

BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

20

1956

2. OKTOBERHEFT



a

Handmikrofon MD 4

Für alle Sprachübertragungen, bei denen Gefahr der akustischen Rückkopplung besteht, hat sich das MD 4 hervorragend bewährt; durch besonders wirksame Kompensation wird jeder aus grösserer Entfernung auftretende Schall sehr stark unterdrückt. Das MD 4 eignet sich daher ebenso gut für Übertragungen aus stark geräuscherfüllten Räumen. Frequenzbereich 50-10000 Hz. Innenwiderstand 200 Ω . Bei normaler Besprechung abgegebene Spannung 4 mV. Das MD 4 ist auch mit Sprechschalter lieferbar.



Kein Problem, wenn Sie Ihren Kunden eines dieser rückkopplungsarmen Labor-W-Richtmikrophone anbieten.



a

Handmikrofon MD 42

Anwendungsgebiet wie MD 4; jedoch mit frontaler Einsprache. Frequenzbereich 200-10000 Hz. Innenwiderstand 200 Ω . Richtcharakteristik nierenförmig. Bei normaler Besprechung abgegebene Spannung 2,5 mV. Das MD 42 ist auch mit Sprechschalter lieferbar.



b

Sprechmikrofon MD 43

Für Rufanlagen oder als Diktiermikrofon in stark geräuscherfüllten Räumen einsetzbar. Empfindlichkeit 0,26 mV/ μ b. Richtcharakteristik nierenförmig.



4



LABORATORIUM WENNEBOSTEL
DR.-ING. SENNHEISER - BISSENDORF/HANN

AUS DEM INHALT

2. OKTOBERHEFT

Das Ergebnis der Warschauer CCIR-Tagung	591
Leistungsfähige deutsche Antennenindustrie	592
Deutsche Industrie-Ausstellung Berlin 1956	595
Einführung in die Radartechnik	597
FT-Kurznachrichten	598
Kontrolle des Einschwingverhaltens von Fernsehempfängern	599
Abstimmanzeige bei Fernsehempfängern	600
Unsere bunte Seite	602
7-Röhren-12-Kreis-Super für das 2-m-Band	603
Von Sendern und Frequenzen	604
35-Watt-Mischpultverstärker	605
Ladegerät für Transistoren-Batterien	607
Vorbereitungen für das Internationale Geophysikalische Jahr 1957/1958	608
Salon de la Radio et de la Télévision 1956 Paris	609
So arbeitet mein Fernsehempfänger ③	610
Aus Zeitschriften und Büchern	
Dezimeter-Oszillator für Versuchs- und Prüfzwecke	612
Ein einfacher Signalverfolger	613
FT-Briefkasten	614

Beilagen

Bausteine der Elektronik

Sekundärelektronen-Röhren (10a)

Schaltung der Sekundärelektronen-Vervielfacher (10b)

Schaltungstechnik

Filterschaltungen

Zu unserem Titelbild: In der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH wird zum Lackieren von Chassisplatten für Phonogeräte eine moderne elektrostatische Farbspritzanlage, die größte ihrer Art in Berlin, benutzt.

Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (7); Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Baumelburg, Kortus, Schmidtke, Ullrich) nach Angaben der Verfasser. Seiten 611, 615 und 616 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichberndamm 141-147. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 64 02, Postfach 229. Anzeigenleitung: W. Bartsch, Berlin. Postcheckkonto FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich. Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik

Das Ergebnis der Warschauer CCIR-Tagung

Als eine der bedeutendsten Tagungen des Jahres auf internationaler Ebene fand in der Zeit vom 9. August bis zum 13. September 1956 in Warschau die VIII. Vollversammlung des Comité Consultatif International des Radiocommunications (CCIR) statt. Die Arbeit des CCIR ist vielen Technikern geläufig — man denke nur an die CCIR-Fernsehnorm und ähnliche technische Vorschriften auf den Gebieten der Fernmelde-technik, des Funkwesens usw. Dieser internationale beratende Ausschuß ist das ständige Organ des Internationalen Fernmeldevereins in Genf, der Studien über technische Fragen des Funkdienstes sowie über gewisse Probleme des Funkbetriebsdienstes durchführt und hierüber Empfehlungen an die Mitgliederverwaltungen des Internationalen Fernmeldevereines gibt. Allerdings gehört die Verteilung der Frequenzen nicht zum Aufgabengebiet des CCIR. Der Ausschuß liefert jedoch wichtige Arbeiten auf dem Gebiete der Wellenausbreitung sowie der Sende- und Empfangstechnik und leistet so gründliche Vorarbeiten für die Entscheidungen der Wellenkonferenzen. Das Arbeitsgebiet der Funktechnik innerhalb des CCIR ist in 14 Studienkommissionen aufgeteilt. Eine davon behandelt die Fernsehfragen, zwei weitere Kommissionen Rundfunkfragen.

Die Bedeutung dieser internationalen Tagung geht am deutlichsten aus der Teilnehmerzahl hervor. Es nahmen insgesamt 350 Ingenieure und Verwaltungsbeamte teil. Darunter befanden sich 41 Mitgliedsverwaltungen des Internationalen Fernmeldevereins und von 16 Funkbetriebsgesellschaften, außerdem Beobachter sechs internationaler Organisationen. An den Beratungen der einzelnen Studienkommissionen wirkten ferner Vertreter nationaler Rundfunkgesellschaften und der einschlägigen Industrie mit.

An den technischen Ergebnissen dieser Tagung ist die gesamte internationale Fachwelt interessiert, denn die Beschlüsse legen die technische Weiterentwicklung für die nächsten Jahre auf internationaler Grundlage fest. Eine intensive wissenschaftliche Forschung wird z. B. seit vielen Jahren auf dem Gebiete der Ausbreitung der Funkwellen betrieben. Insgesamt drei Kommissionen des CCIR beschäftigen sich mit diesen sehr weitläufigen und komplizierten Fragen. Die Forschungsarbeit ist aufgeteilt in Ausbreitung der Bodenwelle, Ausbreitung in der Troposphäre und Ausbreitung in der Ionosphäre. Alle Untersuchungen erstrecken sich auf geografische und meteorologische Abhängigkeiten und den Einfluß der Sonnenflecktätigkeit. Es müssen dabei Frequenzen von 10 kHz bis über 10000 MHz erfaßt werden. Hinzu kommt das Studium der Ausbreitungsverhältnisse für die verschiedensten Entfernungen. Es versteht sich, daß der Erfahrungsaustausch und die Diskussion der Beobachtungs- und Versuchsergebnisse sehr lebhaft waren. So konnten gegenüber dem letzten Stand wesentliche Fortschritte festgestellt werden. Man darf in der nächsten Zeit gewisse Verbesserungen im Betrieb der bestehenden Funkverbindungen und auch bei der Herstellung neuer Funklinien erwarten. Zu den stark beachteten Problemen, mit denen sich die Ausbreitungskommission zu befassen hatte, gehörte auch die in letzter Zeit in der Fachwelt häufig erörterte Ausbreitung nach dem Streuungsprinzip (scattering). Nach diesem Verfahren ist es möglich, wenn man hohe Sendeleistung anwendet, auch Entfernungen außerhalb der Sichtreichweite für Frequenzen oberhalb 25 MHz zu überbrücken. Diese Methode kann große Bedeutung für den UKW-Rundfunk und für das Fernsehen gewinnen, wenn es sich darum handelt, Wellen von mehreren hundert Kilometern betriebssicher zu überbrücken. Die Ausbreitungsbedingungen im einzelnen werden in nächster Zeit eingehend untersucht.

Interessant ist auch, daß in den Empfehlungen für die Funksender die Toleranzen für bestimmte technische Eigenschaften verschärft worden

sind. Dazu gehören u. a. die Toleranzen für die Frequenz-Genauigkeit und für die Ausstrahlung von Oberwellen sowie von sonstigen unerwünschten Ausstrahlungen. Durch diese Maßnahmen soll z. B. vermieden werden, daß wichtige Funkverbindungen durch Funksender erheblich gestört werden. Für Funktelegrafie-Multiplex-Systeme, bei denen ein Sender gleichzeitig mehrere Telegramme übermittelt, wurden die technischen Einzelheiten vereinheitlicht. Diese Multiplex-Verbindungen können in Zukunft vereinfacht werden.

Auf dem Gebiete der Richtfunktechnik gelangen im Bereich der Dezil- und Zentimeterwellen wesentliche Fortschritte. Der Ausschuß fixierte eine Reihe von Einzelheiten für Systeme, die der Übermittlung von mehreren hundert Ferngesprächen oder auch von Fernsehprogrammen dienen. Da die Fernsprechanäle im internationalen Weltverkehr benutzt werden sollen, mußte ein Bezugskreis (etwa 2500 km) in seinen Einzelheiten festgelegt werden, nach dem die Eigenschaften der Systeme zu bemessen sind. Bei den Fernsprechverbindungen kam es darauf an, die Verteilung des auf einer so langen Strecke auftretenden Geräusches zu vereinbaren, damit der Geräuschpegel beim Durchlaufen eines Durchgangslandes nicht unzulässig ansteigen kann. Ähnliche Überlegungen führten zur Festlegung von Bedingungen, die für Fernsehkanäle auf Richtfunk-Weltverbindungen verlangt werden müssen.

Nicht nur in Deutschland, auch in vielen europäischen Ländern wartete man mit Spannung auf die angekündigte Festlegung der Farbfernsehnorm. Leider konnte jedoch eine Einigung über eine europäische Farbfernsehnorm noch nicht erreicht werden, denn die CCIR-Studiengruppe, die im Frühjahr 1956 die Farbfernsehvorführungen in verschiedenen Ländern studiert hatte, war nicht in der Lage, ein entscheidendes einheitliches Urteil über die in Betracht gezogenen Systeme zu gewinnen. Da der gesamte Fragenkomplex äußerst schwierig ist, wurde nach einem intensiven Meinungsaustausch beschlossen, die Studien noch etwa ein Jahr lang fortzusetzen. Man hofft, daß die für das Fernsehen zuständige CCIR-Studienkommission auf Grund der inzwischen geleisteten Arbeit Anfang 1958 in Moskau zu einer eindeutigen Empfehlung für eine europäische Farbfernsehnorm kommen wird.

Für die deutsche Verwaltung ist dieser Beschluß in verschiedener Hinsicht unangenehm, denn der vorgesehene Ausbau des deutschen Fernsehens verlangt weitere Bänder. Aus diesem Grunde wird man voraussichtlich den Rundfunk- und Fernsehbereich IV im Gebiet von 470 bis 585 MHz, der später für das Farbfernsehen verwendet werden dürfte, einstweilen für das Schwarz-Weiß-Fernsehen nicht ganz ungenutzt lassen können. Nach einer von der Delegation der Deutschen Bundesrepublik abgegebenen Erklärung ist die Verwaltung bereit, für diesen Frequenzbereich bis dahin errichtete Sender einer späteren europäischen Farbfernsehnorm nachträglich anzupassen, falls es im Frühjahr 1958 zu einer verbindlichen Festlegung der Norm kommt.

Andere Fortschritte gelangen der Kommission für UKW-Seefunkgeräte; es wurden gleichfalls neue Vorschriften beschlossen. Nicht uninteressant ist in diesem Zusammenhang, daß sich eine Studiengruppe mit der Herausgabe einer Liste von Definitionen auf dem Funkgebiet befaßt, die im Rahmen eines vielsprachigen Wörterbuches die internationale Verständigung über Funkprobleme erleichtern soll.

Da die polnische Verwaltung alle notwendigen organisatorischen Vorbereitungen gründlich getroffen hatte, gelang es, den umfangreichen Fragenkomplex in der vorgesehenen Zeit zu bearbeiten. Die nächste CCIR-Vollversammlung soll in drei Jahren in den USA stattfinden. d.

Wenn heute die deutsche Radio- und Fernsehindustrie in technischer Beziehung hochentwickelt ist, so darf sie diesen in der ganzen Welt anerkannten Leistungsstand zum großen Teil ihrer Fähigkeit zuschreiben, neue Aufgaben schnell und gründlich zu lösen. Die bekanntesten Beispiele sind hierfür UKW- und Fernsehtechnik. Für die Bauelemente-Hersteller und für die Antennenfabrikanten gilt diese Feststellung ganz besonders, denn wie wäre es heute um die moderne Empfangs- und Sendetechnik bestellt, wenn wir keine erstklassigen Einzelteile und Antennen hätten. Wie groß die Fortschritte auf dem Gebiete der Antennentechnik sind, kann man am besten aus einem Vergleich mit dem Entwicklungsstand etwa vor fünf Jahren erkennen. Damals fehlte es noch an Erfahrungen hinsichtlich der mechanischen und elektrischen Qualität der UKW-Antennen. Erst die nächsten Jahre bewiesen, daß ohne ein erstklassiges Labor keine Spitzenleistungen zu erreichen sind. Nur der Meßtechniker weiß, welcher Aufwand an Meßeinrichtungen, Zeit und Sorgfalt notwendig ist, um zuverlässige Angaben über die technischen Eigenschaften

WERNER W. DIEFENBACH

Leistungsfähige

ligen Gerätegruppen genauso UKW-tüchtig wie z. B. in der Großsuperklasse. Dadurch kann der empfangsseitige Antennenaufwand auf ein Minimum verringert werden. Die früher üblichen UKW-Richtantennen sind heute nur noch für ausgesprochenen Fernempfang notwendig. Dagegen konnte sich die Rundempfangsantenne durchsetzen, vor allem wenn es sich um annähernd V-förmige Modelle handelt, mit denen man noch eine gewisse Vorzugsrichtung für den günstigeren Empfang eines UKW-Regionalsenders wählen kann.

Auf dem Gebiet der Fernsehantennen ist die Industrie augenblicklich damit beschäftigt, Ergänzungstypen herauszubringen, die durch die Inbetriebnahme neuer Fernsehsender in verschiedenen Kanälen notwendig geworden sind. Durch neue leistungsstarke Fernsehsender im Band I werden preiswerte Antennen verlangt, die im Nahbereich den Anforderungen genügen und in den Abmessungen günstig sind. Eine besondere Rolle spielt bei einigen Firmen der verkürzte Dipol. Die guten Empfangsergebnisse einiger Sender im Band III, die aus der gleichen Richtung aufzunehmen sind, veranlaßte die Antennenindustrie, ihre Aufmerksamkeit wieder den Breitband-Antennen zuzuwenden. Auch hier handelt es sich um Yagi-Antennen in zusammenklappbarer Ausführung bis zu zehn Elementen je Ebene. Im Zusammenhang damit wird der Empfang mehrerer Programme aus verschiedenen Richtungen von Interesse. Eine einfache Lösung scheint auf den ersten Blick die Yagi-Breitbandantenne in Verbindung mit einem erstklassigen Antennenrotor zu sein. Es wird vom Ausbau der Fernsehdienste in den benachbarten Ländern abhängen, ob der Antennenrotor an Bedeutung gewinnt. Die Industrie ist jedenfalls zur gegebenen Zeit in der Lage, geeignete Konstruktionen anzubieten. Ob gegebenenfalls die Aufstellung getrennter Einkanalantennen, die auf die gewünschten Sender ausgerichtet sind, wirtschaftlicher ist, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden.

Im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung der Antennen wird laufend das Antennenzubehör verbessert. Die Kabelanschlüsse sind heute absolut regensicher und korrosionsfest. Im Prinzip ist der wetterfeste Anschluß in seiner Bedeutung seit Jahren erkannt und auch technisch gelöst. Es wurden aber in letzter Zeit immer wieder Verfeinerungen gefunden, die technisch eleganter und für den Service zweckmäßiger sind. Die Praxis läßt andererseits neue Isolatoren, Kabelstützen usw. entstehen, die die Montage des Antennenkabels erleichtern. Verbessert wurden ferner die Antennenkabel nicht nur in den elektrischen Werten, sondern auch in ihrer äußeren Aufmachung, denn es gibt viele Kunden, die nur das unauffällige Antennenkabel in der Wohnung dulden.

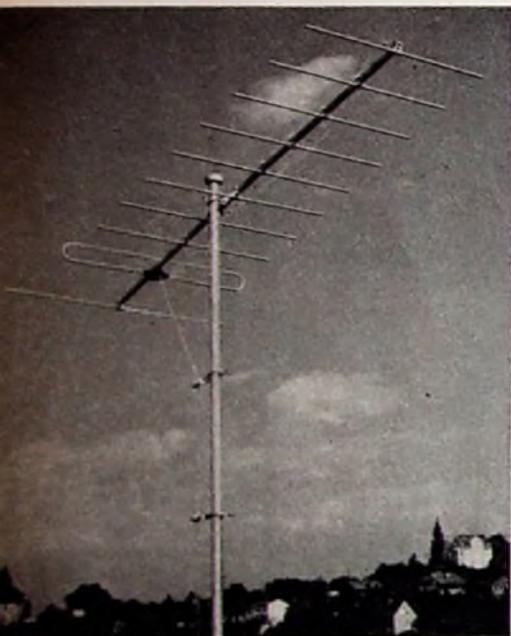
Neue Möglichkeiten in der Entwicklung von Antennenverstärkern gab die Spezialröhre E88 CC. Diese Langlebensdauerrohre hat sehr günstige Rauschigenschaften und gegenüber beispielsweise der PCC 84 etwa doppelte Steilheit. Bei gleicher Röhrenzahl kann der Konstrukteur nunmehr Fernseh-Antennenverstärker höherer Leistung oder mit weniger Röhren Fernsehverstärker annähernd gleicher Verstärkung bauen, wenn die Röhre E 80 CC verwendet wird. Diese Vorzüge sind so entscheidend, daß manche Hersteller ihre Fernseh-Antennenverstärker umkonstruiert haben. In Fernseh-Einkanalverstärkern, die lediglich mit einer Röhre E 88 CC bestückt sind, erzielen

man heute auf beiden Bändern eine rund 16fache Verstärkung. Eine andere Entwicklungsrichtung, die den Bau von Fernseh-Antennenverstärkern maßgeblich beeinflußt, ist durch den Fernseh-Breitbandverstärker gekennzeichnet. Wie bereits angedeutet, sind die neuen Fernseh-Breitbandantennen vorzüglich für die Aufnahme mehrerer Programme auf verschiedenen Kanälen geeignet. Der Fernseh-Breitbandverstärker bietet nun eine zukunftssichere Lösung der in Gemeinschaftsanlagen auftretenden technischen Probleme, wenn es die Fernsehsituation in mehreren Bezirken erlauben wird, zwischen verschiedenen Programmen z. B. innerhalb des Bandes III zu wählen. Einige Hersteller gingen deshalb dazu über, neben dem FS-Einkanalverstärker auch FS-Breitbandverstärker in das Programm aufzunehmen. Bei gleicher Röhrenzahl ist allerdings die Verstärkung des Breitbandtyps etwa nur 40% so groß wie die des Einkanalverstärkers.

Die Wichtigkeit der Gemeinschaftsantenne wird in zunehmendem Maße von Bauläuten und Architekten erkannt. Die Einstellung verschiedener Kreise der Bauwelt ist jedoch noch wenig positiv. Zu den Gründen mögen Amortisierungs- und Planungstragen gehören, aber auch die Tatsache, daß die Baukosten gestiegen sind und der Bauherr sich vielfach wenig geneigt zeigt, noch weitere den Bau verteuernde Ausgaben zu übernehmen. Um aufklärend zu wirken, brachten die führenden Hersteller von Gemeinschaftsantennenanlagen in letzter Zeit Informationschriften für die Baufachwelt heraus. Wertvoll sind z. B. Mappen, die Planung, Aufbau, Antennenkombinationen, Dämpfungsberechnung, Gewinn- und Dämpfungswerte, Montageanleitung, Fernsehweiden, Antennenkabel und vieles andere behandeln. In ausführlichen Besprechungen zwischen Vertretern des Bundespostministeriums, der Fachunterabteilung Antennen (Fachabteilung Schwachstromtechnische Bauelemente des ZVEI) und anderen interessierten Stellen werden ferner zur Zeit Verhandlungen über Richtlinien und Leistungshäfte getroffen. Im übrigen ist die Verkaufspsychologie der Antennenindustrie heute viel aufgeschlossener als früher. Es gibt werbewirksame Verpackungen und Antennen auf Schautafeln mit Preisangaben, Kundenzeitschriften, Technischer Beratungsdienst, Antennen-Fernkurse wenden sich speziell an den Verkäufer und an den technischen Nachwuchs. Nicht zu vergessen sind die Antennen-Informationen der Fachunterabteilung Antennen im ZVEI, die vorwiegend für Fachkreise bestimmt sind und für den Antennengedanken gute Arbeit leisten. Aber auch die kommenden Probleme, wie sie z. B. das DZDF-Fernsehen und dessen Eingliederung in die Antennentechnik bringen wird, bereiten keine unüberwindlichen Schwierigkeiten mehr. Die verschiedenen Konstruktionen beweisen aber, wie sehr die Antennenspezialisten vorausschauend planen konnten.

*

Im allgemeinen konzentriert die deutsche Antennenindustrie ihr Neuhelmenprogramm auf die Technische Messe Hannover. Der Zeitpunkt der Deutschen Fernsehschau Stuttgart lag jedoch so günstig, daß zahlreiche Antennenhersteller Ende August dort weitere Neuerungen vorstellten. Im großen und ganzen betrachtet, handelt es sich um nachstehend besprochene Ergänzungen des schon bestehenden Programms, die auf allen Gebieten der Antennentechnik zu verzeichnen waren.



Breitband-FS-Antenne „Fesa 3400“ (Mirschmann)

von UKW- und Fernsehantennen zu erhalten. Heute sind auch technische Richtlinien vorhanden, die z. B. für die Güteeigenschaften der Antennen, wie Antennengewinn, Vorrückverhältnis usw., einheitliche Definitionen geben.

Ein anderer grundsätzlicher Fortschritt auf dem Fertigungsgebiet gelang durch zweckmäßiges Rationalisieren. Aus den Grundelementen Dipol, Reflektor und Direktor kann ein gesamtes Fertigungsprogramm aufgebaut werden, wenn die je nach Typ verschiedenen Zubehör- und Montageteile vorhanden sind. Dadurch verringert sich aber auch die Lagerhaltung auf der Händlerseite. Von ebenso großer Bedeutung für das Antennengeschäft von heute sind die zusammenklappbaren Richtantennen mit unverlierbaren Montageteilen. Dadurch konnten Versand, Transport und Aufstellen der Antenne beträchtlich vereinfacht werden.

Es ist nicht uninteressant, festzustellen, wie schnell sich in den letzten Jahren die Konstruktion der UKW-Antennen normalisiert hat. Der entscheidende Schritt gelang durch den Ausbau der UKW-Sendernetze und die außergewöhnliche Steigerung der UKW-Empfindlichkeit in allen Empfängerklassen. Der moderne AM/FM-Super ist auch in den bil-

Deutsche Antennenindustrie

UKW-Antennen

Während sich die Fernsehantennen-Entwicklung noch im Fluß befindet, kann man den Stand der UKW-Antennentechnik als nahezu abgeschlossen betrachten. Diesen Eindruck gewinnt man bei einer kritischen Beurteilung der UKW-Neuheiten. Das Angebot an neuen UKW-Typen ist gering.

Zahlreiche Fernsehantennen gestatten „auch“ UKW-Empfang. Vorteilhafter als diese Behelfslösung ist die von *Kathrein* verwirklichte Lösung des UKW-Zusatzes für Fernsehantennen. Es handelt sich um einen Faltdipol („547“) mit Koppelglied an die Fernsehantenne, der jede Fernsehantenne für Band III zum UKW-Empfang brauchbar macht. Diese UKW-Zusatzantenne ist preiswert und läßt sich über oder unterhalb der Fernsehantenne befestigen und beliebig ausrichten.

Durch Preiswürdigkeit zeichnen sich ferner die *Wisi-Heliogen*-UKW-Antennen aus. Der V-Dipol „02“ ist jetzt in sechs verschiedenen Ausführungen als Fenster- oder Dachbodenantenne, als Dachrinnen-Antenne und als Mastantenne mit oder ohne Zusatzstab für



UKW-Antenne „02 D“ für Dachrinnenmontage (*Wisi-Heliogen*)

den Empfang der LMK-Bereiche erhältlich. Außerdem wird noch eine zweiteilige Zusatzstabantenne zum verbesserten Empfang der AM-Bereiche in zusammenschraubbarer Ausführung angeboten. Diese Antennen sind je nach Ausrichtung für Rund- oder Richtempfang geeignet und durch Grün-Korundierung klimafest. Die Montage ist einfach, da sämtliche Teile unverlierbar sind.

Fernseh-1-Element-Antennen

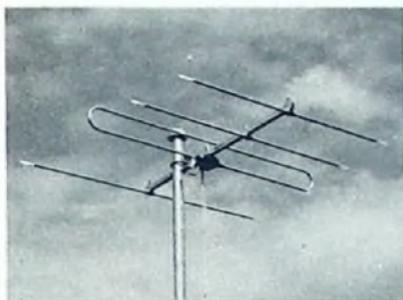
In der Praxis ist diese Antennenform für Fernsehempfang nicht immer ausreichend, denn selbst an Empfangsorten mit ausreichend hoher Feldstärke treten häufig so starke Reflexionserscheinungen auf, daß eine Vielelement-Antenne notwendig wird. Neu kamen die 1-Element-Fernsehantennen der Firma *Max Engels* heraus. Dieser Dipol ist für Kanal 2, 3 und 4 erhältlich und kann preiswert geliefert werden.

Fernseh-Vielelement-Antennen

Zur Ausblendung von Geistern entwickelte die *Deutsche Elektronik GmbH* die Doppelantenne „AT 278“. Sie besteht aus zwei 4-Element-Antennen in einer Ebene und erzielt z. B. auf Kanal 7 ein Vor-Rück-Verhältnis von 23 dB und einen Antennenspannungsgewinn von 11... 12 dB bei einem Öffnungswinkel in der Horizontalen von 31° und in der Vertikalen von 90°. Diese Antenne kann noch in jenen Fällen verwendet werden, die bisher erheblich umfangreichere und schwerere Antennen notwendig machten. Auch die neue

Antenne wird vormontiert geliefert und läßt sich mit wenigen Griffen ohne Werkzeuge aufstellen.

Für Band I stellt die Firma *Max Engels* neue verbilligte Fernsehantennen vor. Sie sind für die Kanäle 2, 3 und 4 erhältlich und kommen in 2-Element- und 4-Element-Ausführung auf den Markt. Ferner kann eine 8-Element-Duplo-Fernsehantenne bezogen werden, die aus zwei übereinander angeordneten 4 Element-Antennen besteht. Bei den *Engels* Antennen wird die Wetterbeständigkeit durch Eloxieren erreicht. Der Kabelanschluß ist regensicher. Ferner sind sämtliche Teile unverlierbar angeordnet.



Fernsehantenne „Fesa 3100 B“ (*Hirschmann*)

Mit verschiedenen Fernsehantennen-Neuerungen kann die Firma *Hirschmann* aufwarten. In Clap-Ausführung für Band III erscheint die Kanalgruppen-4-Elementantenne „Fesa 3100“ (Faltdipol, Reflektor, zwei Direktoren). Sie läßt sich mit Hilfe von Biegeenden auf einen von drei Kanälen abstimmen. Von den technischen Daten interessieren besonders das Vor-Rück-Verhältnis von 22 dB (12,5 : 1), der Spannungsgewinn von 6,5 dB (2,1fach) und der horizontale Öffnungswinkel von 55°. Es sind Ausführungen für die Kanäle 5 bis 7, 6 bis 8, 8 bis 10 und 9 bis 11 erhältlich. Außerdem kann die neue Fernsehantenne mit Hilfe einer Koppelleitung („Fesa 2350“) zu einer 2-Ebenen-Antenne mit 8 Elementen aufgestockt werden. Allerdings ist eine Erweiterung mit Hilfe von Direktorvorsätzen zu einem längeren Yagi nicht möglich. Wenn die örtlichen Empfangsverhältnisse nicht genau bekannt sind, bietet die ausbaufähige Reihe „Fesa 300 B“, „Fesa 500 B“ und „Fesa 400 B“ auch weiterhin die schnellste Möglichkeit, die erforderliche Antennengröße durch Empfangsversuche zu ermitteln.

Als weitere Neuheit für Band III zeigte *Hirschmann* die Breitband-Yagi-Antenne in Clap-Technik „Fesa 3400“ mit 10 Elementen und einem Spannungsgewinn von 9 dB (2,9fach), einem mittleren Vor-Rück-Verhältnis von 15,5 dB (6 : 1) und einem Horizontal-Öffnungswinkel von 46°. Diese Breitbandantenne eignet sich für alle Kanäle 5 bis 11 und ist vor allem für Gebiete zu empfehlen, in denen der Empfang mehrerer Fernsehsender mit verschiedenen Programmen aus gleicher Richtung möglich ist. Aus zwei übereinander angeordneten Systemen „Fesa 3400“ setzt sich die 2-Ebenen-20-Element-Antenne „Fesa 3500“ zusammen. Die technischen Daten sind entsprechend günstiger (Spannungsgewinn 11 dB, mittleres Vor-Rück-Verhältnis 15,5 dB, horizontaler Öffnungswinkel 43°).

