

BERLIN

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik



5
1954

Dual

2510

meldet:

Der
250 000 ste
Plattenwechsler der Type 1002
hat das
Fließband verlassen.

Ein
überzeugender Beweis
für seine
unbedingte Zuverlässigkeit
und
hervorragende Klanggüte.

Dual

GEBRÜDER STEIDINGER
St. Georgen im Schwarzwald

Das Werk mit den überaus reichen
Erfahrungen im Plattenwechslerbau



AUS DEM INHALT

1. MÄRZHEFT 1954

Neuheiten — so oder so?	115
Konstruktive und schaltungstechnische Einzelheiten einiger neuer Fernseh-Empfänger	116
Messungen der Lautstärke und des Geräuschspektrums	118
Das Kopieren von Magnettonbändern	119
FT-Kurznachrichten	120
Mehrstandard-Fernseh-Empfänger	120
DX-Antennen im Funkverkehr und im Modell ..	122
Mehr- oder Einkanalsteuerung für ferngelenkte Modelle	125
Elektronenblitz selbstgebaut »BLITZ-FIX«	127
Bau eines 8-Röhren-8-Kreis-Universal-Koffereempfängers »8/8 KE«	129
Von Sendern und Frequenzen	132
Dämmerungsschalter	132
Selbstbau eines Leuchtschirm-Bildabtasters, Schluß	134
Originalgetreue Wiedergabe möglich?	136

FT-WERKSTATTSWINKE

Aussetzfehler eines Empfängers auf UKW .. 137

FT-ZEITSCHRIFTENDIENST

Gedruckte Schaltungen — Immer einfacher .. 138

Beilagen:

FT-Sammlung: Schaltungstechnik ④
Phasendetektor für FM

FT-Sammlung: Fernsehtechnik ②
Dämpfungsglieder für den
Fernsehempfänger-Eingang, Schluß

FT-Experimente ③
Erzeugung von elektrischem Strom
durch Magnete

Zu unserem Titelbild: Schalltoter Raum im Fernmelde-technischen Zentralamt Berlin-Tempelhof (s. Aufsatz auf Seite 118) Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (12); Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (30), Kortus (14), Trester (6), Ullrich (9). Seiten 133, 139 und 140 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau. Chefredakteur: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Innsbruck, Schöpfstraße 2. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; 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. 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. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur WILHELM ROTH
Chefkorrespondent WERNER W. DIEFENBACH

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik

Neuheiten – so oder so?

Für den Außenstehenden ist es nicht immer einfach, das Zusammenspiel zwischen technischen Notwendigkeiten und kaufmännischen Gepflogenheiten zu verstehen. Was dem Fachmann unter Umständen reizvoll erscheint, wirkt auf den unbefangenen Endabnehmer oft nicht in der gleichen Weise. Der Techniker argumentiert mit genau bekannten Meßwerten, Erfahrungstatistiken und eindeutigen Unterlagen. Jede Neuerung wird von ihm gründlich erprobt und in ihren Auswirkungen innerhalb des technischen Bereichs sorgfältig untersucht, bevor man sie für das Fabrikationsband freigibt.

Der Industriekaufmann wäre froh, wenn er stets ähnlich verfahren könnte. Schon bei der Gerätekalkulation zeigen sich die ersten Schwierigkeiten. Welcher Aufwand kann z. B. bei einem bestimmten Empfänger innerhalb der Grenzen, die der jeweiligen Preisklasse gesetzt sind, noch verantwortet werden? Ist es in der niedrigen Preisklasse zweckmäßiger, einen zweiten Lautsprecher oder getrennte AM/FM-Abstimmung vorzusehen? Die Entscheidung solcher Fragen vor dem Start eines neuen Empfängers bedarf sorgfältiger Überlegung. Jede Fabrik verfügt über ein gut eingespieltes Vertreternetz, und nicht selten verdankt die Geschäftsleitung den im Außendienst tätigen Mitarbeitern wertvolle Hinweise. Entscheidend ist hier, wie bei allen Neuerungen der Industrie, das feine Fingerspitzengefühl der langjährigen Vertriebspezialisten. Wenn schließlich die grundsätzliche Entscheidung über die Ausstattung des Empfängers gefallen ist, bedarf es einer sorgfältigen Gesamtkalkulation vom Lautsprecher bis zur unbedeutendsten Bellagscheibe. Man sagt einigen tüchtigen Fabrikanten der Radiobranche nach, daß sie es verständen, nicht nur mit dem Pfennig, sondern mit Bruchteilen davon ebenso vorsichtig umzugehen wie mit einem Hundertmarkschein. Die Einzelteilehersteller wissen von diesem Kampf um das preisgünstigste Angebot ein Lied zu singen. Noch etwas anderes charakterisiert die Radiobranche. Seit Rundfunkempfänger gefertigt werden, war es üblich, die Modelle in verhältnismäßig kurzen Zeiträumen zu wechseln und zunächst aus technischen, später aber immer mehr aus verkaufspolitischen Gründen jedes Jahr mit neuen Typen zu erscheinen. Dieses Verfahren war in den ersten Jahrzehnten der Geräteproduktion durchaus begründet. Die technischen Neuerungen überstürzten sich, und die Fabriken hatten Mühe, mit der Entwicklung Schritt zu halten. Netzempfänger, Pentoden-Zweikreiser, Geräte mit KW-Bereich, leistungsfähige Super, NF-Verstärker mit Gegentaktendstufe, Bandbreitenregelung, Gegenkopplung usw. sind in großen Umrissen Stufen dieses Entwicklungsabschnittes. In späteren Jahren schien die technische Entwicklung ziemlich abgeschlossen. Wesentliche Neuerungen blieben fast nur noch der Spitzenklasse vorbehalten. Drucktasten, automatische Scharfabstimmung, Fernbedienung und klangliche Verbesserungen bilden technische Höhepunkte. Man suchte weiter nach guten Ideen und wirklichen Neuheiten, denn die alljährlich herauskommenden Empfänger zeigten nur noch Verfeinerungen. In jüngster Zeit erlebten die Entwicklungslabors mit der Einführung des UKW-Rundfunks erneut ein goldenes Zeitalter.

Seit etwa einem Jahr sind aber auch auf dem Gebiet des AM/FM-Supers nahezu alle Entwicklungsmöglichkeiten ausgenutzt. Die deutsche Industrie hat hier Leistungen vollbracht, die die

internationale Fachwelt anerkennt. Die UKW-Empfindlichkeit eines Mittelklassensupers ist vielfach identisch mit der von Großsupern. Es fällt schwer, Verbesserungen zu finden, von denen man sagen kann, daß sie das Erscheinen von Empfänger-Neuheiten rechtfertigen.

Industrie und Handel beobachten die Entwicklung mit gewisser Sorge, denn die Existenzberechtigung echter Neuheitentermine wird dadurch zweifellos fragwürdig. Man ist sich darüber einig, daß eine Funkausstellung großen Formats ohne wirkliche Neuheiten keinen so durchschlagenden Erfolg haben wird, um alle Unkosten wieder einbringen zu können. Rein verkaufsmäßig betrachtet, übt die Neuheit immer einen starken Anreiz auf das Publikum aus. Die Hersteller sind deshalb zumindest bestrebt, an Stelle der echten Neuerungen Geräte mit konstruktiven und ausstattungsmaßiger Verfeinerungen herauszubringen. Man macht aus der Not eine Tugend.

Die FUNK-TECHNIK zeigte in den letzten Heften die außergewöhnlichen Anstrengungen der Industrie, in den vergangenen Wochen mit solchen Ergänzungstypen aufzuwarten. Eine Anzahl entspricht wohl besonderen Wünschen des Publikums, enthält jedoch im Vergleich zu den Vorläufertypen auch nur verhältnismäßig geringe Änderungen. Hierzu gehören z. B. ein zusätzliches Hochtonsystem oder eine besondere Drucktaste für die Ausschaltung, ein Gehäusedipol oder eine Ferritantenne, die optische Anzeige der Klangregelung oder die getrennte Regelmöglichkeit der Höhen und Tiefen. Andere Empfänger bekamen zusätzlich eine Drucktaste für Magnetongeräte oder für den Fernseh-Tonteil.

