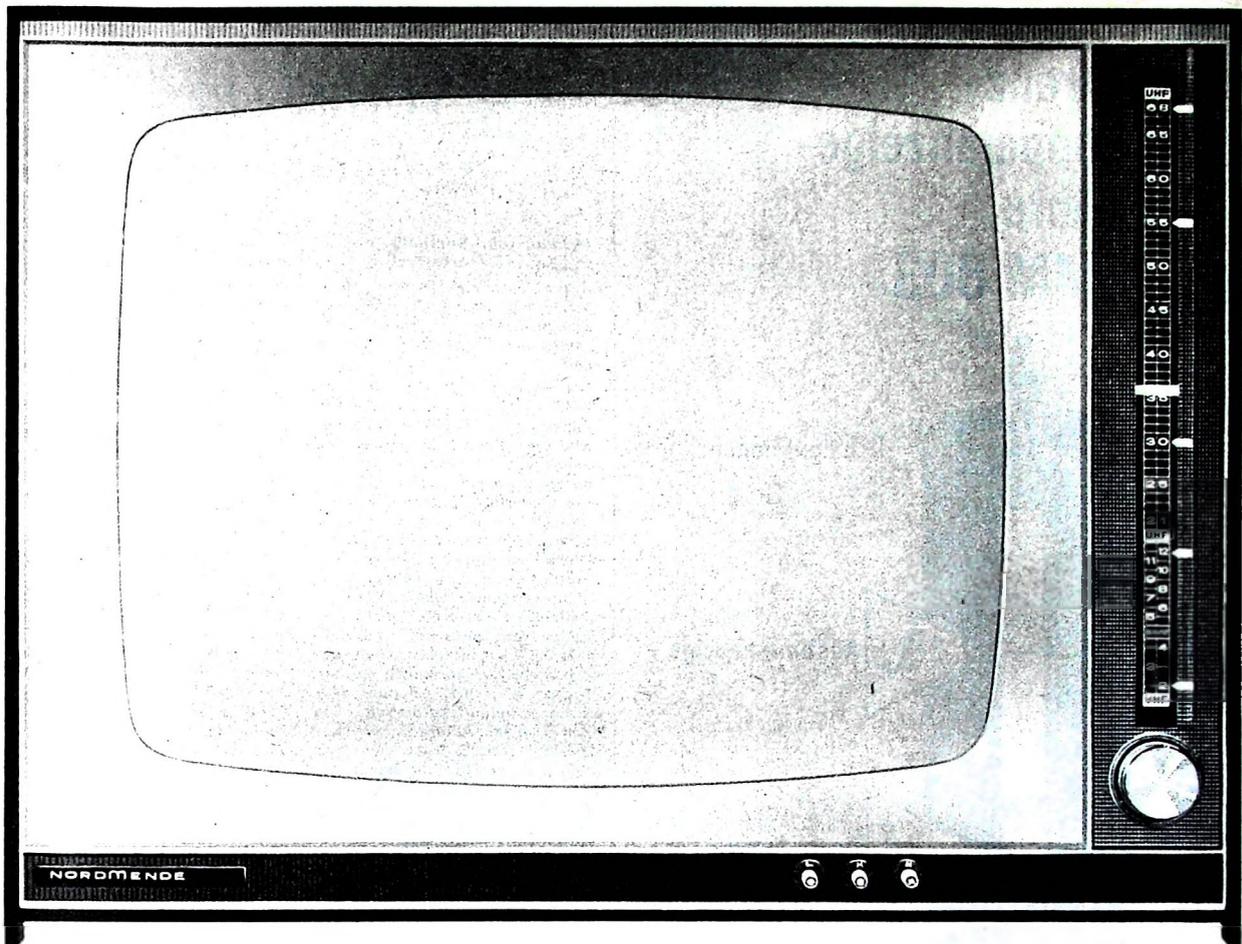


# nur noch

# 1 Knopf

für alle Programme

**NORDMENDE-Hanseat,**  
die ganz große  
Überraschung



## Hanseat, erster Fernsehempfänger mit Einknopfbedienung und Allbereichs-Skala - fortschrittlich und absolut zukunftssicher

Der neue Hanseat, der erste Fernseher mit Einknopfbedienung und Allbereichs-Skala, bietet einen Komfort, den es bei Fernsehgeräten bis heute nicht gab! NORDMENDE-Hanseat hat nur noch einen Einstellknopf und nur eine Skala, die so groß und übersichtlich ist, daß das Programm-Einstellen zum Kinderspiel wird.

Mit dieser Neuheit sind alle Probleme des Kunden, der ohnehin nur in Programmen denkt, mit einem Schlag beseitigt. Damit ist außerdem ein Maximum an Zukunftssicherheit erreicht, da die Allbereichs-Skala die Kanäle 2 bis 68 durchgehend ertaßt.

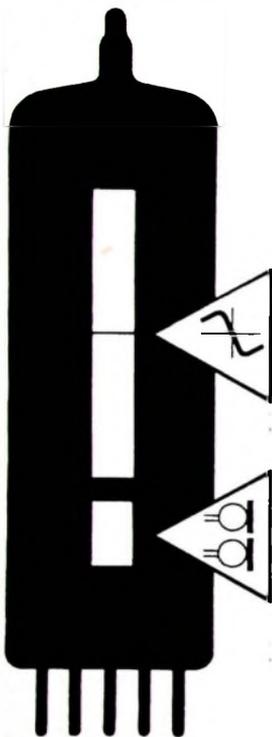
Die technischen Daten dieser sensationellen NORDMENDE-Neuheit: Hochleistungschassis mit Mesa-Tunertechnik, 59-cm-M-/P-Bildrohr, Weitbereich-Zeilenfang- und Bildstandautomatik, automatische Bandumschaltung und kontaktloser Kanalwechsel, großer Aussteuerbereich, ausschließliche Frontbedienung, servicefreundliches Horizontalchassis im Baugruppenprinzip, Leiterplatte ohne Demontage von unten zugänglich.

NORDMENDE-Hanseat ist in Technik, Leistung und Bildqualität ein Gerät, das alle Voraussetzungen mitbringt, ein Bestseller der neuen Saison zu werden.

Bitte fordern Sie Spezialprospekte „NORDMENDE-Hanseat“ bei Ihrem Fachgrossisten, bei der NORDMENDE-Vertretung oder direkt beim Werk an.

**NORDMENDE**

# Lorenz- Doppelanzeige- Röhre EMM 803

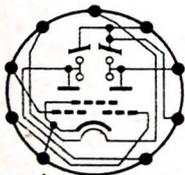


2 Funktionen:

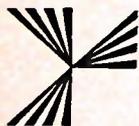
Abstimmanzeige

Stereoanzeige

Die neue Lorenz Doppelanzeige-Röhre EMM 803 löst das Problem der Abstimmanzeige und der Stereoanzeige auf denkbar einfache und optisch wirkungsvolle Weise mit einer einzigen Röhre.



Heizung:  $U_f$  6,3 V  $I_f$  0,45 A  
 Betriebswerte:  
 Speisespannung  $U_b$  250 V  
 Leuchtschirmspannung  $U_l$  250 V  
 Steuerspannung für Abstimmanzeige  
 $U_{bg}$  0...-15 V  
 Leuchtbalckenlänge f. Abstimmanzeige  
 max. 24 mm  
 Steuerspannung für Stereo-Anzeige  
 $U_{bg}$  0...-3 V  
 Leuchtbalckenlänge f. Stereo-Anzeige  
 max. 5 mm



**SEL** ... die ganze nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG

Geschäftsbereich Bauelemente - Vertrieb Röhren  
 78 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112  
 Telefon (0711) 281 41, Fernschreiber 7-23 594

# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

## Mendelssohn-Bartholdy, Ein Sommernachtstraum

Arlene Saunders, Sopran; Helen Vanni, Mezzosopran; Inga Swenson, Erzählerin; Bostoner Symphonie-Orchester und Chor unter Erich Leinsdorf

Die Märchenwelt der Elfen im Reiche Oberons und die zum Teil räpische recht irdische Welt, das sind die beiden Pole des heiteren Spiels von Shakespeare, für das der siebzehnjährige Mendelssohn die Ouvertüre und erst 17 Jahre danach die übrigen Stücke der Schauspielmusik schrieb. Dieses Werk romantischer Programmmusik hat bis zum heutigen Tage nichts von seinem Glanz und seiner Beliebtheit verloren, denn hier haben das glitzernde und flimmernde Element ebenso wie das drastische gleichermaßen musikalischen Ausdruck gefunden. Für die Schallaufnahme deshalb auch keine leichte Aufgabe, denn der musikalische Eindruck steht und fällt mit der Durchsichtigkeit des Klangbildes und den dahinschwebenden Figuren der Streicher und Holzbläser. Diese Aufnahme der RCA ist in der neuen Dynagroove-Technik aufgenommen worden, die die bisherigen Abtastverzerrungen herabsetzt. Mit der neuen Technik ist es insbesondere gelungen, die bei Stereo-Aufnahmen als unerwünschte Phasenmodulation der Tiefenschrift-Komponente beim Überspielen von Band auf Folie auftretenden Verzerrungen zu kompensieren.