Auch *Kathrein* bringt für schwierige Empfangslagen eine neue Fernsehantenne heraus. Durch die Vielkanal-Antenne „Multika 1“ (Kanal 5 bis 11) wird die frühere Fernseh-

antenne „Rufa“ ersetzt. Sie erzielt mit fünf Direktoren einen Antennengewinn von 7 bis 10 dB („Rufa“ = 8 dB) und ein Vor-Rück-Verhältnis von 15... 26 dB („Rufa“ = 14 dB). In schwierigen Empfangslagen bewährt sich die Zwei-Ebenen-Ausführung „Multika 2“ mit entsprechend besseren elektrischen Werten (Antennengewinn 9,5... 12,5 dB, Vor-Rück-Verhältnis 16... 33 dB). Der horizontale Öffnungswinkel ist 41°... 53°, der vertikale Öffnungswinkel 32°... 46°. Eine weitere Ausführungsform, die „Super-Multika“-Antenne, besteht aus horizontal nebeneinander angeordneten Antennen des Modells „Multika 1“ oder „Multika 2“.

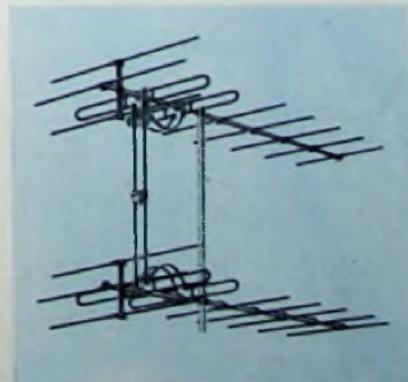
Eine Neukonstruktion im Programm der Firma *Hans Kolbe & Co. (Fuba)* ist die „FSA 441“. Diese Antenne, auf die wir schon im Heft 14 verwiesen, stellt einen Breitbandtyp für das gesamte Band III dar (Kanal 5... 11) und gestattet über ein Einbau-Symmetrierglied den direkten Anschluß von 60-Ω-Leitungen. Die technischen Daten sind: Spannungsgewinn 6 dB, Vor-Rück-Verhältnis 1 : 15, horizontaler Öffnungswinkel 67°. Ferner wurde für die schon bekannte Vielelement-Antenne „FSA 591“ ein Spezial-Vertikalschwenkglied geschaffen („VSG 591“).

Neuerdings liefert die Firma *C. Schniewindt KG* sämtliche Fernseh- und UKW-Antennen auf Wunsch in korrosionsgeschützter Ausführung, und zwar goldfarbig oder grünfarbig. Es handelt sich um eine hochwertige Oberflächenbehandlung. Wettergeschützt und unzerbrechlich ist ferner das neue Polystyrol-Isolierteil (Kabelanschlußstück). Es hat unverlierbare Schrauben, einen Plastik-Abschlußdeckel und ist praktisch unzerbrechlich. Die Strahler und Zusatzelemente sitzen in Kunststoffhalterungen auf einem verwindungsfreien Sechskantrohr.

Die *Siemens*-Fernsehantennen sind gleichfalls verbessert worden. Neben den Breitbandantennen führen sich die Kanalantennen für den Empfang einzelner Fernsehsender immer mehr ein. Diese sind mit Anpaßblechen ausgestattet (s. *FUNK-TECHNIK* Bd. 10 (1955) Nr. 23, S. 666), mit denen eine genaue Anpassung an den vorgeschriebenen Fußpunkt-widerstand von 240 Ohm möglich ist. Die Kanalantennen sind ebenso wie die Breitbandantennen in 1-, 2- und 4-Ebenen-Ausführung erhältlich.

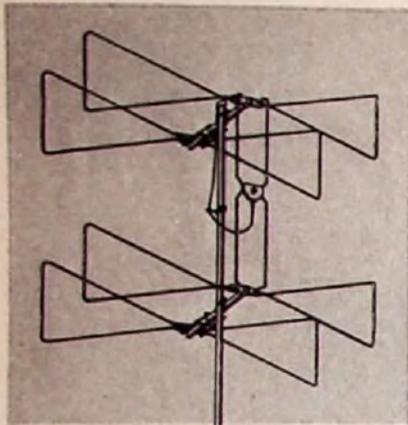
Zu den Fernsehantennen für Band III fertigt die *Telo*-Antennenfabrik eine zusätzlich anbringbare Reflektorwand (s. Heft 14/1956, S. 419). Die jeweilige Antenne erhält dadurch ein erheblich verbessertes Vor-Rück-Verhältnis und eine größere Sicherheit gegenüber Reflexionen.

Aus dem Rahmen des Üblichen fällt die neue 8-Element-2-Ebenen-Fernsehantenne von *Wisi-Heliogen* „Rex 05“. Es handelt sich um Ganzwellen-Flächenstrahler in Skelettausführung für das gesamte Band III (Kanal 5 bis 11) und



„Multika 2“, eine neue 2-Ebenen-Fernsehantenne von *Kathrein*

für das Band II (UKW). Während der Spannungsgewinn 8 dB ist, wird das Vor-Rück-Verhältnis mit 17 dB angegeben. Die Antenne kommt klimafest korundiert auf den Markt und hat u. a. kleine horizontale und vertikale Öffnungswinkel.



Skelett-Antenne „Rex 05“ (Wisi-Heliogen)

Fernsehantennen für Zimmer, Dachboden und für Dachrinnenmontage

Bei der ständigen Verbesserung der Fernsehversorgung gewinnen sogenannte Behelfsantennen für das Zimmer sowie für den Dachboden und für die Dachrinnenmontage an Bedeutung. Dieser Erkenntnis kann sich heute kein Antennenhersteller verschließen. Geeignete Bauformen erscheinen nunmehr im Fabrikationsprogramm fast aller Firmen.

Da verschiedene neue Fernsehsender im Band I arbeiten, brachte Max Engels eine Fenster-Fernseh-Antenne in Form eines verkürzten Dipols heraus, der für Kanal 2, 3 oder 4 bezogen werden kann. Dieser verkürzte Dipol ist auch als Dachrinnen-Fernsehantenne erhältlich. Zweckmäßig in Form und Ausführung ist die Zimmer-Fernsehantenne „Libelle“ von Hirschmann. Das Modell „Zifa 100“ kann ohne Montage aufgestellt oder an der Wand aufgehängt werden. Mit Hilfe des biegsamen Trägers läßt sich der Dipol nach allen Richtungen im Raum schwenken. Dipol und Träger sind Messing poliert, während Dipolhalterung und Fuß aus weißem Kunststoff bestehen.

Der verkürzte Dipol für Band I (Kanal 2, 3 oder 4), den Kathrein unter der Bezeichnung „Vera“, Typ „826“ herausbringt, kommt ferner in Sonderausführungen für die Montage an der Dachrinne (Typ „827“) und für Fensterbefestigung heraus (Typ „828“).



Zimmer-Fernsehantenne „Libelle, Zifa 100“ (Hirschmann)

Im Programm der Firma Hans Kolbe & Co. ist die horizontal polarisierte Band-I-Antenne „FSA 201“ nunmehr auch für Dachrinnenmontage als Typ „FSA 202“ erhältlich.

Fernseh-Antennenverstärker

Die Tendenz zum Breitbandverstärker ist bei Antennenverstärkern unverkennbar. Hinzu kommen die Bestrebungen der Hersteller, die Verstärkung durch äußerst rauscharme Röhren (z. B. E 88 CC) rentabler zu machen. Diese beiden Gesichtspunkte führten bei einigen Herstellern zu Neukonstruktionen.

Von der Deutschen Elektronik GmbH wurden ein 1-Röhren-1-Kanalverstärker mit der rauscharmen Doppeltriode E 88 CC und 15facher Verstärkung und ein 2-Röhren-1-Kanalverstärker mit $2 \times$ E 88 CC und einer rund 100fachen Verstärkung herausgebracht. Die neuen Verstärker erreichen bei gleicher Röhrenzahl eine höhere Verstärkung (15fach statt bisher 10fach) oder kommen bei gleicher Verstärkung (100fach) mit geringerer Röhrenzahl aus. Diese Verstärker sind für Einzelanlagen zur Verbesserung des Signal-Rauschverhältnisses und für Gemeinschaftsanlagen zur Erhöhung des Eingangspegels bestimmt.

Sämtliche neuen Antennenverstärker von Hirschmann verwenden die Doppeltriode E 88 CC und erzielen ein besonders gutes Nutz-Rauschspannungsverhältnis (Rauschleistung $4 kT_0$ im Band III und $3 kT_0$ im Band I). Für das Fernsehband I sind die Antennenverstärker „Av 800“ und „Av 900“ bestimmt, während für Band III die Typen „Av 600“ und „Av 700“ zur Verfügung stehen. Diese Verstärker lassen sich entweder direkt aus dem Netz speisen oder über ein Anschlußgerät auch fernspeisen. Sie werden durch den LMKU-Antennenverstärker „Av 1000“ ergänzt. Beachtenswert sind ferner die Preisreduzierungen.

Bessere und billigere Antennenverstärker kann auch Kathrein anbieten. Mit der Röhre E 88 CC kommt nunmehr der Fernseh-Breitbandverstärker Typ „777“ heraus, der breitbandig entweder für Kanal 2 bis 4 oder für Kanal 5 bis 11 geliefert wird. Auch der UKW- und Fernsehverstärker Typ „779“ ist jetzt mit den Röhren E 88 CC und ECC 85 bestückt (Verstärkung UKW 20 dB, Fernsehen 24 dB). Im übrigen wurden alle Kathrein-Antennenverstärker mit Ausnahme des UKW-1-Röhrentyps „752“ gründlich überholt und in vielen konstruktiven Einzelheiten verbessert.

Eine Neukonstruktion ist ferner der Schlieffert-Antennenverstärker „AV 420“, der einen 1-Röhren-Fernsehverstärker für die Montage auf dem Dachboden darstellt und mit der Spezialröhre E 88 CC geliefert wird. Bei einer Bandbreite von 8,5 MHz ist die Verstärkung 20fach. Dieser neue Verstärker wird für die Kanäle des Bandes III hergestellt (Einkanal-typ).

Mit einer rauscharmen Eingangsstufe sind auch die Antennenverstärker der Tejo-Antennenfabrik ausgerüstet. Sie zeichnen sich außerdem durch verbesserte Kreuzmodulationsfestigkeit, hohe Eingangsempfindlichkeit und Ausgangsleistung aus.

Antennenrotor

In einigen Ländern, z. B. in Belgien, ist der Antennenrotor sehr beliebt, denn er bedeutet eine Lösung des Fernsehantennen-Problems, wenn verschiedene Programme aus abwechselnden Richtungen empfangen werden sollen. Ein bewährtes Importmodell sah man am Stand der Firma Sihn. Es ist konstruktiv gut durchgebildet und für handelsübliche deutsche Fernsehantennen geeignet.

Verschiedenes Zubehör

Die Antennenindustrie kann aus den vielfachen Montageerfahrungen laufend neues Zubehör anbieten. Praktisch sind z. B. die neuen Kabelstützen „Kada 30“ mit Schraubzwinde „Kaspi 30“ mit gehärtetem Dübel zum Ein-

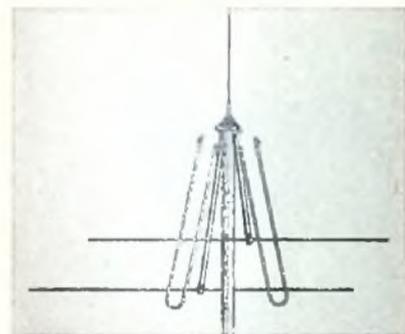
schlagen und nachträglich einschraubbarer Stütze, wie sie die Firma Hirschmann anbietet. Unter der Bezeichnung „Kaspi 40“ kommt noch eine neue Kabelstütze mit 227 mm hohem Isolatorträger auf den Markt. Zu den Neuerungen gehört auch das neue Schlauchkabel „Uka 16“. Es ist weiß gedeckt eingefärbt, witterungsbeständig und unempfindlich gegen Sonnenstrahlen.

Verschiedenes neues Antennenmaterial war bei der Tejo-Antennenfabrik zu finden, wie z. B. neu entwickelte Hörstellendosen, ein verbessertes Störschutzgerät usw. Das Tejo-Antennenkabel hat nun durch geänderten Aufbau und Verwendung hochwertiger Werkstoffe eine sehr geringe Dämpfung (100 MHz 9,3 Np/km, 200 MHz 12,9 Np/km).

Gemeinschaftsantennen

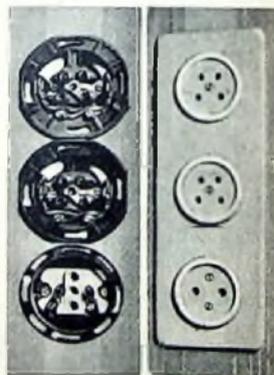
Auf dem Gebiete der Gemeinschaftsantennen sind die Programme der einzelnen Hersteller weitgehend abgerundet. Es werden Anlagen für verschiedene Teilnehmerzahlen geliefert, für die auch geeignete Verstärker, Kabel und Zubehör angeboten werden. Da es sich um vollständige Programme handelt, können im gegenwärtigen Zeitpunkt vorwiegend nur neue Zubehorteile erwartet werden.

Ein Beispiel für das erweiterte Zubehör für Gemeinschaftsantennenanlagen bilden z. B. die Unterputz-Antennendosen von Hirschmann. Sie enthalten alle Entkopplungsglieder, die



Kleppbare „Simplex“-Gemeinschaftsantenne der Deutschen Elektronik GmbH

Neue Unterputz-Antennendosen von Hirschmann für Gemeinschaftsanlagen



zum rückwirkungsfreien Anschluß der Empfänger notwendig sind. Optimal bemessene Entkopplungswiderstände machen die Dosen kurzschlußsicher. Ein Filter mit 40 dB Dämpfung in den Rundfunkdosen hält die zweite Oszillator-Oberwelle des UKW-Rundfunkempfängers von der Antennenanlage fern. Dadurch werden Fernsehstörungen vermieden. Andererseits verhindern Sperrglieder in den Fernseh Dosen, daß der UKW-Empfang durch die angeschlossenen Fernsehempfänger beeinträchtigt wird.

Zusammenfassend darf man feststellen, daß die Antennenindustrie mit ihrem auf der Fernsehchau gezeigten Programm erneut ihren hohen Leistungsstand bewiesen hat. Ein gutes Beispiel für eine umfangreiche Fernseh-Gemeinschaftsantennenanlage bot die Fernsehchau mit einer von Fuba errichteten Anlage für 350 Fernsehgeräte.

DEUTSCHE INDUSTRIE-AUSSTELLUNG BERLIN 1956

Die am 15. September eröffnete große Leistungsschau erhielt ihr besonderes Gepräge durch die Teilnahme von 1328 Firmen, davon 374 aus Westberlin, 462 aus der Bundesrepublik und 492 aus dem Ausland. Obwohl seit dem Vorjahr zwei neue Hallen mit 3000 m² Ausstellungsfläche entstanden waren, konnten in 13 Hallen mit 43 000 m² überdachter Ausstellungsfläche, in 11 Pavillons und auf dem 23 500 m² großen Freigelände noch nicht alle Platzwünsche der Aussteller erfüllt werden. Wie in den Vorjahren, so nahm auch dieses Mal wieder die Elektroindustrie mit drei Hallen einen bevorzugten Platz ein.

Der internationale Charakter der Ausstellung kam durch die Anwesenheit besonders zahlreicher Vertreter des Auslandes und der mehr als tausend Ehrengäste bei der Eröffnungsfeyer zum Ausdruck. Symbolisch für die zukünftige Entwicklung der Industrie mögen die Umrissdarstellungen der Erdteile mit der stilisierten Darstellung des Atoms in der Ehrenhalle sein, denn die Gedanken Atomkraft und Automation beherrschen heute das Denken vieler Techniker. Wenn auch bei einer Leistungsschau die Abschlüsse der Aussteller nicht im Vordergrund stehen, so wird diese repräsentative Berliner Ausstellung doch von Jahr zu Jahr mehr eine Ausstellung mit messeähnlichem Charakter. Für Berlin ist die große Schau gleichzeitig eine Dokumentation der Leistungsfähigkeit der Berliner Elektroindustrie, der es in den ersten fünf Monaten dieses Jahres gelang, den durchschnittlichen Monatslieferwert auf 137 Mill. DM zu erhöhen.

Rundfunk und Fernsehen

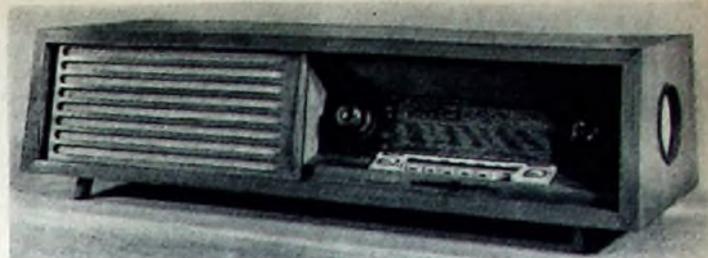
Die führenden Firmen der Rundfunk- und Fernsehindustrie zeigten ihr geschlossenes Programm, das aber gegenüber den bereits in der FUNK-TECHNIK besprochenen Geräten keine wesentlichen Änderungen mehr aufwies, zumal die Neuheitenperiode der Rundfunkindustrie am 15. September beendet war. Loewe Opta zeigte als Testgerät eine neue, besonders flache Form eines Mittelklassen-Supers, bei dem die bei Flachgehäusen sonst nur schwer zu lösende Frage der Unterbringung der Lautsprecher so gelöst war, daß die Lautsprecher neben dem eigentlichen Rundfunkchassis liegen. Philips brachte neben der in Stuttgart erstmals gezeigten „Leonardo-

Vitrine“ mit MW 53-80 ein Mustergerät mit 72-cm-Bildröhre, das aber noch nicht lieferbar ist. Eine Neuschöpfung von Kuba ist das in einem ansprechenden hellen Holzgehäuse vorgelieferte Gerät „Czardas FS“ mit kombiniertem 43-cm-Graetz-Chassis. Der Kleinsuper „Caprice“ von Teletunken fand in Berlin wegen seiner neuartigen Ausführung in gedruckter Schaltungstechnik ebensoviel Beachtung wie in Stuttgart. Ebenso hatte man Gelegenheit, den Saba-Fernsehprojektor „Schausland“ im praktischen Betrieb kennenzulernen. Auf dem Graetz-Stand konnte man das umfangreiche Exportprogramm neben dem schon bekannten Inlandsprogramm in Augenschein nehmen.

Magnetton und Phono

Die Freunde des Magnettons hatten Gelegenheit, außer dem „Magnetophon KL 65“ (AEG und Teletunken) und den bereits bekannten Tonbandgeräten von Grundig auch das

„TK 16“ mit umschaltbarer Bandgeschwindigkeit (9,5 und 4,75 cm/s) kennenzulernen, dessen Fernbedienung besonders bei Verwendung als Diktiergerät sehr zweckmäßig ist, weil das „TK 16“ neben Start und Stop auch das Wiederholen ganzer Sätze oder Wörter gestattet, ohne daß man dabei die Hände von der Schreibmaschine wegnehmen muß. Die „Tonband-Consolette“ — mit Grundig-Spitzenchassis „TK 820“ und drei Lautsprechern hinter einem geschmackvollen Schallgitter — fand sehr viel Anklang; dieses neue Gerät läßt sich als selbständiges Tonbandgerät unabhängig vom Rundfunkempfänger verwenden und wegen seiner guten Formgestaltung harmonisch in jeden Wohnraum einfügen. Von den Campingfreunden wurde der Phonokoffer „Paradiso“ (Superradio) stark beachtet, der für Platten bis 25 cm Ø bei allen drei Geschwindigkeiten geeignet ist und einen eingebauten Transistor-Verstärker nebst Lautsprecher enthält. Zum Betrieb dient eine



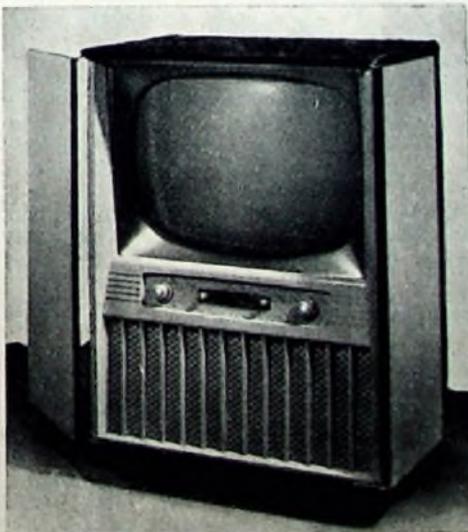
Loewe Opta zeigte im extrem flachen Gehäuse ein Testmuster, bei dem der Hauptlautsprecher neben dem Rundfunk-Chassis untergebracht ist



Der neue Tonbandkoffer „TK 16“ von Grundig



Die „Tonband-Consolette“ von Grundig, ein als selbständiges Gerät verwendbares Tonmöbel



Philips-Testmuster eines Standgerätes mit 72-cm-Bildröhre

„Czardas FS“, eine moderne Kuba-Fernsehtruhe

6-V-Zelllampenbatterie, die nach Angaben des Herstellers zum Abspielen von rund 2500 Plattenseiten reichen soll.

Lautsprecher

Isophon zeigte eine eindrucksvolle Demonstration der Möglichkeiten zum Zusammenstellen einer Lautsprecherkombination für High-Fidelity-Wiedergabe. Auf einer großen Plexiglastafel sah man fünf Vorschläge für solche Kombinationen und hatte auch Gelegenheit, sich von der akustischen Qualität der verschiedenen Vorschläge, deren Lautsprecheraufwand sich — preislich gesehen — etwa zwischen rund 50 und fast 400 DM bewegte, zu überzeugen. Viele Hi-Fi-Interessenten haben hier Anregungen für die eigenen Arbeiten empfangen.

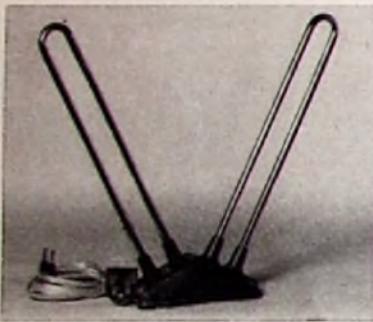
Valvo stellte zwei neue Typenreihen von 6-W-Oval-Lautsprechern vor. Die Reihe „AD 2690“ (Luftpaltinduktion 8500 G, Gesamt-Magnetfluß 15 200 M, Einbautiefe 84 mm, Gewicht 375 g) hat ebenso wie die Reihe „AD 3690“



(Luftpaltinduktion 11 000 G, Gesamt-Magnetfluß 26 200 M, Einbautiefe 90 mm, Gewicht 525 g) Schwingpulen mit 5 Ohm Impedanz und die Membrane Abmessungen von 219 X 146 mm. Beide Reihen lassen sich mit verschiedenartigen Membranen ausstatten und haben dann unterschiedliche Frequenzkurven. In der Normalausführung „.../00“ ist die Frequenzkurve linear; die Typen der Ausführung „.../M“ haben eine Doppelmembrane und geben durch die gute Höhenabstrahlung ein sehr breites Frequenzband wieder (bis etwa 20 000 Hz) bei gleichzeitig guter räumlicher Schallverteilung; erhöhte Empfindlichkeit zwischen 2000 und 5000 MHz (Maximum bei etwa 1200 MHz) und stetiger Abfall oberhalb 5000 MHz sind die Kennzeichen der Ausführung „.../X“.

Antennen

Bei A. Kathrein sah man ausgewählte Beispiele aus dem umfangreichen Antennenprogramm, die vor allem auf die „Central-Antennen“ ausgerichtet waren.



Fernseh-Tischantenne von Roka

C. Novak zeigte Ausführungsformen der Schlitzantenne als Breitbandantenne für Band III mit Reflektor und Reflektorwand sowie als Kanalantenne mit Reflektorstab und fünf Direktoren beziehungsweise mit Reflektorwand und fünf Direktoren. Aus den Grundelementen lassen sich auch 2-Ebenen-Antennen zusammenstellen. Für Band I und II sind entsprechende Antennen in Vorbereitung, während sich beim Austausch der Reflektorstäbe gegen die beiden Halbtelle eines Schleifendipols eine Kombinationsantenne für Band III und II ergibt.

Eine neue wasserdichte Teleskop-Autoantenne führte die Spezialfabrik H. Poddig vor. Diese Antenne rastet nach dem Ausziehen sicher ein und läßt sich ohne Schwierigkeiten von außen einbauen. Sie ist in Längen von 2,00 und 1,45 m lieferbar und gibt beim Ausfahren von nur 1,10 m guten UKW-Empfang. Die neuartige Kurbelantenne verwendet einen um ein Trommelsystem gewickelten Nylondraht von 3 mm Φ zum Ein- und Auskurbeln. Auf dem Freigelände zeigte die Berliner Firma Polig-Antennenbau Musterbeispiele von Fernseh- und Gemeinschaftsantennen der Firmen Deutsche Elektronik GmbH und R. Hirschmann.

Ein Jubiläum besonderer Art konnte Roka am 21. August begehen: die Auslieferung der 30 000. Fernseh-Zimmerantenne. Wenn diese Zahl auch klein gegenüber den Stückzahlen anderer Antennentypen ist, so ist sie doch ein Beweis für die Richtigkeit der anlässlich der Industrieausstellung Berlin im Jahre 1951 zum ersten Male gezeigten Konstruktion. Als Neuheiten erhalten zukünftig alle Fensterantennen für UKW und FS verstärkte Haltebügel und einen Befestigungsflansch, der jeder Antenne eine halbkreisförmige Bewegungsmöglichkeit um den Befestigungspunkt gibt. Die Großfunkenstrecke der UKW-Antenne „1953“ ersetzt jetzt ein als Zwischenstück zwischen Antennenträger und Haltebügel ausgebildeter automatischer Blitzschutz.

Bauelemente

Zum ersten Male war in diesem Jahre Valvo auf der Ausstellung vertreten und zeigte ein vielbeachtetes Programm an Bauelementen und Einzelteilen für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik. Das Ratiofilter „AP 1113“ — eine Weiterentwicklung des Typs „AP 1110“ — zeichnet sich durch höhere Empfindlichkeit und bessere AM-Unterdrückung aus. Die Resonanzfrequenz ist auf 10,7 MHz \pm 7,5% einstellbar. Die primäre beziehungsweise sekundäre Kreisgüte liegt bei 100 beziehungsweise 90; Kopplung $k \cdot Q = 1,6 \pm 15\%$; Bandbreite 240 kHz. Bei 30% AM-Modulation und 12,5 kHz Hub ist die AM-Unterdrückung 1-8. Eine Spannung von 200 mV am Gitter der Begrenzeröhre EF 85 ergibt bei \pm 12,5 kHz Hub 140 mV Ausgangsspannung und eine Gleichspannung von 8,2 V am Ratioelko.

Eine neue Reihe von Miniatur-Elkos mit Kapazitäten von 1 bis 100 μ F und Spannungen zwischen 3 und 70 V ist wegen der kleinen Abmessungen (kleinstes Bechermmaß 3,2 X 10,4 mm, größtes 9 X 31 mm) vor allem für den Konstrukteur von Transistor-Geräten von Interesse. Die zentral herausgeführten Anschlußdrähte ermöglichen auch in Geräten mit sehr gedrängtem Aufbau eine einfache und sichere Montage.

Aus dem vielseitigen Kondensatoren-Programm von Hydra sei vor allem auf die Stör-schutz-Kondensatoren aufmerksam gemacht, die den VDE-Bestimmungen entsprechen und — soweit erforderlich — mit fest eingebauten Sicherungen versehen sind. Besondere Beachtung verdienen die Breitband-Entstörer, deren Entstörwirkung bis in das Fernsehgebiet reicht. Lieferbar sind diese Breitband-Entstörer in durchgeschleiften Ausführung als Einbau- und als Vorschalttypen.

LötKolben

Bei Lörring Werner Bittmann sah man den „Pico-Spezial“, ein Lötwerkzeug zum einfachen Einsetzen von vier verschiedenen Heizelementen (20, 30, 50, 80 W). Die zu jedem Heizelement gehörende zunderfeste Lotspitze ist für die Typen ab 30 W gegen ein passendes Lötbad zum Tauchlöten von Drahtenden austauschbar. Ein Universal-KleinlötKolben ist das Modell „Pico U/V“ mit noch kürzeren Abmessungen. Die hierfür lieferbare konisch gedrehte Spitze ist besonders für Feinstlötungen geeignet. Ein aus dem LötKolben entwickeltes Werkzeug ist für das Schmelzen von Schellack und zum Ausbessern schadhafter Stellen am Holzturnier ebenso geeignet wie zum Verkleben oder Verschweißen von Kunststoff-Verpackungsfolien.

Für Feinstlötungen liefert Ernst Sachs die LötNadel „Ersa 10“ (10 W) zum Anschluß an 6 V (Netztransformator oder Batterie). Die angeschrägte LötNadelspitze besteht aus einer zunderfreien Sonderlegierung, die sich bereits in den bekannten „Ersa“-LötKolben bestens bewährt hat. Für das Lüten und Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen sind die Ersa-Plastik Kolben „50 P“ und „150 P“ bestimmt.

Meß- und Prüflgeräte für Werkstatt und Service

Universal-Instrumente erfreuen sich hierfür besonderer Beliebtheit, und die zahlreichen Modelle der einschlägigen Industrie sind überaus vielseitig verwendbar. Aus der Reihe der AEG-Instrumente ist der hochohmige Universal-Spannungsmesser „UM“ mit zwölf Meßbereichen für Gleich- und Wechselspannungsmessungen deshalb besonders erwähnenswert, weil der Spannungsmesser einen Eigenverbrauch von nur 40 μ A hat (Innenwiderstand 25 kOhm/Volt) und im Frequenzbereich 15 ... 20 000 Hz einen maximalen Frequenzfehler von \pm 1,5% zusätzlich zu dem maximalen Fehler von \pm 1,5% für Gleichstrom

und Wechselstrom 50 Hz hat. Die Eingangskapazität ist etwa 10 pF.

