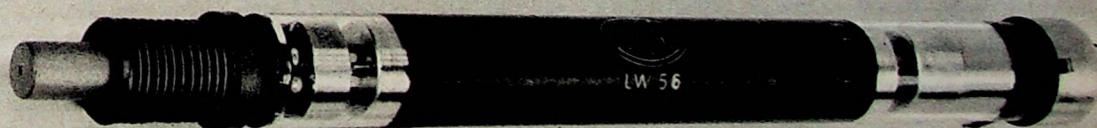
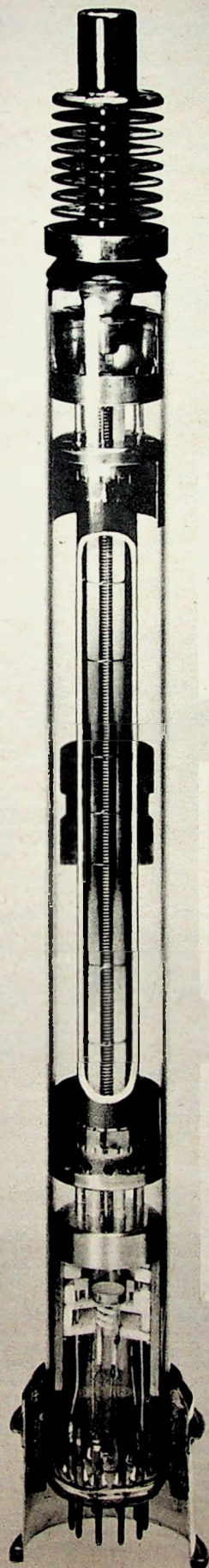


BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

A 3109 D



21 | 1961

1. NOVEMBERHEFT

mit FT-Sammlung

1. NOVEMBERHEFT 1961

Gestiegene Nachfrage bei geringerer Fernsehgeräte-Produktion

In fünf Monaten (Mai bis einschließlich August 1961) hat die deutsche Industrie 182 000 Fernsehgeräte weniger als in der gleichen Zeit des Vorjahres gebaut, wie die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI mitteilt. Die Produktionskürzung betrug in diesem Zeitraum 21 % und lag in den Monaten Juli und August sogar bei 35 beziehungsweise 30 %.

119 067 Fernsehgeräte verließen nach den vorläufigen Feststellungen im August 1961 die Fabriken, während im August 1960 etwa 171 000 Geräte hergestellt wurden.

In der Fernsehbranche wird die Selbstbeschränkung in der Produktion allgemein anerkannt, hat sie doch dazu beigetragen, Angebot und Nachfrage in Übereinstimmung zu bringen. Einen kaum weniger wichtigen Beitrag zur Normalisierung der Lage bildeten aber auch die Umsätze der Sommermonate 1961, die über denen des Vorjahres lagen, wie aus der Entwicklung der Fernsehabschreibezahlen leicht zu erkennen ist.

Urtel-Preis 1961

Die alljährlich von der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. zur Verleihung kommenden Urtel-Preise für förderungswürdige Arbeiten auf dem Fernsehgebiet wurden in diesem Jahr den Herren Ing. Maurer und Dipl.-Ing. Lotsch zuerkannt. Beide Preisträger sind Angehörige der Telefunken GmbH.

10 Jahre fuba

Am 1. Oktober 1961 bestand die Firma fuba-Antennenwerke, Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth, 10 Jahre. Anlässlich dieses Jubiläums gab Hans Kolbe, Geschäftsführer der Firma fuba, einen allgemeinen Überblick über die Entstehung und Entwicklung des Hauses. 1952 betrug der Jahresumsatz erst etwa 70 000 DM, während er im Jahre 1961 wohl die 50-Millionen-Grenze erreichen wird. Nach den bisherigen 10 Jahren des Aufstiegs und der stürmischen Entwicklung

dürfte jetzt eine Zeit der Konsolidierung, d. h. einer ruhigen und sicheren Entwicklung, folgen.

50 Jahre Telefunken-Zeitung

Eine der ältesten Publikationen des Funkwesens, die „Telefunken-Zeitung“, blickt in diesem Jahr auf ein 50-jähriges Bestehen zurück. 1911, in der Pionierzeit der drahtlosen Technik, wurde sie von dem damaligen Telefunken-Direktor und späteren Staatssekretär, Hans Bredow, gegründet. Sie entwickelte sich zu einer technisch-wissenschaftlichen Fachinformation für alle Gebiete der Funktechnik und Elektronik, die Telefunken heute betreut.

SEL erhöht Kapital

Um ihr Grundkapital dem gewachsenen Geschäftsvolumen anzupassen, hat die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) eine Kapitalerhöhung beschlossen. Das Grundkapital der SEL von 90 Millionen DM wird um 25 Millionen DM auf 115 Millionen DM erhöht.

Philips-Fernsehlehrgänge in Hamburg

Die Fernschule des Fachhandels durch die Deutsche Philips GmbH wird in Hamburg mit viertägigen Lehrgängen fortgesetzt. Die nächsten Termine sind: 31. 10. bis 3. 11., 7. 11.–10. 11., 14. 11. bis 17. 11., 28. 11.–1. 12., 5. 12. bis 8. 12. 61. Anmeldeformulare für diese Kurse sind bei allen Philips-Filialbüros zu erhalten.

Richtfest bei Grundig

Auf dem Gelände des Grundig-Bahnhofs an der Würzburger Straße in Fürth wurde für die Firma Grundig ein neues Lager- und Fabrikationsgebäude im Rohbau fertiggestellt, das bis zum Jahresende bezogen werden soll. In diesem 183 m langen und 16 m breiten Gebäude (viergeschossiger Stahlskelettbau) werden der ausgedehnte Kundendienst mit seinem riesigen Ersatzteillager und eine Teilefertigung der elektronischen Abteilung auf insgesamt 12 000 m² Nutzfläche untergebracht.

Grundig in Nordirland

Anlässlich der Fertigstellung des 50 000. Tonbandkoffers „TK 1“ stattete Konsul Max Grundig erstmals der Tonbandgerätfabrik Grundig Works (Northern Ireland) Ltd. in Dunmurry bei Belfast einen Besuch ab. Die Grundig-Tonbandgeräte werden in Dunmurry mit zum großen Teil dort hergestellten Einzelteilen gebaut. Die Zusammenarbeit mit den etwa 400 einheimischen Arbeitskräften hat sich überraschend gut angelassen.

„Offenbach“, ein schnurloser Heimempfänger von Akkord-Radio

Die Akkord-Radio GmbH stellt jetzt außer Reise- und Autoempfängern auch einen schnurlosen Heimempfänger her. Technische Daten: UKML; 9 Trans + 4 Gedioden + 2 Stab-Zellen; 6 Drucktasten; UKW-Scharfabbildung; getrennte Höhen- und Tiefenregelung; Gegenakt-Endstufe; 1 perm.-dyn. Ovallautsprecher; Ferritantenne für M und L sowie Dipolantenne für U und K; Anschlüsse für Außenlautsprecher, TA, Tonband und Außenantenne; Flachbau-Holzgehäuse (Esche, Nußbaum oder Teak) 57 x 16 x 16,8 cm; Gewicht 4 kg o. B.; etwa 500 Betriebsstunden mit 12-V-Batterie.

Metz-UHF-Konverter

Der UHF-Konverter von Metz wurde jetzt mit einem Bügel ausgestattet, mit dem er auch an die Rückwand des Fernsehgerätes gehängt werden kann. Bei dieser Anordnung sieht man den Konverter kaum, kann ihn aber trotzdem bequem bedienen, da die Skala mit den Bedienungsknopfen schräg nach vorn geneigt ist.

Sommertreffen des DARC-Distriktes Bayern-Süd

Am 9. und 10. 9. 61 führte der DARC-Distrikt Bayern-Süd sein Sommertreffen am traditionellen Ort, in Unterschondorf am Ammersee, durch. Sieger der Fuchsjagd wurde OM Ragaller, DL 6 DW. Im Mobilwettbewerb siegte XYL „Maxi“ Jacobs, DL 6 VM.

FT-Kurznachrichten 754

Röhren für den Mikrowellenbereich 757

Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen 758

Aus unserem technischen Skizzenbuch ... 761

Persönliches 761

Magnetton-Zubehör · Nützliche Kleinigkeiten 762

Neuartige Aussetzer-Meßanlage 763

Volltransistor-Magnetongerät hoher Qualität 765

FT-SAMMLUNG

Schaltungstechnik

Halbleiter-Dioden · Wirkungsweise und Schaltungstechnik (2) 767

Impulstechnik

Impulsschaltungen unter der Lupe (1) ... 769

Antrieb von Richtantennen 772

Neue Halbleiter-Bauelemente auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961 776

Schallplatten für den Hi-Fi-Freund 778

Ausgangsübertrager für Endverstärker .. 779

Neue Bücher 780

FT-Zeitschriftendienst

Eisenlose Endstufen in ausländischen Transistorempfängern 781

Unser Titelbild: Schnitt durch die Wanderfeldröhre LW 54 (8 W HF-Leistung bei 4 GHz) und Ansichten der Wanderfeldröhre LW 56 (17 W HF-Leistung bei 6 GHz).

Aufnahmen: Standard Elektrik Lorenz AG

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Labor (Burgfeld, Neubauer, Kuch, Schmohl, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 755, 756, 771, 773, 775, 783 und 784 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO · FOTO · KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141–167. Telefon: Sammel-Nr. 49 23 31 (Ortskennzahl im Selbstwählferndienst 0311). Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 84 352 fachverlage bln. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefgraphiker: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 10 Pf berechnet. Die FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Elsnerdruck, Berlin

Zusatzverstärker „EL 3774“ für Philips-Tonbandgeräte „RK 14“ und „RK 30“



Die Philips-Tonbandgeräte „RK 14“ und „RK 30“ sind für Mono-Aufnahme/Wiedergabe eingerichtet. Es besteht also normalerweise keine Möglichkeit, bespielte Stereo-Bänder wiederzugeben und Playback-Aufnahmen zu machen, da der zweite Verstärkerkanal für diese Zwecke fehlt. Beide Tonbandgeräte haben aber einen Anschluß für einen Zusatzverstärker, mit dem es möglich ist, die Geräte für Playback und Stereo-Wiedergabe zu komplettieren.

Der Zusatzverstärker „EL 3774“ ist mit drei Transistoren (OC 44, OC 75 A, OC 75 A) bestückt und wird durch ein dreipoliges Kabel mit Normstecker an das Tonbandgerät angeschlossen. Die Betriebsspannung (16 V) und das Signal des Aufnahme/Wiedergabekopfes werden über das Kabel dem Zusatzverstärker zugeführt, der zwei Ausgänge hat, von denen einer über eine fünfpolige Normbuchse bei voller Aussteuerung etwa 1 V liefert und an den noch freien Eingang eines Stereo-Verstärkers angeschlossen wird. Bei Playback wird der Zusatzverstärker für Abhörzwecke benutzt, so daß die zweite Information synchron zur ersten aufgenommen werden kann. Dazu dient der Anschluß eines Kopfhörers am zweiten Ausgang des Zusatzverstärkers, an dem etwa 200 mV zur Verfügung stehen. Der in gedruckter Verdrahtung ausgeführte Zusatzverstärker hat die Abmessungen 16 x 9 x 4 cm.

Magnetophonband

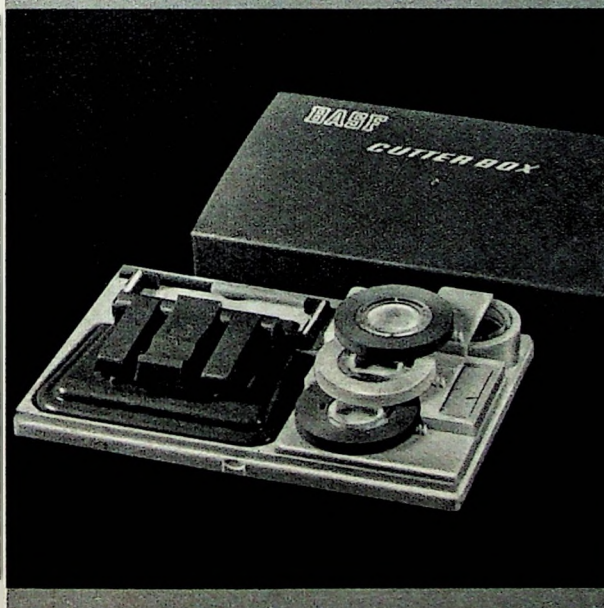
BASF

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.



Archiv Box

Ideal für ein übersichtliches und standfestes Bandarchiv. Hergestellt aus schlagfestem Polystyrol der BASF in drei Größen: 13, 15 und 18 cm. Jede Archiv Box - mit einem Langspielband bestückt - kann zwei weitere Bänder aufnehmen. Sondertyp für Schmalfilmer: zwei Fächer für Filmrollen, das dritte für Vertonungsband verwenden.



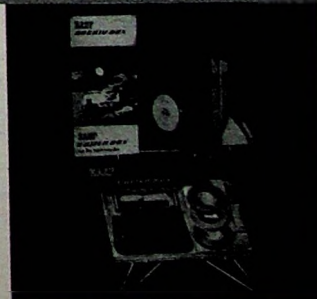
Cutter Box

Unentbehrlich für jeden Tonbandfreund. Enthält alles Zubehör zum Cuttern in übersichtlicher und handlicher Anordnung.

Inhalt: halbautomatische Klebepresse
10 m Klebeband, 17,8 mm breit
je 25 m grünes, rotes und weißes Vorspannband
50 Schaltstreifen, 15 cm lang
4 Bandklammern
je 25 Spulensteg-Etiketten, grün und rot.

2 Neuheiten für den Tonbandfreund

Zeigen Sie Ihren Kunden diese Neuheiten im Schaufenster. Ein praktisches Drahtgestell, das eine Archiv Box 15 cm und eine Cutter Box aufnehmen kann, senden wir Ihnen nach Anforderung sofort kostenlos zu.



LOEWE  OPTA

Verkaufsschlager

Gute Umsatzträger für Sie!

**Drahtlose
Ultraschall-
Fernsteuerung**

für Programmwahl I oder II
und Lautstärke



Spitzenfernsehgerät OPTALUX Type 695

LOEWE  OPTA

Fernsehbilder : Lupenscharf, kontrastreich und
augenschonend durch Selektiv-Telefilter

LOEWE  OPTA

Automatic : Ein Tastendruck genügt und blitz-
schnell wechseln Sie das 1. und 2. Programm

LOEWE  OPTA

Komfortsteigerung : Drahtlose Ultraschall-
Fernsteuerung erhöht Ihre Bequemlichkeit beim Fernsehen

LOEWE  OPTA

KRONACH Bayern) BERLIN (West) DÜSSELDORF



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH



K. FRITZ, Standard Elektrik Lorenz AG, Lorenz Werk Esslingen

Röhren für den Mikrowellenbereich

Als verstärkendes Bauelement herrscht im Gebiet über 1 GHz — abgesehen von speziellen Halbleiterelementen in sogenannten parametrischen Verstärkern — bis heute die Elektronenröhre vor. Hier ist es neben der klassischen Triode mit dichtemoduliertem Strom, die man infolge der großen Fortschritte der Technologie bei früher als unerreichbar angesehenen Frequenzen (bis 10 GHz) einsetzen kann, hauptsächlich die große Gruppe der Laufzeitröhren. Eine dritte Gruppe bilden die sogenannten parametrischen Verstärkerröhren, denen in neuester Zeit großes Interesse gilt, weil sie wie Halbleiterdioden den Aufbau von Eingangsstufen mit theoretisch unbegrenzt niedriger Rauschzahl gestatten.

Nur wenige der fast zwei Dutzend verschiedenen Arten von Laufzeitröhren haben bis jetzt praktische Anwendung gefunden. Es sind dies für Richtfunk die Reflexklystrons und gelegentlich auch Doppelspaltoszillatoren als Überlagerungszustatoren und direktmodulierte Sender sowie die Wanderfeldröhren als Sende- und Eingangsverstärker, für Radar die Magnetrons, Wanderfeldröhren und Mehrkammerklystrons als Impuls-Sendeoszillatoren oder -verstärker und die Reflexklystrons und Rückwärtswellenoszillatoren als Steuer- und Überlagerungszustatoren, für Senderverstärker in Fernseh- und UKW-Rundfunksendern Mehrkammerklystrons, für dielektrische Erhitzung Magnetrons und für Meß- und Steuersenderzwecke Rückwärtswellenoszillatoren und Reflexklystrons.

Die Vielfalt der Laufzeitröhren erlaubt eine weitgehende Anpassung an den Verwendungszweck. So läßt sich zum Beispiel mit Reflexklystrons eine leistungslose Frequenzmodulation sehr großer Linearität bei Ausgangsleistungen bis zu einigen Watt erzielen, mit denen man bereits die Antenne speisen kann. Ein Rückwärtswellenoszillator wird lediglich durch Ändern der Spannung an der Verzögerungsleitung nahezu leistungslos über eine Oktave und mehr durchgestimmt. Doppelspaltoszillatoren zeichnen sich durch hohe Stabilität bei Schwankungen der Außentemperatur und der angelegten Spannungen aus. Wanderfeldröhren hingegen haben eine sehr hohe Verstärkung über einen großen Frequenzbereich bei Leistungen bis ins Megawatt-Gebiet, während sich mit Mehrkammerklystrons bei gutem Wirkungsgrad ebenfalls hohe Verstärkungen und höchste Leistungen bis zu einigen zehn Megawatt bei allerdings relativ kleiner Bandbreite erreichen lassen. Auch Magnetrons schließlich ergeben Ausgangsleistungen bis zu einigen Megawatt bei sehr gutem Wirkungsgrad; ein Nachteil ist nur die begrenzte Frequenzstabilität. Zur Erzeugung höchster Frequenzen, zum Teil unter Ausnutzung der Oberwellen, eignen sich besonders Reflexklystrons und Rückwärtswellenoszillatoren.

Bei den Laufzeitröhren ergeben sich entsprechend der Wirkungsweise drei Untergruppen: die Triffröhren mit den Hauptvertretern Reflexklystron und Doppelspaltoszillator auf der einen und Zwei- und Mehrkammerklystron auf der anderen Seite. In diesen Röhren erhalten die einzelnen Elektronen eines Elektronenstrahls durch das Hochfrequenzfeld im Wechselwirkungspalt eines Hohlraumresonators entsprechender Form periodisch verschiedene Geschwindigkeiten. Dadurch entsteht in dem vom Hochfrequenzfeld freien Raum, der auf den Spalt folgt, eine Gruppierung zu „Elektronenpaketen“. Diese regen durch Influenz die Spaltkapazität eines zweiten Hohlraumresonators zu einer verstärkten Hochfrequenzschwingung an, die an den Verbraucher abgegeben wird. Beim Reflexklystron gibt es nur einen Resonator und einen Spalt, den die nach dem ersten Spaltdurchgang gruppierten Elektronen unter dem Einfluß einer Reflektorelektrode ein zweites Mal durchlaufen müssen. Dabei liefern sie an den steuernden Schwingungskreis wieder Energie zurück, so daß die Röhre bei Erfüllung der Rückkopplungsbedingungen als Oszillator arbeiten kann. Das Reflexklystron kann besonders leicht leistungslos frequenzmoduliert werden, da der Reflektor negativer als die Katode ist und schon die Modulation der Bremsfeldstärke am Resonatorspalt wie ein verstimmender Blindleitwert wirkt. Zwei- und Mehrkam-

merklystrons sind sich ähnlich: es sind in erster Linie Verstärker. Der Elektronenstrahl bewegt sich bei ihnen in der Röhrenachse von der Katode weg. Mehrere Resonatoren dienen zum besseren Durchmodulieren des Stroms und zur Erhöhung der Bandbreite, die wegen der bekannt hohen Güte der Hohlraumresonatoren naturgemäß klein ist. Die Strahlführung erfolgt außer beim Reflexklystron meistens durch Magnetfelder.

Die zweite Untergruppe bilden die Röhren mit Wechselfeldfokussierung mit den beiden wichtigsten Arten Bremsfeldröhre und Rollkreismagnetron. Die wichtige dritte Untergruppe sind die Laufzeitröhren mit den drei Hauptformen Wanderfeld- und Rückwärtswellenröhren, Laufzeitröhren mit statischem Querfeld (ohne wesentliche Bedeutung) und Laufzeitröhren mit gekreuzten F-eldern, insbesondere Magnetrons. Im Gegensatz zu den Triffröhren bleibt hier der Elektronenstrahl über eine viel größere Strecke in Wechselwirkung mit dem Hochfrequenzfeld, weil mittels einer Verzögerungsleitung, zum Beispiel einer Wendel, die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Welle auf die des Elektronenstrahls herabgesetzt wird. Man kann auch Teilwellen des elektrischen Feldes der Verzögerungsleitung ausnutzen, die sich entgegengesetzt zur Elektronenströmung ausbreiten. Je nach Richtung des Energietransportes spricht man dann von Vorwärts-(Wanderfeld-) oder Rückwärtswellenröhren. Weil aber bei der Wanderfeldröhre der Verstärkungsmechanismus statt auf Schwingkreisen auf Leitungen mit weit weniger frequenzabhängigen Eigenschaften beruht, läßt sich hier eine große Bandbreite erreichen. Ihrer Funktion nach ist die Röhre eine aktive (verstärkende) Leitung. Die Verzögerungsleitung eines Rückwärtswellenoszillators ist am katodenfernen Ende reflexionsfrei abgeschlossen. Über den Elektronenstrahl wird Selbsterregung bewirkt, wenn Phasengleichlauf zwischen Strahl und entsprechender Teilwelle besteht. Infolge der Abhängigkeit der Phasen von Spannung und Frequenz kann mittels der Strahlspannung die Oszillatorfrequenz eingestellt werden. Rückwärtswellenverstärker hingegen lassen sich als „elektronisch abstimmbare Filter“ bezeichnen, da sie schmalbandig nur solche Frequenzen verstärken, für die — je nach Strahlspannung — Phasengleichlauf besteht.

Das Magnetron hat die Form einer zylindrischen Diode, wobei die Anode von einer ringförmig geschlossenen Verzögerungsleitung — meistens aneinandergereihte Hohlraumresonatoren — gebildet wird. Wegen des axial gerichteten statischen Magnetfeldes beschreiben die Elektronen um die Katode bestimmte Bahnen, auf denen die Umlaufgeschwindigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Feldes wieder ähnlich sein muß. Im Gegensatz zu Wanderfeldröhren bewirken hier die tangentielle und die radiale Feldkomponente zusammen mit dem statischen Magnetfeld die Bildung von Elektronenpaketen. Da die Anode infolge der Tangentialkomponente der Elektronengeschwindigkeit nur mit kleinen Geschwindigkeiten (Verlustenergien) erreicht wird, ist der Wirkungsgrad des Magnetrons entsprechend groß.