Wie sich das alles auswirkt, zeigt diese Platte: Die Höhen sind von selten gehörter Reinheit, die Transparenz des Klangbildes ist manchmal fast irreal, und die Dynamik erreicht große Werte, da Band- und Plattenrauschen extrem niedrig sind. Begeistert sind der Klang der Streicher, der volle, satte Ton der Holzbläser und das strahlende Blech. Das ungemeln präzise aufgenommene Schlagzeug mit Triangel und Becken vermittelt viel räumliche Tiefe. Trotz großer Basisbreite gibt es in dieser Aufnahme keine Lächer, so daß man glaubt, das Orchester geradezu plastisch zu sehen.

Eine Delikatesse für den Stereo-Freund ist schon die Ouvertüre. Ihr stehen das reizvolle Scherzo, der Elfenmarsch, das Nocturne mit dem die Melodie tragenden Horn, die Fanfare als eines der vielen Beispiele für die Qualität des Blechs und schließlich der Hochzeitsmarsch nicht nach. Daß die einzelnen Stücke durch kurze überleitende Texte der Erzählerin miteinander verbunden sind, mag für den deutschen Hörer ungewöhnlich sein. Es sind aber nur kurze

Episoden am Rande. Zusammengefaßt: eine Stereo-Platte, wie man sie sich wünscht.

RCA LSC-2673-B (Stereo)

## Haydn, Sinfonie Nr. 101 D-dur; Schubert, Sinfonie Nr. 5 B-dur Wiener Symphoniker unter Wolfgang Sawallisch

Von den uns bekannten 104 Sinfonien Haydns sind viele mit einem Namen belegt worden. Ob immer zutreffend, mag dahingestellt bleiben. Seine D-dur-Sinfonie Nr. 101 trägt die Bezeichnung „Die Uhr“ (manchmal auch „Glockensinfonie“) wegen der an das Ticken einer Uhr erinnernden Begleitung im zweiten Satz. Das gesamte Werk steckt voll musikalischer Ideen und bietet dem Musikfreund mehr an Inhalt, als er beim ersten flüchtigen Hören glauben mag. — Schubert schrieb seine B-dur-Sinfonie für ein Liebhaberorchester und verzichtete deshalb auf Klarinette, Trompete und Pauken. Nichtsdestoweniger ist sie aber eine seiner persönlichsten Sinfonien. Sie ist frei von tiefgründigen Problemen. Leicht fließt alles dahin und erschließt sich wegen des klaren Aufbaus in künstlerischer Offenheit. Alles ist hier schönste musikalische Lyrik im Gegensatz zur Ausdruckssinfonie wie beispielsweise Beethovens „Eroica“. Auf die Töne des B-dur-Dreiklangs baut sich das Thema des ersten Satzes auf, dessen Seitensatz in der Dominanttonart steht. In klarer Liedform erhebt das Adante mit dem Zwiegespräch zwischen Geigen und Oboe im Seltenthema, dem sich nach wenigen Takten die Flöte zugesellt. Das Menuett steht in romantischer Eigenwilligkeit in g-moll und zeigt Schubert als den Mittler zwischen der Wiener Klassik und Bruckner. Strömende Melodienfülle und rhythmische Akzente wechseln im abschließenden Allegro vivace.

Sawallischs Interpretation hält sich frei von Übertreibungen, und es entstehen auf dieser Platte beide Werke in wahrhaft österreichischer Manier. Die Technik ist lobenswert. Der Tonumfang mit seinen sauberen, nicht überspitzten Höhen ist sehr gut ausgeglichen. Rauschen von der Platte oder vom Band tritt nirgendwo merkbar auf. Die Durchsichtigkeit des Klangbildes ist ausgezeichnet, so daß ein Raumeindruck entsteht, der kaum einen Wunsch offenläßt und beispielsweise im ersten Satz der Haydn-Sinfonie in den Takten 250ff. die Aufstellung der Streichergruppen klar erkennen läßt.

Phillips 835 165 AY (Stereo)



## - in 5 Kontinenten beliebt!



Dieser Plattenwechsler hat sich in der ganzen Welt bewährt. Seine moderne Form – ein Werk Raymond Loewy's – paßt sich allen Möbeln, besonders denen unserer Zeit, harmonisch an. Er ist sichtbar nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten entwickelt, dabei durch Verzicht auf komplizierte Mechanismen robust und langlebig (Einknopf-Bedienung).

**Technische Stichworte:**

Für 16,5, 33, 45 und 78 U/min; Monaural- und Stereo-Tonkapsel – der Frequenzbereich des Kristallsystems gewährleistet gehörgerechte Wiedergabe; Klirrfaktor Wow < 0,2 %, Flutter < 0,06 % (Gaugmont-Kalee). Auflagegewicht 7 g (variabel). A.W. Lieferung m. Keramik-Tonkapsel (4 g variabel). Außerdem a. W. auch mit Tonkopfwiege lieferbar, die System und Platte gegen Beschädigungen durch Druck und Stoß schützt. Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Für alle Spannungen und Batteriebetrieb lieferbar. Extrem flache Bauweise: betriebsbereit 111 mm über und 57 mm unter Einbauniveau. Gemischtes Spielen von 17-, 25-, 30-cm-Platten, Stapelachse f. 38-mm-Mittellach.

Führende Einbaufirmen in der ganzen Welt nutzen seit vielen Jahren die äußeren und inneren Vorzüge dieses erfolgreichen Modells.

# BSR (Germany) GmbH.

3011 Laatzen/Hann. · West Germany · Münchener Straße 16





... wo es um Qualitäts-HF-Leitungen geht!  
 Karl Stolle · Kabelfabrik · 4600 Dortmund · Ernst-Mehlich-Strasse 1

**Guitarra Flamenco**

Fernando Sirvent, Gitarre; Manola Leiva, Gesang; Pepita & Goyo Reyes, Tanz

Der Flamenco, eine Gattung von andalusischen Liedern und Tanzliedern, ist gekennzeichnet durch den schnellen Wechsel von melodischem und rezitativischem Vortrag sowie freiem und gebundenem Rhythmus bei unregelmäßigem Tempo. Sein Ursprung geht wahrscheinlich auf Zigeuner zurück, die aus dem Orient nach Spanien kamen. Auf dieser Platte lernt man verschiedene Flamenco-Formen kennen, teilweise mit Tanz und Gesang. Das Klappern der Kastagnetten und das Aufstampfen der FüÙe beim Tanz in scharf betonten und manchmal fast ans Akrobatische grenzenden Rhythmen ist in diesen Aufnahmen großartig festgehalten worden. Aber auch die Lieder sind eindrucksvoll, beispielsweise „Tarantas“ — ein Lied von der levantinischen Küste — mit der sehr präsent aufgenommenen Gitarre oder das nur von der

Gitarre vorgetragene Lied „Capricho Andaluz“ zum Lob der Schönheit Andalusiens. Die Feinheiten des Gitarrespiels hört man besonders deutlich in dem Spanischen Tanz Nr. 5 von Granados, ein Zeichen dafür, wie gut auf dieser Platte das gesamte Frequenzband aufgenommen worden ist. Die gute Technik erkennt man auch an den Kastagnettenklängen: sie erklingen so hart und trocken, wie sie der Hi-Fi-Freund zu hören wünscht.