Aber noch ein anderer Gesichtspunkt kennzeichnet die Lage, und zwar die stärker werdende Konkurrenz der einzelnen Fabrikate. Ein Blick hinter die Kulissen zeigt das allgemeine Bestreben, mit einer „Sensation“ zuerst dazusein. Man wartet ab und beobachtet, welche Entwicklungen aussichtsreich sein könnten. Ein in Preis und Ausstattung unvorteilhaft liegender Empfängertyp, der trotz geringerer Absatzchancen 1951 noch hergestellt worden wäre, läuft heute so bald wie möglich aus. Die neuen Ergänzungstypen zeigen diese Entwicklung sehr deutlich. Ein früher etwas zu teurer Empfänger erscheint nun als Ergänzungstyp (z. B. ohne Ferritantenne, jedoch mit Magischem Auge) in der nächst niedrigeren Preisklasse. Umgekehrt kommen Ergänzungstypen in größeren Gehäusen mit höherem Bedienungskomfort, getrennter AM/FM-Abstimmung sowie mit zweitem oder drittem Lautsprecher heraus, wenn aus Wettbewerbsgründen eine höhere Preisklasse bei entsprechend besserer Ausstattung erwünscht ist. Diese Preis- und Ausstattungs-Korrekturen nehmen bei verschiedenen Herstellern einen hohen Prozentsatz ein. Früher hätte man geringfügige Änderungen ohne Preisberichtigung unter der alten Typenbezeichnung vorgenommen. Heute ist man bestrebt, neue Typen bei gleichbleibender Ausstattung zu niedrigeren Preisen oder bei höherem Komfort in der Vorjahrs-Preisklasse anzubieten. Die Industrie versucht so das Äußerste, den Markt zu erweitern. Der Handel sieht sich dabei vor der Aufgabe, das große Neuheitenangebot dem Publikum recht schmackhaft zu machen. Der Kunde aber wird zu entscheiden haben, ob seinen Wünschen auf diese Weise entsprochen werden kann. d.

Zahlreiche Entwicklungsingenieure in den Rundfunkempfänger-Labors beneiden mitunter ihre Kollegen von der Fernseh-Abteilung. Die Schaltungs- und Konstruktionstechnik des deutschen Fernsehempfängers hat zwar schon einen bemerkenswert hohen Stand erreicht, doch sind im Vergleich zur Rundfunkempfängertechnik noch viele Einzelfragen zu lösen. Einen Begriff von den intensiven Bemühungen um den fernsehtechnischen Fortschritt geben die vielen Patentanmeldungen auf diesem Gebiet im In- und Ausland. Auf dem Entwicklungssektor war die deutsche Fernsehindustrie in den letzten Monaten sehr produktiv. Verschiedene Entwicklungsarbeiten wirken sich schon in den zuletzt herausgekommenen Empfängern aus, andere lassen noch auf sich warten, da erst die Patentfragen geklärt werden müssen.

43-cm-Bildröhre im Vormarsch

Unsere Röhrenfabriken sehen in den Bildröhrenplanungen für die nächste Zeit eine Bestätigung mancher Auslandserfahrungen. Auch der deutsche Fernsehinteressent bevorzugt oft ein größeres Format, als es die 36-cm-Standard-Bildröhre zu liefern vermag. Die Empfängerindustrie richtet sich dementsprechend ein. Von den zuletzt auf den Markt gebrachten rund 40 Fernsehempfänger-Typen begnügen sich nur elf mit der 36-cm-Röhre, während die überwiegende Anzahl mit der 43-cm-Röhre bestückt ist und einige wenige Luxus-schränke die 53-cm-Bildröhre verwenden.

Einem allgemeinen Wunsch der Industrie und des Handels, selbstverständlich auch der Fachpresse, entspricht die kürzlich getroffene Übereinkunft,

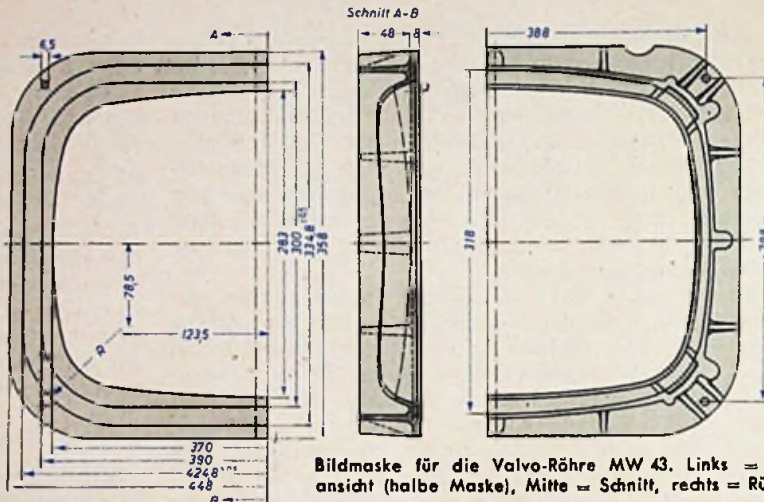
Konstruktive und schaltungstechnische

die eine Zeitlang gebräuchliche Zoll-Angabe für die Bildröhrengröße durch die früher auf dem deutschen Markt allgemein übliche cm-Bezeichnung zu ersetzen. Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die Bildröhren-Bezeichnungen und die Bildformate.

Bildröhren-Bezeichnungen und Bildformate

Größe in cm (Bilddiagonale)	Größe in Zoll	Bildformat (mm×mm)
36	14	290×220
43	17	360×270
53	21	450×600

Man benutzt für die Chassisbefestigung ein Spannband, das über den geraden Teil des Kolbens läuft. Das vordere Ende der Röhre wird von einer Gummimaske aufgenommen, die den Rand des Schirmes abdeckt und mit einer Manschette den geraden Teil der Bildröhre umfaßt. Bildröhre und Manschette werden also gleichzeitig vom Spannband gehalten. Die Manschette selbst dient als federnde Zwischenlage zwischen Glas und Spannband. Bei starrer Verbindung der Vorderwand mit dem Chassis kann die Maske auch die Halterung der Röhre übernehmen. Das Spannband hat dann die Aufgabe, die Röhre in der Maskenmanschette festzuhalten. In diesen Fällen ist es notwendig, die Ablenk- und Fokussiereinheit fest auf dem Chassis anzuordnen und den



Bildmaske für die Valvo-Röhre MW 43. Links = Vorderansicht (halbe Maske), Mitte = Schnitt, rechts = Rückansicht

Bildröhren zweckmäßig eingebaut

Ein besonderes Problem bildet der zweckmäßige, stoßsichere Einbau der Bildröhre, insbesondere wenn es sich um größere Typen handelt. Beim Zusammenfügen der Bildröhre mit dem Gehäuse, der Schutzscheibe und der Ablenkeinheit ist nicht allein die richtige Lage der Röhre hinter dem Bildfenster wichtig. Es kommt vielmehr darauf an, die Röhrenhalterung zweckmäßig auszubilden. So dürfen beim Transport keine unzulässigen mechanischen Beanspruchungen am Kolben oder Röhrenhals auftreten. Ferner soll der Raum zwischen Bildschirm und Schutzscheibe so staubdicht wie möglich sein.

Die Erfüllung der ersten Forderung ist verhältnismäßig einfach, denn die richtige Lage der Bildröhre wird ohne Schwierigkeiten durch die allgemein für den Einbau übliche Bildmaske bestimmt. Der Wunsch nach einem staubdichten Abschluß des Raumes zwischen Bildröhre und Schutzscheibe ist nicht ohne Kompromisse zu erfüllen. Dieser Raum soll auch mit der Außenluft verbunden sein, denn die Schutzscheibe muß bei einer etwaigen Implosion durch nachströmende Luft entlastet werden können. Man zieht vielfach den staubdichten Abschluß vor und bildet als Schutz für den Fall der Implosion die Schutzscheibe stärker aus. Für Schirmgrößen bis zu 43 cm darf eine 6 mm starke Scheibe aus Sicherheitsglas als ausreichend angesehen werden. Der Raum vor dem Bildschirm kann dann vollkommen dicht abgeschlossen sein.

Nach Vorschlägen von Philips ist es möglich, die Bildröhren nach verschiedenen Verfahren einwandfrei zu halten, je nachdem, wie Chassis und Vorderwand ausgeführt und miteinander verbunden sind. So wird empfohlen, die Bildröhre bei einem starren Chassis mit starrer Verbindung der Vorderwand gleichfalls starr unter Verwendung federnder Zwischenlagen einzubauen und die einzelnen Bauelemente gegen beliebige Punkte der Konstruktion abzustützen.

In der Praxis hat sich dieses Einbauverfahren bei den rechteckigen 36-cm-Allglasröhren bewährt.

Röhrenhals federnd gegen die Ablenk- und Fokussiereinheit abzustützen.

