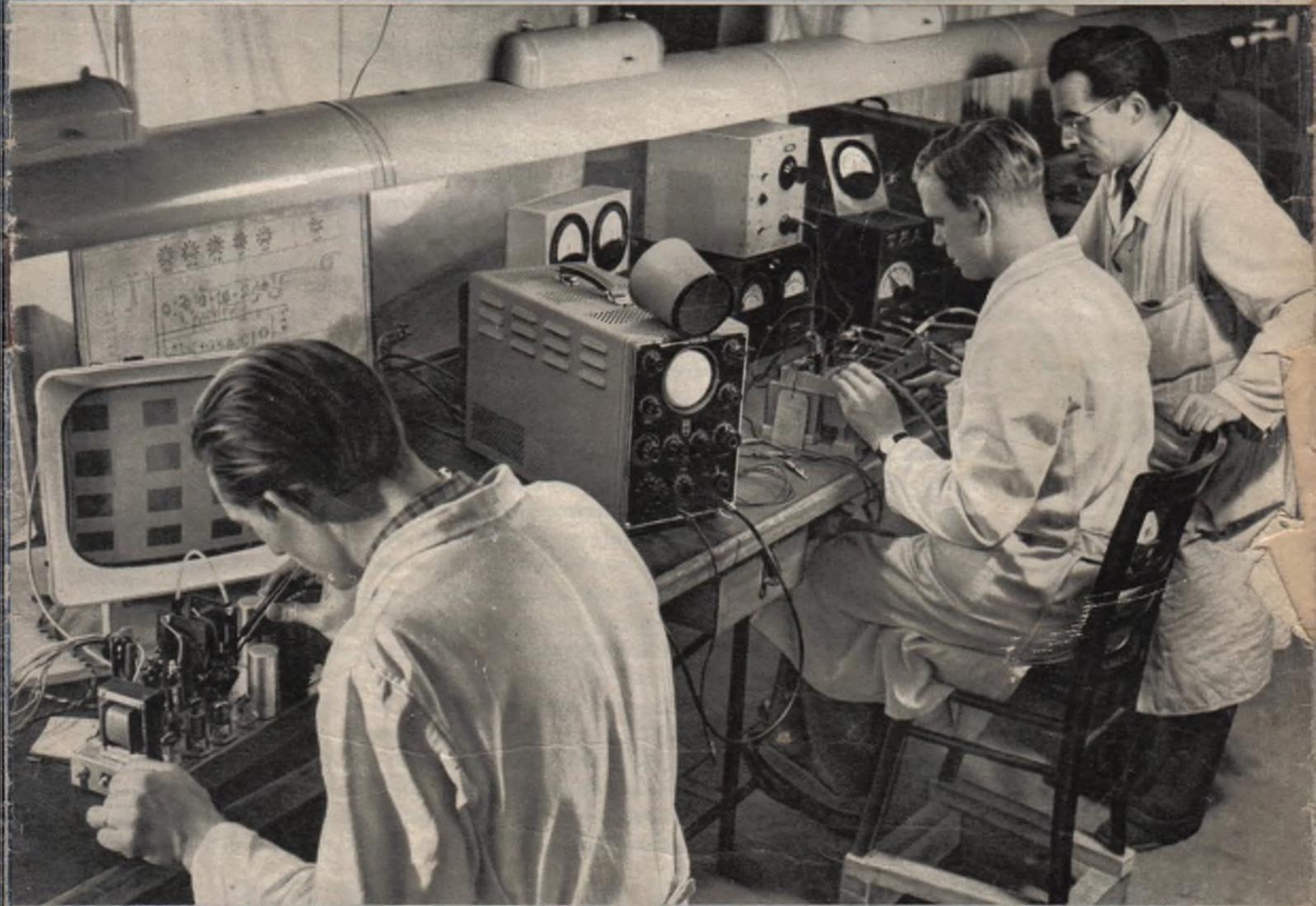


FUNK- TECHNIK

RADIO • FERNSEHEN • ELEKTRONIK



*Auch hier
werden Menschen wohnen...*



und sie werden wie überall in der Welt rundfunkhören und fernsehen. Noch ist in Deutschland der Anblick von Fernseh-Antennen auf den Dächern ein seltener. Doch wenn schon in diesem Herbst die Fernseh-Sendungen beginnen und mit ihnen der Verkauf von Fernseh-Geräten einsetzt, werden Sie gleichzeitig mit diesem auch die für den Fernseh-Empfang unentbehrlichen Fernseh-Antennen verkaufen können. Diese werden zweckmäßigerweise gleich als kombinierte Rundfunk-UKW-Fernseh-Empfangs-Antennen Verwendung finden. Gerade jetzt, zu einer Zeit, in der das Rundfunk-Geschäft nachläßt, beginnt überall das große Bauen und überall wo gebaut wird, winkt auch Ihnen ein neues großes Geschäft: der Aufbau von Einzel- oder Gemeinschafts-Antennen. Wenden Sie sich an den Bauherrn oder an den Architekten, welche die in Ihrer Nähe liegenden Neubauten ausführen, und regen Sie die Anstellung von Gemeinschafts-Antennen an. Die Verlegung der Antennen-Zuleitungen im Hause wird zweckmäßigerweise unter Putz erfolgen. Deshalb muß der Bauherr darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Verlegung gleichzeitig mit der Elektro-Installation des Hauses erfolgen sollte. Es wird leicht sein, dem Bauherrn klarzumachen, daß sich schon jetzt die Anstellung einer Gemeinschafts-Antenne empfiehlt, um die bei einer späteren Verlegung unausbleiblichen Beschädigungen des Hauses zu vermeiden. Ohne eine gute Fernseh-Antenne kein Fernseh-Empfang. Ebenso wie es heute keinen Mieter ohne Radio gibt, wird es schon in kurzer Zeit auch keinen Mieter ohne Fernseh-Gerät geben. In USA sind bereits mehr als 25 Millionen Fernseh-Geräte in Betrieb und es gibt eine ganze Menge Firmen, die nur davon leben, Antennen aufzubauen. Lassen Sie sich dieses Geschäft nicht entgehen, sondern denken Sie daran, daß Sie hier ein zusätzliches Geschäft auf Ihrem eigenen Sektor machen können. Verlangen Sie noch heute die Übersendung unserer Antennen-Druckschriften und unseres Spezial-Prospektes, der die verschiedenen Ausführungsarten von BLAUPUNKT-Empfangs-Antennen für Rundfunk, UKW und Fernsehen zeigt.



BLAUPUNKT - WERKE
DARMSTADT - LANDGRAF - PHILIPPS - ANLAGE 6



FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

AUS DEM INHALT

Das Fernsehen vor den Toren	199	Kristalldioden als ZF-Gleichrichter ..	211
Wie Holland das Fernsehen aufbaut	201	Defekter Treibertrafo	211
Neue Rundfunkempfänger	203	Ein Kofferempfänger für Batterie- und Netzbetrieb	212
Kurznachrichten	205	Lilliputsender im Taschenformat	214
Ein kleiner Impulsgenerator	206	Die Langdrahtantenne im Amateurfunk	216
Ontraskop 3	207	Fernseh-ABC	217
Kleine Probleme		Anwendung der Triode-Pentode ECL 80 im Fernsehempfänger	218
Impedanzmessungen mit Tonfrequenz		FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	223
Praktisches Mikrofongehäuse	209	FT-BRIEFKASTEN	224
Schaltungswinke			
Die UKW-Vorkreismessung	210		
Frequenzgetreue Schallplattenwieder- gabe bei 200-Ohm-Tonabnehmern	211		

Zu unserem Titelbild: Aus der Fertigung von Fernsehempfängern; Blick in den Prüfraum der Nora-Radio GmbH, Berlin Aufnahme: E. Schwahn

Das Fernsehjahr 1952/53 — es fällt nicht ohne Grund mit dem Etat-Jahr des Nordwestdeutschen Rundfunks zusammen — wird für Nord- und Westdeutschland endlich das „Öffentliche Publikumsfernsehen“ bringen. Die Periode der Versuchssendungen geht zu Ende, jeder Fernsehteilnehmer muß 5 DM monatlich bezahlen und bekommt dafür täglich ein dreistündiges Programm

Das Fernsehen vor den Toren

Es ist bezeichnend, daß dieser Bericht mit einer finanziellen Betrachtung beginnen muß. Das Fernsehen ist heute in erster Linie ein kulturelles und ein wirtschaftliches Problem, während Fragen der Organisation und Technik leichter zu beantworten sind, ohne jedoch zweitrangig zu sein. Die kulturelle Seite soll hier außer Betracht bleiben; wir erinnern unsere Leser an den Leitartikel in FUNK-TECHNIK Bd. 7 [1952], H. 6, S. 143. Den Worten Prof. Dovifats ist nichts hinzuzufügen.

Grundpfeiler des Fernsehens sind das Programm und die Technik — und beide sind teuer! Als der neue Fernsehetat des NWDR bewilligt war (er sieht bekanntlich für die Rechnungsjahre 1952/53 und 1953/54 je 8,5 Mill. DM sowie für das folgende Jahr 5 Mill. DM vor), begann sogleich das Tauziehen beider Sparten um die Aufteilung der Gelder. Den Plänen zufolge soll der gegenwärtige Versuchsbetrieb in Hamburg unter langsamer Steigerung der Sendezeit bis zur Funkausstellung im August fortgeführt werden; anschließend will man auf die oben erwähnte tägliche Sendezeit von drei Stunden übergehen. Wieviel von jenen 8,5 Mill. DM muß die Technik für die Investitionen — und wieviel muß das Programm erhalten? Man hat sich hart gerauft, aber anscheinend siegte der vernünftige Gedanke, daß man den kulturbeflissenen Programmgestaltern zuerst einmal das Werkzeug, also Sender, Studios und Verbindungslinien, in die Hände zu geben hat, ehe man von ihnen Spitzenleistungen erwarten darf. Also wird in der ersten Zeit die Technik den Löwenanteil schlucken, wobei schon heute feststeht, daß das Geld nicht langt — kein Wunder, denn ein 10-kW-Sender kostet rund 1,3 Mill. DM und eine Kamera mit Zubehör 100 000 DM!

Es bleibt dem Geschick des Fernsehdirektors Dr. Pleister überlassen, wie er mit den restlichen Beträgen (man spricht von maximal 2 Mill. DM) den Programmbetrieb in der bisherigen Form bis zur Funkausstellung, die täglichen vielstündigen Sendungen während der Ausstellung und anschließend den dreistündigen Tagesbetrieb bis zum 31. 3. 1953 finanzieren will... von Berlin ganz zu schweigen.

Von gleicher Wichtigkeit wie das Geld sind die Richtfunkstrecken. Ihre rasche Erstellung durch die Bundespost ist von entscheidender Wichtigkeit für die Fortschritte des deutschen Fernsehens, denn ohne Programmaustausch zwischen dem NWDR und Süddeutschland können die Rundfunkanstalten südlich des Mains keinen attraktiven Fernsehdienst aufziehen. Etwa täglich ein dreistündiges Fernsehprogramm in München, ein ähnliches in Stuttgart, eins in Baden-Baden... das ist ein Unding. Man braucht eine Art Bundes-Fernsehprogramm, das selbstverständlich genügend Raum für das Einblenden örtlich erzeugter aktueller Sendungen bieten muß. Zur

Stunde sind die Verantwortlichen in den Rundfunkhäusern zwar noch der Ansicht, man könne dieses Bundesprogramm aus den Beiträgen aller Sender zusammensetzen, wobei ängstlich darauf zu achten wäre, daß keiner von ihnen ein Übergewicht besitzt. Die rauhe Wirklichkeit aber wird beweisen, daß man mit zwei, höchstens drei großen Studios im Bundesgebiet und Berlin arbeiten muß, denn für mehr werden keine Mittel vorhanden sein — weder jetzt noch später!

Voraussetzung für eine solche Programmgestaltung sind die Richtfunkstrecken. Man wird in Süddeutschland keinen Tag eher mit dem öffentlichen Fernsehen beginnen können, als die Strecke Hamburg—Köln—Frankfurt über Stuttgart (evtl. Baden-Baden) und München nach Nürnberg geführt ist. Vorher gibt es nur Versuchssendungen örtlichen Charakters, die, wie Hamburger und Berliner Beispiele und Erfahrungen zeigen, nicht immer anziehend auf den Fernseh-Interessenten wirken.

Über die Termine der Fertigstellung jener Strecken ist viel gerätselt worden. Bisher gab es viele Verzögerungen; der erste Bericht sprach vom „Mai 1952“ für die Strecke Hamburg—Köln. Siebt man die sich widersprechenden Meldungen, so ist etwa der Zeitplan gültig, den die FUNK-TECHNIK in Bd. 7 [1952], H. 6, S. 148, unter dem Titel „Fernseh-Termine“ veröffentlichte. Dabei ergibt sich eine gefährliche Lücke: der NWDR verspricht ab 1. 10. 1952 das tägliche Programm über Sender in Hamburg und Langenberg und etwas später über Hannover und Köln... die Relaisstrecke aber wird nicht vor Ende des Jahres fertig werden. Andererseits ist es unmöglich, in diesen drei Monaten getrennte, sehr hochwertige Programme in Hamburg und in Westdeutschland zu gestalten, es sei denn, man greift auf Fernsehfilme zurück. (Z. B. Life-Sendungen, auf 16-mm-Filme aufgenommen.)

Zum Glück, so möchte man sagen, sind die Türme der Richtfunkstrecken nicht nur zur Übermittlung der Fernsehprogramme vorgesehen; sie dienen vielmehr zugleich als Stützpunkte für den Landstraßenfunk und vor allem für die impulsmodulierte Mehrfachtelefonie über Dezi-Strecken. Diese letztgenannte Verwendungsart aber ist im Rahmen des Nachrichtenausbau des Westeuropas von großer Bedeutung, so daß genügend Kräfte auf äußerste Beschleunigung des Baues drängen.

Über die Pläne im Bereich des NWDR sind unsere Leser aus verschiedenen Kurznachrichten und aus den erwähnten „Fernseh-Terminen“ unterrichtet. Nun sind diese Planungen nicht starr, sondern müssen sich den immer wieder veränderten Verhältnissen anpassen, so daß Standorte, Leistungen usw. höchstens für die Stationen in Hamburg, Hannover, Langenberg und Köln festliegen.

Vorschlag für die Frequenzverteilung auf die westdeutschen und Westberliner Fernsehsender im Band III (174 ... 216 MHz)

Kanal	Trägerfrequenzen		Senderstandort	Rundfunkanstalt
	Bild	Ton		
1	175,25	180,75	Berlin Köln Stuttgart	NWDR Süddeutscher Rundfunk
2	182,25	187,75	Flenburg (oder Schleswig) Feldberg/Taunus	NWDR Hessischer Rundfunk
3	189,25	194,75	Feldberg/Schwarzwald Hannover Nürnberg	Südwestfunk NWDR Bayerischer Rundfunk
4	196,25	201,75	Heidelberg Oldenburg/Bremen	Süddeutscher Rundfunk NWDR bzw. Radio-Bremen
5	203,25	208,75	Hohe Meissner Koblenz München	Hessischer Rundfunk Südwestfunk Bayerischer Rundfunk
6	210,25	215,75	Hamburg Hornisgrinde Langenberg Berlin	NWDR Südwestfunk NWDR

Hamburg und Langenberg werden aller Voraussicht nach bis zum 15. August betriebsbereit sein, obwohl „keine Reserven“ mehr in diesem Termin stecken. In Langenberg muß ein neuer Sendermast (150 m) errichtet werden — er war anfangs nicht eingeplant —, während die Antenne des Hamburger Senders als eine Art Ring um die Spitze des Mittelwellensendermastes (200 m) gehängt wird. Diese Konstruktion ist trotz eines gewissen Höhenverlustes vorteilhafter als das Aufstocken des Mastes durch die Fernsehantenne, zumal die Mastspitze bereits die UKW-Antenne trägt.

Die Studioanlagen werden in absehbarer Zeit durch den Ankauf von einigen Kameras mit Image-Orthicon-Bildröhre (wahrscheinlich von Marconi's, England) verbessert. Diese Bildfänger sind ungewöhnlich empfindlich und erlauben mit etwa 1/10 der jetzigen, auf Super-Ikos zugeschnittenen Beleuchtungsstärke zu fahren. Als „Ausgleich“ sozusagen sind die Bildröhren ungemein schwierig in der Herstellung; ihre Lebensdauer ist umstritten.

Interessante Pläne werden von Radio Bremen gemeldet. Im Etat sind 300 000 DM als erste Rate für das Fernsehen eingeplant; dafür wird ein Fernsehsender (3 kW) von Telefunken gekauft werden. Seine Antenne findet oben auf der Spitze des Mittelwellenmastes über der UKW-Antenne ihren Platz, während die Modulation via Ballempfang aus Hamburg geholt wird. Die Techniker glauben, daß dies möglich ist, sobald in Hamburg die neue 10-kW-Anlage arbeitet und die Antenne des Ballempfängers in Bremen auf einem Mast hoch hinausgestreckt wird. Mit dem kleinen 1-kW-Sender im Hochbunker auf dem Helligengeistfeld in Hamburg reicht man mit letzter Kraft heute schon bis Bremen, wie wir uns kürzlich im Fernstudiolabor der Firma Nord Mende überzeugen konnten.

Ballempfang ist auch für Süddeutschland vorgesehen. Hier gilt der geplante Fernsehsender des Hessischen Rundfunks auf dem „idealen Antennenträger“ Feldberg i. Ts. (1000 m Meereshöhe) als zentraler Mutterstation; er soll verschiedene andere Fernsehsender mit Modulation versorgen (siehe Karte). Bereits mit dem gegenwärtigen 1-kW-Versuchssender der Bundespost (Kanal 4) konnten große Entfernungen überbrückt werden.

Der Bayerische Rundfunk will seinen ersten Fernsehsender derart zwischen München und Augsburg placieren, daß beide Städte in seinem Bereich liegen. Der zweite, schwächere Sender (er dürfte vorerst im Münchner Stadtgebiet aufgestellt werden) ist dann für Nürnberg reserviert. Im Bereich des Südwestfunks sind drei Stationen vorgesehen: Koblenz, Hornisgrinde bei Baden-Baden und der Feldberg im Schwarzwald. Von hier aus soll später einmal das Programm nach der Schweiz geschickt werden.

Für den Hessischen Rundfunk kommen zwei Sender in Frage: auf dem Feldberg im Taunus und zusätzlich auf dem Hohen Meissner bei Kassel, auf dem je ein Mittelwellen- und UKW-Sender ihrer Vollendung entgegengehen. Der Süddeutsche Rundfunk wird zuerst Stuttgart von Degerloch aus versorgen und später vielleicht einen stärkeren Sender für Stuttgart aus betriebstechnischen Gründen in Mühlacker aufbauen; die zweite Station soll ihren Platz auf dem Königsstuhl bei Heidelberg finden.

Berlin ist ein Sonderfall. Hier ist die Lage ungeklärt, denn die Errichtung eines „Berliner

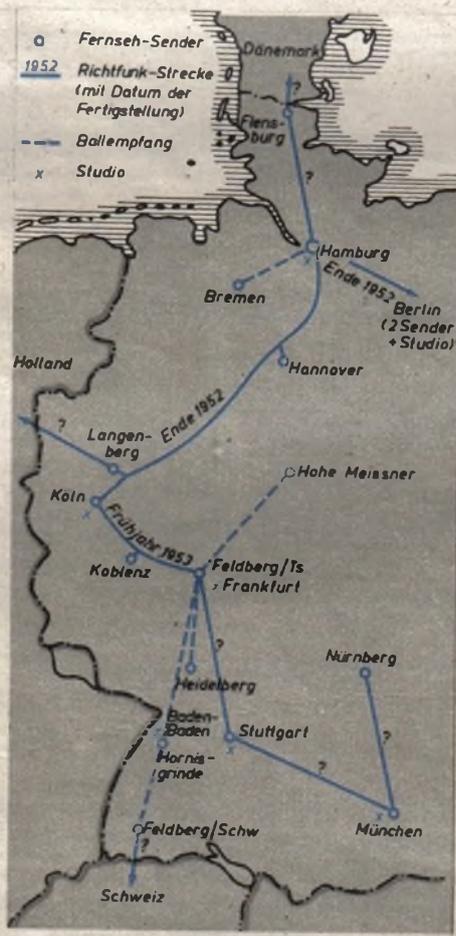
Senders“ kann Rückwirkungen auf die Berliner Fernsehinteressen des NWDR haben. In welchem Umfange sich die Bundespost am Programmbetrieb beteiligen wird, ist in einem solchen Falle nicht zu erkennen. Ebensovienig kann gesagt werden, ob nach der vorgesehenen Verstärkung der RIAS-Mittelwelle noch Mittel für den Aufbau eines RIAS-Fernsehsenders vorhanden sind. Vorerst bleibt es beim täglichen, stark mit Filmen unterstützten Programmbetrieb des NWDR über den Postsender auf dem Funkturm. Bis zum 1. Juli sind finanzielle Mittel vorhanden. Von der Bedeutung des Fernsehplatzes Berlin, der sich durch den Fernsehkongreß im März so eindringlich in Erinnerung brachte, und der als der Standort des Fernsehsenderbaues (Siemens und Telefunken) und wichtiger Empfängerfabriken (Loewe-Opta, Nora) von allergrößter Wichtigkeit ist, wird der weitere Ausbau der Relaisstrecke Hamburg—Nikolassee bzw. ihre beschleunigte Inbetriebnahme abhängen. Die Berliner Fernseh-Arbeitsgemeinschaft — der Vertreter des Senders, der Bundespost, der Industrie und des Fernseh-Fachverbandes angehören —, hat sich auf einer kürzlich abgehaltenen Pressekonferenz außerordentlich optimistisch über den zukünftigen Berliner Fernsehbetrieb ausgesprochen. Die tägliche Sendezeit wurde von 19.30 Uhr auf 20 Uhr verlegt. Zusammen mit den für den Handel durchgeführten Nachmittagsendungen kann man in Berlin durchschnittlich täglich 4 bis 5 Stunden fernsehen.

Frequenzen

Die künftige Frequenzverteilung für die bundesdeutschen und Westberliner Fernsehsender ist naturgemäß noch unbekannt. Unsere Tabelle stützt sich auf Überlegungen der Rundfunkanstalten und der Bundespost; aber es ist nicht sicher, ob die deutsche Delegation für die UKW-Konferenz in Stockholm (Leiter: Ministerialrat Preßler, FTZ, Vertreter der Rundfunkanstalten: Prof. Dr. Nestel, Intendant Beckmann) mit diesem Plan in der Tasche nach Schweden reist. Mit Sicherheit steht nur fest, daß unsere Fernsehsender auch weiterhin im 200-MHz-Band liegen werden — ob eines Tages zusätzlich das Band I (41 ... 68 MHz) verwendet wird, muß die Zukunft lehren.

Wir werden über die Frage der Frequenzverteilung ausführlich berichten, sobald das Ergebnis der Stockholmer Konferenz vorliegt. Trotzdem ist unsere Tabelle interessant; sie zeigt, daß die im gleichen Kanal arbeitenden Stationen durchweg einen Abstand von 250 km und mehr einhalten (Ausnahme: Hohe Meissner ... Koblenz). Sind mehrere Fernsehsender für einen Ort eingeplant (Berlin!), so ist ihr Frequenzabstand maximal, d. h. sie liegen im Kanal 1 und 6. Der Grundsatz ist: Räumlich benachbarte Stationen müssen einen großen Frequenzabstand haben (vgl. Hornisgrinde ... Stuttgart, Langenberg ... Köln), so daß die Trennschärfe nicht zu sehr strapaziert wird. kt.

← Fernsehsender, Studios und Richtfunkstrahlen in der Bundesrepublik entsprechend den vorliegenden Plänen. Ballempfang für FS-Sender Heidelberg und Hornisgrinde wird evtl. nach Ausbau der Richtfunkstrecke Feldberg/Ts. — Stuttgart überflüssig



In Stichworten

Fernseh-Vorbereitungen in Süddeutschland

Bayerischer Rundfunk. Bisher noch keine Studios und Geräte vorhanden — zwei Fernseh-Versuchsfilme finanziert — Arbeitsgruppen für Finanzierung, Technik und Programmvorbereitungen aufgestellt — Technischer Leiter: Dr. Goldmann. — Pläne: erste Probesendungen Ende 1952, täglicher Programm-betrieb nicht vor Sommer 1953.

Finanzierung: erste Rate 1,6 Mill. DM, davon vorerst 800 000 DM für Investitionen (Sender 500 000 DM, Standort München, Studioausrüstung 300 000 DM) und 300 000 DM für Programm-vorbereitungen.

Hessischer Rundfunk. Im neuen Etat sind Planstellen für 25 Mann technisches und 8 Mann Programm-Personal vorgesehen; 3 Kameras sind bestellt, die nach Eintreffen zeitweilig dem NWDR-Hamburg überstellt werden zur Verstärkung seiner Geräteausstattung (besonders während der Funkausstellung), vor allem aber zur Schulung des Personals — Übertragungswagen im Bau.

Finanzierung: erste Rate von 300 000 DM für Programmvorbereitungen.

Süddeutscher Rundfunk. Drei Ballempfänger zur Untersuchung der Fernseh-Empfangsverhältnisse auf dem Königsstuhl bei Heidelberg, Degerloch und Mühlacker bestellt — Filmaufnahme-Wagen ist im Bau — 3 Kameras bestellt — erster Sender (1 kW) ist für Stuttgart vorgesehen, Versuchsendungen Ende 1952.

Finanzierung: erste Rate von 1,3 Mill. DM eingeplant.

Südwestfunk. Drei Standorte für Fernsehsender ausgemessen (Feldberg/Schwarzwald, Hornisgrinde bei Baden-Baden und Koblenz) — Versuche mit Ballempfang des Feldberg-Senders (Taunus) durchgeführt — Gelände von 35 000 qm für die Errichtung von Fernsehstudios in Baden-Baden angekauft.

Wie Holland das Fernsehen aufbaut

Die Anlaufzeit des Fernsehens scheint überall in Europa ähnliche Schwierigkeiten wie in der Bundesrepublik zu bereiten. In den Niederlanden bedeuten gewisse nationale und strukturelle Eigenarten für die Entwicklung merkliche Nachteile und daneben unverkennbare Vorteile, wie nachstehender Übersichtsbericht darlegen soll.



Studio Bussum. Oben im Turm sind die beiden Parabol-Antennenreflektoren der doppelt vorgesehenen Radio-Relais-Stracke Bussum-Lopik zu erkennen

Interessante Struktur des Rundfunks

Die Organisation des niederländischen Rundfunks ist tatsächlich eigenartig. Für die Programmgestaltung sind fünf „Rundfunkvereine“ zuständig, die in der schönen und gepflegten Gartenstadt Hilversum Studios und alle technischen Einrichtungen für die Produktion der beiden Nationalprogramme „Hilversum I“ und „Hilversum II“ unterhalten. Die Aussendung erfolgt über die beiden Sender der PTT (Post- und Telegraphenverwaltung) mit je 120 kW im Senderzentrum Lopik, nahe Utrecht, sowie über lokale Kleinsender im Norden und Osten des Landes. In Lopik stehen übrigens auch die Anlagen des „Wereldomroep“ (Kurzwellen-Weltrundfunk) — und neuerdings der Fernsehsender.

Die vier größten Rundfunkvereine, AVRO, KRO, NCRV und VARA, die konfessionell und politisch unterschiedlichen Auffassungen huldigen, schlossen sich 1951 zur Nederlandsen Televisie Stichting — NTS — (Niederländische Fernsehvereinigung) zusammen. Sie sind entsprechend der Tradition wiederum für die Programm-Produktion des Fernsehens verantwortlich und stellen zusammen für diesen Zweck für die nächsten zwei Jahre (beginnend mit dem 1. Oktober 1951) den Betrag von 600 000 Gulden bereit. Bei zweimal wöchentlich je anderthalb Sendestunden (dienstags und freitags 20.15 ... 21.45 Uhr) = 100 Sendungen im Jahr entfallen auf jede der 90-Minuten-Sendungen 3000 Gulden (3300 DM) oder rund 33 Gulden je Minute. Das ist wenig und findet entsprechend im Programmiveau einen Niederschlag.

Andererseits braucht sich das holländische Fernsehen um die technische Seite keine finanziellen Sorgen zu machen. Die N. V. Philips Gloeilampenfabrieken stellt die Sender (Bild 5 kW, Ton 3 kW), die komplette Studioausrüstung und die Radio-Relaisstrecke zwischen dem Studio in Bussum und Lopik kostenlos als Leihgabe zur Verfügung und bezahlt außerdem die technischen Fachkräfte im Studio. Die Postverwaltung baute kostenlos den 200 Meter hohen Sendemast mit Antenne und unterhält die gesamte Senderanlage aus eigenen Mitteln. Nur durch diese großzügige Unterstützung war überhaupt ein Start des Fernsehens möglich.

Die Schattenseite ist die unwirtschaftliche Programmgestaltung. Aus Gründen, die hier nicht untersucht werden sollen, halten die vier Mitglieder der NTS am vom Rundfunk her gewöhnten Schema fest, d. h., jeder Rundfunkverein stellt sein Programm ganz selbständig zusammen, sobald er an der Reihe ist, was turnusgemäß einmal in zwei Wochen der Fall ist. Man unterhält sozusagen vier Programmgruppen und käme doch mit einer einzigen, verstärkten Abteilung aus. Im Hinblick auf die knappen Geldmittel wird das

nicht überall begrüßt, zumal die durch die deutsche Fachpresse geisternde Fernsehteilnehmergebühr von jährlich 30 Gulden vorerst nur auf dem Papier steht. Ebe von dieser Seite der erste Gulden in die Kasse fließt, muß zuerst einmal ein Gesetz verabschiedet werden!

Man gibt sich große Mühe ...

Über die vorbildliche Ausstattung von Studio und Sender soll weiter unten gesprochen werden. Hier sei erwähnt, daß die technische Mannschaft ausgezeichnet geschult ist — die jahrelangen internen Vorbereitungen in Eindhoven am werkeligen Fernsehsender der Philips-Werke tragen ihre Früchte. Überhaupt hat es den Anschein, als ob die Technik bereits einen Grad der Vollkommenheit erreicht hat, der weit über den Fortschritten der Organisation, Finanzierung und vor allem der kulturellen Beherrschung des Fernsehens liegt.

Wir hatten bei unserem Besuch das Glück, so etwas wie die „Spitzensendung des Jahres“ zu sehen. Jedenfalls meinten unsere niederländischen Begleiter, daß eine so gute Sendung seit Beginn des öffentlichen Versuchsbetriebes am 2. Oktober 1951 noch nicht übertragen worden sei. Man bot Mozarts Frühwerk „Bastien und Bastienne“ in einer ganz ausgezeichneten Aufführung. Dieses Singspiel aus der Zeit um 1770 scheint dem Fernsehen wie auf den Leib geschrieben zu sein ... nur ein Aufzug, nur drei Personen, eine anregende Mischung zwischen Sprechpart und Gesang und schließlich eine Fülle von Melodien. Gute Kräfte der Amsterdamer Oper bemühten sich in vielen Proben (die letzten beiden Gesamproben fanden am Nachmittag vor der abendlichen Aussendung statt) um ein Gelingen des Werkes, das zu unserer nicht geringen Überraschung in deutscher Sprache gebracht wurde. Die Führung der drei Kameras war vorbildlich ruhig, sicher und sehr geschickt. Ein Kabinettsstück besonderer Art war das Einflangen jener Szene zwischen Zauberer und Bastien, während der der Liebhaber durch Busch und Wald geschleicht wird und der Magier die „Liraum-Larum-Arie“ singt, sein großes Zauberbuch schwingend. Das alles erinnerte an beste englische Vorbilder. Wir waren recht beeindruckt von der geschmackvollen, an alte Gemälde erinnernde Komposition von Personen, Requisiten, Vorder- und Hintergrund. Alles in allem eine der schönsten Fernsehsendungen, die der Verfasser je in Europa gesehen hat.