Audio Fidelity FBY 155 030 (Stereo)

**Songs der Welt**

Esther und Abraham Ofarim

Das bei uns schon fast in Vergessenheit geratene Genre Volkslied erlebt hier an Beispielen aus anderen Ländern eine Rehabilitation, wie man sie sich besser fast nicht denken kann. Esther Ofarim singt sie, zum Teil gemeinsam mit ihrem Mann, mit ihrer klaren, unverbildeten Stimme schlicht und zugleich eindrucksvoll. Gleich-

gültig ob es sich um das schöne englische Lied „Dirty Old Town“, das spanische Karnevalslied „Viva la feria“, den südspanischen Flamenco „Ya viene marzo con flores“, das dezente und verhaltene Liebeslied „My Fisherman, My Laddie-O“ oder um das hebräische Volkslied „Lay-La“ im langsamen Walzertempo oder die moderne Calypso-Melodie „Cha-Cha-Ballahoo“ handelt, immer wieder nimmt diese Stimme den Zuhörer gefangen. Die anderen Lieder auf dieser Platte sind ähnlicher Art. Stets hat man den Eindruck, die Gefühle der Menschen in ihrer Landschaft zu hören.

Auch technisch ist diese Platte gut. Der obere Frequenzbereich ist sehr gut aufgenommen, so daß die Sprachverständlichkeit ausgezeichnet ist und auch die Gitarre wegen der guten Wiedergabe der Einschwingvorgänge sehr naturgetreu klingt. Zusätzlich trägt die Raumakustik zu dem guten Gesamteindruck bei.

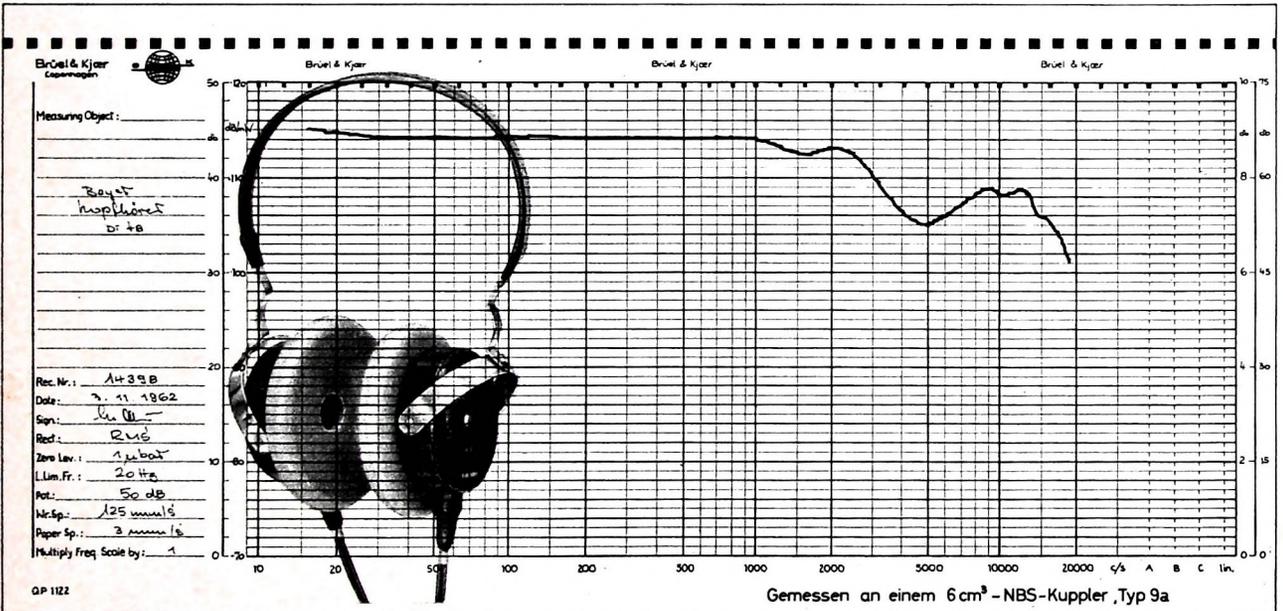
Philips B 48 051 L (Mono)

**„So oder so ist das Leben“**

Hildegard Knef; Gert Wilden und sein Orchester

Mit 28 Liedern und Chansons von vorgestern, gestern und heute präsentiert sich hier Hildegard Knef als Sängerin. Als im Mai 1962 ihre erste Schallplatte erschien, horchte man auf, denn bis dahin konnte man sie nur als Schauspielerin. Hier hört man nun Lieder und Chansons. Sie zeigen, wo die besondere Stärke der Knef liegt: beim Chanson und dem chansonähnlichen Lied. Bei dieser Art von Liedern kommt das charakteristische ihrer Stimme — das Dunkle und Rauchige — weit besser zur Geltung als in Liedern von vorgestern. Die technisch saubere und gute Platte — rausch- und rumpelfrei mit weitem Frequenzumfang — ist mit Genuß anzuhören und läßt keinen Wunsch für die Wiedergabe von Musik dieser Art offen. Sie hat viel Unmittelbarkeit und spricht gerade deshalb den Hörer besonders an.

Decca BLK 16 253-P



Mit dem hervorragenden dynamischen MeÙtelefon DT 48 ist BEYER auf der ganzen Welt führend. Einsatz und Bewährung in Rundfunk- und Tonstudios zur Abhorkontrolle, in Verbindung mit einem Audiometer für Gehörprüfungen in der Medizin. Überall dort, wo es auf hochwertigste Wiedergabe ankommt, wird der DT 48 Hörer eingesetzt.

Bitte fordern Sie Unterlagen an. Für spezielle Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

BEYER Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neckar, Theresienstraße 8

**BEYER**



# Elektronischer Feuchtigkeitsmesser

### Technische Daten

Bestückung: AF 137 und AC 122  
 Betriebsspannung: 9 V  
 Stromverbrauch: Leerlauf: 2,4 mA  
 Anzeigezustand: 41 mA

Dieses Gerät läßt sich zu fast jeder Art Feuchtigkeitsmessung heranziehen. So kann man als Demonstrationsbeispiel die Elektroden in einen Blumentopf stecken und kontrollieren, ob die Erde feucht genug ist, oder man kann die Elektroden in einem Wasserbehälter anbringen, um festzustellen, ob der Wasserspiegel bis an die Elektroden reicht oder nicht.

### Schaltung

Bleiben bei der Betrachtung des Schaltbildes (Bild 1) zunächst die beiden Elektrodenzuführungen außer acht, dann ist am Transistor *T 1* die Basis nicht angeschlossen. Daher kann *T 1* keinen Strom führen. Verbindet man nun die beiden Elektroden über einen Widerstand, der durch das zu kontrollierende Medium gebildet wird, dann leuchtet die Glühlampe *La* auf.

Über die Verbindung der Elektroden erhält in diesem Fall die Basis des Transistors *T 1* eine negative Vorspannung. Dadurch wird *T 1* stromführend. Am Emittierwiderstand *R 1* fällt eine kleine

Spannung ab. Sie gelangt über den Trimmer *P 1*, der als Helligkeitsregler dient, an die Basis von *T 2*. *T 2* wird stromführend, und die Glühlampe *La* leuchtet auf. Der Lampenvorwiderstand *R 2* unterdrückt das Aufleuchten von *La* während des Leerlaufs.

Schon ein kleiner Versuch veranschaulicht die hohe Empfindlichkeit des Gerätes. Man kann beispielsweise einer Person die eine Elektrode geben und nimmt die andere Elektrode selbst in eine Hand. Anschließend reicht man sich die freien Hände, und jetzt brennt die Lampe.

### Mechanischer Aufbau

Das Versuchsgerät läßt sich auf einem Resopalbrettchen (13 cm x 10 cm) übersichtlich aufbauen. Der Elektrolytkondensator, die Widerstände und die Mikrodynabatterie sind liegend montiert.

Die beiden Transistoren *T 1* und *T 2*, die Fassung für die Lampe *La*, der Helligkeitsregler *P 1* und der Schalter *S 1* sind stehend montiert. Die Anschlüsse sämtlicher Bauelemente werden durch die Löcher im Chassis geführt und unten - ähnlich wie bei einer gedruckten Schaltung - verdrahtet. Der gegenseitige Abstand der Bohrungen ist jeweils 5 mm, der Bohrungsdurchmesser 1,5 mm, der freie Rand 10 mm. Die Verdrahtung erfolgt ohne Leitungskreuzungen.