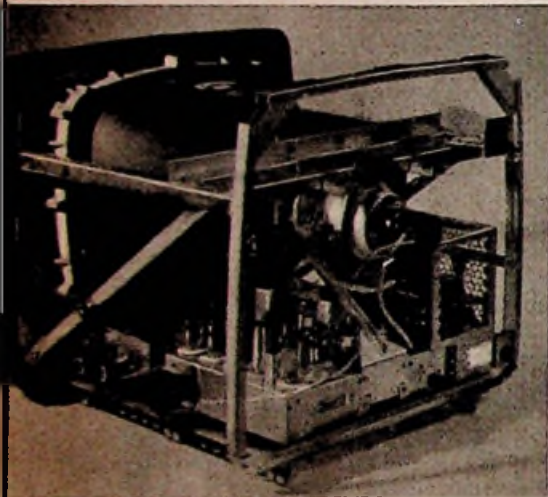
Das für Bildröhren, bei denen Kolben und Röhrenhals aus Glas sind, zweckmäßige Verfahren der starren Befestigung kommt jedoch für Röhren mit Metallkonus nicht in Frage, da diese Röhren mit Hilfe einer Andrückvorrichtung und eines Halterings von hinten gegen die Bildmaske gedrückt werden müssen. Bei sämtlichen Andrückvorrichtungen, die die Röhre von hinten gegen die Maske drücken, hat sich ein mit Gummi gefüllter Haltering auf dem hinteren Konusende bewährt. Wie das Foto zeigt, kann der Haltering durch Zugfedern nach vorn gezogen werden. Es eignen sich ferner Zugstangen, die in Scharnieren an der Vorderfront beweglich gelagert sind.

Für einen völlig starr aufgebauten Empfänger eignet sich auch eine weitgehend starre Andrückvorrichtung. Die Röhre sitzt in einem steifen Gestell aus Vorderwand, Grundrahmen, einem Rahmen an der Rückseite und vier Halteschienen. Die Ablenk- und Fokussiereinheit ist mit diesem Gestell fest verbunden, während sich der gummigefüllte Haltering mit Gummipuffern oder mit Langlochverschraubung an einer starren Halteschiene befestigen läßt. Noch vorteilhafter ist es, bei starrer Halterung nur die Ablenk- und Fokussiereinheit als Angriffspunkt für die Zugstangen oder Halteschienen zu benutzen und den gummigefüllten Haltering beweglich gegen den starren Stützpunkt zu montieren, damit er sich dem Röhrenkonus anpassen kann. Der Innendurchmesser des Halterings muß übrigens so groß sein, daß er die Röhre außerhalb der kritischen Einschmelzzone erfäßt.

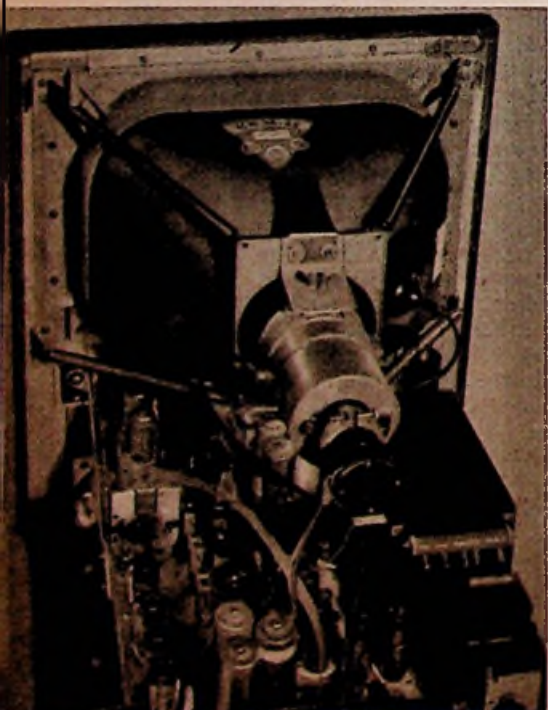
Von Philips werden beispielsweise für 36- und 43-cm-Bildröhren passende Kunststoff-Bildmasken mit den genuteten Gummiringen geliefert. Dadurch wird der Druck gleichmäßig verteilt. Die Abdichtung ist staubsicher.

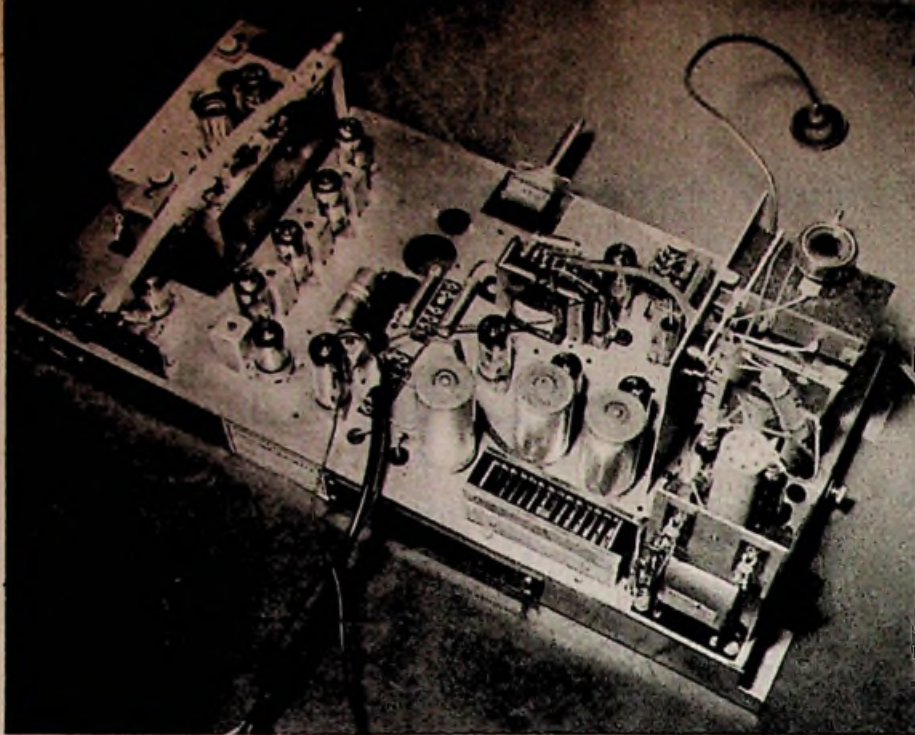
Die Gehäusekonstruktion

Höheres Gewicht und größere Abmessungen wirken sich beim Fernsehempfänger naturgemäß auf die Ausführung des Gehäuses aus, vor allem, wenn es sich um Tischempfänger handelt.



Starre Andrückvorrichtung der Bildröhre für einen starr aufgebauten FS-Empfänger. Unten: Bildröhrenhalterung mit einem Haltering und Zugfeder





Chassisfoto des Tonfunk-Bildempfängers „FB 311“. Links = HF-Teil, Mitte = ZF- und Ablenkteil, rechts = Hochspannungsteil des Fernseh-Empfängers

gewandt. Die Aussteuerung der Bildröhre erfolgt am Webneltzylinder. Die dadurch eintretende Kompensation der Kennlinienkrümmung der Video-Endstufe und der Bildröhre ergibt eine sehr weiche Gradation des Schirmbildes (Hochspannung 14 kV).

Bei der Impulsabtrennung durch die Gitterbasisröhre wird gleichzeitig die Schwarzsteuerung gewonnen. Ferner verfügt das Gerät über eine einfache und wirksame Methode der getasteten Regelspannungs-

erzeugung. Der an der Wicklung i. k. des Zellenausgangstrafos auftretende Rückschlagimpuls dient zur Erzeugung der Regelspannung durch das Diodesystem D, der PABC 80. Das Videosignal liegt niederohmig am nicht abgeblockten, aber gegenkopplungsfreien Katodenwiderstand der Video-Endstufe (s. Teilschaltbild auf S. 117).

Interessant ist ferner die Phasen-Diskriminator-schaltung, bei der an Stelle der Einspeisung eines nur durch besonderen Schaltungsaufwand erhältlichen symmetrischen Zellenimpulses der symmetrische Vergleich durch symmetrierten Vergleichssägezahn zustande kommt. Durch gleichstrommäßige Hintereinanderschaltung der beiden Diodenkreise ergibt sich eine besonders wirkungsvolle automatische Frequenzregelung. Der Nachteil gewöhnlicher Diskriminator-schaltungen, daß der Vergleichsimpuls zur Anode der Abtrennröhre gelangen kann, ist durch die Erdsymmetrie der Vergleichsimpulse vermieden. Sie ergeben an der Anode den Wert Null.

Der Nachbar- und der eigene Tonträger werden durch Katodenfallen in der Mischröhre bzw. in der letzten ZF-Röhre unterdrückt. Diese Methode zeichnet sich dadurch aus, daß der sogenannte „overshoot“ vermieden wird. Es ergeben sich gleichzeitig höhere Stufenverstärkung und größere Trennschärfe, so daß man einerseits mit drei ZF-Stufen ein hochempfindliches Gerät erhält, wie die Erprobung beweisen konnte, und andererseits zusätzliche Fallen für weiter von den Trägern abliegende Frequenzen überflüssig werden.