Das „Multavi HO“ von Hartmann & Braun hat einen Innenwiderstand von 33 333 Ohm/Volt für Gleichspannungsmessungen und von 10 000 Ohm/Volt für Wechselspannungsmessungen mit den Meßbereichen 300 mV ... 600 V, beziehungsweise 1,5 ... 600 V. Die entsprechenden Strommeßbereiche sind 30 μ A ... 1,5 A und 0,15 ... 1,5 A. Für jede Stromart ist je eine Skalenteilung von etwa 70 mm Länge vorhanden. Die beiden Widerstandsmeßbereiche 10 kOhm und 1 MOhm haben zur Stromversorgung eine eingebaute 1,5-V-Batterie.

Aus der umfangreichen Reihe der „Multizet“-Instrumente von Siemens & Halske ist ein für Gleich- und Wechselstrom verwendbares Instrument, das den Effektivwert unabhängig von der Kurvenform anzeigt, deshalb interessant, weil es trotz Verwendung eines Dreiecksystems infolge der Spannbandaufhängung einen sehr niedrigen Eigenverbrauch hat. Bemerkenswert ist, daß die Innenschaltung in durch Ätzung auf der Isolierplatte aufgetragenen Leitungszügen ausgeführt ist.

Zur Industrieausstellung zeigte Grundig zum ersten Male in der Öffentlichkeit zwei besonders preisgünstige Meßgeräte für den Service. Der Oszillograf „W 2“ (Typ 6023) enthält einen dreistufigen, umschaltbaren Meßverstärker, der in Stellung „breit“ bei 40 mV/cm Empfindlichkeit im Bereich 3 Hz ... 2 MHz \pm 3 dB linear ist und in dieser Stellung phasen- und frequenzkompensiert ist (Anstiegszeit 0,18 μ s). In Stellung „schmal“ (3 Hz ... 200 kHz) erhöht sich die Empfindlichkeit auf 10 mV/cm. Das Zeitablenkgerät, ein Transitor-Miller-Integrator, ist im Bereich 10 Hz ... 50 kHz in acht Stufen umschaltbar und innerhalb jeder Stufe 1:3 fein regelbar. Zum Steuern eines Wobblers ist die Zeitablenkspannung an einer Buchse zu entnehmen. Der „W 2“ ist auch für Helligkeitsmodulation durch eine von außen zugeführte Spannung verwendbar.



Fernseh-Signalgeber „6022“ von Grundig

Der Fernseh-Signalgeber „6022“ ermöglicht die Kontrolle von FS-Empfängern von der Antennenbuchse bis zur Bildrohre; er liefert hierfür eine symmetrische HF-Ausgangsspannung von etwa 2 mV an 240 Ohm. Damit lassen sich alle wichtigen Justierungen (Geometrie, Linearität von Bild und Zeile, Höhe und Breite, Bildlage, Kissenzerrungen) auch außerhalb der Sendezeiten durchführen. Der Frequenzbereich umfaßt die Kanäle 5 ... 11. Zur Kontrolle der Bild-Endstufe, des Bildfrequenz- und des Impulsteiles steht eine Videospannung von etwa 2,5 V_{eff} positiv zur Verfügung. Der „6022“ gibt ein vollständiges BAS-Signal (Bild-Auslast-Synchronsignal) mit einem feststehenden Muster aus sechs horizontalen und acht vertikalen schwarzen Balken. Die Zeilenfrequenz erzeugt ein freischwingender Oszillator hoher Stabilität; die Bildfrequenz ist netzsynchronisiert. Die Synchronisierung arbeitet ohne Zeilensprung. -th

Einführung in die Radartechnik



In den letzten zwei Jahrzehnten hat die Radartechnik überragende Bedeutung erlangt, und noch immer steigt die Anzahl ihrer sinnvollen Anwendungsmöglichkeiten. Es ist daher angebracht, in einer zusammenhängenden Aufsatzreihe die Prinzipien und Probleme, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen des Radars kurzgefaßt darzustellen sowie die Funktionen und Eigenschaften der wesentlichen Bestandteile moderner Anlagen zu erläutern. Die Vielzahl der technischen und physikalischen Besonderheiten, die in der Radartechnik von Bedeutung sind und Erwähnung finden sollen, zwingt jedoch zu einer Darstellungsform, die der Veranschaulichung grundlegender Zusammenhänge den Vorrang vor einer exakten Detail-Darstellung gibt.

Obwohl die prinzipiellen Grundlagen der Radartechnik bereits in der Frühzeit der Hochfrequenztechnik erkannt wurden, kamen die entscheidenden technischen Fortschritte erst während des zweiten Weltkrieges zustande. Schon im Jahre 1886 demonstrierte Hertz die für das Radar grundlegend wichtigen „quasi-optischen“ Eigenschaften der ultrakurzen Radiowellen, sich durch Reflektoranordnungen zu Richtstrahlen bündeln zu lassen sowie an Medien, deren Dielektrizitäts- oder Permeabilitätskonstante von der ihrer Umgebung abweicht, reflektiert zu werden. Der Nachweis dieser „hochfrequenten Echobildung“ legte den Gedanken nahe, aus dem Auftreten eines Echos auf das Vorhandensein eines reflektierenden Objektes (Hindernis) im Strahlungsfeld zu schließen, dessen Entfernung (unter Zugrundelegung der Ausbreitungsgeschwindigkeit) dann durch Messung der Echo-Laufzeit bestimmt werden kann. 1904 ließ sich Hülsmeyer hierauf ein Patent erteilen, wobei er an eine Anwendung seiner Erfindung als Kollisionsschutz in der Schifffahrt dachte. Die Realisierung und Weiterentwicklung seiner Idee erfolgte jedoch erst in der Mitte der dreißiger Jahre, als man ihre militärische Bedeutung erkannte und vollkommener technische Mittel zur Verfügung standen.

Nach Beendigung des Krieges erschienen zahlreiche Veröffentlichungen der gewonnenen Erkenntnisse, so daß die Radartechnik heute bereits technisches Gemeingut geworden ist. Die aus dem Englischen stammende Bezeichnung RADAR ist eine Abkürzung von „Radio Detection and Ranging“ und bedeutet etwa „Erfassung und Entfernungsbestimmung mit Radlowellen“. Die Aufgabe einer Radaranlage ist damit bereits umrissen. Die sich aus diesem Ortungsvermögen des Radars ergebenden Anwendungsmöglichkeiten als Hilfsmittel für die Navigation, zur Lenkung und Überwachung des Luft- und Seeverkehrs, zur Präzisionsmessung von Entfernungen und Geschwindigkeiten sowie für die Meteorologie, Geo- und Astrophysik sind beträchtlich. Die Fähigkeit eines besonders verbreiteten Gerätes, des Rundblick-Radars, eine Vielzahl von räumlich verteilten Objekten (z. B. Flugzeuge im Luftraum oder Bodenerhebungen) in Form einer sogenannten „Elektronenkarte“ flächenhaft und maßstäblich zur Anzeige zu bringen, kann man mit dem Abbildungsvermögen einer fotografischen Kamera vergleichen. Allerdings wird dieser Vergleich von Laien oft zu wörtlich genommen und der nur quasi-optische Charakter der Radarabbildung überschätzt. Die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen Kamera- und Radarbild liegen im wesentlich schlechteren Auflösungsvermögen

(d. h. getrennte Erkennbarmachung räumlich eng benachbarter Objekte sowie eventuelle Aussagen über ihre Struktur) und in der gewöhnlich auf Hell-Dunkel beschränkten Kontrastierung des Radarbildes. Das „Radarauge“ ist also trotz aller sonstigen Qualitäten noch recht unscharf. Diesen Nachteil, zu dem noch eine Reihe weiterer, physikalisch begründeter Einschränkungen kommt, nimmt man jedoch des einen überragenden Vorteiles wegen in Kauf, mit Radar auch bei Nacht und Nebel, weitgehend unbeeinflußt vom Zustand der Atmosphäre, bis zu Entfernungen von Hunderten von Kilometern überhaupt „sehen“ und mit hoher Genauigkeit messen bzw. orten zu können.

1. Die Ortungs-Grundlagen des Radars

1.1 Die Entfernungsgleichung

Die Grundlage der Radar-Entfernungsbestimmung ist das aus der Akustik bekannte Echo-Prinzip. Erzeugt man ein Signal (z. B. einen Knall oder eine Stoßwelle), das sich mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit v in Richtung auf ein reflektierendes Objekt fortpflanzt, so trifft das von diesem Objekt zurückgeworfene Echosignal am Beobachterstandpunkt nach der Zeit t ein, die das Signal zur zweimaligen Zurücklegung der Entfernung e benötigte. Diese Zeit ergibt sich zu

$$t = \frac{2e}{v} \quad (1)$$

Die Signalquelle des Radar-Gerätes ist die Sendeanenne, die hochfrequente Energie gebündelt in den Raum strahlt, die von Oberflächen „angeleuchteter“ Objekte meistens diffus reflektiert und daher zu einem Bruchteil auch in Richtung auf den Antennenstandort zurückgeworfen wird. Das Eintreffen solcher „Echos“ und ihre zeitliche Reihenfolge registriert ein am selben Ort betriebener Empfänger. Für die Zwecke der Radartechnik ist es vorteilhaft, die Zeit in der Einheit der Mikrosekunde ($1 \mu s = 10^{-6} s$) zu messen. Setzt man in (1) für v die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen, $c = 300\,000 \text{ km/s}$, ein, so ergibt sich aus

$$e = \frac{c \cdot t}{2} \quad (2)$$

die praktische Entfernungsgleichung

$$e(\text{km}) = 0,15 \cdot t(\mu s) \quad (3)$$

Das Echo eines in 1 km Entfernung befindlichen Zieles trifft daher nach $6,66 \mu s$ ein; es ist für die Praxis von Nutzen, sich diesen Einheitswert von $6,66 \mu s$ je km einzuprägen. Eine Zusammenstellung weiterer gebräuchlicher Einheitswerte gibt Tab. I.

Tab. I. Werte für die Faktoren $2/c$ und $c/2$ der Radar-Entfernungsgleichung bei gebräuchlichen Längenmaßen (bezogen auf $c = 299,8 \cdot 10^3 \text{ km/s}$)

$2/c$	$c/2$
2,035 ns/ft.	492 ft./ μs
6,10 ns/yd.	164 yd./ μs
6,667 $\mu s/\text{km}$	149,9 m/ μs
10,74 $\mu s/\text{stat. mile}$	0,0931 stat. miles/ μs
12,36 $\mu s/\text{naut. mile}$	0,0810 naut. miles/ μs

Man erkennt bereits hier die Anforderungen, die hinsichtlich der Zeitmeßgenauigkeit an eine Radar-Entfernungsmeßeinrichtung zu stellen sind: Soll z. B. ein Ziel auf 15 m genau geortet werden, so muß die Zeitmessung

mindestens auf $0,1 \mu s$ genau sein. Diese und noch größere Genauigkeiten ergeben sich durch den Einsatz der Kathodenstrahlröhre in Verbindung mit elektronisch gesteuerten Ablenkeinrichtungen.

Die zur vollständigen Ortung eines Zieles neben der Entfernungsangabe notwendige Richtungsbestimmung läßt sich erreichen, wenn man die Ausbreitung des ausgesandten Signals durch entsprechende Formgebung der Antenne (Reflektorspiegel) auf einen eng begrenzten Raumausschnitt beschränkt (bündelt). Das Diagramm der Strahlungsverteilung (Richtdiagramm) kann je nach dem gewünschten Verwendungszweck die Form eines Scheinwerferstrahls haben oder fächerartig (vorzugsweise horizontal oder vertikal) gebündelt sein. Erfolgt durch Schwenken oder Drehen der Antenne eine raumabtastende Suchbewegung, so ist die Richtung eines erfaßten Zieles durch die Richtung der Antennenachse bestimmt. Die Entfernung zum Ziel ergibt sich dann aus der bereits erwähnten Laufzeitmessung.

1.2 Aktive und passive Ortung

Entstand das empfangene Signal durch Rückstrahlung des Sendesignals an einem reflektierenden Ziel, so spricht man von passiver Rückstrahlung bzw. passiver Ortung. Wird hingegen am Ortungsobjekt durch das Auftreffen des Sendesignals relaisartig eine eigene Sendetätigkeit ausgelöst, die auf einer beliebigen Frequenz und eventuell in codierter Signalgabe erfolgen kann, so ist der Ortungsvorgang aktiv. Die Vorteile des aktiven Verfahrens liegen in der wesentlich größeren erreichbaren Reichweite, da das Echo nicht eine schwache Reflexstrahlung, sondern die kräftige „Antwort“ eines Senders mit definierter und beliebig großer Leistung ist. Aus der Vorstellung von der „Antwort“ (Radar Reply) auf eine „Anfrage“ (Radar Interrogation) entstand für diese Anlagen im angelsächsischen Sprachgebrauch der Name „Transponder“ (zusammengesetzt aus „Transmitter“ und „Responder“). Auch die Bezeichnung „Racon“, die aus „Radar-Beacon“ entstanden ist und Radar-Bake bedeutet, ist gebräuchlich.

Eine Radar-Bake besteht lediglich aus einem auf die Radarfrequenz abgestimmten Empfänger, einem hiervon gesteuerten Modulator sowie dem vom Modulator gesteuerten Sender und den gegebenenfalls erforderlichen Codierungseinrichtungen [1], [5]. Die Wirkungsweise der Radar-Bake darf man jedoch nicht mit der der ununterbrochen strahlenden Funkfeuer verwechseln, da die Radar-Bake erst durch einen auftreffenden Radar-Impuls ausgelöst wird. Die durch die Ansprechzeit der Modulatoreinrichtung verursachte Verzögerung zwischen auftreffendem und abgehendem Signal läßt sich hinreichend klein halten (einige zehntel μs) bzw. als Festwert in Rechnung stellen, so daß auch beim Bakenbetrieb die Radar-Entfernungsgleichung gilt. Gegenüber dem nur richtungweisenden Funkfeuer gibt die Radar-Bake also zusätzlich eine Entfernungs-Information; das Anmessen einer einzigen Radar-Bake ermöglicht bereits eine eindeutige Standortbestimmung. Sie wird deswegen in der Flug- und Seenavigation als Festzeichen benutzt, dessen Position man eventuell durch eine Codierung des Echosignals erkennbar macht.

Eine weitere wichtige Anwendung findet der Transponder zur Kennung im zivilen und

militärischen Funkmeßbetrieb, um die Identität eines angemessenen Objektes festzustellen (IFF = Identification Friend or Foe). Militärische Kennungsgeräte arbeiten meistens mit häufig wechselnden Abfrage- und Antwort-Codes, um unliebsame Verwechslungen auszuschließen. Im zivilen Flugüberwachungsdienst wird die Kennung üblicherweise nur auf Anforderung des Radar-Kontrollpersonals eingeschaltet und erleichtert so die Erkennung einer bestimmten Maschine, von der man ohne vorhandenes Kenngerät die Ausführung eines kennzeichnenden Flugmanövers verlangen müßte.

1.3 Die Modulation des Radar-Senders

Zur Durchführung von Entfernungsmessungen ist es grundsätzlich erforderlich, der ausgesandten Welle in irgendeiner Form Kennzeichen (Modulationen) aufzudrücken, deren zeitlich verzögertes Eintreffen am Empfänger als Entfernungsmaß ausgenutzt werden kann. Diese Markierungen können im Prinzip entweder aus einer Amplituden- oder einer Frequenzbeeinflussung des Sendersignals bestehen; man unterscheidet daher amplituden- und frequenzmodulierte Radar-Sender. Eine einfache Amplitudenmodulation bestände z. B. darin, den Sender sprunghaft einzuschalten (aufzutasten) und das vom nächsten reflektierenden Objekt herrührende Echo abzuwarten, dessen „Fahne“ (da der Sender und mithin das starke Echosignal des ersten Zieles dauernd weiterläuft) selbstverständlich alle von entfernteren Zielen herrührenden schwächeren Echos überdecken würde. Dieses Verfahren ist jedoch wenig brauchbar, da bei jeder Radar-Anlage stets das nächste Objekt infolge der unvermeidbaren Streuung durch die unmittelbare Umgebung der Antenne dargestellt wird, z. B. bei Bodenanlagen durch den umgebenden Erdboden, bei Bordanlagen durch den Schiffs- oder Flugzeugrumpf. Aus diesem Grunde läßt sich bereits einsehen, daß eine kurzzeitige, impulsartige Sendertastung meßtechnische Vorteile ergeben muß, weil Ziele in verschiedenen Entfernungen dann zeitlich getrennte Echos hervorrufen. Nach diesem Prinzip arbeitende Anlagen werden Impulsradar genannt.

1.31 Impulsmoduliertes Radar

Das Kennzeichen impulsmodulierter Radar-Systeme besteht darin, Sendeenergie nur kurzzeitig (je nach Verwendungszweck etwa 0,05 bis 5 μ s) auszustrahlen, worauf eine längere Tasterpause zur Aufnahme der Echosignale folgt. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere 100...1000mal je Sekunde. Das Verhältnis Sendezeit zu Pausenzeit liegt praktisch meistens in der Größenordnung von 1 : 1000; entsprechend verhält sich auch die Impulsleistung zur mittleren Leistung der Sender-Endstufe. Das Impulsradar hat die wichtigste Bedeutung erlangt und die vielseitigsten Anwendungen in der Radartechnik gefunden; abgesehen von den folgenden Ausführungen über einige spezielle Radar-Systeme ist der weitere Raum dieser Aufsatzreihe nur dem Impulsradar und seinen Anwendungen gewidmet.

1.32 Dauerstrich-Radar-Systeme (CW-Radar)

Wird zur Markierung der ausgesandten Welle Frequenzmodulation in irgendeiner Art (z. B. in Sinus-, Dreieck- oder Sägezahnform) benutzt, so ist ebenfalls eine Entfernungsmessung möglich (FM-Radar), da die aus abgehender und reflektierter Welle im Empfänger entstehende Differenzfrequenz von der Entfernung des Zieles abhängt. Eine derartige Anordnung zählt zur Gruppe der sogenannten „Dauerstrich-Radars“ (CW-Radar, von „Con-

tinuous Wave“), deren Kennzeichen die pausenlose oder in längeren Intervallen erfolgende Sendertastung ist, die etwa 10...100% des Arbeitsintervalls ausfüllt.

Die Anzahl der mit Dauerstrich-Anlagen in einer Richtung gleichzeitig erfassbaren Ziele bleibt gewöhnlich auf eins beschränkt, wenn auch mit Mehrkanal-Anordnungen eine Unterscheidbarkeit mehrerer Ziele ermöglicht werden kann. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zum Impulsradar, das eine beträchtlich höhere Anzahl von Informationen liefert, da die Verbindung zu einem vorhandenen Einzelobjekt nur während der Dauer eines Impulses besteht. Von welchen Größen der erreichbare Informationsinhalt abhängt, wird im folgenden noch ausführlich behandelt werden.

Anlagen, die ein bewegtes Einzelziel durch Ausnutzung des Dopplereffektes erkennbar machen, bezeichnet man als „Doppler-Radar“. Sie senden meistens eine Dauerschwingung konstanter Frequenz aus, die bei Überlagerung mit der durch den Dopplereffekt frequenzverschobenen Echofrequenz am Empfänger sowohl zum Nachweis eines bewegten Zieles als auch zur quantitativen Bestimmung seiner Geschwindigkeit ausgenutzt werden. Auch das Impulsradar macht zur Unterscheidung von festen und bewegten Zielen (Boden- und Flugzeugechos) in sogenannten MTI-Systemen (Moving Target Indication) vom Dopplereffekt Gebrauch, allerdings nur qualitativ, da in den kurzen Impulszeiten die absolute Größe der Dopplereffrequenz nicht erfaßt werden kann. Man benutzt die sich auf Grund der Zielbewegung von Impuls zu Impuls ändernde Phasenlage zwischen Sende- und Echosignal lediglich als Charakteristikum für die Hervorhebung eines bewegten Zieles. Dauerstrich-Radars werden wegen des geringen apparativen Aufwandes für Zwecke eingesetzt, bei denen das Impulsradar nicht ausgenutzt wird oder sogar funktionell versagt, z. B. für Kurzstrecken-Entfernungsmesser, Einrichtungen zur Messung der Höhe über dem Erdboden, Warnanlagen, die lediglich Annäherungen oder Zustandsveränderungen in einem bestimmten Sektor anzeigen sollen, Näherungszünder und Geschwindigkeitsmesser für Einzelobjekte, besonders für Fahrzeuge, Projektile und dergleichen.

1.321 Grundsätzlicher Aufbau von Dauerstrich-Anlagen

Wie bereits erwähnt, ist die Tasterzeit der Dauerstrich-Anlagen groß gegenüber den zu messenden Laufzeiten, es treffen also bereits während des Sendevorganges Echosignale ein, deren Leistung meistens mehr als 70 dB (Leistungsverhältnis 1 : 10^{-7}) unter der Sendeleistung liegt. Um einerseits eine Überlastung und Blockierung des Empfängereinganges durch das direkt einströmende Sendesignal zu vermeiden, andererseits aber bei Anwesenheit des Sendesignals am Empfängereingang eine wirksame Unterscheidung zwischen Echo-(Nutz-)signal und der praktisch unvermeidbaren Störmodulation des Senders zu ermöglichen, muß eine möglichst weitgehende Entkopplung zwischen Senderausgang und Empfängereingang erreicht werden. Im allgemeinen scheidet daher der beim Impulsradar übliche Simultanbetrieb von Sender und Empfänger an einer gemeinsamen Richtantenne aus. Mögliche Brückenanordnungen zeigen bei den erforderlichen hohen Sperrdämpfungen untragbare thermische und mechanische Unstabilitäten, die dem Klingeffekt hochverstärkender NF-Verstärker vergleichbar sind. Dauerstrich-Radars rüstet man daher meistens mit getrennten Antennen für Sender und Empfänger aus, die bis auf 60 dB entkoppelt werden können. Das Sendesignal ist aber auch dann noch mindestens in der Grö-

ßenordnung der Echosignale am Empfängereingang vorhanden und bildet mit deren Frequenzanteilen Überlagerungen, die jedoch entweder erwünscht oder leicht auszuleben sind. Fortschritte zur Ermöglichung des Simultanbetriebes ergaben sich in jüngster Zeit durch ferromagnetische Umlenkrichtungen am Antenneneingang [2], [3], [4].

Um große Reichweiten zu erreichen, ist eine möglichst scharfe Bündelung durch recht große Reflektorflächen erwünscht, jedoch dürfen diese wiederum nicht unpraktisch groß sein und auch nicht so stark bündeln, daß die Erfassung und Haltung von Zielen problematisch wird. Die Ausbildung der Reflektoren erfordert daher zweckentsprechende Kompromisse; praktisch arbeitet man im Bereich der Zentimeterwellen mit Öffnungswerten von etwa 0,1 bis 2 m. (Wird fortgesetzt)

Schrifttum

- [1] Ridenour, Radar System Engineering, Rad Lab Series MIT Bd 1
- [2] Barry, CW Microwave Modulator Uses Ferrite Crystal, Electronics Bd 28 (1955) Nr 5, S. 139
- [3] Caswell, Die Ferrite Applications at Microwave Frequencies, Electronics Bd 26 (1953) Nr 10, S. 246—254, referiert in FUNK-TECHNIK Bd. 9 (1954) Nr. 16, S. 456
- [4] Kalms, A Direction Sensitive Doppler Device, Proc. IRE Bd 43 (1955) Nr. 6, S. 698
- [5] Röhrich, K. Bordradargeräte in der Verkehrsflughafte Luftfahrttechnik Bd 2 (1956) Nr. 7, S. 125



KURZNACHRICHTEN

Feinstdrahtwickelmaschine mit elektronisch gesteuerter Lagenabschaltung

Als Weiterentwicklung ihrer Universal-Feinstdrahtwickelmaschine brachte die Friesseke & Hoepfner GmbH jetzt für Drahtstärken von 0,015 bis 1,05 mm ϕ bei einer Wickelbreite von 5 bis 320 mm die „FH 88 K“ heraus. Die Maschine wird wahlweise mit oder ohne automatische Lagenabschaltung und Drehzahlverminderung geliefert. Die Lagenabschaltung nach jeder 1. bis 5. Lage (zum Einlegen der Papierisolation von Hand) wird automatisch durch ein elektronisches Steuergerät vorgenommen. Durch automatische Drehzahlminderung am Lagende läßt sich die Lagenisolation auch während des Laufs einschleiben.

Graetz-Reparaturdienst-Listen

Ausführliche Reparaturdienst-Listen mit Schaltung, Abgleichanweisung usw. zu den Rundfunk-Tischgeräten der Saison 1956/57 wurden jetzt von Graetz verteilt, und zwar für die Empfänger „Musica“, „Comedia“, „Sinfonia“ und „Melodia“.

Grundig-Fernaue auf der photokina

Wie auf fast jeder größeren Ausstellung, so zeigten auch auf der photokina in Köln die Grundig Radio-Werke Anwendungen ihres Fernauges. Für den Fachmann stand dort die Möglichkeit, mit dem Fernauge eine Filmübertragung auf beliebig viele Fernsehempfänger bei gleichzeitig erfolgreicher Kinoprojektion vornehmen zu können, im Vordergrund.

Philips auf der Frankfurter Buchmesse

Auf der Frankfurter Buchmesse (19 bis 24 September 1956) führte die Deutsche Philips GmbH das gesamte Sortiment ihrer Verlagsabteilung vor. Unter den 34 deutschen Titeln waren u. a. einige Neuerscheinungen zu verzeichnen in der Reihe „Elektronenröhren“ z. B. „Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkeröhren“ Bd. III B und in der „Populären Reihe“ das Buch „Röhren für Batterieempfänger“.

Fernschreibnetz-Übersichtskarte

Die C. Lorenz AG hat eine neue farbige Fernschreibnetz-Übersichtskarte im DIN A 3-Format herausgegeben, die einen Überblick über die neue Zonengliederung der Deutschen Bundespost vermittelt und Aufschluß über die Orte in der Bundesrepublik und in der DDR gibt, die an das bestehende Fernschreibnetz (mit mehr als 20 000 Fernschreibteilnehmern) angeschlossen sind.

Kontrolle des Einschwingverhaltens von Fernsehempfängern

Die Qualität der Bildwiedergabe bei Einseitenband-Fernsehempfängern läßt sich mit gewöhnlichen Zweiseitenband-Meßsendern durch Vorschalten einer einfachen videofrequenten Phasenvorentzerrung prüfen. Diese Vorentzerrung ist so dimensioniert, daß sie für einen genannten Meßdemodulator den optimalen Einschwingvorgang liefert. Die Wirkung dieser Phasenvorentzerrung wird an einer Modell-Anlage mit im Verhältnis 1 : 1000 herabgesetzten Frequenzen (d. h., es entsprechen alle Werte in kHz den Werten in MHz) demonstriert

DK 621.397.642

Die Bildqualität der Einseitenband-Fernsehempfänger nach der Gerber-Norm ist in hohem Maße durch den richtigen Amplituden- und Phasengang bestimmt. Sowohl der Restseitenband-Sender als auch der Empfänger allein liefern Laufzeitverzerrungen [1], die die Bildqualität wesentlich herabsetzen. Deshalb hat man schon seit einiger Zeit videofrequente Phasenvorentzerrungen in den Sendern eingebaut, um diese Laufzeitverzerrungen im Übertragungsbereich zu beseitigen. Da bei videofrequenter Laufzeitgleichheit die Phasendifferenzen zwischen dem rechten und linken Seitenband nicht geändert werden, kann man daher das Restseitenband nicht mitentzerren. Glücklicherweise wird die Amplitude des Restseitenbandes mit wachsendem Abstand vom Träger sehr schnell kleiner, so daß die mit stärker abweichender Phase ankommenden Teile des Restseitenbandes sehr kleine Amplituden haben. Hinzu kommt ein meist geringes Abfallen des Amplitudenganges des Senders in der Nähe des unterdrückten Seitenbandes. Es ist vorgesehen, die dadurch hervorgerufene Einsenkung des Amplitudenganges „über alles“ (d. h. vom videofrequenten Eingang des Senders bis zum videofrequenten Ausgang des Empfängers) durch eine Amplitudenvorentzerrung am Sender zu korrigieren, so daß man bei vorgeschriebener Steilheit und voller Komplementarität der Nyquistflanke im Empfänger (Amplitude der linken Seite plus Amplitude der rechten Seite = const) einen konstanten Amplitudengang „über alles“ erhält. Die Phasenkorrektur wird so vorgenommen, daß auch die Phase „über alles“ bis zu hohen Videofrequenzen möglichst linear ist.