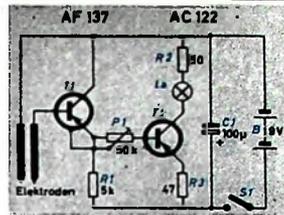


Bild 1 (oben links). Schaltung des Gerätes  
 Bild 2 (oben). Ansicht des Versuchsmusters

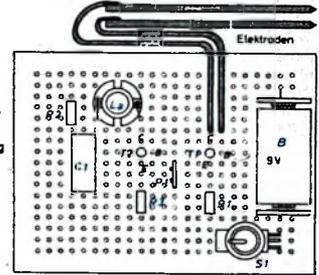
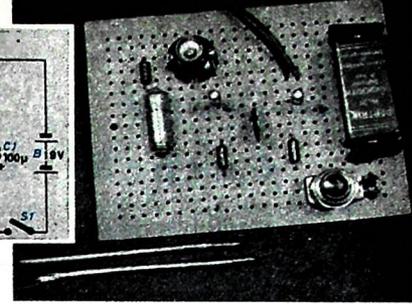


Bild 3. Einzelteil-Anordnung

### Einzelteilliste

- Widerstände 0,5 W (Dralowid)
- Elektrolytkondensator 12/15 V (Wima)
- Trimmer 0,2 W (Dralowid)
- Glühlampe 6 V, 0,05 A (Pertrix)
- Lampenfassung (Jautz)
- Einpoliger Ausschalter (Marquardt)
- Batterie 9 V (Pertrix)
- Transistoren AF 137, AC 122 (Telefunken)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel



GU 7 ein volkstümlicher Plattenspieler in klarer Formgebung mit autom. Einschaltung durch Tonarmbedienung. Für 16,5, 33, 45 und 78 U/min; Monaural- und Stereo-Tonkapsel - der Frequenzbereich des Kristallsystems gewährleistet gehörgerechte Wiedergabe. Auflogegewicht 7 g (variabel). A. W. Lieferung m. Keramik-Tonkapsel (4 g variabel). Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Unkomplizierte Bedienung, für alle Spannungen und Batteriebetr. lieferbar.



**Formvollendet  
 und  
 durch und durch  
 zuverlässig**

**BSR  
 (Germany) GmbH.**



3011 Laatzen/Hann.  
 West Germany  
 Münchener Straße 16

## Gespräche auf Tonband

In steigendem Maße werden zur Festhaltung von Unterredungen Tonbandgeräte verwendet. Die Skala der mitgeschnittenen Gespräche reicht hierbei von der Aufzeichnung geschäftlicher Abmachungen bis zur Sicherung von Beweismitteln. Dies hat mit sich gebracht, daß die Gerichte in einer Reihe von Fällen mit der Frage beschäftigt worden sind, ob Tonbandaufnahmen eines Gespräches zulässig sind. Die wesentlichsten Grundsätze der einschlägigen Entscheidungen seien im folgenden zusammengestellt.

Ausgangspunkt sämtlicher Entscheidungen bildet das durch unsere Rechtsordnung gewährleistete allgemeine Persönlichkeitsrecht. Hieraus lassen sich die nachstehenden Grundsätze ableiten:

1. Ist der Gesprächspartner mit der Tonaufnahme einverstanden, dann kann eine Unterredung ohne Bedenken auf Band festgehalten werden. Sind mehrere Gesprächspartner vorhanden, muß jedoch allseitig zugestimmt werden. Widersetzt sich nur einer der Teilnehmer, dann müssen sich die anderen hiermit abfinden. Das Gespräch kann dann nicht aufgenommen werden, selbst dann nicht, wenn beabsichtigt ist, hiervon keinen Gebrauch zu machen.

Diesem Grundsatz des notwendigen Einverständnisses entsprechen auch zwei Entscheidungen, die der Erste Strafsenat des Bundesgerichtshofs am 4. Februar 1964 fällte. In diesen Entscheidungen wurde festgestellt, daß Tonbandaufnahmen eines Gerichts bei der Hauptverhandlung, die als Gedächtnisstütze für die Richter ein vollständiges Verhandlungsprotokoll ersetzen sollen, zulässig sind, wenn keiner der Prozeßbeteiligten Einspruch dagegen erhebt und wenn sie nicht heimlich gemacht werden.

2. Heimliche Tonbandaufnahmen, das heißt solche ohne Wissen und Zustimmung des Gesprächspartners, sind dagegen grundsätzlich rechtswidrig. Dies steht spätestens seit der grundsätzlichen Entscheidung des Bundesgerichtshofs vom 20. Mai 1958 (VI ZR 104/57) fest. Mit aller Deutlichkeit hat der Bundesgerichtshof hierin festgestellt: „Wer ein Gespräch ohne Zustimmung des Gesprächspartners durch die Anwendung eines Tonbandes (Tonträgers) festlegt, verletzt in der Regel das durch Artikel 1 und 2 des Grundgesetzes gewährleistete allgemeine Persönlichkeitsrecht, das die Person in ihrer persönlichkeitsrechtlichen Eigensphäre schützt.“ Denn gerade in Auseinandersetzungen, wie sie im persönlichen Gespräch stattfinden, kommt immer die besondere Persönlichkeit eines Sprechers zum Ausdruck. Dieser hat jedoch das Recht, das Gespräch frei, unbefangen und ohne ein Gefühl des Mißtrauens und des Argwohns führen zu dürfen. Gerade weil hierbei oft Äußerungen gemacht werden, die nur in einer bestimmten Gesprächssituation Bedeutung haben, für eine Fixierung aber nicht gedacht sind, wäre die freie Entfaltung eines Sprechers eingeengt, wenn er befürchten müßte, ohne sein Wissen auf jede Wendung eines Gespräches oder auf eine eventuelle Unvollkommenheit seiner Stimme festgelegt zu werden. Angesichts der Bedeutung, die dem Schutze der auch durch Artikel 8 der Europäischen Menschenrechtskonvention garantierten Eigensphäre der Persönlichkeit zukommt, ist deshalb die heimliche Tonbandaufnahme von Gesprächen unzulässig.

Der Bundesgerichtshof stellte jedoch auch unzweideutig fest, daß das Recht des Menschen auf Achtung seiner Persönlichkeit

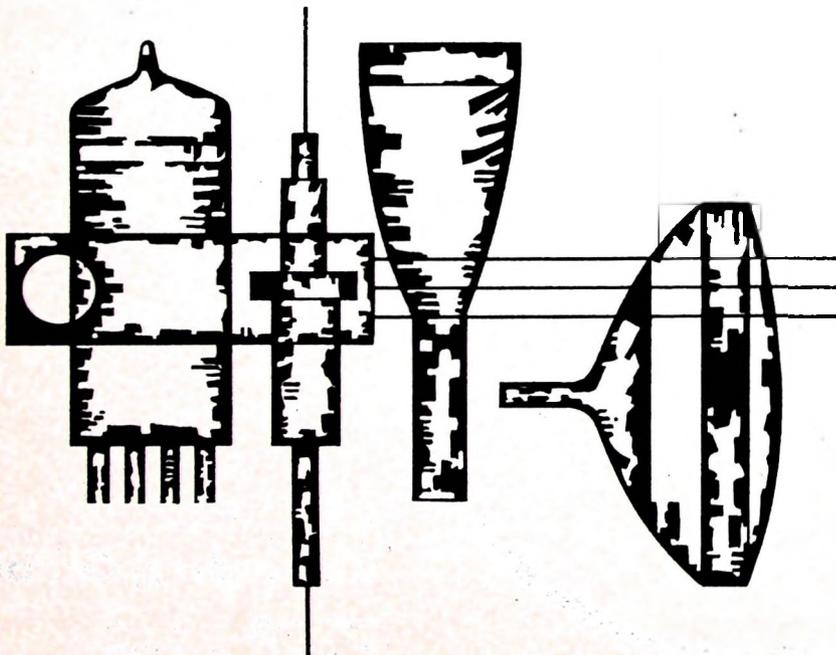
nicht unbegrenzt besteht. So kann in seltenen Ausnahmefällen, wie zum Beispiel Notwehr, Verfolgung überwiegender berechtigter Interessen (Festlegung erpresserischer Drohungen) usw., die Widerrechtlichkeit einer heimlichen Tonbandaufnahme entfallen. Ein rein privates Interesse, sich über den Inhalt eines Gespräches eine Gedächtnisstütze oder ein Beweismittel für spätere Auseinandersetzungen zu sichern, reicht allerdings nicht aus, um eine heimliche Tonaufnahme eines Gespräches zu rechtfertigen. In Fortsetzung dieser Rechtsprechung hat der Bundesgerichtshof in einem Urteil vom 14. Juni 1960 (I StR 683/59) deshalb konsequenterweise eine ohne Zustimmung des Angeklagten gefertigte Tonbandaufnahme als Beweismittel in einem Strafverfahren nicht zugelassen, weil hierdurch dessen Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt würde, und ist zu einem Freispruch gekommen.