Von den vielen Vorschlägen für parametrische Verstärkerröhren sind bis jetzt nur sehr wenige, unter ihnen die nach dem Entwickler benannte Adlerröhre, technisch eingesetzt worden. Im allgemeinen wird bei diesen Röhren eine transversale Elektronenschwingung mit Hilfe von Hochfrequenzfeldern höherer Frequenz als der zu verstärkenden angefacht („gepumpt“). An Stelle der Hochfrequenzpumpe ist auch schon die Verwendung räumlich periodischer und zeitlich statischer Felder vorgeschlagen worden, durch die sich der Elektronenstrahl mit bestimmter Geschwindigkeit hindurchbewegt und dabei einem Pumpvorgang unterliegt. Die kleinen Rauschtemperaturen bei manchen dieser Verstärker beruhen auf der Verwendung von Elektronenstrahlwellen, deren Phasengeschwindigkeit über der Elektronengeschwindigkeit liegt, und wo man mit derselben Auskoppelvorrichtung die Rauschenergie aus- und das Signal einkoppelt.

Der Rundgang an den Ständen der Radio-Industrie auf der Berliner Funkausstellung zeigte deutlich, wie dünn die technischen Neuerungen heute gesät sind. Es wurde schon oft darauf hingewiesen, daß die perfektionierte Heimempfängertechnik nur noch Nuancen zuläßt, die dem Techniker oft nur wenig bedeutend scheinen. Gewisse Fortschritte sind aber möglich, wenn man an die Wünsche der Kunden nach individueller Eingliederung des Rundfunkgerätes in moderne Wohnräume denkt. Hier bietet sich eine neue Chance. Größere Bedeutung als bisher dürften auch die transistorisierten Heimempfänger erlangen, denn sie sind vielseitig in der Anwendung, modern in der Formgestaltung und sehr leistungsfähig.

Zur „Cordless“-Schaltungstechnik

Am Beispiel des *Telefunken-Heimempfängers „Caprice Transistor“* sollen interessante Schaltungseinzelheiten besprochen werden. Dieses Gerät gibt es in zwei Ausführungen, als „Caprice TK“ mit den Wellenbereichen UKW, MW und KW (19 ... 51 m) und als „Caprice TL“ mit den Bereichen UKW, MW, LW. Der Kunde kann also bezüglich des dritten Bereiches je nach Empfangsbedingungen und persönlicher Neigung zwischen einem Gerät mit Kurzwellen- und mit Langwelle wählen. Äußerlich unterscheiden sich die Typen bereits durch die Farbgebung. Das stoßfeste Polystyrolgehäuse des „Caprice TK“ ist platingrau mit einer Skala in anthrazit oder türkis, das Gehäuse für die Ausführung mit Langwelle wird in scharbraun mit einer Skala in mokkabraun hergestellt. Diese Farbkombinationen und die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente geben den Geräten ein elegantes Aussehen. Senderabstimmung, Lautstärkeregler und Tonblende liegen asymmetrisch neben der Skala und betonen die langgestreckte Form des Gehäuses. Die Umschaltung der Wellenbereiche erfolgt durch drei Drucktasten, die griffgünstig in die Oberseite des Gerätes eingelassen sind.

6 AM- und 11 FM-Kreise gewährleisten eine gute Trennschärfe, 9 Transistoren eine hohe Verstärkung. Im UKW-Eingangsteil arbeiten zwei Drifttransistoren OC 615 in Basisschaltung als HF-Vorstufe und selbstschwingender Mischer. Die UKW-Wurfschaltung liegt über Anpassungsglieder am Eingangsübertrager, dessen Sekundärwicklung über eine π -Schaltung den Emitter

der Vorstufe steuert. Durch besondere Schaltungsmaßnahmen ergibt sich von der Antenne bis zum ersten Transistor eine Durchlaßkurve mit Bandpaßeigenschaften. Der Zwischen- und der Oszillatorkreis werden kapazitiv abgestimmt. Die Hochfrequenz gelangt über einen 6-pF-Kondensator zur selbstschwingenden Mischstufe, deren Transistor OC 615 auch dann noch sicher anschwingt, wenn die Batteriespannung von 9 auf 4,2 V abgesunken ist. Die Zwischenfrequenz (10,7 MHz) wird über ein zweikreisiges Bandfilter dem ersten ZF-Transistor AF 105 zugeführt. Die anschließenden ZF-Stufen und die Demodulatorstufe sind als ZF-Bausteine aufgebaut. Der erste ZF-Transistor muß mit allen drei Elektroden umgeschaltet werden, da er außer als erster FM-ZF-Verstärker auch als selbstschwingender Mischer bei AM arbeitet. Er wurde daher direkt an die Schaltkontakte des Wellenschalters gelötet, wodurch sich sehr kurze Leitungen ergeben.

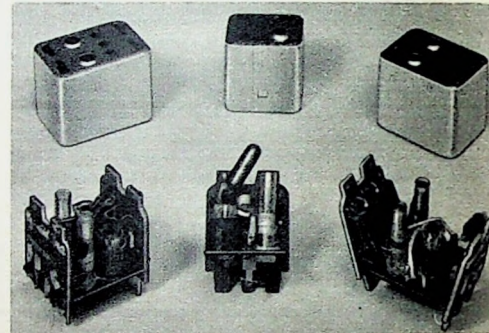
Der ZF-Teil besteht aus drei Bausteinen. Der erste enthält zur Erhöhung der Nebkanalselektion je ein zweikreisiges Bandfilter für AM und FM. Im zweiten Baustein sind alle zu einer ZF-Stufe gehörenden Teile untergebracht (ein Transistor AF 105, Einzelkreise für FM und AM sowie die zur Betriebsspannungsversorgung des Transistors notwendigen Bauelemente). Der Treibertransistor AF 105 führt die Empfangsgerichtung, der Radiodetektor mit zwei Dioden OA 172, der AM-Demodulator mit Resonanzkreis und der Diode OA 174 sowie die zur Auskoppplung der Signale und zur Stromversorgung erforderlichen Bauelemente bilden den dritten Baustein.

Da diese Bausteine in den meisten *Telefunken-Transistorgeräten* eingesetzt sind, werden sie in großer Stückzahl hergestellt. Die Prüfung und der Abgleich erfolgen dabei auf modernsten elektronischen Prüfautomaten. Die Bausteine sind so konstruiert, daß die „heißen“ Anschlüsse oben herausgeführt sind und durch Schweißdrähte mit dem Ausgang der vorhergehenden und dem Eingang der nachfolgenden Stufe verbunden werden können. Die übrigen – elektrisch unkritischen – Anschlüsse liegen an der Unterseite der Bausteine an Stiften und lassen sich leicht mit der gedruckten Chassisplatte verlöten. Durch diese ZF-Bausteine wird die innere Sicherheit der Schaltung erheblich erhöht. Ein wesentlicher Vorzug der Bausteintechnik liegt darin, daß wegen der fehlenden kritischen Anschlüsse auf der Leiterplatte der Aufbau der Schaltung und der Service am Gerät bedeutend erleichtert werden.

Im Eingang des NF-Verstärkers liegen der Lautstärkeregler und der Höhenregler.

Auf die NF-Vorstufe mit OC 602 folgen die Treiberstufe OC 604 und der Übertrager zur Phasenumkehr, dessen symmetrische Sekundärwicklungen die beiden Leistungstransistoren AC 105 (oder AC 106) ansteuern. Die Arbeitspunkteinstellung der Gegentakt-Endstufe ist mit einem NTC-Widerstand temperaturstabilisiert. An der Sekundärseite des Ausgangsübertragers stehen mindestens 600 mW Sprechleistung zur Verfügung. Zusammen mit dem sehr hohen Wirkungsgrad des Lautsprechers ist also auch bei schwächeren Stationen ein lautstarker Empfang möglich. Mit dem eingebauten Ovalelautsprecher (150 x 100 mm) ergibt sich eine erstaunlich gute Wiedergabe, die der eines gleichartigen Röhrengerätes entspricht.

Die Stromversorgung kann mit zwei verschiedenen Batterietypen erfolgen. Die Batterieanschlüsse führen an eine Druckknopfstele mit dem für eine 9-V-Pack-Batterie genormten Knopfabstand. An diese Druckknöpfe kann aber auch ein



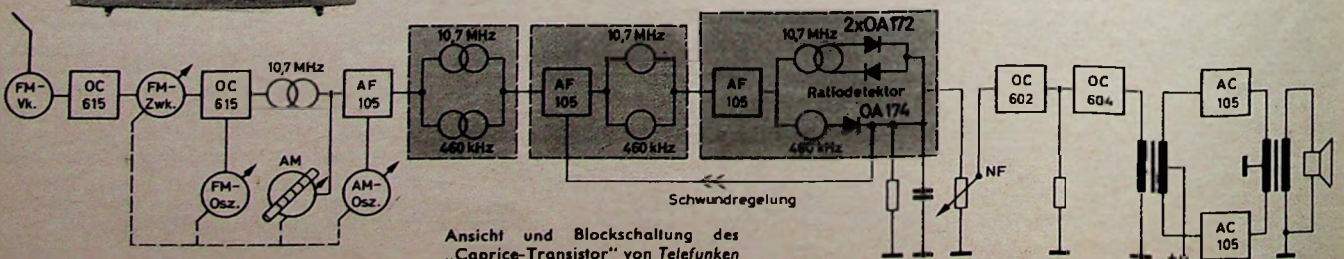
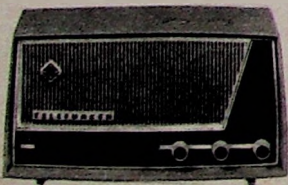
ZF-Bausteine für Transistorgeräte (Telefunken)

zum Gerät gehörender Batteriekasten für zwei in Reihe geschaltete Normalbatterien je 4,5 V (flache Taschenlampenbatterien) angeschlossen werden. Mit der 9-V-Pack-Batterie erreicht man etwa 250 Betriebsstunden.

Probleme des KW-Empfangs

Seit einiger Zeit ist der KW-Rundfunkempfang wieder aktueller geworden, denn es gibt immer mehr Stationen mit deutschsprachigen Sendungen. Dieser Tatsache paßt sich die Industrie bei bestimmten Empfängern besonders an. Größere Skalen und Bandspreizung erleichtern die Abstimmung, während sich bei Exportgeräten das Doppelsuperprinzip durchzusetzen beginnt.

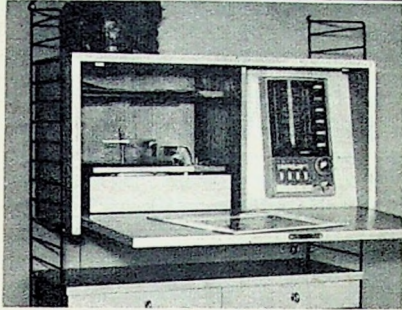
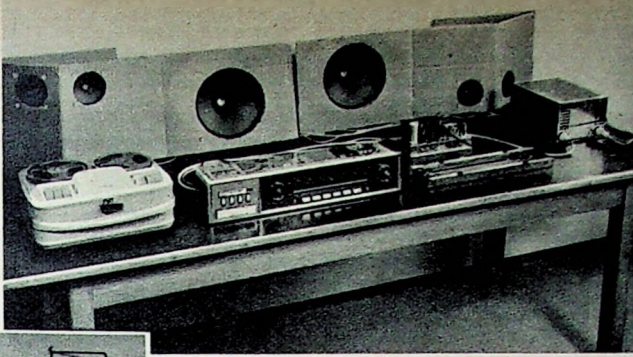
Der Kurzwellenbereich umfaßt die Wellenlängen von 10 ... 100 m (30 ... 3 MHz). Die meisten der dem Rundfunk zugeteilten Bänder (16, 19, 25, 31, 41 und 49 m) können



Ansicht und Blockschaltung des „Caprice-Transistor“ von Telefunken

Geräte aus der Bausteinserie von Grundig. V.l.n.r.: Tonbandkoffer „TK 14“, Rundfunkempfangsteil „HF 2“, Raumhall-einrichtung „Phonoscope“, Stereo-Verstärker „NF 2“; im Hintergrund Klangkombination „LS 31“

Unten: Organischer Einbau in ein Möbelstück; links Plattenwechsler „GW 11“, rechts Rundfunkempfangsteil „HF 1“



mit vielen Heimgeräten empfangen werden. Das Einstellen der Kurzwellensender wird durch eine Kurzwellenlupe wesentlich erleichtert. Diese zusätzliche Feinabstimmung bewirkt eine Dehnung des eingestellten Kurzwellenbandes; die Anzeige erfolgt dabei auf einer besonderen Lupenskala. Die sehr dicht beieinanderliegenden Kurzwellenstationen werden auseinandergerückt. Aber nicht nur innerhalb der KW-Rundfunkbänder ist die Lupe wirksam, auch die zwischen den Bändern liegenden Rundfunk- und Amateursender lassen sich damit besser abstimmen. Bei einer Dehnung von 1:15 entspricht beispielsweise ein Einstellbereich von einem Zentimeter auf der Kurzwellenskala 15 cm auf der Lupenskala.

Bausteinserie, moderne Lösung der Heim-Musikanlage

Die auf der Funkausstellung gezeigte neue Grundig-Bausteinserie stellt ein System dar, mit dem sich jeder eine Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Anlage selbst zusammenstellen kann. Dabei handelt es sich um ein geschlossenes System aufeinander abgestimmter Bausteine (Rundfunkempfangsteile, Verstärker, Lautsprecherkombinationen, Nachhall-einrichtung, Plattenwechsler, Fernseh- und Tonbandgerät), die in bereits vorhandene oder besonders angefertigte Möbel eingebaut oder an geeigneten Stellen im Zimmer untergebracht werden können.

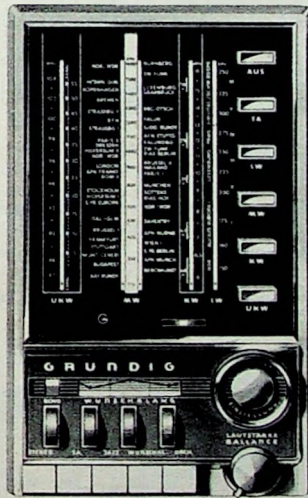
Die Grundig-Bausteine werden anschlussfertig geliefert und lassen sich durch einige Kabel und genormte Stecker leicht verbinden. An die Rundfunkempfangsteile, die neben dem eigentlichen Empfangs- und Demodulator-einzelteil noch eine Stereo-NF-Vorstufe mit Klangreglern und -tasten sowie Lautstärke-, Balance- und Hall-regler enthalten, können zwei verschiedene Stereo-Verstärker angeschlossen werden. Die Lautsprecherkombinationen bestehen für die stereophone Wiedergabe aus je zwei Lautsprechergruppen, die vordrüber auf Pappestreifen montiert sind. Das neue System gestattet es, die Heim-Anlage nach und nach zu vervollständigen. Durch Anschluß von Plattenwechsler oder Tonbandgerät, Raumhall-einrichtung oder Fernsehempfänger läßt sich die Anlage organisch ausbauen. Die Preise der Bausteine hat man so festgesetzt, daß neue Käuferschichten er-

schlossen werden, die bisher an den Aufbau einer individuellen Anlage nicht denken konnten.

Schaltung der Rundfunkempfangsteile

In der Bausteinserie werden die Rundfunkempfangsteile „HF 1“ und „HF 2“ angeboten, die sich zwar durch konstruktive Einzelheiten (Horizontal- oder Vertikal-skala), nicht aber durch die Schaltung (ECC 85, ECH 81, EBF 89, EM 84a, ECC 83, 2 x OA 172, 7/10 Kreise, UKML) unterscheiden. Die Kunststoffwanne dient gleichzeitig als Einbaubefestigung. Im HF- und ZF-Teil sowie im Demodulator entspricht die Schaltung dem bisher üblichen Standard. Neu ist die Erweiterung im NF-Kanal zum Anschluß des Hallgerätes.

Die Einschaltung der Halleinrichtung in den NF-Teil erfolgt so, daß man das Nachhallsystem von beiden Stereo-Kanälen gemeinsam erregt und die vom Nachhallsystem abgegebene Spannung wieder gleichmäßig auf beide Kanäle verteilt. Die Stereo-Wirkung wird dabei nicht beeinträchtigt, da das Ohr bis zu einer bestimmten Zeitverzögerung stets den zu-



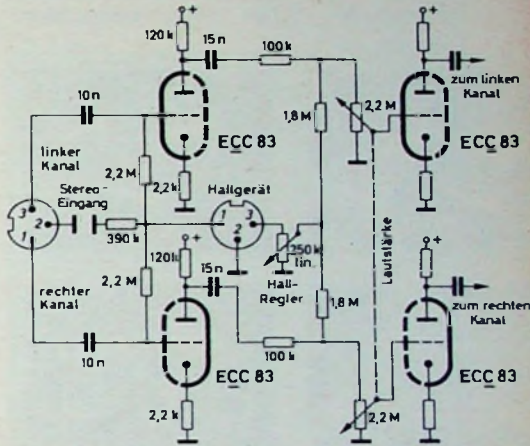
Bedienungsplatte des Rundfunkempfangsteils „HF 1“ mit Wunschklangregister (Grundig)

erst ankommenden Schall ortet, nicht aber den darauf folgenden Nachhall. Mit einer Potentiometer-Anordnung läßt sich dabei der Hall mehr oder weniger stark mit den Hauptsignalen mischen. Auch wenn der Nachhall stärker ist als der Primärschall, ortet das Ohr den Primärschall.

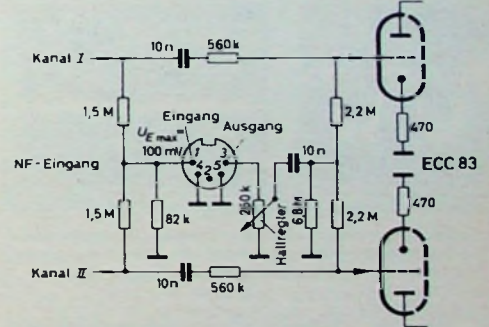
Beim Anschluß des Nachhallgerätes an vorhandene Verstärker muß man auf ausreichende Entkopplung achten. Das kann beispielsweise durch Röhrensysteme des Stereo-NF-Vorverstärkers oder durch Widerstände erfolgen (s. nebenstehende Schaltbeispiele). Dimensioniert man die Widerstände entsprechend, dann gelingt es, das Hallsignal mit dem Hallregler in

sehr großer Intensität einzumischen. Mit der Hallstärke läßt sich dann praktisch die Abklingzeit regeln.

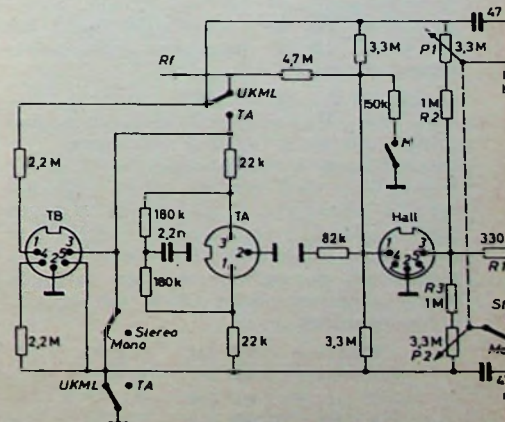
In der Schaltung der Grundig-Rundfunkempfangsteile wendet man eine sehr wirksame Halleinspeisung ohne Trennröhren an (s. Teilschaltbild ganz unten). Man benutzt ein Tandempotentiometer $P1, P2$ mit S-förmiger Regelkennlinie. Dadurch entsteht eine Differentialwirkung. In der einen Endstellung von $P1, P2$ wird praktisch nur der Direktschall und in der anderen – die Schleifer liegen dann über die Vorwiderstände $R2$ und $R3$ gemeinsam am Widerstand $R1$ – hauptsächlich nur der Nachhall zur weiteren Verstärkung weitergeleitet. Bei dieser Schaltungstechnik bleibt die allgemeine Lautstärke konstant.



Nachhalleinspeisung mit Trennröhre



Einspeisung der Halleinrichtung mit Entkopplungswiderständen (Grundig-Stereo-Konzertschrank „SO 280“)



Tonband-, Tonabnehmer- und Halleinspeisung in die Rundfunkempfangsteile „HF 1“ und „HF 2“

Mit dieser Regleranordnung läßt sich ohne weiteres ein Verhältnis Hallpegel zu Direktschall von 2:1 einstellen und damit eine lange Abklingzeit erreichen.

Hi-Fi-Stereo-Verstärkereinheiten

An die Rundfunkempfangseinheiten können wahlweise – je nach gewünschter Ausgangsleistung – zwei verschiedene Hi-Fi-Stereo-Verstärkereinheiten angeschlossen werden. Der Stereo-Verstärker „NF 1“ ($2 \times 8,5$ W) hat zwei getrennte Stereo-Kanäle mit je einer Gegentakt-Endstufe und ist mit den Röhren $2 \times$ ECC 81 und $2 \times$ ELL 80 bestückt. Außer Stereo-Wiedergabe ist auch die Übertragung monophoner Darbietungen möglich. In diesem Fall sind die beiden Gegentakt-Endverstärker parallelschaltbar. 20-dB-Gegenkopplungen von den Sekundärseiten der Ausgangsübertrager zu den Katoden der zweiten NF-Vorröhre bewirken eine sehr niedrige dynamische Ausgangsimpedanz (etwa 0,8 Ohm), wodurch die Lautsprecheranpassung wenig kritisch ist. Selbst wenn keine Laut-

gen liegen daher nur relativ kleine Widerstände (33 kOhm), wodurch die Symmetrie bei kleiner und großer Ausgangsleistung gewährleistet ist. Ferner bringt die Verwendung eines hochohmigen Gitterwiderstandes an Stelle der sonst üblichen Gittervorspannungserzeugung bei der Kato-dynschaltung Vorteile. Bemerkenswert ist auch die in jedem Gegenkopplungskanal angeordnete HF-Drossel, die das Eindringen von HF-Störungen (Knacken usw.) in den Verstärkereingang, insbesondere bei längeren Lautsprecherleitungen, verhindert.

In den Gegentakt-Endstufen arbeiten zwei Pentoden EL 84 mit kombinierter automatischer und fester Gittervorspannung. Der Arbeitspunkt liegt bei kleinen Signalen im AB-Bereich und verschiebt sich bei größerer Aussteuerung in den B-Bereich. Dadurch werden Verzerrungen vermieden, die bei reinem B-Betrieb auftreten, wenn man nur wenig aussteuert. Die Vorspannung wird von einer 15-V-Netztransformatorenwicklung nach Gleichrichtung und Siebung gewonnen. Bei den Sekundärwicklungen der Ausgangsübertrager verzichtete man auf Anzapfungen. Auf diese Weise gelangt stets der volle Frequenzumfang an die Lautsprecher. Im anderen Fall könnte sich leicht die notwendige enge Kopplung der Sekundärwicklungen mit den Primärwicklungen verschlechtern, und das hätte dann einen Höhenabfall zur Folge.

Im Netzteil werden zwei parallelgeschaltete Selen-Brückengleichrichter verwendet. Die reichliche Dimensionierung der Anodenstromversorgung gewährleistet eine unverzerrte Spitzenleistung.