Die Qualität des Bildes erreicht dann ein Optimum, wenn der Empfänger sowohl in der Amplitude wie in der Phase dem am Sender zur Kontrolle verwendeten „Meßdemodulator“ entspricht. Zur Prüfung des Empfängers kann das Einschwingverhalten bei einem Rechtecksprung mit kleinem und großem Modulationsgrad herangezogen werden. Die Folgefrequenz des Rechtecksprunges ist hierbei zweckmäßigerweise 250 kHz, muß aber bei der Prüfung variiert werden, wenn alle Frequenzbereiche geprüft werden sollen. Da das Restseitenband im Empfänger ohnehin unterdrückt wird, läßt sich zur Prüfung auch ein Zweiseitenbandsender verwenden. Dieser muß dann aber mit einer anderen Phasenvorentzerrung versehen werden. Da die Laufzeitdifferenz zwischen dem rechten und linken Seitenband zum größten Teil durch das Restseitenbandfilter des Fernsehsenders bedingt war, wird der Amplitudengang „über alles“ bei komplementärer Nyquistflanke des Empfängers annähernd konstant sein, so daß hierbei keine Amplitudenkorrektur notwendig ist.

Um die Phasenvorentzerrung für den Zweiseitenbandsender plus Empfänger zu dimensionieren, ist die Kenntnis der Gruppenlaufzeit des benutzten Zweiseitenbandsenders erforderlich. Im allgemeinen ist der Amplitudengang dieses Senders so flach („aperiodischer“ Abfall), daß man annähernd mit konstanter Laufzeit des Senders rechnen kann. Für diesen Fall wurde eine Phasenvorentzerrung, die also nur den Empfänger ent-

zerzt, entworfen. Als Empfänger wurde ein von H. Voigt in der Hauptabteilung Forschung entwickelter Meßdemodulator zugrunde gelegt. Dieser Meßdemodulator erfüllt die Toleranzen, die im Pflichtenheft für Fernsehsender vorgeschrieben sind. Da die Sender für diesen Meßdemodulator optimal phasenvorentzerrt werden, wird jeder Fernsehempfänger dann am besten arbeiten, wenn er den gleichen Verlauf der Gruppenlaufzeit wie der Meßdemodulator aufweist. Falls der Empfänger „allpaßfrei“ aufgebaut ist, d. h. ein Minimumphasen-Netzwerk ist, sind Amplitudengang und Phasengang streng miteinander verknüpft [2, 3].

(Zur Erläuterung dieses Begriffes sei erwähnt, daß ein Netzwerk dann allpaßfrei ist, wenn nur ein Übertragungsweg vorhanden ist. Das Auftreten eines zweiten Übertragungsweges macht das Netzwerk „allpaßverdächtig“, d. h., es können Nullstellen des Wirkungskfaktors in der rechten p-Halbebene vorkommen [3].) Diese Eigenschaft ist beim Empfänger anzustreben, da die von den Fällen herrührenden Nullstellen, falls sie in die rechte p-Halbebene rücken, zusätzliche Gruppenlaufzeitverzerrungen hervorrufen. Jeder allpaßfreie Empfänger, dessen Amplitudengang dem des Meßdemodulators genügend genau angenähert ist, wird dann auch etwa den gleichen Verlauf der Gruppenlaufzeit aufweisen. Die Prüfung des Einschwingvorganges des Empfängers mit dem richtig vorentzerrten Zweiseitenbandsender ist also gleichzeitig eine Kontrolle für den richtigen Amplitudengang dieses Empfängers. Es sei noch erwähnt, daß beim Bau des Empfängers im Übertragungsbereich der Videoteil nach Möglichkeit nicht zur Kompensation eines im ZF-Teil abweichenden Amplitudenganges herangezogen werden soll.

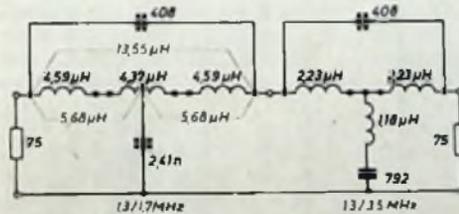


Abb. 1. Videofrequente Phasenvorentzerrung des Meßdemodulators mit 2 Allpaßgliedern

Eine Oberhöhung des Amplitudenganges im ZF-Teil hat außerdem eine Vergrößerung der nichtlinearen Verzerrungen des Einschwingvorganges zur Folge.

Abb. 1 zeigt eine Phasenvorentzerrung mit zwei Allpässen für videofrequente Vorentzerrung am Zweiseitenbandsender. Sie wurde nach einem in der Hauptabteilung Forschung des NWDR I. L. entwickelten Verfahren [4] vorgenommen. Da im ersten Allpaß eine gekoppelte Spule vorkommt, ist die spezielle Realisierung mit einer stark gekoppelten Spule und zwei zusätzlichen Spulen angegeben sowie punktiert die von außen meßbaren, einzustellenden Induktivitäten. Man kann diese Phasenvorentzerrung für einen beliebigen Wellenwiderstand R_0 statt 75 Ohm

bauen, indem man die Spulen mit $R_0 : 75$ und die Kapazitäten mit $75 : R_0$ multipliziert. Bei dem Bau dieser Phasenvorentzerrung dürfen nur Elemente hoher Güte benutzt werden. Nur dann erreicht man einen genügend konstanten Amplitudengang und den richtigen Phasengang.

Abb. 2 zeigt die Gruppenlaufzeit des Meßdemodulators ohne und mit eingerechneter videofrequenter Phasenvorentzerrung. Die erreichte Verbesserung bis etwa 4,3 MHz dürfte für die Prüfung von Empfängern ausreichend

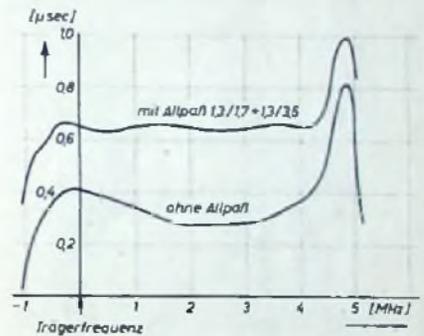


Abb. 2. Gruppenlaufzeit des Meßdemodulators ohne und mit videofrequenter Phasenvorentzerrung

sein. Die Abweichung der Gruppenlaufzeit von einem konstanten Mittelwert ist bei diesem Phasenausgleich bis 4,3 MHz weniger als $\pm 0,02 \mu s$. Der maximale Phasenfehler selbst ergibt sich durch Integration über die Abweichung von dem Mittelwert in der Form $2\pi \cdot \text{Fläche}$ (in $\mu s \times \text{MHz}$) und wird, grob geschätzt, für das korrigierte Seitenband bis 4,3 MHz kleiner als $2\pi \cdot 0,025$, d. h. kleiner als 9° . Oberhalb 4,3 MHz nimmt der Phasenfehler stark zu, und zwar bis etwa 50° bei 5 MHz. Letzteres wird sich jedoch nur auf das Überschwingen auswirken und ist bei der Empfängerprüfung unwesentlich. Hingegen werden die Fahnen, d. h. die verwackelten Kanten im Fernsehbild, die auf Phasenvorentzerrungen im Bereich unterhalb 4 MHz zurückzuführen sind, durch die Vorentzerrung beseitigt.

An einer Fernseh-Modellanlage, die alle Frequenzen im Verhältnis 1 : 1000 herabsetzt, läßt sich die Wirkung der Vorentzerrung eines Zweiseitenbandsenders gut demonstrieren. Es entsprechen also Werte in kHz den Werten in MHz. Zu diesem Zwecke wurde ein Zweiseitenbandsender (Trägerfrequenz 200 kHz) mit einer Rechteckwelle (Wiederholungsfrequenz $f_0 = 250 \text{ Hz}$) moduliert und nach der Demodulation im Modell-Meßdemodulator auf einem Oszillografen sichtbar gemacht. Abb. 3 zeigt eine Aufnahme des so empfangenen Rechtecksprunges bei kleinem Modulationsgrad ($m = 0$). Die negative Fahne ist deutlich zu erkennen. Schaltet man nun vor den Modulationsingang des Senders die „videofrequente“ Phasenvorentzerrung, bei der die Induktivitäten und Kapazitäten mit dem Frequenzverhältnis gegenüber den Werten der Abb. 1 umgerechnet worden sind, so

erhält man die in Abb 4 gezeigte Verbesserung bei kleinem Modulationsgrad. Die Abb. 5 und 6 zeigen den gleichen Versuch ohne und mit Phasenvorverzerrung bei maximalem Modulationsgrad, d. h. bei einem Weiß-Schwarz-Sprung von 10 % auf 75 % ($m = 6,5$) der Maximalamplitude. Geht man zu einer höheren Wiederholungsfrequenz der Rechteckwelle über, dann wird die Verbesserung noch deutlicher. Dies zeigen die Abb. 7 und 8 für 750 Hz Wiederholungsfrequenz bei kleinem Modulationsgrad.

Abb. 3—10. Empfangene Rechtecksprünge; Frequenzen 1 : 1000 heruntergesetzt

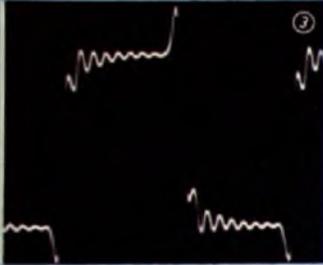


Abb. 3. Modulationsgrad $m = 0$; Wiederholungsfrequenz $f_0 = 250$ Hz; ohne Phasenvorverzerrung

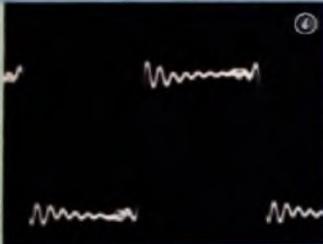


Abb. 4. $m = 0$; $f_0 = 250$ Hz; mit Phasenvorverzerrung

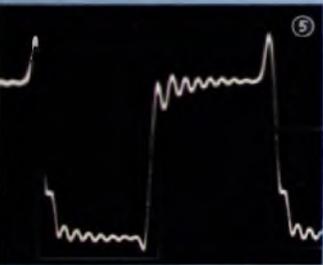


Abb. 5. $m = 6,5$; $f_0 = 250$ Hz; ohne Phasenvorverzerrung

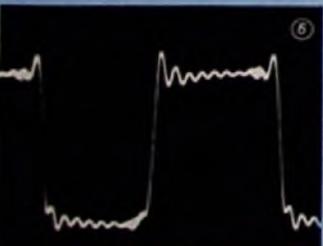


Abb. 6. $m = 6,5$; $f_0 = 250$ Hz; mit Phasenvorverzerrung

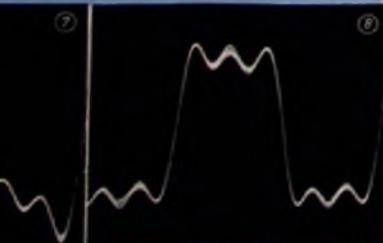


Abb. 7. $m = 0$; $f_0 = 750$ Hz; ohne Phasenvorverzerrung. Abb. 8. $m = 0$; $f_0 = 750$ Hz; mit Phasenvorverzerrung

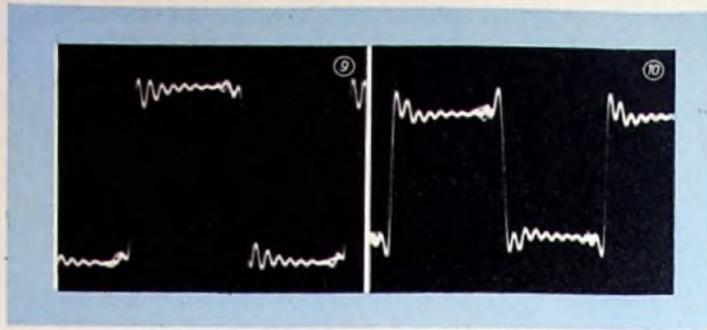


Abb. 9. Empfänger verstimm um 150 Hz „Flanke herauf“; $m = 0$; $f_0 = 250$ Hz; mit Phasenvorverzerrung

Abb. 10. Empfänger verstimm um 150 Hz „Flanke herunter“; $m = 0$; $f_0 = 250$ Hz; mit Phasenvorverzerrung

Es sei auch auf die Wirkung einer Verstimmung des Empfängers hingewiesen. Bei Abb. 9 ist der Empfänger um 150 Hz (entspricht 150 kHz) in Richtung des übertragenen Seitenbandes („Flanke herauf“) verstimm worden. Bei Abb. 10 ist dagegen der Empfänger um 150 Hz (entspricht 150 kHz) in der entgegengesetzten Richtung („Flanke herunter“) verstimm worden¹⁾.

¹⁾ Es sei auf einen kleinen Schönheitsfehler bei den Aufnahmen hingewiesen: Durch den Rechtecksprung wird der Träger herauf- oder heruntergestastet. Dies erfolgt mit unterschiedlichen Schaltphasen. Schreibt man mehrere Kurven übereinander — wie dies auf den Oszillogrammen durchgeführt wurde —, dann schwankt die Kurve an den Einschaltstellen infolge des Einflusses der unterschiedlichen Schaltphasen ein wenig. Beim Zuschalten des Allpasses verschiebt sich wegen der zusätzlichen Laufzeit des Allpasses der Sprung gegenüber der Schaltphase. Dies ist auf den Abb. 4, 6, 8, 9, 10 im Vergleich zu den Abb. 3, 5, 7 deutlich zu erkennen. Schickt man den

Rechtecksprung vor der Modulation über einen Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz, die noch immer gegen die Trägerfrequenz klein ist, jedoch größer ist als die des benutzten Videokanals (d. h. größer als 5 kHz bzw. 5 MHz), dann wird der Träger bei der dann geringeren Steilheit der Rechtecke langsamer herauf- und heruntergestastet. Der Einfluß der Schaltphase läßt sich dadurch beseitigen.

Schrifttum

- [1] Händler, W., und Büne mann, D.: Die Untersuchung von Einschwingvorgängen im Fernsehsystem unter Berücksichtigung der Europäischen Fernsehnorm (CCIR). Bericht Nr. 5 der Hauptabteilung Forschung des NWDR Hamburg, 22. Juni 1954
- [2] Bode, H. W.: Network Analysis and Feedback Amplifier Design. New York 1947—48, van Nostrand
- [3] Peters, J.: Einschwingvorgänge, Gegenkopplung, Stabilität. Berlin 1954, Springer-Verlag
- [4] Büne mann, D.: Der Laufzeitausgleich eines Fernsehsystems. AEU Bd. 9 (1956) Nr. 10, S. 10—18

H. HEISTER und P. PILS

DK 621.397.662

Abstimmanzeige bei Fernsehempfängern

Die beste Bildwiedergabe beim Fernsehempfang wird nur dann erreicht, wenn die Feinabstimmung des Oszillators den Bildträger genau auf die Mitte der schrägen Nyquistflanke setzt (Abb. 1, Punkt A). Bei Abstimmung nach dem höheren Teil der Nyquistflanke zu (Punkt B) steigt zwar die Verstärkung etwas an; deshalb bevorzugt man diese Abstimmung beim Empfang schwach einfallender Sender. Bei zu großer Fehlabbim-

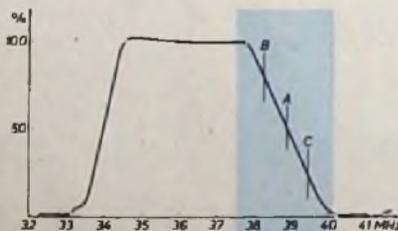


Abb. 1. ZF-Durchlaßkurve eines Fernsehempfängers

mung in dieser Richtung wird aber das Bild durch den Wegfall der hohen Übertragungsfrequenzen unscharf. Bei Abstimmung nach dem unteren Teil der Nyquistflanke zu (Punkt C) ist die Verstärkung geringer; es erscheinen Tonstreifen im Bild sowie Plastik. Die genaue Abstimmung ist erfahrungsgemäß für den Fernsehteilnehmer nicht immer einfach. Beim früher üblichen Paralleltonempfänger konnte man nach bester Tonwiedergabe abstimmen, da der Ton hier über die Abstimmung weg ein deutliches Qualitätsmaximum

zeigt. Die heutigen Empfänger nach dem Differenzträgerverfahren erlauben diese Abstimmung nach dem Ton nicht mehr, weil bei ihnen die Tonwiedergabe über einen weiten Abstimmbereich konstant ist.

Bei Spitzenempfängern wird die dort vorhandene hohe Auflösung in der Praxis nicht voll ausgenutzt, wenn durch ungenaue Abstimmung ein Teil der Bildqualität verlorengeht.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die richtige Abstimmung des Tuners auf dem Bildschirm sichtbar zu machen. Man könnte z. B. irgendein zusätzliches Signal in das Fernsehbild einblenden oder eine der Eigenschaften des Bildes (Breite, Höhe, Lage des Bildes auf dem Schirm, Kontrast oder Helligkeit) ändern. Beim Siemens-Luxus-Fernsehgerät „S 653“ wurde der letztere Weg gewählt. Die hier eingebaute „bildsteuernde Abstimmanzeige“ beeinflusst während des Abstimmvorganges die Grundhelligkeit des Fernsehbildes. Verschiedene Versuche haben gezeigt, daß diese Art der Anzeige für den noch ungeschulten Benutzer des Gerätes die sinnvollste ist. Da das Auge Helligkeitsunterschiede bei sehr kleinen Bildhelligkeiten viel besser wahrnehmen kann als bei großen, wurde für die beste Abstimmung ein Minimum an Helligkeit auf dem Schirm gewählt. Daher kann diese Abstimmanzeige im Gegensatz zum Magischen Auge beim Rundfunkgerät nicht während der Sendung in Betrieb bleiben, sondern wird mit einer eigenen Abstimmtaste nur während des Abstimmvorganges eingeschaltet.

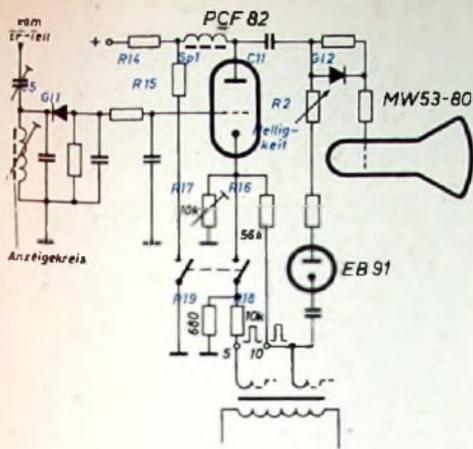


Abb. 2. Schaltung der Abstimmanzeige im Siemens-Fernsehgerät „S 653“

Die im Siemens-Fernsehgerät „S 653“ eingebaute Abstimmanzeige sei an der Schaltung nach Abb. 2 erläutert. Die Grundhelligkeit der Bildröhre wird durch das Gleichspannungspotential am Wehnelt-Zylinder gebildet. Hierzu entnimmt man dem Zeilentransformator Impulse, richtet sie in der einen Diodenstrecke der EB 91 gleich und führt diese vom Massepotential unabhängige Gleichspannung über den Helligkeitsregler R 2 dem Bildröhrengitter zu. In diesem Zweig liegt nun noch ein Gleichrichter G1 2 (Selen-Klein-Gleichrichter). An dieser Stelle wird die Spannung der Abstimmanzeige eingeschleust (siehe später). Die Abstimmregelspannung wird folgendermaßen erzeugt: In der 4. Bild-ZF-Stufe liegt ein Parallelresonanzkreis, der auf die Bildträger-Zwischenfrequenz (38,883 MHz) abgestimmt ist. Dieser Kreis ist über einen Trimmer C 5, der zur Einstellung der Größe der Anzeigespannung dient, an der Primärseite des Video-ZF-Filters angeschlossen. Die Bildträgerspannung am Anzeigekreis wird über die Diode G1 1 gleichgerichtet und nachfolgend gesiebt.

Beim Durchstimmen des Tuners folgt diese Gleichspannung dem Verlauf der Durchlaufkurve des Anzeigekreises. Bei einer mittleren Antennenspannung wird bei genauer Abstimmung auf den Bildträger ein Maximum von etwa -9 V erreicht. Diese Anzeigegleichspannung wird im Triodensystem der PCF 82 verstärkt, wobei zugleich die Anzeigespannung mit Hilfe des Zeilenrücklaufimpulses zerhackt wird. Dies hat den Vorteil, daß ein Wechselspannungsverstärker eingeführt wer-

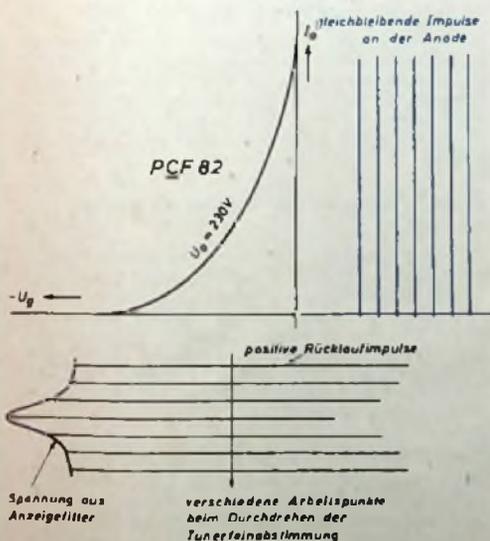


Abb. 3. Arbeitspunkte des Triodenteils der PCF 82 im normalen Betrieb (nicht gedrückte Taste)

den kann und im Steuerkreis der Bildröhre eine galvanische Trennung zur Triode der PCF 82 vorhanden ist. Die an der Anode dieser Triode entstehenden Impulse werden mit der Diode G1 2 gleichgerichtet; ihre Größe ist der Anzeigespannung proportional. Die so gewonnene verstärkte Anzeigespannung wird zur Helligkeitssteuerung der Bildröhre in deren Steuerkreis mit eingeführt.

Man unterscheidet nun zwei Betriebszustände der Triode: Bei Normalbetrieb (nicht gedrückte Taste) ist die Steuerspannung der Triode, die sich als Summe von Filter-Anzeigespannung und gewählter Festvorspannung ergibt, so hoch, daß der Arbeitspunkt immer außerhalb der Kennlinie liegt. Der positive Zerhackimpuls aus dem Zeilentransformator, der in den Steuerkreis eingeführt wird, ist so groß, daß im gesamten Abstimmbereich die Kennlinie durchgesteuert wird (Abb. 3). Die am Gitter liegende Anzeigespannung ist dadurch praktisch wirkungslos. Im Anodenkreis entsteht eine impulsförmige Spannung, die über den Kondensator C 11 an den Gleichrichter G1 2 gelangt. Die gewonnene Richtspannung ist etwa $+25\text{ V}$. Diese von der Abstimmung unabhängige Spannung liegt bei Normalbetrieb des Gerätes mit im Steuerkreis der Bildröhre. Bei nicht gedrückter Taste erfolgt also keine Helligkeitssteuerung durch den Anzeigekreis.

Im Betriebszustand der Abstimmanzeige (gedrückte Taste) wird zunächst die Anodenspannung der Triode durch den niederohmigen

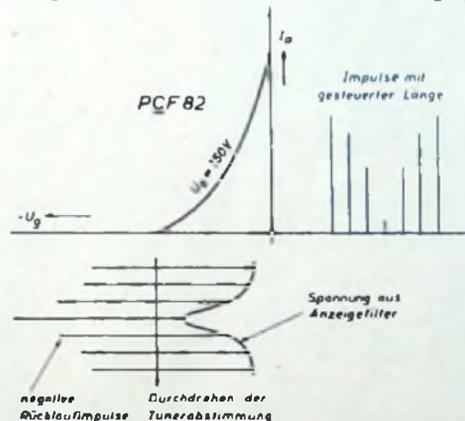


Abb. 4. Arbeitspunkte des Triodenteils der PCF 82 im Betriebszustand der Abstimmanzeige

Spannungsteiler R 14/R 15 auf etwa 150 V herabgesetzt. Dies erfolgt, um die Kennlinie der Triode zu verkürzen. Zugleich macht man den Arbeitspunkt der Röhre durch einen zweiten, parallelgeschalteten niederohmigeren Katodenwiderstand weniger negativ. Dem Gitterkreis wird diesmal ein positiver Rücklaufimpuls des Zeilentransformators aus dem Spannungsteiler R 18/R 19 zugeführt. Da dieser Teiler gegen den Spannungsteiler R 16/R 17 niederohmig ist, läßt sich der (vor dem Drücken der Taste vorhandene) negative Impuls vom Punkt 10 des Zeilentransformators unterdrücken. Die Triode hat als Arbeitswiderstand eine Drossel (Sp 1) mit hoher Induktivität (200 mH). Deshalb wird die I_a-U_g -Kennlinie unabhängig vom Arbeitszustand der Triode während der Abstimmung des Tuners festgehalten. Wie aus Abb. 4 zu ersehen ist, können sich bei gedrückter Taste an der Anode der PCF 82 jetzt Impulse aufbauen, deren Größe von der richtigen Abstimmung des Gerätes auf den Bildträger des Senders abhängig ist. Die Impulse werden gleichgerichtet (Selen-Gleichrichter G1 2); die gewonnene Spannung wird mit zur Helligkeitssteuerung der Bildröhre verwendet.

Abb. 5 zeigt die aus der Abstimmanzeigschaltung gewonnene Spannung in Abhängigkeit von der Stellung der Feinabstimmung.

Im normalen Betriebszustand (nicht gedrückte Taste) erhält man — praktisch gleichbleibend — eine Spannung von $+25\text{ V}$. Bei gedrückter Taste sinkt diese Spannung bei genauer Abstimmung des Tuners bis auf etwa $+2\text{ V}$ herab. Ändert man die Feinabstimmung nach der einen oder anderen Seite hin, so erhöht sich diese Spannung. Der Arbeitsbereich der Abstimmanzeige liegt also — wie eingangs

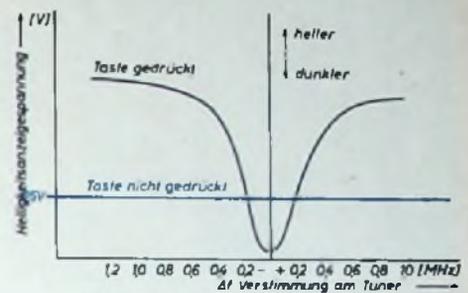


Abb. 5. Helligkeitsspannung der Abstimmanzeige als Funktion der Tuner-Verstärkung

erläutert — im Bereich geringer Helligkeit der Bildröhre. Bei sehr kleinen Antennenspannungen (verraushtes Bild) verschiebt sich dieser Arbeitspunkt zwar etwas nach den helleren Grauwerten hin; es ist jedoch gewährleistet — nicht zuletzt durch die vorzügliche Regelcharakteristik des Gerätes —, daß die Abstimmanzeige auch bei gerade eben noch möglichem Fernempfang einwandfrei funktioniert.

Mit der geschilderten Anordnung ist es auch dem ungeschulten Besitzer eines Fernsehgerätes ohne Schwierigkeiten möglich, seinen Empfänger genau abzustimmen und damit die volle Wiedergabegüte des Gerätes auszunutzen. Der hierfür notwendige Aufwand an zusätzlichen Schallelementen ist, wie die ersten Erprobungen des Gerätes zeigten, durch die gewonnene Verbesserung bei weitem gerechtfertigt.

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

bringt unter anderem im Oktoberheft folgende Beiträge

- Impulsformerschaltungen in der industriellen Transistorschaltungstechnik**
- Ein Gleichstrom-Meßverstärker mit Transistoren**
- Ein Punkt- und Gittergeber für Laborzwecke**
- Der Phasenschleibergenerator**
- Der Tieftaß als Kopplungsglied im konzentrischen Hochfrequenzkabel**
- Zum elektrischen Antrieb von Raumschiffen**
- Neue Geräte für die elektronische Datenverarbeitung**
- 4. Jahrestagung der FTG Aus Industrie und Technik**
- Zeitschriftenauslese • Patentschau Referate • Neue Bücher**

Format DIN A4 · monatlich ein Heft Preis 3,- DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde

A. Ebner f



Nach kurzer, schwerer Krankheit verstarb am 21. September 1956 im Alter von 65 Jahren Herr Albert Ebner, der Senior der Firma Perpetuum-Ebner, in St. Georgen i. Schwarzwald.

Herr Ebner hatte 1936 durch den Zusammenschluß der Firmen Albert Ebner & Co. und Perpetuum die entscheidenden Voraussetzungen geschaffen, mit denen die Firma Perpetuum-Ebner die größte Phono-Spezialfabrik des Kontinents wurde. Er war eine bedeutende Unternehmerpersönlichkeit mit großer Erfahrung, unermüdlicher Schaffenskraft und Schaffensfreude. Durch seine Herzensgüte fügte er die Angehörigen seines Werkes zu einer großen Familie zusammen. Diese menschliche Güte sichert ihm die Verehrung und dankbare Erinnerung aller, die ihn kannten.

Dr. J. Schloemilch f

Im 48. Lebensjahr starb am 20. September 1956 nach wiederholter Erkrankung als Folge schwerer Nachkriegsjahre der Leiter der Technischen Stelle der Halbleiterfabrik des Hauses Siemens & Halske, Herr Dr. Joachim Schloemilch. Der Verstorbene trat 1932 in das Haus Siemens ein und brachte wertvolle Erkenntnisse und Erfahrungen aus früheren Tätigkeiten für sein neues Arbeitsgebiet mit. Er hat es in den wenigen Jahren verstanden, sich einen guten Namen auf allen Gebieten der Halbleitertechnik zu schaffen und war allen ein wertvoller Mitarbeiter und Kollege.