3. Den zitierten Entscheidungen ist aber auch zu entnehmen, daß es Fälle gibt, in denen eine Zustimmung zur Aufnahme eines Gespräches mittels Tonbandes nicht notwendig ist, weil hierbei das Persönlichkeitsrecht des Sprechers in keiner Weise berührt wird. Gedacht wird hierbei an die sich in letzter Zeit im Geschäftsverkehr immer mehr anbahnende Übung, telephonische Durchsagen mit Bestellungen, wie sie insbesondere zur Nachtzeit praktiziert werden, oder beispielsweise Börsennachrichten auf einem Tonträger festzuhalten. Begründet wird dies mit der Feststellung, daß der Sprecher durch diese Fixierung seiner Worte kaum je beschwert wird.

Es empfiehlt sich deshalb nach diesen Urteilen, daß derjenige, der Vertragsverhandlungen oder andere wichtige Gespräche zu führen hat und dem dabei die Möglichkeit, sich die Absprachen hinterher schriftlich bestätigen zu lassen, zu unsicher ist, sich des Einverständnisses seiner Gesprächspartner vergewissert, wenn er die Unterredung auf Tonband aufnehmen will. (WK)

### TELEFUNKEN-RÖHREN UND HALBLEITER

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.



Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten



## TELEFUNKEN

- Rundfunk- und Fernseh-Empfängerröhren
- Fernsehbildröhren
- Ablenkmittel
- Halbleiter
- Transistoren
- Germanium-Dioden
- Silizium-Dioden
- Spezialröhren
- Mikrowellenröhren
- Oszillographenröhren
- Spezialverstärkeröhren
- Senderöhren
- Vakuumkondensatoren
- Gasgefüllte Röhren
- Stabilisatoren
- Kalkkathodenröhren
- Klein-Thyratrons
- Fotoelektronische Bauelemente
- Fotozellen
- Fotowiderstände
- Fotovervielfacher

**TELEFUNKEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Fachbereich Röhren  
Vertrieb 7900 Ulm



P. ALTMANN

## Grundschaltungen der Rundfunktechnik und Elektronik

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 19 (1964) Nr. 5, S. 165

### 1.5. Der Gittergleichrichter (Audion)

Wir wollen jetzt in weiteren Versuchen den Gittergleichrichter, auch Audion genannt, kennenlernen. Vor einigen Jahrzehnten war dies die beliebteste Schaltung für einfache Rundfunkempfänger. Heute spielt sie in Industriegeräten ebenso wie der Anodengleichrichter keine Rolle mehr, weil sie hinsichtlich Empfangsqualität den gestiegenen Ansprüchen nicht mehr genügt. Sie gehört jedoch zu den fundamentalen Schaltungen der Radiotechnik und muß daher sorgfältig untersucht werden.

#### 1.5.1. Die Versuchsanordnung und ihr Betrieb

Bild 10 zeigt die Schaltung des Audions. Neben den bereits vorhandenen Bauteilen benötigen wir noch den 200-pF-Kondensator C3 und den 2-MO $\Omega$ -Widerstand R. Für C3 verlangen wir eine keramische Ausführung. Der Aufbau erfolgt wieder wie bisher, wobei wir aber darauf achten müssen, daß die Verbindungsleitungen zwischen dem Gitter und dem rechten Anschluß von C3 sowie zwischen dem Gitter und dem oberen Anschluß von R möglichst kurz sind. Wenn wir die Schaltung in Betrieb nehmen und C2 langsam durchdrehen, werden wir bald den nächsten stärkeren Sender hören. Bei Betätigung der Rückkopplung ergibt sich wieder der schon bekannte Zuwachs an Lautstärke und Empfindlichkeit, und wir können auch diese Schaltung ebenso wie den Anodengleichrichter mit Rückkopplung zum selbständigen Schwingen bringen. Wir werden auch feststellen, daß die Lautstärke größer als bei der Schaltung nach Bild 9 ist.

Selbstverständlich muß auch diese Schaltung an irgendeiner Stelle ein elektrisches Ventil enthalten. Es wird hier durch die Gitter-Katoden-Strecke der Röhre dargestellt, die wie eine Diode wirkt. Strom kann immer nur in der Richtung Gitter-Katode (auf den Elektronenstrom bezogen in der

Richtung Katode-Gitter), aber niemals umgekehrt fließen. Die am Schwingkreis L1, C2 auftretende Hochfrequenzspannung gelangt über C3 zum Gitter der Röhre. Da hier die Gleichrichtung erfolgt, fließt im Gitter-Katoden-Kreis ein Gleichstrom, der an R einen Gleichspannungsabfall mit der im Bild 10 eingetragenen Polarität hervorruft. Das Gitter wird also negativ gegenüber der Katode. Ebenso ist der rechte Belag von C3 negativ gegenüber dem linken, weil dieser am Schaltungsnulldpunkt liegt, der positiver ist als das Gitter. An R tritt außer der Gleichspannung aber noch die demodulierte Wechselspannung auf, die nun in der Röhre verstärkt wird.

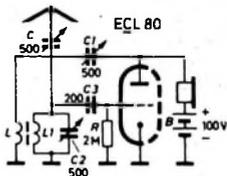
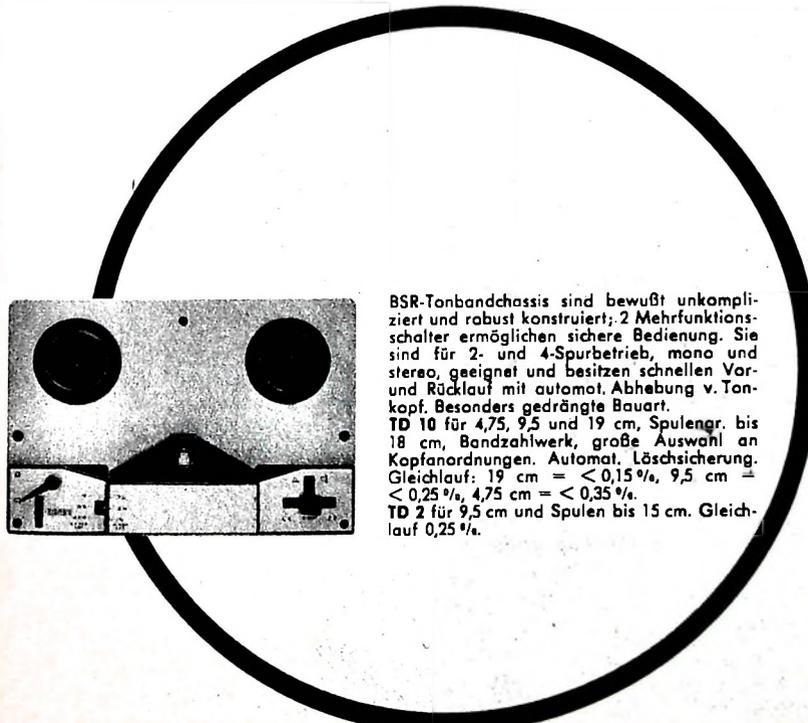


Bild 10. Schaltung des Gittergleichrichters

Verhältnis und der Verstärkungsfaktor sind, um so höher ist auch die Verstärkung der Röhre. Der zahlenmäßige Wert der Verstärkung wird durch das Verhältnis der niederfrequenten Wechselspannung am Außenwiderstand (hier also am Kopfhörer) zur Niederfrequenzspannung zwischen Gitter und Katode dargestellt. In der Praxis ergeben sich bei Trioden Verstärkungswerte zwischen 10 und 20. Das sind schon beträchtliche Verstärkungen, die sich als Lautstärkezuwachs bemerkbar machen. Die Audionschaltung liefert, verglichen mit den bisherigen Anordnungen, die besten Ergebnisse, da hierbei die volle Verstärkung der Röhre wirksam wird.