Der Aufbau der Verstärker ist weitgehend rationalisiert, und man verwendet gedruckte Schaltung. Die Anschlüsse sind zu einer Platte geführt. Nimmt man die Metallhaube ab, so läßt sich die gesamte Verstärkereinheit herausklappen. Lediglich der fest montierte Netzteil bleibt in seiner ursprünglichen Position.

Lautsprechereinheiten und weitere Bausteine

Da optimale Hi-Fi-Stereo-Wiedergabe nur in Verbindung mit erstklassigen Lautsprechern möglich ist, liefert Grundig für die Bausteinserie fünf verschiedene Hi-Fi-Lautsprecherkombinationen. Die Kombi-

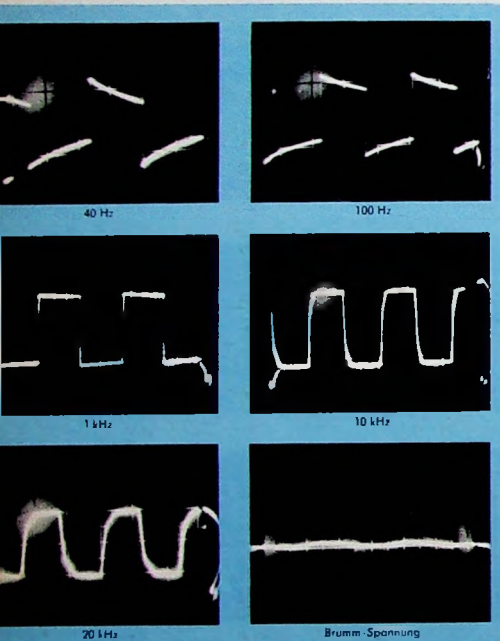
„LS 20“ (2×8 W), während in den Kombinationen „LS 21“ (2×10 W) und „LS 31“ (2×12 W) zwei Hochtön- und ein Tieftön-System je Kanal zur Anwendung kommen. Mit 2×10 W läßt sich auch die Lautsprecherkombination „LS 30“ belasten, die aus einem für beide Kanäle gemeinsamen Tieftön-Lautsprecher und zwei Hochtön-Lautsprechern besteht.

Die Grundig-Bausteinserie umfaßt außerdem noch die Raumballeinrichtung „Phonomascope“ (Hallsystem und Hallverstärker), die Plattenwechsler „GW 11“ und „TW 504“ mit vier Geschwindigkeiten zur Wiedergabe von Normal-, Langspiel- und Stereo-Platten sowie das Vierspur-Tonbandchassis „TM 45“.

Die Bausteinserie eignet sich natürlich auch zum Einbau in Musikschränke. Grundig hat daher einige Stereo-Konzertschränke mit diesen Baueinheiten bestückt. Die Truhe „MS 70“ enthält zum Beispiel den Rundfunkempfangsteil „HF 1“, den Stereo-Verstärker „NF 1“, den Plattenwechsler „GW 11“ und sechs Lautsprecher. Raumballeinrichtung und Tonbandgerät können nachträglich eingesetzt werden.

Transistorisierter Nachhallverstärker im Tischgerät

Die Stereo-Technik konnte sich in den Tischgeräten der höheren Preisklassen gut einführen. Es lag daher nahe, hochwertige Stereo-Tischgeräte auch mit Nachhall-einrichtungen auszustatten. Philips stellt mit dem „Capella-Reverbeo“-Tischgerät eine moderne Konstruktion vor, bei der es gelang, die Raumprobleme für die zusätzlichen Einbauten zu lösen. Die Nachhall-einrichtung ist an der Rückseite des Chassis montiert. Der zugehörige Nachhallverstärker ist mit einem Transistor OC 71 bestückt und wird vom Katodenstrom der Endröhren gespeist. Von einer Zusatzwicklung eines Ausgangsübertragers steuert man die Nachhall-einrichtung an. Ein RC-Filter führt hierbei der Nachhall-einrichtung die Frequenzen von 150 bis 4000 Hz zu, die nach Durchlaufen der Torsionsschwinger zur Basis des OC 71 im Nachhallverstärker gelangen. Die Frequenzen bis 150 Hz und über 4000 Hz werden über ein Umwegfilter dem Emittor des Transistors zur weiteren Verstärkung zugeleitet. Der Ausgang des Nachhallverstärkers liegt an einem Regler, mit dem man in der Schalterstellung „Reverbeo“



Schirmbildaufnahmen von Prüfungen mit Rechteckimpulsen beim Stereo-Verstärker „NF 2“ von Grundig (volle Ausgangsleistung)

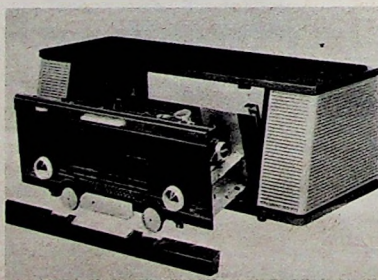
sprecher angeschlossen sind, erhöht sich die Ausgangsspannung nur um 1 dB gegenüber dem richtigen Abschluß. Der Frequenzbereich des „NF 1“ ist je Kanal 30 ... 20 000 Hz. Der Klirrfaktor wird mit $< 1\%$ bei 8,5 W Ausgangsleistung angegeben.

Insgesamt 2×15 W Ausgangsleistung liefert die Hi-Fi-Stereo-Verstärkereinheit „NF 2“, die auch für die Versorgung größerer Räume ausreicht. Die Daten dieses Verstärkers sind mit einem Frequenzbereich je Kanal von 30 Hz ... 20 kHz $\pm 0,5$ dB und einem Klirrfaktor von $< 0,5\%$ sehr gut. Auch die Differenzton-Verzerrungen sind recht gering. Es wurden folgende Werte gemessen (nach CCIR mit Amplitudenverhältnis 1:1):

400 Hz + 4 000 Hz	0,2 %
1 000 Hz + 4 000 Hz	0,06 %
1 000 Hz + 1 500 Hz	0,1 %
10 000 Hz + 15 000 Hz	0,16 %

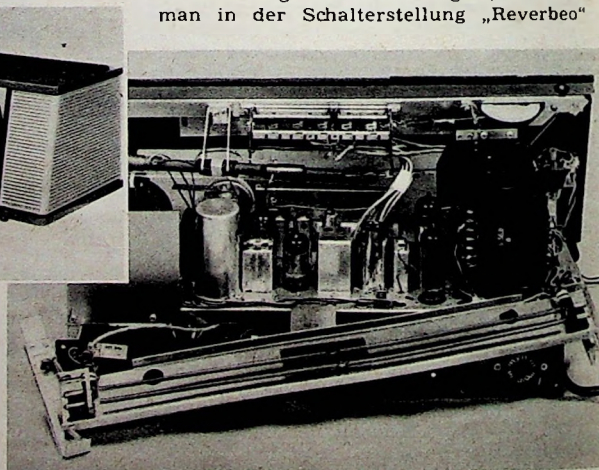
Der ausgezeichnete Frequenzgang dieses Verstärkers wird durch die Prüfung mit Rechteckschwingungen bestätigt.

In der Phasenumkehrstufe bemühte sich Grundig, durch richtige Dimensionierung einen niedrigen Klirrfaktor zu garantieren. In den Katoden- und Anodenleitun-



Nach Lösen der Bodenschrauben läßt sich das Chassis des „Capella-Reverbeo“-Tischgerätes von Philips aus dem Gehäuse herausziehen

Rückseite des „Capella-Reverbeo“-Chassis: die Nachhall-einrichtung im Vordergrund ist vom Chassis abmontiert



nation „LS 10“ besteht aus zwei Breitband-Ovalsystemen mit je 6 W Dauerbelastbarkeit. Einen Hochtön- und einen Tieftön-Lautsprecher je Kanal enthält die Einheit

das Verhältnis Nachhall zu direktem Schall kontinuierlich wählen kann. Als Nachhall-Einstellregler arbeitet dabei der Balanceregler. Die Nachhall-einrichtung ist nur bei monophoner Wiedergabe wirksam.

Nuvistoren

Neue
Metall-Keramik-
Kleinstrohren
für die
professionelle
Elektronik



Für spezielle Anwendungen in Schaltungen der elektronischen Technik bietet der Nuvistor, eine Kleinstöhre in Metall-Keramik-Ausführung, viele Vorteile. Diese sind unter anderem geringe Abmessungen (nur wenig größer als ein vergleichbarer Transistor), hohe Festigkeit gegen Stoß und Vibration, weitgehende Unabhängigkeit von der Umgebungstemperatur, lange Lebensdauer, geringe Exempelstreuungen und Kapazitäten, niedriges Rauschen, gute HF-Eigenschaften, niedrige Heizleistung und ausgezeichnete Stabilität der elektrischen Daten gegen Unterheizung.

Nuvistoren haben ein konzentrisch angeordnetes System zylindrischer Elektroden. Jede Elektrode bildet mit ihrem Träger - einer Metallscheibe oder einem Kegel - eine starre Einheit, die auf drei kräftigen Halterungsstiften im Boden der Röhre, der Keramik-Sockelplatte, befestigt ist. Die kleinen und leichten Elektroden ergeben ein außerordentlich stoß- und vibrationsfestes System, zu dessen Aufbau keine Glühmerkmale erforderlich sind.

Die gute Wärmeleitfähigkeit der Lötverbindungen sowie die große Abstrahlfläche der Elektrodenträger bewirken eine geringe Wärmebelastung von Gitter und Anode. Nuvistoren lassen sich deshalb bei hohen Umgebungstemperaturen und in gedrängtem Aufbau verwenden.

Wegen der verschiedenen Vorteile dieser

Metall-Keramik-Röhren in Kleinstausführung hat sich die Valvo GmbH entschlossen, zunächst drei Nuvistorstypen in ihr umfangreiches Spezialröhren-Fertigungsprogramm aufzunehmen. In der Roten Reihe der Valvo-Farbserie werden folgende Typen zur Verfügung stehen: 7586 (Nuvistor-Triode), 7587 (Nuvistor-Tetrode), 7895 (Nuvistor-Triode). Die Nuvistoren sind für professionelle Anwendungen, zum Beispiel für spezielle Verstärker, die Steuerungs-, Regelungs- und Meßtechnik sowie für Nachrichtengeräte vorgesehen.

Plattenwechsler „GS-77“ mit automatischer Geschwindigkeitsumschaltung

Bei den allgemein bekannten Plattenwechslerkonstruktionen ist immer nur das Wechseln von Platten gleicher Drehzahl möglich. Der Durchmesser der abzuspielenden Platte spielt dabei keine Rolle, denn die meisten Modelle setzen den Tonarm entweder für 17-, 25- oder 30-cm-Platten richtig in die Einlauffrille, oder sie haben einen Abtastmechanismus, der das Abspielen aller Plattendurchmesser zwischen etwa 17 und 30,5 cm gestattet. Mit einem solchen Plattenwechsler ist es aber nicht möglich, beispielsweise 17-cm-Platten für 45 U/min gemischt mit 25-cm- oder 30-cm-Platten für 33 U/min automatisch abzuspielen.

Eine interessante Plattenwechslerkonstruktion, die auch die Geschwindigkeiten automatisch umschaltet, ist das Modell „GS-77“ der amerikanischen Firma Glaser-Steers Corp., das mit leicht auswechselbaren Ton-



köpfen für die Abtastung von Normal- oder Mikrorillen ausgestattet ist. Der vorn links auf der Platine angebrachte Umschaltknopf für die vier Geschwindigkeiten (78, 45, 33, 16 U/min) hat zusätzlich noch eine Stellung „speedminder“. In dieser Stellung schaltet der „GS-77“ außer für 16 U/min die Drehzahl automatisch um, und zwar in Abhängigkeit vom aufgesteckten Tonkopf und vom Plattendurchmesser.

Bei aufgestecktem Mikrorillen-Tonkopf wird das Getriebe in Abhängigkeit vom Plattendurchmesser auf 33 oder 45 U/min umgeschaltet. Fällt die Platte von der Wechselachse auf den Plattenteller, dann berühren 25-cm- und 30-cm-Platten einen Fühler, der das Getriebe auf 33 U/min schaltet. Wird beim Wechselvorgang der Fühler nicht berührt, dann schaltet das Getriebe auf 45 U/min um. Bei aufgestecktem Normalrillen-Tonkopf drückt ein anderer Fühler gegen ein Gleitstück, das diesen Tonkopf hält. Kurz vor Beginn der Bewegung des Tonarms aus der Ruhelage wird dieser gegen die Ruhestütze gedrückt und dabei betätigt das Gleitstück ein Gelenk, das den Antrieb auf 78 U/min umschaltet.

Bemerkenswert ist weiterhin noch, daß der Plattenteller während des Wechselvorgangs stillsteht und erst wieder zu rotieren beginnt, wenn der Tonarm sich über der Einlauffrille zu senken beginnt. Ein Verkratzen der Plattenoberfläche bei Wechslerbetrieb ist dadurch ausgeschlossen, denn es kann bei diesem System nicht vorkommen, daß die auf eine sich bereits drehende Platte fallende andere Platte auch nur um einen kleinen Winkelbetrag auf dieser rutscht - ein Vorteil, den insbesondere die Hi-Fi-Freunde sehr zu schätzen wissen werden.

PERSÖNLICHES

Dr. Thalheim 60 Jahre

Direktor Dr. Rudi Thalheim, geboren am 20. Oktober 1901, trat im Februar 1926 bei der *Electrola Gesellschaft mbH* zum Aufbau der Rechts- und Urheberrechtsabteilung ein und gehört seit 1934 der Geschäftsleitung der *Electrola Gesellschaft* sowie auch der *Carl Lindström Gesellschaft* an.

Auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen, insbesondere auf dem Gebiet des Urheberrechts, wurde er von der deutschen Schallplattenindustrie im Jahre 1949 zum Vorsitzenden der Deutschen Landesgruppe der International Federation of the Phonographic Industry gewählt und gehört seitdem auch dem Verwaltungsrat dieser internationalen Organisation an. Er vertritt bei internationalen und nationalen Urheberrechtsverhandlungen die Interessen der Deutschen Landesgruppe.

P. Kümmel

25 Jahre

bei Telefunken

Der Leiter des Fernsehgeräte-Vertriebs der *Telefunken GmbH*, Hannover, Ingenieur Paul Kümmel, war am 15. Oktober 1961 25 Jahre für das Unternehmen tätig. Bis 1945 Prüf- und Ingenieur in einem der Berliner Werke, übernahm er anschließend die Werkstatt der Geschäftsstelle Köln/Hannover. Im Jahre 1947 legte er die Meisterprüfung für das Rundfunk-Mechaniker-Handwerk ab und ging zwei Jahre später als technischer Leiter zur Geschäftsstelle Düsseldorf, wo er in langjähriger Tätigkeit einen vorbildlichen Kundendienst aufbaute. Vom Jahre 1958 an zeichnete er für den technischen Service des Bereiches Rundfunk, Fernsehen, Tonband- und Abspielgeräte verantwortlich, und im April 1960 wurde Paul Kümmel dann zum Vertriebsleiter des Fachgebietes Fernsehen berufen. Ausgezeichnete technische Kenntnisse und gut fundierte Markterfahrungen sind die Grundlage seiner von Geschäftsfreunden und bei *Telefunken* anerkannten Arbeit.



E. Brückmann 50 Jahre

Der Leiter des Geschäftsbereiches Geräte Mechanik der *Telefunken GmbH*, Direktor Ernst Brückmann, wurde am 19. Oktober 50 Jahre. Unter seiner zielbewußten Führung wurden in diesem Zweig des Unternehmens über 2 Millionen Plattenabspielgeräte und mehr als 400 000 Magnetophon-Geräte hergestellt. 1938 trat er bei der AEG ein und übernahm 1956 das Gerätewerk Berlin der *Telefunken GmbH* in der Schwedenstraße als verantwortlicher Werkleiter. Der Vorstand von *Telefunken* übertrug ihm im Jahre 1960 die Leitung des gesamten Geschäftsbereiches Geräte Mechanik.



G. Kappesser jetzt Prokurist bei Graetz

Günther Kappesser, geboren am 2. Juni 1924 in Berlin, trat am 1. April 1954 als stellvertretender Verkaufsleiter in die *Graetz KG* ein. Ab Juni 1961 wurde er mit der Leitung der Verkaufsabteilung Inland betraut

und mit Wirkung vom 23. 8. 1961 zum Prokuristen der *Graetz Vertriebsgesellschaft mbH*, Altena/Westfalen, bestellt.

E. von Henk im Ruhestand

Ehrhard von Henk, der frühere Abteilungsleiter der Vertragsabteilung der *Telefunken GmbH*, ist in den Ruhestand getreten. Direktor von Henk, der am 16. August 1890 in Konstantinopel geboren wurde, trat 1929 in die Vertragsabteilung von *Telefunken* ein. Als deren Leiter widmete er sich neben dem Ausbau des deutschen Vertragssystems mit sehr großem Erfolg vor allem der Pflege der vertraglichen Auslandsbeziehungen in Europa und Übersee und wird auch künftig noch seine umfangreichen Erfahrungen beratend in den Dienst des Unternehmens stellen.

Technische Daten der Nuvistoren

	7586 (Triode)	7587 (Tetrode)	7895 (Triode)
Heizung			
U_1	6,3	6,3	6,3 V
I_1	140	150	135 mA
Kapazitäten			
C_1	4,0	6,5	4,2 pF
C_0	1,4	1,4	1,7 pF
C_{ag1}	2,2	0,01	0,9 pF
C_{ak}	0,2		0,22 pF
C_{fk}	1,3	1,4	1,3 pF
Kenn- und Betriebsdaten			
U_{ba}	28,5 75	125	110 V
U_{bg2}		50	V
R_k	130	68	150 Ohm
R_{g1}	0,5		MOhm ¹⁾
I_a	2,8 10,5	10	7,0 mA
I_{g2}		2,7	mA
S	7,0 11,5	10,6	9,4 mA/V
μ	31 33		64
r_a	$\approx 4,4$ 2,9	≈ 200	$\approx 6,8$ kOhm
$-U_{g2}(I_a - 10 \mu A)$	$\approx 6,5$	$\approx 4,5$	$\approx 4,0$ V
Grunddaten (Maximalwerte)			
U_{ba}	330	330	330 V
U_a	110	250	110 V
U_{bg2}		330	V
U_{g2}		110	V
$-U_{g1}$	55	55	55 V
$+U_{g1s}$	4,0	2,0	2,0 V
N_{g1}	1,0	2,2	1,0 W
N_{g2}		0,2	W
I_k	20	20	15 mA
I_{g1}	2,0	2,0	2,0 mA
R_{g1}	0,5	0,5	0,5 MOhm ²⁾
R_{g1}	1,0	1,0	1,0 MOhm ³⁾
U_{fk}	100	100	100 V

¹⁾ Vorspannungserzeugung durch R_k

²⁾ Feste Gittervorspannung

³⁾ Automatische Gittervorspannung

Magnetton-Zubehör

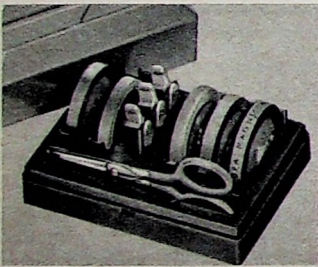
Nützliche Kleinigkeiten

DK 681.84.083.8

Wenn auch das Hauptaugenmerk verständlicherweise immer den Tonbandgeräten selbst gilt, so sind doch die Kleinigkeiten am Rande nicht weniger wichtig, denn sie erst ermöglichen es oftmals dem Tonbandfreund, sein Gerät voll auszunutzen. Es ist deshalb verständlich, wenn insbesondere die Firmen mit großem Marktanteil sich schon seit langem des Zubehörs besonders angenommen haben. Man kann heute schon fast sagen, daß es bei diesen Firmen geradezu ein System gibt, bei dem Gerät und Zubehör technisch richtig und zweckmäßig aufeinander abgestimmt sind. Daneben gibt es aber auch leistungsfähige Spezialfirmen, insbesondere für Mikrofone aller Art, deren reichhaltiges Angebot nahezu jeden technischen Wunsch realisierbar werden läßt. In dem nachfolgenden Bericht seien nur einige wenige der für den Amateur interessanten neuen Zubehöerteile erwähnt.

AGFA

Die praktische Klebegarnitur ist geeignet, insbesondere dem Amateur das Kleben von Tonbändern zu erleichtern. In einem fest verschlossenen Kunststoffgehäuse befindet sich eine Rolle Klebeband, das je nach Bedarf herausgezogen werden kann



Cutter-Kasten der Agfa

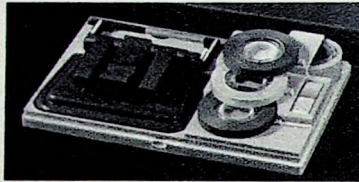
und an einem eingebauten Messer abgeschnitten wird. Auf einer Seite des Kunststoffgehäuses ist zur Erleichterung der Arbeit eine Klebeschiene eingelassen.

Der bereits seit langem beliebte Cutter-Kasten wurde inzwischen verbessert. Er enthält eine bessere Schere sowie einige Bandklammern, und auf der im Deckel eingearbeiteten Klebeschiene ist die Schnittrichtung (30 Grad) durch eine Nut vorgezeichnet.

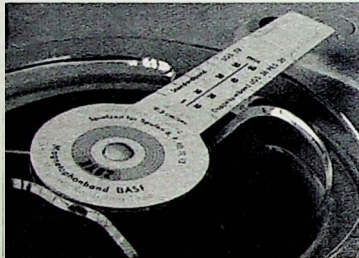
BASF

Eine überaus zweckmäßige Cutter-Box hat die BASF geschaffen. Sie enthält außer einer halbautomatischen Klebepresse mit Ersatzmesser und Ersatzklebeschiene ein speziell dafür hergestelltes 17,8 mm breites und 10 m langes Klebeband sowie je ein 25 m langes grünes, rotes und weißes Vorspannband, ferner 50 Schaltstreifen von je 15 cm Länge, 4 Bandklammern und 25 grün- und rotgeränderte Spulensieg-Etiketten. In die halbautomatisch arbeitende Klebepresse braucht man die Enden der zu verbindenden Bänder nur überlappend mit der Schichtseite nach unten einzulegen, durch Hebelndruck zu schneiden, durch einen zweiten Hebelndruck mit dem Klebeband zu verbinden und das Klebeband abzureißen. Alles andere erledigt sich sozusagen von selbst.

Eine praktische Tonband-Archiv-Box aus schlagfestem Polystyrol für Spulen von 13, 15 und 18 cm Ø ist jetzt ebenfalls lieferbar. Jede Box enthält drei unabhängig voneinander bewegliche Schwenkteile für je ein Band. Wegen der großen Bodenfläche steht die Archiv-Box so fest, daß die einzelnen Bänder leicht entnommen werden können. Außerdem ist es möglich, mehrere Boxen aneinanderzustellen, so daß sie eine geschmackvolle und übersichtliche Band-Bibliothek bilden.