Messungen der Lautstärke und des Geräuschespektrums



Fernschreibmaschine im schalltoten Raum. Auf dem Stativ: Kondensator-Mikrofon zur Messung der Lautstärke; über der Maschine: Neumann-Kondensator-Mikrofon für Spektromettermessungen

Zur Geräuschdämpfung von Maschinen, beispielsweise auch eines Fernschreibers, ist es wichtig, das Frequenzspektrum des Geräusches zu kennen. Die Lautstärke wird mit einem DIN-Lautstärkemesser bestimmt, um Vergleiche mit anderen Maschinen anstellen und lärmindernde Maßnahmen treffen zu können. Die Lästigkeit des Lärmes hängt in der Hauptsache von Lautstärke und Frequenzspektrum ab.

Derartige Messungen werden laufend in einem schalltoten Raum, dessen Wände den Schall fast vollständig absorbieren, im Fernmeldetechnischen Zentralamt in Berlin-Tempelhof ausgeführt. Das Titelbild dieses Heftes wurde dort ebenfalls aufgenommen. Es ist schlecht möglich, solche akustischen Messungen in einem normalen Raum durchzuführen, da die Reflexion der Wände eine exakte Messung nicht zuläßt.

Das Kondensator-Mikrofon auf dem Fotostativ ist mit dem DIN-Lautstärkemesser verbunden, während das über der Maschine hängende Neumann-

Kondensator-Mikrofon zu einem Siemens-Spektrometer führt. Der Fernschreiber wird mit einem Lochstreifensender vom Nebenraum aus in Tätigkeit gesetzt. Während der Messung befindet sich keine Person im schalltoten Raum. Die Ablesung der Instrumente erfolgt ebenfalls im Nebenraum. In einem Arbeitsaal, in dem sich eine große Anzahl solcher Maschinen befindet, kann man durch Anbringen von schallschluckendem Material an den Decken und Wänden den Pegel des Raumgeräusches bis um 7 Phon senken. Sollte es sich bei der Aufnahme des Frequenzspektrums einer Maschine herausstellen, daß bestimmte Frequen-

zen — z. B. hohe Frequenzen, die besonders lästig sind — sehr stark hervortreten, so wird darauf geachtet, daß das schallschluckende Material in diesem Frequenzbereich einen besonders hohen Absorptionskoeffizienten hat. Das Spektrum eines Fernschreibers erstreckt sich ziemlich gleichmäßig über einen Bereich von 200 ... 12 000 Hz.

Die Maßnahmen zur Lärmbekämpfung in Arbeitsräumen sind überaus wichtig, da der Lärm z. B. nicht nur die Arbeitskraft beeinträchtigt, sondern nach dem heutigen Stand der medizinischen Wissenschaft u. U. auch gesundheitliche Schädigungen zur Folge haben kann. W. Scheurel

Ablesung der Meßinstrumente im Nebenraum. Links = Siemens-Spektrometer, Mitte = DIN-Lautstärkemesser, rechts = Lochstreifensender, rechts oben = Spektrogramm zur Frequenzanalyse der Geräusche (Bildschirmaufnahme)



Das Kopieren von Magnettonbändern

Bei der wachsenden Zahl der auf dem Markt erhältlichen Magnetongeräte wird auch das Problem der Vervielfältigung eigener Magnettonaufnahmen akut. An sich ist diese Aufgabe leicht zu lösen, wenn eine zweite Aufnahmeapparatur zur Verfügung steht. Dies kann man bei Heimverwendung jedoch nicht immer annehmen. Es lag daher nahe, zu versuchen, Kopien im Kontaktverfahren herzustellen. Der hierbei ausgenutzte Kopiereffekt ist eine Erscheinung, die zuerst beim Aufspulen von Magnetbändern [1, 2] beobachtet und als sogenanntes Vor- oder Nachecho beim Abspielen aufgewickelter Bänder sehr störend empfunden wurde. Der Effekt kann unter Umständen durch mehrere Lagen eines aufgewickelten Bandes hindurch auftreten und so mehrere Echos hervorrufen; er ist frequenzabhängig und außerdem je nach Bandsorte mehr oder weniger stark ausgeprägt. Man hat beobachtet, daß der Kopiereffekt besonders stark ist, wenn die Bandrolle einem starken Wechselfeld (z. B. Netztransformator oder HF-Sender) ausgesetzt war.

Eine Erklärung des Kopiereffektes ist darin zu finden, daß die Kraftlinien des remanenten Bandflusses aus dem Band austreten und in die nächste oder je nach Intensität in weitere Bandwindungen eintreten. Sie rufen dort eine Magnetisierung hervor, die dann als Echo zu hören ist. Es ist zu erwarten, daß Schichtbänder mit einer trennenden Schicht aus unmagnetischem Material den Kopiereffekt etwas schwächer zeigen als homogene Bänder aus magnetischen Werkstoffen.

desten den Höhenabfall, zeigten allerdings einen (wenn auch geringeren) Abfall bei den tiefen Frequenzen. Dies kann jedoch auch auf die Versuchsbedingungen zurückzuführen sein. Die Intensität des Kopiereffektes ist auch amplitudenabhängig, da die dynamische Kennlinie des Magnetmaterials gerade in dem Bereich kleiner Feldstärken besonders stark gekrümmt ist. Vergleicht man die magnetisierten Bereiche des Tonträgers mit kleinen Stabmagneten von der Größe $\lambda/2$, die auf dem Band gewissermaßen nebeneinander aufgebracht sind, dann kann man sich auch die Frequenzabhängigkeit des Effektes erklären. Je höher die Frequenz des Signals ist, um so kleiner ist die Wellenlänge und um so kleiner sind die $\lambda/2$ -Magnete. Die Kraftlinien des äußeren Bandflusses reichen aber bei den kleinen Magneten nicht so weit nach außen wie bei den großen. Dadurch ist die für das Kopieren zur Verfügung stehende Energie bei den langen Wellenlängen größer als bei kleinen.

Während der Kopiereffekt in normalem Betrieb eine unerwünschte Erscheinung ist, soll er beim Kontaktkopieren möglichst groß sein. Der üblicherweise schlechte Wirkungsgrad ohne Wechselfeld hängt mit der starken Krümmung der Magnetisierungslinie im Ursprung zusammen. Es ergeben sich hier etwa die Verhältnisse mit starken Verzerrungen wie bei der Aufzeichnung kleiner Amplituden auf ein neutrales Band ohne Vormagnetisierung.

Durch Anwendung der HF-Vormagnetisierung wird eine Linearisierung der

Das Ergebnis nach Abb. 2 ist erstaunlich; es läßt erkennen, daß die Kopie auf dem Tochterband intensitätsmäßig in der Größenordnung der Originalaufnahme liegt. Bei den hohen Frequenzen ist allerdings ein gewisser Abfall zu erwarten, der jedoch durch entsprechende Ausbildung des Frequenzganges bei der Aufnahme kompensiert werden kann.

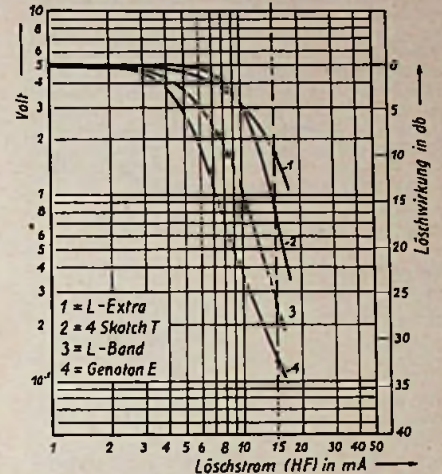


Abb. 3. Löschwirkung des HF-Vormagnetisierungsstromes für verschiedene Bandsorten bei neuerlicher Einwirkung des HF-Stromes (nach Krones)

Das Mutterband steht hierbei unter der Einwirkung eines HF-Wechselfeldes, das bei genügender Stärke eine Löschung oder wenigstens eine teilweise Löschung der Originalaufnahme auf dem Mutterband bewirkt. Als Mutterband ist also ein gegen ein Löschwchselfeld möglichst unempfindliches Material zu verwenden. Aus der Theorie der magnetischen Schallaufzeichnung folgt, daß die Löschung beim erstmaligen Durchlaufen des Wechselfeldes am stärksten ist. Bei mehrmaligem Durchlaufen eines Feldes gleicher Stärke nähert sich die Löschung schnell einem Endwert, der sich nur wenig von dem Wert unterscheidet, der nach erstmaligem Durchlaufen durch das Wechselfeld auftritt. Werden viele Bänder von einem Mutterband auf diese Weise kopiert, so muß also das HF-Feld stets gleich groß sein.