Vor dieser Hauptsendung lief ein etwas langatmiges Puppenspiel, ebenfalls mit „langen“ und

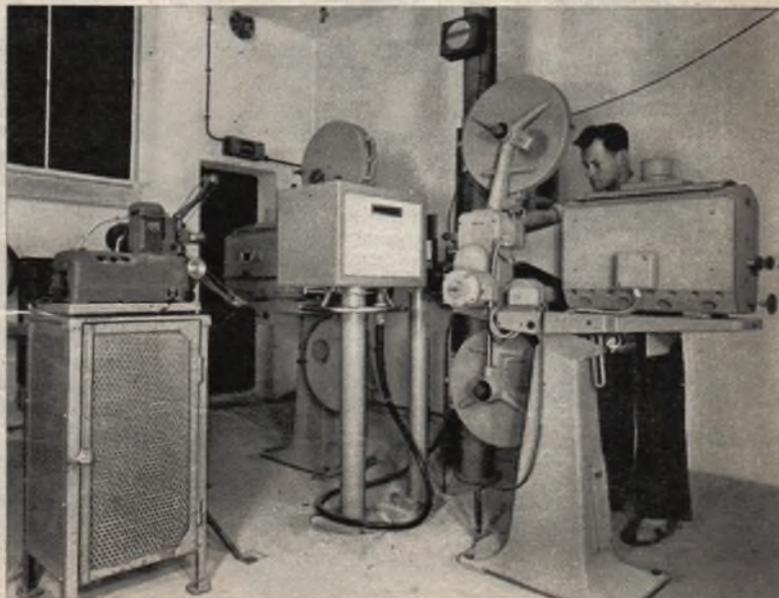
ruhigen Einstellungen geschossen; daran schloß sich die leider etwas flau und undeutliche Wetterkarte an. Ein Meteorologe zeichnete mit sicher geführten Kreidestrichen die Hoch- und Tiefdruckgebiete ein. Vor dem Singspiel gab es 15 Minuten Pause — sie schienen uns überflüssig.

Wir lobten soeben die Kameraführung — aber es sei nicht verschwiegen, daß die Überblendungen zu hart ankamen. Der Regieraum hat nämlich keine Überblendregler, sondern schaltet nur mittels Druckknöpfen um.

Das Dilemma des niederländischen Fernsehens ist vorwiegend ein finanzielles, so daß Spitzensendungen wie vorstehend geschildert nur selten geliefert werden können und vor allem das aktuelle Moment fast völlig fehlt. Zwar verfügt die NTS über einen Übertragungswagen, aber er ist vorerst noch an einen Radius von 5 ... 7 km um Bussum bei Hilversum gebunden ... und dort passiert nicht viel! Die zweimaligen wöchentlichen Sendungen von je 90 Minuten (zuzüglich Filmsendungen am Nachmittag) sind gar zu wenig. Der Reiz für den Kauf von Fernsehempfängern (Direktsehtempfänger mit Bild 16 X 21,5 cm : 785 Gulden, mit Bild 22 X 29 cm : 985 Gulden, Heimprojektionsgerät 1750 Gulden) ist daher gering. Man schätzt die Zahl der inzwischen aufgestellten FS-Geräte im ganzen Land auf unter 4000, obwohl der zentral gelegene FS-Sender Lopik alle Großstädte des Landes und rund 70 v. H. der Gesamtbevölkerung bedienen kann. Die Enttäuschung über den Lauf der Dinge ist daher allgemein, und die Radiowirtschaft ist beunruhigt. Man spricht vom „Fernseh-Kater“ und weiß tatsächlich nicht recht, wie alles weitergehen soll. Reklamesendungen zur Aufbesserung der Finanzlage werden strikt abgelehnt; andererseits kann die NTS nicht noch mehr Geld bereitstellen. Mit Filmen funktioniert es genau so wenig wie überall in der Welt — der Niederländische Filmbund als Organisation der Verleiher, Importeure, Kinobesitzer und Wochenschauproduzenten steht in scharfer Abwehr dem Fernsehen gegenüber, so daß beispielsweise die dringend geforderten aktuellen Sendungen nur durch eigene Filmtrupps aufgenommen werden könnten — wenn man sie hätte! Manchmal gelingt ein großer Schlag. So brachte das niederländische Fernsehen die Beisetzungsfeierlichkeiten des englischen Königs in London noch am gleichen Abend dank eines von London herübergeflogenen Tele-Films, während die Lichtspielhäuser erst drei Tage später die Wochenschauen bekamen.

Filmraum in Bussum

In der Mitte die schwenkbare Aufnahmekamera, dahinter zwei Kinomaschinen zur pausenlosen Uebertragung von 35-mm-Spielfilmen, links vorn die 16-mm-Anlage (im Bild fehlt der im Text erwähnte Dia-Projektor)





**Hauptkontrollraum
des Studio Bussum**

Im Vordergrund das Kamera-Kontrollpult mit drei Sektionen für die Kameras, einer vierten für die Filmübertragungskamera und einer fünften für den Ton. Im Hintergrund Netzgeräte, Taktgeber und Verstärker-Einrichtungen

Vorbildliche Technik

Über die technische Seite des holländischen Fernsehens zu berichten, heißt automatisch über Philips-Geräte schreiben, denn — wie bereits erwähnt — stammt die komplette technische Ausrüstung aus den Werkhallen von Philips, genauer gesagt von der N. V. Philips' Communication Industries in Hilversum. Man hat in Bussum, 6 km nordwestlich von Hilversum, im Gebäude einer seit Jahrzehnten nicht mehr für Gottesdienste benutzten Kirche ein sehr modernes Fernsehstudio eingerichtet, dessen Aufnahmeraum 100 qm Grundfläche hat. Als Probe- und Senderraum zugleich reicht das natürlich für die angestrebte Erstellung eines kompletten Wochenprogrammes von 21 Stunden niemals aus. Neben dem eigentlichen Studio gibt es Garderoben, Räume für den Maskenbildner, Werkstätten, einige Büros, Lageräume und schließlich die kleine Küche für die unentbehrlichen „Kopje Koffie“.

Im Studio sind drei moderne Kameras mit Super-Ikonos eingesetzt (Beschreibung siehe weiter unten), ferner acht sehr kleine, walzenförmige Kondensatormikrofone, einige davon am „Galgen“ montiert, und eine großzügige Beleuchtungsanlage mit wassergekühlten Überdruck-Quecksilberdampflampen. Sogenannte „broads“ mit Argaphot-Lampen und Zusatz-Scheinwerfern werden vom Beleuchter aus dirigiert, wobei das sehr hohe Kirchenschiff die entstehende Hitze gut abfängt. Zu jeder Kamera gehört ein Kamera-Kontroll-

gestell im Hauptkontrollraum, das ungewöhnlich klein und praktisch ist. Es bildet ein Pult mit Kontrollröhre (Monitor) von 23 cm Ø, zwei Oszillografen für die Überwachung von Bild und Zeile und einen Spitzenspannungsmesser für den Video-Ausgang. Weitere Geräte erzeugen das Zusatzsignal für die Eliminierung von Störspannungen aus der Bildröhre in der Kamera sowie die Ablenkströme usw. Man kann diese Kamerapulte leicht nebeneinander stellen und baut sich damit eine raumsparende Kontrollzentrale auf. Neben drei Pulten für drei Kameras besteht die Anlage in Bussum noch aus einer gleichartigen Einrichtung für den Filmraum und einer Tonabteilung (siehe Foto). Im Hintergrund des Raumes stehen Taktgeber, Netzgeräte und Video-Endverstärker. Im Regieraum finden wir an einem langen Tisch den Regisseur (programm director) mit seinen Hilfskräften wie „script girl“ (das in Bussum ein Mann ist), Bild- und Tonmeister. Letztere bedienen die Mischpulte. Eine große, schräge Glaswand gibt den Blick in das tiefer gelegene Studio frei (Abb. s. FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951], H. 21, S. 586). Über der Glaswand sind drei Kontroll-Bildröhren aufgehängt; auf zwei von ihnen können wahlweise die ankommenden Bilder der drei Kameras gelegt werden, die dritte Röhre zeigt das ausgewählte, also zum Sender abgehende Bild. Im Filmgebirraum stehen zwei normale Kinofilmmaschinen (35 mm), eine 16-mm-Schmalbilmanlage und ein ganz einfacher Diapositiv-Projektor sowie

Man muß dem holländischen 625-Zeilen-Bild zustehen, daß es technisch in jeder Hinsicht perfekt ist. Die Auflösung ist sehr hoch, die Geometrie einwandfrei und die Ausblendung von Störsignalen usw. optimal. Lange Erfahrungen und eine solide wissenschaftlich-technische Grundlage ließen Zusatz- und Hilfsgeräte hoher Präzision entstehen.

Kamera mit hydraulischer Steuerung

Das Kameramodell SBE 531 mit Super-Ikonoskop-Röhre 5854 zeichnet sich durch Temperatur-Unabhängigkeit, Robustheit und einer guten Gradation aus. Die kleine Fotokatode (12X 16 mm) erlaubt die Verwendung kleiner Optiken mit kurzer Brennweite. Die Kamera besteht aus dem Aufnahmeteil mit Super-Iko, Verstärker, elektronischem Sucher und dem Linsenrevolver mit öldruckgesteuertem Umschalter.

Aufnahmeteil: Er enthält die Bildröhre mit Ablenkspulen, Bild-Vorverstärker, Zeitbasisgenerator, Austastoszillator und schließlich den Kabelanschluß. Verstärker und Oszillatoren können zwecks Reparaturen herausgeklappt oder leicht ganz herausgenommen werden; sie haben keine Einstellorgane, weil die Regelung am Kamera-Kontrollpult vorgenommen wird.

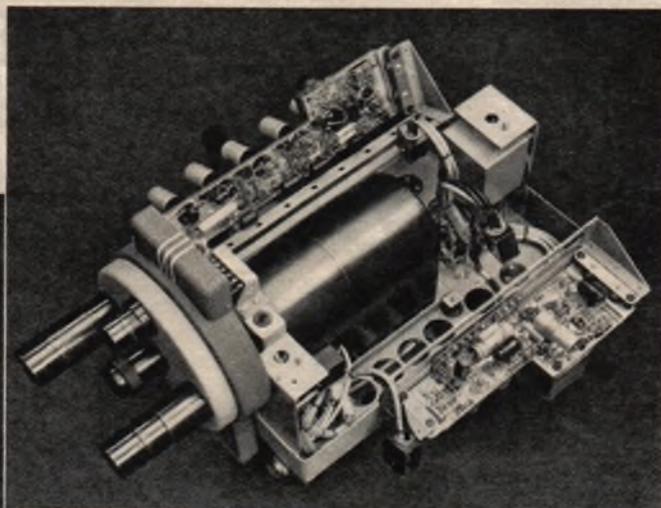
Elektronischer Sucher: Diese Einheit ist oben auf den Aufnahmeteil aufgesetzt und enthält eine Oszillografenröhre mit flachem Schirm. Durch die Vergrößerungsoptik betrachtet wird das vom Iko aufgenommene Bild in einer Größe von 9X12 cm gezeigt, dessen Schärfe und Helligkeit regelbar ist. Mit Hilfe dieses Bildes stellt der Kameramann die Schärfe des abgehenden Bildes und seine Begrenzung (Bildausschnitt) ein.

Linsen-Revolver und Umschalter: Beide bilden eine von der elektrischen Einrichtung der Kamera völlig unabhängige Einheit. Mit Hilfe des einzigen Hebels können folgende Funktionen ausgeübt werden:

- Scharfeinstellung:** Hebel nach vorn drücken.
- Linsenauswahl:** Wird der Hebel einmal nach unten gedrückt, so tritt die nächste Linse vor die Fotokatode, wobei eine Ziffer unterhalb des elektronischen Sucherbildes dem Kameramann die jeweils eingeschaltete Linse nennt.
- Blendeneinstellung:** Hebel wird gedreht.
- Einschalten von Farb-Hebel** wird ganz nach vorn und **Dämpfungsfilter:** gedrückt.

Der Kameramann benötigt also nur eine Hand für die oben genannten Funktionen und kann mit der anderen, linken Hand die Kamera schwenken.

Die Kamera mit Super-Ikonoskop. Rechts: Oberteil mit aufgeklapptem elektronischem Sucher; unten: Aufnahmeteil mit beiden Chassis (herausgeklappt) des Bild-Endverstärkers und des Zeitbasis-Generators



eine einzige Kamera mit Super-Ikonoskop. Die projizierten Bilder werden auf die Fotokatode der Bildröhre geworfen, wobei ein halbdurchlässiger Umlenkspiegel zwischen den beiden Kinomaschinen auf der einen und zwischen Schmalfilm- und Dia-Projektor auf der anderen Seite für richtige Führung der Lichtstrahlen sorgt. Die ganze Anlage ist dabei ganz erheblich billiger als die deutsche Konstruktion nach dem „flying-spot-system“. Ein Qualitätsvergleich zwischen beiden Konstruktionen war naturgemäß nicht möglich, doch überzeugte eine Filmvorführung über den Sender Lopik auch den kritischen Beobachter.

Radiorelais zwischen Bussum und Lopik

Die Entfernung zwischen Sender Lopik und Studio Bussum (35 km) wird mit Hilfe einer Richtfunkstrecke ohne Zwischenstation überbrückt. In der Senderstufe steckt ein Klystron; man arbeitet mit 0,4 Watt auf 3 cm Wellenlänge und mit Frequenzmodulation. Der Parabolreflektor (1,2 m Durchmesser) gestattet einen Antennengewinn von 32 db und ist oben im ehemaligen Kirchturm untergebracht, und zwar hinter einer Glasscheibe. Die Gegenstelle ist in einer kleinen Kabine im Sendemast Lopik in 150 m Höhe. Die ganze Strecke ist doppelt vorhanden, wobei die nicht-benutzten Geräte vorgeheizt sind. Im Störfall genügt im Hauptkontrollraum Bussum ein Druck auf einen Knopf zum Übergang von Strecke 1 auf 2.

Der Störabstand von 40 db, wie er in den CCIR-Bestimmungen für die Übermittlung von Fernsehprogrammen vorgeschrieben ist, wird mühelos eingehalten. Eine gleiche Strecke läuft zwischen der genannten Kabine im Sendemast von Lopik nach dem 70 km entfernten Eindhoven und übermittlelt das in Bussum gestaltete Programm wiederum ohne weitere Zwischenstelle (!) zum Werksfernsehsender der Philips-Werke. Ähnliche Anlagen zwischen Lopik einerseits und Den Haag bzw. Amsterdam andererseits sind im Bau. Sie werden mit Hilfe von Übertragungswagen aktuelle Ereignisse aus beiden Städten übermitteln.

Gegenwärtig arbeitet Lopik in Kanal 3 (Band II) der vorläufigen europäischen Fernseh-Frequenzverteilung (61 ... 68 MHz, Ton mit FM auf 67,75 MHz und Bildträger auf 62,25 MHz, ein unterdrücktes Seltenband), während Eindhoven zu unregelmäßigen Zeiten in Kanal 1 (Band I), d. h. zwischen 47 und 54 MHz, aufgenommen werden kann.

Neue Rundfunk-Empfänger

Noch immer kommen neue Geräte auf den Markt, wobei es sich nicht nur um zeitbedingte Auto- und Reise-Super handelt, die jetzt besonders gefragt sind

Akkord-Radio

Für die anlaufende Saison 1952 stellt Akkord-Radio, A. Jäger & Söhne, Offenbach/Main-Biber, drei neue, technisch recht interessante Koffergeräte bereit. Sie verleugnen ihre Herkunft aus der Lederstadt Offenbach nicht, denn sie sind alle drei in einer Luxusausführung mit echtem Lederbezug lieferbar.

„Offenbach 52 Universal“: Das ist ein wirklich universell zu gebrauchendes Gerät, ein kombinierter Batterie/Allstrom-Super, der außerdem im Kraftwagen an der Starterbatterie (6 oder 12 Volt) betrieben werden kann. Das Interessante: zwei Endröhren, und zwar DL 92 (bzw. DL 94) für Batterie- und Netzempfang und EL 41 für den Betrieb im Kraftwagen!



Unsere Abbildung zeigt dieses Modell, dem die beiden übrigen Typen weitgehend ähneln. Das massive Holzgehäuse ist mit Kunstleder bezogen bzw. — siehe oben — auf Wunsch mit echtem Leder verkleidet und besitzt eine Buchse zum Anschluß einer Kraftwagenantenne. Sobald sie eingesteckt wird, schaltet sich die eingebaute Rahmenantenne ab.

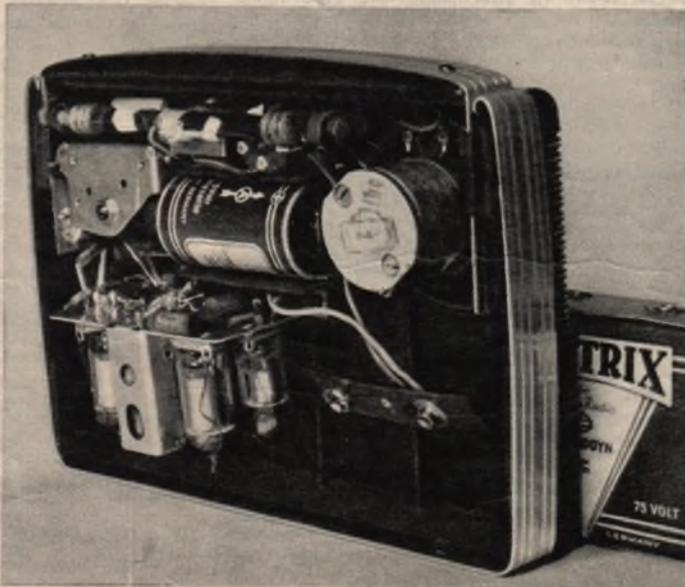
Bestückung: DF 91, DK 91, DF 91, DAF 91, DL 92 (bzw. DL 94), EL 41, 2 Trockengleichrichter.

Schaltung: 6 Kreise, HF-Vorstufe, Lang- und Mittelwellen sowie das 50-m-Band über die Skala gespreizt, dreistufiger Schwundausgleich, Tonblende, Speziallautsprecher, Skalenbeleuchtung, Rückwand mit Schnappverschluss.

Stromversorgung: Starterbatterie 6 oder 12 Volt (15 Watt), 110/220 V Allstrom (18 Watt), Heizbatterie 9 Volt (50 mA), Anodenbatterie 80 Volt (12 mA).

Gewicht: 6,8 kg m. B., Abmessungen 34x24x12 cm.

Innenansicht des „Boy junior“. Die herausgenommene Anodenbatterie gehört in den freien Raum rechts unten und wird in bewährter Form mit einer Druckknopfleiste angeschlossen. Der heringeschobene Handgriff paßt sich gut der schmalen Buchform an. Ganz oben ist der langgestreckte Ferritstab, der als Antenne mit guter Richtwirkung dient, untergebracht. Ein- und Ausschalter wurde in Form einer kleinen geriffelten Scheibe mit dem Lautstärkeregler kombiniert; im oberen Foto ist dieses Rädchen durch den Daumen verdeckt



„Offenbach 52 NB 5“: Das leichte und handliche Gerät in der Mittelpreisklasse, das besonders gut klingt. Es ähnelt äußerlich dem „Universal“ und kann mit Batterien oder am Gleich-/Wechselstromnetz betrieben werden.

Bestückung: DK 91 (bzw. DK 92), DF 91, DAF 91, DL 92 (bzw. DL 94), Trockengleichrichter.

Schaltung: 6 Kreise, keine HF-Vorstufe, Kurz-, Lang-, Mittelwellen, zweistufiger Schwundausgleich, eingebaute Rahmenantenne, Buchse für Zusatzantenne.

Stromversorgung: 110/220 Volt Allstrom, Trockenbatterien 9 und 80 Volt.

Gewicht: 4 kg m. B., Abmessungen 34x24x12 cm.

„Offenbach 52 NB 6“: Reise- und Helmsuper mit großem Lautsprecher (16 cm Ø). Der volle Klang wird durch das vergrößerte Gehäuse unterstützt.

Bestückung: DF 91, DK 91 (bzw. DK 94), DF 91, DAF 91, DL 92 (bzw. DL 94), Trockengleichrichter.

Schaltung: 6 Kreise, mit HF-Vorstufe, Lang-, Mittel-, Kurzwellen, Tonblende, dreistufiger Schwundausgleich, eingebaute Rahmenantenne.

Stromversorgung: 110/220 Volt Allstrom (18 Watt), Trockenbatterien 9 und 80 Volt.

Gewicht: 5 kg m. B., Abmessungen 38x27x12 cm.

Der bisher als „Offenbach Junior“ bekannte, besonders kleine und leichte Reiseempfänger steht auch in diesem Jahr in etwas veränderter äußerer Form zur Verfügung; er besitzt 5 Kreise und die Röhren DK 91 (DK 92), DF 91, DAF 91, DL 92 (DL 94) und Tr.-Gl., eingebaute Rahmenantenne, nur Mittelwellen.

Tragetaschen in verschiedenen Farben sind für sämtliche Modelle lieferbar.

Grundig

Unter den neuen Geräten, die Grundig dem Handel für das Frühjahr zur Verfügung stellt, bestehen die Modelle 1006 W und der Klavierkastensuper 2006 W durch ihre technische Leistung zu einem bisher noch nicht erreichten niedrigen Preis. Unbeschadet der Unterschiede zwischen dem Preisniveau von 1952 und dem von vor dem Kriege — die jedermann schmerzhaft genug am eigenen Geldbeutel spürt —, werden hier zwei Empfänger geboten, die nur wenig mehr als vergleichbare Vorkriegsmodelle kosten, wobei die gesamte UKW-Ausstattung sozusagen kostenlos mitgeliefert wird.

Der kleinere der beiden genannten Empfänger wird in zwei Ausführungen geliefert: 1006 WK besitzt UKW, Kurz- und Mittelwellen, während der 1006 WL an Stelle der Kurz- die Langwellen aufweist. Weitere Einzelheiten sind: 6 Kreise auf



AM, 8 auf FM, 6 Röhren (ECH 42, 2 x EF 41, EBC 41, EL 41) plus Netzgleichrichter, zweifache FM-Zwischenfrequenzverstärkung und Ratio-Detektor als Abschluß des FM-Zweiges. Die Bandbreite im AM-ZF-Teil kann zweistufig geregelt werden, während die Tonblende dreistufig ausgeführt ist. Für den UKW-Empfang ist die bewährte „Netzantenne“ vorgesehen. Das Preßstoffgehäuse ist mit 53 x 33 x 22 cm relativ groß. Nicht vorhanden, um es nicht zu verschweigen, ist eine HF-Vorstufe auf UKW.

Das zweite Modell 2006 W ist noch weit besser ausgestattet. Die Eingangsschaltung ist ebenfalls ohne HF-Vorstufe aufgebaut, dafür werden die beiden EF 41 in der Zwischenfrequenz auch bei AM voll ausgenutzt, so daß die Trennschärfe dank der 5 ZF-Kreise hoch ist. UKW, drei Normalwellenbereiche, EM 34 als Magisches Auge sowie ein hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse mit eingebauter Antenne sind weitere Merkmale — vor allem aber ist die sechsteilige Klavierkastatur zu nennen, mit deren Hilfe die Wellenbereiche und der TA geschaltet wird; die 6. Taste dient zum Abschalten.

In einem ähnlichen, aber noch größerem Gehäuse präsentiert sich der 2008 W, ebenfalls mit Drucktasten und EM 34 für die Abstimmmanzeige. Zusätzlich zur Ausstattung des 2006 W ist auf UKW eine HF-Vorstufe vorgesehen, so daß die Zahl der FM-Kreise auf 9 steigt. Die doppelte ZF-Verstärkung auf AM ist voll mit 6 Kreisen ausgelegt, und schließlich besitzt das Gerät neben dem Oval-Lautsprecher noch ein Hochtonsystem.

Als ausgesprochenes Zweitergerät für einfache Ansprüche liefern die Grundig Radio-Werke das neue Modell 1001 MW. Es steckt im noch etwas attraktiver verzierten Preßstoffgehäuse des 1002 GW (vgl. FUNK-TECHNIK Nr. 20/1951, S. 559), hat 6 Kreise mit 5 Röhren (einschl. Netzgleichrichter) und nur den Mittelwellenbereich. Der Preis ist außergewöhnlich niedrig und erweckt Erinnerungen an jene 100-DM-Super aus den USA, die um die Jahreswende 1948/49 in großer Stückzahl importiert werden sollten und damals die Gemüter in der deutschen Rundfunkwirtschaft stark bewegten.

„Boy junior“ — eine bemerkenswerte Neukonstruktion

Allgemein gibt der Rundfunkhandel in dieser Saison dem Reisesuper nur bedingte Chancen. Das Angebot neuer Modelle ist daher — verglichen mit dem Vorjahr — geringer geworden, zumal noch Bestände aus 1951 zu übernehmen sind. Einige der ‚neuen‘ Modelle sind verbesserte Auflagen der Vorjahrstypen, meistens im äußerlich kaum veränderten Gehäuse.

Eine der ‚echten‘ Neukonstruktionen aber hat im Handel bei der Mustervorführung berechtigtes Aufsehen erregt: der neue „Boy junior“ der Grundig Radio-Werke.

Zuerst fällt das für deutsche Begriffe neuartige Äußere in Form eines flachen Buches oder einer Tasche auf (Abmessungen 21,6x15,6x5,2 cm = rd. 1650 cm³), das elegant und gelungen ist. Das Gewicht ist erstaunlich gering: 900 Gramm ohne

und nur 1300 Gramm mit Batterien... ein echter Portable! Ein derart kleines und leichtes Gerät müßte der landläufigen Meinung entsprechend blechern klingen und nur wenig empfindlich sein. Der „Boy junior“ aber beweist das Gegenteil. Er bringt tagsüber im Freien 10 Sender mit Sicherheit; die Trennschärfe ist dank der 6 Kreise ausreichend, zumal die Richtwirkung der Antenne in schwierigen Fällen hilft. Bestückung: DK 91, DF 91, DAF 91, DL 94. Aus Gründen der Vereinfachung hat man nur Mittelwellen vorgesehen. An Stelle einer Rahmenantenne ist ein Ferritstab von 14 cm Länge und 8 mm ϕ vorgesehen. Er liegt im Innern, oben direkt unter dem Griff — ähnlich wie in einem Export-Reisesuper der Radio Corporation of America. Der Stab hat eine ausgeprägte Richtwirkung, ist jedoch gegen Handkapazität nahezu unempfindlich.

Die Stromversorgung übernimmt eine 1,5-Volt-Monozelle (mit Prüfzeichen vom Fachverband der Batteriehersteller) und eine 75-Volt-Microdyn-Anodenbatterie. Netzanschluß ist nicht vorgesehen! Dem internationalen Brauch entsprechend trägt die Kreisskala eine Eichung in Kilohertz, wobei jeweils eine Null weggelassen wird (Beispiel: 700 kHz wird durch 70 dargestellt), jedoch keine Stationsnamen. Zur Sendereinstellung muß die Skalenabdeckung aus Plexiglas gedreht werden; zu diesem Zweck besitzt sie einen geriffelten Rand. Sonst ist nur noch der Lautstärkenregler, kombiniert mit EIN/AUS-Schalter, zu bedienen. In Stellung EIN erscheint am Reglerädchen ein weißer Markierungsstrich. Sehr praktisch ist der Handgriff aus Polystyrol-Gehäuse; er kann 2 cm herausgezogen werden, während er bei Nichtgebrauch im Gehäuse versinkt.

Die verschiedenen technischen Vorzüge und die geschmackvolle Gehäusegestaltung können natürlich nur in Verbindung mit dem erstaunlich geringen Preis von weit weniger als 150,— DM gewürdigt werden. Mit diesem Betrag ist genau jene Preisklasse getroffen, die für die meisten Käufer eines Zusatzgerätes, das in jedem Falle ein Luxus ist, tragbar ist. Der „Boy junior“ dürfte — wenn uns nicht alles täuscht — ein Export-schlager erster Ordnung werden.

Zwei neue Autosuper

Der vorjährige Grundig Autosuper 248 kommt in diesem Jahr in etwas abgewandelter Form wieder auf den Markt. Die HF-Vorstufe entfällt, so daß sich folgende Röhrenbestückung ergibt: ECH 42, 2 \times EAF 42, EL 41. Das Gehäuse ist auf den ersten Blick unverändert, hat jedoch ein etwas größeres Volumen; der Stromversorgungsteil blieb unverändert, ebenfalls der Lautsprecher (4 Watt). Für einen zweiten Lautsprecher sind Anschlußbuchsen vorgesehen. Der Preis liegt etwas unter dem des Vorjahrsmodells.

Das gleiche Modell, ebenfalls nur für Mittelwellen, wird auch mit vier Drucktasten geliefert, die auf beliebige Sender im Mittelwellenband eingestellt werden können. Es handelt sich um eine mechanische Betätigung des Drehkondensators durch die Drucktasten, so daß sich bei der Wahl eines „auf Tasten“ liegenden Senders auch der Skalenzeiger auf die richtige Frequenz einstellt. Beide Empfänger werden in Kürze auch in einer speziellen Volkswagenausführung herauskommen.

Krefft

In diesem Jahre bringt Krefft erstmalig einen Autosuper auf den Markt. Es handelt sich um ein verhältnismäßig einfach konstruiertes Modell mit nur einem Wellenbereich (Mittelwellen). In zwei Ausführungen steht es zur Verfügung, für den Volkswagen und als Universalmodell. Beide Typen besitzen einen Hochleistungs-Lautsprecher, Tonblende und zweifachen Schwundausgleich.

Lorenz

Der Reisesuper „Weekend“ gehörte in der vergangenen Saison zu den beliebtesten Modellen. Es lag daher kein Grund zu einer generellen Umkonstruktion vor, so daß das Gerät unter der Bezeichnung „Weekend II“ im wesentlichen unverändert für den kommenden Verkaufabschnitt bereitsteht. Er erhielt jetzt generell drei Wellenbereiche (K, M, L) gegenüber K, M oder M, L im Vorjahr und eine erweiterte Anschlußmöglichkeit am Netz (jetzt für 110, 127, 155, 220 Volt Gleich-/Wechselstrom). Das weinrote Gehäuse mit oben liegender Skala wurde beibehalten — eine

besondere Vorrichtung in Form eines Einschaltzeichens auf der Skala zeigt den Betriebszustand an. Das ist eine hübsche und notwendige Verbesserung, denn mancher Besitzer eines Koffergerätes vergaß das Ausschalten... und bin war der Batteriesatz. Übrigens ist der „Weekend II“ um 9,— DM billiger geworden.

Die C. Lorenz AG hat ihr neues Modell „Säntis“ (vergl. FUNK-TECHNIK Nr. 3/1952, Seite 63) nochmals umkonstruiert. Man baut jetzt das Magische Auge, eine UKW-HF-Vorstufe und Ratio-Detektor ein. Es ergibt sich folgende neue Bestückung:

	AM	FM
6 BA 6	—	HF-Vorstufe
6 BE 6	—	Osz.-u. Mischstufe
6 BE 6	Osz.-u. Mischstufe	1. ZF-Stufe
6 BA 6	ZF-Stufe	2. ZF-Stufe
2 Dioden DS 81/a	—	Ratio-Detektor
6 AV 6	ZF-Gleichrichtung u. Regelspannung	Amplitud.-Stabilisator
		NF-Vorverstärker
6 AO 5		Endstufe
EM 71		Magisches Auge
C 250 K/75 E		Netz-Trockengleichrichter

Das Gerät wird in zwei Ausführungen geliefert. „Säntis 52 K“ hat UKW, Mittel- und Kurzwelle, „Säntis 52 L“ UKW, Mittel- und Langwellen.

Nord Mende

Der neue Nord Mende-6-Kreis-AM/FM-Mittelklassensuper 168 WU hat ein poliertes, großes Edelholzgehäuse und ist mit ECH 42, 2 \times EF 41, EBC 41, EB 41, EM 34 und Trockengleichrichter bestückt. Der Aufbau: UKW: ohne HF-Vorstufe, 2fache ZF-Verstärkung und Ratio-Detektor, 8 FM-Kreise, Empfindlichkeit etwa 15... 20 μ V.

AM: Standard-Schaltung mit 6 Kreisen (4 ZF-Kreise ohne Bandbreitenregelung), Kurz-, Mittel- und Langwellen; bei 800 kHz erreicht die Trennschärfe 1 : 150; Magisches Auge, Empfindlichkeit rd. 20 μ V. Besonderheiten: Eingangskreis auf UKW ist abgestimmt (variables C), so daß die Verstärkung über das gesamte UKW-Band gleichmäßig hoch bleibt; Ratio-Detektor mit der großen Bandbreite von 200 kHz.