Cutter-Box mit halbautomatischer Klebepresse (BASF)

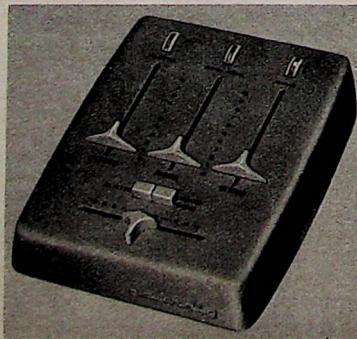


Spielzeitanzeiger für Tonbänder (BASF)

Eine nützliche „Kleinigkeit“ ist der Spielzeitanzeiger für Tonbänder. Ein Satz enthält drei Anzeiger für Spulen 8, 9, 10, 11, 13 oder für Spulen 15 neu mit 50-mm-Kern oder für Spulen 15 alt mit 60-mm-Kern, von denen der passende auf die Mitte der Abwickelspule aufgelegt wird. Auf der Skala des Spielzeitanzeigers lassen sich dann beim äußeren Rand des Bandwickels die restlichen Spielminuten ablesen.

Grundig

Der „Stereo-Mixer 608“ ist eine wertvolle Ergänzung für den ernsthaft arbeitenden Tonbandfreund. Mit diesem Mixer ist das Mischen der verschiedensten Schallquellen möglich. So kann man beispielsweise bei Stereo-Betrieb zwei verschiedene Stereo-Schallquellen ohne gegenseitige Beeinflussung miteinander mischen, zusätzlich



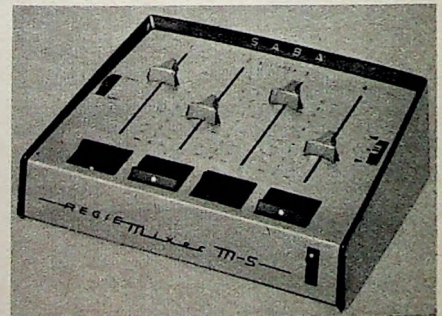
„Stereo-Mixer 608“ (Grundig)

läßt sich auch noch eine Mono-Schallquelle einblenden. Der Richtungsregler erlaubt außerdem das Einblenden einer einkanaligen Schallquelle, ist also insbesondere für solche Trickaufnahmen zweckmäßig, die eine wandernde Schallquelle vortäuschen sollen. Die drei Eingänge des mit drei rauscharmen TF 65 bestückten Mixers sind niederohmig, so daß Mikrofone ohne Zwischenübertrager direkt angeschlossen werden können. Das Gerät enthält drei Flachbahnregler für die Pegeleinstellung, einen Flachbahnregler zur Richtungsmischung sowie zwei weitere Drehregler als Vorregler für zwei Kanäle. Die Stromversorgung erfolgt aus zwei Batterien je 9 V.

Bei Mono-Aufnahmen läßt sich der „Stereo-Mixer 608“ wie ein normales Mischpult benutzen. Man hat dann die Möglichkeit, drei verschiedene Schallquellen anzuschließen und miteinander zu mischen. In der Multi-Playback-Technik ist es außerdem möglich, beim Überspielen von einer Spur auf die andere eventuelle vorhandene Lautstärkeunterschiede auszugleichen.

Saba

Auch Saba bringt jetzt neben dem schon bekannten „Regiemixer 100“ eine Weiterentwicklung heraus: den „Regiemixer M-S“. In der äußeren Aufmachung sind beide Geräte sehr ähnlich. Mit dem „Regiemixer M-S“ lassen sich bis zu vier Tonquellen rückwirkungsfrei mischen und zusätzlich Stereo-Effekte erreichen. Das mit drei rauscharmen TF 65 ausgestattete Gerät wird von einer eingebauten 22,5-V-Batterie gespeist. Arbeitet der Mixer mit einem „TK 125-4“ oder „TK 125-S“ zusammen, so kann bei Verwendung des Kabels „LVK 1“ der benötigte Strom direkt dem Tonbandgerät entnommen werden. Die Eingänge 1, 2 und 3 sind für den direkten Anschluß niederohmiger dynamischer Mikrofone bestimmt (Eingangswiderstand etwa 3 kOhm). Außerdem lassen sich hier andere Tonquellen anschließen, sofern deren Spannung 1 V nicht überschreitet. Der Eingang 4 ist hochohmig (0,5 bis 1 MOhm) und für Eingangsspannungen zwischen 0,5 und 200 V geeignet. Für Stereo-Aufnahmen kann an Eingang 2 ein niederohmiges Stereo-Mikrofon angeschlossen werden. Beim Anschluß an den Eingang 3 sind die Seiten vertauscht, was



„Regie-Mixer M-S“ (Saba)

für manche Effekte, zum Beispiel bei Hörspielen, vorteilhaft sein kann. An den Eingang 1 läßt sich bei Stereo-Aufnahmen ein Mono-Mikrofon anschließen, beispielsweise für den Solisten, der dann in der Mitte der Stereo-Basis erscheint. Für die an den Eingang 4 angeschlossene Mono-Tonquelle ist bei Stereo-Aufnahmen der Richtungsregler wirksam.

Für alle Eingänge sind Schieberegler vorhanden. Außerdem kann jeder Kanal

durch eine ihm zugeordnete Kipptaste während des Betriebs bei jeder Reglerstellung eingeschaltet werden, da die Schalter vollkommen knackfrei arbeiten. Vier von der Rückseite mittels Schraubenziehers einstellbare Vorregler ermöglichen das Einpegeln der einzelnen Tonquellen so, daß bei voll aufgezo-genem Regler alle Eingänge gleiche Lautstärke ergeben. Das Mischverhältnis ist dann an den Skalen der Schieberegler direkt ablesbar.

Telefunken

Für den Anschluß an das „Stereo-Magnetophon 77“ hatte Telefunken bereits vor längerer Zeit den „Tricmixer 77“ herausgebracht, der das gleichzeitige Mischen eines Stereo-Signals mit zwei Mono-Signalen ermöglicht. Zur Funkausstellung erschien jetzt der „Echomixer“¹⁾, der wegen seiner vielfältigen Möglichkeiten von den Tonbandamateuren besonders begrüßt wurde, weil dieses Gerät Effekte ermöglicht, für die dem Tonbandamateur bis-

1) Der Telefunken-Echomixer. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 17, S. 624

H. G. RIMKUS

Tonbandlabor der Grundig Werke GmbH

Zu den Qualitätsmerkmalen eines Tonbandgerätes gehören: Frequenzgang, Störabstand, Klirrfaktor und Gleichlauf. Ein weiterer, nicht weniger wichtiger Faktor ist die Aussetzerfreiheit einer Aufnahme, die weitgehend vom Band-Kopfkontakt abhängt und vor allem bei kleinen Bandgeschwindigkeiten und schmalen Spurbreiten eine Rolle spielt (Aussetzer werden im angelsächsischen Sprachgebrauch „drop outs“ genannt und sind durch kurzzeitige Unterbrechungen der Wiedergabe gekennzeichnet). Störungen des Band-Kopfkontaktes und die dadurch hervorgerufenen Aussetzer können sowohl durch ein fehlerhaftes oder verschmutztes Band als auch durch konstruktiv bedingte Geräteeigenschaften, zum Beispiel ungenügende Bandführung und Bremsen sowie zu geringen Kopfandruck, verursacht werden. Die HF-Vormagnetisierung beeinflusst ebenfalls die Aussetzerhäufigkeit. Bild 1 zeigt die Abhängigkeit der Anzahl der Aussetzer von der HF-Vormagnetisierung bei einem ungünstigen Band (Nennwert der HF = 1-kHz-Arbeitspunkt; Anzahl der Aussetzer hierbei = 0% gesetzt).

Die Voraussetzung für die meßtechnische Beurteilung eines Aussetzers ist die Festlegung seiner Hörbarkeit. Maßgebende Faktoren der Hörbarkeit sind vor allen Dingen die Dauer und die Amplitude der einzelnen Aussetzer. In einem Abhörversuch wurden mit Hilfe von definierten künstlichen Aussetzern bestimmte Grenzwerte festgelegt. Eine Meßeinrichtung für Drop-outs hat nur dann einen Wert, wenn diese Grenzwerte einstellbar sind.

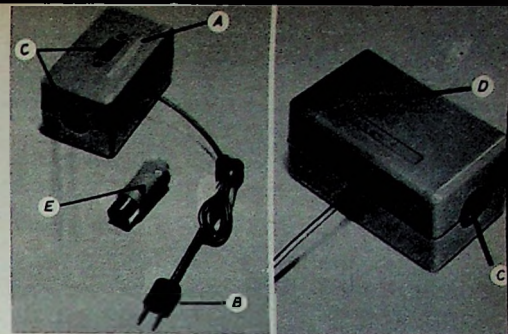
Das Grundig-Tonbandlabor hat eine Meßeinrichtung entwickelt, die eine genaue Kontrolle der Tonbänder und Geräte nach diesen Gesichtspunkten gestattet.

1. Grundprinzip der Meßanlage

Die Arbeitsweise der Meßanlage geht aus dem Blockbild Bild 2 hervor. Vom Tonbandgerät wird der zu messende 3-kHz-Pegel dem Impulsverstärker zugeführt, der das Signal demoduliert, die so gewonnenen Aussetzerimpulse nach Dauer und

her noch keine serienmäßig hergestellte Einrichtung zur Verfügung stand.

Um auch Sehbehinderten das Arbeiten mit dem Magnetongerät zu ermöglichen, hat Telefunken eine Aussteuerungshilfe entwickelt. Sie besteht aus dem Anschlußgerät A mit der festen Anschlußleitung und dem Anschlußstecker B, den beiden eingebauten und parallelgeschalteten Kopfhörerbuchsen C sowie dem Einstellregler D. Der Stecker B wird in die Kopfhörerbuchse des Tonbandgerätes eingeführt. In eine der beiden Kopfhörerbuchsen C kommt der Anschlußstecker des Kopfhörers. Von einer nicht sehbehinderten Person wird dann das Anschlußgerät einmal eingestellt, und zwar am besten nach einer Tonquelle, die eine möglichst konstante Lautstärke abgibt (Pfeifton). Mit dem Aussteuerungsregler am Tonbandgerät stellt man genau Vollaussteuerung ein. Am Einstellregler D wird dann auf einen Pegel eingeregelt, der im Kopfhörer ein verzerrtes Tonsignal ergibt. Wenn ein Sehbehinderter dann mit dem so eingestellten Gerät eine Tonaufnahme macht,



Aussteuerungshilfe für Sehbehinderte (Telefunken): A Anschlußgerät, B Anschlußstecker, C Kopfhörerbuchsen, D Einstellregler, E Normstecker für Geräte mit einem Normbuchsen-Kopfhöreranschluß

kann er unbesorgt den Aussteuerungsregler am Tonbandgerät so weit aufdrehen, bis im Kopfhörer gerade verzerrte Tonsignale hörbar werden. Ein geringfügiges Zurückdrehen des Aussteuerungsreglers führt dann aus dem Bereich der beginnenden Übersteuerung in den Bereich der Normalaussteuerung zurück. -th

Neuartige Aussetzer-Meßanlage

DK 681.84.083.84

2.1 Impulsverstärker

Der zu messende 3-kHz-Pegel (Band-Wiedergabe) gelangt über den Eingang F zum ersten System der ECC 85 (Rö 1a). In der Demodulationsstufe, die aus dem Übertrager U1 und den Dioden D1 und D2 besteht, werden die Aussetzer vom Träger (3 kHz) getrennt und in Form von Impulsen der Röhre Rö 1b zugeführt. Der Saugkreis L1, C1 ist auf 3 kHz abgestimmt und soll die Trägerfrequenz unterdrücken. Rö 2a und Rö 2b bilden in Verbindung mit dem Mikroamperemeter ein Spitzenspannungs-Röhrenvoltmeter, das zur genauen Einstellung des Meßpegels dient.

An der Anode der Röhre Rö 1b entstehen negative Impulse. Sie werden über C2, R1 dem Mischpunkt M und außerdem über C3, R2 der Röhre Rö 3b zugeführt. Nach erheblicher Verstärkung und Phasendrehung leitet man die Impulse dann über R3, C4 zu einer Monovibratorstufe. Die Diode D8 begrenzt die Impulse, D9 ist eine Niveaudiode. Nach Differenzierung durch das RC-Glied C5, R4 am Gitter von Rö 4a dienen die umgeformten Impulse zur Steuerung des Monovibrators (Rö 4a, Rö 4b). Rö 6b hat die Aufgabe, die durch die Differenzierung entstehenden negativen Spitzen abzuschneiden. Durch diese Maßnahmen (Verstärkung, Begrenzung und Differenzierung) ist eine weit-

2. Funktionsbeschreibung des Drop-out-Meßverstärkers

Der Drop-out-Meßverstärker besteht aus dem Impulsverstärker, dem Impulsformer und den Nullschaltern (Bild 3).

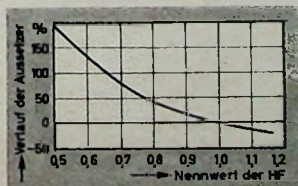


Bild 1. Aussetzer-Häufigkeit in Abhängigkeit von der HF-Vormagnetisierung

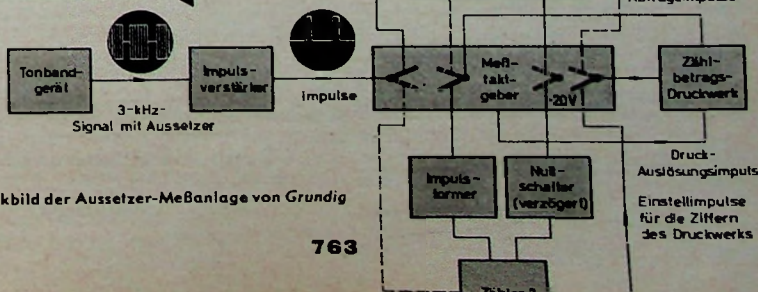


Bild 2. Blockbild der Aussetzer-Meßanlage von Grundig

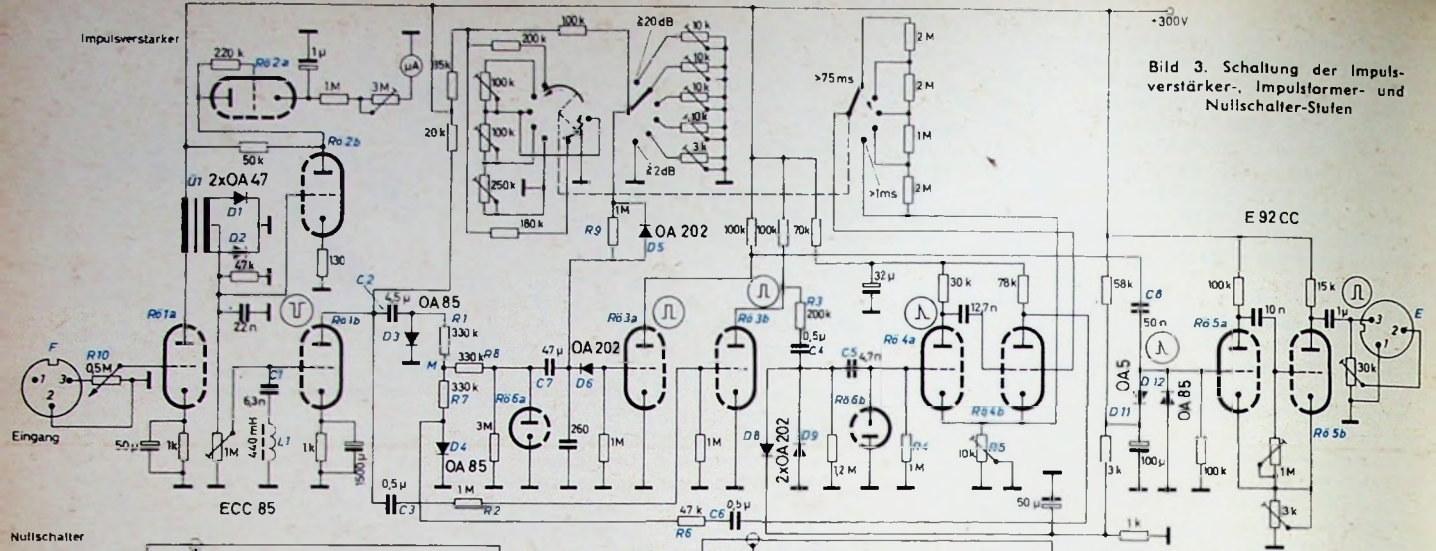
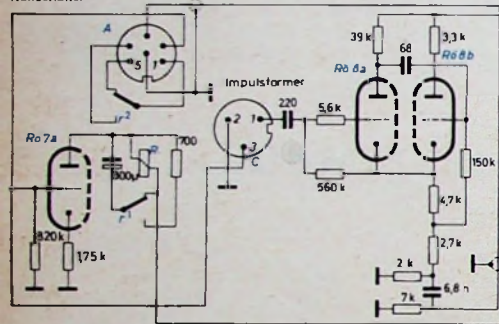


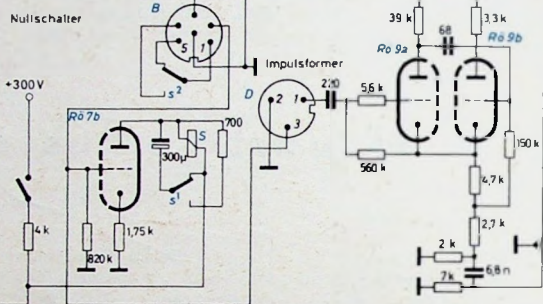
Bild 3. Schaltung der Impulsverstärker-, Impulsformer- und Nullschalter-Stufen

Nullschalter



1/2 ECC 81

E 90 CC



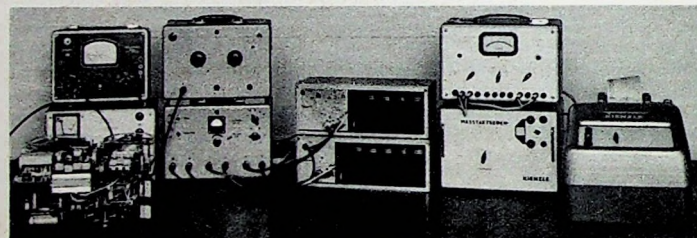
1/2 ECC 81

E 90 CC

Bild 4. Resultat (rechts) einer Aussetzer-messung bei einem alten Tonband (Vier-telspur: 4,75 cm/s; > 10 ms; > 3 dB); jede Druckfolge 10 s, insgesamt bei 18 Druckfolgen 3 min. Unten die Gesamtanlage mit Druckwerk (ganz rechts)

Spur 1	
0001	1
0002	9
0003	9
0004	4
0005	6
0006	8
0007	8
0008	6
0009	6
0010	7
0011	7
0012	8
0013	6
0014	2
0015	3
0016	4
0017	7
0018	10
111	/3

Spur 3	
0001	3
0002	1
0003	
0004	
0005	1
0006	
0007	
0008	
0009	
0010	3
0011	2
0012	
0013	1
0014	
0015	1
0016	2
0017	3
0018	
17	/3



Die so gewonnenen Steuerimpulse sind ebenfalls weitgehend unabhängig von der Form und Amplitude der Aussetzerimpulse. Der gesteuerte zweite Monovibrator liefert jetzt für die Zähler Rechteckimpulse mit konstanter Dauer (etwa 10 ms) und konstanter Amplitude. Am Eingang F des Impulsverstärkers muß der zu messende Pegel zwischen 150 und 1000 mV liegen. Diese Differenz kann mit dem Eingangsregler R 10 ausgeglichen werden. Hierbei wird das Röhrenvoltmeter auf eine rote Marke eingestellt.

2.2 Impulsformer

Die Impulsformerstufen dienen zur Umformung der 10 Abfrageimpulse, die vor dem Ausdrucken vom Zählbetrags-Druckwerk erzeugt und dem jeweiligen Zähler zugeführt werden. Die beiden Stufen R 8a, R 8b und R 9a, R 9b stellen zwei Monovibratorstufen dar, die spitze Ausgangsimpulse liefern.

2.3 Nullschalter

Der Nullschalter hat die Aufgabe, nach erfolgtem Ausdrucken den betreffenden Zähler wieder auf den Stand Null zu bringen. Der Meßtaktgeber gibt dazu auf den Zähler, der mit dem Zählbetrags-Druckwerk verbunden ist, eine Sperrspannung von + 20 V. Diese Spannung wird über C oder D den Buchsen A oder B und von dort dem jeweiligen Zähler zugeführt. Gleichzeitig gelangt die Spannung zum

Gitter von R 7a oder R 7b. Der Anodenstrom des betreffenden Systems steigt an, und das Relais in seinem Anodenkreis zieht nach einer Zeitverzögerung von etwa 0,3 ... 0,5 s an. Die Zeitverzögerung ermöglicht es dem Zählbetrags-Druckwerk, den Zähler abzufragen und auszudrucken. Danach zieht das Relais R oder S an und schaltet r^2 beziehungsweise s^2 um. Hierdurch wird der Zähler auf Null gestellt. In der gezeichneten Stellung sind die Relais in Ruhestellung und die Zähler bereit zur Zählung. Wird der Nullschalter nicht in Betrieb genommen, so bleibt das Zählergebn stehen und addiert sich zum folgenden.

3. Zähler

Die durch den Impulsverstärker bewerteten und auf einheitliche Impulsform gebrachten Aussetzer können von üblichen elektronischen Zählanlagen registriert werden. Eine Änderung der normalen Zählerschaltungen ist nur dann erforderlich, wenn eine automatische Registrierung des Zählerstandes durch ein Zählbetrags-Druckwerk erfolgen soll. Im vorliegenden Fall wurden ein Zähler mit Valvo-Zählröhren E 1 T sowie ein Druckwerk von Kienzle verwendet. Diese Art der Auswertung und Registrierung der Aussetzer hat entscheidende Vorteile gegenüber der älteren trägheitsbehafteten und dadurch ungenauen Methode mit einem Pegelschreiber.

Volltransistor-Magnettongerät hoher Qualität

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 16 (1961) Nr. 20, S. 742

Aufbau der gedruckten Schaltung

Auf die Vorteile der gedruckten Schaltung wurde bereits hingewiesen. Da aber die Endstufe mit Treiber sowie der HF-Generator eine Kühlfläche aus Aluminium benötigen, konnten nur der Vorverstärker und die Entzerrer auf diese Weise aufgebaut werden. Beim Nachbau ist zu berücksichtigen, daß sich wegen der im Bild 6 angegebenen Lochabstände nur Normteile verwenden lassen.