Erich Graetz 65 Jahre



Am 13. Oktober 1956 vollendete Herr Erich Graetz, Altens (Westf.), das 65. Lebensjahr. Der Sohn des Fabrikanten und Kommerzienrates Max Graetz machte, einer alten Familientradition des Hauses entsprechend, eine gründliche praktische Lehre in der väterlichen Firma und im Ausland.

durch, um dadurch die technischen und kaufmännischen Voraussetzungen für die spätere Mitarbeit in dem Unternehmen zu erwerben. Zusammen mit seinem Bruder Fritz wurde er 1922 in den Vorstand der Familien-AG berufen, und aus den Händen ihres Vaters übernahmen die Brüder 1931 die Leitung des Weltunternehmens. Nach dem Verlust aller Werke begann im Sommer 1947 in Altens (Westf.) unter großen äußeren Schwierigkeiten aus dem Nichts heraus der Wiederaufbau. Viele alte Mitarbeiter, die sich Herrn Graetz und seinem Hause innerlich zutiefst verbunden fühlen, halfen dabei ebenso mit wie die jungen Fachkräfte, die erst in dieser Zeit zu ihm stießen. Echter Gemeinschaftsgeist und freudige Mitarbeit trugen mit dazu bei, der Graetz KG ihre alte Geltung im In- und Ausland wiederzugewinnen.

Dr. Lothar Rohde 50 Jahre

Am 4. Oktober 1956 jährte sich zum fünfzigsten Male der Tag, an dem der Mitgründer und Mitinhaber der jetzigen Firma Rohde & Schwarz, München, Herr Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Lothar Rohde seinen erfolgreichen Lebensweg begann. Nach beendetem Studium in Köln und Jena promovierte er bei Professor Dr. A. Esau. Im August 1933 gründete er gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Schwarz das Physikalisch-Technische Entwicklungslabor in München, in dem Meßgeräte für die HF-Technik entwickelt und produziert wurden. Gleichzeitig war er noch wissenschaftlicher Mitarbeiter der Heschl und arbeitete dort bis 1942

an der Weiterentwicklung keramischer Massen und Ferrite mit. Von 1933 bis 1938 war er weiterhin wissenschaftlicher Mitarbeiter im Werkerwerk M. Berlin, von Siemens & Halske und von 1939 bis 1944 bei der AEG sowie von 1940 bis 1944 Berater bei NSF. Die Technische Hochschule München würdigte seine technisch-wissenschaftlichen Arbeiten durch die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber. Seit dem 1. Januar 1956 ist er Fellow des Institute of Radio Engineers in New York. In der Nachkriegszeit galt seine Sorge dem Wiederaufbau und der Erweiterung der Firma Rohde & Schwarz, und trotz der dadurch bedingten starken Arbeitsbelastung gründete er den Bayerischen Landesverband der Elektroindustrie, dessen Vorsitzender er seit einigen Jahren ist, und war 1949 auch einer der Mitgründer des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie. Heute gilt seine ganze Schaffenskraft in erster Linie dem Entwicklungssektor des Hauses Rohde & Schwarz, das für viele HF-Techniker im In- und Ausland zu einem Begriff geworden ist.

Oberingenieur Otto Studemund 50 Jahre



Der Gesamtleiter der Technisch-kommerziellen Abteilung der Valvo GmbH, Herr Otto Studemund, begeht am 17. Oktober 1956 seinen 50. Geburtstag. Sein Lebensweg ist durch die besondere Liebe zur Elektronen- und Hochvakuumtechnik gekennzeichnet. Schon vor 23 Jahren begann der in seine Tätigkeit im Prüffeld der Radioröhrenfabrik Hamburg. Seine Erfolge ließen ihn schon wenige Jahre später zum Leiter des elektrischen Labors aufsteigen, und 1942 wurde er in die Leitung der Röhrenzentralstelle nach Berlin berufen. Die Nachkriegszeit stellte auch Otto Studemund vor schwierige berufliche Aufgaben, aber mit der ihm eigenen Gründlichkeit und Aufgeschlossenheit gegenüber allen Problemen und praktischen Fragen meisterte er auch jetzt wieder alle Aufgaben. Er übernahm das elektrische und das Qualitätslabor der Valvo-Radioröhrenfabrik, und als die Hauptverwaltung nach Hamburg übersiedelte, übertrug man ihm die Leitung der Technisch-kommerziellen Abteilung „Röhren“. Heute steht die gesamte Technisch-kommerzielle Abteilung der Valvo GmbH (Rundfunk- und Fernsehrohr, Halbleiter, Einzelteile und Keramik) unter seiner stets bewährten und erfolgreichen Leitung. Trotz der umfangreichen und vielseitigen beruflichen Aufgaben findet das Geburtstagskind aber erfreulicherweise doch noch immer eine Möglichkeit, sein umfassendes Wissen und seine Initiative den Fachverbänden und Ausschüssen zur Verfügung zu stellen und bei der Beratung brennender technischer Fragen mitzuarbeiten.

Genau geborene Hamburger Pruffeld der Radioröhrenfabrik Hamburg. Seine Erfolge ließen ihn schon wenige Jahre später zum Leiter des elektrischen Labors aufsteigen, und 1942 wurde er in die Leitung der Röhrenzentralstelle nach Berlin berufen. Die Nachkriegszeit stellte auch Otto Studemund vor schwierige berufliche Aufgaben, aber mit der ihm eigenen Gründlichkeit und Aufgeschlossenheit gegenüber allen Problemen und praktischen Fragen meisterte er auch jetzt wieder alle Aufgaben. Er übernahm das elektrische und das Qualitätslabor der Valvo-Radioröhrenfabrik, und als die Hauptverwaltung nach Hamburg übersiedelte, übertrug man ihm die Leitung der Technisch-kommerziellen Abteilung „Röhren“. Heute steht die gesamte Technisch-kommerzielle Abteilung der Valvo GmbH (Rundfunk- und Fernsehrohr, Halbleiter, Einzelteile und Keramik) unter seiner stets bewährten und erfolgreichen Leitung. Trotz der umfangreichen und vielseitigen beruflichen Aufgaben findet das Geburtstagskind aber erfreulicherweise doch noch immer eine Möglichkeit, sein umfassendes Wissen und seine Initiative den Fachverbänden und Ausschüssen zur Verfügung zu stellen und bei der Beratung brennender technischer Fragen mitzuarbeiten.

„Deutsches Fernsehen“ und „Deutscher Fernsehfunk“

In einer Sitzung der ständigen Programmkonferenz ist dem Wunsch des Deutschen Fernsehfunks der DDR entsprochen worden, Sendungen des Deutschen Fernsehens zu übernehmen und sich auch bei Eurovisionssendungen an der Ausstrahlung dieser Programme zu beteiligen. Weiterhin hat sich die Programmkonferenz bereit erklärt, ihrerseits für das Deutsche Fernsehen interessante Sendungen aus der DDR zu übernehmen. Übereinstimmung ist auch in der Frage der Reporter erzielt worden. Gleichgültig, ob aus der DDR oder aus der Bundesrepublik innerhalb der Eurovision Übertragungen stattfinden, soll das Prinzip für die deutschsprachigen Länder gemeinsame Kommentatoren einzusetzen, beibehalten werden. Diese Abmachung gilt auch für einen internen Programmaustausch.

2000 Beschäftigte im Berliner Lorenz-Werk

Eine Führung am 17. September durch das Berliner Lorenz-Werk gab Zeugnis von den erfolgreichsten

Bemühungen der C. Lorenz AG, ihr Stammwerk für die drahtlose Technik weiter auszubauen. Über 50% der deutschen Fernsendeder (10 kW Bild, 2 kW Ton) kamen aus Berlin, desgleichen viele andere Rundfunk- und kommerzielle Sender. Auf dem Flugsicherungsgebiet läuft u. a. zur Zeit ein großer Auftrag auf tropfenfeste Drehfunkfeuer für die Strecke Griechenland, Türkei, Pakistan, Indien. Der Bau von Sendern, Emplangern und Prüfgeräten für den Export erforderte insbesondere das Tropfenfestmachen der Geräte; empfindliche Teile werden z. B. vollständig in Kunststoff (Araldite) eingegossen. Auch die starke Verwendung von chromatisierten Aluminiumteilen (Ile) auf die sehr mühevoll gefertigten von Steuerquarzen bei im Berliner Werk ihre saubere Heimstätte gefunden. Elektromedizinische Geräte, HF-Schweißanlagen, Wechselstromtelegrafiergeräte, Feinschreiber und Münzfernsprecher sind Beispiele weiterer Fabrikate aus Berlin. An Rundfunkemplangern läuft aus dem Schaub-Lorenz-Programm der „Coldy“ vom Band, dem noch der „W 32“ folgen wird. Etwa 2000 Personen arbeiten jetzt am Lorenzweg. Der Lehrlingsausbildung wird besondere Beachtung geschenkt.

Schul-Fernsehen

Die den Teilnehmern einer Tagung der nordbayerischen Kreis- und Stadtbildstellenleitern vorgeführten Fernseh-Projektionsemplanger wurden als die Basis für ein Schul-Fernsehen bezeichnet, das nach Ansicht von Referenten schon bald den Schulfunk ergänzen konnte.

Flackerbetrieb in Funkfahrzeugen

Durch eine von Teletunk für Polizei-Funkwagen herausgebrachte Flackereinrichtung ist die gleichzeitige Einstellung von zwei Polizeirundfrequenzen möglich. Mit einer automatischen Flackereinrichtung wird die Fahrzeuganlage selbsttätig alle drei Sekunden auf die eine oder die andere der beiden Frequenzen umgeschaltet. Eine automatisch arbeitende Flackersteuereinrichtung läßt dann die UKW-Funksprechgeräte auf der Frequenz stehen, auf der ein Rufion empfangen wird.

Transatlantik-Fernsehen

Nach vorliegenden Berichten ist der erste Versuch einer direkten Fernsehverbindung der Britischen Rundfunkgesellschaft nach den USA noch nicht gelungen, obwohl die atmosphärischen Bedingungen günstig waren. Nach Angaben der NBC sollen auf der Empfangsstelle in Long Island keine Bilder, sondern lediglich schwache Impulse aufgenommen worden sein. Man führt das Scheitern der Versuche auf die z. Z. sehr starke Sonnenfleckenaktivität zurück und beabsichtigt, bald weitere Testübertragungen durchzuführen.

Noteinsatz englischer Radioamateure

Im Einvernehmen mit der Post können nunmehr englische Radioamateure Mitteilungen im Falle von Überschwemmungen, Eisenbahnkatestrophen, Sturmweiter usw. an das Britische Rote Kreuz weitergeben. Dieses Radio Amateur Emergency Network umfaßt in England z. Z. rund 1000 Mitglieder.

Zum Programm der britischen Radioindustrie

In Großbritannien werden in der neuen Saison etwa 200 verschiedene AM-FM-Super-Typen gefertigt. Bemerkenswert ist die Anwendung von gedruckten Leitungen. Diese Technik bietet vor allem bei den im neuen Jahrgang in verschiedenen Typen vertretenen Transistor-Emplangern große Vorteile. Von diesen Transistor-Modellen mit gedruckter Schaltung gibt es auch Ausführungen mit Plattenspieler.

Vom Schallplattenmarkt in den USA

Viele Schallplattenhersteller in den USA beschlossen, die Fabrikation von Schallplatten mit 78 U/min zum Jahresende einzustellen und nur noch Langspielplatten mit 45 und 33 U/min auf den Markt zu bringen. Diese Entwicklung ist ein eindeutiger Beweis für den Siegeszug der modernen Langspielplatte.

7-Röhren-12-Kreis-Super für das 2-m-Band

Technische Daten

- Antenneneingang: 240 Ohm, symmetrisch; 60 Ohm, asymmetrisch
- Kreise: 12; davon 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
- Röhren: PCC 84, EC 92, EF 80, EF 89, ECL 82, EM 80, EC 92 (+ RL 132 + Trackengleichrichter)
- Abstimmung: Zwelfach-Drehkondensator
- Empfindlichkeit: 0,7 μ V
- Rauschzahl: besser 3 kT_0
- Bandbreite: etwa 12...15 kHz
- Frequenzbereich: 143...147 MHz
- NF-Teil: zwei-stufiger Vor- und Endverstärker mit Lautsprecher- und Kopfhöreranschluß
- Telegrafie-Oszillator: für 11,2 MHz; Überlagerungsfrequenz veränderbar
- Druckkostenaggregat: Umschaltmöglichkeit für Senden/Empfangen, Telegrafie-Oszillator, Kopfhörer/Lautsprecher, Ein/Aus

Ein Beispiel für den Bau eines 2-m-Supers in FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 16, S. 471, zeigte die Verwendung einer handelsüblichen UKW-Super-Einheit. Bei diesem Konstruktionsprinzip kam es darauf an, eine preiswerte Lösung des 2-m-Empfangs zu zeigen. Für betriebssicheren Amateurfunk wurde nun eine komplette Empfangsanlage entwickelt, die als Stationsempfänger für die interessierenden Betriebsarten geeignet ist. Der Empfänger hat in langfristiger Erprobung auch seine besonderen DX-Eigenschaften bewiesen.

UKW-Einbauteil

Der 2-m-Super arbeitet mit dem Nagoton-UKW-Teil „126 42/56 W II“, der 12 Kreise hat und auf der Ausgangsseite die demodulierte NF-Spannung liefert. Die Schaltungstechnik dieses bewährten UKW-Teiles ist bereits im genannten Heft ausführlich beschrieben worden.

NF-Verstärker

Da die Verbundröhre ECL 82 sehr wirtschaftlich ist und auch die Ausgangsleistung von etwa 3 W für den Amateurbetrieb genügt, wurde diese Röhre gegenüber einem NF-Teil mit zwei getrennten Röhren bevorzugt. Die NF-Spannung gelangt vom Demodulator des UKW-Teiles über den Anschluß E zum Lautstärkereglern P 1. Da die ECL 82 für jedes System getrennte Katoden hat, kann die Gittervorspannung für die Vorverstärker-Triode durch das Katodenaggregat C 4, R 4 erzeugt werden. Wenn auf Verstärkung der tiefen Frequenzen kein besonderer Wert gelegt wird, läßt sich der Katodenkondensator C 4 entsprechend geringer bemessen (z. B. 20 μ F). Der sich anschließende Endverstärker ist wie üblich geschaltet. Die Klangfarbe wird mit Hilfe des Potentiometers P 2 geregelt. Damit ist es möglich, die etwa auftretenden Storspitzenspannungen zu beschneiden.

Abstimmanzelgeröhre

In Amateurempfängern sind zur Lautstärkeanzeige im allgemeinen S-Meter üblich. Es wurde jedoch aus Kostengründen die Abstimmanzelgeröhre EM 80 verwendet, deren Leuchtanzeige gleichzeitig erkennen läßt, ob das Gerät empfängt oder auf „Senden“ geschaltet ist. Die Steuerspannung für die Röhre EM 80 wird vom Demodulator geliefert.

Telegrafie-Oszillator

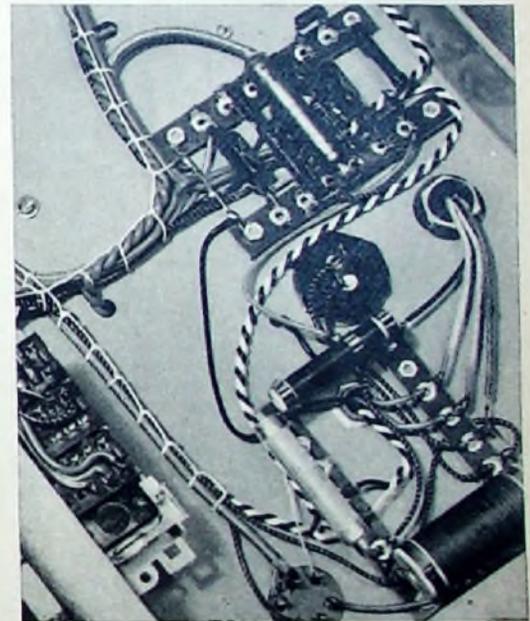
Um auch unmodulierte Telegrafie hörbar zu machen, die vor allem beim Empfang über größere Entfernungen von Bedeutung ist, wurde ein zweiter Oszillator mit der Triode EC 92 eingebaut. Bewährt hat sich die Eco-Schaltung bei der die Katode mit einer Anzapfung der Spule L 1 verbunden ist. Die Frequenz von 11,2 MHz kann mit Hilfe eines kleinen Drehkondensators (10...15 pF) geändert werden.

Die Spule L 1 ist auf einen Görlner-Spulenkörper gewickelt worden. Unter Verwendung des Spulenkörpers „T 2726“ sind in die vier Kammern insgesamt 20 Wdg. zu wickeln

(Draht 0,2 CuLS). Die Anzapfung für den Katodenanschluß der Röhre EC 92 liegt bei der 15. Wicklung. Eine kapazitive oder induktive Ankopplung des Oszillators an den ZF-Teil erwies sich nicht als notwendig, da die Einstreuung des Oszillators für Telegrafieempfang ausreicht.

Netzteil

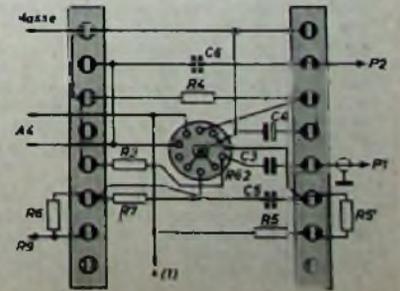
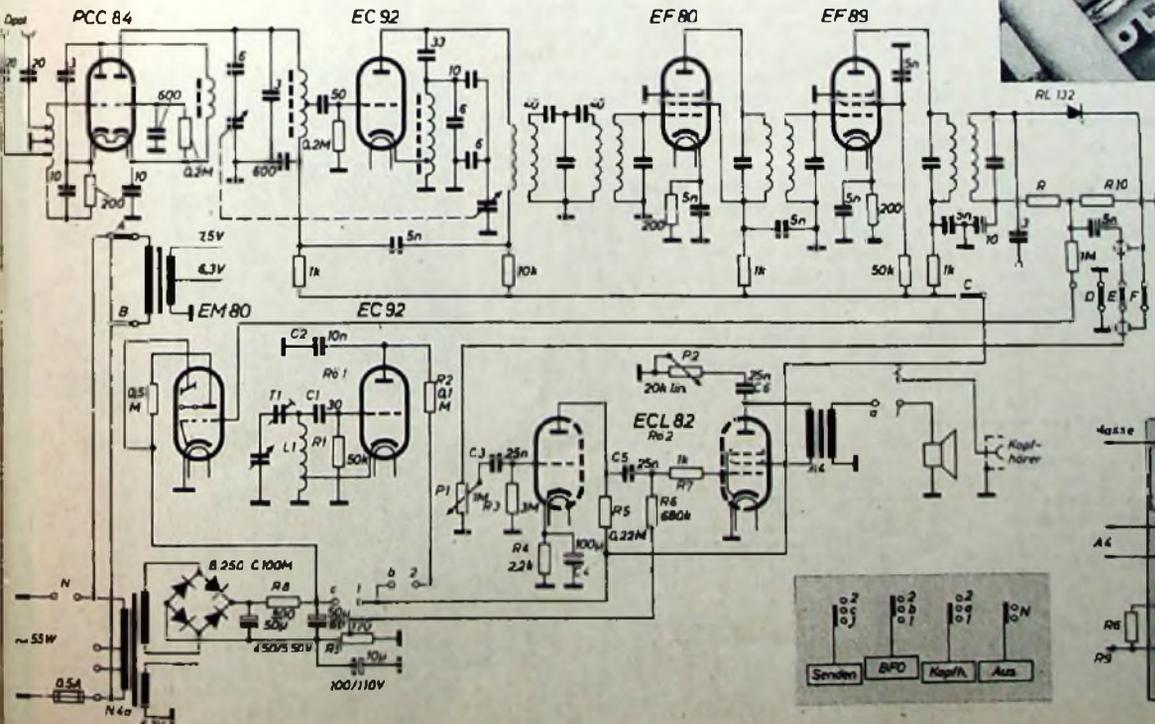
Im allgemeinen entspricht die Schaltung des Netztesles der üblichen Anordnung. Da der Netztransformator „N 4a“, wie alle Standard-Ausführungen, keine Heizwicklung für 7,2 V hat, wurde für die Heizung der Nagoton-Einheit der im UKW-Zusatz vorhandene Heiztransformator verwendet, während die Heizwicklung des Netztransformators „N 4a“ lediglich die Röhren EM 80, EC 92 und ECL 82 speist. Den Anodenstrom richtet der Brückengleichrichter B 250 C 100 M gleich. Gesiebt wird durch den Widerstand R 8 (800 Ohm) und den Doppel-elektrolytkondensator 2X50 μ F.



Teilsicht der Verdrahtung unterhalb der Montageplatte; links im Foto sieht man das Druckkostenaggregat

Schaltung des 7-Röhren-12-Kreis-Supers für das 2-m-Band

Unten: Verdrahtungsplan für den NF-Teil mit der Röhre ECL 82



Von Sendern und Frequenzen

UKW-Sender Meißen

Am 8. Oktober 1956 änderte der Ultrakurzwellensender Meißen (bisher 90,1 MHz, Kanal 37) seine Frequenz und sendet jetzt auf der Frequenz 93,3 MHz (Kanal 21). Diese Umstellung der Frequenz war aus technischen Gründen notwendig.

Generalversammlung des europäischen Rundfunks

Vom 19. September bis 10. Oktober 1956 fand in Aix-en-Provence die Generalversammlung der Europäischen Rundfunkunion (UER), der Dachorganisation des westeuropäischen Rundfunks, statt. Für die deutschen Rundfunkanstalten nahmen der Vorsitzende der Arbeitsgemeinschaft, Intendant Dr. F. Eberhardt (Süddeutscher Rundfunk), und der Vorsitzende der Fernsehkommission, Intendant E. Beckmann (Hessischer Rundfunk), an der Tagung teil. Auf der Tagesordnung standen unter anderem Beratungen über den weiteren Ausbau des Eurovisionsnetzes und Fragen des Programmaustausches.

Kurzwellendienst der deutschen Welle

Ab 1. Oktober 1956 wird auf folgenden Wellenlängen bzw. Frequenzen gesendet:

Richtung	(m)	(kHz)
Fernost	13,85	21 650
	25,44	11 795
Nahost	16,84	17 815
	19,64	15 275
Afrika	19,64	15 275
	25,44	11 795
Südamerika	19,51	15 375
	25,44	11 795
Nordamerika	25,44	17 795
	31,12	9 640

82 Rundfunksender in Österreich

Mit der Inbetriebnahme der neuen Sendeanlage auf dem Geisberg hat sich die Zahl der österreichischen Rundfunksender auf 82 erhöht. Das Bundesland mit der größten Senderzahl ist Kärnten (19 Stationen). Es folgen die Steiermark mit 14, Tirol mit 12, Niederösterreich mit 9, Oberösterreich mit 5 und Vorarlberg sowie Wien mit je 4 Sendern.

Die gesamte Strahlungsleistung des Sendernetzes ist 640 kW, während der Stromverbrauch jährlich mehr als 10 Millionen kW-Stunden erreicht.

Neue UKW-Sender in der Schweiz

Der Aufbau des schweizerischen UKW-Sendernetzes geht planmäßig voran. Bis zum Jahresende sollen fünf weitere UKW-Sender auf dem Uetliberg, Bantiger, St. Christoph, La Dôle und Monte Ceneri betriebsbereit sein.

Neue Sender in Holland

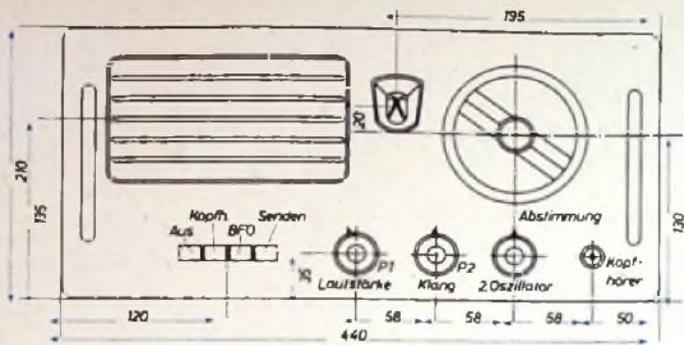
Die Sendeanlagen des Niederländischen Oberseesendernetzes „Radio Nederland“ sind um drei neue Großsender mit einer Leistung von je 100 kW erweitert worden. Der erste Großsender dieser Serie nahm im September den Betrieb auf. Ein zweiter soll in diesen Tagen eröffnet werden, während die dritte Großstation bis zum Jahresende fertiggestellt sein wird.

Fernsehen in Schweden

Nach dem Gesetzentwurf des schwedischen Postministers wurde das Fernsehen in Schweden von der schwedischen Rundfunkgesellschaft Radiolänst, die am 14. September mit regelmäßigen Sendungen begann, übernommen. Für den Fernsehdienst wird eine weitere Staatssubvention in Höhe von vier Millionen DM gegeben werden. Die Jahresgebühr für die Fernsehteilnehmer soll 75 Kronen (etwa 40 DM) betragen.

Farbfernsehen in Belgien

Spätestens zur Brüsseler Weltausstellung 1958 soll das Farbfernsehen in Belgien in Betrieb genommen werden.



Maßskizze und Einzelteilanordnung an der Empfänger-Frontseite

Unten: Außenansicht des betriebsfertigen 2-m-Amateur-Super

Drucklastenaggregat

Durch das Drucklastenaggregat ist eine wesentliche Bedienvereinfachung möglich. Die weiße Taste arbeitet als Netzschalter, während die drei schwarzen Tasten für die Umschaltung Lautsprecher/Kopfhörer, Senden/Empfangen und Telegrafie-Oszillator sowie Ein/Aus bestimmt sind. Sämtliche Tasten können getrennt betätigt werden.

Für Lautsprecherwiedergabe ist ein Ovalsystem (Isophon „P 915/19/8“) an der Frontseite befestigt, das in Stellung „Kopfhörer“ der Drucktaste abgeschaltet ist. Während bei der Einschaltung des Telegrafie-Oszillators die Anodenspannung der EC 92 geschaltet wird, unterbricht die Sende/Empfangs-Taste in Stellung „Senden“ die Anodenspannung des gesamten Gerätes.

Einzelteilanordnung

Zum Aufbau wurde das Leistner-Gehäuse „4a“ mit Griffen „103“ verwendet, das genügend Platzreserven hat und in einem harmonischen Größenverhältnis zu den Breitenabmessungen des Senders steht. Im Foto sind an der Frontseite links oben die Lautsprecherverkleidung (Zlergitter) und darunter das viertellige Drucklastenaggregat zu erkennen. Daneben schließen sich die Abstimmanzeigeröhre und die Abstimmkala an (Mozar). Die Skala ist mit Feintrieb kombiniert und gestattet über einen Zahnradantrieb eine einwandfreie, leichte Abstimmung ohne toten Gang. Neben dem Drucklastenaggregat sind (von links nach rechts) Lautstärkereglern, Klangregler und Abstimmung für den Telegrafie-Oszillator angeordnet. Ganz rechts ist die Mikro-Buchse für den Kopfhöreranschluß zu sehen.

Der UKW-Teil wird in Nähe der Frontplatte unmittelbar auf die Montageplatte gesetzt (s. Chassis-Foto). Er ist über eine Steckverbindung mit dem NF- und Netzteil verbunden. An der Rückseite sitzt auf einem Montagewinkel das Buchsenpaar (Mozar) für den Dipolanschluß. Daneben wurde der ZF-Oszillator mit der Spule L1 im Abschirmbecher untergebracht. Es schließen sich der Ausgangsübertrager „A 4“, die Röhre ECL 82 sowie der Netzteil mit dem Trockengleichrichter, dem Doppелеlektrolytkondensator und dem Netztransformator an. An der Rückseite wurde unterhalb des Netztransformators die Schraubsicherung (Wickmann) befestigt. Hier ist auch das Netzkabel eingeführt.

Betriebsverfahren

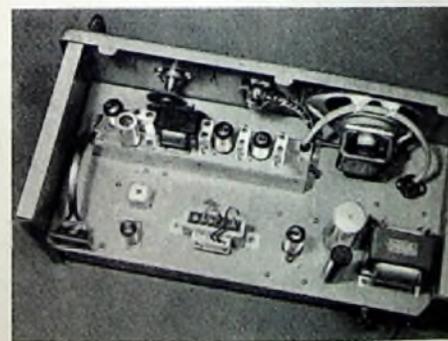
Beim 2-m-Empfang empfiehlt es sich, Richtantennen zu verwenden, die handelsüblich in



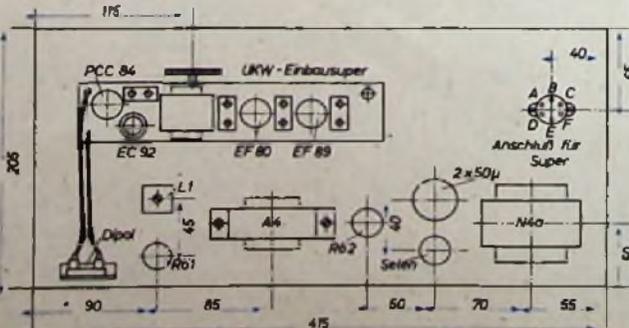
6- oder 7-Element-Ausführungen von den Firmen Fuba und Kathrein geliefert werden. Besonders vorteilhaft ist ein Antennengrotor, wie er z. B. von der Firma Ruff KG hergestellt wird. Mit dem beschriebenen Empfänger und einem 30-Watt-Sender konnten DX-Verbindungen über mehrere hundert Kilometer einwandfrei abgewickelt werden.