Bei der Untersuchung der Löscharbeit verschiedener Bandsorten (nach Krones [4]) ergeben sich Kennlinien nach Abb. 3. Der Unterschied bei den einzelnen Bandsorten ist sehr groß. Benutzt man z. B. ein L-Extra-Band als Mutterband, so ergibt sich bei dem normalen HF-Vormagnetisierungsstrom von 15 mA nur eine Löschung von etwa 9...10 db; dies ist durch entsprechend stärkere Aussteuerung bei der Aufnahme leicht auszugleichen. (Schluß auf Seite 137)

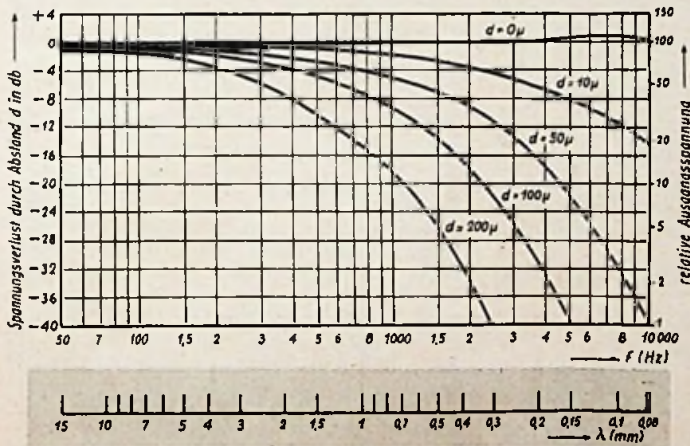
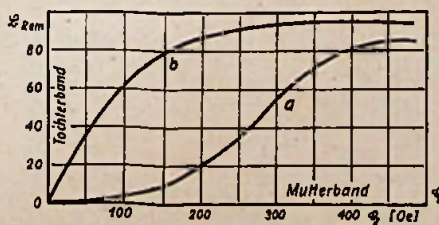


Abb. 1. Relative Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Frequenz (Wellenlänge) für verschiedene Abstände vom Hörkopfspalt (nach Krones)

Um einen qualitativen Überblick über die zu erwartende Intensität der Kopierung zu erhalten, läßt sich die relative Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Abstand des Hörkopfspaltes messen. Die Kurven in Abb. 1 zeigen, daß der Abfall an Ausgangsspannung (und damit die Reichweite der Kraftlinien) stark frequenzabhängig ist. Für den Abfall ist die Wellenlänge λ der remanenten Magnetisierung auf dem Band $\lambda = v/f$ maßgebend. In Abb. 1 wurde daher außer der Frequenz auch die Wellenlänge aufgetragen; der Frequenzmaßstab gilt für die Bandgeschwindigkeit von 76 cm/s. Im Wellenmaßstab ist der Abfall auch für andere Bandgeschwindigkeiten zu bestimmen. Messungen von Vinzelberg [2] an kopiertem Material bestätigen zum min-

Abb. 2. Abhängigkeit der kopierten remanenten Induktion ohne (a) und mit (b) HF-Vormagnetisierungsfeld (nach Camras u. Herr)



Kennlinie erreicht. Damit ist auch ein Amplitudengewinn verbunden, da der Arbeitspunkt in den linearen Teil der Kennlinie verschoben wird (Abb. 2). Das Mutterband wirkt gewissermaßen wie ein Sprechkopf mit HF-Vormagnetisierung, wenn man an der Kontaktstelle Mutterband-Tochterband die HF einwirken läßt.

Schrifttum

- [1] W. Lippert, Elektrotechnik, Bd. 1 [1947], H. 2
- [2] B. Vinzelberg, „Über den Kopiereffekt der Magnetofon-Filmbänder“, FUNK UND TON, Bd. 2 [1948], H. 12, S. 633
- [3] M. Camras u. R. Herr, „Duplicating magnetic tape by contact printing“, electronics, Bd. 22 [1949], H. 12, S. 78
- [4] F. Krones, „Die magnetische Schallaufzeichnung“, Verlag B. Erb, Wien 1952

Ehrenvolle Auszeichnung

In Würdigung der Verdienste um den deutschen Rundfunk verlieh der Bundespräsident dem Intendanten des Südwestfunks, Herrn Prof. Friedrich Bischoff, das Große Verdienstkreuz. Der Ausgezeichnete hat den deutschen Rundfunk als einziger Intendant aus seinen ersten Anfängen mitformen helfen. Im Jahre 1946 begann Herr Prof. Bischoff mit dem Aufbau des Südwestfunks.

Goldenes Doktor-Jubiläum

Am 6. März 1954 feiert der wohl älteste noch lebende deutsche Funkpionier, Herr Dr. Eugen Nesper, sein goldenes Doktor-Jubiläum. Als Schüler von Prof. Dr. A. Slaby nahm er im Sommer 1877 schon an den ersten Versuchen zwischen Potsdam, der Pfaueninsel und der Sokrower Heilandkirche teil. Am 6. März 1904 promovierte er an der Universität Rostock mit einer Arbeit über „Strahlung von Spulen“. Dr. Eugen Nesper ist weitesten Kreisen der Rundfunktechnik durch seine Verdienste um den deutschen Rundfunk und aus zahlreichen Veröffentlichungen bestens bekannt.

Die FUNK-TECHNIK wünscht dem Jubilar noch viele Jahre erfolgreicher Schaffenskraft.

Neue Funklehrgänge der Seefahrtsschulen

Auf die Bedingungen über die Teilnahme an Lehrgängen und auf die Ausbildungsstätten wurde in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 20, S. 456 hingewiesen. Eine Ankündigung über den Beginn solcher Lehrgänge in der Seefahrtsschule Bremen enthielt ferner FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 2, S. 35.

In der Seefahrtsschule Hamburg wird voraussichtlich in der zweiten Augusthälfte dieses Jahres ein neuer Lehrgang beginnen, der auf die Prüfung für das Seefunkzeugnis 2. Klasse vorbereitet. Ein Lehrgang für das Seefunkzeugnis 1. Klasse ist ebenfalls vorgesehen. Anmeldungen für Vorbereitungslehrgänge für den Erwerb von Seefunkzeugnissen können laufend erfolgen.

Die Schiffingenieur- und Seemaschinenschule Miansburg hat zum 1. April 1954 neue Funklehrgänge angekündigt.

In der Seefahrtsschule Lübeck laufen z. Z. noch keine anerkannten Lehrgänge, sondern nur ein Vorbereitungslehrgang auf das Seefunkzeugnis 2. Klasse für Inhaber des allgemeinen Seefunkzeugnisses. Vorbereitungslehrgänge auf Seefunkzeugnisse werden nach Bedarf angesetzt.

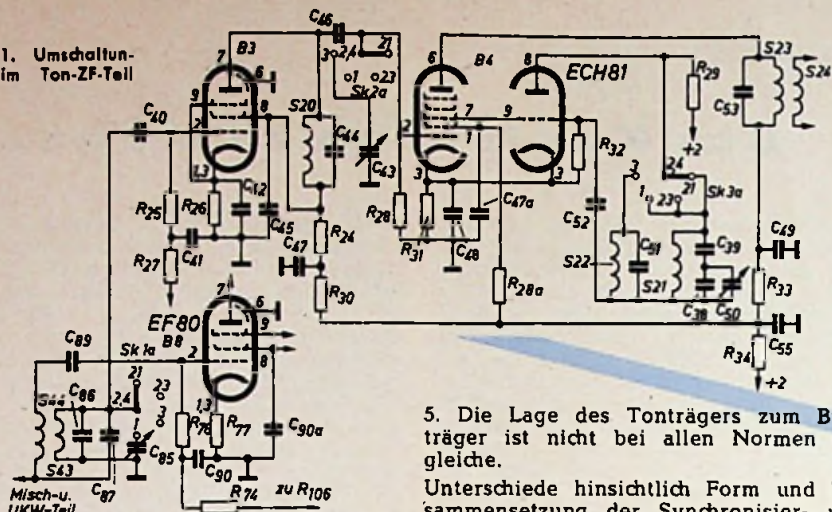
250 000 Plattenwechsler „Dual 1002“

Anfang Februar d. J. verließ der 150 000. Plattenwechsler der vielgefragten Type „1002“ das Fließband der Firma Dual Gebrüder Steidinger in St. Georgen/Schwarzwald. Die Herstellung dieses dreitourigen Modells wurde im Herbst 1951 aufgenommen. Bereits bis Ende 1952 (kurz vor Einweihung des Fabrikneubaus) konnten 100 000 Exemplare des Wechslers ausgeliefert werden. Mit Einschluß der Variantentypen „1000“ und „1001“ hat die Firma jetzt 320 000 Plattenwechsler fabriziert. Das seit 1900 bestehende Werk begann mit dem Bau von Federleutwerken. Gestützt auf eine über 50-jährige Erfahrung auf dem Tongebiet und auf das umfangreiche Können der Entwicklungsingenieure, auf einen Stamm bewährter Spezial- und Facharbeiter sowie auf moderne Fertigungsmethoden und -einrichtungen konnte sich Dual mit ihren präzise konstruierten, zuverlässigen Geräten einen Weltruf erwerben. Ein erheblicher Teil der Produktion wird nach vielen europäischen Ländern und nach Übersee exportiert.