Philips

Das Philips-Modell ND 493 ist ein preiswerter Autoempfänger für Mittel- und Langwellen mit ECH 42, 2 \times EAF 42, EL 41 und 6 Kreisen. Die Ausgangsleistung erreicht 3,5 Watt, und der Stromversorgungsteil kann wahlweise an 6- oder 12-Volt-Batterien angeschlossen werden. Die geringen Abmessungen (18,5 \times 22 \times 15 cm) erlauben den Einbau in fast alle Wagentypen. Zusammen mit dem Gerät wird ein „Einbaupäckchen“ geliefert, enthaltend Einbau- und Entstörmaterial in Universalausführung. Spezialpäckchen stehen für Borgward, DKW, Opel-Olympia und -Kapitän sowie VW zur Verfügung.

Schaub

Der Koffer-Empfänger „Schaub-Amigo“ hat im Jahr 1951 die Umsatzspitze gehalten. Das bewährte Gerät ist jetzt unter der Bezeichnung „Amigo II“ mit ganz erheblichen Verbesserungen herausgekommen. Es bietet nunmehr drei Wellenbereiche und erhöhte Fernempfangsleistung durch sechs Kreise und HF-Vorstufe. Zu dem Vorteil der Batterie- und Allstrom-Netzbetriebs kommt beim „Amigo II“ die Spannungswahl für alle praktisch vorkommenden Gleich- und Wechselstromnetze. Es ist somit ein unabhängiger Koffer-Empfänger für jeden Zweck.

Telefunken

Telefunken hat seinen bewährten Reiseempfänger „Bajazzo“ auch in diesem Jahr äußerlich unverändert gelassen; er zeigt also im dritten Jahr das gleiche Gesicht! Der technische Aufbau wurde jedoch verbessert. Eine zweite Zwischenfrequenzstufe steigert die Empfindlichkeit auf 30 μ V und erlaubt die Unterbringung von insgesamt 5 ZF-Kreisen. Der Schutz der empfindlichen Batterieröhren bei Netzbetrieb konnte weiter vervollkommen werden; ein spezieller Stabilisator in Form eines angezapften Trockengleichrichters stabilisiert die Heizspannung jeder einzelnen Röhre.

Technische Daten:

7 Kreise, Kurz-, Mittel- und Langwellen, eingebaute Rahmenantenne, aufsteckbare Teleskopantenne.

Röhren: DK 92, 2 \times DF 91, DAF 91, DL 94, AEG 220 E 100, Anzapfstabilisator AEG 6 \times 1,35/13.

Lautsprecher: perm.-dyn., 130 mm ϕ , 7500 Gauss, Gewicht 5 kg o. B.

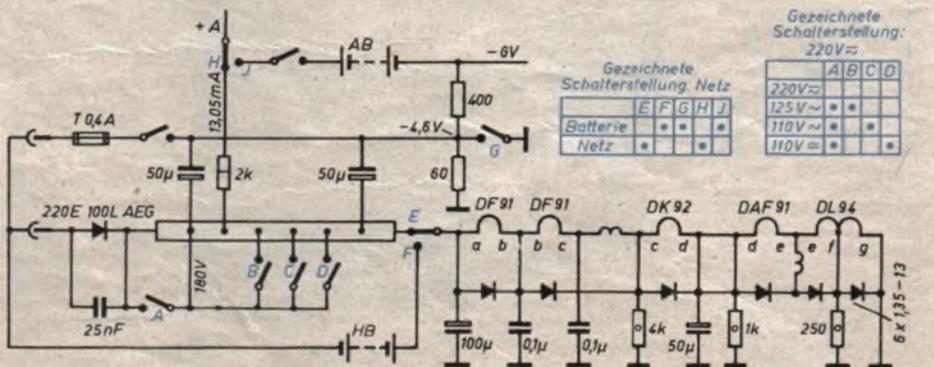
Das gleiche Gerät wird für den Export unter dem Namen „Portable“ in zwei Ausführungen geliefert. Für Kunden im Mittelmeergebiet und Vorderasien sind drei Kurzwellenbereiche, Mittel- und Langwellen vorgesehen, während Abnehmer in Übersee, in deren Länder keine Langwellensender arbeiten, die Langwelle nicht benötigen. Dafür beginnt in dieser Ausführung der Kurzwellenbereich I bereits bei 11 m, so daß alle Sender zwischen 11 und 580 m empfangen werden können. Das neue Batterie-Tischgerät von Telefunken steht ebenfalls in zwei Ausführungen zur Verfügung, die sich durch ihre Wellenbereiche unterscheiden. Modell 762 B (Europa) hat folgende Wellenbereiche: 16,5... 33 m, 29,4... 66,7 m, 58,3... 187,5 m, 185... 577 m und 1000... 2000 m. Für Südamerika und Asien ist das Modell 762 BK vorgesehen, dessen Frequenzbereich wie folgt unterteilt ist: 11,1... 18,8 m, 16,5... 33,3 m, 29,4... 66,7 m, 58,3... 187,5 m, 185... 577 m.

Beide Geräte haben folgende Röhren: DK 92, 2 \times DF 91, DAF 91 und 2 \times DL 94 im Gegentakt. Die Stromversorgung erfolgt wahlweise aus Trockenbatterien 6/120 Volt oder über den eingebauten Zerkhacker aus einer 6,3-Volt-Starterbatterie (Stromaufnahme: 1,35 A). Die Skalenlampe, die im Vergleich zu den sparsamen Röhren ungewöhnlich viel Strom verbraucht, kann nach dem Einstellen des gewünschten Senders abgeschaltet werden. Die Tonwiedergabe ist dank der relativ großen Endleistung, der Gegenkopplung und dem großen Lautsprecher (175 mm ϕ) recht gut. Eine zweistufige Tonblende und TA-Anschluß sind weitere Vorzüge des Geräts.

Neuer VW-Autosuper

Der neue Autosuper für den Volkswagen Modell ID 52 V unterscheidet sich äußerlich kaum vom Vorjahrsgerät ID 51. Das „Gesicht“ ist das gleiche, ebenfalls sind die vier Druckknöpfe (drei für drei Sender, der vierte als Umschalter Tastenabstimmung/Handabstimmung) beibehalten worden. Die Skala trägt keine Stationsnamen mehr, sondern nur noch kHz-Angaben. Neu ist die Hochfrequenzvorstufe, so daß die Empfindlichkeit auf rund 3 μ V für 50 mW gestiegen ist. Ein zweiter Lautsprecher kann angeschlossen werden.

Technische Daten: 6 Kreise; Mittelwelle 1620... 510 kHz, Kurzwelle 47... 51 m; Röhren: EF 41, ECH 42, EAF 42, EF 41, EL 41, Tr. Gl.; Anschluß an 6-Volt-Starterbatterie; Empfänger und Stromversorgungsgerät getrennt; Leistungsaufnahme 25 Watt; elektrische Betriebsanzeige neben der Skala zur Anzeige des Betriebszustandes; Zweigang-Getriebe zur beschleunigten Abstimmung.



Spannungsversorgung des Telefunken-Reiseempfängers „Bajazzo 52“

Hugo Mezger 75 Jahre

Schon bevor Hugo Mezger die Württembergische Radio-Gesellschaft m.b.H. in Stuttgart im Sommer 1924 erwarb und sie unter der gleichen Bezeichnung weiterführte, konnte der am 19. 4. 1877 in den Zeiten des ersten großen technischen Aufstiegs in Stuttgart Geborene auf ein erfolgreiches Leben zurückblicken. Bereits mit 21 Jahren war er Geschäftsführer eines Fotografenateliers in Stuttgart, nachdem er schon als Lehrling seine



Mitarbeiter und seine Lehrherren durch seinen außerordentlichen Bildungsdrang und gute Auffassungsgabe überraschte. Im Jahre 1899 machte er sich in Eßlingen mit einem Fotoatelier selbständig, gründete eine Fotohandlung und gliederte eine Kunst- und Lichtdruckanstalt seiner Firma an. 1914 übersiedelte er nach Stuttgart, wo er in der Marienstraße eine Handlung für fotografische Apparate und Bedarfsartikel aufbaute. 1924 ging er mit der ihm eigenen gediegenen Lebensauffassung und mit schwäbischer Gründlichkeit daran, die Marke WEGA einzuführen und seinem Verständnis gelang es, trotz stärkerer Konkurrenz den Betrieb aus seinen kleinsten Anfängen heraus zu seiner heutigen Bedeutung zu führen. 1939 übertrug er einen Teil seiner Aufgaben seinem Schwiegersohn, Dr. Motte, der gleichzeitig Mitinhaber der Firma wurde. Aber auch heute noch, trotz seiner 75 Jahre, läßt er sich nicht verdrießen, nach dem Rechten zu sehen. Hugo Mezger ist ein Vorbild der Pflichttreue und des zähen Fleißes, der vor allem die schwäbischen Unternehmer auszeichnet. Die FUNK-TECHNIK wünscht einem der ältesten Mitspieler des Rundfunks zu seinem Ehrentage alles erdenkliche Gute.

Technische Messe in Hannover

Die Technische Messe in Hannover vom 27. April bis 6. Mai ist mit 2350 Ausstellern und 196 650 m² Gesamtausstellungsfläche größer als die Vorjahresveranstaltung. Zu den bisher 20 Hallen traten zwei Neubauten, so daß der überdachte Ausstellungsraum 151 650 m² hat. Die Werkzeugmaschinen-Industrie stellt nicht aus, da sie sich geschlossen an der 2. Europäischen Werkzeugmaschinen-Ausstellung vom 14.—23. September in Hannover beteiligt. Die Elektrotechnik ist wieder eine der stärksten Ausstellungsgruppen. Maschinenbau und Elektrotechnik belegen 73% der verfügbaren Fläche.

Eine neue elektronische Orgel

Am 20. März 1952 führte der bekannte Konstrukteur elektronischer Musikinstrumente, Harald Bode, anläßlich eines Vortrages vor der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft in München seine neueste elektronische Orgel „Polychord III“ einem interessierten, sachverständigen Zuhörerkreis vor. Hergestellt wird die Orgel vom Apparatwerk Bayern, Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik GmbH, München-Dachau. Die synthetische Klangerzeugung erfolgt vollelektronisch mit Hilfe elektrischer Schwingkreise, wobei die gewünschte Klangfarbe naturgetreu durch Berücksichtigung der Obertöne nachgebildet wird (siehe „Farbiges Spiel auf elektrischen Instrumenten“, FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951], H. 4, S. 98 und H. 5, S. 126). Mit dem Polychord III steht jetzt in Deutschland

wieder ein den pneumatischen Orgeln und anderen elektronischen Lösungen mindestens ebenbürtiges Instrument zur Verfügung. Auf die vielseitige Verwendung, die sich z. B. auch im Rundfunkstudio durch die zusätzliche Einschaltung eines Hallraumes und durch die Mischung mit anderen Klangkörpern über ein Magnetlongerät ergibt, sei nur kurz hingewiesen.

Das Polychord III besteht aus dem Spieltisch und der Schallsäule. Der Spieltisch ist der normalen Orgelteilung entsprechend mit zwei Manualen mit je 61 Tasten (5 Oktaven) aufgebaut, enthält weiter eine Pedalklavatur mit 30 Tasten und je 7 festen, nach Wunsch einstellbaren Registerkombinationen für das I. und II. Manual, für die auch je eine Handregistereinstellung vorhanden sind. Von 43 Registerwippen sind 8 Stück dem Pedal, 21 Stück dem I. Manual und 14 Stück dem II. Manual zugeordnet. Der Tonumfang reicht von C bis c⁵. Das Pedal klingt durch Kombinationstonbildung bis c₁. Ein elektrischer Fußschweller gibt der Orgel eine große Dynamik; ein Vibrator ermöglicht musikalische Effekte. Am Spieltischausgang stehen 10 mV an 200 Ohm zur Verfügung. Die 40X70X154 cm große Schallsäule enthält den 25-W-Spezial-Leistungsverstärker für einen Frequenzbereich von 30...15000 Hz bei einem Klirrfaktor von 10%. Zwei leistungsstarke permanentdynamische Lautsprechersysteme sichern eine volltönende Wiedergabe. — Über technische Einzelheiten werden wir noch berichten.

Außergewöhnlicher UKW-Empfang

Herr Ing. Deckart, Bad Tölz, teilt uns interessante Empfangsbedingungen von verschiedenen UKW-Sendern mit. Er hat Ende Februar gegen 17 Uhr an einem windstillen Tag mit Sonnenschein bei völlig klarem Himmel, jedoch geschlossener Schneedecke, eine Reihe bayerischer Sender, zwei hessische Sender, einen Sender des Süddeutschen Rundfunks und einen Sender mit amerikanischem Programm empfangen. Ein hessischer Sender, vermutlich Feldberg II, wurde etwas durch den Hausender Wendelstein gestört. Der andere Sender sowie auch Stuttgart waren unverzerrt. Für die Empfangsversuche wurde der Schaub „Welt-super 53“ benutzt. Ein Kunde des Herrn Deckart hat am gleichen Tage den Sender vom Hohenpeissenberg gehört, der durch einen anderen Sender gestört war. Der Empfangsort selbst ist von mehr oder weniger hohen Bergen umgeben. Herr D. hört mit einem Fensterdipol, der nach dem im Osten liegenden Wendelstein ausgerichtet ist. Die Empfangsenergie war so groß, daß sogar mit der eingebauten Gebäudefensterantenne wenn auch nicht sehr guter, so doch immerhin einigermaßen befriedigender Empfang möglich war.

UKW-Empfang in der Schweiz

Wie die „Schweizer Radio-Zeitung“ (Programmzeitschrift für die deutsch-sprechende Schweiz) be-

richtet, können deutsche UKW-Sender in der gesamten Nord- und Ostschweiz gehört werden. Es sind vor allem die UKW-Stationen des Südwestfunks (Blauen und Hornisgrunde im Schwarzwald), die weite Teile der Voralpen, das gesamte Mittelland und den nördlichen Jura erreichen. UKW-Freunde in Burgdorf (südlich von Basel) konnten mit einer Spezialantenne sogar alle Südwestfunksender, die im 3-m-Band arbeiten, empfangen. In der Ostschweiz wird an manchen Orten der Sender Grünten (Allgäu) des Bayerischen Rundfunks aufgenommen. In St. Gallen werden zeitweilig der Feldberg im Taunus, Stuttgart und sogar UKW-Nord (Langenberg?) gehört. Die genannten UKW-Spezialisten in Burgdorf haben übrigens auch vier italienische UKW-Sender noch gerade brauchbar einfangen können. Seit einiger Zeit druckt die SRZ die UKW-Programme des Südwestfunks und des Bayerischen Rundfunks ab.

Schaub-Fernsehgeräte für 10 Kanäle

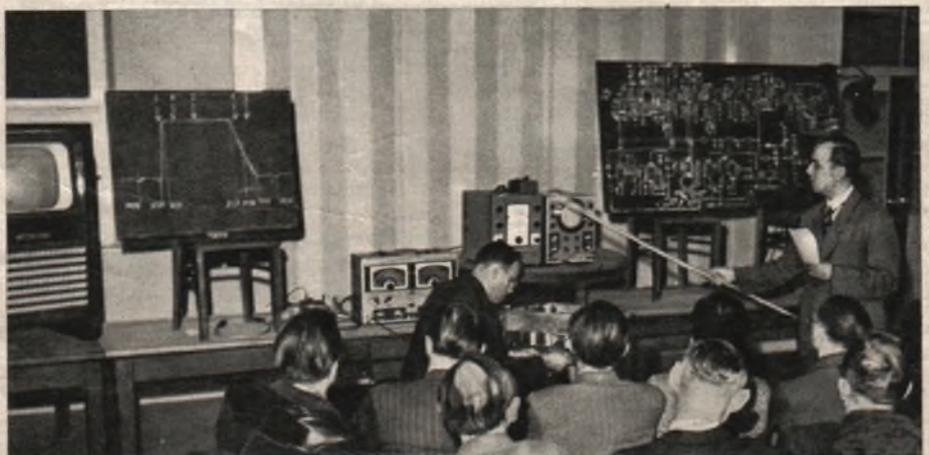
Bei den Schaub-Fernsehgeräten, die von jeher für 10 Kanäle eingerichtet sind, ist jede Empfangsfrequenz durch entsprechende Spulenbestückung zu erzielen. Das hat sich jetzt als sehr vorteilhaft erwiesen, nachdem in den nordwestdeutschen Randgebieten, längs der holländischen Grenze, immer mehr der Wunsch nach Empfangsgeräten laut wird, mit denen man die holländischen Sender einwandfrei hereinbringt. Gleiche Stimmen melden sich bereits auch aus der Grenzgegend zur Schweiz. In beiden Fällen konnte ein Empfang der ausländischen Fernsehsender mit dem Schaub FE 52 und FE 52/S in sehr guter Qualität erfolgen.

Direkte Fernschreibverbindung Bundesrepublik—USA

Wie uns die RCA Communication, Inc., Frankfurt a. M., mitteilt, wird der direkte Fernschreibverkehr zwischen allen Fernschreibteilnehmern der Bundesrepublik und Teilnehmern in den USA voraussichtlich am 15. April in Betrieb genommen werden. Dieser Telex-Funk-Fernschreibdienst lief bisher über die RCA-Anlagen Amsterdam und wird nunmehr über einen eigenen Sender bei Frankfurt abgewickelt werden. Die Gebühren betragen DM 37,80 für die ersten drei Minuten und DM 12,60 für jede weitere Minute, die Geschwindigkeit maximal 60 Worte je Minute.

Schraubenlose Bananenstecker

Die WAGO-Klemmenwerk GmbH, Minden/Westfalen, hat jetzt ihr schraubenloses Verbindungsklemmensystem auch bei Bananensteckern angewandt. Der Steckergriff hat nicht mehr die gewohnte runde Form ist aber — wie Erprobungen im FT-Labor erwiesen haben — durchaus handlich. Bei einem Druck auf eine seitliche Nocke kann jeder massive oder flexible Anschlußleiter bis 2,5 mm² gut eingeführt werden. Die erzielte Klemmverbindung ist äußerst fest und gewährleistet geringsten Übergangswiderstand. Ein weiterer Vorzug ist noch eine berührungssichere Abzweigmöglichkeit.



Fernsehlehrgänge laufen zur Zeit in einer Reihe von deutschen Städten. Im Foto, aufgenommen in einer Unterrichtsstunde des Fernsehfachverbandes Berlin e. V., demonstriert Dipl.-Ing. Stoff (Loewe Opta) die Anwendung der verschiedensten Meßgeräte bei der Überprüfung von Fernsehempfängern Aufnahme: E. Schwahn

Ein kleiner Impulsgenerator

Für sehr viele Zwecke ist ein Impulsgeber ein recht brauchbares Instrument, sei es zur Untersuchung des Frequenzganges in Verstärkern, sei es als oberwellenreicher Tonsummer oder als Impuls-Oszillator zur Steuerung verschiedener Vorgänge wie Synchronisierung von Kippgeräten, Helligkeitsmodulation oder für Zeitmarken bei Braunschen Röhren. Das ursprünglich für elektromedizinische Zwecke entwickelte Gerät gestattet, die drei Impulsgrößen (Frequenz, Breite und Amplitude) beliebig zu variieren und läßt sich so auch für andere Zwecke einrichten. Die Konstanz und Genauigkeit sowie die gute Rechteckform der Impulse ist für die Praxis voll ausreichend, soweit nicht besondere Ansprüche gestellt werden. Im Vergleich zu handelsüblichen Geräten dieser Art, die recht hohen Aufwand erfordern, wird hier nur ein Minimum an Aufwand benötigt.

Die Schaltung

Während die 6SN7 (Abb. 1) als unsymmetrischer Multivibrator arbeitet, dient die zweite Röhre 6AC7 (oder stärkere Endröhre) zur weiteren Verbesserung der Kurvenform (Clipper), zur Trennung von Oszillator und Ausgang (Puffer), zur Verstärkung des Impulses und zur Konstanthaltung des gelieferten Stromes (Constant Current Generator).

Der Oszillator

Der asymmetrische Multivibrator erzeugt nahezu eine Rechteckschwingung, deren eine Halbwellen viel kürzer ist als die andere (Abb. 2). Für günstige Arbeitsbedingungen soll das Verhältnis t_2/t_1 nicht kleiner als 10:1 sein. Dann läßt sich durch die Wahl der Zeitkonstante $R_2 \cdot C_2$ die Impulsfrequenz t_2 und von $R_1 \cdot C_1$ die Impulsbreite t_1 wählen, ohne daß ein störender Einfluß von t_2 auf t_1 auftritt. Im Mustergerät wurden mittels S_1 zwei Frequenzbereiche erfaßt, die durch R_1 kontinuierlich zu bestreichen sind (mit den angegebenen Daten 3...110 Hz). Wenn bei Rechtsdrehung des Potentiometers R_1 die Frequenz zunehmen soll

(Verkleinerung von R_1), dann muß R_1 negativ logarithmisch sein, um lediglich linearen Skalenverlauf zu bekommen; ein linearer Regler ergibt eine logarithmische Skalenteilung.

Die Impulsbreite, bestimmt durch $R_2 \cdot C_2$, kann auf ähnliche Weise geregelt werden. In Abb. 1 sind lediglich zwei Stufen (0,2 und 1 ms) vorgesehen. C_2 kann als Drehkondensator oder R_2 als Potentiometer ausgebildet werden. Beide Potentiometer erhalten einen festen Serienwiderstand, um Aussetzen der Schwingungen bei Endstellung des Schleifers zu verhindern. Zu beachten ist ferner, daß sich bei Regelung der Impulsbreite auch die Impulsfrequenz ändert (umgekehrt vernachlässigbar). Dieser Nachteil wurde in Abb. 1 dadurch behoben, daß bei Umschaltung auf kleine Impulsbreite an das Gitter der linken Triodenhälfte eine (an R_3 einstellbare) kleine negative Vorspannung gelegt wird, die die Impulsfrequenz auf den entsprechenden Wert wieder herabsetzt. In Anbetracht der Kleinheit und Handlichkeit des Gerätes wurde daher auf eine zweite Multivibratorstufe verzichtet, die zur völlig unabhängigen Regelung der Impulsbreite dienen würde. Abb. 3 zeigt eine solche erweiterte Form mit Multivibrator. Im Ruhezustand ist die linke Triode mittels Kelloggsschalter blockiert (etwa 15 V negative Vorspannung). In Stellung „Dauer“ schwingt der Multivibrator frei (Blockierung aufgehoben). In entgegengesetzter Stellung „Einzel“ bleibt dagegen die Sperrung erhalten; an das Gitter wird aber über eine sehr kleine Kapazität eine ganz geringe positive Ladung gegeben, die gerade ausreicht, um den Oszillator einmal hin- und rückkippen zu lassen. Die Entladezeit dieses Kondensators ist sehr kurz bemessen, so daß sofort nach Abgabe eines derartigen Impulses der Schalthebel (in die Ruhelage zurückfedernd) erneut betätigt werden kann. Auf diese Weise sind die üblichen Kontaktschwierigkeiten beseitigt, die bei Einzelimpulsen immer problematisch sind.

Im Anodenkreis liegt eine Glimmlampe (110 V) und eine (eingebaute) Kopfhörer-

muschel zur optischen und akustischen Anzeige. Während der Zeitdauer des Stromflusses in der linken Triode stellt die Glimmlampe den effektiven Anodenwiderstand dar, während im blockierten

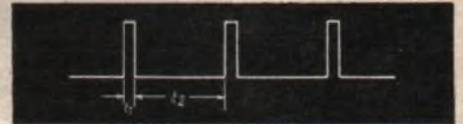


Abb. 2. Multivibrator-Impulse

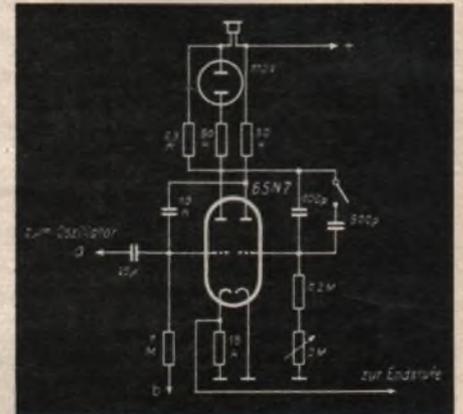


Abb. 3. Eingeschobene Univibratorstufe zur unabhängigen Impulsweiten-Regelung

Zustand der Festwiderstand (0,3 M Ω) wirksam wird. Der Impuls wird am Katodenwiderstand (Katodenfolger) abgenommen und gelangt als positive Spitze an das Gitter der 6AC7.

Die Endstufe

Die hochliegende Katode blockiert die Röhre im Normalzustand. Die Vorspannung bei der 6AC7 liegt bei -11...-14V, bei der 6K6 bei etwa -32V, um einerseits den Anodenstrom in Ruhe auf weniger als 0,1 μ A herabzudrücken, andererseits aber bei Eintreffen eines Impulses den Anodenstrom dann noch blockiert zu halten, wenn der Schirmgitter-Spannungsregler („Amplitude“) auf Null steht. Das letztere wird erst durch einen Kniff ermöglicht: Das negative Ende des Schirmgitter-Potentiometers erhält ebenfalls die negative Gittervorspannung, wodurch die Röhre in jedem Falle gesperrt werden kann. Bei zunehmender positiver Spannung nimmt (bei arithmetischer Regelkurve) die Impulsamplitude (= Anodenstrom) linear zu. Infolge der bekannten Sättigungskennlinie der Pentode bleibt der Anodenstrom vom Belastungswiderstand (bis zu etlichen Kiloohm) konstant (Abb. 4); das ist gerade für medizinische Zwecke von größter Bedeutung. Katode und Schirmgitter sind nicht überblockt, was zur Stabilität und Kurvenformtreue beiträgt (Gegenkopplung). Der hochohmige Widerstand vor dem Steuergitter wirkt als Strombegrenzer (Clipper) und flacht das obere Plateau des Rechteckimpulses noch weiter ab. Im Generator nach Abb. 1 beträgt der maximal entnehmbare Anodenstrom etwa 8...10 mA, bei höheren Schirmgitterspannungen oder bei stärkeren Endröhren entsprechend mehr. Der Ausgang ist mit 100 k Ω ge-

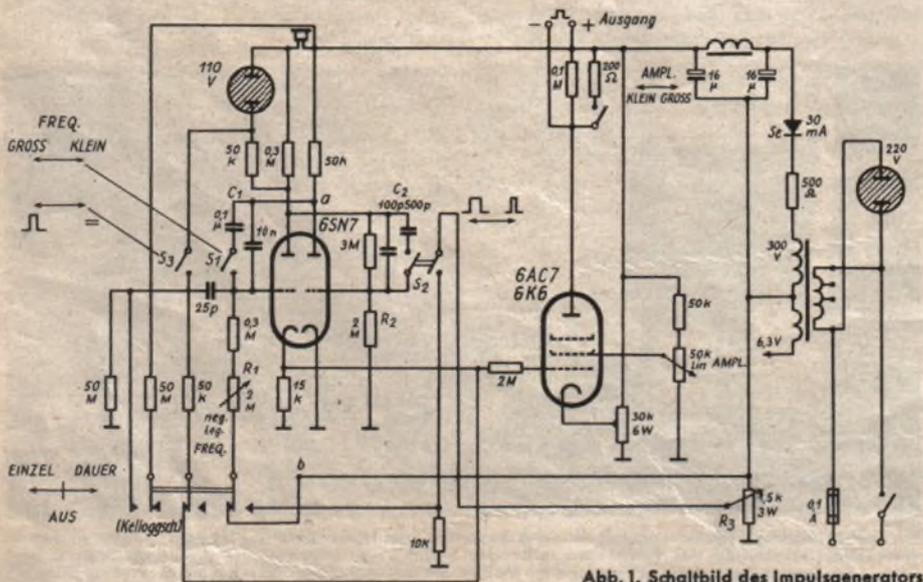


Abb. 1. Schaltbild des Impulsgenerators

shuntet. Für sehr kleine Ausgangsspannungen kann ein Widerstand mit einigen 100 Ohm dazu parallel gelegt werden („Amplitude klein“), so daß ein niederohmiger Ausgang zur Verfügung steht, der bei hochohmiger Belastung spannungskonstant bleibt.

Durch Schließen von S_3 wird bei Betätigung des Haupt-Kelloggschalters die linke Katode der 6SN7 und damit das Gitter der Endröhre über $50k\Omega$ an die $+$ -Anodenspannung gelegt (über die Anzeigeglimmlampe), wodurch der Oszillator kurzgeschlossen wird und aus der Endröhre ein gesiebter Gleichstrom entnommen werden kann. Dabei entspricht die am Schirmgitter-Potentiometer eingestellte Impuls-Amplitude exakt dem Gleichstromwert. Das ist für die Praxis außerordentlich vorteilhaft, da man auf diese Weise eine umständliche Eichung der Impuls-Amplitude umgeht. Durch einfache Messung des Gleichstromwertes wird so der entsprechende Amplitudenwert der Impulse bestimmt. Die Erzeugung von Einzelimpulsen bleibt in jedem Falle von dem Gleichstromschalter unbeeinflusst.

Die optische Anzeige durch die Glimmlampe gibt nicht nur jeden Impuls getreu

P. PFEIFFER

ONTRASKOP 3

Signalverfolger und Frequenz-Indikator für ordentliche und parasitäre Schwingungen in elektronischen Geräten der Radio- und Fernsehtechnik und Oszillografie

Signalverfolger als Fehlersucher

Die sprunghafte Fortentwicklung der Radiotechnik bedingt zwangsläufig auch erhöhte Anforderungen an die Prüf- und Hilfsmittel. Bisher bewährte Prüfverfahren erweisen sich jetzt oft schon als unzulänglich, da ihre Anwendbarkeit in der Praxis begrenzt ist. So ist z.B. die Verwendung von normalen Rundfunk-Prüfgeräten zur Fehlersuche an modernen Vielwellen-Empfängergeräten bereits durch den UKW-Teil nicht mehr ausreichend. In den USA ist ein neues Prüfverfahren durch Anwendung des sogenannten signal tracer (Signalverfolger) mit Erfolg beschränkt worden. Hierbei wird das Prüfsignal vom Antenneneingang bis zu seinem Austritt über sämtliche Kreis- und Verstärkerstufen schrittweise abgetastet und aperiodisch im Verstärker des Signalverfolgers weiter verarbeitet. Hierbei wird jedes beliebige Signal unabhängig von seiner Frequenz und Modulation in jeder Stufe des Empfängers zur Anzeige gebracht. In der Stufe, in der das Signal erstmals ausfällt, ist mit einiger Wahrscheinlichkeit die Fehlerquelle verborgen.

Obwohl das Verfahren der beschriebenen aperiodischen Signalabtastung sehr beachtliche Vorteile bietet, haftet ihm aber ein grundsätzlicher Mangel an, der vor allen Dingen in den Mischstufen seine Anwendung wieder stark einschränkt. Dort werden die verschiedenen Frequenzen nur undefiniert und nur in der Größenordnung ihrer Spannung zur Anzeige gebracht. Außerdem ist die Ansprechempfindlichkeit auf die schwachen Signale der Eingangsstufen zu gering.

In Deutschland ist jetzt ein frequenzmessender Signalverfolger, das Ontraskop, erschienen, das einen Wellenmesser für 15 kHz bis 25 MHz mit Druck-

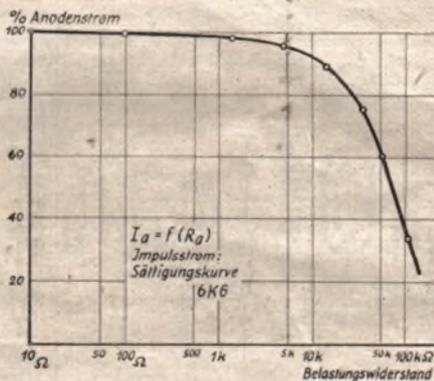


Abb. 4. Abhängigkeit der Impulsamplitude des kleinen Impulsenerators vom Außenwiderstand

wieder, sondern leuchtet beim Schließen von S_3 dauernd auf. Eine zweite Glimmlampe zeigt an, daß das Gerät eingeschaltet ist (Netzspannung). Der Aufbau des ganzen Gerätes findet in einem geschlossenen Kästchen von $160 \times 180 \times 100$ mm bequem Platz. Soll eine Ausgangsklemme geerdet werden, dann wird das Chassis zweckmäßig nicht direkt, sondern über $5nF$ an den Nulleiter gelegt.

sämtlichen Sondergebieten der Elektronik erweitern. Damit ist praktisch ein neuartiges Untersuchungsverfahren zur Anwendung gelangt, indem die versteckten Fehlerquellen induktiv geortet werden, ohne daß dabei einem Schwingungskreis merklich Leistung entzogen wird. So ist z.B. die starke Strahlungsintensität ausnutzbar, die an den Röhrenfassungen der ZF-Kreise auftritt. Da das Feld an der Diodenfassung sogar über die räumlichen Maße des Rundfunkgerätes hinausreicht, kann in fast allen Fällen mit dem Ontraskop die ZF von der Bodenplatte her abgetastet und auf Verstimmung ausgemessen werden. Die magnetische Feldwirkung des Oszillators ist in vielen Fällen noch beträchtlich kräftiger, so daß ein Durchschwingen auch in einiger Entfernung vom Gerät überprüft werden kann. Ein Eingriff in die Schaltung des Oszillators zwecks Schwingstrommessung ist also völlig überflüssig geworden.