An der Wirkungsweise des Schwingkreises ändert sich natürlich nichts. Wählen wir eine kleinere Induktivität (Anzapfung der Spule L1), so müssen wir C2 weiter hineindrehen, um wieder Resonanz zu erhalten. Bei nicht angezogener Rückkopplung, also bei herausgedrehtem Kondensator C1, werden wir feststellen, daß die Trennschärfe nicht ganz so gut ist wie beim Anodengleichrichter. Der Grund dafür ist einfach zu verstehen: Die Gitter-Katoden-Strecke der Röhre bildet zusammen mit dem Widerstand R einen nicht sehr großen Wirkwiderstand, der über C3 dem Schwingkreis parallel liegt, diesen also belastet. Das hat eine Verschlechterung der Trennschärfe, einen Rückgang der Resonanzüberhöhung und daher einen Lautstärkerückgang zur Folge, was sich jedoch durch die Rückkopplung ohne weiteres wettmachen läßt. Der wirksame Widerstand, der sich hier aus der Parallelschaltung der Gitter-Katoden-



BSR-Tonbandchassis sind bewußt unkompliziert und robust konstruiert; 2 Mehrfunktions-schalter ermöglichen sichere Bedienung. Sie sind für 2- und 4-Spurbetrieb, mono und stereo, geeignet und besitzen schnellen Vor- und Rücklauf mit automat. Abhebung v. Tonkopf. Besonders gedrängte Bauart.  
 TD 10 für 4,75, 9,5 und 19 cm, Spulengr. bis 18 cm, Bandzahlwerk, große Auswahl an Kopfanordnungen. Automat. Löschsicherung. Gleichlauf: 19 cm = < 0,15%, 9,5 cm = < 0,25%, 4,75 cm = < 0,35%.  
 TD 2 für 9,5 cm und Spulen bis 15 cm. Gleichlauf 0,25%.



## Tonbandchassis vollendet in Form und Technik

### BSR (Germany) GmbH.

3011 Laatzen/Mann. · West Germany  
 Münchener Straße 16



Strecke und des Widerstandes  $R$  ergibt, hat den Wert  $R/3$ . Wir bedämpfen also den Schwingkreis mit einem Parallelwiderstand von etwa  $0,66 \text{ MOhm}$ . Ein Widerstand im Katodenkreis ist bei dieser Schaltung nicht erforderlich, weil ein einfaches Ventil (die Gitter-Katoden-Strecke) keine Vorspannung benötigt. Sie war ja auch bei unserem Detektorempfänger nicht erforderlich.

### 1.5.2. Einfluß der Gitterkombination

Den Kondensator  $C3$  und den Widerstand  $R$  nennt man beim Audion die „Gitterkombination“. Sie ist typisch für derartige Schaltungen, und ihre Bemessung beruht auf bestimmten Überlegungen, die wir jetzt kennenlernen wollen.

Verkleinern wir  $C3$ , so ist zunächst, wie auch ein Versuch zeigen würde, nicht viel festzustellen. Von einer bestimmten Größe ab ergibt sich jedoch ein Lautstärkeabfall, ein Zeichen dafür, daß jetzt die Schwingkreisspannung nicht mehr voll zum Gitter übertragen wird. Das tritt ein, sobald  $C3$  die Größenordnung der Kapazität zwischen Gitter und Katode der Röhre erreicht, die bei etwa  $10 \text{ pF}$  liegt. Würden wir diesen Wert für  $C3$  wählen, so hätten wir einen kapazitiven Spannungsteiler, der die HF-Spannung am Gitter etwa halbiert. Hier liegt also die untere Grenze für  $C3$ .

Vergrößern wir dagegen  $C3$  über den Wert von etwa  $100 \text{ pF}$  hinaus, so werden wir ebenfalls zunächst keine besonderen Erscheinungen feststellen. Die Spannung wird jetzt nahezu vollständig auf das Gitter übertragen, und eine Vergrößerung von  $C3$  bringt keine Vorteile. Bei weiterer Erhöhung werden wir jedoch feststellen, daß die hohen Töne, beispielsweise bei der Wiedergabe von Musik, im Kopfhörer immer schlechter wiedergegeben werden.  $C3$  liegt nämlich über die Spule  $L1$ , die für Niederfrequenz praktisch einen Kurzschluß bildet, parallel zu  $R$ . An  $R$  fällt jedoch bereits die demodulierte Tonfrequenzspannung ab. Ist nun  $C3$  sehr groß, so bildet er für die hohen Töne bereits einen mehr oder weniger starken Kurzschluß, so daß diese immer mehr geschwächt werden. Hier liegt also die andere Grenze für den Wert  $C3$ . Sie wird in der Praxis, vor allem bei Rundfunk-Musikübertragungen, bereits bei Werten oberhalb  $500 \text{ pF}$  spürbar, weil  $R$  immer verhältnismäßig groß ist. Wovon hängt nun der Wert von  $R$  ab? Er ist mit  $2 \text{ MOhm}$  ziemlich groß. Wählen wir ihn wesentlich kleiner, so bedeutet  $R$  eine Belastung des Schwingkreises  $L1, C2$ , das heißt, Trennschärfe und Spannung gehen beträchtlich zurück. Spürbar wird das schon bei Werten von weniger als  $1 \text{ MOhm}$ . Machen wir dagegen den Widerstand wesentlich größer als

$2 \text{ MOhm}$ , so wird die durch  $C3$  und  $R$  gebildete Zeitkonstante, von der die Wiedergabe der hohen Töne abhängt, immer größer. Eine Vergrößerung von  $R$  hat also eine Verschlechterung der Wiedergabe der hohen Töne zur Folge. Außerdem kann die Schaltung instabil werden, weil Gitterfehlerströme unter Umständen zu starken Arbeitspunktverlagerungen der Röhre führen. Der Mittelwert von etwa  $2 \text{ MOhm}$  ist daher für praktische Zwecke ein guter Kompromiß.

Der Widerstand  $R$  hat aber noch einen anderen Einfluß auf die Schaltung, nämlich auf den Einsatz der Rückkopplung. Machen wir  $R$  größer, so wird der Rückkopplungseinsatz weicher. Ein großer Gitterwiderstand ruft nämlich wegen des bei dieser Schaltung stets vorhandenen niedrigen Gitterstroms einen (wenn auch sehr geringen) Spannungsabfall an  $R$  hervor, der den Arbeitspunkt der Röhre in einen Bereich verlagert, in dem die Steilheit verhältnismäßig groß ist. Beim Einsetzen der Schwingungen vergrößert sich die Steilheit dann nicht mehr wesentlich, und der Rückkopplungseinsatz ist weich. Machen wir dagegen  $R$  wesentlich kleiner, so ist das Umgekehrte der Fall. Die Steilheit steigt beim Einsetzen der Schwingungen an, und der Rückkopplungseinsatz wird deshalb sehr hart.

Die Gitterkombination eines Audions hat einen praktischen Nachteil, der mit dem Hinweis auf sehr kurze Leitungen im Gitterkreis schon angedeutet wurde. Der Eingang der Röhre ist nämlich wegen des großen Widerstandswertes von  $R$  gegenüber niederfrequenten Störspannungen sehr empfindlich, weil sich an  $R$  infolge statischer Einflüsse leicht Störspannungen ausbilden können, die dann im Anodenkreis verstärkt in Erscheinung treten. Zu diesen Störspannungen gehören vor allem Netzwechselfrequenzen. Schon die Annäherung des Fingers an das Gitter der Röhre bewirkt im Kopfhörer ein starkes Brummen. Der menschliche Körper, der mehr oder weniger gut isoliert ist, führt nämlich eine verhältnismäßig hohe Spannung gegen Erde, da er von den Leitungen des umgebenden Lichtnetzes „statisch“ beeinflusst wird. Diese Spannung gelangt nun bei Annäherung des Fingers kapazitiv zum Gitter. Der Gitterkomplex ist, wie man sagt, brummempfindlich. Baut man sich daher ein solches Audion als festes Gerät auf, so empfehlen sich außer kurzen Leitungen gute metallische Abschirmungen von  $C3$  und  $R$ .

Die Gitterkombination kann man übrigens auch anders schalten, nämlich so, wie es im Bild 11 angedeutet ist. Hier liegen  $C3$  und  $R$  parallel. Die Wirkungsweise ändert sich dadurch nicht, denn für den Gitterstrom ist es gleichgültig, ob er über  $R$  unmittelbar oder über die Spule  $L1$  zum Schaltungsnullpunkt fließt.  $L1$  stellt für Gleichstrom und Niederfrequenz

## Agfa Magnetonband auch in Kunststoff- Kassetten



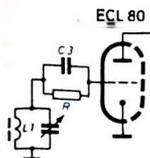
\* **novodur**   
formstabil – schlagfest

**PE 31**  
das robuste Langspiel-Band,  
besonders für Beruf und Schule

**PE 41**  
Doppelspielband – das Universalband  
für alle Anwendungsgebiete in  
2- und 4-Spurtechnik

**PE 65**  
Triple Record – dreifache  
Spieldauer auf allen  
Amateurgeräten

Alle Agfa  
Magnetonbänder  
können in den  
Größen 13, 15 und  
18 in der eleganten  
und formschönen  
Kunststoff- Kasette  
geliefert werden. Die Kas-  
setten sind auch leer lieferbar.



jedenfalls praktisch einen Kurzschluß dar. Die Schaltung nach Bild 11 hat gewisse praktische Vorteile, weil man die beiden parallel liegenden Schaltorgane besser mit einer metallischen Hülse, die geerdet werden muß, umgeben kann.