Die im Bild 6 wiedergegebene Schaltung wird auf ein vorher zurechtgeschnittenes Stück kupferkaschierte Pertinaxplatte gelegt, und alle durch Punkte markierten Drahtdurchführungen werden mit einer Nadel auf die Platte übertragen. Nachdem diese Punkte leicht angekört wurden, bohrt man mit einem 1-mm-Spiralbohrer von der Kupferseite her Löcher. Dann bringt man für die Leitungsführungen Abdecklack auf. Er darf nicht zu zäh sein und muß sich leicht auftragen lassen. Sehr vorteilhaft ist dafür Nagellack, der von Zeit zu Zeit mit etwas Aceton verdünnt wird. Vor dem Aufzeichnen der Leitungsführungen mit einem spitzen

Tuschpinsel muß die Platte jedoch mit Benzin oder Aceton von Fettresten befreit werden. Danach darf man die Platte nicht mehr mit den Fingern berühren.

Nachdem alle Leitungen eingezeichnet sind, wird die Platte in eine Lösung von Eisen-III-Chlorid gelegt. Je nach Konzentration dauert der Ätzvorgang 10 ... 30 min. Ist das gesamte Kupfer weggeätzt, spült man die Platte gründlich unter fließendem Wasser ab. Nach dem Trocknen wird der zurückgebliebene Lack mit einem mit Aceton getränkten Lappen abgelöst, und die Platte ist fertig für die Verdrahtung. Die Verwendung eines möglichst kleinen Lötkolbens (etwa 30 W) ist bei dieser Arbeit sehr zu empfehlen. Nach der Verdrahtung deckt man die gesamte Schaltung mit einem Schutzlack ab, um spätere Korrosionen zu vermeiden.

Mechanischer Aufbau

Der Aufbau der einzelnen Verstärker- und Laufwerkelemente erfolgt auf einer 350 × 220 × 3 mm großen harten Alu-Platte. Zunächst bringt man die aus Bild 1 ersichtlichen Aussparungen an und spritzt die

Platte nach dem Bohren mit elfenbeinfarbenem Lack. Die Lautsprecheröffnung kann später mit einer 3 D-Blende abgedeckt werden. Da wegen der besseren Tiefenwiedergabe ein 4-W-Ovallautsprecher mit den Abmessungen 210 × 150 mm verwendet wurde, war eine 10 mm dicke Distanzplatte aus Sperrholz erforderlich, um ausreichenden Abstand des Lautsprecherrandes von den beiden Eingangsbuchsen Bu 1 und Bu 2 zu erhalten. Das Aussteuerungsinstrument ist von unten gegen die Platte gesetzt, um dem Gerät ein gefälligeres Aussehen zu geben.

Die Bilder 7 und 8 lassen den Aufbau des Verstärkers erkennen. Als Grundeinheit wird eine 170 × 150 × 2 mm große Alu-Platte verwendet, auf der man später mit Distanzröllchen die gedruckte Schaltung montiert. Diese Baueinheit wird nach dem Zusammenschalten mit Winkeln an der Grundplatte befestigt.

Der Antrieb des Bandes erfolgt indirekt, das heißt, der auf einen Winkel geschraubte und in Schaumgummi gelagerte Motor treibt über einen 3-mm-Gummiriemen die eigentliche Tonwelle an. Die

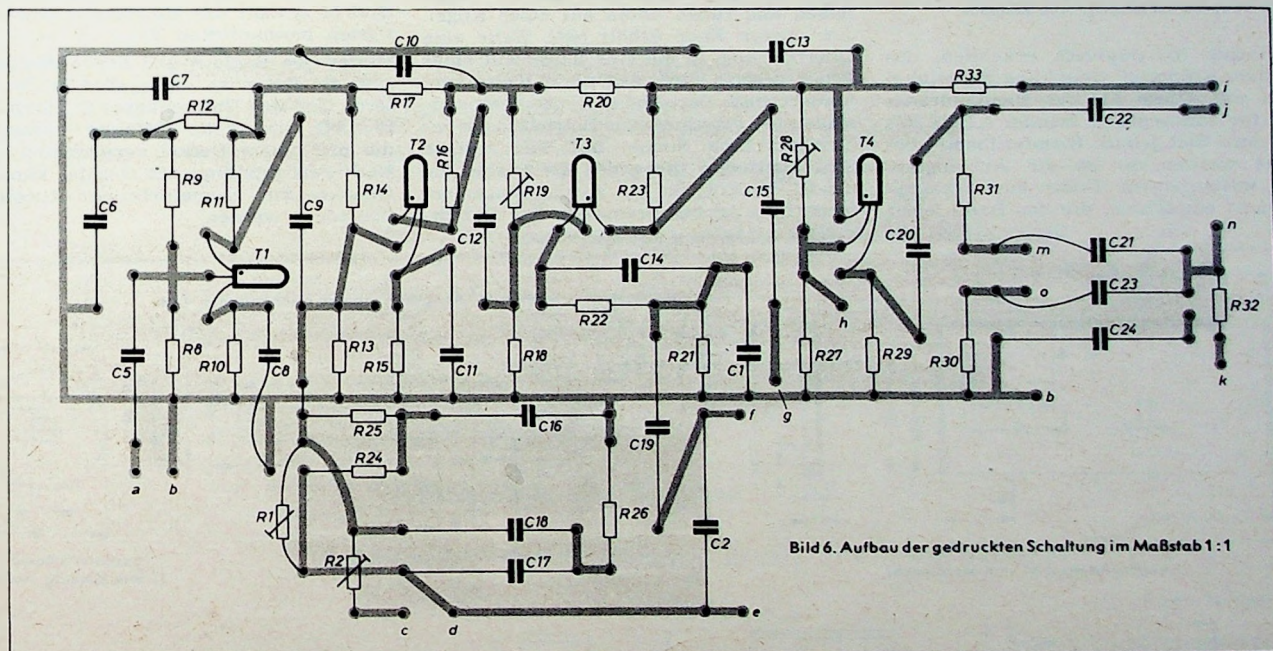


Bild 6. Aufbau der gedruckten Schaltung im Maßstab 1:1

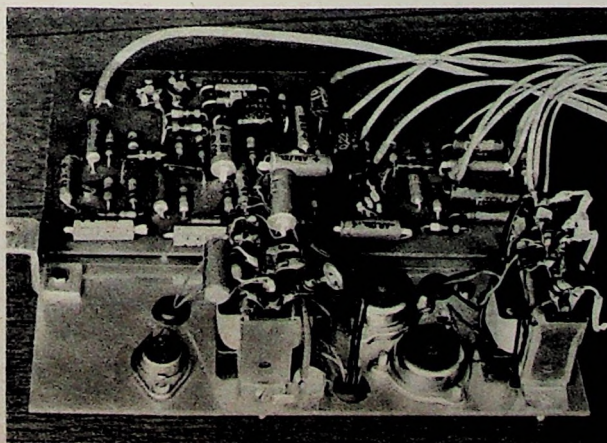
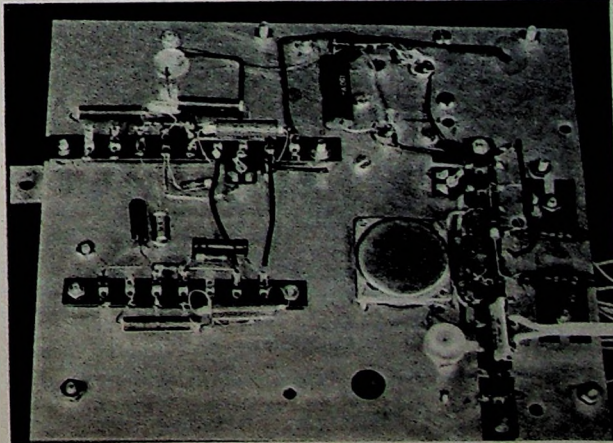


Bild 7. Aufbau des Verstärkers mit gedruckter Schaltung und Endstufe

Bild 8. Die Unteransicht des Verstärkers läßt den HF-Generator erkennen



Tonwelle besteht aus 6-mm-Silberstahl und ist oben und unten in eine Sinter-Gleitlagerbuchse eingepaßt. Als untere Auflage dient eine Kugel, während die Welle oben durch einen Begrenzungsring vor dem Herausrutschen gesichert ist. Die Lagerbuchsen sind in ein 4 mm dickes Stück Alu-U-Profil eingepreßt. Auf der Tonwelle sitzt zur Verbesserung der Gleichlaufeigenschaften eine als Riemen-scheibe ausgebildete Schwungmasse aus Messing. Ist als Antriebsmotor der Typ „KGMA“ vorgesehen, so muß mit einer größeren Gehäusetiefe als 100 mm gerechnet werden.

Den erforderlichen Bandzug erreicht man sowohl durch leichte Bremsung des Abwickellagers, zum größten Teil aber durch eine schwache Bronzefeder, die mit Filz belegt ist. Diese Feder ist an der Andruckklappe befestigt und drückt leicht gegen den Löschkopfspalt (Bild 9). Dieses Bild läßt auch das vor dem Kombikopf

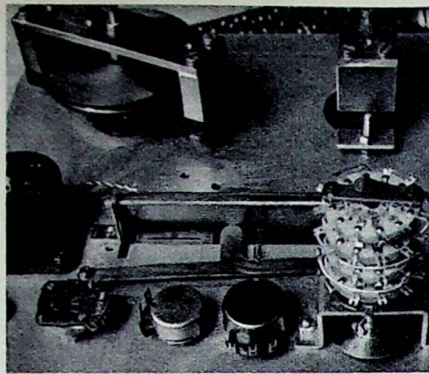


Bild 10. Befätigung der Andruckklappe durch den Betriebsartenschalter

gegen den Spalt des Kombikopfes drückt. Die Andruckrolle ist in einem besonderen Lagerblech gelagert, das zusammen mit zwei Wendelfedern für eine Art kardania-sche Aufhängung sorgt. Auf diese Weise verhindert man das Auftreten einer vertikalen Kraftkomponente und damit ein Herauslaufen des Bandes aus den Höhenführungen. Die Andruckklappe wird durch einen Hebel und dieser durch eine auf dem Betriebsartenschalter sitzenden Exzenterscheibe betätigt (Bild 10).

Aus Bild 10 kann man auch den Aufbau des Auf- und Abwickellagers entnehmen. Die Lagerwellen (8 mm Silberstahl) sind oben in ein Kugellager „EL 8“ eingelassen und ruhen unten auf einer Kugel. Am oberen Ende erhält jede Welle eine Querbohrung, in die eine Kugel mit einer Feder gesetzt wird. Auf diese Weise verhindert man das Abfallen der Tonbandspulen bei verschiedenen Betriebslagen des Gerätes. Eine dünne, mit Filz belegte Stahlblechfeder, die gegen die Stahlwelle drückt, bewirkt die am Abwickellager erforderliche leichte Bremsung. Die Rutsch-

Spezialteile (nur über Fachhandel zu beziehen)

- Lautsprecher „P 1521/19/8“ (Isophon)
- Gleichstrom-Kleinstmotor „KGMB-5R“ (transistorgeregelt) oder „KGMA“ (AEG)
- Sinterbuchsen „Bundlager MKZ 6/10/13φ 8/2 G7/r6“, Tränkung Gruppe I (Ringsdorf)
- Kopfträger-Abdeckkappen (Grundig)
- Halbspur-Kombikopf „UK 104“ (Bogen)
- Halbspur-Löschkopf (Ferrit) (Miniflux)
- dreipolige Flanschbuchsen „T 3263-B“ (Tuchel)
- NTC-Widerstand K 25, 10 Ohm (Siemens)
- Umschalter, 4 Ebenen, 2 × 5 Kontakte (Mayr)
- Drehspulinstrument 0,4 mA oder 25 μ A Vollausschlag (Neuberger)
- Eisenkerne EI 42 Dyn. BI. IV × 0,35
- Ferroxcube-Schalenkern „D 25/16-3 B“ oder „S 25/16-3 B“ mit Abgleichstift „P 5 055 11“ (Valvo)
- Trockenbatterien „222“ (Pertrix)
- oder Deac-Zellen „BD 2,5“, 2,5 Ah (Deac)
- Transistoren OC 603, OC 604, OC 602 spez. (OC 604 spez.) (Telefunken)
- (TF 65, TF 66), TF 78, TF 80/30 (Siemens)

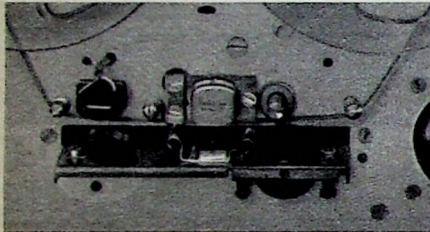
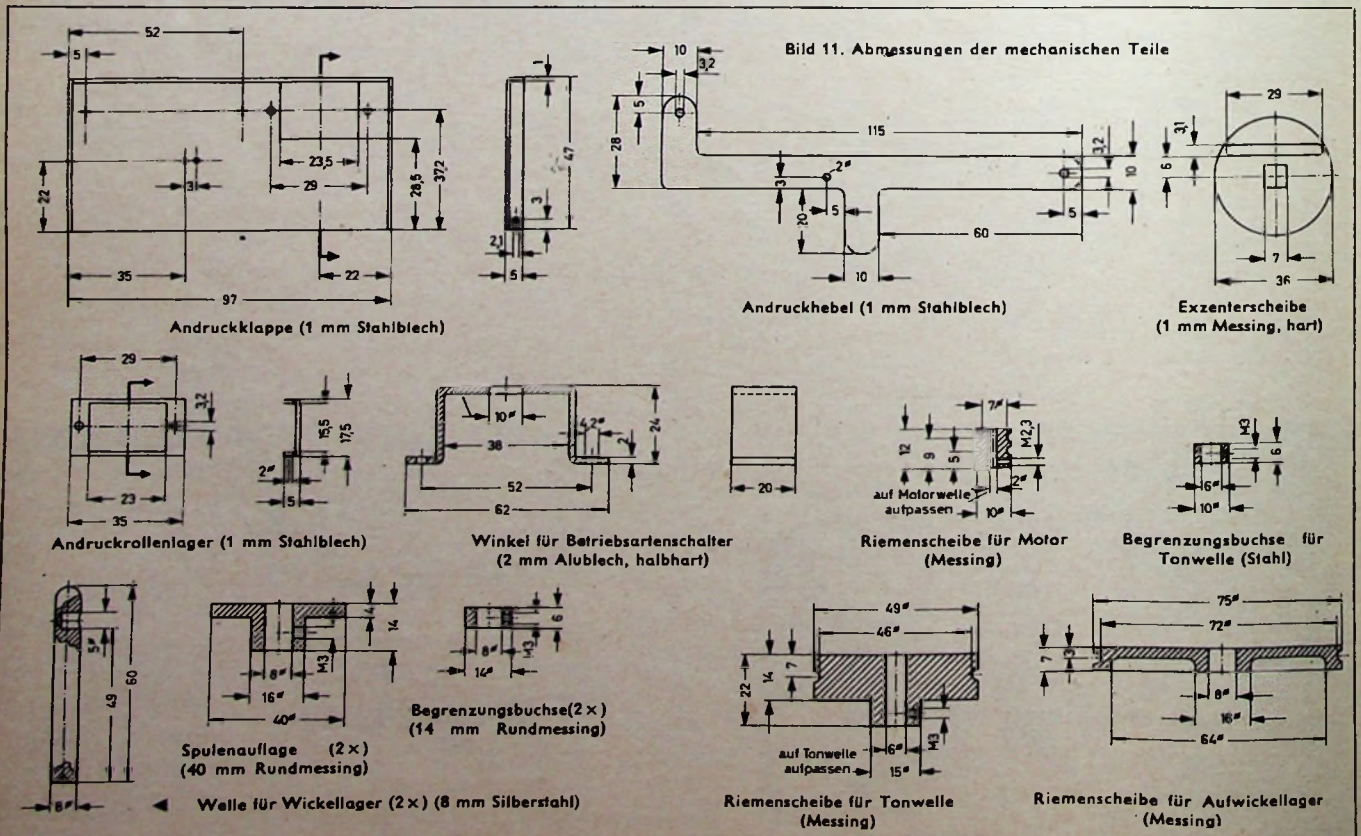


Bild 9. Blick auf die Bandführung bei entfernten Abdeckkappen

angebrachte Messingblech erkennen, das für einen größeren Umschlingungswinkel sorgen soll. Diese Art des Bandandrucks reicht für schmiegsame Bänder („LGS 26“) völlig aus. Soll jedoch Standardband verwendet werden, so ist die Anbringung einer mitlaufenden Rolle aus Schaumgummi zu empfehlen, die das Band leicht

kupplung im Aufwickellager wird lediglich durch die Lagerreibung dargestellt, um den Motor nicht unnötig hoch zu belasten. Zwei Stellringe ermöglichen eine Höhenverstellung der Riemenscheibe. Bild 11 enthält die Maßskizzen der wichtigsten mechanischen Teile.

Hinter den Reglern und der Abhörbuchse sind die Batterien untergebracht. Im hinteren Teil des Holzgehäuses ist dafür eine 55 × 145 mm große Öffnung vorhanden, die mit einem Deckel verschlossen wird. Nach Fertigstellung des Gerätes kann das Gehäuse mit cremefarbenem Kunstleder überzogen werden.



50 JAHRE



So urteilt der Fachhandel über unser neues Programm:

**Endlich eine Firma, die auch
an unsere Wünsche gedacht hat**

Typeneinschränkung

Eine Motortype in allen Geräten

Für den Service als Austauschmotor lieferbar

Ideale Formgestaltung

Sensationelle Stereo-Wiedergabe

Vernünftige Preise

Vernünftige Konditionen

Verkaufsunterstützung durch Werbefernsehen

**PE-Geräte werden mehr denn je
interessante Umsatzträger**

Perpetuum-Ebner

Plattenspieler - Plattenwechsler

Antrieb von Richtantennen

Für den Antrieb von einfachen Einbandantennen mit 0,1 λ Reflektor- und 0,15 λ Direktorabstand können fast alle handelsüblichen Rotoren verwendet werden. Bei einem „klassischen“ 3-Elemente-Rotarybeam für das 20-m-Band reichen die Lager dieser Rotoren aber oft für die gewichtsmäßige Belastung nicht aus.

Die heute viel verwendeten 3-Band-Richtantennen haben eine größte Elementlänge von etwa 9 m, und der eigentliche Träger besteht oft aus statischen Gründen aus einem 5 ... 6 m langen nahtlos gezogenen Stahlrohr. Elemente, Anpaßteile und Antennenträger wiegen dann 40 ... 50 kg. Bei einer angenommenen Windgeschwindigkeit von 164 km/h übt eine derartige Antenne auf die letzte Einspannstelle (Rotorlager) einen seitlichen Druck von 100 kg aus. Um die Antenne zu drehen, ist ein Drehmoment von etwa 10 mkg erforderlich. Einfache Lager sind dem radialen und axialen Druck über längere Zeit (10 000 Stunden) nicht gewachsen.

Im Funkbetrieb zeigt es sich leider immer wieder, daß auch die einfachsten Konstruktionen von Antennenbefestigungen zwar fast jedem Sturm standhalten, die Kugellager, Zahn- und Schneckenräder aber allzuoft überfordert sind, so daß sie bei Belastung ausfallen. Eine Beschädigung der Antriebsteile hat jedoch meistens eine Einstellung des Funkbetriebs zur Folge. Aus der Praxis des Verfassers haben sich im Laufe der Jahre folgende, speziell für den DX-Amateur geltenden Forderungen für den Antrieb von Richtantennen ergeben:

1) Der die Antenne drehende Teil soll so ausgelegt werden, daß bei einem Gesamtgewicht der Antenne von 50 kg und einer Windgeschwindigkeit von 164 km/h das Drehmoment wenigstens 10 mkg ist.

2) Da die verwendeten Gleichstrommotoren bei $\frac{1}{4} \dots \frac{1}{8}$ PS Drehzahlen von etwa 5000 ... 10 000 U/min haben, sollten mindestens zwei Zwischengetriebe verwendet werden. Das mit der größeren Belastung sollte nicht höher als 1 : 70 übersetzt sein.

3) Der Antrieb dieses Zwischengetriebes sollte mit einem regelbaren Gleichstrom-Hauptstrom-Getriebemotor erfolgen, dessen Drehzahl auf maximal 70 U/min unteretzt ist.

Der Gleichstrom-Hauptstrommotor hat ein großes Anzugsdrehmoment, und mit einem in Serie zur Feldwicklung liegenden Drahtdrehwiderstand kann die Drehzahl des Motors in einem großen Bereich variiert werden. Der Rosenthal-Widerstand „P 100“ (10 Ohm) kann dazu bis zu Strömen von 3,1 A, die 5-Ohm-Ausführung bis 4,4 A verwendet werden. Die Entstörung ist mit verhältnismäßig einfachen Mitteln zu erreichen; von den Kollektor-

anschlüssen schaltet man je einen Scheibenkondensator 2 nF, 500 V_~ nach Masse. Zur Entkopplung der Zuleitungen zum Motor reichen für NF- und KW-Störspannungen Durchführungskondensatoren 0,1 µF, 80 V_~/42 V_~ aus (zum Beispiel Siemens „B 85121 AB 10 0,1 µF 80 V_~/42 V_~“ für maximal 15 A Durchführungsstrom).

Eine Richtantenne kann nicht universell eingesetzt werden, wenn es nicht möglich ist, sie in eine vorgegebene Winkelstellung zu drehen. Da die Antenne meistens abgesetzt ist, muß man ihre Stellung zum Beispiel über Drehmelder anzeigen¹⁾. Die über den Fachhandel erhältlichen Drehmelder sind meistens für 24 oder 110 V~, 400 Hz ausgelegt. Die Rotorwicklungen (Klemmen U und V) der Geber und Empfänger werden parallelgeschaltet und an die Speisespannung gelegt, bei den Ständerwicklungen sind die Klemmen mit gleichen Bezeichnungen (X, Y, Z) zu verbinden. Als 400-Hz-Generator verwendet man zweckmäßigerweise eine transistorisierte Ausführung, die sich einfach aufbauen läßt und keine Wartung erfordert. Das Netzgerät für Motorspeisung soll bei 24-V-Motoren 24 V_~ bei 6 A abgeben. Für den Netztransformatoren ist dann ein Kern M 102 b (maximal 180 VA) erforderlich.

Als Gleichrichter sind Siliziumgleichrichter zweckmäßig, da sie geringere Durchlaß- und höhere Sperrwiderstände als Selengleichrichter haben und sich außerdem für höhere Betriebstemperaturen eignen. Zum Beispiel liefert der Siemens-Typ Si 3 bei einer Umgebungstemperatur $\leq 50^\circ\text{C}$ in Brückenschaltung 1 A Gleichstrom. Um höhere Ströme zu erhalten, lassen sich mehrere Siliziumgleichrichter parallelschalten. Dabei ist aber zu beachten, daß dann jedes Element nur mit 80 % des Nennstroms belastet werden darf.

Mechanische Ausführung des Antennenantriebs

Der Antennenantrieb wurde so entworfen, daß sich die Forderungen 2) und 3) mit einfachen Mitteln erfüllen lassen. Die Getriebemotoren von Schleppantennen-Haspeln, Waschmaschinen und Elektrowerkzeugen können fast immer für Amateurzwecke umgerüstet werden. Das höher belastete Zwischengetriebe ist dagegen nicht so einfach zu beschaffen; Fertigfabrikate sind nicht billig, und es dürfte auch heute noch am zweckmäßigsten sein, das Getriebe selbst zu bauen beziehungsweise die Teile anfertigen zu lassen.