Die Kontrolle der Vormagnetisierung an HF-Bandaufnahmegeräten, d.h. des HF-Generators, kann noch aus einer Distanz von über 50 cm erfolgen.

Frequenzanzeige von Oszillogrammen am Bildschirm und Messung von Impulsfrequenzen

Ein besonders erfolgreiches Anwendungsgebiet bietet die moderne Impulstechnik in der Anzeige und Zeitmessung von oszillografischen Aufzeichnungen und Schwingungsvorgängen sowie Messungen von Bildrastern in FS-Geräten. Grundlage hierfür sind elektrische Schwingungen, die Kippgeneratoren an den frequenzbestimmenden RC-Gliedern ausstrahlen, und elektrische Felder, die von einer Bildröhre in den Raum strahlen. Mit dem Ontraskop konnte eine Tiefenwirkung von etwa 10 bis 15 cm in den Raum festgestellt werden und ist von dieser Entfernung an mit der Kondensatorsonde aufnehmbar sowie frequenzmäßig genau mit allen vielfachen Harmonischen meßbar. Die Zeitbasis der

tastenbereichumschaltung enthält und eine induktive und eine kapazitive Suchsonde zur Signalabtastung besitzt. Seine Ansprechempfindlichkeit ist wesentlich höher, so daß die Signalaufnahme von einer gewissen Entfernung aus erfolgen kann. Die Frequenzauflösung ist etwa 1% , wodurch das Ontraskop nur auf die gewünschte Signalfrequenz anspricht. Das schwache Eingangssignal, z.B. in einer Mischstufe, kann nicht von der stärkeren Oszillatorschwingung überdeckt werden.

Die Fehlersuche mit dem Ontraskop

Die Fehlersuche erfolgt unter Frequenzwahl, gewissermaßen unter Frequenzzwang. Das Eingangssignal wird bis zur Mischstufe induktiv abgetastet. Der Oszillator wird aus einer Entfernung von etwa 10 cm auf Durchschwingen überprüft und das ZF-Signal ebenfalls induktiv abgetastet und zugleich frequenzmäßig ausgemessen. Auch die Stufenverstärkung im ZF-Teil ist dabei deutlich feststellbar. Ebenso werden die Quellen vagabundierender und parasitärer Schwingungen, die infolge unzureichender Abschirmungen Pfeifstörungen usw. verursachen, durch die Richtwirkung der induktiven Suchsonde sofort aufgedeckt. Ganz allgemein ist außerdem die Ausbreitung elektrischer Strahlungsfelder von Resonanzkreisen sowie die günstigste Placierung von Spulen usw. anschaulich und experimentell nachweisbar. Auch kann unerwünschten Kopplungen auf diese Weise entgegengetreten werden.

Ortung von Fehlerquellen

Zur Auswertung der elektrischen Strahlungswirkungen wurden für das Ontraskop induktive und kapazitive Suchsonden geschaffen, die seine Anwendung in fast

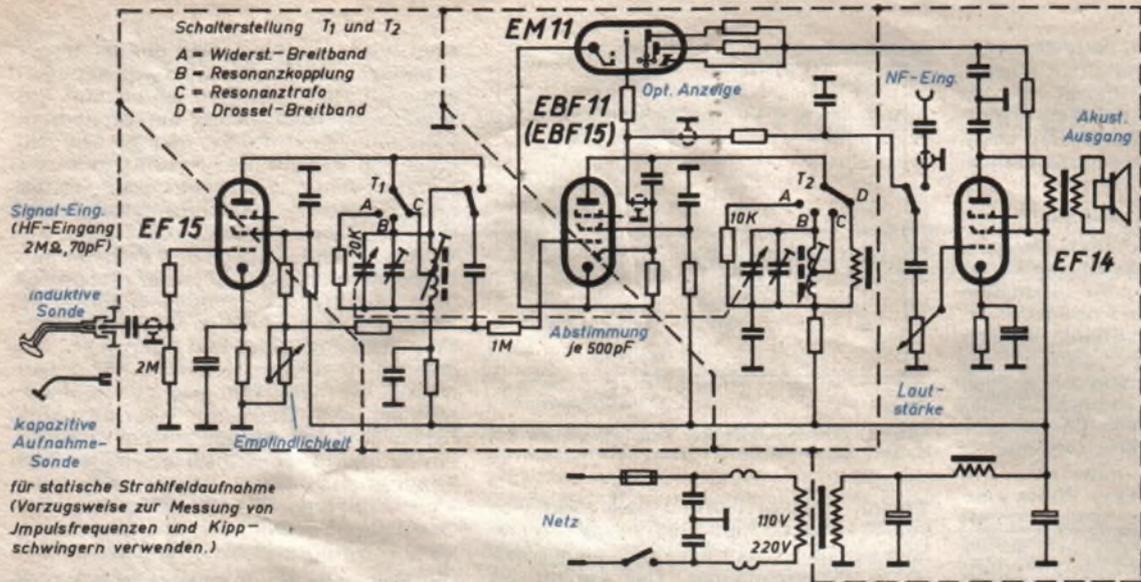


Signalverfolger „Ontraskop 3“ mit Sonden

horizontalen Ablenkung ergibt sich aus

der Formel $t = \frac{1}{f}$ bezogen auf die Grund-

schwingung. Durch das Ontraskop ist es nun möglich, oszillografische Aufzeichnungen und Zeilenfrequenzen am Bildschirm frequenzmäßig auszumessen, ohne in die Schaltung der Schwingungsorgane eines Sichtgerätes einzugreifen oder den empfindlichen Schwingungsablauf dabei zu beeinflussen. Die horizontale Ablenkfrequenz wird entweder in der Nähe der Multivibratoren, Sperrschwinger oder



Prinzipialschaltbild des frequenzmessenden Signalverfolgers „Ontraskop 3“; Meßbereich 25 MHz ... 15 kHz und 10 MHz ... 400 kHz

Kippgeneratoren oder direkt an der Bildröhre durch die Kondensatorsonde abgenommen und wie eine Hochfrequenz eines normalen Schwingungskreises am Ontraskop abgestimmt. Bei Resonanz wird ferner die vertikale Modulation des oszillografierten Frequenzbandes auf dem Bildschirm mit auf das Ontraskop übertragen, so daß das modulierte Signal vom eingebauten Lautsprecher abgegeben wird. Damit ist praktisch das Videosignal mit Träger und Modulation vor der Bildröhre feststellbar. Es bedarf noch einer weiteren Untersuchung, um die Art der Modulation zu ermitteln, die dem elektrischen Feld vor dem Bildschirm der Braunschen Röhre zugrunde liegt (Amplituden-, Frequenz- oder Beschleunigungsmodulation).

Allgemeine Anwendung in der Elektronik
Neben dem Anwendungsgebiet in der Fernseh- und Impulstechnik gibt es noch viele andere Sondergebiete für den frequenzbestimmenden Signalverfolger, für die noch keine allgemeinen Prüfmittel vorhanden sind, z. B. für Ultraschallgeräte, HF-Wärmegeneratoren der Elektromedizin, Trägerfrequenzgeräte. Verschafft man sich über das bisher aufgeworfene Gesamtgebiet der Frequenz-Elektronik einen Überblick, so gelangt man zu der Folgerung, daß dieses Ortungsverfahren durch induktiv angekoppelte Frequenz-Indikatoren eine Lücke in der Radiomeßtechnik füllt.

Aufbau
Von dieser Aufgabenstellung ausgehend, wurde das neue Ontraskop 3 entwickelt, das als Signalverfolger frequenzmessend von 15 kHz bis 25 MHz eingerichtet, fer-

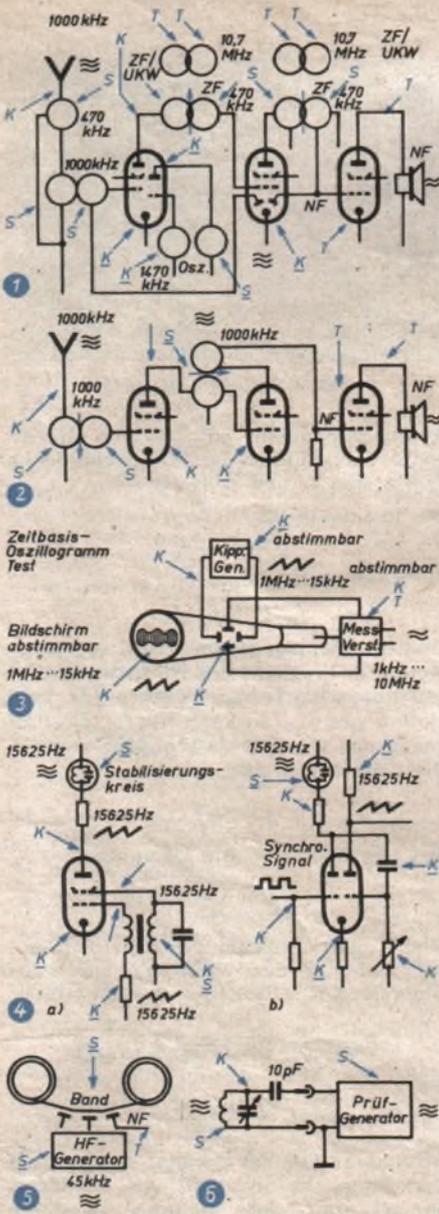
ner aperiodisch von etwa 400 Hz bis 10 MHz und für reine NF-Untersuchungen von 50 Hz bis 10 kHz dimensioniert wurde. Unter der Berücksichtigung elektrischer Strahlwirkungen der Prüfobjekte wurden geeignete Such- und Aufnahme-sonden entwickelt und eine Schalterautomatik mit Drucktasten geschaffen, die zur Erzielung optimaler Wirkungen jedem Frequenzbereich sein günstigstes Verstärkeraggregat beibringt. So werden beim Betätigen der Drucktasten die Frequenzbereiche und die Verstärker gleichzeitig umgeschaltet. Um neben hoher Ansprechempfindlichkeit auch die erforderliche hohe Fähigkeit der Frequenzauflösung zu gewinnen, wird ein zweistufiges Verstärkersystem verwendet, wobei je nach Frequenzbereich wahlweise ein zweifacher Resonanzverstärker oder Drossel-Resonanzverstärker, Resonanz-Transformator oder reiner Widerstandsverstärker wirksam ist. Die Bereiche von 25 MHz ... 15 kHz sind an 8 Drucktasten wählbar; die 9. Drucktaste schaltet das Prüfergerät in einen aperiodischen Breitbandverstärker für 10 MHz ... 400 Hz um. Zur Aufnahme der NF dient eine besondere Anschlußbuchse, die mit dem eingebauten NF-Verstärker verbunden ist. Der HF-Ausgang der Verstärkergruppe 1 bis 9 sowie das abgestimmte Signal enden in der Diodenstrecke (EBF 11). Das Signal wird optisch durch Elektronenstrahlanzeige im Magischen Auge (EM 11) und akustisch über die Endstufe (EF 14) durch den eingebauten Kontroll-Lautsprecher zur Anzeige gebracht. Die Ansprechempfindlichkeit und die akustische Anzeige sind regelbar, die Suchsonden auswechselbar; sie werden über ein abgeschirmtes Zuleitungskabel angeschlossen.

Wirkungsweise des Signalverfolgers
In der Suchsonde wird durch die Feldwirkung der Schwingungen das Signal induziert und in dem zweistufigen Verstärker verstärkt. Die Frequenz ist an der Skala zu messen, die Spannung an dem Ausschlag des Magischen Auges qualitativ erkennbar. Zur Aufnahme von UKW-Signalen ist ein Transponierungsvorsetzer in Vorbereitung, der das UKW-Signal auf eine Frequenz transportiert, die das Ontraskop zur Anzeige bringt. Für den Bereich bis 25 MHz ist absichtlich kein Transponierungsverfahren angewandt worden, um bei der Signalverfolgung eine eindeutige Anzeige zu gewährleisten. Die verwendeten Suchsonden können auch für andere Prüzzwecke benutzt werden, z. B. zur Ausstrahlung von Prüfsignalen durch Prüfgeneratoren oder zur Aufnahme von Signalen aus Katodenstrahloszillografen. Ferner dienen die Suchsonden dazu, in einem Strahlungsgemisch elektrische Schwingungen mit statischer Komponente von Schwingungen mit elektromagnetischer Komponente selektiv zu trennen, wie dies z. B. bei stabilisierten Multivibratoren mit induktiven Schwingkreisen erforderlich ist, und um parasitäre und vagabundierende Anteile in einem Frequenzgemisch aufzudecken und ihre versteckten Quellen zu ermitteln.

Testbilder
Zur Erläuterung der vielseitigen Anwendung sind in sechs schematisierten Testbildern der verschiedensten radiotechnischen Geräte die für eine Prüfung interessierenden Operationspunkte durch Pfeilzeichen angegeben. Die Pfeile sollen

Frequenzbereiche	frequenzmessend								aperiodisch	
	25 MHz ... 11 MHz ... 3,5 MHz ... 1,3 MHz ... 500 kHz ... 400 kHz ... 150 kHz ... 45 kHz ... 15 kHz		10 MHz ... 400 Hz ... 50 Hz							
Drucktasten Nr.	1 (KW 1)	2 (KW 2)	3 (GW)	4 (MW)	5 (ZF)	6 (LW)	7 (TF 1)	8 (TF 2)	9 (HF ... NF)	≈ Eingang
Anwendungsbeispiele, Arbeitsgebiete und Aufgliederung der verschiedenen Frequenzbereiche der Tasten Nr. 1 bis 9	KW Eing. Oszill.	KW Eing. Oszill.	MW Oszill.	MW Eing. Oszill.	ZF KW, MW LW (468)	LW Eing. Oszill.	Techn. Frequenz Aussprechfrequ.	Techn. Frequenz Aussprechfrequ.	Rundfunkfrequ. Oszillatoren	Ton-Frequenz rd. 50 Hz - 10 kHz
	ZF Ton u. Bild (UKW)	Amateur-Funk	Kommerzieller Funk	Rundfunk		ZF (alte 128 kHz)	Kommerziell. Trägerfrequenz	Zeilenkippfrequ. Fernseh-Bild	Bild u. Zeilen Zwischenfrequ.	Allgem. NF-Verst.
	ZF (Fernseh)		Gleichl.-Messg. MW-Oszillator	Gleichl.-Messg. MW-Oszillator		Post-Drahtfunk	Bandaufnahme Oszillograf.	Impulsfrequenz Oszillograf.	Ultraschall NF-Tonfrequ.	Tonabnehmer (mechanische)
	Oszillografie	Oszillografie	Oszillografie	Oszillografie	Oszillografie	Bahn-Elektrizitätswerkstatel.	Ultraschall Impulsfrequenz	Ultraschall Generatoren	Impulsfrequenz Trägerfrequenz	Lichttongeräte Sprechköpfe
Mittl. Anspr.-Empfindlichk. Günt. Aufnahme Sonde	50 mV ... 1 mV Kapazitive	1 mV ... 0,1 mV Kapazitive	100 µV Induktive	75 µV Induktive	75 µV Kap. u. Indukt.	70 µV Induktive	60 µV Induktive	50 µV Indukt. u. Kap.	50 mV ... 0,5 mV Kap. u. Indukt.	0,1 V galv. Ankoppl.
Schaltung i. d. 1. Kreisstufe 2. Kreisstufe	Resonanz Drosselbreitbd.	Resonanz Resonanz	Resonanz Resonanz	Resonanz Resonanz	Resonanz Resonanz, Trafo	Resonanz Resonanz, Trafo	Resonanz, Trafo Resonanz, Trafo	Resonanz, Trafo Resonanz, Trafo	Widerst. Breitbd. Widerst. Breitbd.	Widerst. NF-Verst.

26
87
52
82
41

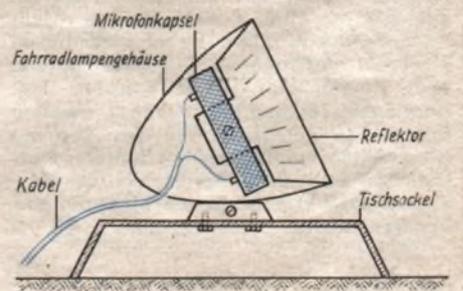


Beispiele für Testpunkte zum Ontraskop 3. Abb. 1. 6-Kreis-Superhet. Abb. 2. 2-Kreis-Geradeausempfänger. Abb. 3. Oszillograf, auch für Fernsehzeilenkipp. Abb. 4a. Sperrschwinger, Zellenkipp. Abb. 4b. Multivibrator, Zellenkipp. Abb. 5. Magnetongerät. Abb. 6. Schwingkreismessung

anzeigen, wo elektrische und magnetische Feldstrahlungen auftreten und mit welcher Sonde sie aufgenommen und dem Ontraskop zur Auflösung zugeleitet werden. Dabei bedeuten die Buchstaben neben den Pfeilzeichen die verwendeten Aufnahmesonden (S = Spulensonde, K = Kondensatorsonde, T = Tastspitze mit Kondensatorankopplung). Unterstrichene Buchstaben der Pfeilzeichen besagen, daß die Ankopplung der entsprechenden Aufnahmesonde aus einer Entfernung von über 10 cm vom Prüfobjekt erfolgen kann. Ferner sind in den Testbildern die Prüffrequenzen als Beispiel aufgeführt. Im Testbild 1 ist ein Eingangssignal von 1000 kHz und eine ZF von 470 kHz angenommen, die eine Oszillatorfrequenz von 1470 kHz erfordern. Die Pfeilzeichen, die auf die Röhre zeigen, besagen, daß das Signal mit der Kondensatorsonde an der Röhrenfassung aufgenommen werden kann. Im Testbild 3 sind die Operationspunkte an einem Kathodenstrahloszillograf eingezeichnet. Die Kippfrequenz für die horizontale Ablenkung wird mit der Kondensatorsonde aufgenommen und wie eine kräftig strahlende HF abgestimmt. Ferner kann mit der Kondensatorsonde die Ablenkfrequenz vor dem Bildschirm der Bildröhre abgenommen werden. Im Testbild 4 ist zu erkennen, wie an einem Sperrschwinger z. B. die Kippfrequenzen von den Sinusschwingungen des Stabilisierungskreises durch die Sondenauswahl selektiv abgenommen und getrennt werden. Testbild 5 zeigt die Operationspunkte an einem HF-Bandaufnahmegerät mit 45 kHz Vormagnetisierung. Testbild 6 zeigt die Anwendung des Ontraskop als Schwingkreisprüfer zur Ausmessung der Resonanzfrequenz eines unbekanntem Schwingkreises, wie es in der Praxis häufig erforderlich ist.

Wenn die beiden Verstärker gleiche Phasendrehung verursachen, so wird jetzt eine um 45° geneigte Gerade auf dem Schirm der Braunschne Röhre erscheinen. Die beiden Verstärker werden so eingeregelt, daß die waagerechte und senkrechte Ablenkung gleich groß werden. Nun kann die eigentliche Messung erfolgen. Der Tonfrequenzgenerator wird auf die gewünschte Frequenz eingestellt und der Widerstand wieder durch die Selbstinduktion Z ersetzt. Jetzt wird der Vergleichswiderstand R so eingeregelt, daß die nun sichtbare Lissajous-Figur (Ellipse) gleiche Amplituden in der horizontalen und vertikalen Richtung annimmt. Der eingestellte Wert von R ist dann der gesuchte Widerstandsbetrag von Z. Aus der Form der Ellipse läßt sich auch der Phasenwinkel von Z abschätzen. Es ist darauf zu achten, daß der Tonfrequenzgenerator durch einen Transformator vollständig von der Meßeinrichtung getrennt ist und nicht durch seine Erdung R oder Z kurzschließt. F.

Praktisches Mikrofongehäuse

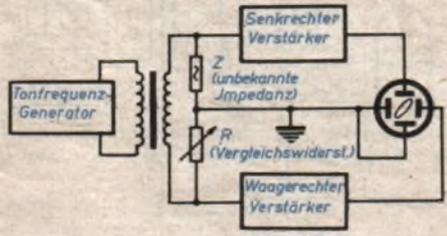


Selbstgebaute Mikrofone machen trotz guter elektrischer Eigenschaften äußerlich oft einen etwas unglücklichen Eindruck, da nicht jeder die Fähigkeit hat, ein industriemäßig wirkendes Gehäuse zu bauen. Hier helfen sehr gut die in jeder gewünschten Form zur Verfügung stehenden Fahrradlampen. Man wählt am besten eine der kleinen vernickelten Sportausführungen. Die Glasscheibe wird entfernt und vor die Öffnung ein Stück Lautsprecherseide geklebt. Der Reflektor der Lampe wird auf eine passende Form verkleinert, wobei man Laschen zur Befestigung der Mikrofonkapsel stehen läßt (s. schematische Schnittskizze). Der Lampenkörper (jetzt Mikrofonkörper) erhält nun eine Befestigungsvorrichtung für das vorhandene Stativ oder einen Tischsockel. Für letzteren eignet sich besonders gut eine umgekehrte Bakelitschale, wie sie z. B. in Büros für die Aufbewahrung von Klammern verwendet wird. In dem Sockel ist dann gleichzeitig z. B. ein benötigter Transformator oder eine Schalt- und Signaleinrichtung unterzubringen. Ebenso leicht läßt sich in einem solchen Fahrradlampengehäuse auch ein Tischlautsprecher oder ein Wechselsprechesystem einbauen. Es empfiehlt sich dann, den Lautsprecher dicht an der Vorderseite unterzubringen und an der Rückseite des Gehäuses einige Ausgleichlöcher zu bohren, um eine gewisse Schallwandwirkung zu erreichen. Neuerdings gibt es auch Fahrradlampen mit stark gerippten Kunststoffscheiben, bei denen man durch Aussägen der Rippenzwischenräume und Anstreichen des Restes von der Rückseite auf den Stoffabschluß verzichten und so das industriemäßige Aussehen des Mikrofons noch unterstreichen kann. D. Kobert

Kleine Probleme

Impedanzmessungen mit Tonfrequenz

Oft sieht man sich vor die Notwendigkeit gestellt, den Widerstand einer Selbstinduktion, beispielsweise der Schwingspule eines Lautsprechers oder der Wicklung eines Anpassungstransformators, für eine oder auch für mehrere Tonfrequenzen zu bestimmen. Zur Messung der Impedanz von Induktivitäten ist eine Meßbrücke das geeignete Instrument; sie zeigt sowohl den Blind- als auch den Wirkwiderstand der Induktivität an. Das Arbeiten mit der Wechselstrombrücke ist aber recht umständlich und langsam, da gleichzeitig zwei Abgleichungen der Brücke — für den Wirkwiderstand und für den Blindwiderstand — vorgenommen werden müssen. In den meisten praktischen Fällen will man aber nur den Betrag des Widerstandes, den Scheinwiderstand, wissen, während die reelle und imaginäre Komponente weniger interessieren. Der Widerstandsbetrag einer Selbstinduktion läßt sich aber auf einfache Weise durch Vergleich mit einem ohmschen Widerstand ermitteln, wenn man eine Braunschne Röhre zu Hilfe nimmt. Zur Messung be-



dient man sich der in der Abbildung skizzierten Anordnung, die z. B. von einer ausländischen Lautsprecherfirma laufend zur Messung der Schwingspulenwiderstände gebraucht wird. Die Messung geht so vor sich: Zunächst wird zur Justierung der Meßeinrichtung die zu messende Induktivität Z durch einen bekannten ohmschen Widerstand ersetzt, der etwa in der Größenordnung des vermuteten Widerstandes von Z liegt; aber das ist nicht kritisch. Der veränderbare Vergleichswiderstand R, am besten ein Dekadenwiderstand, wird dann gleich diesem Ersatzwiderstand gemacht.

Die UKW-Vorkreismessung

Die grundsätzliche Wirkungsweise einer UKW-Vorkreismessung wurde in FUNK-TECHNIK Bd. 7 [1952], H. 2, S. 46, ausführlich beschrieben. Sie beruht darauf, daß in den zu messenden Kreis aus einem Meßsender AM-modulierte UKW-HF eingekoppelt wird. Die nachfolgende HF- oder Mischröhre wird als Richtverstärker (Anodengleichrichter) verwendet und ihr Anodenstrom über einen NF-Trafo geführt. Die im Trafo entstehende Wechselspannung ist von der Resonanzlage des Kreises gegenüber der Meßsenderfrequenz abhängig. Sie wird vom NF-Teil verstärkt und an einem am Ausgang angeschlossenen Outputmeter angezeigt.

Gleichzeitige Messung von Vorkreis und Oszillator

Die gleichzeitige Messung von Vorkreis und Oszillator läßt sich natürlich auch mit der in Heft 2 dargestellten Meßmethode durchführen. Dabei wird die im NF-Trafo entstandene Wechselspannung über Kondensator C_1 an den NF-Teil (Plattenspieleranschluß) eines zweiten Empfängers gelegt. Ein an den Ausgang des zweiten Empfängers geschaltetes Outputmeter zeigt die Resonanzlage des Vorkreises und ermöglicht die Messung seiner Bandbreite.

Arbeitet der zu messende Empfänger mit Flankenmodulator, so entsteht sein NF-Maximum am eigenen Ausgang (Outputmeter), wenn die Frequenz des AM-modulierten Meßsenders gleich der Empfangsfrequenz ist. Während das Outputmeter am eigenen Ausgang die Empfangsfrequenz (des Oszillators) anzeigt, mißt das Outputmeter des zweiten Empfängers die Vorkreisfrequenz. Ist das Gerät dagegen mit Diskriminator oder Ratio-Detektor ausgestattet, so entsteht bei Übereinstimmung der AM-modulierten Meßsenderfrequenz mit der Empfangsfrequenz ein NF-Minimum (Abb. 1).

Hier kann man zur Messung der Empfangsfrequenz (des Oszillators) entweder den Sender frequenzmodulieren, so daß auch in diesem Falle ein NF-Maximum am Ausgang entsteht, oder man beläßt den Sender auf AM und mißt die Spannung am Ratio-Detektor bzw. Diskriminator.

Ermittlung der Bandbreite, Dämpfung, Kreisgüte

Die Bandbreite eines Kreises wird bestimmt, indem man die Frequenz des Senders (oder des Empfängerkreises) von der Resonanzstelle aus jeweils so weit nach oben und unten verstimmt, bis die

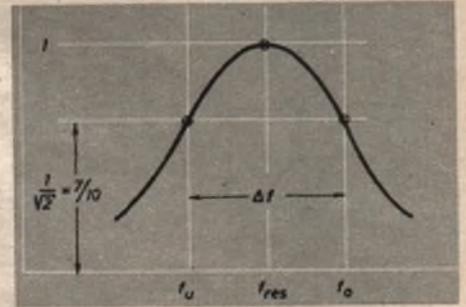


Abb. 4. Bandbreitenmessung

Ausgangsspannung auf $1/\sqrt{2}$ des Höchstwertes abgesunken ist. Die gefundenen Werte sind f_o und f_u (s. Abb. 4).

Die Bandbreite ist

$$\Delta f = f_o - f_u$$

die Resonanzfrequenz

$$f_{res} = \sqrt{f_o \cdot f_u}$$

Sind die Flanken symmetrisch, so ist f_{res} gleich der Frequenz des Höchstwertes. Ist bei unsymmetrischen Flanken Δf sehr klein gegen f_{res} , so kann für f_{res} die Frequenz des Höchstwertes gesetzt werden. Die Güte des Kreises ist

$$g = \frac{f_{res}}{\Delta f}$$

und der Kehrwert, die Dämpfung,

$$d = \frac{\Delta f}{f_{res}}$$

Sind L oder C bekannt, so läßt sich auch mit $2\pi f = \omega$ der wirksame Resonanzwiderstand R_a eines Kreises ermitteln:

$$R_a = \frac{g}{\omega C} = \frac{f_{res}}{\Delta f \cdot \omega C} = \frac{1}{d \cdot \omega C}$$

oder

$$R_a = g \cdot \omega L = \frac{f_{res} \cdot \omega L}{\Delta f} = \frac{1 \cdot \omega L}{d}$$

An dieser Stelle sei erwähnt, daß sich bei Kreisen mit so hoher f_{res} die Größen L und C nicht ohne weiteres definieren lassen.

Während ein beträchtlicher Teil der Kreiskapazität aus Schalt-, Spulen- und Röhrenkapazität besteht, addiert sich zum Spulen- L noch das L der Zuleitungen zur Spule bzw. zum Kondensator.

Wie aus den angeführten Formeln ersichtlich, ist g (die Kreisgüte) dem Resonanzwiderstand R_a proportional.

Außerdem ist die Verstärkung $V = S \cdot R_a$, worin S die Steilheit der Röhre und V den Verstärkungsfaktor bezeichnet. Um möglichst hohe Stufenverstärkung zu erhalten, ist man deshalb bemüht, abgestimmte Vor- und Zwischenkreise möglichst „gut“ zu machen, d. h. ihre Dämpfung klein zu halten.

Anders bei einem aperiodischen Vorkreis; er soll, ohne abgestimmt zu werden, den ganzen Empfangsbereich übertragen und die Resonanzspannung an den Flanken nicht zu sehr absinken lassen. Man wird für diesen Fall eine hohe Dämpfung wählen und evtl. den Kreis mit einem Widerstand zusätzlich bedämpfen. Die Resonanz wird in die geometrische Mitte des Bereiches gelegt:

$$f_{res} = \sqrt{f_o \cdot f_u}$$

mit $f_o = 100$ MHz und $f_u = 85$ MHz wird sie demnach:

$$f_{res} = \sqrt{100 \cdot 85} \approx 93 \text{ MHz}$$

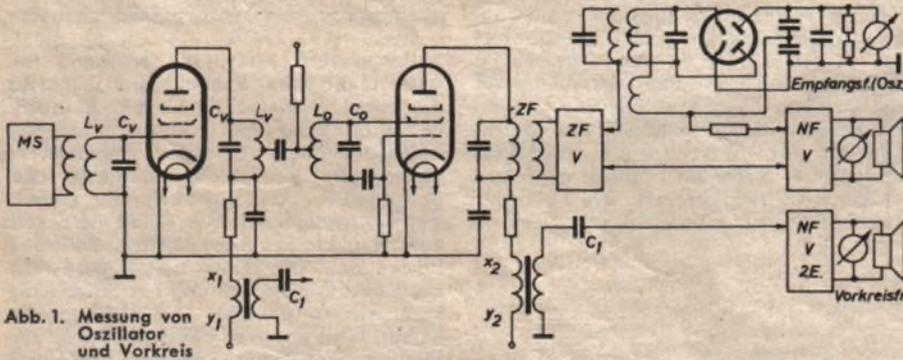


Abb. 1. Messung von Oszillator und Vorkreis

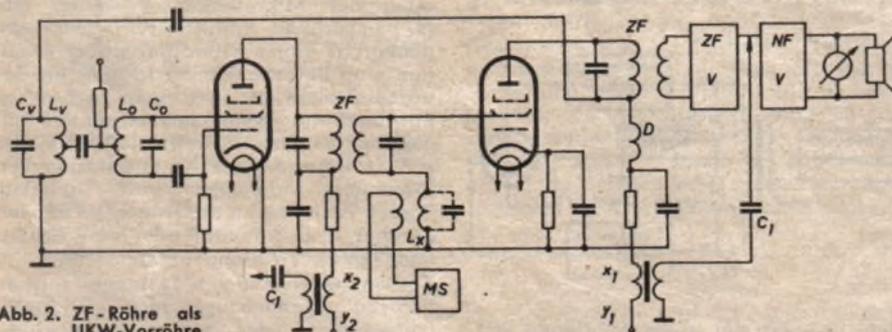


Abb. 2. ZF-Röhre als UKW-Vorröhre

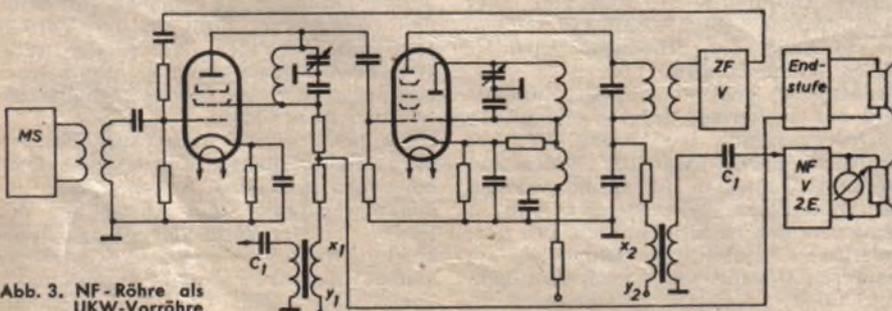


Abb. 3. NF-Röhre als UKW-Vorröhre

Messung von UKW-Kreisen in Reflexempfängern

Einige Empfangsschaltungen verwenden die erste ZF-Röhre in Reflexschaltung als HF-Vorverstärker. Ein solcher Vorkreis läßt sich auf die beschriebene Weise messen (Abb. 2). Andere Empfangsschaltungen verwenden die NF-Röhre gleichzeitig als UKW-HF-Verstärker. Um UKW-Vorkreise in solchen Schaltungen zu messen, ist auf jeden Fall ein getrennter NF-Teil nötig. Außerdem ist die NF von der Reflexröhre fernzuhalten (auftrennen oder Lautstärkereglern zurück), da sonst das Meßergebnis durch die Empfangsfrequenz des Oszillators gefälscht werden würde (Abb. 3).