◀ Bild 11. Andere Schaltung der Gitterkombination

### 1.5.3. Antenneneinfluß

Wir können jetzt schon voraussehen, daß auch bei dieser Schaltung der Einfluß der Antenne ähnlich wie bei den anderen Schaltungen sein wird. Eine Bestätigung bringt der Versuch. Machen wir C im Bild 10 immer größer, so wird der Kreis L 1, C 2 verstimmt und gedämpft. Lautstärke und Trennschärfe sinken, und wir müssen C 2 weiter herausdrehen, um auf Resonanz zu kommen. In der Praxis wird C nicht größer als etwa 20...50 pF gewählt, wenn man Mittel- und Langwellen empfangen will. Bei Kurzwellen ist der Kondensator noch wesentlich kleiner.

Bei solchen Schaltungen ist auch eine induktive Ankopplung üblich, die man mit der erwähnten Hilfswicklung leicht verwirklichen kann. Die Ankopplungswicklung hat etwa ein Fünftel der Windungszahl der Schwingkreiswicklung. Das ist ein Erfahrungswert, der meistens stimmt. Die Ankopplungswicklung darf aber niemals innerhalb des Abstimmereiches allein in Resonanz mit einem der zu empfangenden Sender kommen. Bei der gewählten kleinen Windungszahl liegt die Eigenfrequenz dieser Spule jedoch stets weit oberhalb der höchsten zu empfangenden Frequenz. Man spricht dann von niederinduktiver Ankopplung. Man kann auch umgekehrt vorgehen und die Windungszahl so groß wählen, daß die Eigenfrequenz stets unterhalb aller zu empfangenden Frequenzen liegt. Beide Methoden haben Vorteile und Nachteile, die aber hier nicht näher erörtert werden sollen. Erwähnt sei nur, daß man heute eher zu der hochinduktiven Ankopplung neigt.

### 1.5.4. Rückkopplungsbedingungen

Den Einfluß des Gitterwiderstandes R auf die Güte der Rückkopplung erwähnten wir bereits. Der Wert dieses Widerstandes bestimmt, ob die Rückkopplung hart oder weich einsetzt. Die Größe des Rückkopplungskondensators C 1 hat damit nichts zu tun, obwohl man häufig liest, daß kleine Kapazitätswerte dieses Kondensators einen weichen Rückkopplungseinsatz garantieren. Große Werte von C 1 machen nur die Einstellung der Rückkopplung etwas schwieriger, weil dann schon eine kleine Drehung am Drehknopf von C 1 eine beträchtliche Änderung der Rückkopplungskapazität herbeiführt. Große Werte von C 1 haben außerdem den Nachteil, daß sie über die NF-mäßig als Kurzschluß wirkende Rückkopplungsspule L den Außenwiderstand, hier den Kopfhörer, kapazitiv belasten, so daß dann eine Beschneidung der hohen Töne auftreten kann. Werte bis 300 pF für C 1 sind ohne Bedenken.

Der Rückkopplungseinsatz läßt sich besonders dann gut einstellen, wenn man an Stelle der Triode eine Pentode verwendet. Versuchsweise können wir also einmal das Pentodensystem der ECL 80 in der Schaltung nach Bild 10 einsetzen. Das Bremsgitter verbinden wir mit der Kathode, und das Schirmgitter schließen wir an den Schleifer eines 50-kOhm-Potentiometers an, das wir parallel zur Anodenstromquelle legen. Nun läßt sich die Schirmgitterspannung von Null bis zu einem Höchstwert einstellen. Wir werden bemerken, daß niedrige Schirmgitterspannungen einen weichen, hohe Schirmgitterspannungen dagegen einen harten Rückkopplungseinsatz ergeben. Auch das erklärt sich wieder aus den unterschiedlichen Arbeitspunktbedingungen. Zu niedrige Schirmgitterspannungen haben allerdings einen Lautstärkerückgang zur Folge, da sich dabei die Verstärkung der Röhre merklich verringert. Den günstigsten Wert für die Schirmgitterspannung findet man am einfachsten experimentell. Das Pentodensystem der ECL 80 ist für eine Audionschaltung jedoch nicht besonders gut geeignet; man verwendet hier besser Hochfrequenzpentoden, beispielsweise die EF 80, die besonders gute Ergebnisse liefert.

### 1.5.5. Trennschärfevergleiche

Es wurde bereits erwähnt, daß die Trennschärfe eines Audions ohne Rückkopplung schlechter als bei einem Anodengleichrichter sein muß, weil die Gitter-Kathoden-Strecke den Schwingkreis mehr oder weniger stark dämpft. Wir können durch einen Vergleich feststellen, daß sich bei sorgfältiger Bedienung der Rückkopplung in beiden Fällen annähernd die gleiche Trennschärfe erreichen läßt. Man kann also mit der Rückkopplung die Verluste jeweils so gut kompensieren, daß die kleinen Unterschiede fortfallen. Der Anodengleichrichter ist jedoch dem Audion dann wesentlich überlegen, wenn die einfallenden Sender sehr stark sind. Man kann nämlich den Anodengleichrichter viel weiter aussteuern, ohne Verzerrungen befürchten zu müssen. Da die Gitterspannungs-Anodenstrom-Kennlinie verhältnismäßig gut linear ist, erfolgt die Demodulation auch bei größerer Aussteuerung verzerrungsfrei.

Beim Gittergleichrichter ist das anders. Hier macht sich der mit zunehmender Amplitude immer größer werdende dämpfende Einfluß der

# VALVO

## NF-Transistoren

AC 125  
AC 126  
AC 128

### AC 125 und AC 126 für Vor- und Treiberstufen

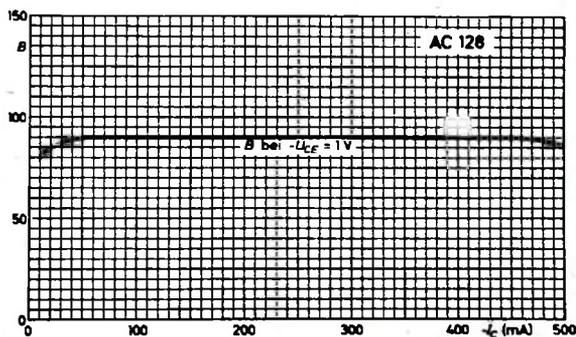
Beide Transistoren weisen gegenüber Ihren Vorgängertypen wesentliche Verbesserungen auf, vor allem hinsichtlich Stromverstärkung und Frequenzverhalten. Die größere Stromverstärkung kann entweder zur Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit oder zu einer wirkungsvollen Gegenkopplung ausgenutzt werden.

### AC 128 für Endstufen

Bei diesem Transistor ist die Spannungsfestigkeit größer als bei seinem Vorgängertyp. Er ist vorwiegend für die Verwendung in Gegentakt-B-Stufen mit Ausgangsleistungen um 1 W bestimmt. Die Gleichstromverstärkung ist jedoch in einem so weiten Bereich unabhängig vom Kollektorstrom, daß der Klirrfaktor auch noch bei Ausgangsleistungen über 2 W sehr klein gehalten werden kann.

	$-U_{CE\ max}$	$-I_{C\ max}$	$f_{\beta}$	$\beta$
AC 125	32 V	200 mA	17 kHz	125
AC 126	32 V	200 mA	17 kHz	180
AC 128	32 V	1000 mA	15 kHz	

Alle 3 Transistoren haben die Standard-Gehäuseform TO 1



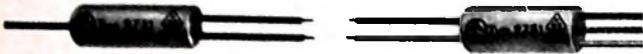
VALVO GMBH HAMBURG 1



H 0862 / 483

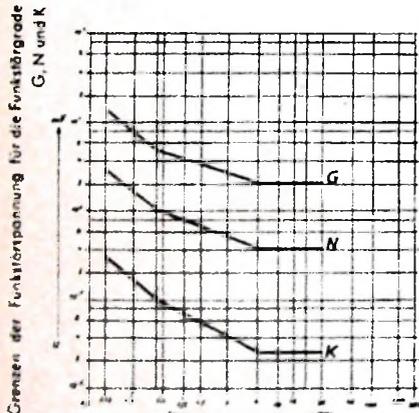
# HYDRAPAN- ENTSTÖR - KONDENSATOREN

für elektrische Maschinen und Geräte kleiner Leistung in Haushalt und Gewerbe, z. B. Küchenmaschinen, Kaffeemühlen, Rasierer, Motore usw.