1) Claus, G.: Drehmelder und ihre Anwendungen. Funk-Techn. Bd. 13 (1958) Nr. 19, S. 644-646, Nr. 20, S. 679-680, Nr. 21, S. 721-722, Nr. 23, S. 784-786, Nr. 24, S. 821-822, Bd. 14 (1959) Nr. 2, S. 52, 54, Nr. 3, S. 75-76, und Nr. 4, S. 106-108

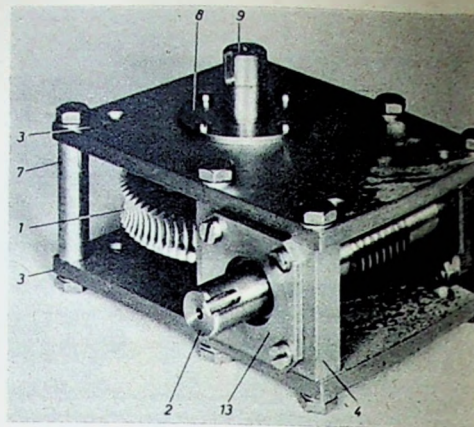


Bild 1. Antennen-Zwischengetriebe 1 : 70

lassen. Bild 1 zeigt das montierte und justierte Zwischengetriebe für die vom Verfasser in der FUNK-TECHNIK beschriebene W 3 DZZ-Antenne²⁾; es läßt sich aber auch für eine Antenne nach DL 1 FK verwenden. Das wichtigste Teil, das am höchsten beansprucht wird, ist das aus lunkerfreier Gußbronze gefertigte

²⁾ H o s c h k e, H.: Die „FT 100“-Richtantenne (W 3 DZZ-beam). Funk-Techn. Bd. 12 (1957) Nr. 20, S. 703-707

Hoschke, H.: Verbesserungen an der „FT 100“-Richtantenne (W 3 DZZ-beam). Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 19, S. 701-702.

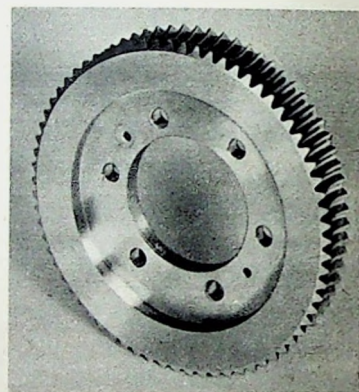


Bild 2. Seitenansicht des Schneckenrades

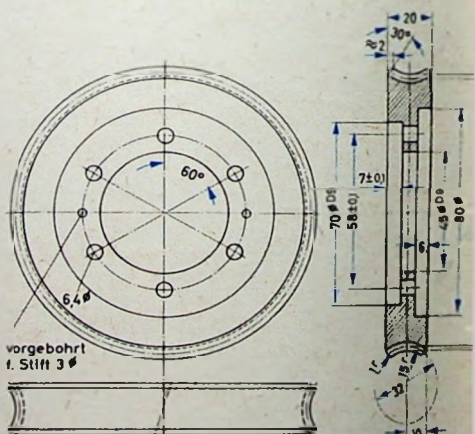


Bild 3. Maßskizze des Schneckenrades 1

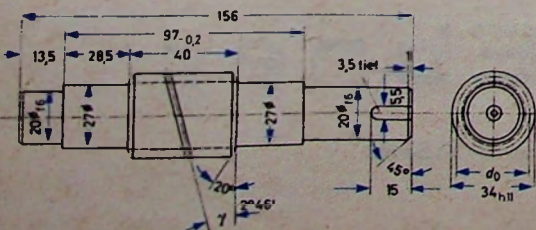


Bild 4. Maßskizze der eingängigen Schnecke 2

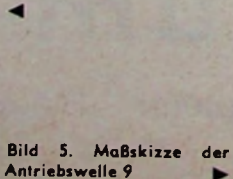
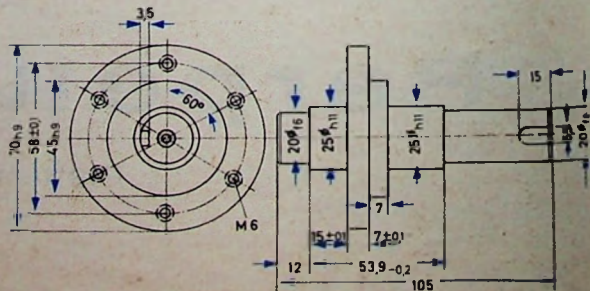


Bild 5. Maßskizze der Antriebswelle 9



HEATHKIT

EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

BEWÄHRTE UND PREISGÜNSTIGE ELEKTRONISCHE MESS- U. PRÜFGERÄTE

UNIVERSAL -
RÖHRENVOLTMETER
V - 7 AU



RÖHRENVOLTMETER
IM - 10-E



UNIVERSAL-PRÜFSENDER
SG - 8-E



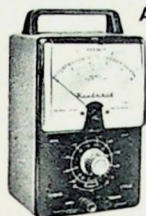
FESTFREQUENZ-
PRÜFSENDER
TO - 1



STUFENWIDERSTAND
STUFENKONDENSATOR
RS - 1 CS - 1



NF-MILLIVOLTMETER
AV - 3-E



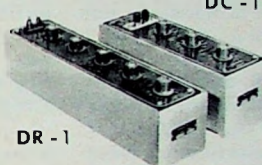
SIGNALVERFOLGER
T - 4-E



UKW/TV PRÜFGENERATOR
FMO - 1-E



C UND R DEKADEN
DC - 1



MESSSENDER LG - 1-E



TRANSISTOR-PRÜFER
IT - 10



RC-GENERATOR
AG - 9A-E



INTERMODULATIONS-
ANALYSATOR
AA - 1-E



FS-WOBBELSENDER
TS - 4A-E



NF-WATTMETER
AW - 1/U



KLIRRFAKTOR-MESSER
HD - 1-E



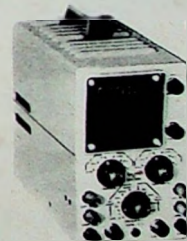
UNIVERSAL-PRÜFSENDER
RF - 1-E



NETZBATTERIE
BE - 5-E



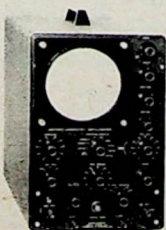
SERVICE-OSZILLOGRAPH
IO - 10-E



IMPEDANZ-MESSBRÜCKE
IB - 2A-E



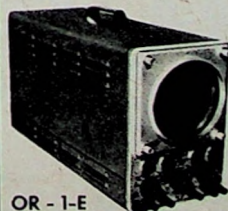
LABOR-OSZILLOGRAPH
IO - 30-E



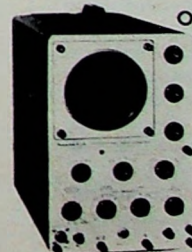
BREITBAND-OSZILLOGR.
O - 12/S



GLEICHSPANNUNGS-
OSZILLOGRAPH
OR - 1-E



MESS-OSZILLOGRAPH
OP - 1-E



LABOR-NETZGERÄT
PS - 4-E



ELEKTRONISCHER
SCHALTER
S - 3-E



DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM
G · M · B · H
Frankfurt/Main

Niddastr.49, Tel. 338515, 338525

H-18

GRIDDIPMETER
GD - 1B



Stückliste für das Zwischengetriebe

Stückliste für das Zwischengetriebe			Werkstoff
Teil	Anzahl	Bezeichnung	
1	1	Schneckenrad	Gußbronze; Zahnform nach DIN 867, Anzahl der Zähne $z = 70$, Modul (normal) $m_n = 1,5$, Teilkreisdurchmesser $d_o = 105$ mm, Schrägungswinkel $\beta = 2^\circ 46'$
2	1	Schnecke	Rd 36 DIN 668 - 9 S 20 K; Zahnform nach DIN 867, Modul (normal) $m_n = 1,5$, Gangzahl $q = 1$, Teilkreisdurchmesser $d_o = 31$ mm, Steigungswinkel $\gamma = 2^\circ 46'$, Steigung $h \approx 4,716$ mm, rechtssteigend
3	2	Getriebeplatte	Stahlblech; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
4	2	Lagerschale	Flachstahl DIN 174 St 37 K; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
5	1	Lagerdeckel	Bl 4 St VIII 23 t blank; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
6	1	Kupplung	Rd 30 DIN 668 - 9 S 20 K; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
7	2	Abstandssäule	Rd 14 DIN 668 - 9 S 20 K; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
8	3	Lagerdeckel	Bl 3 St VIII 23 t blank; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
9	1	Antriebswelle	Rd 70 DIN 668 - 9 S 20 K; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
10	2	Rillenkugellager	Ring-Rillenkugellager „6004“ (SKF)
11	2	Rillenkugellager	Ring-Rillenkugellager „6204“ (SKF)
12	1	Lagerdeckel	Bl 4 St VIII 23 t blank; glanzverzinkt, gelb chromatisiert
13	3	Lagerdeckel	Rd 70 DIN 668 - 9 S 20 K; glanzverzinkt, gelb chromatisiert

Schneckenrad 1 (Bilder 2 und 3). Die eingängige Schnecke 2 (Bild 4) ist rechtssteigend ausgeführt. Die Dimensionierung erfolgte so, daß das zulässige Drehmoment an der treibenden Welle kurzzeitig um 100 % überschritten werden darf. Teil 1 muß auf der Antriebswelle 9 (Bild 5) zentriert werden. Teil 9 wird dabei so eingesetzt, daß die M 6-Innengewinde und die 6,4-mm-Durchgangslöcher im Schneckenrad 1 zentrisch übereinanderliegen. Nach dem Zentrieren bohrt man die vorgebohrten 3-mm-Löcher im Teil 1 ab und schlägt zwei Stahlstifte (15 mm lang) ein. Beide Teile werden dann mit sechs Schrauben M 6 × 15 (nach DIN 267 ist für eine Zugfestigkeit von 50 kg/mm² der Kennbuchstabe 5 S festgelegt; diese Schrauben sind den auftretenden Belastungen voll gewachsen), Beilagscheiben und Muttern verschraubt. Die Antriebswelle läuft in SKF-Ring-Rillslagern „6004“.

Die Schnecke ist ebenfalls in zwei SKF-Ring-Rillenlagern gelagert. Die Lagerstellen der Schnecke und des Schneckenrades sind so ausgeführt, daß für den radialen und axialen Druck 100 % Sicherheit vorhanden ist.

Zusammenbau

Auf die untere Getriebeplatte 3 (Bild 6) werden die beiden Abstandsäulen 7 (Bild 7) mit Sechskantschrauben M 8 x 18 geschraubt. Dann schiebt man auf jedes Wellenende der Schnecke 2 einen Lagerdeckel 13 (Bild 8) und zieht die beiden Ring-Rillenlager 11 sowie je eine Lagerschale 4 (Bild 9) auf.

Über das Wellenende mit der Nut kommt noch ein zweiter Lagerdeckel 13, und dann werden die drei Teile mit Zylinderkopfschrauben M 6 $\times$ 30, Beilagscheiben und Muttern miteinander verschraubt. Das Lager am anderen Wellenende wird mit dem Lagerdeckel 5 (Bild 10) abgeschlossen. Die fertig montierte Schnecke mit Lagerung kann dann auf die Getriebeplatte aufgeschraubt werden. Die Sechskantschrauben M 8 $\times$ 18 sind aber zunächst noch nicht festzuziehen.

Auf die Enden der Antriebswelle 9 wird je ein Lagerdeckel 8 (Bild 11) geschoben und je ein Ring-Rillennlager aufgezogen. Das untere Lager preßt man dann in die Getriebeplatte ein. Anschließend überprüft man die montierten Teile, ob sich eventuell ein Teil nur schwer drehen läßt, und setzt die obere Getriebeplatte auf, die mit sechs Sechskantschrauben M 8 × 18 leicht befestigt wird. Das obere Lager schließt man mit einem Lagerdeckel 8 ab, der mit

vier Zylinderkopfschrauben M 4 × 20 mit der oberen Getriebeplatte und dem zweiten Lagerdeckel verschraubt wird. Auch die Lagerdeckel 8 und 12 (Bild 12) des unteren Lagers werden mit vier Schrauben M 4 × 20 befestigt. Wenn alle Lagerschrauben festgezogen sind, darf das axiale Lagerspiel der Antriebswelle maximal 0,5 mm betragen.

Die Schnecke wird dann mit ihrer Lagerung so lange parallel verschoben (die Lagerschalen 4 sind dabei nur leicht befestigt), bis das Spiel zwischen Schneckenrad und Schnecke nur noch so groß ist, daß sich die Schnecke leicht drehen läßt und der tote Winkel (Schlupf) $\leq 2^\circ$ ist. Anschließend sind die acht Sechskantschrauben M 8 x 18 festzuziehen und zu lacken.

Außer Teil 2 werden alle Teile glanzverzinkt und gelb chromatisiert. Dieser Oberflächenschutz hält jahrelang. Da das Zwischengetriebe den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, sollte zur Schmierung unbedingt ein Fett hoher Viskosität und mit besten Temperatureigenschaften verwendet werden. Geeignet sind beispielsweise Shell „Aerogrease“ und Shell „Intavia-Rot“; für Temperaturen bis 20° C reicht auch Shell „Alvania II“ aus. In einer etwas abgewandelten Ausführung wurde das Getriebe mit einer Manschette verschlossen und mit Shell-Auto-Öl „SAE 20“ (Multigrad-Öl) gefüllt. Die Befestigung des Getriebes am Mast sollte unbedingt mit vier Inbuß-Schrauben M 10 × 15 erfolgen. Eine Lageänderung ist dann selbst bei Drehmomenten von 30 mkg nicht zu befürchten.

An dieser Stelle sei Herrn Ing. Kohl für die Hilfe bei der Konstruktion gedankt.

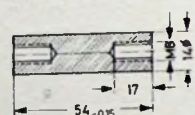
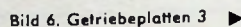


Bild 7. Abstandssäulen 7

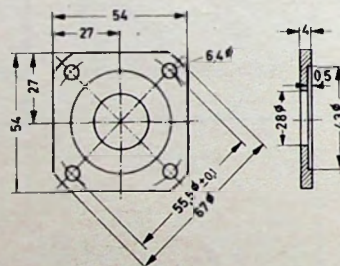


Bild 8. Lagerdeckel 13

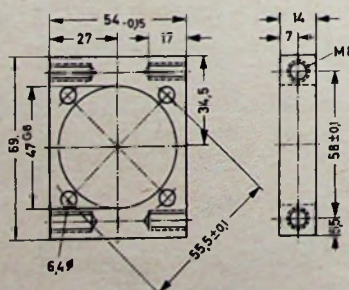


Bild 9. Lagerschalen 4

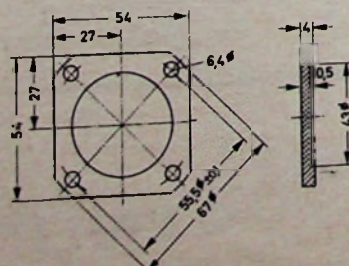


Bild 10. Lagerdeckel 5

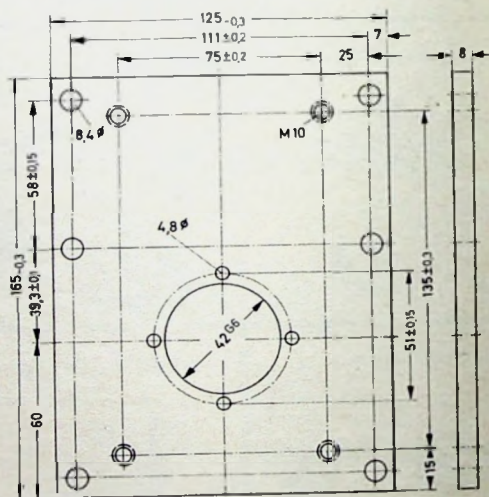


Bild 11. ►
Lagerdeckel 8

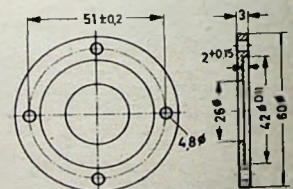


Bild 12.  **Lagerdeckel 12**

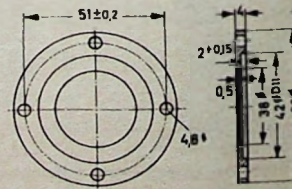
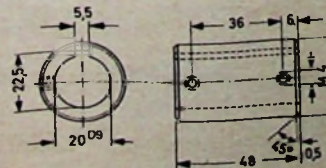


Bild 13. ►
Kupplung 6



Olympia

vorteilhaft mit der
Spezialtastatur für

Elektrofachleute

Die Spezialtastatur bringt die vom
Elektrofachmann stets gebrauchten
Fachzeichen und Abkürzungen:

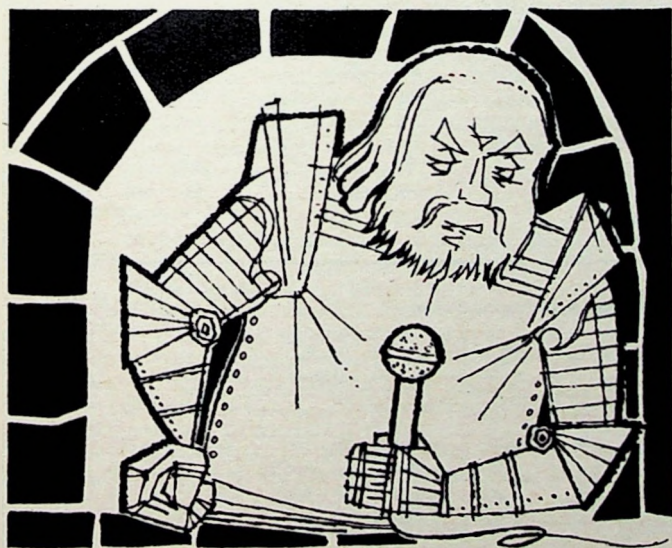


O 158

Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge
werden durch die Spezialtastatur eingespart.

Ausführliche Druckschriften sendet Ihnen

OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN



Auch **Götz von Berlichingen**

Hätt er ein BEYER-Mikrofon gehabt –
er hätt's dem Kaiser über Funk gesagt.

Die schwäbische Fabrik

BEYER

für Qualitäts-Mikrofone und -Hörer.

EUGEN BEYER ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
HEILBRONN/NECKAR THERESIENSTRASSE 8

Extrem-Breitbandantenne
für F IV und F V: Dezi-DURA



Auch der UHF-Empfang birgt keine Schwierigkeiten, wenn bewährte Antennen und Zubehörteile verwendet werden. KATHREIN bietet in seinem umfangreichen Programm alles, was zum preisgünstigen Aufbau hochwertiger Antennen-Anlagen benötigt wird. Aktuelle Antennenbauprobleme werden durch KATHREIN-Neuentwicklungen gelöst: Extrem-Breitbandantenne „Dezi-DURA“ für 470 bis 790 MHz · „Dezi-Backfire-Antenne“ mit außergewöhnlich hohem Gewinn · FV-Antennenverstärker und FV/F III-Frequenz-Umsetzer · Ein umfangreiches Programm an Mehrfachweichen · Antennensteckdosen und Empfänger-Anschlußkabel für Central-Anlagen auch mit UHF-Direktniederführung. LMKUF-Kombinationsverstärker mit höherer Verstärkung · Bandleitungs-Steckverbindungen mit „Schnellklemmung“. Auch diese neuen Antennen und Zubehörteile sind so leistungsfähig, so robust und stabil, wie es KATHREIN-Erzeugnisse seit jeher sind.

F 4076003

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

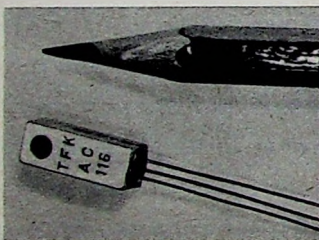
Auch auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961 zeigte die Halbleiterindustrie wieder einige Neuentwicklungen. Dabei handelte es sich aber naturgemäß im allgemeinen nur um Ergänzungen und Erweiterungen der Programme).

1. Transistoren

Für Eingangsstufen von Tonbandgeräten liefert *Intermetall* den rauscharmen Subminiaturtransistor OC 364 mit 30 mW Verlustleistung, der eine Rauschzahl $F < 5$ dB hat. Seine Grenzfrequenz in Basisschaltung ist $f_{\alpha} = 2,5$ MHz.

Bereits in Hannover zeigte *Siemens* die besonders für kommerzielle Anwendungen bestimmten Mesa-Transistoren AFY 10 und AFY 11. Diese Transistoren sind jetzt auch als Standardtypen (AF 107, AF 108) für Rundfunk- und Fernseh Zwecke erhältlich. Ihre Daten (Tab. I) entsprechen weitgehend denen des AFY 10 beziehungsweise AFY 11.

Neue NF-Transistoren in quadratischen Metallgehäusen ($6 \times 6 \times 17$ mm), mit denen sich vollständige NF-Verstärker mit Sprechleistungen bis 1,8 W bei 6-, 9- und 12-V-Betrieb aufbauen lassen, stellte *Telefunken* vor. Die neue Gehäuseform ermöglicht es, die Transistoren zu kompakten Blöcken zusammenzubauen, wodurch



AC 116, ein neuer NF-Transistor von Telefunken in quadratischer Bauweise

neben beachtlicher Raumersparnis auch die besonders für temperaturkompensierte Gegentakt-Endstufen erforderliche Temperaturgleichheit erreicht wird. Da das Metallgehäuse gleichzeitig als Kühlkörper wirkt, sind keine weiteren Kühlmaßnahmen erforderlich. Die im oberen Teil des Gehäuses vorhandene 3,2-mm-Bohrung erlaubt eine einfache Montage der Transistoren auf einer Grundplatte. Neben dem bereits bekannten Treibertransistor AC 116 umfaßt die neue Serie die Endstufentransistoren AC 117 (für 6- oder 9-V-Betrieb) und AC 124 (für 12-V-Betrieb) mit 400 mW Verlustleistung sowie den Treibertransistor AC 123 (ebenfalls für 12 V Betriebsspannung). Der für diese Serie neuentwickelte Vorstufentransistor AC 122 ist ein Nachfolgetyp des OC 604. Da er nur für eine Verlustleistung von 60 mW ausgelegt ist, genügt hier ein rundes Metallgehäuse, dessen Abmessungen gegenüber denen des OC 604 auf $5,5 \phi \times 10,5$ mm verringert werden konnten.

Valvo brachte drei neue NF-Siliziumtransistoren heraus, die sich durch zugelassene Kollektorströme von 250 mA (beziehungsweise 500 mA_a) auszeichnen. Diese Gruppe besteht aus den 36-V-Typen BCY 10 und BCY 12 mit unterschiedlicher

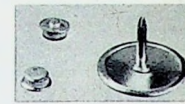
Gleichstromverstärkung und der 60-V-Ausführung BCY 11. Ihre Grenzfrequenz für $\beta = 1$ bei $-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 1$ mA ist $f_{\beta=1} = 1,5$ MHz (BCY 12: $f_{\beta=1} = 2$ MHz) und die Rauschzahl $F = 7$ (≤ 20) dB bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 0,5$ mA, $R_g = 500$ Ohm.