Was in diesen Beiträgen über die Messung von UKW-Vorkreisen gesagt wurde, läßt sich — soweit es sich nicht speziell um Erscheinungen handelt, die nur bei UKW auftreten — analog auch bei der Messung von Kurz-, Mittel- und Langwellenvorkreisen verwenden.

Frequenzgetreue Schallplattenwiedergabe bei 200-Ohm-Tonabnehmern

Trotz Weiterentwicklung der Kristalltonabnehmer wird auch heute noch bei Schallplattenwiedergabe, die höchsten Ansprüchen genügen soll, der bekannte magnetische Safir-Tonarm ST 8 (bzw. TO 1002) bevorzugt verwendet.

Da dieser Tonabnehmer eine fast geradlinige Frequenzcharakteristik zwischen 40 ... 12 000 Hz aufweist, ist es erforderlich, ein Frequenzbeeinflussungsglied (Filter) zu verwenden, um den durch das Schallplattenverfahren bedingten Abfall der niedrigen Frequenzen (Bässe) auszugleichen. Der Tiefenabfall entspricht heute bei fast allen Schallplattenmarken den genormten Werten, beginnt bei 250 ... 500 Hz, um frequenzproportional — also um etwa 6 db je Oktave — bis auf einen Pegel von etwa -12 db bei 50 Hz abzufallen. Zur Wiedergabeentzerrung

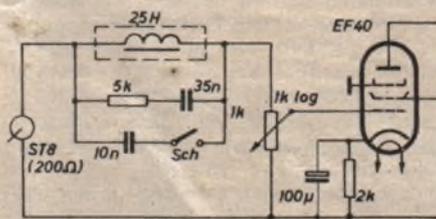


Abb. 1. Eine zweckmäßige Entzerrungsschaltung für 200-Ohm-Tonabnehmer

kann somit ein frequenzabhängiger Widerstand, also in entsprechender Schaltung eine Drossel oder ein Kondensator, dessen Scheinwiderstand gleichfalls frequenzproportional verläuft, verwendet werden. Einen Resonanzkreis einzusetzen ist, wenn man nur die Fehler der Schallplatte zu korrigieren hat, nicht erforderlich.

Eine bestens bewährte Schaltung zeigt Abb. 1. Die Anordnung ist mit einem ohmschen Widerstand von 1 kOhm abgeschlossen; sie empfiehlt sich bei höchsten Ansprüchen. Ist die nachfolgende Röhrenverstärkung nicht ausreichend oder der Einbau einer besonderen Vorröhre (z. B. EF 12 k oder EF 40 in Trioden- oder Pentodenschaltung) nicht möglich, so läßt sich natürlich auch ein hochwertiger Eingangübertrager ($\bar{u} = 1 : 22$) verwenden,

(z. B. Unitran U 11 A 17 oder Görler ZST 478). Zur Tiefenanhebung wird eine 2,5-H-Eisendrossel benutzt (Unitran Typ 02 FL). Der 5-kOhm-Widerstand in Serie mit dem 35 000-pF-Kondensator bestimmt den Grad des Anhebungsverhältnisses sowie den Einsatzpunkt. Bei Verkleinerung des Widerstandes treten die mittleren Tonlagen stärker hervor, die Tiefenwiedergabe vermindert sich gleichzeitig. Sollen häufig sehr verschiedenartige Schallplatten gespielt werden, so läßt sich dieser Widerstand veränderbar halten. Der 35 000-pF-Kondensator stellt für fast alle Fälle jedoch einen guten Mittelwert dar.

Schallplatten ohne die seit einigen Jahren viel angewandte aufnahmeseitige Höhenanhebung kann man eine ausgeprägtere Brillanz verleihen, wenn dem Filter als eine zusätzliche Höhenanhebung ein 10 000-pF-Kondensator parallelgeschaltet wird. Sind einige der abzuspielenden Platten bereits mit einem Nadelgeräusch behaftet, so muß der Kondensator abschaltbar gemacht werden. Ein besonderes Nadelgeräuschfilter vorzusehen, ist bei Anlagen, bei denen es auf höchste und wirklich formgetreue Wiedergabe ankommt, niemals zu empfehlen; es ist nur dann ausnahmsweise anzuwenden, wenn sehr alte Platten dargeboten werden sollen.

Die Verwendung der hier gezeigten Schaltungsanordnung gibt der Schallplattenwiedergabe eine ungewöhnliche Tonfülle und Brillanz, wobei tonentstellende Erscheinungen, wie man sie manchmal bei Resonanzkreisfiltern wahrnehmen kann, nicht im geringsten auftreten.

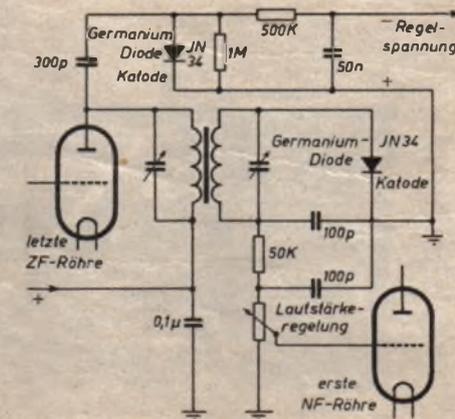
Die Niederohmigkeit der Schaltung gestattet es, eine Fern-Lautstärke- und Tonregelung vorzunehmen. Das 1-kOhm-Potentiometer kann mit einer doppeladrigen abgeschirmten Tonabnehmer- bzw. Mikrofonleitung verbunden werden.

H. Brauns

Kristalldioden als ZF-Gleichrichter

Kristalldioden sind als ZF-Gleichrichter sowohl für die Gewinnung der Regelspannung als auch als Detektor im Superhet gut geeignet. Zweckmäßigerweise sieht man getrennte Dioden für die beiden Aufgaben vor, damit der Kreis für die Regelspannung nicht unnötig durch den verhältnismäßig niedrigen Widerstand belastet wird, an dem die Niederfrequenzspannung für die erste Niederfrequenzstufe abgegriffen wird. Die Tonwiedergabe wird so wesentlich verbessert.

Die Diode für die Regelspannung (s. Abb.) erhält die ZF-Spannung unmittelbar von der Anode der letzten ZF-Röhre über einen kleinen Kondensator, während die Diode, die als Detektor arbeitet und die

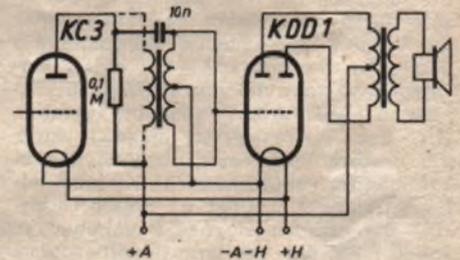


NF liefert, dem Sekundärkreis des ZF-Transformators parallelgeschaltet ist.

Auffallend an der Schaltung ist die direkte Verbindung des Steuergitters der ersten Niederfrequenzröhre mit dem Abgriff des Belastungswiderstandes der Kristalldiode. Auf diese Weise erhält die erste Niederfrequenzröhre automatisch die günstigste Gittervorspannung bei jeder Stellung des Lautstärkereglers entsprechend der NF-Amplitude am Steuergitter der Röhre. Der Lautstärkereglern bildet einen Teil des Belastungswiderstandes der Detektordiode. Normalerweise wäre das Steuergitter über einen Sperrkondensator mit dem Lautstärkereglern verbunden, bei gleichzeitiger Anwendung eines hochohmigen Ableitwiderstandes. —gs.

Defekter Treibertrafo

Ein Batteriegerät, NF-seitig mit den Röhren KC 3 und KDD 1 bestückt, hatte sehr schlechte Wiedergabe und fast keine Lautstärke. Die Anodenspannung der KC 3 fehlte, die Primärseite des Transformators war unterbrochen. Die Primär-



Umschaltung eines defekten Treibertrafos

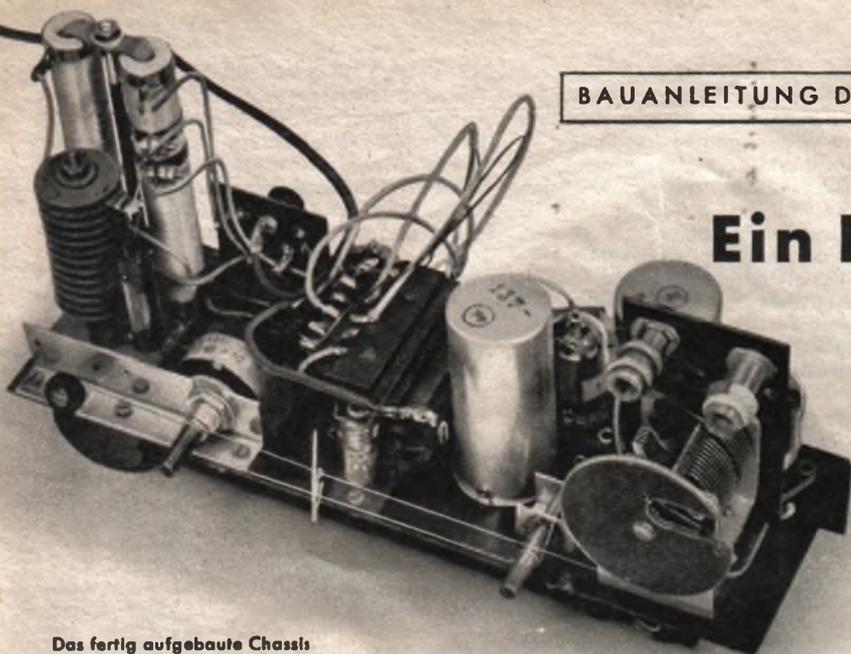
wicklung des Treibertransformators wurde nun durch einen Widerstand von etwa 0,1 MOhm ersetzt (besser ist jedoch eine NF-Drossel), die Anschlüsse zur Primärwicklung abgelötet und von der Anode der KC 3 zu einem Gitter der KDD 1 ein Block von etwa 10 000 pF gelegt. Die Wiedergabe war wieder klar und rein, wenn auch die Lautstärke nicht mehr ganz die frühere Höhe erreichte. Im Schaltbild (s. oben) sind die fortfallenden Leitungen gestrichelt und neu einzubauende Teile und Leitungen stark gezeichnet.

M. Manger

UKW-Feldstärkemeßgerät

Herr Diko, der Verfasser des Beitrages „UKW-Feldstärkemeßgerät“ (Bd. 7 [1952], H. 6, S. 152 ... 154, und H. 7, S. 186 ... 187), teilt uns mit, daß das Feldstärkemeßgerät nur als pendelrückgekoppeltes Audion und nicht als einfaches rückgekoppeltes Audion betrieben werden kann. Die Einstellung der Rückkopplung ist bei Audionbetrieb nicht reproduzierbar, und eine Eichung wäre daher unmöglich. Schon geringe Abweichungen in der Rückkopplungseinstellung rufen eine Empfindlichkeitsänderung von einigen 100 % hervor. Auch eine einmal festgestellte Rückkopplung bleibt nicht konstant, sondern unterliegt starken Schwankungen, die von der Temperatur, Netzspannung, Alterung, Feuchtigkeit usw. stark abhängig sind. Zu Einwendungen, die bezüglich der zulässigen Höchstgrenzen der Strahlung eventuell von einigen Lesern aufgeworfen werden könnten, schreibt der Verfasser, daß an sich die Strahlung des Gerätes unter der zulässigen Höchstgrenze liegt. Sollten aber diese Strahlungen noch stören, so kann eine EF 42 als Vorröhre verwendet werden, so daß damit auch die letzte störende Strahlung unterbunden wird.

Ein Kofferempfänger



Das fertig aufgebaute Chassis

Mit dem Beginn der wärmeren Jahreszeit dürfte bei vielen Bastlern wieder der Wunsch nach einem Kofferempfänger entstehen. Da besonders bei dieser Gerätegruppe sehr viel von der rein mechanischen Ausführung abhängt, glauben wir, den Interessierten diesmal durch die Beschreibung eines Gerätes, das in aufeinander abgestimmten Kleinbauteilen im Handel greifbar ist, einige Unterstützung für den eigenen Bau geben zu sollen. Sowohl der kunstlederbezogene Koffer (250/270×195×95 mm groß), der mit entsprechenden Batteriefächern für eine 75-V-Pertrix-Anode und 2 Taschenlampenbatterien versehen ist, wie auch der eigentliche Empfänger- bzw. Netzteil können einzeln oder zusammen beschafft werden. Damit sind verschiedene Bauformen des Koffergehäuses denkbar; ohne Netzteil kann u. U. eine noch leistungsfähigere oder evtl. anderen Anforderungen genügende Schaltung in dem Gehäuse untergebracht werden.

Abb. 1 zeigt zunächst die durchweg normale, fast standardmäßige Schaltung eines Vierröhren-6-Kreis-Batteriesuperhets. Der Eingangskreis besteht aus einer Rahmenantenne mit Verlängerungsspule, und die Abstimmung in dem einzigsten Mittelwellenbereich wird durch einen Spezial-Drehkondensator mit unterschiedlichem Plattenschnitt für Eingangs- und Oszillatorkreis vorgenommen. Dadurch entfallen Gleichlaufschwierigkeiten, und es wird tatsächlich im ganzen Bereich die optimale Empfindlichkeit erreicht. Gleichzeitig kann durch die Beschränkung auf einen Empfangsbereich das ganze Abstimmaggregat äußerst klein aufgebaut werden. Nach einer ZF-Stufe, die mit recht guten Filtern ausgerüstet ist, folgt die Gleichrichtung in der Diodenstrecke und anschließend, wie üblich, eine zwei-stufige NF-Verstärkung. Aus der Diodenstrecke wird ebenfalls eine Regelspannung abgenommen, die als Übersteuerungsschutz für die Mischröhre bei starken Signalen vorteilhaft ist.

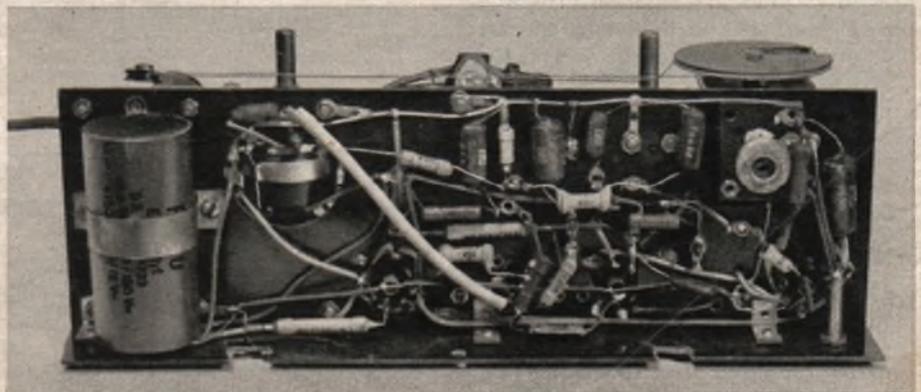
Die Schaltung des Netzteiles wurde in Abb. 1 blau gezeichnet. Man erkennt, daß hier weder Drossel noch Transformator verwendet werden und daß zur Siebung nur Widerstände dienen. Der Netzteil ist für 110-V-Betrieb ausgelegt, wobei durch den Spannungswähler bei höheren Netzspannungen entsprechende Vorwiderstände eingelegt werden. Trotz der reinen Widerstandssiebung ergibt

sich mit den relativ großen Siebkondensatoren auch an Wechselstromnetzen ein einwandfrei brummfreier Betrieb. Im Heizkreis sind sämtliche Röhren hintereinandergeschaltet, und diese Anordnung wird auch im Netzbetrieb beibehalten. Für Batteriebetrieb kommt man zur Heizstromversorgung dementsprechend mit zwei hintereinandergeschalteten Taschenlampenbatterien aus, die zusammen eine Spannung von 9 V abgeben. Als Anregung für den Amateur sei vorgeschlagen, die Umschaltung von Netz- auf Batteriebetrieb evtl. durch ein geeignetes kleines Klappankerrelais vorzunehmen, das mit seiner Wicklung je nach dem Innenwiderstand ganz oder teilweise an Stelle des angekreuzten 500-Ohm-Siebwiderstandes eingeschaltet wird. Es steht hier eine Leistung von etwas über 2 W zur Verfügung, so daß ein Relais, etwa vom Typ 9Trls 6/Kfs 9f (Siemens & Halske), ohne weiteres die betriebssichere Umschaltung bei Einführen des Netzsteckers in eine Steckdose vornimmt, vorausgesetzt, daß der Netzspannungswähler richtig eingestellt ist.

Die Montage des Gerätes ist ohne große Arbeit möglich, da das vorgearbeitete Chassis bereits alle Durchbrüche, Bohrungen und Isolationen sowie Stützpunkte und Röhrenfassungen enthält. Der Drehkondensator mit dem Spulensatz und die beiden Bandfilter sowie der Ausgangstransformator mit Lötleiste und der Netzteil mit dem ammontierten Potentiometer werden oberhalb des Chassis befestigt. Der Mehrfach-Elektrolyt-Block (40 + 40 + 150 μ F) ist dagegen mit einer

Blechschele unterhalb des 30 mm hohen Pertinax-Gestells anzuschrauben. Auf die Drehko-Achse ist das Triebrädchen aus Pertinax unter leichtem Druck aufzusetzen. Unmittelbar neben dem Drehkondensator wird der U-Winkel mit der Triebachse für das Skalenseil durch zwei Schrauben befestigt. Links vorn am Netzteil ist auf der anderen Seite oberhalb des Chassis das zur Umlenkung des Skalenseiles notwendige Seilrädchen mit einer Niete zu befestigen. Sollte man vorziehen, das Gerät nur für Batteriebetrieb aufzubauen (der Netzteil kann ja später noch dazugebaut werden), so muß aus dem Bausatz lediglich der Potentiometerwinkel, der auch das Seilrädchen trägt, montiert werden. Legt man keinen Wert auf Skalenbeleuchtung, die ja nur im Netzbetrieb möglich ist, so kann gegebenenfalls das Lämpchen und der dazu parallelliegende Widerstand von 400 Ohm einfach weggelassen werden. Manchmal ist durch diese Maßnahme auch ein Netzbrumm zu vermeiden.

Beim Verdrahten zieht man zuerst die durchgehende Erdleitung ein und lötet dann die Kondensatoren und Widerstände an. Zweckmäßig werden für die Kleinteile $\frac{1}{4}$ - oder $\frac{1}{10}$ -Watt-Widerstände und die ebenso kleinen Tauchwickel-Kondensatoren benutzt. Bei Verwendung dieser Kleinteile ist trotz des geringen zur Verfügung stehenden Raumes eine saubere, übersichtliche Leitungsführung möglich. Der in Abb. 2 dargestellte Verdrahtungsplan ist in drei getrennten Teilen gezeichnet. Die Verbindungspunkte zwischen den drei Teilen sind mit gleichen Buchstaben bezeichnet. An den wichtigsten Stellen bei der Montage an der Unterseite beigelegte Lötösen geben die Möglichkeit, alle mit Masse zu verbindenden Kontakte mit der durchgehenden Leitung an Null-Potential zu legen. Das Gehäuse, in das dieser Batterieempfänger eingebaut wird, hat an seiner Oberseite einen Traggriff; er enthält ferner in einer durch den Bezug verdeckten Nute einen zum Spulensatz passenden Rahmen aus HF-Litze mit einer Selbstinduktion von etwa 265 μ H, der zusammen mit der Wicklung 1—2 des



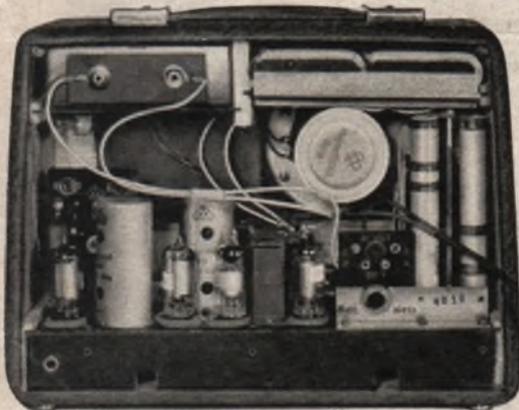
Chassisunteransicht des Kofferempfängers für Batterie- und Netzbetrieb

Für Batterie- und Netzbetrieb



Spulensatzes die Gitterspule des Empfängers darstellt. Der Eisenkern der Zusatzspule stimmt den Eingangskreis auf den Wellenbereich ab. Oben im Koffer sind nebeneinander die Anodenbatterie und die beiden Taschenlampenbatterien in zwei Fächern untergebracht. Während der Anschluß der Anodenbatterie durch einen Pertinax-Streifen mit zwei passend angebrachten Druckknöpfen erfolgt, ist zur Halterung der beiden Taschenlampenbatterien eine besondere Pertinaxplatte mit einer Aluminiumwinkel-Versteifung erforderlich. Die Kontaktgabe erfolgt durch zwei Federn, die an den richtigen Stellen der Pertinaxplatte eingelassen sind und so mit den Federn der Taschenlampenbatterie Kontakt geben. Die Skala des Gerätes und die Schallwand mit Lautsprecher werden vorn an der ausgesparten Gehäusewand durch drei bzw. vier Schrauben befestigt. Obwohl nicht für diesen Zweck gedacht, hat sich im Versuchsgerät ein Schaub-Hochtonlautsprecher Höhenbevorzugung gut bewährt.

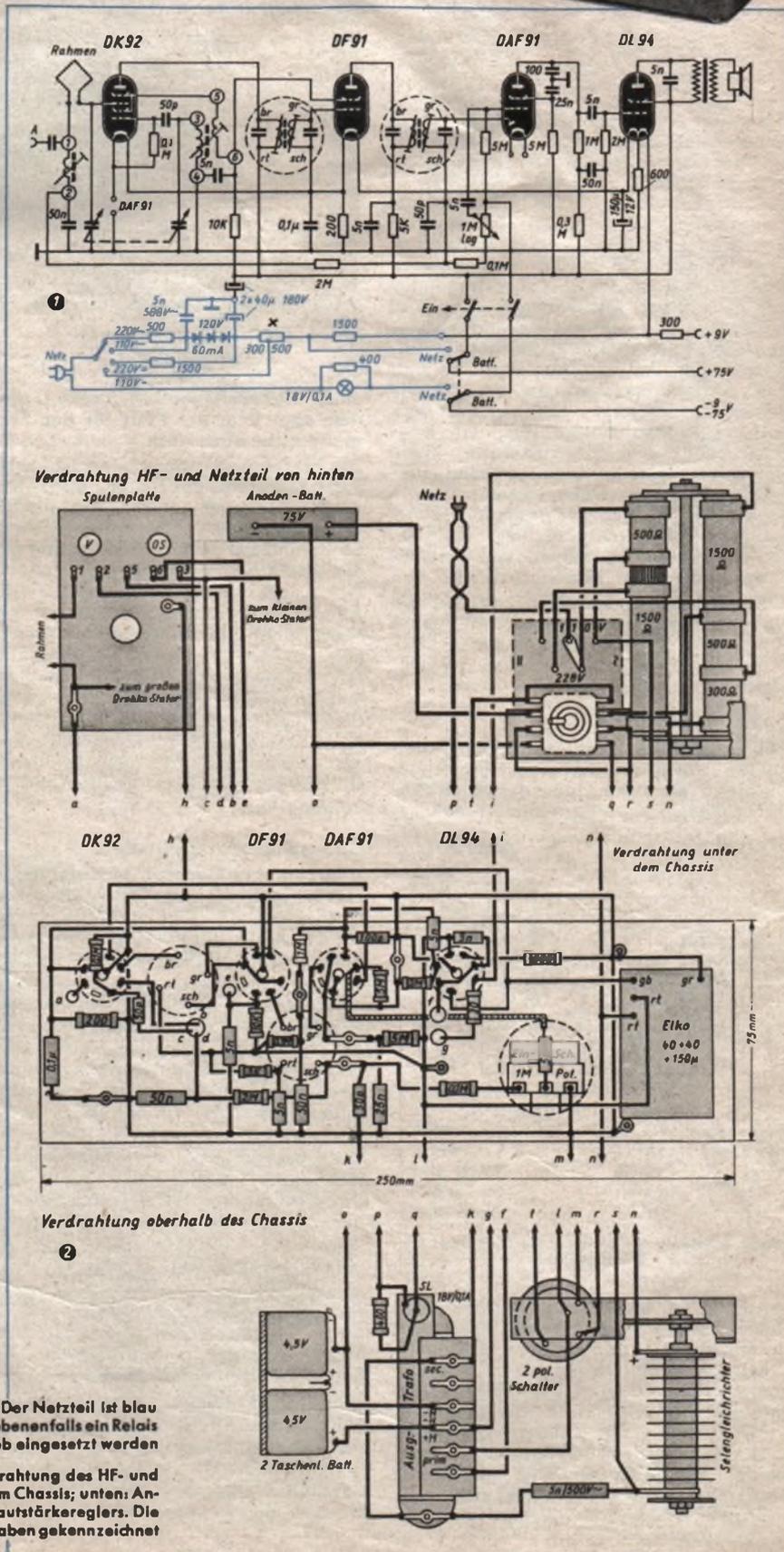
Den Abgleich des Gerätes beginnt man nach der Fertigstellung zunächst mit dem Abstimmen der beiden ZF-Filter auf 468 bzw. 473 kHz. Dann bestimmt man mit dem Spulenkern des Oszillators den Empfangsbereich nach der Skala und regelt dabei mehrmals mit dem Vorkreiskern zur Erzielung der größten Lautstärke nach. Sollte bei hohen Anodenspannungen und sehr steilen Röhren eine Selbsterregung auftreten, so beseitigt dies ein ZF-Sperrkreis unmittelbar vor dem Steuergitter der Mischröhre. Im Mustergerät betrug der Heiz- und Anodenstrom — jeweils an den Batterie- oder Netzklemmen gemessen — 50 bzw. 13 mA. C. M.



Netzstecker und Schnur werden zweckmäßig beim Transport in das Gehäuse eingelagt; der Netzstecker kommt hierbei in eine Blindsteckdose, die links unterhalb der Anodenbatterie angebracht ist

Abb. 1. Schaltbild des Vierröhren-Sechskreis-Batteriesupers. Der Netzteil ist blau eingezeichnet. Für den angekreuzten Widerstand kann gegebenenfalls ein Relais zur automatischen Umschaltung von Batterie- auf Netzbetrieb eingesetzt werden

Abb. 2. Verdrahtungsplan des Koffergerätes. Oben: Verdrahtung des HF- und Netzteiltes von hinten gesehen; Mitte: Verdrahtung unter dem Chassis; unten: Anschluß des Ausgangstrafos, der Selengleichrichter und des Lautstärkereglers. Die Verbindung zwischen den drei Teilen ist durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet



Liliputsender im Taschenformat

Zahlreiche Amateurstationen betreiben neben einer Sendeanlage mit maximal zulässiger Energie Sender kleinerer Leistungen zwischen 5 und 10 Watt, um in bestimmten Fällen (Ortsverkehr) die Hauptstation zu entlasten oder um bei Reichweitenversuchen eine Vergleichsmöglichkeit zu haben. Für amateursportliche Zwecke oder für Relaisübertragungen auf ganz kurze Entfernungen kann sich ferner ein Sender geringster Leistung und kleinsten Aufwands als nützlich erweisen, der aus Batterien gespeist wird und Miniaturabmessungen besitzt. Die Bedienung soll dem Verwendungszweck entsprechend so einfach sein, daß möglichst außer dem Ein-Ausschalter keine weiteren Knöpfe zu betätigen sind. Ferner ist Telefonbetrieb erwünscht. Die Sendefrequenz muß innerhalb der zugelassenen Amateurbänder (80-, 40-, 20-, 10- und 2-m-Band) liegen. Bei Verwendung geeigneter Miniaturbauteile und einer einfachen Schaltung ist es möglich, einen solchen Liliputsender einschließlich Heiz- und Anodenbatterie in einem $75 \times 65 \times 20$ mm großen Gehäuse unterzubringen.

Quarzsteuerung

Von den zur Auswahl stehenden Schaltungen entspricht der quarzgesteuerte Oszillator am besten den gestellten Anforderungen. Die ausgezeichnete Frequenz-

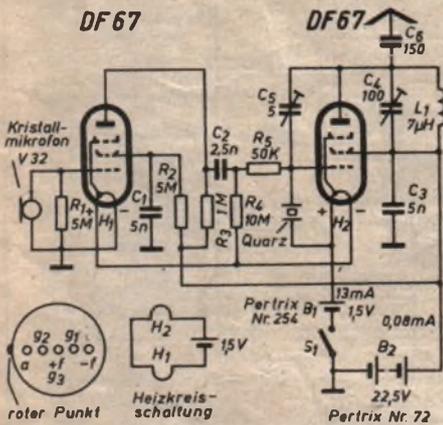


Abb. 1. Schaltung des Liliputsenders mit zwei Subminiaturröhren

konstanz ist ein weiterer Vorzug des Quarzoszillators. Das in Abb. 1 gezeigte Gesamtschaltbild zeigt einen einstufigen quarzgesteuerten Sender mit der Subminiaturröhre DF 67. Als Modulator dient eine weitere DF-67-Stufe. Der Oszillator schwingt auf einer Quarzfrequenz von 7100 kHz, also im 40-m-Band. Diese Frequenz liegt verhältnismäßig günstig, da der Sender mit jedem Rundfunkempfänger aufgenommen werden kann, der über



Abb. 2. Der betriebsfertige Sender (links unten: Schalter S₁)

einen Kurzwellenbereich verfügt. Außerdem aber liegt der Preis für den Steuerquarz nicht allzu hoch.

Die HF-Generatorröhre DF 67 ist als Huth-Kühn-Oszillator geschaltet. Da die Gitter-Anodenkapazität dieser Pentode nicht ausreicht, um die Röhre zum Schwingen zu bringen, ist zwischen Gitter und Anode der Drahttrimmer C₅ (5 pF) angeordnet. Der Anodenkreis befindet sich zwischen Anode und Schirmgitter und ist gegen Masse über den Kondensator C₃ entkoppelt. C₅ wird einmal fest abgestimmt. Der Steuerquarz, dessen Frequenz der Sendefrequenz entspricht, ist zwischen Gitter und Heizfaden-Anschluß geschaltet. Als Antenne dient ein etwa 500 mm langer Antennenstab, der über Kondensator C₆ (150 pF) mit dem Anodenkreis Verbindung hat.