Um die Autoradio-Gebühr

Der Allgemeine Deutsche Automobil Club veröffentlicht ein Rechtsgutachten über die Gebührenpflicht von Autoradios. Danach löst (im Gegensatz zu der Ansicht der Post) der Besitz eines Autoradios die Gebührenpflicht nicht aus. Vielmehr käme es entscheidend darauf an, ob der Hörer ein Empfangsgerät zu Hause und den Empfänger in seinem Wagen gleichzeitig benutzt.

Abb. 1. Umschaltungen im Ton-ZF-Teil



MEHRSTANDARD-FERNSEH-EMPFÄNGER

Sieht man von der in Europa bedeutungslosen amerikanischen Norm ab, so verbleiben die europäische 625-Zeilen-Norm, die französische Norm mit 441 Zeilen, die französische Norm mit 819 Zeilen, die englische Norm mit 405 Zeilen, die belgischen Normen und die Oststaatennorm. Ein Empfänger, der sich für sämtliche angedeuteten Fernsehnormen verwenden läßt, ist bis jetzt noch nicht auf dem Markt. Dagegen stehen bereits Empfangsgeräte zur Verfügung, mit denen Sendungen nach der europäischen Standardnorm, den beiden belgischen Normen und der französischen 819-Zeilen-Norm empfangen werden können. Ein solches Empfangsgerät wurde z. B. von Philips unter der Bezeichnung „14 TX 100 A-20“ in Holland herausgebracht. Der entsprechende, in Deutschland produzierte Empfänger hat die Typenbezeichnung „TD 1720 A-4 St“. Verschiedene Umschaltungen in einzelnen Stufen sind mit Rücksicht auf die nachstehenden Unterschiede der Normen erforderlich:

1. Der Tonträger ist amplituden- oder frequenzmoduliert.
2. Das Video-Signal verwendet Positiv- oder Negativ-Modulation.
3. Die unterschiedlichen Zeilenzahlen bedingen verschiedene Werte der Horizontal-Ablenkfrequenz.
4. Die Abstände zwischen Ton- und Bildträger sind verschieden.

5. Die Lage des Tonträgers zum Bildträger ist nicht bei allen Normen die gleiche.

Unterschiede hinsichtlich Form und Zusammensetzung der Synchronisier- und Austastsignale brauchen bei der Normumschaltung nicht berücksichtigt zu werden. Ferner sind Umschaltungen im Vertikal-Ablenkteil wegen der einheitlichen Vertikalfrequenz nicht erforderlich. Die größere Bandbreite des französischen 819-Zeilensystems bleibt unberücksichtigt, d. h., die französischen Sendungen werden mit der dem europäischen Standard entsprechenden Bandbreite übertragen. Die Abb. 1, 2, 4 und 6 stellen Auszüge aus dem von der Firma Philips überlassenen Gesamtschaltbild des Vierstandard-Empfängers dar. Stufen, in denen keine Umschaltung erfolgt, sind fortgelassen. Aus der folgenden Übersicht ergibt sich die Bedeutung der einzelnen Umschalter und ihre jeweilige Funktion.

System	Zeilenzahl	Video-Modulation	Ton-Mod.	Abstand zwischen Bild- und Tonträger
Europa	625	negativ	FM	5,5 MHz
Belgisch I	625	positiv	AM	5,5 MHz
Belgisch II	819	positiv	AM	5,5 MHz
Französisch	819	positiv	AM	11,5 MHz

Umschalter-Bezeichnung	Sk3b, Sk4b, Sk5b	Sk6a, Sk7a, Sk7b	Sk4a, Sk8a	Sk1a, Sk2a, Sk3a
------------------------	------------------	------------------	------------	------------------

Umschaltung im Ton-ZF-Teil

Umschaltungen im Ton-ZF-Teil sind mit Rücksicht auf den größeren Abstand zwischen Ton- und Bildträger bei der französischen Norm erforderlich. Abb. 1 zeigt die betreffenden Schaltstufen. Die Röhre B 8 ist die erste Bild-ZF-Verstärkerstufe, in deren Gitterkreis die Spule S₄₄ mit angekoppeltem Ton-ZF-Saugkreis liegt. Bei Einstellung auf die französische Norm wird der Kondensator C₅₅ hinzugeschaltet (Schalter Sk_{1a}). Dadurch wird die Ton-ZF von 33,4 MHz auf 27,5 MHz erniedrigt. Die Spannung des Saugkreises

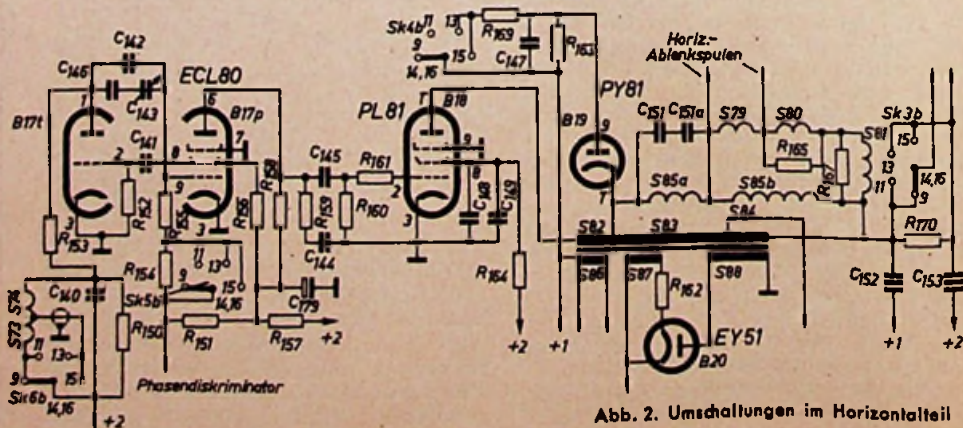


Abb. 2. Umschaltungen im Horizontaleil

gelangt zur Ton-ZF-Röhre B 3, deren Anodenkreis mit S_{k2a} ebenfalls entsprechend umgeschaltet wird (Zuschaltung von C_{43} bei der französischen Norm). Die sich jeweils ergebende Zwischenfrequenz gelangt auf das Steuergitter der Mischröhre B 4 (Hexodenteil). Dem dritten Gitter dieser Röhre wird die Spannung eines Hilfsoszillators zugeführt (Triodenteil von B 4), dessen Frequenz mit S_{k3a} umgeschaltet wird. Die Frequenzen sind so gewählt, daß sowohl bei der hohen als auch bei der tiefen Eingangs-ZF jeweils eine zweite Zwischenfrequenz von 7 MHz entsteht. Dieser Frequenzwert ist also unabhängig von der eingestellten Norm. Die ZF-Spannung wird in einer nicht gezeichneten Stufe verstärkt und gelangt von dort zum AM- bzw. FM-Demodulator.

bei den übrigen Normen wird der Wehneltzylinder gesteuert. Weitere Umschaltungen im Video-Teil sind nicht erforderlich. Auch der ZF-Verstärker braucht beim Normwechsel nicht umgeschaltet zu werden, weil die Bild-Zwischenfrequenz stets 38,9 MHz ist. Es ist lediglich zu beachten, daß sich beim Empfang der Sender Lille und Paris die gegenseitige Lage des Tonträgers zum Bildträger ändert. In diesem Fall wird die auf der Tonträgerseite liegende Flanke der ZF-Frequenzkurve als Nyquistflanke verwendet. Bei der Ausgestaltung der Frequenzkurve ist darauf bereits Rücksicht genommen.

Umschaltung im Horizontal-Ablenkteil

Hier ist eine Umschaltung beim Übergang von 625 Zeilen auf 819 Zeilen er-

der Booster-Diode B 19 wird umgeschaltet, und zwar gehört die kleinere Zeitkonstante, die sich durch Parallelschalten von R_{180} zu R_{183} ergibt, zu der größeren Zeilenzahl. Außerdem wird mit S_{k5b} die Betriebsspannung für die Vertikal-Endstufe (in Abb. 2 nicht gezeichnet) umgeschaltet. Umschaltungen im Horizontal-Ausgangstransformator und im Hochspannungsgleichrichter sind im Hinblick auf die relativ kleine prozentuale Änderung der Horizontalfrequenz nicht erforderlich.