Liste der Spezialteile

Einbausuper „126 42/56 W II“	(Nogoton)
Netztransformator „N 4a“	(Engel)
Ausgangsübertrager „A 4“	(Engel)
Lautsprecher „P 915/19/8“	(Isophon)
Selengleichrichter B 250 C 100 M	(AEG)
Elektrolytkondensatoren	(NSF)
Rollkondensatoren	(Wima)
Widerstände	(Dralawld)
Drehknöpfe	(Mozar)
Doppelbuchse	(Mozar)
Meßgeräteskala „GS 5219/180“	(Mozar)
Miniaturluchse „KK 1-KK 2“	(Pelker)
Spannungswähler	(Wickmann)
Potentiometer	(Prieb)
Röhrenfassungen	(Prieb)
Gehäuse „4a“ mit Griffen „103“	(Leistner)
Drucklastenaggregat „3xL 17,5 N schw 2u und 1xL 17,5 N, weiß, Netz, einpolig aus Sonderausführung EE“	(Shadow)
Röhren: ECL 82, EC 92, EM 80	(Valvo)



Chassisansicht von oben



Einzelteilanordnung auf der Montageplatte

35-Watt-Mischpultverstärker

Der beschriebene Verstärker ist besonders für Übertragungsanlagen im Freien gedacht. Aber auch als Übertragungsgerät für hochwertige Musikdarbietungen hat er sich, dank seines breiten Frequenzbandes, gut bewährt. Die drei mischbaren Eingänge gestatten den gleichzeitigen Anschluß zweier dynamischer Mikrofone und eines Tonabnehmers oder Tonbandgerätes. Der Verstärker hat außerdem ein Entzerrungsfilter, das eine weitgehende Regelung der hohen und tiefen Frequenzen zuläßt.

Eingangsschaltung

Da für den Verstärker hauptsächlich lange Mikrofonleitungen Verwendung finden, wurden die Impedanzen der Mikrofoneingänge auf 200 Ohm festgelegt. Dynamische Mikrofone kann man somit direkt anschließen. Ein Eingang (B 2) ist außerdem für den Anschluß eines Mikrofons mit Vorverstärker eingerichtet. Zwei Spezialmikrofonübertrager (Beyer „Tr 45/15“) passen die niederohmigen Eingänge über 10-kOhm-Schutzwiderstände an die Steuergitter der ersten zwei Triodensysteme R₀₁ an. Durch Außenwiderstände von 200 kOhm wird eine genügend hohe Ausgangsspannung erreicht; die Katoden sind

Technische Daten

Eingangsspannung: 2 Mikrofoneingänge 0,2 mV an 200 Ohm, 1 Tonabnehmer-
eingang 200 mV an 1 MOhm, mischbar

Ausgangsleistung: 200 Ohm

Ausgangsleistung: 35 W

Frequenzbereich: 40 .. 16000 Hz

Röhrenbestückung: 3 x ECC 81, 2 x EL 34,
RGN 2504

Netzspannung: 120, 220, 240 V

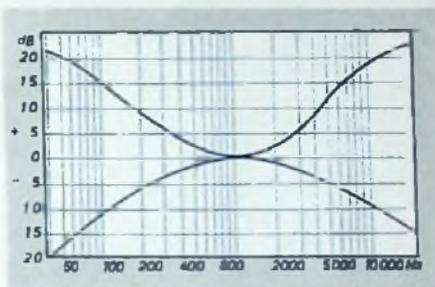
Leistungsaufnahme: 150 W

Entzerrungsfilter und Phasenumkehrstufe

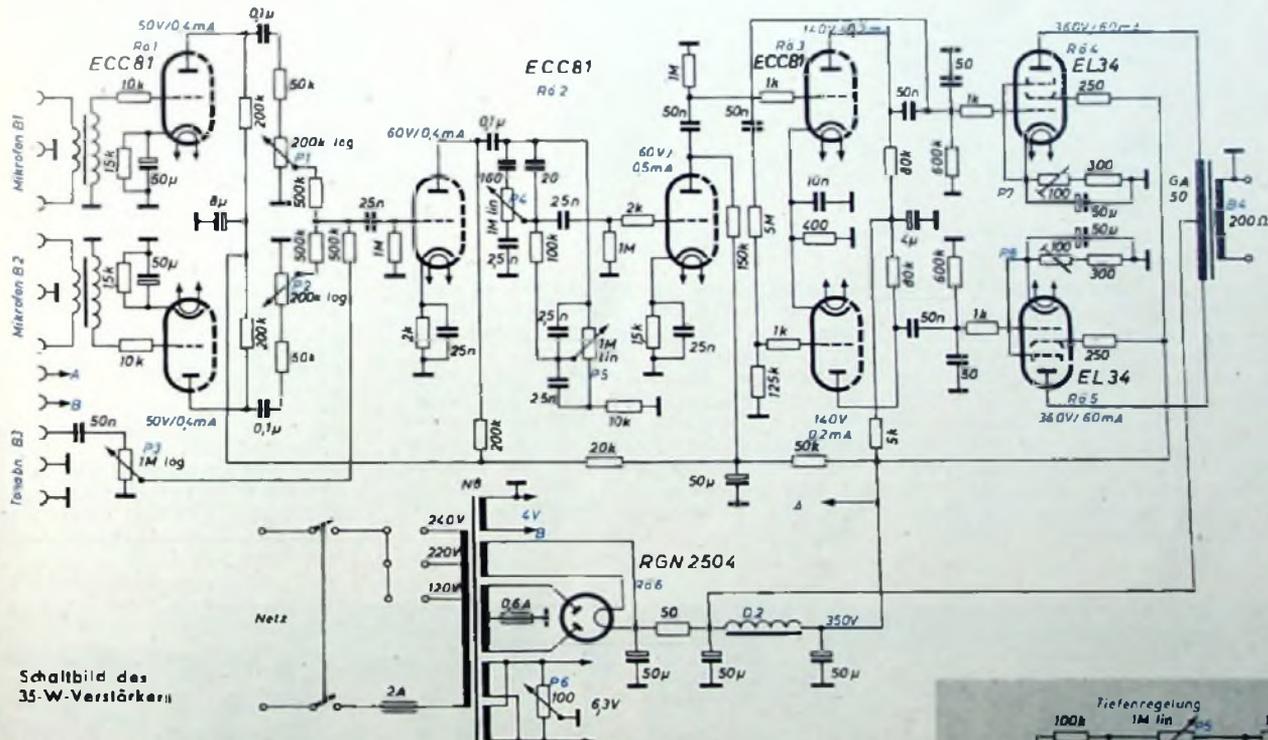
Mit dem Entzerrungsfilter, das aus RC-Gliedern besteht, kann man Höhen (P 4) und Tiefen (P 5) getrennt regeln. In der Mittel-lage der beiden Regler ist der Frequenzgang geradlinig, während in den Extremstellungen die Höhen und Bässe um etwa 20 dB angehoben oder geschwächt werden.

Nachdem die NF-Spannung das Filter passiert hat, gelangt sie über den zweiten Vorver-

ren sind, ausgleichen zu können, werden die Katodenwiderstände in einen festen (300 Ohm) und einen einstellbaren Teil von 100 Ohm (P 7, P 8) aufgeteilt. Durch diese Maßnahme können die Anodenruhestrome beider Endröhren auf den gleichen Wert von je 60 mA gebracht werden. Die parallel zu den Gitterableitwiderständen (600 kOhm) liegenden Kondensatoren von 50 pF schwächen die hohen Frequenzen etwas. Vor die Steuergitter sind, wie auch bei den anderen Stufen, Schutzwiderstände von 1 kOhm geschal-



Frequenzgang der Höhen- und Tiefenregelung



Schaltbild des 35-W-Verstärkers

über 50 µF ausreichend entkoppelt. Als Lautstärkereglern werden Potentiometer mit positiv logarithmischer Kennlinie (P 1, P 2) von 200 kOhm benutzt.

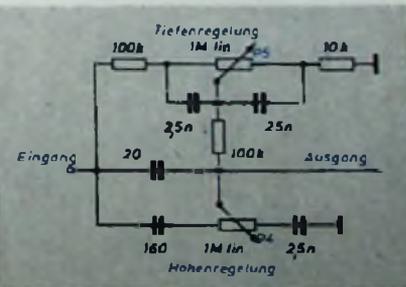
Mischverstärker

Auf die Mikrofonvorstufen folgt die Mischröhre (R₀₂, 1 System), in der die Mischung der Mikrofonkanäle und des Tonabnehmer-einganges erfolgt. Die Regler P 1, P 2 und P 3 sind über 500-kOhm-Widerstände entkoppelt, um eine gegenseitige Beeinflussung zu verhindern. Ein Koppelkondensator von 25 nF führt die Tonfrequenzspannung an das Gitter der Mischtriode. Die an ihrem Außenwiderstand (200 kOhm) abfallende Niederfrequenzspannung gelangt über einen Kondensator von 0,1 µF zum Entzerrungsfilter.

stärker (R₀₂, 2 System) zum ersten System der Phasenumkehrstufe R₀₃. An seinem Außenwiderstand (80 kOhm) entsteht eine NF-Spannung, die einerseits R₀₄ aussteuert und andererseits über einen Spannungsteiler (5 MOhm, 125 kOhm) dem Gitter des zweiten Systems von R₀₃ zugeführt wird. An seiner Anode steht dann eine um 180° phasenverschobene NF-Spannung, die über 50 nF an das Gitter von R₀₅ gelegt wird.

Gegentakt-Endstufe

Die Endstufe, die mit zwei Pentoden EL 34 bestückt ist, arbeitet in AB-Schaltung. Um Unsymmetrien, die auf Unterschiede in den elektrischen Daten der Röhren zurückzuführen



Schaltung des Entzerrers

tet, um Selbsterregung zu verhindern. Zwei Widerstände von je 250 Ohm schützen die Schirmgitter vor Überlastung. Der Ausgangsübertrager (Engel „GA 50“) hat eine Sekundär-impedanz von 200 Ohm.

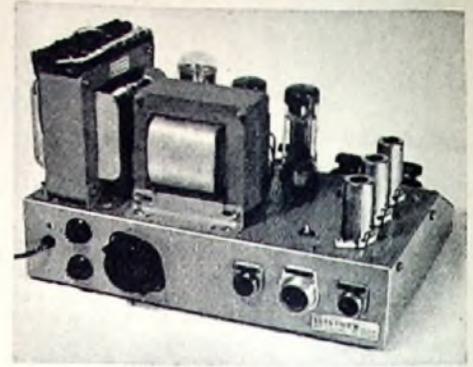
Netzteil

Die für den Verstärker benötigten Spannungen werden dem Netztransformator (Engel „N 8“) entnommen, der primärseitig auf die Netzspannungen 120, 220 und 240 V umgeschaltet werden kann. Um einen größeren Kupferquerschnitt der Heizwicklung zu erlangen, trennt man die 12,6-V-Wicklung in der Mitte auf und schaltet die beiden da-

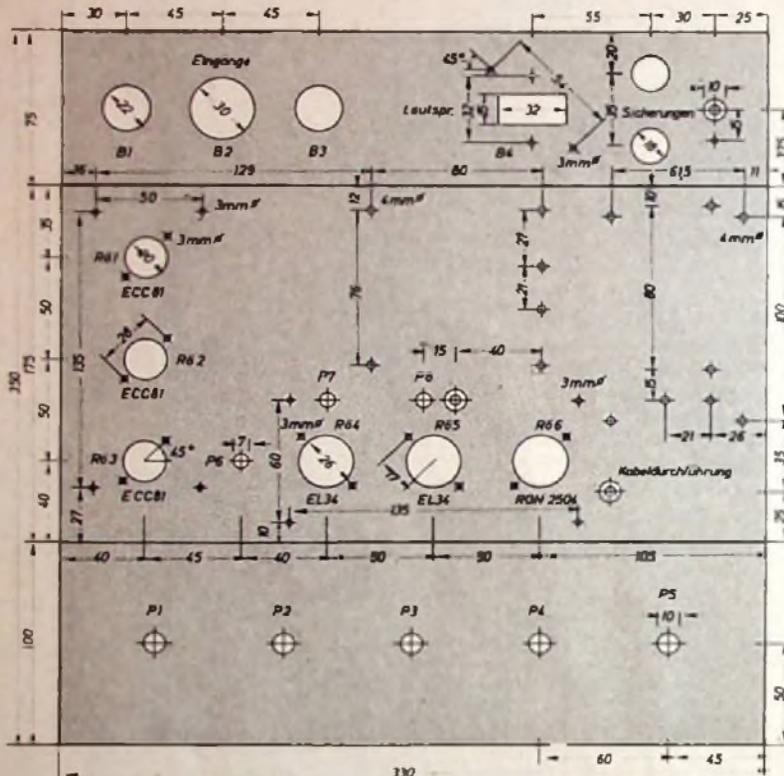
liegt ein 50- μ F-Ladekondensator, an den sich eine zweigliedrige Siebkette (50 Ohm, 50 μ F, D 2, 50 μ F) anschließt.

Aufbau

Für den Verstärker findet ein handelsübliches Stahlblechgehäuse (Leistner, Hamburg-Altona) mit den Abmessungen 330 X 260 X 260 mm Verwendung, dessen gelochte ab-



Rückansicht des Mischpultverstärkers, Haube abgenommen; links Netzrafo und Ausgangsübertrager



Maß- und Bohrskizze des Verstärkerchassis

durch entstehenden Teilwicklungen parallel. Mit dem 100-Ohm-Entbrummpotentiometer P 6 kann die Heizung symmetriert werden. Für die Gleichrichterröhre RGN 2504 stehen 4 V Heiz- und 2 X 350 V Anodenwechselspannung zur Verfügung. Der Netzteil des Gerätes ist primärseitig mit 2 A und sekundärseitig mit 600 mA abgesichert. Eine weitere 4-V-Wicklung (nachträglich gewickelt) liefert die Heizspannung für den bereits genannten Mikrofon-Vorverstärker. An der Kathode der Gleichrichterröhre

nehmbare Haube für gute Entlüftung sorgt. Auf den Skizzen und Fotos ist die Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis deutlich zu erkennen. An der einen (im Foto rechten) Seite stehen in einer Reihe hintereinander die drei Röhren ECC 81, an die sich das Entbrummpotentiometer P 6 und die Röhren EL 34 und RGN 2504 anschließen. Netztransformator und Übertrager sind gegeneinander um 90° versetzt, so daß eine gegenseitige Beeinflussung verhindert wird.

Zwischen den Endröhren und dem Ausgangsrafo sind die Regler P 7 und P 8 untergebracht.

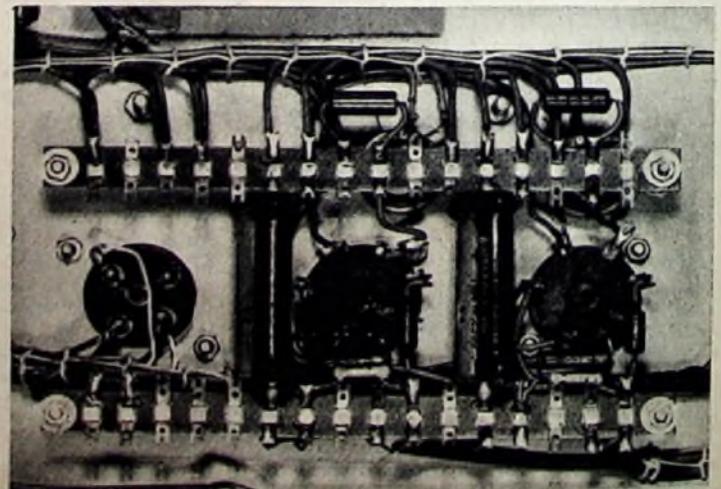
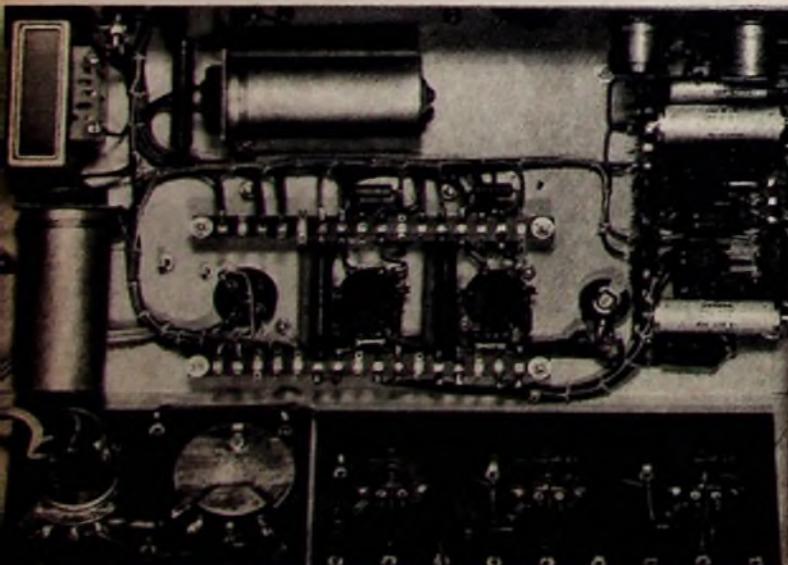
Die Netzdrassel D 2 und die zwei Elkos (je 50 + 50 μ F) werden unter dem Chassis, die Sicherungselemente, der Lautsprecherausgang und die abgeschirmten Buchsen (Phillips) an seiner Rückseite montiert.

Um lange Verbindungsleitungen zu vermeiden erhalten die Mikrofonübertrager ihren Platz in unmittelbarer Nähe der Eingangsbuchsen. Sie werden von einem U-förmig gebogenen Blechstreifen, der mit den Buchsen verschraubt ist, gehalten.

Auf der Pultplatte sitzen links die Mikrofonregler P 1, P 2 und das Tonabnehmerpotentiometer P 3. Darauf folgen der Höhenregler und der kombinierte Baßregler.

Liste der Spezialteile

1 Ausgangsübertrager „GA 50“	(Engel)
1 Netztransformator „N 8“	(Engel)
1 Netzdrassel „D 2“	(Engel)
2 Elektrolytkondensatoren 450/500 V, je 50 + 50 μ F	(Phillips)
1 Elektrolytkondensator 4 μ F 450/550 V	(Siemens)
1 Elektrolytkondensator 8 μ F 450/550 V	(Siemens)
Wickelkondensatoren	(Wima)
2 Potentiometer 200 kOhm	(Preh)
3 Potentiometer 1 MOhm	(Preh)
2 Sicherungselemente	(Wickmann)
3 Abschirmbuchsen	(Phillips)
Röhrenfassungen	(Preh)
3 Röhren ECC 81, 2 Röhren EL 34	(Phillips)
1 Röhre RGN 2504	(Telefunken)
3 100-Ohm-Entbrummpotentiometer	(Preh)
2 Mikrofonübertrager „Tr 45/15“	(Beyer)
1 Lautsprecherbuchse	(Phillips)



Teilsicht der Verdrahtung der Endstufe. Links: Blick in die Gesamtverdrahtung; unten im Foto die Unterseite der Pultplatte

Ladegerät für Transistoren-Batterien

Mit den üblichen Ladegeräten, wie sie in Werkstätten für Autobatterien gebräuchlich sind, kann man kleinere Akkumulatoren nicht mehr aufladen, da es in den meisten Fällen unmöglich ist, den geringen Ladestrom von einigen hundert mA einzustellen. Das Problem der Ladung von eingebauten Stahlsammlern, wie sie in Koffertsupern z. B. verwendet werden, ist durch das kombinierte Ladegerät mit Drucktastenbetätigung von der Industrie gut gelöst worden. Darüber hinaus gibt es verschiedene Konstruktionen, bei denen der eingebaute Sammler mit einem außen anschließbaren Ladegerät aufgeladen werden muß.

Die bestehende Lücke schließt das hier beschriebene Ladegerät. Es ist in Schaltung und Regelmöglichkeiten so bemessen, daß man auch die Ströme für kleine Stahllakus (z. B. Knopfzellen), wie sie in Transistoren-Verstärkern eingesetzt werden, entnehmen kann.

Schaltung

Als Ladetransformator wurde der neue Typ „NTM 8“ der Firma Engel gewählt. Er liefert sekundärseitig die Wechselspannungen 2, 4,

Aufbauhinweise

Zum Aufbau des Ladegerätes kann man ein handelsübliches Leisner-Metallgehäuse mit den Abmessungen 298×210×155 mm (Typ „1a“) verwenden. Zuerst wurde erwogen, ein Gehäuse der Minitest-Serie auszuwählen. Da die Einzelteileanordnung an der Frontplatte jedoch übersichtlich sein soll, fiel die Wahl auf das Gehäuse mit der Frontplattengröße 298×210 mm.

Wie aus der Skizze zu entnehmen ist, sind oben links und rechts die beiden Meßinstrumente eingebaut. Es sollen Instrumente mit 64 mm Flanschdurchmesser benutzt werden (z. B. Neuberger „KD 52“), deren Abmessungen sich der Einzelteileanordnung gut anpassen. Zwischen diesen Instrumenten erkennt man die Lampenfassung für L1 (Jautz) und darunter den Spannungswähler S2. Links und rechts davon wurden die Sicherungen (Wickmann-Schraubelemente) angeordnet.

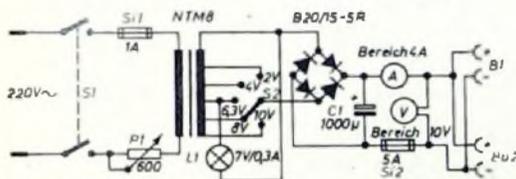
In der untersten Reihe fanden (von links nach rechts) der Netzschalter S1, die beiden Ausgangsbüchsen B1, B2 und das Potentiometer P1 Platz. Um das Ladegerät leicht

Einzelteileliste

Ladetransformator, Typ „NTM 8“	(Engel)
Selengleichrichter „B 20/15-S R“	(SAF)
Elektrolytkondensator 1000 µF, 100/110 V	(Siemens)
Voltmeter, 10 V, Typ „KD 52“	(Neuberger)
Amperemeter, 4 A, Typ „KD 52“	(Neuberger)
2 Doppelbüchsen	(Menier)
2 Schraub Sicherungselemente	(Wickmann)
Skalenlampe 7 V 0,3 A	(Osram)
Lämpchenfassung	(Jautz)
Potentiometer, 600 Ω, Nr. 4071	(Preh)
Zweipoliger Netzschalter	(Lumberg)
Fünfpoliger Stufenschalter	(Mayer)
Metallgehäuse „1a“	(Leisner)
Drehknöpfe	(Menier)



Gesamtansicht des Ladegerätes

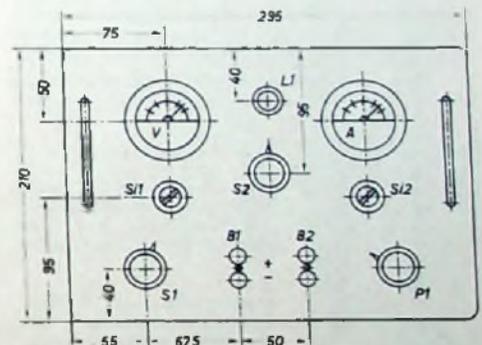


Schaltung des Ladegerätes

6,3, 8 und 10 V. Der jeweilige Spannungswert kann mit Hilfe des Stufenschalters S2 gewählt werden. Für die Ein-Ausschaltung des Ladegerätes ist auf der Primärseite der zweipolige Netzschalter S1 vorhanden. In der einen Netzleitung liegt die Sicherung SI1 (1 A), während in der anderen der Feinregler P1 für den Ladestrom angeordnet ist. Zur Betriebsanzeige wurde auf der Sekundärseite des Netztransformators das 7-V-Lämpchen L1 angeschaltet. Als Ladegleichrichter eignet sich der SAF-Typ B 20/15 — 5 R. Der Ladekondensator hat eine Kapazität von 1000 µF. Um den Ladevorgang genau kontrollieren zu können, sind auf der Gleichstromseite ein Voltmeter (0... 10 V) und ein Amperemeter (0... 4 A) angeordnet. Für zwei verschiedene Stromkreise sind die parallel geschalteten Ausgangsbüchsen B1 und B2 vorhanden. SI2 ist die Sicherung für alle sekundärseitig etwa vorkommenden Überlastungsfälle oder Kurzschlüsse.

transportieren zu können, sind an der Frontseite zwei Metallbügel angebracht. Auf der Montageplatte sieht man links rückwärts den Ladegleichrichter, daneben den Elektrolytkondensator und schließlich den Netztransformator. Die Verdrahtung ist in der für Ladegeräte üblichen Form rechtwinklig ausgeführt und schließlich gebündelt worden.

Irgendwelche Schwierigkeiten treten beim Aufbau kaum auf. Es empfiehlt sich jedoch, aus betrieblichen Gründen eine geeichte Skala für den Spannungswähler S2 anzufertigen, damit jeweils der richtige Spannungswert gewählt werden kann und die Überlastung kleinster Batterien von geringer Kapazität ausgeschlossen ist. Ferner ist es ratsam, auch S1 und P1 zu bezeichnen, damit keine Verwechslungen auftreten können. Das beschriebene Gerät wird nicht nur für Rundfunkwerkstätten nützlich, sondern auch für den Amateur von Interesse sein, der durch



Einzelteileanordnung an der Frontplatte

den Einbau von Kleinstakkumulatoren in portable Geräte (z. B. in Rundfunk-Koffer, Funktelefone und Fuchsjagd-Peilempfänger) deren Betriebskosten erheblich senken kann.

W. W. Dielenbach

Technische Daten

Ladespannungen: 2, 4, 6,3, 8, 10 V (in 5 Stufen wählbar)

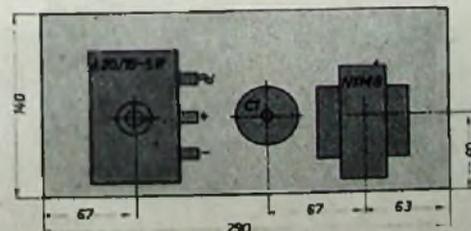
Ladestrom: max. in allen Bereichen 4 A. FeinEinstellung des Ladestromes durch primärseitigen Regler

Trockengleichrichter

Strom- und Spannungskontrolle

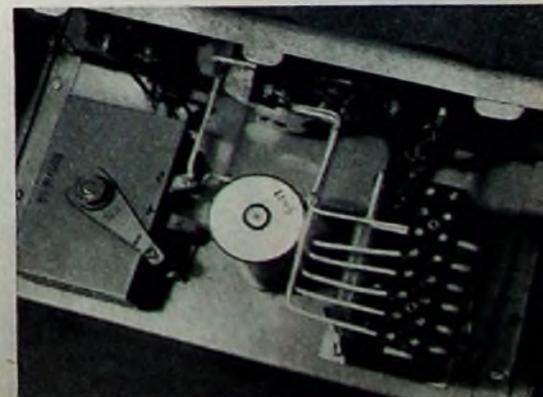
Sicherungen: primär- und sekundärseitig

Zwei Ausgänge, parallel geschaltet



Maßskizze für die Montageplatte

Chassisansicht des Ladegerätes





Vorbereitungen für das Internationale Geophysikalische Jahr 1957/58

Das Internationale Geophysikalische Jahr 1957/58 (1. Juli 1957 bis 31. Dezember 1958) ist ein Musterbeispiel für gute internationale Zusammenarbeit, denn etwa 40 Nationen haben hervorragende Wissenschaftler in den Dienst dieser internationalen Gemeinschaftsarbeit gestellt. Die Polarjahre 1882 und 1932 waren ähnliche Beispiele, werden aber, was den Umfang der Arbeiten betrifft, jetzt weit in den Schatten gestellt, denn Hunderte von über die Erde verteilte Beobachtungsstellen sollen wichtige geophysikalische Probleme klären helfen.

Eines der interessantesten Projekte im Rahmen dieser Arbeiten ist der Erdsatellit, nicht zuletzt wegen der hochfrequenztechnischen und elektronischen Hilfsmittel. Im Rahmen der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1956 war in der US-Sonderschau „Unbegrenzter

Raum“ Gelegenheit, einen Einblick in die Vorbereitungen zu nehmen. Der Erdsatellit soll hauptsächlich zur Erforschung der oberen Schichten der Atmosphäre und des umgebenden Raumes dienen. Für diesen Zweck bediente man sich bisher beispielsweise der Ballone, die Höhen bis zu 30 km erreichten. Interessant ist auch eine zu diesem Zweck eingesetzte Kombination von Ballon und Rakete (rockoon), bei der eine kleine Rakete mit einem Ballon auf 21 km Höhe getragen und dann durch eine automatische Auslösevorrichtung in die Atmosphäre gestartet wurde. Damit erreichte man Höhen bis zu 90 km. Für noch größere Höhen bediente man sich aber vorzugsweise der Raketen. Die WAC-Corporal stieg mit einer Instrumentenlast von etwa 10 kg in Höhen bis zu 64 km, während man mit A-4-Raketen (erbeutete V-2) bis auf 213 km kam. Die Viking, eine verbesserte amerikanische Ausführung der A-4, trug bei einem Höhenrekordflug (254 km) eine Nutzlast an Instrumenten von 455 kg. Das heute in Amerika am häufigsten verwendete Projektil ist die Aerobee-Rakete, die mit 260 km Höhe einen Rekord für Einstufenraketen erreichte. Das von einem 50 m hohen Spezialturm gestartete Projektil steigt während der ersten 300 m mit Hilfe eines Hilfstreibsatzes und dann erst mit der Schubkraft ihres eigentlichen Treibsatzes. Sie kann ein Gewicht von 100 kg transportieren und enthält in der kegelförmigen Spitze die Meß- und Registrierinstrumente. Im Rahmen des Geophysikalischen Jahres soll auch diese Rakete wieder Forschungszwecken dienen.