Gitterspannungsmodulation

Von den verschiedenen Modulationsarten eignet sich die im Gerät angewandte Gitterspannungsmodulation besonders, da sie mit einem Minimum an Aufwand auskommt. Das verwendete Kristallmikrofon, ein Spezialtyp für Schwerhörigengeräte (Peiker V 32) mit den Abmessungen $32 \times 18 \times 6,5$ mm liefert hohe Ausgangsspannung, so daß zur Aussteuerung ein einstufiger Modulator mit einer weiteren Röhre DF 67 genügt. Der Gitterableitwiderstand R₁ ist bereits in der Mikrofonkapsel untergebracht. Die negative Gittervorspannung der Modulatorröhre fällt durch Gitteranlaufstrom an R₁ ab. Das Schirmgitter erhält seine Spannung über R₂ (5 Megohm) und ist durch Kondensator C₁ (5 nF) niederfrequenzmäßig entkoppelt. Der geringe Wert von C₁ benachteiligt die Verstärkung des unteren Frequenzbereiches, der vom Mikrofon nicht übertragen wird. Der Verstärkungsabfall im unteren Tonfrequenzband erhöht die Sprachverständlichkeit.

Die am Außenwiderstand R₃ (1 Megohm) auftretende NF-Spannung gelangt über den Kopplungskondensator C₂ (2,5 nF), der gleichfalls die tiefen Frequenzen benachteiligt, und über den HF-Sieb-widerstand R₅ (50 kOhm) an das Steuergitter

der Oszillatorröhre. Auf R₅ kann nicht verzichtet werden, da sonst Rückwirkungen im Modulator auftreten.

Batterien

Während frühere Ausführungen von Heiz- und Anodenbatterien zu große Abmessungen besaßen, dann aber auch zu schwer waren, sind die Pervox-Batterien, wie sie die Firma Pertrix jetzt für Schwerhörigengeräte herstellt, geeignete Stromquellen für den Liliputsender. Die Abmessungen der 22,5-Volt-Anodenbatterie (Nr. 72) sind $50 \times 25 \times 16$ mm, die der Heizzelle (Nr. 254) 50×14 mm (Durchmesser). Das Gewicht der Batterien ist recht minimal. Sie wiegen zusammen 44 g. Da die Heizstromentnahme der beiden Röhren DF 67 insgesamt 13 mA beträgt, ergibt sich für die verwendete Heizzelle eine Lebensdauer von etwa 47 Stunden. Die maximale Betriebsdauer der Anodenbatterie erreicht bei durchschnittlich 1 mA Belastung mehrere hundert Stunden.

Aufbauhinweise

Unter Verwendung von Spezialbauteilen ist es gelungen, den Liliputsender in einem kleinen Metallgehäuse mit den Abmessungen $65 \times 75 \times 22$ mm unterzubringen. Aus Abb. 2, die das betriebsfertige Gerät im Größenvergleich zu einer Zigaretenschachtel zeigt, gehen die günstigen Abmessungen deutlich hervor.

Der elektrische Aufbau besteht aus zwei Verdrahtungseinheiten, der Schwingkreiseinheit (L₁, C₄) mit der darunter befindlichen Anodenbatterie B₂ und der Röhrenplatte mit dem Steuerquarz, auf deren Rückseite Widerstände und Kondensatoren sowie die Verdrahtung Platz gefunden haben. Die Schwingkreiseinheit befindet sich auf einer $23 \times 50 \times 1$ mm großen Pertinaxplatte im linken Teil des Gehäuses (Abb. 3 und 4). Die Schwingkreisspule L₁ ist durch Abwickeln der überflüssigen Windungen aus einer alten Kreuzwickelspule hergestellt und auf der Pertinaxleiste aufgeklebt worden. Der Drahtkondensator C₄ ist in einem Ausschnitt der Pertinaxplatte freitragend befestigt (s. Abbildungen).

Auf der einen Seite der Röhrenplatte sieht man die beiden Röhren DF 67 und den Steuerquarz. Die obere DF 67 arbeitet als Modulator, die untere über dem Quarz angeordnete als Oszillator. Die Elektroden der Röhre DF 67 sind direkt aus dem Glaskolben herausgeführt. Aus Raumgründen wird auf eine Röhrenfassung verzichtet. Die Anschlußenden werden einfach in die Verdrahtung eingelötet. Zu diesem Zweck bohrt man am unteren Ende der Röhren in unmittelbarer Nähe der Elektrodenanschlußdrähte je fünf Löcher in die Pertinaxplatte und zieht die Elektrodenanschlüsse hindurch. Abb. 6 zeigt die Durchführungen und die Einzelteilanordnung auf der Rückseite der Röhrenplatte einschließlich Verdrahtung. Auf Lötösen ist aus Raumgründen grundsätzlich verzichtet worden. Die Anschlußenden der Kondensatoren und Widerstände sind zweimal durch die Pertinaxplatte geführt. Die Einzelteile werden so auf der Pertinaxplatte stabil befestigt. Gleichzeitig entstehen ohne Verwendung von Lötösen günstige Lötanschlußpunkte. Die zweifachen Drahtdurchführungen sind im Verdrahtungsschema Abb. 6 gestrichelt. Sämtliche Löcher der Pertinaxplatte werden mit einem 0,8 mm starken Spiralbohrer ausgeführt.

Die aus den Abb. 5 und 7 ersichtlichen Größenvergleiche lassen die recht kleinen Abmessungen der Röhrenplatte (50 × 32 mm) erkennen. Abb. 7 zeigt ferner deutlich den selbstgefertigten Drahtkondensator C₅. Dieser besteht aus 1 mm starkem, emailliertem Kupferdraht, der mit Isolierschlauch überzogen ist. Auf den Isolierschlauch werden 24 Windungen eng aneinandergewickelt (Draht 0,3 mm CuL); sie bilden den anderen Bclag des Kondensators. Die Kondensatoren C₁ bis C₃ sind Doppelkondensatoren (2 × 5 nF) von Dralwid. Während bei C₁ und C₃ der innere Belag jeweils auf Massepotential liegt, ist bei C₂ der innere Belag nicht angeschlossen. Die beiden Kapazitätshälften liegen daher in Serie, und es ergibt sich ein Kapazitätswert von 2,5 nF. Der Steuerquarz wird mit Hilfe von Terokal-Kitt auf die Pertinaxplatte aufgeklebt. Die beiden Röhren werden durch Fäden oder dünne Drähte, die durch die Montageplatte geführt sind, gehalten.

Schalterausführung

Für fast alle Einzelteile konnten handelsübliche Miniaturteile verwendet werden. Der Steuerquarz stammt aus kommerziellen Beständen (USA-Material) und ist einschließlich Fassung 22 × 29 mm groß. Um die Abmessungen zu verringern, hätte die serienmäßige Quarzfassung gegen eine selbstgefertigte ausgewechselt werden müssen. Davon wurde jedoch Abstand genommen, um die Betriebssicherheit nicht zu gefährden. Ein besonderes Problem bildet der Ein-Aus-Schalter S₁, da alle in die engere Wahl gezogenen Kleinfabrikate viel zu groß waren. Als betriebssicher und ausreichend klein erwies sich ein selbstgefertigter Schalter. An die linke Seitenwand des Eisenblechgehäuses wurde auf der Innenseite unten eine Mutter M3 festgelötet. Eine durch die Gehäuseöffnung eingeführte Schraube schaltet beim Eindrehen die Heizzelle an Masse. Ein schmaler Pertinaxstreifen a isoliert die eine Batterieelektrode vom Chassis. Um

Kurzschlüsse jeder Art auszuschließen, wurde die Innenseite des Gehäuses mit hochwertigem Isolierpapier beklebt. Die Plus-Elektrode der Heizzelle wird über eine Kontaktfeder, die auf einer weiteren Pertinaxleiste b (14 × 18 × 2 mm) befestigt ist, mit der Schaltung verbunden. Am einen Ende der Kontaktschraube S₁ wurde ein kleiner Drehknopf aus Isoliermaterial (Durchmesser 7 mm) befestigt. Die Kontaktschraube kann mit Hilfe des Drehknopfes leicht ganz herausgedreht werden, wenn ein Mißbrauch des Senders vermieden werden soll.

Mikrofonbefestigung

Das Mikrofon befindet sich im Gehäuse und ist über der Modulatorröhre am Gehäusedeckel befestigt. Dieser hat eine für die Einsprache ausreichend große Öffnung (Durchmesser 10 mm). Wenn man den Liliputsender auf den Tisch stellt, kann er bequem aus etwa 30 cm Entfernung von oben her besprochen werden. Befestigungswinkel für die Mikrofonmontage sind nicht erforderlich. Es genügt, das Mikrofon an zwei Stellen am Isolierstreifen der Deckwand festzukleben. Zum Schutz der Membran ist es zweckmäßig, ein kleines Drahtgitter mit Stoffeinlage auf die Gehäuseöffnung zu setzen.

Gehäusedeckel

Zum Abschluß des Gehäuses dient ein aufsetzbarer Deckel aus Eisenblech (0,5 mm), der das schnelle Auswechseln der Batterien erleichtert. Dieser Deckel enthält einen 48 × 60 mm großen Ausschnitt, in den eine Pertinaxplatte (1 mm stark) eingefügt ist. Da der 62 × 73 mm große Pertinaxstreifen die Innenseite des Deckels völlig isoliert, sind Kurzschlüsse ausgeschlossen. Ferner wird eine unerwünschte Dämpfung des abgeglichenen Anodenkreises beim Aufsetzen des Deckels vermieden. Der Deckel enthält an der linken Seitenwand sowie auf der Deckplatte entsprechende Bohrungen bzw. Ausschnitte für S₁, die Mikrofoneinsprache und die Antennenbuchse.

Antenne und Abgleichung

Der Antennenstab muß am Gehäuse isoliert befestigt werden. Man biegt den Stab am unteren Ende zu einer Ose um und schraubt diese unter Zwischenlage von Isolierscheiben am Gehäusedeckel fest. Der Einbau einer regulären Buchse ist aus räumlichen Gründen unzumutbar, da deren Abmessungen größer wären als die der Subminiaturröhre DF 67.

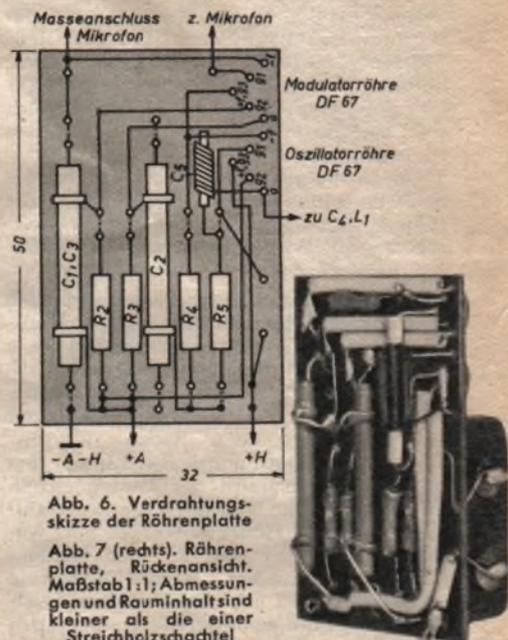


Abb. 6. Verdrahtungsskizze der Röhrenplatte

Abb. 7 (rechts). Röhrenplatte, Rückenansicht. Maßstab 1:1; Abmessungen und Raumhalt sind kleiner als die einer Streichholzschachtel

Als Stabantenne haben sich zwei gewöhnliche Fahrradspeichen bewährt, die sich mühelos zusammenschrauben lassen. Eine Verlängerung ist durch Aufsetzen einer weiteren Speiche unter Verwendung eines passenden Zwischenstücks leicht möglich.

Zur Abgleichung des Senders schalten wir in die Anodenleitung ein Meßinstrument 0,2 ... 1 mA. Beim Einsetzen der Schwingungen geht der Anodenstrom stark zurück. Der Anodenkreis ist durch Ändern von C₄ bzw. L₁ so zu verstimmen, daß der Anodenstrom langsam auf etwa 70 µA ansteigt.

Die Antenne soll nach dem Abgleichen mit der Hand nicht berührt werden. Durch Abreißen der Schwingungen kann u.U. eine Überlastung der Röhre eintreten, die vermieden werden sollte. Es empfiehlt sich, die Antenne mit Isolierschlauch zu überziehen.

Der so betriebsfertige Sender hat einschließlich eingebauter Batterien, Stabantenne und Gehäusedeckel ein Gesamtgewicht von nur 180 g. Ohne Gehäusedeckel verringert sich das Gewicht auf 145 g. Eine weitere Reduzierung wäre durch Verwendung leichter Materialien, insbesondere eines Gehäuses aus Aluminiumblech denkbar.

Der Oszillator gibt eine Antennenspannung von etwa 1 Volt ab. Die Reichweite ist dementsprechend auf die nähere Umgebung (z.B. innerhalb eines Gebäudes) beschränkt und auch von der Empfindlichkeit des benutzten KW-Empfängers abhängig. Eine Vergrößerung der Reichweite ist denkbar, wenn man an Stelle der Stabantenne eine Außenantenne geeigneter Länge ankoppelt, die richtig angepaßt sein muß. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Bau und Betrieb des Senders nur Inhabern einer Amateur-Sendelizenz gestattet ist.



Abb. 5. Röhrenplatte mit Modulatorröhre (links), Oszillatordröhre (Mitte) u. Quarzkristall (rechts) im Größenvergleich zu einer kleinen Armbanduhr

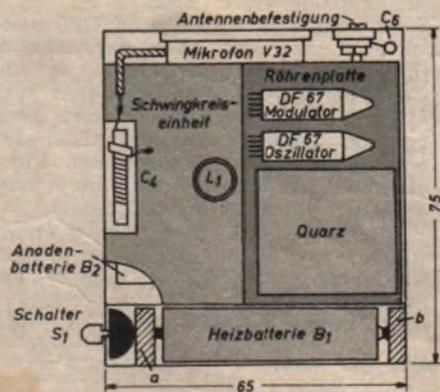
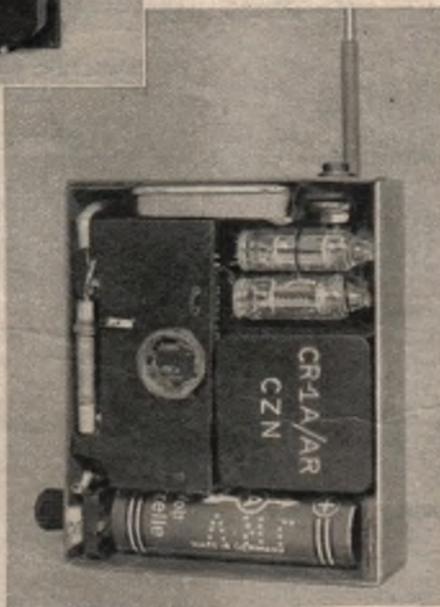


Abb. 3. Einzelteilanordnung des Liliputsenders innerhalb des Gehäuses

Abb. 4. Innenansicht bei abgenommenem Gehäusedeckel



Die Langdrahtantenne im Amateurfunk

Infolge der starken Einwirkung der Ionosphäre auf die Ausbreitung kurzer Wellen im Fernfeld und der damit verbundenen periodischen Schwankungen der Ausbreitungsbedingungen sind zur Überbrückung mittlerer bis größerer Entfernungen verschiedene Betriebswellenlängen nötig, die im allgemeinen den Bereich von $\lambda = 100$ bis 20 m umfassen und sich in besonderen Fällen sogar bis auf $\lambda = 10$ m ausdehnen können. Bei vorgegebenen Entfernungen variieren dann die Raumstrahlwinkel entsprechend der verwendbaren Wellenlänge und der Höhe der reflektierenden Ionosphärenschichten.

Aus Beobachtungsreihen ist bekannt, daß die mittleren Raumstrahlwinkel für Nahverkehrswellen (Europaverkehr) bei $\lambda = 80$ m um 60° , diejenigen für die Weitverkehrswellen bei $\lambda = 40$ m am häufigsten um 30° , bei $\lambda = 20$ m um 15° und im 10-m-Bereich um 9° liegen.

Zwecks optimaler Energieübertragung und teilweisem Ausgleich der Fadingerscheinungen versucht man die Hauptausstrahl- bzw. Einstrahl-Höhenwinkel β der Antennen möglichst den mit der Wellenlänge abnehmenden Raumstrahlwinkeln anzupassen und ist darüber hinaus bestrebt, auch die azimutale Strahlung durch Bündelung und Ausblendung auf den vorgegebenen Ausbreitungsweg zu konzentrieren, was auf der Senderseite einem Leistungsgewinn entspricht und empfangsseitig eine Verbesserung des Verhältnisses von Nutzfeldstärke zu Störfeldstärke mit sich bringt.

Alle diese Forderungen lassen sich weitgehend und zugleich nur mit den Langdrahtantennen erfüllen, deren bekannteste

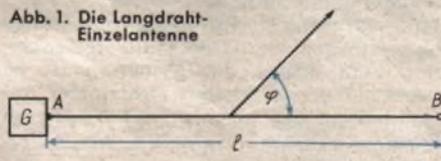
mäßigem Aufbau durchaus brauchbare Amateur-Richtstrahler für den Weitverkehr (DX) oder Allbandantennen sowohl für Sendung als Empfang herstellen.

Die Langdraht-Einzelantenne

a) Die Stromverteilung

Die Langdrahtantenne ist im einfachsten Fall ein in der Höhe h über dem Erdboden ausgespannter, mehrere Wellenlängen umfassender und im Vergleich zu seiner geometrischen Länge l dünner Draht, an dessen Anfang A (vgl. Abb. 1) ein Gerät G als Sender, Empfänger oder auch Meßsender angeschlossen werden soll. Zunächst möge ein Sender die An-

Abb. 1. Die Langdraht-Einzelantenne



tenne in A erregen. Der in diese Stelle einfließende Strom I_0 pflanzt sich auf der Antenne nach dem Ende B als hinschreitende Welle fort. Er wird, falls am Punkt B kein wellenschluckender Widerstand vom Betrage $R_0 = Z =$ Wellenwiderstand der Antenne angeschaltet ist, an diesem mit einem Phasensprung von 180° reflektiert und gelangt als rückschreitende Welle nach A zurück. Beide Wellenzüge ergeben dann eine stehende Welle, deren Wellenlänge von der geometrischen Antennenlänge abhängt. Bei einer Länge von $l = \lambda/2$ bildet sich die Grundwelle aus (Dipol). Bei Vergrößerung der Länge

besten in 2 senkrecht zueinander stehenden Ebenen durch die Antennenachse.

Unter Umgehung einer ausführlichen mathematischen Darstellung ist dann z. B. die von einer Sendeantenne in einer Entfernung r erzeugte Feldstärke im wesentlichen von dem auf den Strahlungswiderstand bezogenen Antennenstrom, der Anpassung am Anfang und Ende der Antenne und zwei Richtfaktoren abhängig. Der eine Richtfaktor (K) ergibt sich aus der Stromverteilung und enthält mit dem Winkel φ die Lage des Empfangsortes gegenüber der Drahrichtung, während der andere, der sogenannte Höhenfaktor, den bei kleiner Bauhöhe h einwirkenden Erdbodeneinfluß beschreibt.

Bei konstant gehaltener Senderleistung, allen schaltungstechnischen Maßnahmen und der Entfernung r ergibt der Richtfaktor K somit die Strahlungscharakteristik der Antenne, und zwar bei Fortlassung des Höhenfaktors diese im freien Raum. Es kann dann $\alpha = \beta = \varphi$ gesetzt werden.

Auf eine Ebene bezogen, erhält K bei Anpassung der Antenne am Speisepunkt (in A der Abb. 1) folgenden Ausdruck:

$$K = \underbrace{\text{ctg} \frac{\varphi}{2} \cdot \sin \frac{\pi l}{\lambda} (1 - \cos \varphi)}_a \cdot \underbrace{r_0 e^{\gamma l} \text{tg} \frac{\varphi}{2} \sin \frac{\pi l}{\lambda} (1 + \cos \varphi)}_b \quad (1)$$

Hierin bedeuten: $r_0 = \frac{R_0 - Z}{R_0 + Z}$ einen durch den Abschlußwiderstand R_0 am Ende von B verursachten Reflexionsfaktor, $\gamma = \frac{R}{2Z} + j \frac{2\pi}{\lambda}$ die Fortpflanzungskonstante und R den Antennen-Gesamtdämpfungs-widerstand.

Die Gleichung setzt sich aus zwei Anteilen zusammen, deren erster (a) die von A nach B (Abb. 1) hinschreitende Stromwelle und der zweite (b) die nach Reflexion in B mit dem Reflexions- und Phasenfaktor versehene rückschreitende Stromwelle darstellt. Die Gleichung gibt also die Strahlungscharakteristik einer mit stehenden Wellen erregten Langdrahtantenne wieder.

Sieht man bei der weiteren Diskussion zunächst von der Antennendämpfung ($R = 0$) ab, so erkennt man, daß die Gleichung aus zwei spiegelbildlich symmetrischen Anteilen besteht und damit bei einer offenen, wenig oder ungedämpften Antenne eine symmetrische Richtcharakteristik folgen muß. Abb. 2 zeigt die Auswertung für einige Beispiele.

Während also beim Dipol, dessen Stromstärke in der Antennenmitte am größten ist, die Hauptstrahlung senkrecht zur Antennenrichtung am stärksten und in Achsrichtung praktisch Null wird, löst sich mit zunehmenden Verhältnis $\frac{l}{\lambda}$ das

Richtdiagramm durch Interferenzwirkung der gleich und gegenphasig schwingenden Halbwellenteile in einzelne Strahlungsfächer auf, deren Zahl sich mit $\frac{l}{\lambda}$ ver-

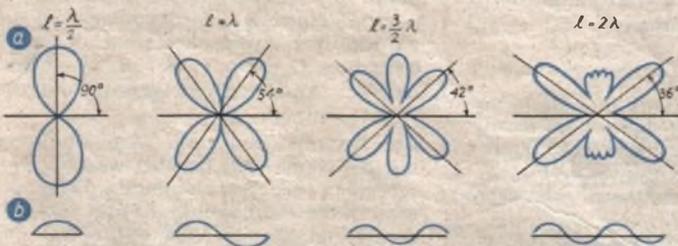


Abb. 2. Die Langdrahtantenne verschiedener Baulängen
a) Diagramme im freien Raum
b) Stromverteilung

Formen die Langdraht-Einzelantenne und die aus ihr entwickelten V- und Rhombus-Antennen sind, von denen besonders die beiden letzteren ihre Brauchbarkeit im kommerziellen Verkehr bewiesen haben.

Ihr elektrisches Verhalten ist durch eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten (siehe 1, 2, 3, 4 des am Schluß befindlichen Literaturverzeichnisses) bis in alle Einzelheiten bekannt, so daß ihre elektrische und mechanische Konstruktion keinen großen Aufwand mehr erfordert. Durch die geringen Erstellungskosten und der unter Verwendung von Häusern und Bäumen als Haltemöglichkeiten verhältnismäßig unaufdringlichen Bauform in normalem Wohngelände haben die einfacheren Ausführungen der Langdrahtantenne auch bei den Funkamateuren weiteste Verbreitung gefunden. Bei sinnvoller Übertragung der theoretischen und praktischen Erfahrungen des Verkehrsfunks auf die begrenzten Möglichkeiten des Amateurfunks lassen sich bei zweck-

zu $l = 1, 1,5, 2 \dots \lambda$ entstehen mehrere Wellenzüge, die als Oberwellen bezeichnet werden.

Beispiele der sich dabei ergebenden Stromkurven können Abb. 2 entnommen werden. Ihr Verlauf ist bei Langdrahtantennen sinusförmig, da sie gemäß ihrer geometrischen Auslegung (Drahtlänge/Drahtdurchmesser) einen hohen Wellenwiderstand Z und eine relativ kleine Dämpfung $d = \frac{R_{\text{ohm}} + R_{\text{str}}}{2 \cdot Z}$ besitzen.

b) Die Strahlungscharakteristik

Bei bekannter Stromverteilung kann das elektrische Feld um die Antenne unter Einführung eines azimutalen Winkels α , des Erhebungswinkels β und der Entfernung r berechnet werden. Da sich aber ein räumliches System ohnehin schwierig vorstellen läßt und auf eine bildliche Darstellung übergegangen werden soll, betrachtet man die Feldverhältnisse am

(s. auch Heft 2, S. 58, und Heft 7, S. 170)

Testbild

Regelmäßige, geometrische Figur oder Zeichnung mit Linien und Kreisen (Schachbrett), die im Fernsehbetrieb häufig übertragen wird, damit Linearität und richtige Einstellung der Empfänger kontrolliert werden können.

Tonsender

Nach der Europäischen Fernsehnorm beträgt der Abstand des Tonkanals vom Bildkanal (von Mitte zu Mitte) 5,5 kHz (Trägerabstand), wobei der Tonsender stets auf der hochfrequenten Seite des Bildsenders arbeitet. Tonsendungen werden frequenzmoduliert mit einem Hub von ± 50 kHz übertragen.

Trabanten

Eine Impulsgruppe, die dem Bildsynchronisierzeichen vorausgeht und nachfolgt, um einen sauberen Zeilensprung zu gewährleisten.

Videofrequenz

(video [lateinisch]: ich sehe). Der Begriff „VF“ kennzeichnet einen Frequenzbereich, der in der Nähe von 0 Hz beginnt und bis zu einigen MHz reicht und der das elektrische Impulse umgesetzte Rasterbild darstellt.

Videoverstärker

Breitbandverstärker für einen Frequenzbereich von etwa 30 Hz ... 5 MHz, der im Fernsehempfänger nach dem ZF-Kanal das demodulierte Bild-ZF-Signal zur ausreichenden Helligkeitssteuerung der Bildröhre verstärkt.

Vorverzerrung

(engl.: Preemphasis). Zur Vorverzerrung des Tonbandes wird eine Reihenschaltung von L und R (Zeitkonstante = 0,05 msec = Grenzfrequenz von 3200 Hz) benutzt.

Wehneltzylinder

(s. a. Steuerröhre). Ein Hohlzylinder, der die Katode der Kathodenstrahlröhre umgibt; dient zur Bündelung der Elektronen.

Weißpegel

(Weißwert). Der größte Helligkeitswert des Fernsehbildes liegt bei 10 % der maximalen Aussteuerung.

Zellenfrequenz

Die Frequenz des Zeilenwechsels ist 15 625 Hz. Sie ergibt sich aus der Zeilenzahl und der halben Rasterfrequenz (s. diese) $f_z = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 625 = 15 625$. In Amerika ist $f_z = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 525 = 15 750$.

Zellenklipp

(waagerechte Strahlführung). Kippgenerator zur Erzeugung der Zeilenfrequenz + 0,1 %.

Zellenrücklauf

Heute Gewinnung der Hochspannung für Bildröhre aus dem Zeilenrücklauf üblich.

Zellensprungverfahren

Um bei der Bildübertragung bewegter Objekte den Eindruck eines ununterbrochenen Bildvorgangs zu erwecken, müssen je Sekunde wenigstens 16 Bilder übertragen werden. Das Flimmern des Bildes verschwindet aber erst bei etwa 50 Bildern je sec. Um das Frequenzband nicht im unerwünschten Maße zu verbreitern, begnügt man sich mit 25 Bildern in der sec., tastet aber nacheinander zuerst die ungeradzahigen Zeilen 1, 3, 5, 7... und anschließend die geradzahigen 2, 4, 6, 8... ab. Durch das Ineinanderschieben zweier Bilder mit jeweils halber Zellenzahl wird der gleiche Eindruck erweckt, als ob das Bild bei voller Zeilenzahl 50mal je sec. abgetastet worden wäre.

Zellenzahl

Nach der Europäischen Fernsehnorm kommen auf ein Bild 625 Zeilen. In England sendet man z. Z. mit 405, in Frankreich mit 819 Zeilen. Die amerikanische Norm ist 525 Zeilen.

größert. Man bemerkt, daß das Diagrammviertel so viele ganze Zipfel enthält, als die Antenne in Vielfachen der ganzen Wellenlänge erregt wird. Mit der Ordnungszahl der Harmonischen nehmen außerdem die Amplituden der Hauptzipfel immer mehr zu, während die der Nebenzipfel entsprechend kleiner werden. Die genaue Lage der Haupt- und Nebenmaxima sowie die der Nullstellen läßt sich aus Gleichung (1) ableiten. Die Ergebnisse sind in Abb. 3 dargestellt. Man erkennt, daß die Ganzwellenantenne ($l = \lambda$) einen Hauptstrahlwinkel von 54° , die 2λ -Antenne bereits einen solchen von 36° gegen die Drahrichtung besitzt. Die Hauptstrahlrichtung (unterste Kurve 1 der Abb. 4) schmiegt sich also mit größer werdender Oberwelle immer mehr der Drahrichtung an, und diese ist es, die den Funkamateure am meisten interessiert. Das räumliche Diagramm läßt sich zunächst so vorstellen, daß man Antennen in so großer Höhe und in einem dem Erdbodeneinfluß nicht mehr ausgesetzten Raum betrachtet und erhält dann das gesamte Strahlungsfeld durch Rotation der Diagramme um die Antennenachse.

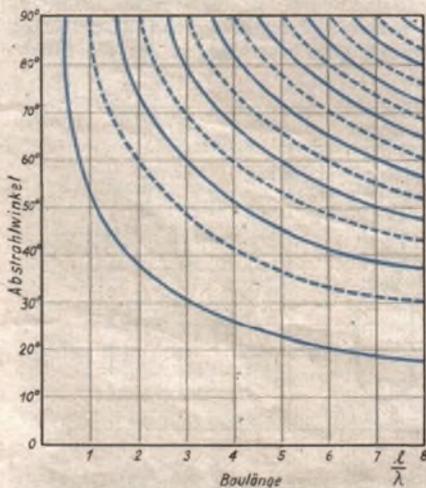


Abb. 3. Azimutale Abstrahlwinkel und Drahtlänge

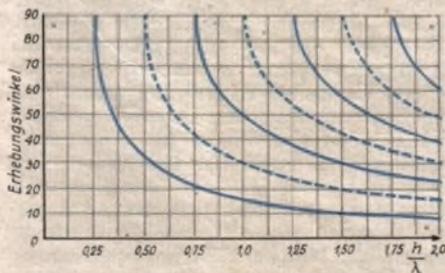


Abb. 4. Erhebungswinkel und Bauhöhe

Bei Betrachtung in der Horizontalebene würde bei einem waagrecht aufgehängten Dipol dann die Achterform, bei vertikaler Orientierung Rundstrahlung vorliegen. Die senkrechte Aufhängung einer Langdrahtantenne wäre nicht sinnvoll, da bereits eine Ganzwellenantenne hohe Abstrahlwinkel, eine noch längere Antenne Zenithstrahlung erzeugen würde. Bei horizontaler Aufhängung geben also die Diagramme der Abb. 2 im wesentlichen die „Horizontalcharakteristiken“.

c) Der Erdbodeneinfluß

Wird die Langdrahtantenne in einer mit der Wellenlänge vergleichbaren Höhe h ausgespannt, so wird die räumliche Strahlungsverteilung durch den Höhenfaktor

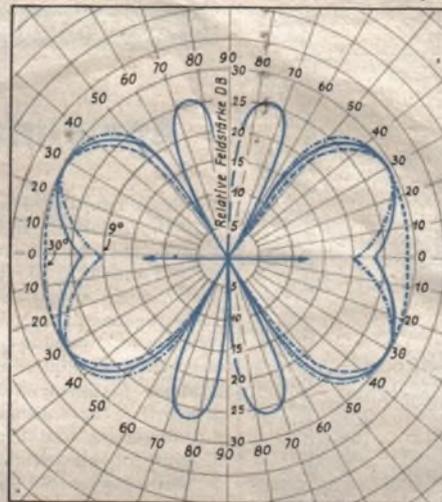


Abb. 5. Azimutale Diagramme einer 2λ -Antenne für $\beta = 9^\circ, 15^\circ$ und 30°

beeinflusst. Die Gleichung (1). muß dann mit diesem multipliziert werden. Unter der Voraussetzung, die Erde als vollkommen leitend anzunehmen, was bis auf völlige Trockenheit auch zutrifft, nimmt der Höhen-(oder auch Erdboden-)Faktor den Ausdruck $H = \sin(2h/\lambda \sin \beta)$ an. Das Vertikaldiagramm wird also durch Interferenzwirkung infolge Reflexion am Erdboden nochmals aufgespalten, und zwar um so mehr, je höher sich die Antenne über dem Boden befindet. Der Höhenfaktor gilt für beliebig lange horizontale Antennen. Die Lage seiner Maxima und Minima ist für die amateurmäßig möglichen Bauhöhen in Abb. 4 grafisch dargestellt.