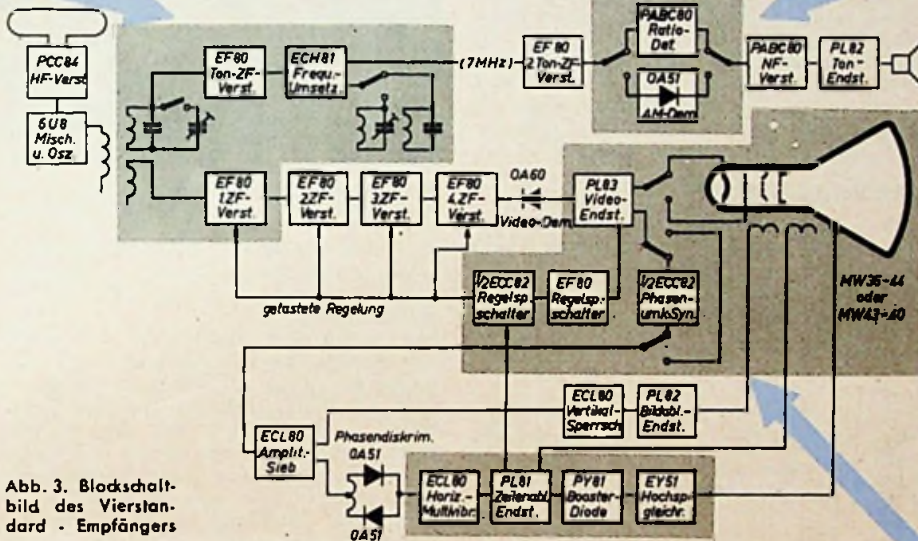


Abb. 3. Blockschaltbild des Vierstandard-Empfängers

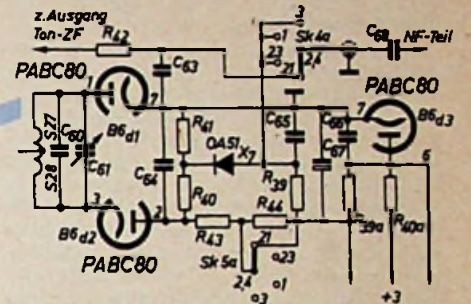


Abb. 4. Umschaltungen im Ton-Demodulator



Abb. 5. Außenansicht des Empfängers „TD 1720 A-4 S“

Umschaltung im Demodulatorteil

Im Demodulatorteil müssen Umschaltungen im Hinblick auf die verschiedene Modulationsart des Begleittones (FM oder AM) vorgenommen werden. Die Einzelheiten ergeben sich aus Abb. 4. Die Diodensysteme 1 und 2 der Röhre B 6 arbeiten bei FM als Ratio-Detektor, bei AM dient die Diode 3 als einfacher AM-Demodulator. Die Umschaltung erfolgt mit den Schaltern S_{k4a} und S_{k5a} . Bei der europäischen Norm liegt der NF-Ausgang an Ratio-Detektor (R_{42} , C_{63}) während bei den übrigen Normen die dritte Diodenstrecke von B 6 in Funktion tritt. Der anschließende Niederfrequenzteil weist keinerlei Umschaltung auf.

Umschaltung im Video-Teil

Hier sind Umschaltungen beim Übergang von Negativ- zu Positivmodulation und umgekehrt erforderlich. Abb. 6 zeigt die schaltungstechnischen Einzelheiten. Der Schalter S_{k6a} sorgt dafür, daß das Amplitudensieb in jedem Fall Impulse mit positiver Polarität zugeführt erhält. Bei der europäischen Norm wird daher die Spannung von der Anode der Röhre B 12 abgenommen, während man bei den anderen Normen die Spannung an der Anode des Triodensystems von B 14 abgreift. Dadurch ergibt sich eine Polaritätsumkehr beim Übergang von der einen Modulationsart auf die andere. Selbstverständlich muß auch die Helligkeitssteuerung beim Wechsel der Modulationsart umgeschaltet werden. Hierfür sind die Schalter S_{k7a} und S_{k7b} vorgesehen. Beim Empfang einer Sendung nach der europäischen Norm steuern die Video-Signale die Katode der Bildröhre,

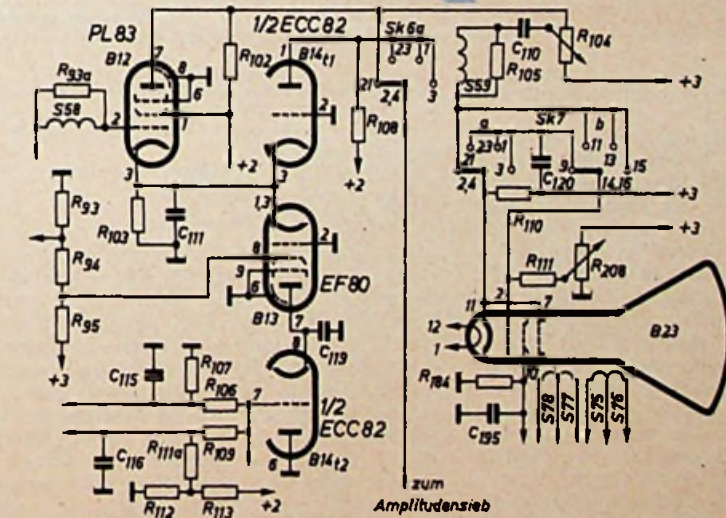


Abb. 6. Umschaltungen im Video-Teil

forderlich. Die Schalteinheiten ergeben sich aus Abb. 2, in der der Horizontal-Multivibrator und die Horizontal-Ablenkendstufe dargestellt sind. Zunächst ist im Multivibratorteil eine Umschaltung der Horizontalfrequenz erforderlich, wofür die Schalter S_{k6b} und S_{k5b} vorgesehen sind. S_{k5b} schaltet die zur Frequenzstabilisierung vorgesehene Spule S_{73-74} so um, daß sich die der jeweiligen Zeilenzahl entsprechende Resonanzfrequenz ergibt. Der Schalter S_{k5b} schließt bei der hohen Zeilenzahl den Widerstand R_{184} kurz, wodurch die Horizontalfrequenz entsprechend erhöht wird. In der Horizontal-Endstufe sind keine Umschaltungen erforderlich. Lediglich die Zeitkonstante des RC-Gliedes im Anodenkreis

Sonstige Schaltung

Die sonstige Schaltung des Philips-Vierstandard-Empfängers entspricht im allgemeinen der Schaltung des Tischgerätes „TD 1720 A“. Die besprochenen Schalter sind zu einem Sammelschalter mit einer entsprechend großen Anzahl von Schaltebenen und Schaltarmen zusammengefaßt, die von außen mit einem einzigen Drehknopf bedient werden. Weitere interessierende Daten können der Notiz in FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 3, S. 80 entnommen werden. Abb. 5 zeigt das Äußere des Philips-Vierstandard-Empfängers. Ganz rechts befindet sich der Knopf für den Kanalwähler, in der Mitte liegt der Systemschalter für die Normwahl. R.

DX-Antennen im Funkverkehr und im Modell

Für die Untersuchung der Wirksamkeit möglichst vielseitig verwendbarer Amateurantennen bewährten sich Modellversuche, die auf 1 m Wellenlänge mit einem kleinen Sender und einfachstem Empfänger vom Verfasser in Australien durchgeführt werden. Solche Modellversuche sind besonders dann wertvoll, wenn sich aus baulichen Gründen bei der Erstellung von Antennen die in Baubeschreibungen angegebenen Maße nicht einhalten lassen. Praktische Empfangsergebnisse mit ausgeführten Antennen bestätigten die Modellversuche.

Die Meßanordnung

Auf einem Holzbrett wurde ein Einröhren-Sender mit dem Netzteil aufgebaut. Die Schaltung entsprach dem Ultraaudion nach Abb. 1. Die Feinabstimmung erfolgte durch einen Trimmer 2...5 pF, der dicht am kalten Ende der Schwingkreisschleife lag, auf das in Australien bestehende Amateurband von 288...296 MHz. Die Antenne wurde mit einer kleinen Schleife, die zur Speiseleitung führte, angekoppelt. Selbst in dieser sehr einfachen Anordnung lieferte dieser Sender etwa 2 W Strahlungsleistung. Der Antennenmast war ein Pertinaxstab mit zahlreichen Löchern, die schnell das Anbringen der verschiedensten Antennen erlaubten. Der Stab wurde drehbar auf einem Brett angeordnet und sein Fuß mit einem Zeiger, das Grundbrett ferner mit einer Winkeleinteilung von 0...360° ver-

soll. Das Versuchsgelände hatte eine 5 cm hohe Grasschicht, unter der eine 20 cm dicke Humusschicht und schließlich eine dicke, gut leitfähige und feuchte Tonschicht lagen. Für 20 m Wellenlänge ist sicherlich die dünne Gras- und Humusschicht zu vernachlässigen, während wahrscheinlich bei 1 m Wellenlänge die Entfernung von der Oberfläche bis zur Tonschicht für die maximale Reflexion maßgebend ist ($d = \lambda/4 \sqrt{\epsilon}$). Trotz dieser Einschränkungen sind die Ergebnisse aufschlußreich; sie stimmen mit anderen Erfahrungen überein.