Der Nachteil aller Raketen ist aber, daß Messungen über längere Zeiträume hinweg nicht möglich sind, weil die Aufstiegszeit relativ kurz ist. Der Erdsatellit bietet demgegenüber den großen Vorteil, Messungen über Tage, vielleicht sogar über Wochen und Monate zu ermöglichen. Der Start soll voraussichtlich an der Ostküste Floridas unter einem Winkel von etwa 40° zum Äquator erfolgen, so daß er voraussichtlich zwischen 40° nördlicher und südlicher Breite die Erdkugel umkreist. Als Träger dient eine Dreistufenrakete von etwa 21,6 m Länge. Die erste Stufe erreicht nach zwei Minuten etwa 63 km Höhe bei einer Endgeschwindigkeit von 4800 bis 6400 km/h; die zweite Stufe beschleunigt auf etwa 17 700 km/h. In etwa 220 km Höhe ist diese Stufe ausgebrannt und gleitet dann noch weiter aufwärts bis etwa 480 km Höhe. Die dritte Stufe gibt dem Satelliten schließlich eine elliptische Umlaufbahn, auf der er die Erde in Entfernungen zwischen 320 km und 2240 km mit einer Stundengeschwindigkeit von über 28 000 km umkreist. Die Umlaufzeit ist rund 90 Minuten. Seine Bahn soll nach den bisherigen Plänen laufend von 12 Erdbeobachtungsstationen überwacht werden.

Welche Ergebnisse erhofft man nun von diesen Satelliten? Einmal erwartet man daraus genaue Aufschlüsse über die Dichte der äußeren Schichten in der Atmosphäre. Zweitens lassen exakte Messungen der Abweichungen,

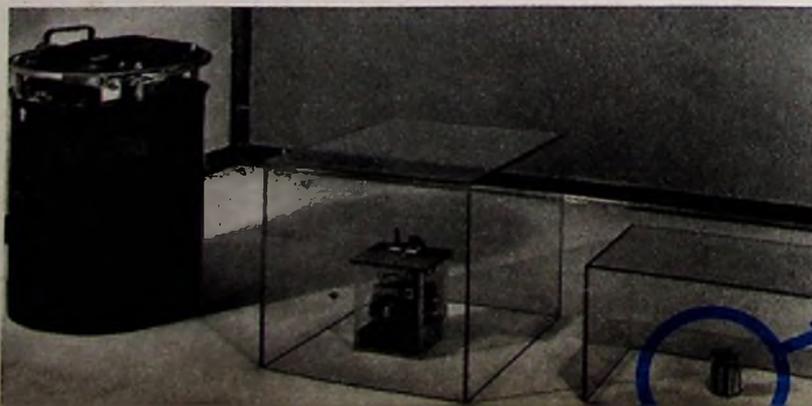
die bei der Umlaufbahn des Satelliten auftreten können, Rückschlüsse auf die Struktur der Erdrinde zu, da eine ungleichmäßige Massenverteilung die Bahn des Trabanten beeinflussen kann. Weiter lassen sich daraus Rückschlüsse auf die Abplattung der Erde ziehen, die somit unsere Kenntnis über die Gestalt der Erde erweitern. Viertens schließlich wird man die Temperaturen im Satelliten selbst und auf seiner Oberfläche und fünftens die Druckverhältnisse im Flugkörper selbst messen. Weitere Meßeinrichtungen erfassen jeden Zusammenprall mit kosmischen Materieteilchen sowie ihr Eindringen in die Hülle des Satelliten. Ferner sind Meßeinrichtungen zum Registrieren der ultravioletten Strahlung sowie der Intensität der kosmischen Höhenstrahlung eingebaut, von denen die weniger energiereichen Teilchen normalerweise von der Atmosphäre absorbiert werden und sich somit einer Messung auf der Erde entziehen. Aus all diesen Messungen werden sich auch weitere Erkenntnisse über den Aufbau und den Zustand der Ionosphäre gewinnen lassen und mit dazu beitragen, die Grundlagen der Funkwettervorhersage zu erweitern.

Da es nur unter besonders günstigen Sichtverhältnissen möglich ist, den Satelliten optisch auszumachen, wird man ihn mit Radargeräten auf seiner Bahn verfolgen. Darüber hinaus aber hat man einen Sender eingebaut, der die von den Meßeinrichtungen aufgenommenen Werte in Funksignale umsetzt, die auf den Beobachtungsstellen auf der Erde laufend Aufschluß über die gemessenen Werte geben. Der kugelförmige Satellit hat bei 10 kg Gewicht etwa 50 cm Durchmesser. Es mußten deshalb besondere Anstrengungen unternommen werden, um die Dimensionen aller Meßgeräte und auch des Senders auf das kleinste mit heutigen Mitteln erreichbare Maß herabzusetzen. Der Miniatursender ist deshalb ein besonders interessantes Beispiel moderner Miniaturtechnik. Auf Elektronenröhren hat man weitgehend verzichtet und arbeitet vorzugsweise mit Transistoren, darunter mit Typen, die noch nicht allgemein bekannt sind. Lediglich für die Senderstufe selbst benutzt man eine Scheibentriode, da Transistoren in dem für den Sender notwendigen Frequenzbereich noch nicht genügend betriebssicher arbeiten und man bei den hohen Kosten für ein solches Unternehmen verständlicherweise jedes technische Risiko ausschließen will. Die Verdrahtung ist als „gedruckte Schaltung“ ausgeführt, und zur Stromversorgung dienen statt Trockenbatterien Sonnenenergie-Batterien, die mit ausreichender Sicherheit alle für den Betrieb des Senders notwendigen Spannungen liefern können.

Im Laufe des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/58 sollen mehrere Satelliten auf die Reise in den Weltraum geschickt werden. Die Instrumentenausrüstung wird dabei von Fall zu Fall verschieden sein, um sie den jeweils gestellten Aufgaben besonders anzupassen.

Plexiglasmodell des Meßkopfes der Aerobee-Rakete für Messungen der Luftdichte der Stratosphäre

Unten (v. l. n. r.): Sender aus der A-4-Rakete (V-2); das in der Aerobee-Rakete untergebrachte Fernmeßgerät; der Miniatursender des geplanten künstlichen Erdsatelliten. Aus dem danebenstehenden Foto erkennt man die kleinen Abmessungen des Senders

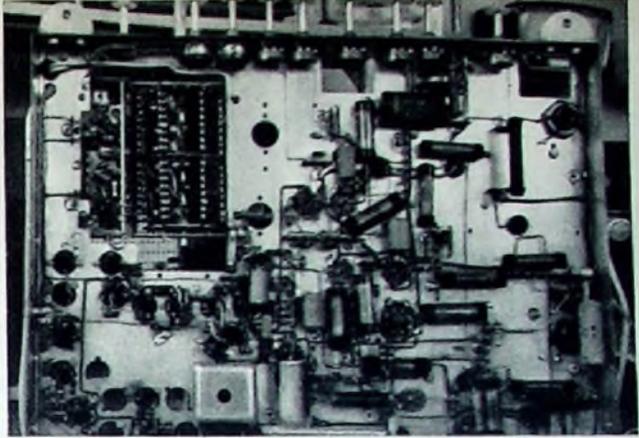


Salon de la Radio et de la Télévision 1956 Paris

In diesem Jahr fand die große französische Radio- und Fernsehshow in einer neu errichteten, monumentalen Halle des Ausstellungsgeländes an der Porte de Versailles im Süden von Paris statt. Die Veranstaltung währte vom 5. bis zum 17. September. Auf einer Fläche von 7000 m² hatten 50 Aussteller ihre Stände errichtet. In zwei großen Studios konnten die Besucher die Aufnahme von Fernsehsendungen verfolgen; weitere Attraktionen waren ein Radio-Telefon in einem Kraftwagen und die Übertragung des Sprechverkehrs zwischen einem Flugplatz und Sportflugzeugen.

Die Ausstellung richtet sich nur an das große Publikum; es waren Rundfunkempfänger, Fernseher und elektroakustische Anlagen, aber keine Einzelteile oder elektronische Geräte zu sehen. An den Außenseiten der Halle lag eine Reihe kleinerer Studios, in denen Geräte höchster Wiedergabetreue vorgeführt wurden. An dem Problem der „haute fidélité“ arbeitet man in Frankreich schon seit einigen Jahren; die Vorführungen überzeugten von der Tatsache, daß man auch hier nicht hinter dem derzeitigen Stand der Technik zurückbleibt. Der sehr starke Andrang zu den Wiedergabestudios zeigte, daß auch im Publikum ein außerordentliches Interesse für naturgetreue Musikübertragung besteht. Von frequenzmodulierten Sendern wird in Frankreich z. Z. nur ein UKW-Programm während weniger Stunden täglich ausgestrahlt. Bei den Empfängern mit UKW eines Ausstellers waren auf den Skalen die Bezeichnungen der Wellenbereiche in Französisch und Deutsch angegeben, bei allen anderen Geräten nur in Französisch. Auf Befragen erklärte der Aussteller, daß Geräte mit FM fast ausschließlich in die französischen Ostgebiete verkauft werden, in denen die deutschen Programme zu hören sind. Die Bezeichnung „UKW“ wird dort besser verstanden als die entsprechende französische Abkürzung O. T. C., und das ist keineswegs nur für den deutschsprachigen Teil der Bevölkerung der Fall.

Abb. 4. Blick in die Verdrahtung eines Fernsehempfängers von Radialva



Der Stil der Gehäuse für Rundfunkempfänger war überwiegend der, den man heute als klassisch bezeichnen kann. Der Phonosuper von La Voix de son Maître (Abb. 1) soll dazu als Beispiel dienen. Vereinzelt waren auch eigenwilligere Formen zu sehen, so bei Sonora (Abb. 2). Auch die Aufmachung der Musiktruhe von La Voix de son Maître (Abb. 3) scheint ungewöhnlich. Fast alle Geräte waren mit Drucktasten versehen; getrennte Höhen- und Tiefenregler fehlten an keinem Empfänger der oberen Preisklasse.

Die von den Fernsehgeräten wiedergegebenen Bilder waren ausnahmslos einwandfrei. Der größte Teil der gezeigten Empfänger enthielt Kanalwähler. Auch dem Tonteil schenkt man jetzt mehr Aufmerksamkeit, wenn auch die meisten Tischgeräte nur einen Seitenlautsprecher haben. Fernseher mit 70-cm-Bildflächen wurden von Pleyel und Brandt angeboten; bei Teraphon konnte man ein „gefärbtes“ Bild sehen. Das Schutzglas vor der Bildröhre war im oberen Teil blau, in der Mitte bräunlich und unten grün gefärbt; bei einer Aufnahme von auf einer Wiese stehenden Personen mag das noch gehen; aber sonst ist dieses „Telecolor“-System eben Geschmackssache. Kombinierte Geräte für Fernsehen, Radio- und Schallplattenwiedergabe wurden nur vereinzelt gezeigt; so ein Standgerät bei Ondiola und ein Tischgerät bei Grammont, das besonders durch seine geringen Abmessungen (etwa 55x55, Tiefe 45 cm) auffiel.

In der Verdrahtungstechnik hat man in Frankreich einen eigenen Stil; das Foto eines Chassis von Radialva (Abb. 4) zeigt, daß man es liebt, die Schaltelemente „auszurichten“.

Fernsehantennen gab es in allen Formen und Größen, dazu verschiedene Modelle von Antennenverstärkern. Auch Antennen für Band IV waren schon vereinzelt zu sehen.



Abb. 1. Phonosuper der Firma La Voix de son Maître

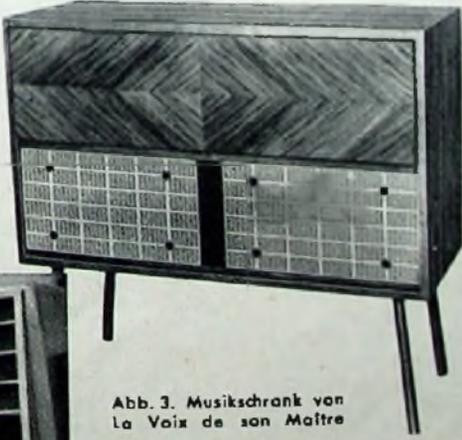


Abb. 3. Musikschrank von La Voix de son Maître

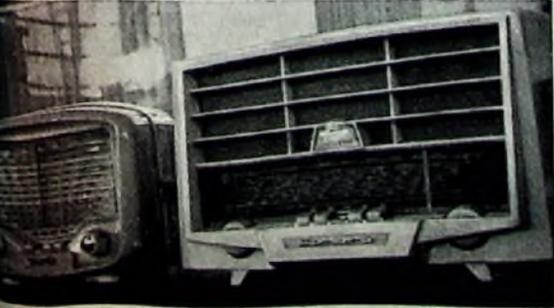


Abb. 2. Zwei Rundfunkempfänger von Sonora in eigenwilliger Gestaltung



Abb. 5. Phonoschrank (La Voix de son Maître)



Abb. 6. Phonokoffer von Firvox mit neuartigem Schallstrahler

Zum ersten Male sah man ein größeres Angebot von Standgeräten, die nur zur Schallplattenwiedergabe dienen (Abb. 5).

Ein sehr reiches Angebot bestand in Magnettongeräten und anderem elektroakustischen Material. Es handelt sich dabei nicht immer um französische Erzeugnisse; die Firma Film et Radio führt z. B. aus verschiedenen Ländern jeweils die besten Tonabnehmer, Schallplattenmotoren, Lautsprecher usw. ein und stellt daraus ihre Geräte her. Ein eindrucksvoller Raumklang wird auf eine recht eigenartige Weise in einem Phonokoffer von Firvox (Abb. 6) erzielt. Ein gewöhnlicher dynamischer Lautsprecher von 10 cm Korbdurchmesser sitzt in einem beiderseitig offenen Preßstoffrohr von 40 cm Länge. Dieses Rohr befindet sich im vorderen Teil des Phonokoffers. Offenbar findet in der so eingeschlossenen Luftsäule eine Geschwindigkeitstransformation statt, denn außer einem deutlichen pseudo-stereophonischen Effekt bemerkte man eine erstaunlich gute Wiedergabe der tiefen Töne.

H. S.

So arbeitet mein Fernsehempfänger

Die Bildröhre

Erst die Verwendung der Katodenstrahlröhre (Braunsche Röhre) hat das Fernsehen in seiner heutigen Form möglich gemacht. Zuerst schenkten selbst namhafte Fachleute ihr kein sonderliches Vertrauen. Seit aber gegen Ende der zwanziger Jahre Manfred v. Ardenne die ersten Fernsehbilder auf Braunschen Röhren vorführte, ist ihre Entwicklung zur „Bildröhre“ unaufhaltsam fortgeschritten. Heute können wir ohne Übertreibung sagen, daß moderne Bildröhren technisch sehr vollkommene Bauteile darstellen; im Aufbau und in ihren Eigenschaften können sie nur noch wenig verbessert werden.

Bei der Entwicklung der Bildröhre waren insbesondere zwei Probleme zu lösen. Einmal mußten beträchtliche technologische Schwierigkeiten überwunden werden, besonders durch die Forderung nach immer größerer wirksamer Bildfläche¹⁾. Die rationelle Fertigung der riesigen Bildröhrenkolben, deren Schirmdiagonale man heute fast einen Meter groß machen kann, stellte die Produktion vor nicht minder große Aufgaben, als sie von der elektronenoptischen Seite her zu lösen waren.

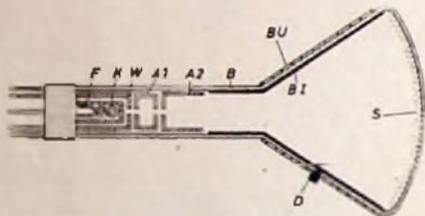


Abb. 15. Schematischer Aufbau einer Bildröhre

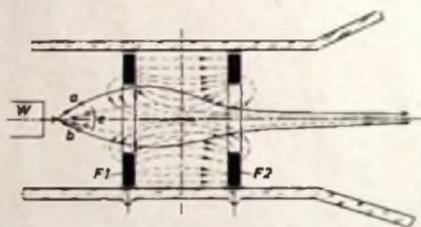


Abb. 16. Prinzipielle Anordnung einer elektrostatischen Elektronenlinse

Für den Elektronen-Physiker bestand das Hauptproblem darin, einen scharf gebündelten Elektronenstrahl zu erzeugen, der sich über große Winkel einwandfrei ablenken ließ. Außerdem sollte dieser Elektronenstrahl auf dem Bildschirm einen möglichst hellen Leuchtpunkt angenehmer Farbtonung (weiß) auslösen. Die Helligkeit dieses Leuchtflecks mußte elektrisch regelbar sein, und es durften keine wesentlichen Nachleuchterscheinungen auftreten.

Abb. 15 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Bildröhre. Der Röhrenkolben ist wie bei jeder Elektronenröhre luftleer gepumpt. Ein Heizfaden *F* erhitzt indirekt die Glühkatode *K*, wodurch diese Elektronen emittiert. Die Katode ist von dem sogenannten „Wehneltzylinder“ *W* umschlossen, einer zylinderförmigen Kappe mit einer runden Öffnung in der Mitte. Der Wehneltzylinder, heute in Anlehnung an Mehrelektrodenröhren mit „Gitter 1“ bezeichnet, hat gegenüber der Katode eine negative Vorspannung und dient zur Regelung der Stärke des Elektronenstromes und damit der Helligkeit des Leuchtflecks.

Zwischen Wehneltzylinder und Leuchtschirm *S* sind je nach Röhrentyp noch weitere zylindrische Elektroden (*A 1*, *A 2* usw.) angeordnet. Sie werden bei modernen Bildröhren wiederum in Anlehnung an die Terminologie der Elektronenröhren mit *G 2*, *G 3* usw. benannt und liegen an positiven Spannungen von einigen 100 V. Die Innenseite des Glasrichters der Bildröhre ist mit einer leitenden Schicht *BI* bedeckt und wird an eine sehr hohe Spannung (14...18 kV) angeschlossen. Auch die Außenseite des Trichters trägt einen leitenden Belag *BU*, der mit Masse verbunden wird. Während der Innere Belag mittels der Durchführung *D* mit Spannung versorgt wird, sind alle übrigen Elektrodenanschlüsse am Röhrenfuß herausgeführt.

Die elektrostatische Fokussierung des Elektronenstrahls

Würde man ohne besondere Fokussierungsmaßnahmen arbeiten, dann ergäbe sich ein Elektronenstrahl, der aus der Öffnung des Wehneltzylinders diffus heraustraten und praktisch den ganzen Leuchtschirm erhellen würde. Es ist also erforderlich, die Elektronen zu bündeln, d. h. einen Strahl von sehr kleinem Durchmesser zu erzeugen. Nun lassen sich Elektronen durch geeignete elektrische oder magnetische

Felder aus ihrer Bahn lenken, und man kann damit ähnliche Wirkungen erzielen, wie sie Glaslinsen oder Linsensysteme auf Lichtstrahlen ausüben. Man spricht infolgedessen auch von elektrostatischen oder magnetischen Elektronenlinsen.

Abb. 16 zeigt im Schnitt das Prinzip der elektrostatischen Elektronenlinse einer Bildröhre. Sie besteht aus zwei ringförmigen Elektroden *F 1* und *F 2*, also einfachen Metallscheiben mit runden Löchern in der Mitte. Zwischen den Scheiben *F 1* und *F 2* liegt eine elektrische Spannung; z. B. ist *F 1* schwach positiv, *F 2* jedoch stark positiv gegenüber der Katode. Zwischen den Scheiben bildet sich infolgedessen ein elektrisches Feld aus; der Kraftlinienverlauf ist in Abb. 16 eingezeichnet. Wesentlich dabei ist, daß die Kraftlinien in der Umgebung der Löcher gekrümmt sind. Freie Elektronen werden nun genau wie die Elektronen in einem Draht von einem positiven Pol angezogen. Auf die Elektronen, die in den Bereich der Kraftlinien der Elektronenlinse nach Abb. 16 eintreten, wird also folgende Wirkung ausgeübt: die Elektronen mit der Richtung *a*, deren Bahn anfangs nach oben gerichtet ist, erfahren zunächst eine Ablenkung nach unten. Hinter der Mittelebene zwischen den beiden Scheiben krummen sich die Kraftlinien im oberen Teil wieder aufwärts. Da die Elektronen das Bestreben haben, dem Verlauf der Kraftlinien zu folgen, müßten sie also eigentlich wieder nach oben fliegen. Tatsächlich haben sie auch diese Tendenz, wie es in Abb. 16 angedeutet ist. Nun ist aber die Wirkung der Kraftlinien auf die Elektronenbahn um so größer, je kleiner die Geschwindigkeit der Elektronen ist. In dem Raum vor der Scheibe *F 1* sind die Elektronen noch relativ langsam. Infolgedessen wird ihre Bahn durch die Kraftlinien um *F 1* relativ stark gekrümmt. Da *F 2* an einer sehr hohen Spannung liegt, werden die Elektronen stark beschleunigt, und infolge der erreichten hohen Geschwindigkeit ist dann der Einfluß der Kraftlinien um *F 2* wesentlich geringer. Schließlich werden also die *a*-Elektronen die Linse mit einer Neigung nach unten verlassen.

Bei Elektronen mit der Richtung *b* verläuft der Vorgang entsprechend. Ihre Anfangsbewegung ist nach unten gerichtet. Da das Feld zur Mittellinie symmetrisch ist, erfahren diese Elektronen im Endeffekt eine Ablenkung nach oben. Elektronen, die sich genau auf der Mittellinie bewegen, treffen keine gekrümmten Kraftlinien an und werden daher auch nicht abgelenkt. Man kann zeigen, daß die Ablenkung um so stärker ist, je größer die Anfangsneigung gegen die Mittellinie ist, und daß alle von einem Punkt ausgehenden Mittellinien schließlich auf einem Punkt der verlängerten Mittellinie kreuzen. Wir erhalten also eine Fokussierung, genau wie sie bei einem Lichtstrahl in der Optik möglich ist. Da in diesem Kreuzungspunkt (Brennpunkt) der Strahldurchmesser am kleinsten ist, wird man hier den Leuchtschirm anordnen.

Ähnlich wie bei optischen Linsensystemen kann man auch bei Elektronenlinsen die Wirkung durch Hintereinanderschalten mehrerer Systeme verbessern. Die in Abb. 16 gezeigte Prinzipanordnung sieht in der Praxis etwas anders aus. Ein System mit elektrostatischer Fokussierung zeigt Abb. 17. Die erste Linse besteht hierbei aus dem elektrischen Feld zwischen Katode *K*, Wehneltzylinder *W* und der ersten Elektrode *A 1*. Bei dieser Linse wird gewissermaßen die Katodenoberfläche auf einem wesentlich kleineren Punkt „abgebildet“, d. h. alle von der Katode ausgehenden Elektronen werden auf eine Stelle *K'*

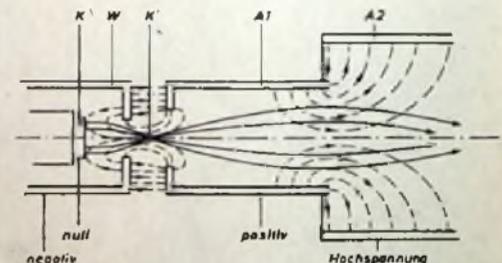


Abb. 17. Doppeltes Linsensystem einer elektrostatisch fokussierten Bildröhre

konzentriert. Dieser Punkt ist dann für alle weiteren Vorgänge die „scheinbare“ Katode. Die eigentliche Fokussierung erfolgt in dem Feld zwischen *A 1* und *A 2* (*A 2* = auf Hochspannung liegende Endanode). Die elektrostatische Fokussierung ist zwar technisch durchaus einwandfrei durchzuführen, jedoch treten einige Schwierigkeiten auf. Die Strahlintensität ist z. B. von der Fokussierspannung abhängig; es hat sich oft als zweckmäßig erwiesen, mit magnetischer Fokussierung zu arbeiten, zumal magnetische Linsen außen auf dem Röhrenhals angebracht werden können, so daß eine leichte Justiermöglichkeit besteht. (Wird fortgesetzt)

¹⁾ Da auf der evakuierten Bildröhre ein Druck von einer Atmosphäre lastet (das ist 1 kg je cm² Oberfläche), liegt insgesamt ein Gewicht auf dem Röhrenkolben, das mehrere Tonnen betragen kann.

Ein
PHILIPS

verkauft sich

leicht...



Ihre Kunden wurden befragt. Eine intensive Marktforschung wurde betrieben. Das Ergebnis: Die neue Linie der PHILIPS Rundfunkgeräte mit ihren modernen Gehäusen, die aber keiner modischen Laune unterworfen sind.

So schön die Form, so hochentwickelt ist die Technik. Durch das neuartige eisenlose Direkt-Ton-System werden die tiefen und hohen Töne ungeschmälert und verzerrungsfrei verstärkt und in einem ideal-breiten Frequenzband originalgetreu wiedergegeben.

Mit Klangpalette und Klangselektor bieten Sie Ihrem Kunden einen außergewöhnlichen Bedienungskomfort. Dadurch kann der Klang dem Charakter jeder Sendung mühelos angepaßt werden.

Ihre Kunden sind gut beraten, wenn Sie ihnen PHILIPS empfehlen.

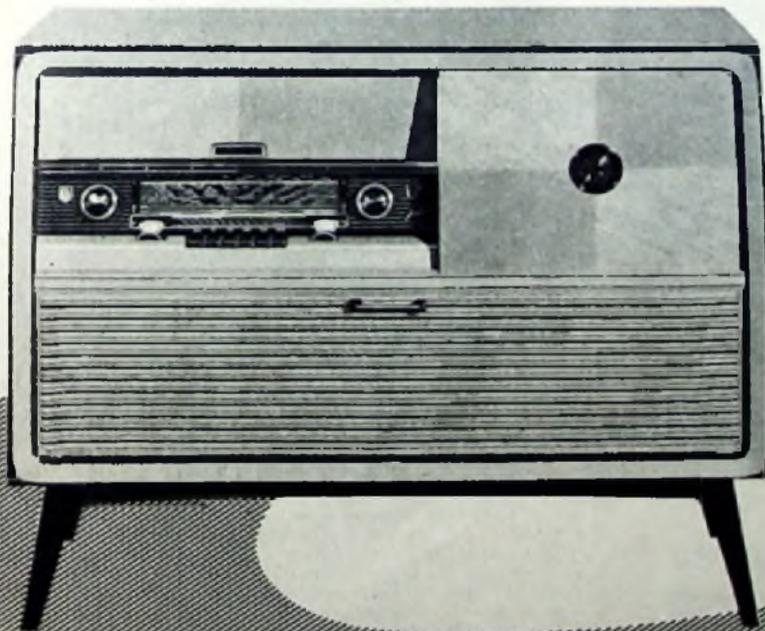
JUPITER 463

Mit seiner modernen Flachform wird der PHILIPS Jupiter zum Mittelpunkt jeder Wohnungseinrichtung. In allen Bereichen bietet das Gerät eine ausgewogene Empfangsleistung.

619 Kreise, 8 VALVO-Röhren, eisenloses Direkt-Ton-System mit 2 Endröhren, Klangselektor. In hellem und dunklem Gehäuse

DM 364.-

- ★ Modernes Gehäuse
- ★ Direkt-Ton-System
- ★ Klangselektor



JUPITER-TRUHE 662

Klare Linien, helle und freundliche Farben bestimmen den Stil dieser neuen JUPITER-Truhe. Das JUPITER Chassis hat ein Direkt-Ton-System mit Zweikanal-Ausgang.

619 Kreise, 8 VALVO-Röhren, 1 Tief-
ton-Lautsprecher, 3 Hochton-Dual-
Lautsprecher, Klangselektor, PHILIPS
Plattenwechsler für 3 Geschwindig-
keiten mit 2 Breitband-Tonköpfen.
In hellem und dunklem Gehäuse

DM 785.-

Ihre Berufserfolge

hängen von Ihren Leistungen ab. Je mehr Sie wissen, um so schneller können Sie von schlechtbezahlten in bessere Stellungen aufrücken. Viele frühere Schüler haben uns bestätigt, daß sie durch Teilnahme an unseren theoretischen und praktischen

Radio- und Fernseh-Fernkursen

mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung (getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene) bedeutende berufliche Verbesserungen erwirkt haben. Wollen Sie nicht auch dazugehören? Verlangen Sie den kostenlosen Prospekt! Gute Fachleute dieses Gebietes sind sehr gesucht!