2. Tunneldioden

Siemens erweiterte die Tunneldioden-Serie durch die Typen TU 4, TU 5, TU 6 und TU 7, deren Daten in Tab. II zusammengestellt sind. Die *Siemens*-Tunneldioden haben zwei M 2-Gewindezapfen, mit denen man sie in Koaxial- oder Bandleitungen einschrauben kann. Um unerwünschte Eigenschwingungen zu verhindern, soll die Eigenresonanz der Anordnung (Diode und Fassung) über der

Grenzfrequenz der Diode liegen. Dazu ist ein möglichst induktivitätsarmer Einbau erforderlich.

Auch *Telefunken* hat eine neue Tunnel diode (AE 101) in das Fertigungspro-



Links Tunneldioden AE 101 von Telefunken, rechts Reißnagel zum Größenvergleich

gramm aufgenommen. Obwohl der mittlere negative Widerstand von 100 Ohm und das mittlere Verhältnis $I_1/I_2 = 6,5$ der bereits in Hannover gezeigten EA 100 beibehalten wurden, konnten durch das konzentrische Mikrogehäuse eine erhebliche

Tab. I. Kenndaten der Siemens-Mesa-Transistoren AF 107 und AF 108

	AF 107	AF 108
$-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 2$ mA		
Frequenz für $\beta = 1$ $f_{\beta=1}$	250 (> 150)	250 (> 150) MHz
höchste Schwingfrequenz $f_{osz max}$	500	500 MHz
optimale Leistungsverstärkung $V_{LB opt}$ in Basisschaltung bei 100 MHz	> 10	> 12 dB
optimale Leistungsverstärkung $V_{LB opt}$ in Emitterschaltung bei 100 MHz	> 12	> 14 dB
Rauschfaktor bei 100 MHz F ($R_g = 60$ Ohm)	5,8	5,8 dB
Rauschfaktor bei 200 MHz F ($R_g = 60$ Ohm)	6,8	6,8 dB
Stromverstärkung bei 1 kHz β_0	20 (> 5)	20 (> 10)
Rückwirkungszeitkonstante $r_{db} \cdot C_{cb}$	35 (< 50)	35 (< 50) ps
Kollektorsperrschichtkapazität C_C bei $-U_{CB} = 6$ V	1,4 (< 2)	1,4 (< 2) pF
$-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 10$ mA		
Frequenz für $\beta = 1$ $f_{\beta=1}$	330 (> 200)	330 (> 200) MHz
höchste Schwingfrequenz $f_{osz max}$	600	600 MHz
optimale Leistungsverstärkung $V_{LB opt}$ in Basisschaltung bei 100 MHz	> 12	> 14 dB
Stromverstärkung bei 1 kHz β_0	60 (> 25)	60 (> 25)
Rückwirkungszeitkonstante $r_{db} \cdot C_{cb}$	28 (< 40)	28 (< 40) ps
Kollektorsperrschichtkapazität C_C bei $-U_{CB} = 10$ V	1,2 (< 1,8)	1,2 (< 1,8) pF

Tab. II. Daten der Siemens- und Telefunken-Tunneldioden

	I_1 [mA]	I_1/I_2	U_1 [mV]	U_2 [mV]	$-R_a$ [Ohm]	R_s [Ohm]	C_{min} [pF]	L_s [nH]
<i>Siemens</i>								
TU 4 (blau)	1,3...2	> 4	≈ 55	≈ 250	30...100	< 2	10...30	1,2 ¹⁾
TU 5 (weiß)	0,8...1,6	> 4	≈ 55	≈ 250	60...150	< 3	5...20	1,2 ¹⁾
TU 6 (lila)	0,7...1,2	> 4	≈ 55	≈ 250	80...200	< 6	2...10	1,2 ¹⁾
TU 7 (schwarz)	0,85...1,15	> 5	≈ 55	≈ 250	80...200	< 4	4...10	1,2 ¹⁾
<i>Telefunken</i>								
AE 101	1	6,5	55	300	100	1	10	0,5

¹⁾ gemessen in einer Meßleitung „3,5/9,5“

Tab. III. Daten der Intermetall-Siliziumgleichrichter

	BYY 31	BYY 32	BYY 33	BYY 34	BYY 35	BYY 36	BYY 37
Nennsperrspannung U_{sperr}	100	200	300	400	500	600	700 V
Sperrstrom I_{sperr}	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5 μ A
Stoß-Spitzenspannung $U_{stoß}$ bei $t < 1$ ms	150	300	450	600	750	900	1050 V
periodischer Spitzenstrom I_s bei $\theta < 20^\circ$, $f > 16$ Hz	6	6	6	6	6	6	6 A
Nennstrom in Einwegschaltung I_d bei $T_{avg} = 50^\circ$ C	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6 A
Kristalltemperatur T_j	150	150	150	150	150	150	150 $^\circ$ C

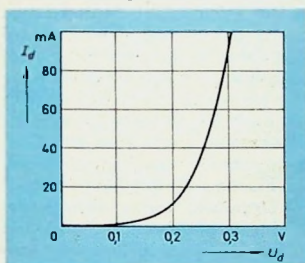
¹⁾ Lennartz, H.: Halbleiter-Bauelemente. Funk-Techn. Bd. 16 (1961), Nr. 14, S. 490-492

Verringerung der Serieninduktivität (0,5 nH) und dadurch die Erhöhung der Eigenresonanz auf $2,25 \times 10^9$ Hz erreicht werden. Die Daten der EA 101 enthält Tab. II.

3. Dioden und Photo-Halbleiter

Da die Geräteindustrie vielfach Zenerdioden benötigt, deren Zenerspannung bei 5 mA Zenerstrom unter 5 V liegt, ergänzte *Intermetall* die Zenerdiodenserie durch die 250-mW-Typen Z 3 ($U_Z = 3 \dots 4$ V bei $I_Z = 5$ mA, $R_Z < 100$ Ohm) und Z 4 ($U_Z = 4 \dots 5$ V bei $I_Z = 5$ mA, $R_Z < 90$ Ohm).

Miniatur-Germaniumdioden wurden jetzt auch bei *Siemens* in das Lieferprogramm aufgenommen. Die neuen Typen RL 52 (HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen), RL 252 (Diodenpaar für Radiodetektorschaltungen) sowie die Universalioden RL 53 und RL 54 mit 90 V Sperrspannung, die etwa den bisherigen Typen RL 43g beziehungsweise RL 44g entsprechen, haben ein Glasgehäuse von nur 8 mm Länge und 2,5 mm Durchmesser. Eine weitere Neuentwicklung, die Regeldiode RD 10, ist zur Regelung des Kollektorruehstroms von Transistor-Gegentakt-Endstufen bei schwankender Betriebsspannung bestimmt. Die Regeldiode wird dem Potentiometer zur Arbeitspunkteinstellung der Transistoren in Durchlaßrichtung parallelgeschaltet und hält den Ruhestrom bei entsprechender Dimensionierung weitgehend konstant. Da dabei auch Temperaturschwankungen kompensiert werden, dürfte sich in vielen Fällen eine zusätzliche Temperaturkompensation erübrigen. Die RD 10 hat bei $I_{d1} = 100$ mA eine Durchlaßspannung von $U_{d1} = 0,22 \dots 0,35$ V; der maximal zulässige Durchlaßstrom ist 200 mA.



Durchlaßkennlinie der Germanium-Regeldiode RD 10 von Siemens

Das *Siemens*-Silizium-Photoelement BPY 11 eignet sich wegen seiner kleinen Abmessungen ($2,2 \times 4,8$ mm, lichtempfindliche Fläche etwa 7 mm²) besonders für automatische Steuer- und Regelschaltungen. Bei 1000 lx Beleuchtungsstärke (Farbtemperatur 2400° K) gibt es eine Leerlaufspannung $U_L \geq 300$ mV und ein Kurzschlußstrom $I_K \geq 40$ µA ab. Das Maximum der Empfindlichkeit liegt bei $\lambda = 0,85$ µm.

Die Reihe der Germanium-Golddrahtdioden von *Valvo* wurde

durch die Miniaturausführungen (6,4 mm Länge, 2,5 mm Durchmesser) AAZ 15, AAZ 17 und AAZ 18 erweitert, von denen die Allzweckdiode mit hohem Sperrwiderstand AAZ 15 der OA 5 und die Schalterdiode AAZ 18 der OA 9 entspricht. Die AAZ 17, für die es keinen Paralleltyp mit großem Gehäuse gibt, ist für Schalteranwendungen bestimmt. Ihr Impulsdurchlaßstrom ist 200 mA, die Sperrspannung 50 V und die Kapazität 1,5 (≤ 4) pF bei $-U_d = 0,75$ V, $f = 0,5$ MHz.

4. Gleichrichter

Die *AEG* ergänzte die Reihe der 0,6-A-Siliziumgleichrichter durch den Typ Si 01 N, der eine maximale Spitzenspannung von 800 V hat. Die Gleichrichter dieser Typenreihe sind jetzt auch mit Kühlkörper lieferbar, wodurch sich der Nennleichstrom auf 1,5 A bei den Typen Si 01 F und Si 01 K sowie auf 1,25 A beim Si 01 M und Si 01 N erhöht. Auch die Serie der Vierschichtdioden wurde durch vier 100-A-Zellen (BTY 20, BTY 21, BTY 22, BTY 23) erweitert, die einen Stoßstrom von 1500 A vertragen. Die Spannungsgruppen entsprechen denen der BTZ-Typen. Auf dem Gebiet der Selen-Kleingleichrichter zeigte die *AEG* als Neuentwicklung die Typen E 12,5 C 5 bis E 75 C 5 (7 mm Länge, 4 mm $\varnothing$). 0,6-A-Siliziumgleichrichter mit Nennsperrspannungen zwischen 100 und 700 V (BYY 31 bis BYY 37, Tab. III) liefert jetzt auch *Intermetall*. Der neue Silizium-Netzgleichrichter für Fernsehgeräte BY 103 hält eine Stoß-Spitzenspannung von 1250 V aus und ist in Einwegschaltung mit Ladekondensator bis 0,4 A belastbar. Neben dem bewährten Siliziumgleichrichter OY 241 fertigt *Siemens* den Fernsehgleichrichter BY 242 mit Kunststoffumhüllung, der speziell für gedruckte Schaltungen entwickelt wurde. Für Sinushalbwellen ist eine Spitzensperrspannung von 800 V und für nichtperiodische Impulse von 1250 V zulässig. Auch *Standard Elektrik Lorenz* zeigte einen 0,5-A-Siliziumgleichrichter für Fernsehgeräte mit 1000 V Spitzensperrspannung.

Für 400 V Nennsperrspannung und 20 A Gleichstrom bei Widerstandsbelastung ist der Silizium-Leistungsgleichrichter BYY 15 von *Valvo* ausgelegt. Spannungsspitzen von 800 V und Stromspitzen bis 400 A sind für eine maximale Dauer von 10 ms zulässig. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, daß der Fernsehgleichrichter BY 100 von *Valvo*, der bereits in Hannover gezeigt wurde, bei 70° C Umgebungstemperatur nur maximal 450 mA Gleichstrom abgeben kann.

U. Radke

SIEMENS



Ant 56

Für die Zukunft gerüstet

mit der Siemens-Breitbandantenne SAA 147 für das gesamte Band IV/V, Kanal 21 bis 60 *

Band IV: Gewinn 5,0 bis 7,0 dB, VRV 20 bis 29 dB

Band V: Gewinn 6,5 bis 8,5 dB, VRV 23 bis 30 dB

Dies ist nur ein Beispiel aus unserem umfassenden Antennenprogramm. Mit Siemens-Breitband- und -Kanalgruppen-Antennen für die Bänder IV und V sichern Sie Ihren Kunden optimalen Empfang des 2. bzw. später auch des 3. Fernsehprogramms.

* neue Kanalbezeichnung

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

Mussorgsky, Bilder einer Ausstellung; Ravel, Wasserspiele, Morgenständchen eines Narren, Das Tal der Glocken

Rudolf Firkusny, Klavier

Die Klavier-Suite Mussorgskys hört man heute meist in der von Ravel glanzvoll instrumentierten Orchesterfassung (vgl. Nr. 12/61, S. 432). Um so reizvoller ist es deshalb, das Werk auf dieser Platte in der Originalfassung hören zu können. Mussorgsky war selbst ein guter Pianist, und es überraschen deshalb nicht die vielseitigen Ausdrucksmöglichkeiten, die er dem Klavier zu entlocken versteht und die in der rumpelfreien und rauscharmen Wiedergabe überzeugend zur Geltung kommen.

Ravels „Wasserspiele“ und „Das Tal der Glocken“ sind noch beeinflusst von der impressionistischen Klangwelt Debussys und der Klaviertechnik Liszt's. Die harte Rhythmik der Karikatur in Rondoform „Morgenständchen eines Narren“ ist dagegen typisch für die Sprache Ravels.

Firkusny gibt in diesen Aufnahmen überzeugende Beweise seines Könnens und seiner künstlerischen Ausdrucksfähigkeit. Die gute Stereo-Technik der Aufnahme läßt einen Klavierklang hoher Vollendung lebendig werden.

Deutsche Grammophon
138 679 SLPM (Stereo)

Haydn, Konzert für Trompete und Orchester Es-Dur; Mozart, Konzert für Flöte und Orchester D-Dur, KV 314

Paolo Longinotti, Trompete; André Pepin, Flöte; Orchestre de la Suisse Romande unter Ernest Ansermet

Das einzige Trompetenkoncert Haydns war auch sein letztes Orchesterwerk. Um 1795 war es gelungen, die Trompete durch Anbringen von Klappen so zu verbessern, daß sie auch chromatische Halbtöne hervorbringen konnte. Das Es-Dur-Konzert, in der klassischen Konzertform gehalten, bietet dem Solisten alle Freiheit, die ganze Skala der Ausdrucksmöglichkeiten seines Instruments erklingen zu lassen und darüber hinaus in zwei Kadenzten — hier in der Fassung des Solisten — den großen Fortschritt des Wiener Hofmusikers Anton Weidlinger zu demonstrieren.

Ebenso wie Haydns Trompetenkoncert ist auch das Flötenkonzert D-Dur von Mozart eine Gelegenheitskomposition, zurückgehend auf ein Oboenkoncert für den Salzburger Oboisten Ferlendis.

Beide Aufnahmen sind technisch gut. Das Zusammenspiel zwischen Solist und Orchester wird überzeugend dargeboten, und insbesondere der Klang der Streicher kommt so, wie man es bei Werken

dieser Stilepoche erwartet. Da Plattenrauschen kaum vorhanden ist, kann der volle Frequenzumfang der Hi-Fi-Wiedergabeanlage ausgenutzt werden, so daß insbesondere die komplizierten Einschwingvorgänge der Blasinstrumente hervorragend naturgetreu wiedergegeben werden.

Decca SLW 50 185 (Stereo)

Bach, Violinkonzerte E-Dur (BWV 1042) und a-Moll (BWV 1041)

Yehudi Menuhin, Violine; Robert Masters Kammerorchester unter Yehudi Menuhin

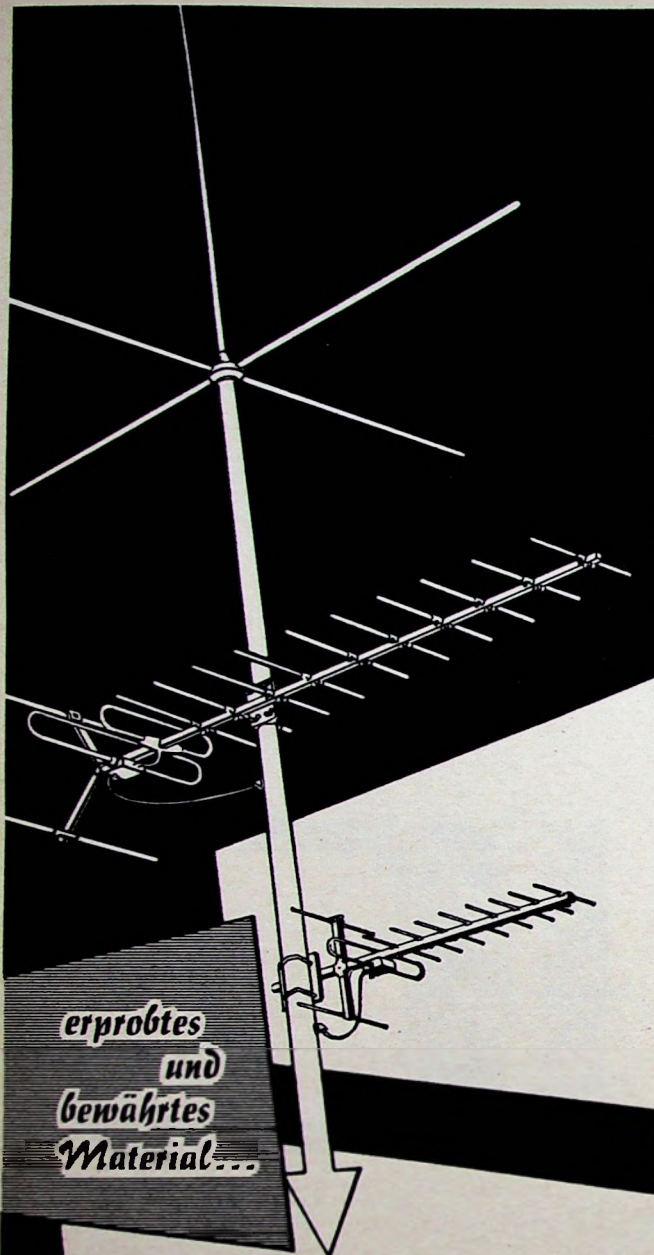
Bach, selbst ein tüchtiger Geiger und als Bearbeiter vieler Violinkonzerte Vivaldis bekanntgeworden, hat wahrscheinlich diese beiden Konzerte für den eigenen Hausgebrauch geschrieben. Mag manchmal auch der Einfluß Vivaldis erkennbar scheinen, so hat Bach doch das Vorbild Vivaldis in meisterhafter Art vertieft. Das Gegeneinander von Tutti und Solo wird hier zu einem Miteinander. Dem Orchester kommt nicht mehr nur eine begleitende Aufgabe zu, sondern es ist integrierender Bestandteil des Werkes.

Der erste Satz des symphonisch groß angelegten E-dur-Konzerts hat lebensbejahende Klangfülle, dem die Kantilene der Solo-Violine im Adagio mit ihrem besessenen Klagelied gegenübersteht. Mit einer Art immer wiederkehrender Tanzmelodie klingt das Werk im Allegro assai aus.

Bei formal ähnlichem Aufbau ist das a-moll-Konzert das herbere. Auch hier singt im Andante die Violine über einer ostinaten Baßfigur eine Melodie voller Innigkeit, die zu den schönsten Eingebungen der Musikkultur gehört. Das Allegro assai mit seiner heiteren Gigue gibt dem Solisten die Möglichkeit, sein virtuos Können im gelösten $\frac{3}{4}$ -Takt zu zeigen.

Menuhin hat sich mit diesen beiden Aufnahmen ganz dem Geist des Werkes untergeordnet. Er spielt schlicht und frei von jeder virtuosen Überreibung. Die Platte zu hören bereitet hohen Genuß, denn sie ist rauschfrei und gibt einen Geigenton wieder, der die Klangsönheit des von Menuhin gespielten Instrumentes erkennbar werden läßt. Eine gute Raumakustik unterstreicht den hervorragenden Eindruck. Die Stereo-Technik läßt das Solo-Instrument in dieser stillehnten Interpretation zwar akustisch vom Tutti getrennt erklingen, aber niemals löst es sich vom Orchester, so daß auch hier die Stereo-Technik mit dazu beigetragen hat, die Einheit von Solo und Tutti im Sinne Bachs Wirklichkeit werden zu lassen.

Electrola STE 70 462 (Stereo)



erprobtes
und
bewährtes
Material...

... für leistungsfähige
Antennen-Anlagen

hält **Früha** zu Ihrer Verfügung

- Einzel- und Gemeinschaftsantennen für das 1., 2. und jedes weitere FS-Programm
- Sämtliches Zubehör für Neuanlage und Umrüstung
- Antennen-Verstärker für jede Ausbaustufe
- Frequenz-Umsetzer zur nachträglichen Erweiterung von G.A.-Anlagen für das 2. Programm
- Filter, Weichen, Kabel sowie Montagematerial
- Antennen-Sprechgeräte zur sorgfältigen und schnellen Antennen-Ausrichtung

fordern Sie unsere Druckschriften — wählen Sie Bewährtes!

Früha

- ANTENNENWERKE

HANS KOLBE & CO.

Bad Salzdetfurth/Hann. - Telefon (05063) 222

Ausgangsübertrager für Endverstärker

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 16 (1961) Nr. 19, S. 706

Häufig erhält der Gegentakt-Ausgangsübertrager eine Gegenkopplungswicklung, die für eine niedrige Spannung (0,5 ... 2 V) zu dimensionieren ist. Man berechnet die dafür erforderliche Windungszahl aus der Gleichung

$$n_{geg} = \frac{U_{geg} \cdot n_1}{U_{aa}} \quad (15)$$

Die Drahtdicken werden wieder nach den hindurchfließenden Strömen berechnet. Zu dem in jeder Hälfte der Primärwicklung fließenden Anodengleichstrom kommt noch der Anodenwechselstrom bei Vollaus-

steuerung

hinzu.

Die Sekundärwicklung wird in mehrere Teilwicklungen aufgeteilt und mit dem hindurchfließenden Teilstrom und Gl. (12) die Drahtdicke d_2 berechnet. Die schwach belastete Gegenkopplungswicklung wickelt man gewöhnlich mit dem gleichen Draht wie die Primärwicklung.

Je weiter die obere Grenzfrequenz erhöht wird, um so sorgfältiger muß man die Wicklungen aufteilen und verschachteln. Bild 3 zeigt eine Wicklungsanordnung, die Telefunken für einen Breitband-Ausgangsübertrager angibt. Bei den in zwei nebeneinanderliegenden Kammern verschachtelt angeordneten Wicklungen erreichen die Streuinduktivitäten einen Minimalwert. Gleichzeitig sind aber auch die Wicklungskapazitäten außerordentlich klein. Die Gegenkopplungswicklung w_{geg} ist noch mit einem statischen Schirm umgeben, der gefährliche Rückkopplungs- und Schwingneigung bei hohen Frequenzen verhindert.