Einbautypen in Normalausführung und als Breitband-Entstörer. Papier-Dielektrikum mit Kunstwachs-Imprägnierung. Feuchtigkeitsichere Isolier-Umhüllung. Stirnseiten mit Kunstharz-Abschluß

Grenztemperaturen:  $-10 +100^{\circ}\text{C}$   
 Nennspannung: 250 V ~ 50 Hz  
 Quer-Kapazitäten: 5000 pF bis 0,1  $\mu\text{F}$   
 Schutz-Kapazitäten: 2500 pF bzw.  $2 \times 2500 \text{ pF} \text{ } \textcircled{\text{C}}$



Die Kondensatoren entsprechen VDE 0560 Teil 2 u. 7 und besitzen das VDE-Prüfzeichen

Angebote und ausführliche Druckschriften mit Typentabellen auf Anfrage

**HYDRAWERK**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
 BERLIN N 65

Gitter-Katoden-Strecke stark bemerkbar, und es treten Verzerrungen auf, da die Röhre, als Verstärker betrachtet, in einem ungünstigen Arbeitspunkt arbeitet. Der Gittergleichrichter wird also schon durch verhältnismäßig niedrige Spannungen übersteuert, was sich als erhebliche Verzerrung der Wiedergabe äußert. Ein Vorteil des Gittergleichrichters ist jedoch seine höhere Empfindlichkeit gegenüber dem Anodengleichrichter. Das erklärt sich einerseits durch die wirkungsvollere Gleichrichtung und andererseits durch die voll wirksam werdende Verstärkung der Röhre. Selbstverständlich können wir auch beim Audion die Versuche hinsichtlich Umpolung der Rückkopplungswicklung wiederholen. Polen wir L um, so erhalten wir an Stelle der Mitkopplung eine Gegenkopplung. Die Trennschärfe wird dann schlechter, die Empfindlichkeit geht stark zurück, und die Lautstärke verringert sich. In dieser Beziehung verhalten sich alle Schaltungen gleichartig. Wie bereits erwähnt, sind heute Anodengleichrichter und Gittergleichrichter aus Industriergeräten verschwunden. Man arbeitet nur noch nach dem Prinzip des Superhets, das heute die gesamte Empfangstechnik beherrscht. (Fortsetzung folgt)

35

## Für den jungen Bastler

### Funkbaukasten „Funk-Stabo II“

Die Reihe der Funkbaukästen wurde von der Geta, Hans Kolbe & Co., Hildesheim, durch den „Funk-Stabo II“ erweitert. Mit dem neuen „Funk-Stabo II“ kann man in Verbindung mit dem „Funk-Stabo I“ bereits im Prinzip unter anderem funktionsfähige Rundfunkgeräte einfacherer Schaltung, Verstärkeranlagen, Wechselsprechanlagen und Tongeneratoren herstellen.

### „Elektronik-Experimente — Neue Baukästen von Philips“

Auf der 15. Internationalen Spielwarenmesse in Nürnberg zeigte Philips Elektronik-Baukästen, die die bastelfreudige Jugend mit dieser Technik vertraut machen. Zahlreiche Modelle, vom einfachsten Morsegerät über Lichtschranken bis zur elektronischen Sprechanlage, können leicht und funktionsicher nachgebaut werden. Es fällt besonders ins Gewicht, daß für den Zusammenbau der Geräte keine besonderen technischen und physikalischen Kenntnisse erforderlich sind. Durch leichtverständliche Bauelemente und mit etwas mechanischem Geschick gelingt der Nachbau sicher. Die Zusammenstellung der Elektronik-Baukästen erfolgte auf Grund der großen Erfahrungen, die Philips bei der eigenen Nachwuchs-ausbildung gewonnen hat. So gleichen die einzelnen Bauelemente vollkommen denen der großen „echten“ Geräte, und auch die Symbole der Schaltzeichnungen entsprechen der Wirklichkeit. Das ins Detail gehende Wissen über die genaue Funktion der einzelnen Bauelemente in der jeweiligen Schaltung ist keine Grundvoraussetzung für den Zusammenbau der Geräte. Im Laufe der Versuche erhält der Bastelnde ganz allmählich hierfür ein Gefühl und kann seine Erfahrungen beispielsweise mit den im Physikunterricht gewonnenen Kenntnissen verbinden. Die Transistorentechnik erfordert nur niedrige Spannungen zum Betrieb der Modelle. Da zum Verbinden der einzelnen Bauelemente des Elektronik-Baukastens eine Feder- und Klemmtechnik benutzt wird, kann auf einen Lötkolben verzichtet werden.

## Lehrgänge

### Grundlagen der Regelungstechnik

Einen Lehrgang über Grundlagen der Regelungstechnik veranstaltet das VDI-Bildungswerk in Zusammenarbeit mit der VDI/VDE-Fachgruppe Regelungstechnik vom 13. bis 17. April 1964 in der Ingenieurschule der Freien und Hansestadt Hamburg, 2 Hamburg, Berliner Tor 21. Der Lehrgang bringt die allgemein gültigen Grundlagen der Theorie und Praxis der Regelungstechnik ohne Bevorzugung eines bestimmten Anwendungsgebietes. Die Teilnehmer erhalten ein ausführliches Lehrgangshandbuch, das den dargebotenen Stoff in Einzelbeiträgen wiedergibt und durch Bilder, Tabellen und Diagramme erläutert. Die Teilnehmergebühr beträgt 280 DM. Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an das VDI-Bildungswerk, 4 Düsseldorf 10, Postfach 14 250. Telefon 44 33 51, App. 391.

### Elektronik-Kurse der Volkshochschule Hamburg

Anfang April beginnen folgende neue Elektronik-Kurse:  
**Elektronik III** baut auf die Kurse I und II auf und untersucht in Theorie und Praxis am Demonstrationsmodell industriell-elektronische Schaltungen.  
 Beginn 7. 4. 1964, 17.45 bis 19.15 Uhr und 19.45 bis 21.15 Uhr  
**Arbeitskreis Elektronik (Elektronik VI)** behandelt in Vortrag und Diskussion eigene Experimente und Messungen der Hörer über Probleme aus der Elektronik.  
 Beginn 4. 4. 1964, 19.45 bis 21.15 Uhr  
 Alle Veranstaltungen finden statt im Elektrotechnischen Laboratorium des Pädagogischen Instituts der Universität Hamburg, von-Melle-Park 4, Eingang Binderstraße. Die Gebühr beträgt je Kursus 3 DM für 18 Abende. Anmeldungen auch neu hinzutretender Hörer können jeweils am ersten Vorlesungsabend erfolgen.



0029

10020

Stadt  
E.-Thälmann-Str. 56

# es gibt nur einen TOURING

Diese Nachricht müssen Sie lesen, denn diese Nachricht bringt Ihnen Nutzen! — Heute können wir Ihnen unsere neuen Umsatzträger 1964 vorstellen: TOURING T50 Automatik, WEEKEND T50 Automatik, POLO T50, AMIGO T50 Automatik. Spitzensuper aus dem Hause SCHAUB-LORENZ!



Sie wissen, welchen Umsatz Erfolg Ihnen in den letzten Jahren SCHAUB-LORENZ-Geräte brachten. — Sie wissen, daß in den letzten Jahren SCHAUB-LORENZ-Spitzensuper zu hunderttausenden gefragt und gekauft wurden. — darum disponieren Sie bitte bald! Wenn Sie sich aber — zu Ihrem Nachteil — bisher noch nicht an den SCHAUB-LORENZ-Erfolgen beteiligen haben, dann bedenken Sie bitte jetzt: Wir sagen durch unsere Werbung Millionen von Verdienenden von SCHAUB-LORENZ! — Mit jeder Auskunft stehen wir, oder unsere Vertretungen, zu Ihrer Verfügung.



# SCHAUB-LORENZ

Vertriebs GmbH, 753 Pforzheim