Abb. 5 möge den amplitudenmäßigen Unterschied der azimutalen Feldstärkeverteilung unter verschiedenen Höhenwinkeln β an einer 2λ -Antenne veranschaulichen. Ein Vergleich der Abb. 4, 5 und 6 (s. Forts.) zeigt, daß Langdrahtantennen gegebenenfalls in der Vertikalen viel schärfer als in der azimutalen bzw. horizontalen Ebene gebündelt sein können.

d) Die Bauhöhe

Soll nun z. B. für Weitverkehr der Höhenwinkel der Hauptstrahlung $\beta = 20^\circ$ sein, so muß die Aufhängehöhe $0,75\lambda$ gemacht werden. Diese Höhe gibt des weiteren keine Strahlung unter einem Winkel von 42° und ein zweites Maximum bei $\beta = 90^\circ$, was aber für die Ausbreitung bedeutungslos und lediglich Energievergeudung ist.

Aus der Abb. 4 kann man aber noch erkennen, daß man bei den dem Funkamateure möglichen Bauhöhen mit einem kleinsten Erhebungswinkel von $\beta = 10^\circ$ zu rechnen hat und daß also die am meisten ausgenutzten Hauptzipfel des Horizontaldiagramms günstigstenfalls nur bis zu diesem niedrigen Abstrahlhöhenwinkel angehoben werden.

Bei ungünstigen Höhen oder zur besseren Ausnutzung ist es deshalb zweckmäßig, die Antenne etwas zu neigen. Wird der Neigungswinkel gleich dem Hauptstrahlwinkel gemacht, so fällt die Hauptstrahlrichtung mit der Antennenrichtung zusammen. (Wird fortgesetzt)

Schrifttum:

- 1) M. Abraham, Ann. d. Phys. 66 [1898], S. 435.
- 2) H. E. Hollmann, Physik und Technik der Ultrakurzwellen.
- 3) Jachnow, Telefonen - Mitteilungen, 21. Jahrg. [1940], H. 83, S. 55.
- 4) J. Großkopf, ETZ, 64. Jahrg. [1943], H. 31/32, S. 415.



KATHREIN



KATHREIN
Fernseh-Antennen
EIN- UND MEBREBENEN-
AUSFÜHRUNG
ANTENNEN-ROTOR

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.)

Für den jungen Techniker

Anwendung der Triode-Pentode

Die Verbundröhre Triode-Pentode wurde früher häufig im Rundfunkempfänger benutzt. In den letzten Jahren zog man aber in steigendem Umfang getrennte Röhren für NF-Vorstufe und Endstufe vor, da dann volle Freiheit in der Schaltungstechnik besteht und keine Schwierigkeiten durch unerwünschte Kopplungen zu befürchten sind.

Im Fernsehempfänger liegen die Verhältnisse anders. Hier herrscht der Wunsch, die ohnehin große Zahl der Röhren zu verringern, und außerdem gibt es Röhrenfunktionen, bei denen die Vereinigung zweier Systeme in einem Kolben keine schaltungstechnischen Nachteile mit sich bringt. Im wesentlichen handelt es sich um die folgenden Stufen:

1. Aussiebung und Verstärkung der Synchronisierimpulse;
2. Synchronverstärker und Sperrschwinger für die Horizontalablenkung;
3. Multivibrator für die Horizontalablenkung;
4. Sperrschwinger und Endstufe für die Vertikalablenkung;
5. NF-Vorstufe und -Endstufe in kleineren Empfängern.

Daneben ist auch noch die Anwendung in Koinzidenzschaltungen und in der Video-Endstufe möglich.

Abtrennung, Verstärkung und Beschneidung der Synchronisierimpulse mit Hilfe der ECL 80

Zur Abtrennung der Synchronisierimpulse ist eine Pentode besonders gut geeignet, während zur weiteren Verstärkung und Beschneidung eine Triode genügt. Abb. 1 zeigt eine Schaltung, in der die ECL 80 diese Aufgaben übernimmt.

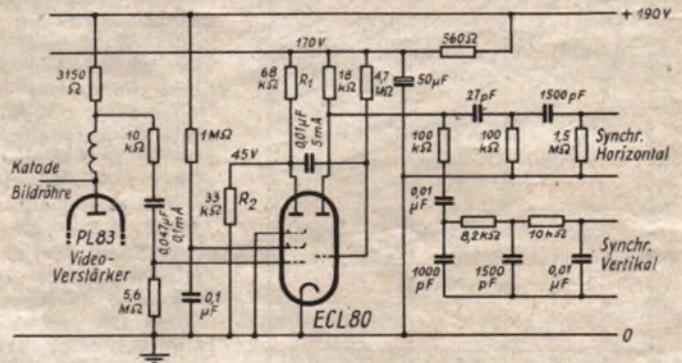


Abb. 1. Abtrennung der Synchronisierimpulse durch den Pentodenteil der ECL 80, Verstärkung und Beschneidung der Impulse durch den Triodenteil

Von der Anode der Video-Endröhre, z. B. einer PL 83, wird das Signalgemisch dem Steuergitter des Pentodenteils der ECL 80 zugeführt. Der Widerstand 10 kΩ verhindert, daß die Ausgangskapazität der Video-Endröhre durch die Eingangskapazität der ECL 80 vergrößert wird. Aus diesem Grund und da die hohen Videofrequenzen hier unerwünscht sind, erfolgt der Anschluß hinter der der Höhenanhebung dienenden Induktivität. Durch Gittergleichrichtung mit großer Zeitkonstante ($5,6 M\Omega \cdot 0,047 \mu F = 0,26 s$) erhält der Pentodenteil eine Gittervorspannung, die etwa dem Spitzenwert des Signalgemisches entspricht. Die Schirmgitterspannung ist so eingestellt, daß die Steuergitterspannung U_{g0} , bei der die Röhre gesperrt ist, kleiner ist als die Höhe der Synchronisierimpulse U_g . Deshalb kann nur während der Synchronisierimpulse Anodenstrom fließen, der Bildinhalt wird unterdrückt. Dies geht aus Abb. 2 hervor, in der oben die $I_a U_{g1}$ -Kennlinie und unten der zeitliche Verlauf von U_{g1} dargestellt sind. Die Größe von U_{g0} wählt man so, daß sie etwas kleiner ist als die bei einem gerade noch brauchbaren Bild auftretende Größe von U_g , also etwa -1 bis $-2 V$.

Abweichend von den üblichen Verstärkerschaltungen wird die Anode des Pentodenteils über einen Spannungsteiler $R_1 R_2$ gespeist. Hierdurch wird eine Beschneidung des Anodenstrom-Impulskopfes erreicht. Aus dem in Abb. 2 rechts gezeigten $I_a U_a$ -Kennlinienfeld wird dies erkennbar. Wäre nur ein Anodenwiderstand benutzt, so würde man entsprechend der Widerstandsgeraden a die $I_a U_{g1}$ -Arbeitskennlinie 2 erhalten (die $I_a U_{g1}$ -Kurzschlußkennlinie ist mit 1 bezeichnet). Durch den Spannungsteiler $R_1 R_2$ erfolgt nun die Aussteuerung längs der Geraden b, so daß man die $I_a U_{g1}$ -Arbeitskennlinie 3 erhält. Sie besitzt in der Nähe von $U_{g1} = 0$ einen waagerechten Teil. Außerdem ist bei $U_{g1} = 0$ die Anodenspannung nur sehr wenig von Anodenstrom, der Schirmgitterspannung und Betriebsspannung abhängig, da die Röhre hier im Übernahmehereich (steil abfallender Ast der $I_a U_a$ -Kennlinien) arbeitet. Es ergibt sich also der erwünschte waagerechte

Seit 28 Jahren

WEGA RADIO

Der Schlager!
Das Sommergeschäft!

WEGA *Loe R*

Leistungsfähiger, zuverlässiger 7-Röhren-UKW-Super m. Ratio-Detektor u. Begrenzer. 4 Wellenbereiche (UKW, K, M, L). Magisches Auge. Formschönes Edelholzgehäuse

DM 269,-

WURTT. RADIO-GESELLSCHAFT MBH · STUTTGART

ECL 80 im Fernseh-Empfänger

Verlauf der Köpfe der an der Anode negativ gerichteten Synchronisierungsimpulse. Bei der in Abb. 1 angegebenen Dimensionierung ist die Höhe der Impulse etwa 45 V.

Im Triodenteil werden die Impulse verstärkt und nochmals beschnitten. Die Gittervorspannung wird auch hier durch Gittergleichrichtung

Abb. 2 Arbeitsbedingungen einer Pentode als Amplitudensieb

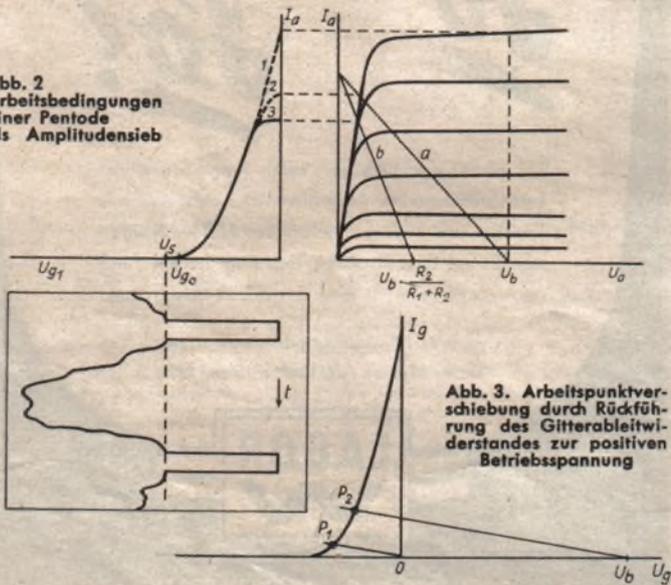


Abb. 3. Arbeitspunktverschiebung durch Rückführung des Gitterableitwiderstandes zur positiven Betriebsspannung

mit großer Zeitkonstanten ($4,7 \text{ M}\Omega \cdot 0,01 \mu\text{F} = 0,047 \text{ s}$) erzeugt und stellt sich auf etwa -35 bis -40 V ein. Da bei $U_a = 170 \text{ V}$ die Triode schon mit $U_g = -17 \text{ V}$ gesperrt ist, wird eine weitere Verbesserung des waagerechten Verlaufs der Impulsköpfe (die Spannungsimpulse sind an der Triodenanode positiv gerichtet) erreicht. Bemerkenswert ist, daß der Gitterableitwiderstand zur positiven Betriebsspannung geführt ist. Hierdurch wird, wie Abb. 3 zeigt, der Arbeitspunkt in den steilen Teil der Gitterstromkennlinie verlegt. Das bedeutet eine bessere Konstanz der Gitterspannung zwischen den Impulsen und damit eine weitere Unterdrückung des Bildinhaltes. An der Anode des Triodenteils stehen positive Synchronisierungsimpulse von etwa 75 V zur Verfügung.

Die Trennung in Horizontal- und Vertikalimpulse kann z. B. durch Differenzieren und Integrieren geschehen. An der Triodenanode liegen zwei RC -Ketten. Durch Differentiation mit Hilfe des Gliedes 27 pF , $100 \text{ k}\Omega$ werden die Horizontalsynchronisierungsimpulse abgetrennt. Der Widerstand $1,5 \text{ M}\Omega$ stellt den Gitterableitwiderstand der Koinzidenzröhre für die Horizontalablenkung dar. Die Vertikalsynchronisierungsimpulse werden durch doppelte Integration mit Hilfe der Glieder $100 \text{ k}\Omega$, 1000 pF und $8,2 \text{ k}\Omega$, 1500 pF ausgesondert. Der Kondensator $0,01 \mu\text{F}$ bildet den Gitterkondensator des Sperrschwingers für die Vertikalablenkung.

In der Schaltung nach Abb. 1 wird das gesamte Synchronisierungsgemisch im Triodenteil verstärkt und dann getrennt. Man kann aber auch so vorgehen, daß man die Trennung hinter dem Pentodenteil vornimmt und Horizontal- und Vertikal-Synchronisierungsimpulse in zwei getrennten Röhren weiterverstärkt. Eine derartige Schaltung ist in Abb. 4 ge-

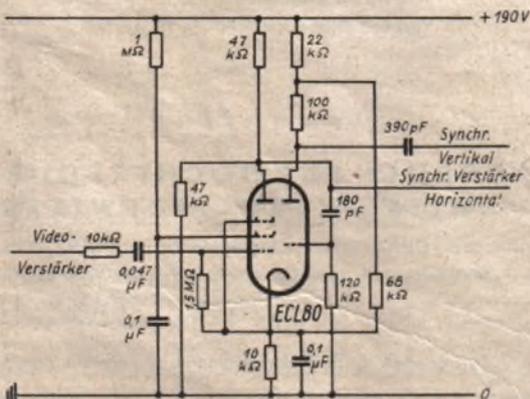
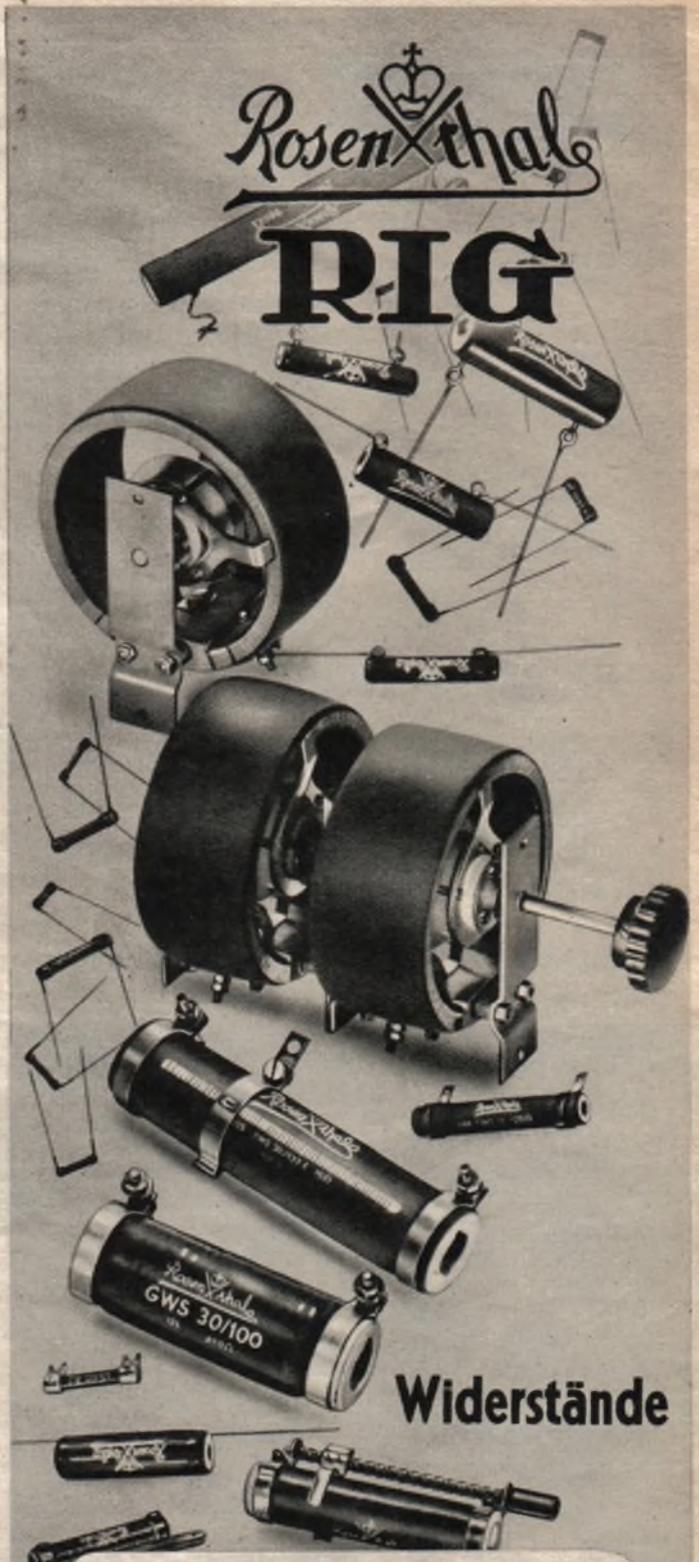


Abb. 4. Abtrennung der Synchronisierungsimpulse durch den Pentodenteil der ECL 80, Verstärkung der Vertikalimpulse durch den Triodenteil



Widerstände

- Drahtwiderstände** zementiert, lackiert und unlackiert
- Glasierte, hochbelastbare Drahtwiderstände
- Kohle-Schichtwiderstände** für Rundfunk, Nachrichten- und Meßgeräte
- Hochbelastbare, zementierte **Drehwiderstände**
- Spezialwiderstände** für Fernmeldetechnik

ROSENTHAL-ISOLATOREN

G. m. b. H.

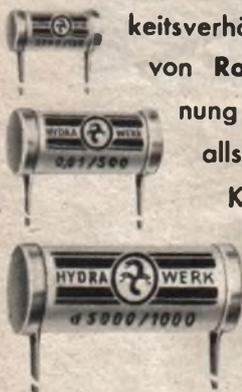
SELB-BAYERN

Besuchen Sie unseren Stand auf der Technischen Messe in Hannover 1952 · Halle IX, Stand-Nr. 606



ÜBERALL

dort, wo es darauf ankommt besonders extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen bei der Anwendung von Rohr-Kondensatoren Rechnung zu tragen, ist eine dichte, allseitig verlötete Bauart im Keramikschutzrohr nach DIN 41161 für einen Betriebs-temperaturbereich von -40° bis $+70^{\circ}$ C unerlässlich. Deshalb:



HYDRATROP - KONDENSATOREN

verwenden, heißt sicher gehen. Sicher für alle elektrotechnischen Geräte speziell der Funk- und Nachrichten-Technik; zu Wasser, zu Lande und in der Luft, in tropischem oder arktischem Klima.

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20



Da gibt's eigentlich gar keine Frage, denn das kaum sichtbare Standmikrofon MD 3 stellt zwischen Künstler und Publikum sofort den nötigen Kontakt her. Es ist deshalb das Bühnenmikrofon. Auch im Ausland verlangt man das MD 3 immer mehr

Besuchen Sie uns bitte auf der Technischen Messe Hannover, Halle 9, Stand 1325



DR.-ING. SENNHEISER, BISSENDORF/HANNOVER

Ihr Verkaufsschlager für die Frühjahrsaison:

WELTFUNK
KOFFERSUPER
Pascha
DER KOFFER DER SICH SELBST AUFLÄDT



W. KREFFT AKTIENGESELLSCHAFT · GEVELSBERG i.W.

Für Studium und Praxis!

Demnächst erscheint
erstmalig in der deutschen Fachliteratur

INDUSTRIELLE ELEKTRONIK

Verfasser DR. REINHARD KRETMANN

DIN A 5, ca. 260 Seiten mit etwa 250 Abbildungen und Tafeln
In Ganzleinen gebunden ca. DM-W 12,50
Voraussichtliche Auslieferung im April d. J.

Neuaufgabe

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

Herausgeber CURT RINT, Chefredakteur der FUNK-TECHNIK
800 Seiten · In Ganzleinen gebunden DM-West 12,50

Zu beziehen durch Buchhandlungen, andernfalls durch

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

Berlin - Borsigwalde (Westsektor)

zeigt. Der Pentodenteil arbeitet wie in Abb. 1, so daß an seiner Anode Impulse in der in Abb. 5 a dargestellten Form und Folge auftreten. Die Abtrennung der Vertikalimpulse wird hier nicht durch Integration, sondern durch Differentiation vorgenommen. Hierzu dient das RC-Glied 180 pF, 120 kΩ am Triodengitter. Seine Zeitkonstante ist $T = 22 \mu\text{s}$; sie muß in engen Grenzen eingehalten werden, damit am Triodengitter der in Abb. 5 b gezeigte Spannungsverlauf entsteht. Macht man T zu klein, so werden auch die Horizontal-Synchronisier-

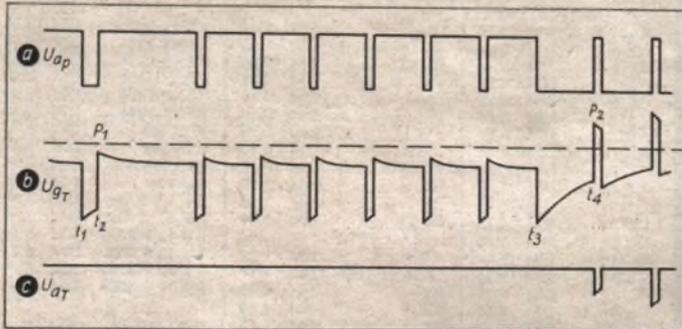


Abb. 5. Spannungsverlauf an Pentodenanode, Triodengitter und Triodenanode

impulse zu stark differentiiert, so daß zwischen t_1 und t_2 die Spannung zu stark ansteigt und der Punkt P_1 über der gestrichelten Horizontalen liegt. Macht man T zu groß, so werden die Vertikal-Synchronisierimpulse nicht ausreichend differentiiert, so daß die Spannung zwischen t_3 und t_4 nur wenig ansteigt und der Punkt P_2 nicht über der gestrichelten Horizontalen liegt. Diese Horizontale stellt diejenige Gitterspannung der Triode dar, bei der gerade Anodenstrom zu fließen beginnt. An der Triodenanode sind demnach die Horizontalimpulse unwirksam, und nur die Vertikalimpulse erzeugen negative Anoden-Spannungsimpulse, wie Abb. 5 c zeigt. Hierdurch ist der Zeitpunkt des Vertikalrücklaufs sehr scharf bestimmt, und die beim Zeilensprungverfahren so lästige Paarigkeit der Zeilen wird sicher vermieden. Allerdings ist die Anfälligkeit gegen Störungen größer als bei der Integrationsmethode nach Abb. 1. Für eine einwandfreie Funktion muß die Gittervorspannung der Triode möglichst fest eingestellt werden. Deshalb durchfließt den Katodenwiderstand 10 kΩ nicht nur der Röhrenstrom, sondern außerdem ein Strom, der über die Widerstände $22 + 68 \text{ k}\Omega$ der positiven Speiseleitung entnommen wird. Die an der Triodenanode auftretenden Impulse (Abb. 5 c) können einem Sperrschwinger für die Vertikalablenkung zur Synchronisierung zugeführt werden. Da die Impulse negativ gerichtet sind, müssen sie der Anode, nicht dem Gitter des Sperrschwingers aufgedrückt werden. Die an der Pentodenanode auftretenden Impulse (Abb. 5 a) werden z. B. durch die Triode einer weiteren ECL 80 verstärkt, an ihrer Anode differentiiert und einem Sperrschwinger für die Horizontalablenkung zur Synchronisierung zugeführt, wie z. B. Abb. 6 zeigt.

Die ECL 80 als Sperrschwinger für die Horizontalablenkung

Soll für die Steuerung der Horizontalablenkendstufe ein Sperrschwinger benutzt werden, so setzt man dafür zweckmäßig die Pentode der ECL 80 ein. Die Triode kann dann der Verstärkung der Synchronisierimpulse dienen. Eine solche Schaltung ist in Abb. 6 dargestellt. Das Trioden-

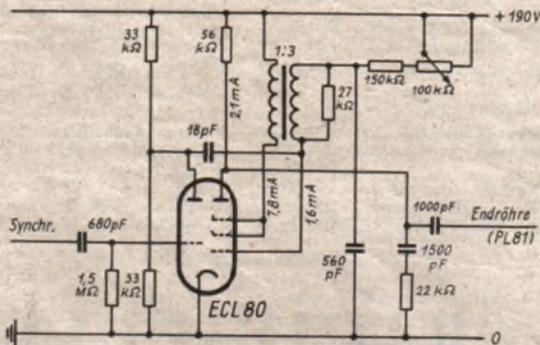


Abb. 6. Pentodenteil der ECL 80 als Sperrschwinger für die Horizontalablenkung, Triodenteil als Verstärker für die Synchronisierimpulse

gitter wird von der Pentodenanode der Schaltung nach Abb. 4 gesteuert, erhält also Impulse nach Abb. 5 a. Die an der Triodenanode auftretenden Impulse sind positiv gerichtet und werden dem Pentodengitter zur Synchronisierung zugeführt. Außerdem wird, um eine sichere Synchronisierung zu erreichen, mit Hilfe des kleinen Kopplungskondensators 18 pF eine Differentiation vorgenommen. Das System Katode-Steuer-gitter-Schirm- und Bremsgitter des Pentodenteils arbeitet als Sperrschwinger. Es wird hier nur zur Erzeugung von



Keramische Kondensatoren
für Rundfunk, Meßtechnik, medizinische HF-Geräte
und kommerzielle Sender
Feinkeramische Bauteile aus Sonderkeramik
Metallisierte Keramik

ROSENTHAL-ISOLATOREN

G. m. b. H.
SELB-BAYERN

Besuchen Sie unseren Stand auf der Technischen
Messe in Hannover 1952 · Halle IX, Stand-Nr. 606

Impulsen herangezogen, so daß die Form des Gitterspannungsverlaufs nicht kritisch ist. In bekannter Weise wird der Gitterkondensator 560 pF während der Anodenstromimpulse negativ aufgeladen. Er entlädt sich während der stromlosen Zeit der Röhre über den Widerstand 150 k Ω und den Regelwiderstand 100 k Ω . Die Entladung geschieht nicht zum Chassis, sondern zur positiven Speiseleitung, da dann der Gitterspannungsverlauf kurz vor dem Stromeinsatz der Röhre steiler ist, so daß die Störanfälligkeit der Synchronisierung geringer ist. Abb. 7 a zeigt den Spannungsverlauf am Gitterkondensator. Die Steilheit des Gitterspannungsanstieges und damit die Horizontalfrequenz wird durch den Regelwiderstand 100 k Ω eingestellt. Da nur die Anodenstromimpulse des Sperrschwingers ausgenutzt werden, ist die Frequenzeinstellung ohne Einfluß auf die Amplitude der Sägezahnspannung. Die Sägezahnspannung wird dadurch erzeugt, daß der an der Pentodenanode liegende Kondensator 1500 pF über den Anodenwiderstand 56 k Ω aufgeladen und durch den Anodenstromimpuls wieder entladen

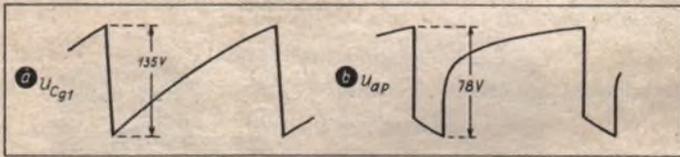


Abb. 7. Spannung am Gitterkondensator und der Anode des Sperrschwingers

wird. Außerdem wird während des Horizontalrücklaufs ein zusätzlicher negativer Impuls am Gitter der Ablenkendröhre benötigt, damit diese während des Rücklaufs sicher gesperrt bleibt. Deshalb ist in Serie mit dem der Sägezahnzeugung dienenden Ladekondensator 1500 pF ein Widerstand 22 k Ω geschaltet, an dem während der Entladung durch den Anodenstromimpuls ein negativer Spannungsimpuls erzeugt wird. Insgesamt verläuft die Spannung an der Pentodenanode und damit auch am Gitter der Ablenkendröhre so, wie es Abb. 7 b zeigt. Im Sperrschwinger treten beträchtliche Spitzenströme und -Spannungen auf; so ist z. B. in der Schaltung Abb. 6 der Schirmgitter- und Bremsgitterspitzenstrom etwa 70 mA und der Steuergitterspitzenstrom etwa 17 mA. Am Steuergitter ist eine negative Spannungsspitze von etwa 200 V vorhanden. Die Röhre ECL 80 ist so konstruiert, daß diese impulsförmig auftretenden Belastungen noch unterhalb der mit Rücksicht auf die Lebensdauer zulässigen Werte liegen. (Wird fortgesetzt)

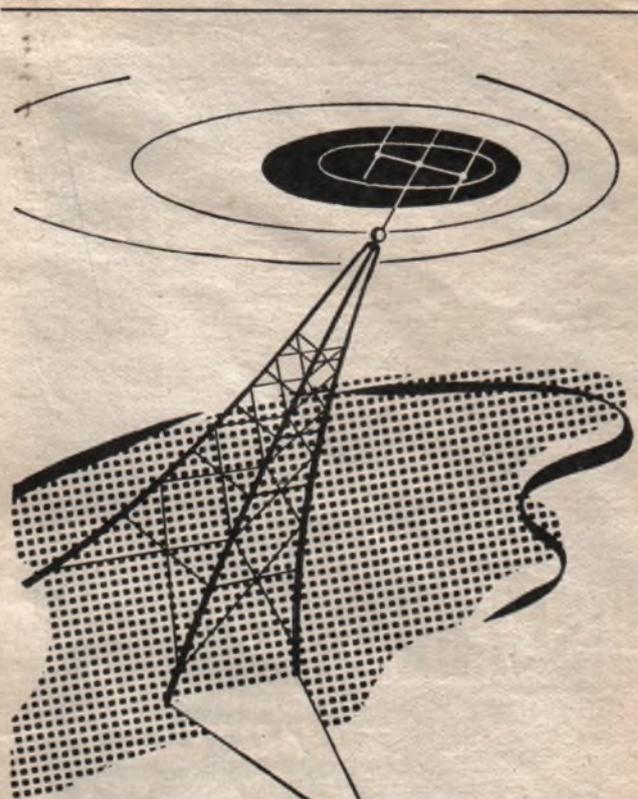


ZEITSCHRIFTENDIENST

Fortschritte in der Fertigung „gedruckter“ Schaltungen

In der letzten Zeit haben sich zwei Verfahren in den Vereinigten Staaten durchgesetzt, die gegenwärtig in großem Maßstab durchgeführt werden. Typisch für beide Verfahren ist die Verwendung massiver Leitungsverbindungen, wenn diese auch die Form dünner Metallfolienstreifen haben. Bei dem Verfahren der "Franklin Airloop Corp." wird die zu einer Rolle aufgewickelte Folie — Kupfer, Aluminium oder dergleichen —, die die Breite der zu „bedruckenden“ Montageplatte hat, zunächst auf der einen Seite mit einer dünnen Schicht eines thermoplastischen Kunststoffes, „Kotol“, versehen, der klebfähig ist. Die Folie wird dann in einem fortlaufenden Arbeitsgang mit den vorbereiteten Montageplatten aus Isoliermaterial durch eine Presse geführt. Der Stempel der Presse ist geheizt und trägt auf der Stempelfläche erhabene das gewünschte Verdrahtungsmuster; nur an diesen erhabenen Stellen berührt der heiße Stempel die Metallfolie, erweicht den Klebstoff und drückt die Folie mit dem Klebstoff auf die Montageplatte. Die Folie ist also auf den aus der Presse kommenden Platten nur an den Stellen festgeklebt, wo sich die Leitungen befinden sollen. Die übrige (lose) Folie wird von Hand abgerissen und ist Abfall. Die Montageplatte enthält nun die fertige Verdrahtung und kann auf dem üblichen Wege weiterverarbeitet werden. Auf diese Weise können 25 Schaltungen in der Minute „gedruckt“ werden. Die zahlenmäßig bedeutendste Anwendung hat das Verfahren der "Airloop" für die Herstellung von spiralförmigen Rahmenantennen zum Einbau in das Gehäuse von Radioempfängern gefunden. Mehrere Millionen Empfänger-rückwände haben bereits eine auf diese Weise gefertigte Einbauantenne. Aber auch bei der Massenfertigung vieler anderer elektronischer Geräte, besonders auch von Teilen für Fernsehgeräte, wird das Verfahren benutzt. Das andere, von dem "Signal Corps" entwickelte Verfahren geht von den auf dem amerikanischen Markt erhältlichen Kunststoffplatten aus, die auf einer Seite oder auf beiden Seiten mit einer Kupferfolie bezogen sind. Auf diese Folie wird das Verdrahtungsmuster mit einer säurefesten Tinte oder Farbe aufgedruckt. In einem Säurebad löst sich dann die Folie mit Ausnahme an den von der Farbe bedeckten Stellen auf, so daß die Verdrahtung auf der Kunststoffplatte zurückbleibt. Nach der Reinigung kann die Montageplatte weiterbehandelt werden. Die Schaltelemente — Kondensatoren, Widerstände, Röhren usw. — werden auf der Rückseite befestigt. Interessant ist an diesem Verfahren noch, daß sämtliche Lötungen zum Anschluß der Einzelteile an die Verdrahtung in einem einzigen Arbeitsgang vorgenommen werden. Hierzu wird die Montageplatte nur mit ihrer die Verdrahtung tragenden Unterseite kurzzeitig in eine Wanne mit dem erhitzten und flüssigen Lot getaucht, nachdem vorher das Flußmittel aufgetragen wurde. Beide Verfahren lassen sich auch mit biegsamen Montageplatten aus Teflon oder Silikon Gummi durchführen, die dann nach dem Einbau der Einzelteile und Röhren zu einem Zylinder zusammengerollt werden können.