8. Berechnungsbeispiel für einen Gegentakt-Ausgangsübertrager

Für einen Gegentakt-A-Verstärker mit $2 \times EL 84$ soll der Ausgangsübertrager be-

rechnet werden. Bei 250 V Anoden- und Schirmgitterspannung ist die gesamte Wechselstromleistung $P = 9,2 \text{ W}$, $R_a = 5 \text{ k}\Omega$, somit $R_{aa} = 10\,000 \text{ }\Omega$. Der Anodenruhestrom ist $0,042 \text{ A}$ je Röhre, die untere Grenzfrequenz soll $f_u = 40 \text{ Hz}$ sein.

Mit Gl. (1) erhält man den erforderlichen Eisenquerschnitt

$$Q_E = 20 \sqrt{\frac{9,2}{40}} = 9,6 \text{ cm}^2$$

Man kann hier unbedenklich den Kern EI 78 mit $Q_E = 6,8 \text{ cm}^2$ wählen, da die Gleichstromvormagnetisierung entfällt. Aus der Leistung $P = 9,2 \text{ W}$ und dem Widerstand von Anode zu Anode $R_{aa} = 10\,000 \text{ }\Omega$ ergibt sich aus Gl. (13) die Anodenwechselspannung bei Vollaussteuerung zu

$$U_{aa} = \sqrt{9,2 \cdot 10\,000} = 304 \text{ V}$$

Setzt man für die Induktion $B = 6000 \text{ Gauß}$ an, so liefert Gl. (14) für die Primärwindungszahl

$$n_1 = \frac{304 \cdot 10^8}{4,44 \cdot 40 \cdot 6,8 \cdot 6000} = 4200 \text{ Wdg.}$$

(mit einer Anzapfung bei 2100 Wdg.).

Soll die Gegenkopplungswicklung eine Spannung von $0,8 \text{ V}$ liefern, so muß diese Wicklung nach Gl. (15)

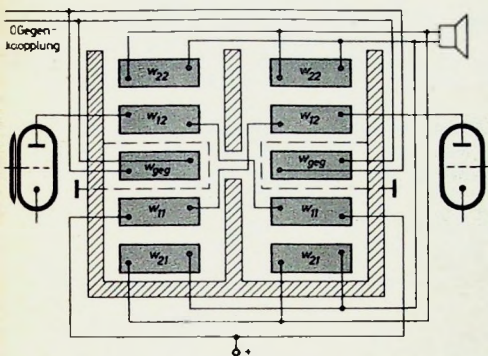


Bild 3. Wicklungsschema für einen Breitbandübertrager

DG 7-18



DG 7-18, eine neue Elektronenstrahlröhre für Klein-Oszillographen mit extrem hoher Ablenkempfindlichkeit (Ablenkfaktor $3,7 \text{ V/cm}$).

TELEFUNKEN-Elektronenstrahlröhren für Oszillographen sind Erzeugnisse langjähriger Forschung und Entwicklung. Sie vereinigen große Linienschärfe und enge Toleranzen mit großer Leuchtdichte und Ablenkempfindlichkeit und werden von Jahr zu Jahr in steigendem Maße verwendet.

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

Wir senden Ihnen gern Druckschriften
mit genauen technischen Daten.

Zusammenschaltung Niederführung

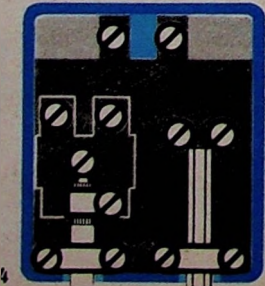
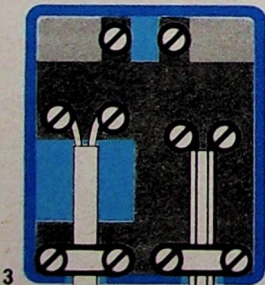
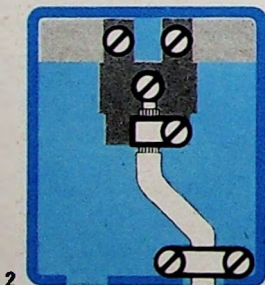
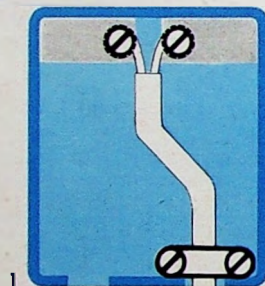
Alles in einer Dose

bei
ELTRONIK Band IV-Antennen



Die wichtigsten Schaltbeispiele:

- 1 Band IV-Antenne allein, Niederführung symmetrisch.
- 2 Band IV-Antenne allein, mit koaxialer Niederführung durch Einsetzen des Symmetriergliedes SY 200/2.
- 3 Band IV-Antenne, über ein Einbaufilter EF 307/34 zusammengeschaltet, mit einer anderen Fernsehantenne (Band I oder III), Niederführung symmetrisch.
- 4 Band IV-Antenne, über ein Einbaufilter EF 307/34 zusammengeschaltet, mit einer anderen Fernsehantenne (Band I oder III), koaxiale Niederführung durch Einsetzen des Symmetriergliedes SY 200/2.



Dadurch:

Montageerleichterung · Kostenersparnis
für Sie!



DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH

$$n_{\text{geg}} = \frac{0,8 \cdot 4200}{304} = 11 \text{ Wdg.}$$

erhalten.

Für einen Lautsprecher mit 5 Ohm Schwingspulenwiderstand ist die Sekundärwindungszahl nach Gl. (7)

$$n_2 = 4200 \sqrt{\frac{5}{10000}} = 94 \text{ Wdg.,}$$

während sich für einen 100-V-Ausgang mit Gl. (10)

$$n_2' = \frac{100 \cdot 4200}{304} = 1380 \text{ Wdg.}$$

ergibt. Zur Berechnung der Drahtdicken sind die Ströme maßgebend. Bei 40 mA Anodengleichstrom und einem Anodenwechselstrom von

$$I_a = \sqrt{\frac{9,2}{10000}} = 0,0304 \text{ A} = 30,4 \text{ mA}$$

ist der gesamte die Primärwicklung durchfließende Strom $I_1 \approx 70 \text{ mA}$. Für den Kern EI 78 ($i_{\text{innen}} = 3,1 \text{ A/mm}^2$, $i_{\text{außen}} = 3,7 \text{ A/mm}^2$) rechnet man zweckmäßigerweise mit dem mittleren Wert $i = 3,4 \text{ A/mm}^2$.

Nach Gl. (12) ergeben sich die Drahtdicken

$$d_1 = d_{\text{geg}} = 1,13 \sqrt{\frac{0,07}{3,4}} = 0,162 \text{ mm}$$

Es wird $d_1 = d_{\text{geg}} = 0,16 \text{ mm}$ gewählt.

Die Sekundärwicklung wird nur vom Lautsprecherstrom durchflossen. Bei Anschluß eines 5-Ohm-Lautsprechers ist also

$$I_2 = \sqrt{\frac{P}{R_L}} = \sqrt{\frac{9,2}{5}} = 1,36 \text{ A}$$

und damit die erforderliche Drahtdicke (bei einer einzigen, nicht aufgeteilten Wicklung)

$$d_2 = 1,13 \sqrt{\frac{1,36}{3,4}} \approx 0,72 \text{ mm}$$

(gewählt 0,7 mm). Teilt man entsprechend Bild 3 die 5-Ohm-Sekundärwicklung mit nur 94 Wdg. in vier parallelgeschaltete Teilwicklungen mit je 376 Windungen auf, so fließt in jeder Teilwicklung $I_2/4 = 0,34 \text{ A}$. Man kommt in diesem Fall mit einem Drahtdurchmesser von

$$d_2' = 1,13 \sqrt{\frac{0,34}{3,4}} \approx 0,36 \text{ mm}$$

aus.

Für einen 100-V-Ausgang bei diesem Übertrager mit $n_2 = 1380 \text{ Wdg.}$ ist eine Aufteilung in parallelgeschaltete Teilwicklungen nicht erforderlich. Hier wird man zweckmäßigerweise vier Teilwicklungen mit je 345 Wdg. hintereinanderschalten. Der die Gesamtwicklung durchfließende Strom ist $I_2' = P/100 = 0,092 \text{ A}$ und die Drahtdicke

$$d_2'' = 1,13 \sqrt{\frac{0,092}{3,4}} = 0,186 \text{ mm}$$

(gewählt 0,18 mm).

(Wird fortgesetzt)

NEUE BOCHER

Radio-Service, Handbuch der Radio- und Fernsehreparaturtechnik Bd. I, 4. Aufl. Von Werner W. Diefenbach. Stuttgart 1961, Franck'sche Verlagshandlung. 212 S. m. 318 B. 18 x 25,5 cm. Preis in Ganzl. geb. 29,50 DM.

Man kann ruhig von einem „Rezeptbuch“ des Radio- und Fernseh-technikers, dessen Berufsausbildung einleitend an Hand der bestehenden Vorschriften dargelegt ist, sprechen. Die angegebene zweckmäßige Einrichtung von Reparaturwerkstätten bildet das Rüstzeug für die beschriebenen mannigfaltigen Messungen an Radiogeräten und Einzelteilen sowie für die planmäßige Fehlersuche. Für die Reparatur fehlerhafter Einzelteile werden Ratschläge gegeben, und es wird ausführlich auf das nach der Instandsetzung notwendige Abgleichen von Radiogeräten eingegangen. Die nächsten Abschnitte sind der Reparatur von Sondergeräten (Reisesuper, Autosuper, Kraftverstärker, Geräte mit Transistoren, Geräte mit gedruckter Schaltung) und von Phonogeräten, Tonbandgeräten und Zubehör gewidmet. Es folgen Hinweise für Fehlersuche und Reparaturen an Antennenanlagen und Erdleitungen, denen sich eine Einführung in den Fernseh-Service anschließt. Wichtige Tabellen, Maß- und Dimensionierungswerte sowie Grundformeln der Elektrotechnik bilden den Abschluß der neu bearbeiteten und erweiterten Auflage dieses vom Werkstattstechniker geschätzten Buches.

jd.

Eisenlose Endstufen in ausländischen Transistorempfängern

Bei tragbaren Transistorempfängern und insbesondere bei Taschen-geräten verdient die Schaltung der Endstufe besondere Beachtung. Einerseits soll sie eine zur Erreichung einer annehmbaren Lautstärke ausreichende NF-Leistung abgeben, andererseits spielt eine wirtschaftliche Ausnutzung der Batterie bei möglichst geringer Belastung durch die Endstufe eine wichtige Rolle. Am günstigsten ist in dieser Beziehung eine Gegentakt-B-Stufe, weil hier die beiden Transistoren der Endstufe im Ruhezustand, also bei fehlender Modulation, überhaupt keinen Strom ziehen und ihr mittlerer Kollektorstrom der Amplitude der abgegebenen NF-Spannung proportional ist. Je weiter man den Lautstärkeregel des Empfängers aufdreht, um so mehr wird darum die Batterie belastet und umgekehrt. Der Hörer hat es deshalb durch sinnvolle Einstellung der Lautstärke weitgehend in der Hand, in welchem Maße er die Batterie schonen will.

Durch den B-Betrieb wird die Verlustleistung in den Endstufen-transistoren geringgehalten, so daß der Wirkungsgrad der Endstufe gut ist und die unangenehmen Folgen der Transistorerwärmung vermindert werden. In der Praxis wird man allerdings nicht im reinen B-Betrieb arbeiten, um die durch die Krümmung am unteren Ende der Kollektorstrom-Kennlinie hervorgerufenen Verzerrungen nach Möglichkeit zu vermeiden. Durch einen entsprechenden Basisvorstrom wird dafür gesorgt, daß auch im Ruhezustand, also bei fehlender NF-Steuerungsspannung, ein geringer Kollektorstrom fließt. Man arbeitet somit in einem Übergangsbereich zwischen B- und AB-Betrieb, und die Kennlinien der beiden Gegentakttransistoren über-lappen sich etwas mit ihren unteren Enden.

Den Ausgangstransformator läßt man in den Fällen, wo es auf äußerste Gewichtersparnis ankommt (also bei Kleinst- und Taschen-empfängern), ganz weg, da er ein verhältnismäßig großes und schweres Bauteil sein muß, zumal wenn er die tiefen Frequenzen nicht zu sehr benachteiligen soll. Die Schwingsspule des dynamischen Lautsprechers liegt dann unmittelbar im Kollektorstromkreis der beiden Gegentakttransistoren. Für derartige Endstufen stehen zwei sich im Grundprinzip unterscheidende Schaltanordnungen zur Verfügung. Die eine ist die klassische Gegentakt-

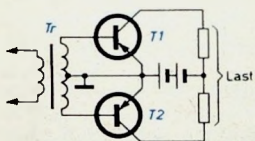


Bild 1 Grundschemata einer normalen Gegentaktstufe mit Transistoren in Emitterschaltung

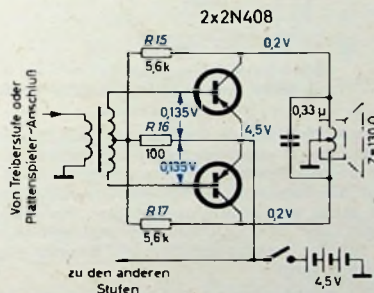


Bild 2. Gegentakt-Endstufe des Empfängers „1189“ von RCA

schaltung, wie sie schematisch im Bild 1 dargestellt ist. Die beiden in Emitterschaltung liegenden Transistoren T1 und T2 werden über den Treibertransformator Tr an der Basis gegenphasig gesteuert. Der Treibertransformator kann klein und leicht sein, da er nur geringe Leistungen zu verarbeiten braucht. Außerdem hat er den Vorteil, durch eine entsprechende Untersezung von der Primärwicklung auf die beiden Sekundärwicklungen sowohl eine Stromverstärkung als auch eine Impedanzanpassung von dem hochohmigen Ausgang der Transistor-Treiberstufe auf den niederohmigen Eingang der Gegentakttransistoren zu bewirken.

Die Kollektoren von T1 und T2 liegen in bezug auf die Gleichstromquelle parallel, dagegen sind die durch die Kollektorströme an der Last hervorgerufenen NF-Spannungen hintereinandergeschaltet. Für diese Art der Gegentaktschaltung benötigt man also eine Last, die erstens einen Mittelabgriff hat und zweitens recht hochohmig ist, da ihre Impedanz bei idealer Anpassung gleich dem doppelten Ausgangswiderstand eines Transistors, der meistens zwischen 200 und einigen 1000 Ohm liegt, sein muß. Soll als Last die Schwingsspule eines Lautsprechers dienen, dann ergeben sich Schwierigkeiten, weil im allgemeinen so hochohmige Ausführungen, noch dazu mit Mittelanzapfung, nicht vorhanden sind. Es sind deshalb Sonderanfertigungen erforderlich, so daß diese klassische Gegentaktschaltung in Transistorempfängern nur verhältnismäßig selten angewendet wird.

Als Beispiele seien hier jedoch Schaltungsausschnitte aus einem Transistorempfänger der RCA (Bild 2) und einem Autoempfänger von Motorola (Bild 3), der in den ersten Stufen allerdings Röhren hat, gezeigt.

Bei der sehr einfach gehaltenen Schaltung des RCA-Empfängers (Bild 2) wird ein Lautsprecher benutzt, dessen in der Mitte angezapfte Schwingsspule eine Impedanz von 130 Ohm hat. Über die Spannungsteiler R15, R16 und R17, R16 erhalten die Basen der beiden Gegentakttransistoren eine um 0,135 V gegen die Emitter negative Vorspannung, so daß die Transistoren mit einem geringen Ruhestrom arbeiten. Bei dem Autoempfänger von Motorola (Bild 3) konnte naturgemäß ein etwas größerer Aufwand getrieben werden.

ANTENNEN-LEITUNGEN

für UKW-Rundfunk und Fernsehen



TONFREQUENZ-LEITUNGEN

für Elektroakustik, Meßtechnik und Elektronik



HOCHFREQUENZ-KABEL

für Sendeanlagen, insbesondere FLEXWELL-Kabel



DELAX-KABEL

zur Impulsverzögerung



Schreiben Sie uns bitte, welches Gebiet Sie besonders interessiert, und verlangen Sie unsere Druckschrift V 2073.

Wir werden Sie gern informieren.



HACKETHAL

**HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT · HANNOVER**



KONTAKT : KONTAKT 60 : 61

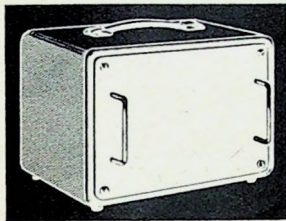
das zuverlässige
Kontaktreinigungs- und
Pflegemittel in der prak-
tischen Spraydose

Jetzt mit Sprühhörchen

- Ein universelles
Reinigungs- und Korro-
sionsschutzmittel für neue
Kontakte sowie elektro-
mechan. Triebwerkteile.
• Ebenfalls in Spraydose

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT Postfach 52

STAHLBLECHGEHÄUSE



formschön und erstklassig verarbeitet

verwendbar für:

Meßgeräte, Fernsteuerungen,
Gegensprechanlagen usw.

als Pulte, in tragbarer Ausführung oder
für Wandmontage, mit u. ohne Belüftung.

Große Auswahl in verschiedenen Abmessungen (über 130 Typen)

Verlangen Sie bitte kostenlos ausführlichen Katalog St mit Preisangaben von

BERNHARD PFEIFER

Blechgehäuse- und Apparatebau

Hilden (Rhld.), Mühle 26, Ruf 35 00

Verkäufe

Tonbandgeräte und Tonbänder liefern
wir preisgünstig. Bitte mehrfarbigen
Prospekt anfordern. Neumüller & Co.
GmbH., München 13, Schraudolphstr. 2/P 2.

Unterricht

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

Kaufgesuche

Labor-Meßinstrumente aller Art. Char-
lottenburger Motoren, Berlin W 35

Ing. Wolfg. Brunner, Kelkheim/Taunus,
Im Herrnwald 25, kauft Röhren aller
Art gegen sofortige Kasse bei schnellster
Erledigung und bittet um Ihr Angebot

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

IHRE GROSSE CHANCE!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringen-
der gesucht. Unsere modernen Fernkurse in Elektronik, Radio-
und Fernsehtechnik mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und
Beitreibung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im
Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene, sowie
Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

FERNUNTERRICHT FÜR RADIOTECHNIK
Ingenieur Heinz Richter · Güntering/Post Hechendorf · Pilsensee/Obb.

QUARZE

aus der Neuherstellung und aus
US-Beständen in größter Auswahl.

Prospekte frei.

*Quarze vom Fachmann —
Garantie für jedes Stück!*

WUTTKE-QUARZE

Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271 d
Telefon 622 68

Techniker- und Ingenieurschule



ABTEILUNG L-FT

Weiler im Allgäu

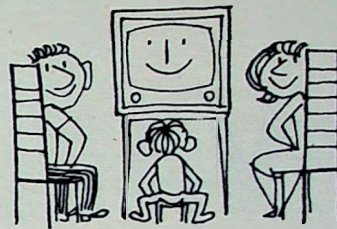
Semesterweise laufende Fachklassen für Techniker-, Werkmeister- und Ingenieur-Aus-
bildung in den Fachrichtungen: Funktechnik, Elektrotechnik, Bautechnik mit Holzbau,
Maschinenbau, Kraftfahrzeugtechnik. Interessenten erhalten das **Lehrprogramm S**
zugessandt.

Auch Ausbildung ohne Berufsunterbrechung in den gleichen Fachrichtungen zum Techniker, Werk-
meister und Ingenieur durch das angeschlossene **HÖHERE TECHNISCHE LEHRINSTITUT**.
Auf dem Wege des Fernunterrichts erhalten Sie das theoretische Wissen, mit abschließenden vier-
wöchigen Tageskursen im Institut. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in den Lehrgangsgebühren
enthalten. Interessenten erhalten das **Lehrprogramm I** zugessandt.

Wir haben eine



Antenne



... und sind glücklich,
daß unser Fachhändler
uns so gut beraten hat.

WILHELM SIHN JR KG NIEFERN-PFORZHEIM TEL. 851

Möyer berichtet:

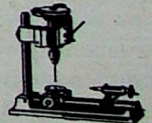
7 auf 1 Schlag - mit der neuen
Möyer - Kasse. Statt 11 sind nur
4 Handgriffe beim Geldverkehr
nötig, wenn Sie eine *Möyer* - Kas-
se mit automat. Glockenauflzug
benützen. Es ist beruhigend, mit
dem Zuschieben durch 125 Com-
binationen sicher geschlossen zu
wissen. Verlang. Sie Offerte 188
Möyer KASSENFABRIK HEILBRONN - N

UNIMAT die Kombinations- Kleinwerkzeug- maschine

mit 9 verschiedenen Geschwindigkeiten
5 von den vielen Aufbaumöglichkeiten:



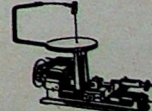
als
Drehbank



als Bohr-
maschine



mit
Gewinde-
schneid-
einrichtung



als
Decouper-
säge



als
Kreissäge

Maschinensatz m. Motor ab 274,- DM.

Verlangen Sie bitte Prospekt K 13...

Fachhandel-Rabatt.

Mikro-Größe und Radiotechnischer Modellbau

K. SAUERBECK Nürnberg
Beckschlagergasse 9 · Telefon 55915

VALVO PC 88

Triode für Gitterbasisstufen im UHF-Bereich

Die neue UHF-Triode VALVO PC 88 ist eine Weiterentwicklung der Spanngittertriode PC 86. Sie erfüllt mit Ihren Eigenschaften

große Leistungsverstärkung — große Stabilität — große Rückdämpfung —

besonders die speziellen Forderungen einer Gitterbasisstufe im UHF-Bereich. Diese Eigenschaften werden erreicht durch die neuartige Konstruktion der VALVO PC 88, bei der die maßgebenden Kapazitäten und Zuleitungsinduktivitäten trotz hoher Steilheit ganz besonders klein gehalten werden konnten. Die geringe Gitterzuleitungsinduktivität wird durch fünffache Herausführung des Gitters erreicht, wobei die Kontaktanordnung der Gitteranschlüsse so gewählt wurde, daß diese gleichzeitig eine Abschirmung zwischen Eingang und Ausgang darstellen.

Das Schnittbild zeigt die einseitig angeordnete Anode und den durch unsymmetrischen Aufbau und Spanngittertechnik möglich gewordenen geringen Gitter-Katodenabstand (35 μm).

Bei einem mit der neuen Röhre PC 88 in der Gitterbasis-Vorstufe bestückten UHF-Kanalwähler erhält man gegenüber einer Ausführung mit der Röhre PC 86 die doppelte Leistungsverstärkung und eine um 30 % bessere Rauschzahl. Ganz besonders deutlich wird die Verbesserung in der Störstrahlungssicherheit, denn die Oszillatorstörspannung an den Antennenklemmen beträgt nur noch 30 bis 50 % des bisherigen Wertes, wobei die Neutralisation entfallen kann.

VALVO GMBH HAMBURG 1



Technische Daten

Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
Serienspeisung

$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \approx 4 \text{ V}$

Kenndaten:

$U_a = 160 \text{ V}$ $S = 14 \text{ mA/V}$

$R_k = 100 \Omega$ $\mu = 65$

$I_a = 12,5 \text{ mA}$