FERNUNTERRICHT FÜR RADIOTECHNIK Ing. Heinz Richter
Güntering 3 · Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

Dezimeter-Oszillator für Versuchs- und Prüfzwecke

Die wachsende Bedeutung der Meter- und Dezimeterwellen wird bei vielen Amateuren den Wunsch hervorrufen, sich ohne großen Aufwand und teure Spezialteile einen zuverlässigen Hochfrequenzgenerator zu bauen, der nicht nur zum Experimentieren, sondern auch zum Messen und Prüfen in diesen Frequenzbereichen geeignet ist. Daß sich ein brauchbarer Oszillator dieser Art auch mit bescheidenen Mitteln aufbauen läßt, zeigt die Leistung eines Versuchsgerätes, dessen Schaltung und Aufbau die referierte Arbeit beschreibt. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, ist die Schaltung dieses Dezimeter-Oszillators

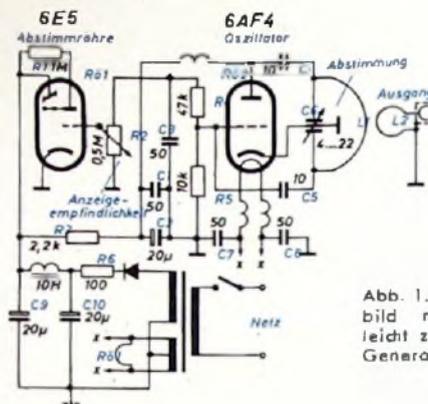


Abb. 1. Vollständiges Schaltbild mit Schaltdaten eines leicht zu bauenden Dezimeter-Generators mit Grid-Dippers

sehr einfach. Besonders angenehm ist, daß man nur handelsübliche Einzelteile benötigt, abgesehen vielleicht von dem Abstimmkondensator C 6, einem symmetrischen Schmetterlingskondensator. Die Schwingungen erzeugt eine normale Hochfrequenztriode in Colpittschaltung. Im Mustergerät wurde die amerikanische Röhre 6 AF 4 verwendet, die bei sorgfältigster Schaltung bis zu einer maximalen Frequenz von etwa 900 MHz schwingt. Da diese Hochfrequenz in den meisten Fällen für den Amateur ausreichen wird, kann man also auf eine Spezialröhre für Dezimeterwellen verzichten. Wegen der unvermeidlichen Schaltkapazitäten lassen sich allerdings mit der Schaltung nach Abb. 1 bei normaler Bauweise kaum höhere Frequenzen als etwa 600 MHz erreichen (das Versuchsgerät war zwischen 195 und 320 MHz abstimmbar). Wichtig ist, daß alle Verbindungen möglichst kurz und mit dicken Drähten oder Litzen ausgeführt werden (Skin-Effekt).

Der eigentliche Abstimmkreis L 1, C 6 ist durch die Kondensatoren C 4 und C 5 gleichstrommäßig isoliert. Die „Spule“ L 1 besteht aus einem Draht von etwa 1,5 ... 2 mm Durchmesser, der zu einer „Haarnadel“ (einem Halbkreis von 25 mm Durchmesser, an den sich je ein gerader Schenkel von 15 mm Länge anschließt) gebogen und in unmittelbarer Nähe des Schmetterlingskondensators angebracht ist.

Die HF-Spannung des Oszillators wird an einer Koppelschleife L 2 abgenommen, die die Form eines Dreiviertelkreises von 18 mm Durchmesser (Drahtdurchmesser 1,5 mm) hat und freitragend in ungefähr 15 mm Abstand von L 1 montiert ist.

Ein sehr zweckmäßiges Hilfsmittel beim Arbeiten mit diesem Oszillator ist die Abstimmröhre R 6 1, mit der man den Schwingungszustand von R 6 2 überwachen kann. Das Gitter des Triodenteils der Röhre R 6 1 erhält über das Hochfrequenzfilter C 3, R 4 eine Steuervorspannung, die der Steuergittervorspannung der Schwingröhre R 6 2 proportional ist. Der Leuchtwinkel der Abstimmröhre hängt somit von der Gittervorspannung der Schwingröhre ab und läßt die Größe der Schwingamplitude erkennen, weil sich mit dieser die negative Gittervorspannung zwangsläufig ändert.

Mit dem Potentiometer R 2 wird die Anzeigempfindlichkeit eingestellt. Durch die Abstimmröhre läßt sich der Oszillator auch als Grid-Dipper in der üblichen Weise benutzen, z. B. zur Bestimmung von Resonanzfrequenzen im Dezimeterbereich, wenn man den Oszillator zuvor geeicht hat.

Die Eichung kann durch Frequenzvergleich mit einem geeichten und hinreichend genau arbeitenden Oszillator erfolgen. Steht ein derartiger Eichoszillator nicht zur Verfügung, so kann man bei den hier erzeugten kurzen Wellen auch ein Leuchtersystem zur Eichung heranziehen, das aus zwei etwa 1,5 ... 2 m langen geraden, parallelen Drähten besteht und an einem Ende offen, am anderen kurzgeschlossen ist. Das kurzgeschlossene Ende wird induktiv durch eine am Oszillatorausgang angeschlossene Schleife (ähnlich L 2) mit dem Oszillator gekoppelt.

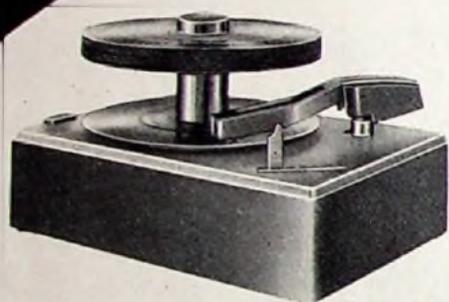
Wenn man einen Kurzschlußbügel auf den Paralleldrähten verschiebt, ergeben sich mehrere Resonanzstellen, die jeweils an einem „Dip“ in der Abstimmröhre R 6 1 zu erkennen sind. Aus dem gemessenen Abstand d (in cm) zwischen zwei Resonanzstellen auf den Drähten erhält man die Frequenz (in MHz) nach der Formel:

$$f[\text{MHz}] = \frac{14750}{d[\text{cm}]}$$

Der beschriebene Oszillator ist für Versuche im Laboratorium und in der Werkstatt, zur Prüfung von Empfangsgeräten, Antennen und anderen Meter- oder Dezimeterwellenanlagen, zum Ausprobieren von Schaltungen, zum Bestimmen von Resonanzfrequenzen und für viele andere Zwecke geeignet. Bei seiner Anwendung sollte man aber immer daran denken, daß er keinen Ersatz für einen hochwertigen Präzisionsgenerator bieten kann. Eine zu starke Belastung sollte vermieden werden, da diese eine Verstärkung zur Folge haben kann. An einem Induktionsfreien 50-Ohm-Widerstand ergibt sich eine Schwingamplitude von rund 0,25 V; bei niedrigeren Frequenzen gibt der Oszillator noch größere Schwingspannungen ab.

(G a r n e r, L. E.: An Experimental U.H.F. Oscillator. Radio & Television News Bd. 55 [1956] Nr. 5, S. 53)

ALLES VOLLKOMMENE IST EINFACH



Tischmodell »HARTING 45«
für 12 Schallplatten, 17 cm Ø **79,50 DM**
Auch als Chassis lieferbar

WILHELM HARTING
ESPELKAMP-MITTWALD (WESTF.)
PHONO-GERÄTE · TONBANDGERÄTE

WISI POSAUNE P280 P290

Vollband-Fernseh-Antennen

Auf jeden Kanal scharf einstellbar

WILH. SIEH J.R. K.G.
MIEßEN KOS. PEORZHEIM



BRÄUN

Rundfunk- und Fernsehgeräte im Stil unserer Zeit von international bekannten Gestaltern entworfen,

fehlen niemals in Verkaufs- und Ausstellungsräumen sowie im Schaufenster des fortschrittlichen Rundfunk-Fachhändlers.

Der auf gute Auswahl bedachte Händler weiß warum!

Ein einfacher Signalverfolger

Für einen brauchbaren Signalverfolger muß man einen sehr hohen Eingangswiderstand fordern, da mit dem Signalverfolger das zu prüfende Gerät während des Betriebes (ohne Veränderung der Arbeitsbedingungen sowie ohne nennenswerte Belastung der Schaltung) durchgemessen werden soll. Außerdem muß der Tastkopf des Signalverfolgers so klein und leicht sein, daß man mit ihm bequem unmittelbar an die zu prüfenden Stellen des Gerätes herankommt. Das bedeutet aber, daß der Ausgang des Signalverfolger-Tastkopfes über ein längeres Kabel mit einem Oszillografen, Rohrvoltmeter oder einem Verstärker verbunden werden muß und einen kleinen Ausgangswiderstand haben soll.

Sehr günstig für den Tastkopf eines Signalverfolgers ist ein Katodenverstärker mit der in Abb. 1 schematisch gezeigten Grundschaltung, die sich durch ihren sehr hohen Eingangswiderstand und eine niedrige Ausgangsimpedanz auszeichnet. Der Gitterwiderstand R_g ist unmittelbar mit der Katode der Triode verbunden, weil hierdurch eine besonders starke Vergrößerung des am Eingang wirksam werdenden Widerstandes erreicht wird. Der effektive Eingangswiderstand ist ein Vielfaches von R_g und dieses Vielfache wird um so größer, je mehr sich die Verstärkung der Schaltung dem Wert 1 nähert. Beispielsweise tritt bei einem Verstärkungsfaktor von 0,9 am Eingang ein effektiver Widerstand in Erscheinung, der gleich dem zehnfachen Wert von R_g ist. Die einfache Erklärung für diese zehnfache Multiplikation des Eingangswiderstandes bei einer 0,9fachen Verstärkung ist durch die relativen Signalspannungen in Abb. 1 angedeutet.

Da der Gitterwiderstand R_g ohne Schwierigkeiten zu 10 Megohm oder noch größer gewählt werden kann und die Verstärkung sich noch mehr an 1

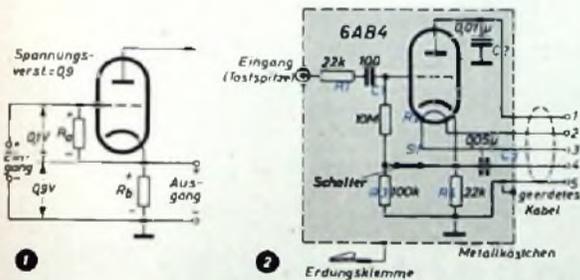


Abb. 1. Prinzipschaltung des Katodenverstärkers mit hoher Eingangsimpedanz des Tastkopfes. Abb. 2. Vollständiges Schaltbild des Tastkopfes, der durch Öffnen des Schalters S_1 auch als hochohmiger HF-Demodulator arbeiten kann

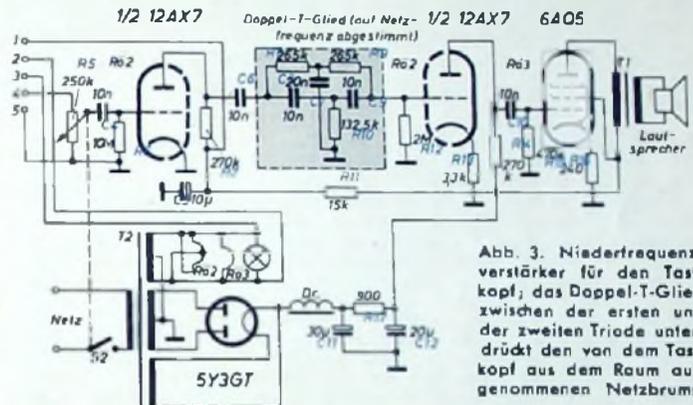


Abb. 3. Niederfrequenzverstärker für den Tastkopf; das Doppel-T-Glied zwischen der ersten und der zweiten Triode unterdrückt den von dem Tastkopf aus dem Raum aufgenommenen Netzbrumm

annähern läßt, kann man dem Tastkopf ohne weiteres eine Eingangsimpedanz von mindestens 100 Megohm geben. Durch den extrem hohen Eingangswiderstand wird der Tastkopf trotz der Verstärkung von weniger als 1 sehr empfindlich, da sogar für niedrige Tonfrequenzen eine ganz kleine Koppelkapazität zwischen dem Tastkopfeingang und der Prüfstelle genügt, um eine ausreichende Ausgangsspannung zu erreichen. Der Ausgangswiderstand ist dagegen nur wenige hundert Ohm und läßt den Anschluß eines mehrere Meter langen Kabels zu. An den Ausgang kann man auch mehrere Meßinstrumente gleichzeitig parallel zueinander anschließen, allerdings darf die kapazitive und ohmsche Belastung des Tastkopfes dadurch nicht zu groß werden, weil sonst seine günstigen Eigenschaften leiden würden.

Die vollständige Schaltung des Tastkopfes geht aus Abb. 2 hervor. Sie läßt sich einschließlich der Röhre in ein Metallkästchen von ungefähr $8 \times 5 \times 3$ cm einbauen, an dessen einer Stirnseite die mit dem Eingang verbundene Tastspitze isoliert befestigt wird. Der Koppelkondensator von 100 pF im Eingang reicht selbst für Frequenzen von 50 Hz aus. Der Tastkopf ist so empfindlich, daß er das elektrostatische Brumfeld im Raum in Verbindung mit einem Niederfrequenzverstärker hörbar machen kann, wenn man den Tastkopf im Raum bewegt. Die wirksame Eingangskapazität des Tastkopfes ist etwa 8 pF.

Wenn man den Schalter S_1 öffnet, erhält die Röhre eine stärkere negative Gittervorspannung und wird in einen hochohmigen Demodulator für die Gleichrichtung hochfrequenter Signalspannungen umgewandelt. Das Metallkästchen wird geerdet und dient als Handgriff. Der Ausgang des Tastkopfes wird über ein abgeschirmtes vieradriges Kabel mit dem Oszillografen, Röhren-

Der Fachmann schätzt **Haania**-Erzeugnisse!

NIETEN, BUCHSEN, KABELSCHUHE für die Radio- und Elektro-Industrie

SCHWARZE & SOHN
METALLWARENFABRIK UND EXPORT
HAAN / RHEINLAND
(Germany)

Gegr. 1898

Ein Radio wird stets entzücken, wenn Lorenz-Röhren es bestücken.



voltmeter oder sonstigem Verstärker verbunden, der gleichzeitig die Anoden- und die Heizspannung für die Tastkopfröhre liefert. Eine besondere Abschirmung der die Signalspannung führenden Ader ist wegen der geringen Ausgangsimpedanz des Tastkopfes überflüssig. Sollen sehr geringe Signalspannungen geprüft werden, dann heizt man die Röhre besser mit Gleichstrom aus einer 6-V-Trockenbatterie. Der Dämpfungswiderstand R_1 soll Selbsterregungen der Röhre verhindern und sollte mit möglichst kurzen Anschlüssen zwischen dem Steuergitter und der Eingangsbuchse (Tastapfz) angeschlossen sein.

Steht ein Oszillograf oder Röhrevoltmeter nicht zur Verfügung, dann ist der in Abb. 3 wiedergegebene Niederfrequenzverstärker eine geeignete Ergänzung für den Tastkopf. Der Verstärker zeichnet sich durch seine einfache Schaltung und das auf die Netzfrequenz abgestimmte Doppel-T-Filter aus, das das Netzbrummen fast völlig ausschaltet und dadurch die Empfindlichkeit des Signalverfolgers noch beträchtlich erhöht.

(Böhr, E.: A No-Load Signal Probe. Radio & Television News Bd. 55 (1956) Nr. 6, S. 68)

Basic Synchron and Servomechanisms. Von van Valkenburgh, Hooger & Neville, Inc. New York 1955. John P. Rider Publisher, Inc. 137 S., m. 190 Abb. Preis brosch. 2,75 \$

Die „elektrische Welle“ als phasensteuerte Verbindung zwischen einem „Geber“ und einem „Empfänger“ hat im Zeitalter der Automation und der hochentwickelten Steuerungen eine Bedeutung erlangt, die weit über den traditionellen Anwendungsbereich — beispielsweise zur Übertragung des Stellwertes von Meßzeigern oder zum phasensteuerten Synchronlauf mehrerer Motoren — hinausgeht. Auch für die Radartechnik hat dieses Gebiet große Bedeutung. Leider fehlt im deutschen Schrifttum bisher noch eine leichtverständliche Einführung in dieses Gebiet. Das jetzt vorliegende Bändchen behandelt in überaus instruktiver Art, unterstützt durch leichtverständliche Illustrationen, die Wirkungsweise und den Aufbau solcher Synchronanlagen und ihrer Elemente (z. B. Geber, Empfänger, Synchro-Differential) und bringt als Anwendungsbeispiel dem Leser Schritt für Schritt den Aufbau und die Wirkungsweise einer automatischen Kurssteuerung für Schiffe nahe, die zur Erläuterung aller wichtigen Vorgänge herangezogen wird. Da zum Lesen des klar und flott geschriebenen Textes keine großen Sprachkenntnisse notwendig sind, wird dieses kleine Werk gewiß auch unter den deutschen jungen Technikern, die an Fragen der Steuerungstechnik interessiert sind, eine ebenso gute Aufnahme finden wie in anderen Ländern. —/H

Radio-Röhren Vade-Mecum. Von P. H. Brans. 12. Ausg., Antwerpen 1955. P. H. Brans Ltd. Generalvertrieb Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart. 381 S. DIN A 4. Preis brosch. 19,50 DM

In der zwölften Auflage liegt jetzt dieses bekannte Sammelwerk mit den wichtigsten technischen Daten der Empfänger- und vieler Senderröhren vor. In der bewährten Kurzfassung findet man wiederum die normalen technischen Arbeitsdaten der Röhren mit Hinweisen auf Äquivalenztypen. Verschiedene, heute kaum noch benutzte Röhren wurden gestrichen. Ebenso wie die früheren Auflagen ist auch der jetzt wieder vorliegende stattliche Band das unentbehrliche Nachschlagewerk für jeden Ingenieur und Werkstatt-Praktiker, um schnell die Daten auch wenig bekannter Röhrentypen zu finden. R.

FT - BRIEFKASTEN

K. H. F., Münster

In englischen und gelegentlich auch in deutschen Veröffentlichungen findet man bei Angabe von Frequenzbereichen Abkürzungen von zwei oder drei Buchstaben. Welche Bereiche sollen diese Buchstabengruppen kennzeichnen?

Diese Buchstabengruppen kennzeichnen systematisch geordnete Frequenzbereiche, deren obere und untere Grenzfrequenz im Verhältnis 1 : 10 stehen. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht.

Bereich	Frequenzbereich	Wellenlängenbereich	Englische Bezeichnung
Myriameterwellen	< 30 kHz	> 10 000 m	VLF = Very Low Frequency
Kilometerwellen	30 ... 300 kHz	10 000 ... 1 000 m	LF = Low Frequency
Hektometerwellen	300 ... 3 000 kHz	1 000 ... 100 m	MF = Medium Frequency
Dekameterwellen	3 ... 30 MHz	100 ... 10 m	HF = High Frequency
Ultrakurzwellen	30 ... 300 MHz	10 ... 1 m	VHF = Very High Frequency
Dezimeterwellen	300 ... 3 000 MHz	100 ... 10 cm	UHF = Ultra High Frequency
Zentimeterwellen	3 ... 30 GHz	10 ... 1 cm	SHF = Super High Frequency
Millimeterwellen	30 ... 300 GHz	10 ... 1 mm	EHF = Extremely High Frequency

Daneben sind in Deutschland auch noch folgende Bezeichnungen in Gebrauch, die aber möglichst durch die in der Tabelle enthaltenen Bezeichnungen ersetzt werden sollten:

- Längstwellen (< 150 kHz; > 2000 m)
- Langwellen (150 ... 285 kHz; 2000 ... 1050 m)
- Mittelwellen (525 ... 1610 kHz; 570 ... 186 m)
- Grenzwellen (etwa 1610 ... 4300 kHz; etwa 186 ... 70 m)
- Kurzwellen (etwa 4,3 ... 30 MHz; etwa 70 ... 10 m)

Berichtigung

Fernsehtuner für das UHF-Gebiet mit Kristalldioden- und Röhrenmischung. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 17, S. 499—500

In Abb. 1 (Rauschgenerator) ist für die Kompensationsinduktivität L ein Wert von 50 μ H angegeben; richtig muß es jedoch 50 nH (Nanohenry) heißen.

Elektronischer Präzisionszellschalter. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 14, S. 414

Das Thyatron PL 21 wird in der beschriebenen Schaltung mit einer negativen Gitterspannung von 150 V betrieben. Laut Datenblatt werden hierdurch die Grenzdaten um 50 V überschritten; dadurch besteht die Möglichkeit einer Glimmentladung zwischen Kathode und Gitter 1. Es ist daher zweckmäßiger, statt des Stabilisators 150 B 2 den Typ 90 C 1 zu verwenden und die Schaltung entsprechend umzudimensionieren.

Fernkurs »Antennentechnik«

Bitte fordern Sie Prospekt F an

ANTON KATHREIN - ROSENHEIM (OBB.) Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Antennenbandleitungen H. F. - Bandkabel

ELEKTRO
ISOLIERWERKE
SCHWARZWALD
VILLINGEN

KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?

Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik
UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik

können die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.
CRAMOLIN hilft Ihnen.

Cramolin beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. **CRAMOLIN** ist garantiert unschädlich, weil es frei von Säuren, Alkalien und Schwefel ist, wirksam bis -35°C. **CRAMOLIN** wird zu folgenden Preisen und Packungen geliefert: 1000-ccm-Flasche zu DM 24.—, 500-ccm-Flasche zu DM 13.—, 250-ccm-Flasche zu DM 7.50, 100-ccm-Flasche zu DM 3.50, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3% Skonto).

R. SCHÄFER & CO. • CHEMISCHE FABRIK
(14a) MÜHLACKER • POSTFACH 44

Kontakte für Schwach- und Starkstrom Tischkontakte Kontrollapparate aller Art

6-500 Volt



Signallampen

4 Volt - 1000 Volt
10-200mm² Leiterbar
Glimmlampen
110 - 380 Volt



KARL JAUTZ
Signalapparat-
Fabrik GmbH
(14a) Plachlagan
Württ.

Verlangen Sie
Katalog 1954/55

Telefon 593 - Feinschreiber 673/3490

METALLGEHÄUSE



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA CLAUSSTR. 4-6

Guterhaltene kleine

Kreuzspulwickelmaschine

für Handbetrieb gesucht.
Eilangebote sind zu richten an

PINTSCH-ELECTRO

Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Konstanz, Schloßbach 154

Kaufgesuche

Chiffreanzeigen. Adressierung wie folgt:
Chiffre ... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde, Eichbarndamm 141-167.

HANS HERMANN FROMM sucht ständig
alle Empfangs- u. Miniaturröhren, Wehr-
machtröhren, Stabilisatoren, Osz.-Röhren
usw. zu günstigen Bedingungen. Berli-
n-Friedenau, Hühnelstraße 14, 83 30 02

Bundfunk- und Spezialröhren aller Art
in großen und kleinen Posten werden
laufend angekauft. Dr. Hans Bürklin,
München 15, Schillerstr. 18, Tel.: 5 03 60

Wehrmachigeräte, Meßgeräte, Röhren,
Restpostenankauf. Atzertradio, Berlin,
Siresemannstr. 100, Ruf: 24 25 26

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen
gesucht. Neumüller & Co. GmbH., Mün-
chen 2, Lenbachplatz 9

Labor-Meßinstrumente o. -Geräte, Char-
lottenbgb Motoren, Berlin W 35, 24 80 75

FERNSEH-BAUTEILE

Kanalschalter, geschaltet, abgeglichen mit Röh-
ren PCC 84, PCF 82, 10 Kanäle
Kanalschalter-Versatz für UHF-Empfang, in den
Bändern IV und V, einbaufertig
Zellentransf. kompl. mit Röhren, Hochvoltkabel,
anschlußfertig

Ablenkensysteme für statisch und magnetisch fokus-
sierte Bildröhren, Ablenkwinkel 70 oder 90°
Zentrier- und Klappenverzerrungs-Magnet
Fernseh-Kabel, 240 Ohm, versilbert, wetterfest,
auch abgeschirmt
FS-Bild- und Empfangsröhren, Diaden,
Transistoren usw.

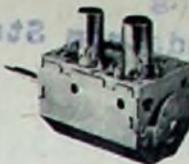
Die neue rauscharme Waltempfangsröhre
E 88 CC in Kürze lieferbar
Adapterstecker für 9poligen Nevalsattel zur
Fertigung von Zwei-Normen-Adapter (Westlon)
Diodenstecker, 3- u. mehrpolig mit Einbaubuchse
Fernseh-Antennen und Zubehör

und alles was der Fachmann braucht)
wie immer zu günstigen Preisen!

Ihr alter Lieferant

RADIO-CONRAD

Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19
(Nähe Hermannplatz) - Ruf 62 22 42
Neue Preisliste bitte anfordern!



Fernseh-Kanalschalter



Zeilenzentr. AT 14-5



Jeder dritte Facharbeiter kann in Zukunft in eine höhere Stellung aufsteigen

Nach der Industriestatistik kamen bisher
auf je 5000 Arbeiter 1000 technische An-
gestellte. Mit der fortschreitenden Auto-
matisierung werden jedoch die Techniker
im Maße zunehmen, wie die Männer
im blauen Anzug abnehmen. Auf zwei
Arbeiter kommt in Zukunft ein Ingenieur.
Für Arbeitslose Facharbeiter kommt jetzt die
entscheidende Stunde! Wenn Sie sich zu
ihrem praktischen Können auch theoretische
Kenntnisse aneignen, können Sie Techni-
ker, Werkmeister, Betriebsleiter werden.

Das ist die große Chance für Sie!
Das höhere technische Wissen erwerben Sie
in zwei Jahren ohne Berufsunterbrechung
durch einen Christiani-Fernlehrgang. Jeder
kann teilnehmen. Volksschulbildung ge-
nügt. Das für jeden Vorwärtstrebenden
interessante Buch **DER WEG AUFWÄRTS**
unterrichtet Sie über die anerkannten
Christiani-Fernlehrgänge Maschinenbau,
Elektrotechnik, Radiotechnik,
Bautechnik und Mathematik.
Sie erhalten dieses Taschen-
buch kostenlos. Schreiben
Sie heute noch eine Postkarte
(10 Pfennig Porto ist das wert!)
an das Technische Lehrinstitut



DR. ING. CHRISTIANI KONSTANZ F 23

Ein wertvolles Fachbuch für HF-Techniker!



Dezimeterwellen-Praxis

von HELMUT SCHWEITZER

Der Verfasser hat in seinem Werk die Eigenschaften von
Röhren, Antennen und allgemeinen Bauelementen wie
auch ihr Zusammenwirken ausführlich beschrieben und
hierbei besonders die Unterschiede hervorgehoben, die
sich durch den Übergang von der HF- und UKW- zur
Dezimeterwellen-Technik ergeben. Ihrer Bedeutung ent-
sprechend ist den Leitungen ein größerer Raum gewidmet
worden. Die reiche Ausstattung mit Diagrammen und
Tabellen macht das Werk zu einer wirklich brauchbaren
Arbeitsunterlage.

126 Seiten · 145 Abbildungen · Ganzleinen 12,50 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland
oder durch den Verlag

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde



Hochwertige Werkzeuge für alle Berufe
BELZER-WERK · WUPPERTAL
Verkauft durch den Fachhandel

PRESSLER



PHOTOZELLEN

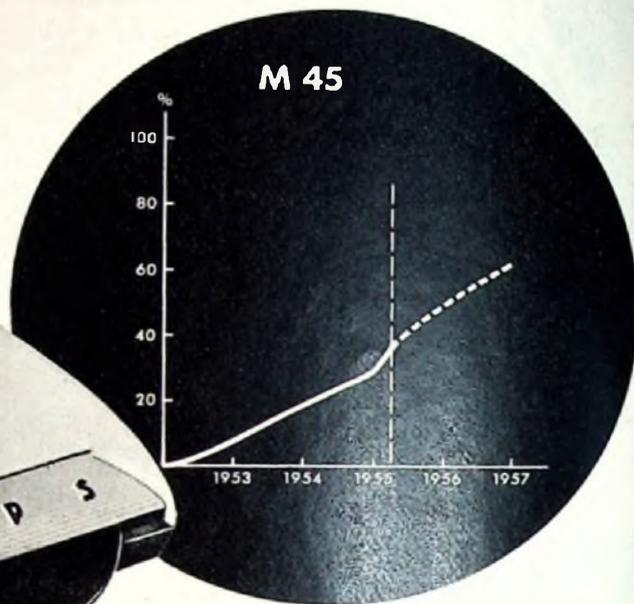
GLIMMLAMPEN

STABILISATOREN

BLITZROHREN

VAKUUMTECHNIK
ERLANGEN

Die Zukunft gehört der **M 45** Platte ...



**Ein
Plattenspieler
der sich
selbst
bedient**



Immer mehr Musikfreunde bevorzugen die moderne M 45-Platte. Über 30 % beträgt bereits jetzt der Anteil dieser Plattenart am gesamten Schallplattenumsatz. Die bekannten Vorteile werden ihr auch in Zukunft einen weiter zunehmenden Marktanteil sichern.

Ein spezifisches Abspielgerät für M 45-Platten zu schaffen, war die Aufgabenstellung für die PHILIPS Konstrukteure. Der neue Phono-Automat „Mignon“ ist die Lösung, in der sich technische Vollkommenheit und Bedienungskomfort vereinen.

Durch das Einstecken einer Schallplatte setzt sich die „Mignon“-Automatik in Betrieb und nimmt dem Benutzer alle übrigen Bedienungsgriffe ab.

Mit „Mignon“ entstand ein vollautomatisches Abspielgerät, das für seinen Besitzer denkt. Die vollkommene Funktion wird durch die Eleganz der Form wirkungsvoll unterstrichen. Das Zusammenwirken von Technik und Ästhetik wird PHILIPS „Mignon“-den Erfolg sichern. Auf Wunsch senden wir Ihnen gern die Mignon Sonderausgabe des PHILIPS Kunden. **DM 74.-**

PHILIPS

Mignon