(Radio-Electronic Engineering, 6, 51.)



DRAHTNACHRICHTENGERÄTE U. ZUBEHÖR

Wir bieten aus Vorrat freibleibend an:

FUNKGERÄTE U. ZUBEHÖRTEILE

AN/TRC	1	RC	58
AN/AMQ	1C	RC	103
AN/PRS	1	RM	29
AVT	15	S	27
BC	357	SCR	206
BC	375	SCR	274 N
BC	460	SCR	511
BC	500	SCR	522
BC	630	SCR	535
BC	1003	SCR	536
BC	1103	SCR	578
EE	65	SCR	625
FMT	50	SCR	269
Halsted	10LFA	Sgt	B
Link	1498	SqE	513C
PB	50		

Telephonie

STEG

Funk

Röhren

Typenblätter mit technisch. Daten stehen zur Verfügung.

Die Geräte werden in eigenen Spezialwerkstätten geprüft und soweit notwendig überarbeitet.

ELEKTRONEN-RÖHREN

Empfänger-, Sende-, Kathodenstrahlröhren, Gleichrichter, Spannungsregler, Stromregler, Spezialröhren

Verkaufsorganisation für geprüftes US Surplus-Material

STEG

Nachrichten - Geräte - Programm NAG
Neuauflage bei München, Brunnamstraße 21
Germany

888

FT BRIEFKASTEN

Herbert H., B.:

Gibt es ein einfaches Mittel zur Feststellung der Belastbarkeit eines elektrodynamischen Lautsprechers, bei dem der Drahtquerschnitt und die Windungszahl unbekannt sind?

Wenn das Kupfervolumen der Feldwicklung eines Lautsprechers oder der Wicklung eines Trafos bekannt ist, läßt sich durch eine einfache Widerstandsmessung die Drahtstärke der Wicklung und damit ihre Belastbarkeit ermitteln.

Der Gleichstromwiderstand eines Drahtes von l [cm] Länge und q [mm] Querschnitt ist

$$R = \frac{\rho \cdot l \cdot 10^{-4}}{q} = \frac{1,76 \cdot 10^{-4} l}{q} = \frac{1,76 \cdot 10^{-4} n \cdot l_{\text{mittel}}}{q}$$

Spezifischer Widerstand für Kupfer $\rho = 0,0176$; n = Windungszahl.

Das Volumen V einer Wicklung mit dem äußeren Durchmesser D_1 und dem inneren D_2 sowie der Länge L (alle Maße in cm) ist

$$V = \frac{4L}{\pi} (D_1^2 - D_2^2) \text{ [cm}^3\text{]}.$$

Die mittlere Länge einer Drahtwindung ist

$$l_{\text{mittel}} = \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2)$$

und schließlich die Windungszahl

$$n = \frac{(D_1 - D_2) L}{q}$$

bei einem angenommenen Kupferfaktor von 2.

Setzt man alle Werte ein, so findet man den Drahtdurchmesser

$$d = \sqrt[4]{1,43 \cdot 10^{-2} \frac{V}{R}} \text{ [mm]}.$$

Ist beispielsweise das Kupfervolumen der Wicklung $V = 10 \text{ cm}^3$, der mit einem Ohmmeter gemessene Gleichstromwiderstand $R = 1,43 \text{ k}\Omega$, so ergibt sich nach obiger Formel der Drahtdurchmesser

$$d = \sqrt[4]{\frac{1,43 \cdot 10^{-2} \cdot 10}{1430}} = \sqrt[4]{10^{-4}} = 10^{-1} = 0,1 \text{ mm}.$$

Da man erfahrungsgemäß das Kupfer in den Wicklungen von Feldspulen und Netztransformatoren mit $2,55 \text{ A/mm}^2$ belasten kann, läßt sich nun sofort die Belastbarkeit angeben; sie ist mit diesem Wert

$$I = 2 d^2 \text{ [A]},$$

im Beispiel also $I = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ A} = 20 \text{ mA}$.

Erich W., B.:

Können Sie mir noch nähere Angaben für die im Verstärker für Magnetbandlaufwerk (FUNK-TECHNIK Bd. 7 [1952], H. 3, S. 70) verwendeten Übertrager und Drosseln beschaffen?

Der Verfasser macht nachstehende Angaben: Abb. 3: Sp I = Kern M $85 \times 0,5$, Dynamoblech III, vollgewickelt mit $0,35 \text{ CuL}$. Abb. 4: U I = Übertrager 50-1007 der Firma Malotki, Berlin W 35, Bülowstr. 103. U 2 = Kern M $65 \times 0,5$, Dynamoblech III; primär 1300 Wdg , $0,3 \text{ CuL}$; sekundär 420 Wdg , $0,35 \text{ CuL}$. Sp I = 3500 Wdg , $0,15 \text{ CuL}$ auf Lorenz-NF-Eisen 230. Sp. II = 410 Wdg , $30 \times 0,05$ Hochfrequenzlitze auf HF-Eisen (z. B. HFE 234).

Aufnahmen vom FT-Labor: Jänicke (S. 203, 212, 213);
Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (5), Hiller (18), Ullrich (23)

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (West-Sektor), Eichborndamm 141-167. Telefon: 49 23 31, Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Curt Rint. Westdeutsche Redaktion: Karl Tetzner, Frankfurt/Main, Alte Gasse Nr. 14-16. Geschäftsstelle Stuttgart, Postfach 1001. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. Walter Rob, Innsbruck, Fallmerayerstraße 5. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin-West Nr. 24 93; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel in allen Zonen. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. — Kupfertiefdruck: Elsnerdruck, Berlin



KUNDENDIENST
Gutscheine siehe unten

FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industriegeräten. Beantwortet werden bis zu 3 Fragen. Ausarbeitungen vollständiger Schaltungen und Berechnungen werden nicht durchgeführt.

Auskünfte werden kostenlos und schriftlich erteilt. Wir bitten, den Gutscheine des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Gutschein für eine kostenlose Auskunft FUNK-TECHNIK Nr. 8/1952



ISOPHON
Lautsprecher
FÜR JEDEN VERWENDUNGSZWECK

ISOPHON E. Fritz & Co. G.m.b.H., Berlin-Tempelhof
Zur Technischen Messe Hannover: Halle 11, Stand 718



Das höchstempfindliche Band für Heimgeräte mit Bandgeschwindigkeiten von 19 und 38 cm/sec.

Lieferbar in Längen von 180 und 350 m auf Kunststoffspulen und von 700 m auf 100 mm Spulenkerne.

Verlangen Sie unseren Prospekt über das Agfa-Magnetophonband

FARBENFABRIKEN BAYER · LEVERKUSEN
Agfa-Magnetophonverkauf



ROKA

FERNSEH-
ANTENNEN

gut
KONSTRUIERT

ROBERT KARST · BERLIN · SW29

HF-KERAMIK



Fest- u. veränderbare
Kondensatoren
Spulenkörper
Wicklungsträger
Achsen
Metallisierte und
armierte Bauteile
Muster f. Entwicklung

STETTNER & CO

LAUF bei Nürnberg



BRAUN

»Commodore«

Ein Heim- und Reiseempfänger von höchster Leistung, von Eleganz und hervorragenden Klangqualitäten.



PREIS:
DM 298.-
o. B.

7 Kreise, 6 Röhren, 3 Wellenbereiche, abgestimmte Vorstufe (3fach-Drehkondensator)

PERTRIX-UNION G.M.B.H. FRANKFURT/M.

5700091

BRAUN

Ticcolino 52 B

NUR FÜR BATTERIEBETRIEB

leicht

handlich

formschön

5 Kreise — 4 Röhren,
Mittelwellen 183-585 m,
perm. dyn. Lautsprecher
100 mm Ø

DM 137.- o.B.



...und unerreicht im Preis

Magnetische Spannungs - Gleichhalter mit Vielspannungen.

Anodenspannungen = hochkonstant, Heizspannungen = konstant.
Nach Wahl auch noch diverse Spannungen.

Es lohnt sich! Da aller bisheriger Stabilisierungsaufwand eingespart wird. An Stelle des Netztrafos kommt jetzt der magn. stabilisierte Übertrager mit nur 1/3 mehr Bauraum. — Die Einzelteile können an beliebigen Stellen im Gerät untergebracht werden.

Wirkungsgrad: 70—80% Gütegrade: 1% und 0.1%



STEINLEIN

Regler und Verstärker
DUSSELDORF, Erkratherstr. 120 / Tel. 11781

Röhre - Elkos besser und billiger denn je!

Isolier-Rohr:

4 MF 350/385 DM	- .76
8	- .95
16	1.20
32	1.85
50	2.10
16+16	2.10
4 MF 450/550 DM	- .90
8	1.10
16	1.65
32	2.40
8+8	1.80
8+16	2.10
50	160/200
	1.40

Alu-Becher:

16 MF 350/385 DM	1.50
32	2.05
50	2.50
16+16	2.50
32+32	3.10
50+50	4.25
8 MF 450/550 DM	1.35
16	1.90
32	2.90
50	3.15
8+8	2.15
8+16	3.15
32+32	4.20

5% Rabatt ab 10 Stück, auch sortiert! — Ein Jahr Garantie! — Niedervolt, 8 Werte von 0,55 bis 0,95 DM. — Nur für den Fachhandel. — Preise rein netto sofortige Kasse.

Berlin-Neukölln, Silbersteinstraße 15

S- und U-Bahnhof Neukölln (2 Minuten)

Geschäftszeit täglich 8 bis 16 Uhr
sonntags 8 bis 16 Uhr

Ruf 62 12 12



HELMA-ANTENNEN

CARL NOVAK

Berlin-Steglitz, Buggestr. 10a
Fernruf 76 29 12

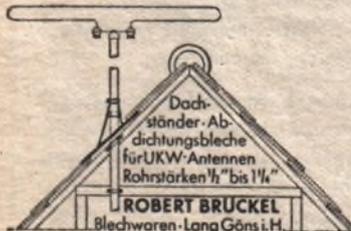
Neueste amerik. u. europ. Fernseh- u. UKW-Ant., Doppelschleifen-Yagisystem m. erhöht. Impedanz. Breitband-Schmetterl., beste Universalant. mit Idealer Rundchar., Superturstyle, mehrreih. Richtant. gestaff. Systeme f. UKW-Empf. i. Grenzgebieten. Amat.-Sendant. Abgesch. UKW- u. Fernsehkab., sowie all. Sorten Flachbandkab., ab -30 DM per Meter.

Auch ein weiter Weg lohnt sich!

Neuberger-Elko im Becher	2,-
16 + 16 µF 350/385 Volt	
PERTRIX-Elko im Becher	3,40
50 + 50 µF 350/385 Volt	
NPLR-Litze, 2adrig	% 10,-
Luftdrehke, 500 pF	1,20
Bananenstecker, Bakelite	% 4,-
Abgeschirmter Schalldraht	
0,5 mm Ø, Cu-Geflecht	% 11,-
Abgeschirmte Cu-Litze, 0,75	% 13,-
Widerstände, in allen Werten	
auch 1 Meg-Ohm, 0,25 Watt	% 10,-
0,5 Watt	% 10,50
Rollkondensatoren, 500/1500 V	
5 000 pF	% 5,-
10 000 pF	% 6,50
Weatherliner Scheinlampen	% 19,-
VALVO- und TELEFUNKEN-Röhren	
OSRAM- und TUNGSRAM-Glimmlampen	
mit den neuen Höchststrabanten	
A-Röhrenfassungen	% 8,-
Rollek, 25 + 25 µF, 275 V	1,95

Stets viele Gelegenheiten zu den kleinen Preisen

Bitte besuchen Sie mich in:
Neukölln, Hasenheide 119
unmittelbar am Hermannplatz
HANS W. STIER Radiogroßhandel



ELKOS Fabrikat W & S, 6 Monate Garantie

Roll:	Alu:
4 µF 0,80 DM 350 385	16 µF 1,40 DM
32 µF 1,80 DM 350 385	32 µF 2,05 DM
16 µF 1,15 DM 350 385	16 + 16 µF 2,50 DM
4 µF 1,00 DM 500 550	8 µF 1,35 DM
8 µF 1,15 DM 500 550	8 + 8 µF 2,20 DM
16 µF 1,55 DM 500 550	16 µF 1,85 DM
Nachs. mit 3° Skonto	32 µF 2,90 DM
Ab 30 Stück partafrei	16 + 16 µF 3,10 DM

W. WOLDA, Großhandlung
Bremen 1, Bruchhauser Straße 76

5 auf einen Streich

für jeden eine Kleinigkeit!

1. solide Arbeit m. unbegrenzter Lebensdauer,
2. niedriger Preis,
3. schnelle Bedienung,
4. Umtauschrecht u. 5. alles aus einer Hand,

denn Sie werden sich freuen, wenn Sie in meiner Liste alles finden, was Sie brauchen. Darum verlangen Sie noch heute meine Preisliste m. üb. 70 Typen Trafos, Dräseln u. Übertrager gratis

Wolfgang Seemann, Stuttgart-S, Döbelstraße 9b

Fachmann durch Fernschulung

Masch.-Auto-, Hoch- u Tiefbau, Radio-, Elektro-, Betriebstechn. Heizung, Gas, Wasser, Verb.z. Ingschule, Meisterprüf. Spezialkurse für Techniker, Zeichner, Facharbeiter, Industriemstr. Progr. frei Techn. Fernlehrinstitut (16) Melsungen E

Amateurbedarf

Sonderangebot, fordern Sie Liste.
150 Widerstände, 30 Kondensatoren, 10 Becherkondensatoren, 6 Elektrolyt-Kondensatoren DM 15,-.

FUNKLABOR BRAUM, Königstein/Ts.
Abgleich, Prüfung, Reparatur sowie Einzel- und Serienfertigung von Geräten

Fernsehen

u. **RADIOTECHNIK** i. Fernunterricht.
Schaltungen einzeln, in Mappen u. Büchern. Techn. Leserkreis. Prospekt frei.

Ferntechnik
Ing. H. LANGE, Berlin N 65
Lüderitzstr. 16 Tel. 46 81 16
H. A. WUTTKE, Frankfurt/M I
Schließfach Tel. 52 549

Stellenanzeigen

1 LICHTTECHNIKER

Ingenieur mit besonderen Kenntnissen der Lichttechnik, Planung moderner Beleuchtungsanlagen usw. und

1 FERNSEH- (RADIO-) INGENIEUR

mit besonderen Kenntnissen im Fernseh-Empfängerbau und der Sender- und Studio-Ausrüstung gesucht. Bewerber sollen keine Entwicklungsarbeiten leisten, sondern unsere Kundschaft beraten. Es wird neben umfassenden Fachkenntnissen großer Wert auf gute Umgangsformen und gewandtes Auftreten gelegt. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. an

Herbert Anger

Authorized Distributor der
INTERNATIONAL

GENERAL ELECTRIC

Comp. Inc. New York

FRANKFURT a.M., TAUNUSSTRASSE 20

Techn. Verkäufer

22 Jahre alt, gelernter Rundfunkmechaniker, Ausbildg. u. Erfahrung. Im Verkaufsgeschäft, Werbung u. Schaufensterdekor., in ungekündigter Stellung, sucht verantwortl. ausbaufähig. Wirkungskreis. Angebote unter (Br.) F. J. 6905

Gesucht

Dipl.-Ingenieur der Fernmelde- und HF-Technik,

gewandter Verhandlungspartner, 30-40, möglichst ohne Anhang. Organisator. Ausführlicher handschriftlicher Lebenslauf mit Lichtbild und Zeugnisabschriften an (B) FK 6906

STUDIOLA-Tonfilien, Frankfurt/M - W 13

Verkäufe

EINMALIGES SONDERANGEBOT!

Schalldraht in Y- und Lackausführung	1 x 0,5 mm per 100 m	DM 3,15
Schalldraht in Y- und Lackausführung	1 x 1 mm per 100 m	DM 5,50
Schalldraht in Y-Lackausführ., 2-farbig	2 x 0,5 mm per 100 m	DM 5,90
Schalllitze	1 x 0,25 mm per 100 m	DM 5,50
Abgesch. Leitung, Absch. Cu verz.	1 x 0,8 mm per 100 m	DM 22,-
UKW - 300 Ohm	per 100 m	DM 35,50

Prompter Nachnahmeverand, bzw. Anfragen unter (US) F. C. 6899

Das MAGNETTON-Gerät für Jedermann!

„Matz“ Musiker, passend auf jeden Plattenspielteller, einfache Montage und Bedienung, 3 Köpfe mit Netzteil und Verstärker DM 239,-

Tonspule DM 9,- sofort lieferbar

DER FUNKDIENST

Berlin-Charlottenburg 4
Mommstraße 30 · Telefon 97 92 62
Postcheck 441 90

Stabilisatoren, 100/60 Z II, Neufertigung, netto 15,- DM ab Lager. Kennblätter anfordern. Herrmann K.-G., Bln.-Wilmerisdorf, Hohenzollerndamm 174-177.

Grammophon-, Plattenspieler-, Kofferapparate repariert gründlich, 50jährige Erfahrung, Pletsch, Berlin N, Swinemünder Straße 97, Tel. 46 37 47

Radio-Elektro-Fachgeschäft

mit Filiale, Jahresumsatz über 150.000,- DM zu verkaufen oder zu verpachten. Angebote unter (US) F. H. 6904

3 Umformer, angebraucht, U_a b/24 Bauart Lorenz, Antr. 24 V, 9 Amp. 5000/min. Abg. 430 V, 90 mAmp. 300 V ~ 50 mAmp. 1 Umformer EU a₁ (Einanker) Eing. 12 V = 2,3 Amp. 4000/min. Ausg. 130 V, 28 mAmp. Angebote unter (B) F. B. 6898.

Tonband-Köpfe! Einige Sätze Doppelspur, neu, 1 Satz = 1 komb. Aufnahme-Wiedergabe- und Löschkopf. Für alle Schaltungen geeignet, umständehalber p. Satz DM 29,- zu verkaufen. Bei Nichtgefallen Geld zurück. J. Schwarz, München 13, Isabellastr. 5.

HR 2/100/1,5 neu, per Stück DM 28,-, lieferbar. Angebote unt. (B) F. U. 6891.

RDD
RÖHREN
ABE

23 000 KURZDATEN
u. 6000 SOCKELBILDER
für nur DM 4,-

1 Gratisexemplar erhalten
Sie zu einem Röhrenauftrag
über DM 50,- Lieferbarer Röhren

ROHRENSPEZIALDIENST
ein Begriff
für Qualität, Lieferfähigkeit und
prompteste Bedienung

GERMAR WEISS
Großhandel · Import · Export
FRANKFURT/MAIN
HAFENSTR. 57 · TELEFON 7 36 49

KAUFE RÖHREN ALLER ART
GEGEN KASSE

Durch unsere
Tausch-Zentrale
können Sie alle radio- und elektro-technischen Artikel tauschen oder verkaufen (auch billige Einkaufsquelle). Fundgrube für Amateure, Techniker, Labors usw.

Technische Tausch-Zentrale
H. Thesing, Berlin-Charlottenbg.,
Krumme Str. 40. Tauschbedingungen mit Sonderangebotsliste D gegen Rückporto

Kaufgesuche

Siemens & Halske-Tonfrequenzspektrometer
40-16000 Hz
zu kaufen gesucht.
Angebote erbeten unter E 6007
durch Anzeigengesellschaft,
Stuttgart-W., Reinsburgstr. 87

Ich kaufe ständig:
USA-Röhren
Deutsche Röhren
Spezial-Röhren
und erbitte preisgünstige Angebote
Radio-Röhren-Großhandel
FRIEDRICH SCHNORPEL
München 13, Heßstraße 74

Suche Frequenzmesser **WID**,
Voltmesser **UDND**, Meß-
Sender **SMLM** u. **SMAF**,
LC-Meßbrücke **LCB** Fabrikat
Rhode Schwarz. Angeb. unt. (B) F. C. 6903

Tonfrequenz-Spektrometer, Geräusch-
messer, Meß-Instr. kauft gegen Kasse
Charlottenburger Motoren- und Geräte-
bau, Berlin W 35, Potsdamer Straße 98.

Radioröhren Restposten, Kassaankauf
Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

Großhandlung sucht Restposten Potentiometer besonders dringend zu kaufen.
(US) F. L. 6907

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ausgangsspannung bei Verstärkern

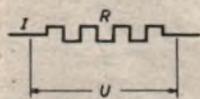
Verstärker-Ausgangsspannung für versch. Verstärkerausgangs-Widerstände und Leistungen

Verstärker- ausgang [Ω]	Verstärkerleistung					
	10 W	20 W	50 W	75 W	100 W	150 W
10	10 V	14,1 V	22,4 V	27,4 V	31,6 V	38,8 V
50	22,4 V	31,6 V	50 V	61,4 V	70,7 V	86,5 V
100	31,6 V	44,6 V	70,7 V	86,5 V	100 V	122,5 V
200	44,6 V	63,2 V	100 V	122,5 V	141,5 V	173 V
500	70,7 V	100 V	158 V	194 V	224 V	274 V
1000	100 V	141,5 V	224 V	274 V	316 V	388 V
3000	173 V	245 V	388 V	475 V	547 V	670 V
5000	224 V	316 V	500 V	612 V	707 V	865 V
10000	316 V	446 V	707 V	865 V	1000 V	1225 V

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 49/1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ohmsches Gesetz

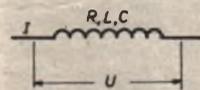


für Gleichstrom:

$$U = I \cdot R; I = \frac{U}{R} = G \cdot U; R = \frac{U}{I} \text{ [V, A, } \Omega \text{]}$$

worin $G = \frac{1}{R}$ = elektr. Leitwert [Siemens]

für Wechselstrom (Effektivwerte):



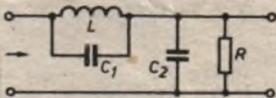
$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}} \text{ [H.F.]}$$

worin $\omega = 2\pi f$ (Kreisfrequenz) [sec⁻¹]

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 51/4

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tiefpaß-M-Filter



Die angegebenen Formeln der beiden äquivalenten Schaltungen gelten für ein Verhältnis von $M \sim 0,6$ der Grenz- (f_G) und Absorptionsfrequenz (f_A) nach der Beziehung

$$M = \sqrt{1 - \left(\frac{f_G}{f_A}\right)^2}$$

Abschlußwiderstand mit gegebener Selbstinduktion:

$$R = \frac{L \cdot \pi \cdot f_G}{M}$$

Wert des Längskondensators C_1 :

$$C_1 = \frac{(1 - M^2) \cdot 10^6}{4 \pi \cdot M \cdot f_G \cdot R}$$

Wert des Querkondensators C_2 :

$$C_2 = \frac{M \cdot 10^6}{\pi \cdot f_G \cdot R}$$

Frequenz f in Hz
Selbstinduktion L in H
Kapazität C in μF
Widerstand R in Ω

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 53/9

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Wärme-Ausbiegung

Bimetalle werden u. a. verwendet als Temperaturregler für Heizgeräte, für automat. Stromunterbrechung für Thermometer und als Feuermelder. Höchste Gebrauchstemperatur etwa 500° C.

Die Wärmeausbiegung f ist

$$f = \frac{\alpha \cdot l^2}{s} \cdot 10^{-4} \text{ mm}$$

l = Länge in mm
 s = Dicke in mm

α = spez. Ausbiegung eines Bimetallestreifens von 100 mm Länge, 1 mm Dicke und 1° C Temperaturzunahme.

Z. B. Bimetall Nr. 2036 der Firma Heraeus-Vacuumschmelze AG; $\alpha = 0,28$.

Als Gegenstreifen wird Invar (36 % Ni und 64 % Fe) verwendet, dessen Wärme-Ausdehnung gleich Null ist.

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 55/2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Netzdrössel

Bei einer Siebdrössel muß der durchfließende Gleichstrom im Luftspalt des Eisentens eine Induktion \mathcal{B} von etwa 5000 Gauß erzeugen. Die hierfür notwendige Windungszahl w ergibt sich aus:

$$w = \frac{0,8 \cdot e \cdot \mathcal{B}}{I}$$

e = Luftspalt in cm
 \mathcal{B} = Induktion in Gauß
 I = Gleichstrom in Amp.

Unter Berücksichtigung des Eisenquerschnittes F und des Luftspaltes e folgt daraus die Selbstinduktion L der Drössel zu:

$$L = \frac{0,4 \cdot w^2 \cdot F}{e \cdot 10^9}$$

F = Eisenquerschnitt cm²
 e = Luftspalt in cm
 L = Selbstinduktion in H.

Die notwendige Drahtstärke wird mit der zulässigen Stromdichte bestimmt, die zu 2 A/mm² gewählt werden kann:

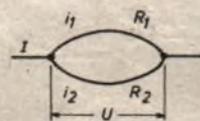
$$d = 0,025 \sqrt{I}$$

d = Drahtdurchmesser in mm
 I = Gleichstrom in mA.

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 50/2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stromverzweigung (Kirchhoffsche Gesetze)

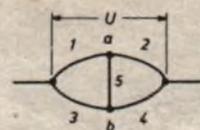


$$i_1 + i_2 = I$$

$$U = i_1 R_1 = i_2 R_2; \frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

Bei $i_0 = 0$ (oder Spannung an a = Spannung an b) gilt

$u_1 = u_2; u_2 = u_4$ (Spannungsabfälle)
 $i_1 R_1 = i_2 R_2; i_2 R_2 = i_4 R_4$ (Spannungsabfälle)
 $i_1 = i_2; i_2 = i_4$ (Ströme)



$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \text{ (Verhältnis der Ströme)}$$

Bei Anwendung für Widerstandsmeßbrücke:
 R_1 unbekannt, R_2 = geprüfter Widerstand,
 R_3 und R_4 = Brückendrähte, b = Gleitstelle.

$$R_1 = R_2 \cdot \frac{R_3}{R_4}$$

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 52/4

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

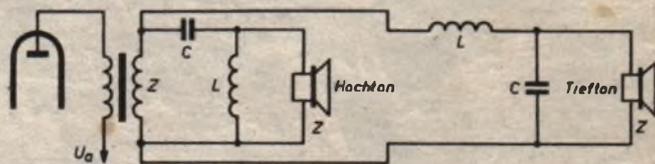
Elektrische Weiche für den gleichzeitigen Betrieb eines Hoch- und Tiefenlautsprechers an einem Verstärker

Z = Schwingspulenimpedanz jedes Lautsprechers in Ω
 Z = Sekundärimpedanz des Ausgangsübertragers in Ω
 L und C werden für eine Trennfrequenz f_{tr} [Hz] (etwa 800...1200 Hz) nach den Formeln berechnet

$$L = \frac{225 \cdot Z}{f_{tr}} \text{ [mH]} \quad C = \frac{112 \cdot 10^3}{f_{tr} \cdot Z} \text{ [pF]}$$

Beispiel: $Z = 15 \Omega, f_{tr} = 1000 \text{ Hz}$:

$$L = \frac{225 \cdot 15}{1000} = 3,4 \text{ mH} \quad C = \frac{112 \cdot 10^3}{1000 \cdot 15} = 7,5 \mu F$$



FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 54/1

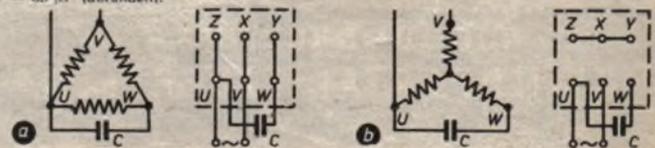
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Anschluß von Drehstrommotoren an Einphasennetze

Ein Drehstrommotor läuft an Einphasennetz nicht an, da sich im Motor kein Drehfeld ausbildet. Um einen Selbstanlauf zu erreichen, muß ein zusätzliches, um rd. 90° el. versetztes Hilfsfeld erzeugt werden. Hierzu wird zweckmäßig zur freien Wicklung eine Dröselspule oder (nachträglich besser) ein Kondensator zugeschaltet. Für die Bemessung des ausreichend isolierenden Motorkondensators gibt das Normblatt DIN 48 501 an:

70 μF je kW Motornennleistung, bezogen auf 220 V Netzspannung.
Mit diesem Wert wird ein Anzugmoment von 25 % des Nennmomentes und eine Leistung von etwa 80 % der Drehstromleistung erreicht.

Beispiel: Drehstrommotor 220/380 V, 0,9 kW; Anschluß an 220-V-Einphasennetz.
Anschluß kann z. B. nach Skizze a) erfolgen: Größe des Motorkondensators $70 \times 0,9 = 63 \mu F$ (abgerunden).



220/380-V-Motor

125/220-V-Motor

an zwei Phasen des 125/220-V-Netzes bzw. an eine Phase und Null eines 220/380-V-Netzes.

FT-KARTEI 1952 H. 8 Nr. 56/4

Säntis 52

der überraschend preisgünstige UKW-Vorstufen-super, übertrifft seinen vielbegehrten Vorgänger »Säntis« wesentlich. Die neuen technischen Daten:
 Eingebaute Gehäuseantenne;
 9/6 FM- bzw. AM-Kreise;
 14 Röhrenfunktionen;
 3 Wellenbereiche: UKW/MW/LW oder UKW/KW/MW.

Magischer Fächer:
 Lorenz-Konzert-Lautsprecher/4 Watt;
 separates Edelholzgehäuse usw.
 Für Wechselstr. 110/127/155/220 V. DM 274.-
 •Lorenz-Säntis 52•
 Ist der Qualitätsuper für breite Hörschichten



Lorenz
 Radio
 hat
 Weltruf!

LORENZ Radio

METZ Musikus

Das neuartige Tonbandgerät zum Aufsetzen auf Plattenspieler mit dem einmalig niedrigen Preis.



Eine wertvolle Ergänzung für Plattenspieler, Phonoschränke und Musiktruhen.

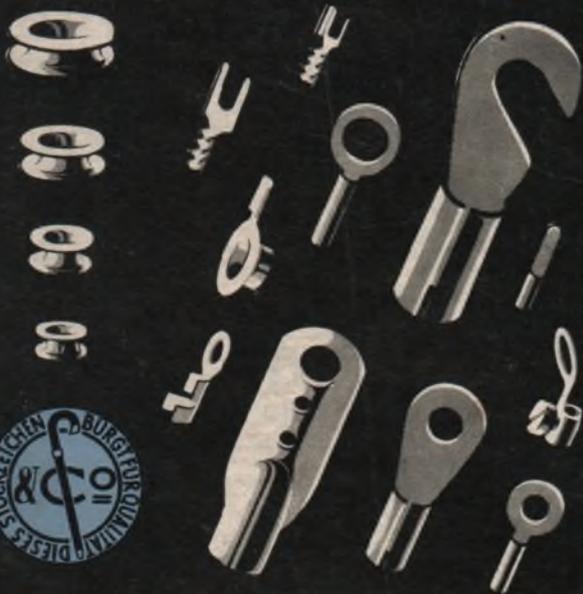
Sehr einfache Bedienung
 Doppelspuriger Betrieb
 Eingebauter Löschkopf
 Beschleunigtes Umspulen
 Frequenzber. 30-7000 Hz

Länge des Bandes: 120 Meter
 Bandgeschwindigkeit: 19 cm sek.
 (78 Umdr. des Plattenspielers)
 Spieldauer: 2 x 10,5 Minuten
 (Bei 45/33 Umdr.: 36/50 Min.)

Preis mit Netzteil u. Verstärker: DM 239.- / Tonband DM 9.-

Metz

APPARATEFABRIK FÜRTH · BAY.



STOCKKO

METALLWARENFABRIKEN
 HUGO UND KURTHENKELS
 WUPPERTAL-ELBERFELD

Kreft ELEKTROLYTKONDENSATOREN



KIK GERÄTEBAU G.M.B.H. KÖLN