Der Vergleichsdipol

Ein $\lambda/2$ -Dipol wurde über ein 70-Ohm-Flachkabel angepaßt und in einer Höhe von etwa $1/4 \dots 3/4 \lambda$ über dem Boden betrieben. Das horizontale Diagramm wurde mit dem Empfänger in der Höhe

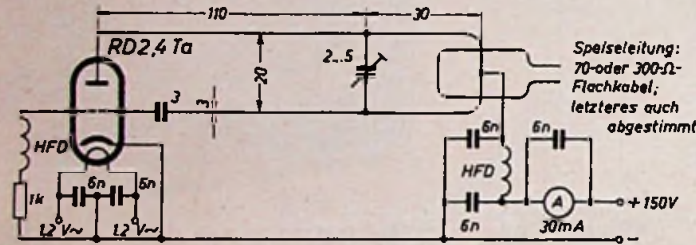


Abb. 1. Oszillator für 298 MHz

Abb. 2. Empfänger mit Faltdipol und Detektor

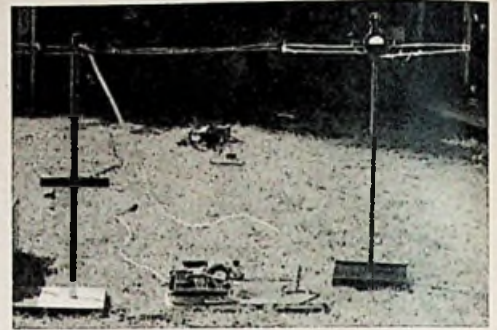


Abb. 3. Ansicht der Modellanlage. Links 8JK-Antenne, Mitte Sender mit Netzteil, rechts Empfänger

nicht als optimale DX- (Weitfunkverkehrs-) Antenne anzusehen, wenn man auf 20 m und kürzeren Wellenlängen arbeiten will.

Nun wurde der Dipol unter 45° schräg aufgestellt. Das horizontale Diagramm zeigte ein Oval mit stärkerer Strahlung nach der Seite, nach der die tiefe Dipolspitze wies, während auf der anderen Seite (Unterseite) des Dipols die Strahlung z. T. in die Erde ging. Hierbei traten noch Unterschiede auf, je nachdem, ob man den Empfängerdipol horizontal, unter 45° oder vertikal hielt. Die in Sendernähe noch deutliche Polarisation ist im Überseeverkehr durch die Reflexion in der Ionosphäre verwaschen. Das Vertikaldiagramm zeigte teilweise eine Keule bei etwa 20° Erhebungswinkel.

Der danach untersuchte vertikale Dipol ist ein idealer Rundstrahler, der keine Energie durch Strahlzipfel verzettelt. Das gilt, sofern dieser Dipol direkt über dem Erdboden steht. Bringt man ihn höher an, um besser über umliegende Baulichkeiten strahlen zu können, dann treten kleinere Nebenausstrahlungen auf. Durch die Erdverluste ergab sich bei den Versuchen ein vertikaler Erhebungswinkel von etwa 8°. Für DX-Verkehr über 15 000 km ist das jedoch günstig. Es kann daher durchaus empfohlen werden, auch zusätzlich einen Draht für eine vertikale Antenne am Mast anzubringen, wenn man ohnehin dabei ist, für andere Antennen einen Mast aufzustellen. Sind Stationen aus den verschiedensten Richtungen zu erwarten, dann wird man diese Antenne gern zum Empfang benutzen. Am Fußende läßt sich leicht eine offene $\lambda/4$ -Anpaßleitung anbringen, an die z. B. nach Abb. 4 ein 70-Ohm-Koaxkabel etwa 80 cm vom offenen Ende der Anpaßleitung angeschlossen werden kann (Anpaßstelle erproben!). Diese Antenne bringt allerdings auch mehr Funkstörungen aus der Umgegend herein als ein hochgelegener Richtstrahler mit schmalen Einfallswinkelbereich.

Die 1- und 2-section-W8JK-Antenne

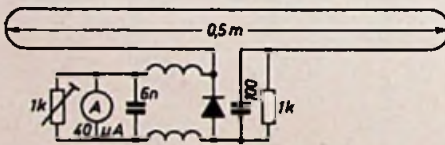
Die Antenne trägt ihren Namen nach dem Rufzeichen des amerikanischen Funkamateurs J. D. Kraus. Sie hat von allen einfachen Drahtantennen den flachsten Abstrahlwinkel und erfordert keine kritischen Anpaßglieder. Mit abgestimm-

sehen. Der Sender war mit einer Lecherleitung abgestimmt.

Der besonders einfache Empfänger bestand aus einem Faltdipol mit Kristalldiode und einem 40- μ A-Anzeigeinstrument (Abb. 2). Da das Instrument hochohmig war, mußte es parallel zum Detektor geschaltet werden. Der 1-kOhm-Serienwiderstand ist hierbei notwendig, um die Meßanordnung nicht durch den Dipol kurzzuschließen. Der Empfänger wurde an einem Stab montiert, der an Leitern oder Stangen angebracht werden konnte, um die Richtdiagramme unter weitgehender Vermeidung von Störreflexionen durch den Messenden zu ermitteln. Zur Verhinderung von Verfälschungen der Diagramme durch störende Ausstrahlungen der Schwingkreisschleife erwies sich eine Abschirmung durch eine Metallkappe als zweckmäßig. Mit Hilfe einiger HF-Drosseln (25 cm Draht auf $1/2$ -W-Widerstände hohen Ohmwertes aufgewickelt) und im UKW-Gebiet wirksamen Scheibenkondensatoren konnten leicht alle sonstigen Leitungen HF-frei gemacht werden.

Die Antennenmessungen und ihre Ergebnisse

Die Meßergebnisse sind nur relativ zu werten, da der Empfänger nicht in Feldstärkewerten geeicht wurde. Auch mögen die erhaltenen Diagramme von den über ideal leitfähigem Grund bekannten Formen etwas abweichen. Es interessieren aber stets besonders die Werte, die man über dem Boden erwarten kann, auf dem die endgültige Antenne errichtet werden



aufgenommen, in der eine maximale Anzeige vorhanden war. Es ergab sich die bekannte Acht; jede Keule war etwa $2 \times 40^\circ$ breit, wenn man den Abfall auf die halbe Leistung als Grenze annimmt; dies entspricht fast dem Verlust einer halben S-Stufe. Beim quadratisch arbeitenden Detektor ist halber Ausschlag am Instrument der halben HF-Leistung gleichwertig. Die festgestellte Keulenbreite mag ganz angenehm sein, wenn der Dipol nicht drehbar ist, da man dann fast gleichmäßig nach beiden Seiten je einen ganzen Kontinent im Überseeverkehr bestreichen kann. Andererseits ist jedoch die Leistungsausbeute in diesen Richtungen verhältnismäßig gering. Das Vertikaldiagramm zeigte nämlich eine fächerartige Aufteilung in sechs Keulen unter beiderseits folgenden Erhebungswinkeln von etwa 30°, 55° und 80°. Das bedeutet, daß man für eine bestimmte Gegenstelle nur mit etwa ein Sechstel der Energie als Wirkanteil rechnen kann. Ferner ist der Erhebungswinkel der untersten Keule von fast 30° nur für Überseefunk auf 40 m Wellenlänge und darüber zu gebrauchen. Anders wird es bei Dipolen, die 1 λ hoch hängen; doch wird das für 20 m selten möglich sein. Daher ist der Dipol mit all seinen Variationen bei Höhen von etwa $\lambda/2$

ter Speiseleitung läßt sich die Antenne als 1-section-8JK auf 20 m (ähnlich auch auf 14 m) und als 2-section-8JK auf 10 m Wellenlänge betreiben. Die W8JK erfordert nicht mehr Platz als ein 2-Element-Beam und hat auch die gleiche Leistungsverstärkung von etwa 4 db, verglichen mit dem zuvor besprochenen Dipol gleicher Höhe und Lage. Mit zusammengeschalteter Anpaßleitung läßt sie sich auch auf 40 m und 80 m Wellenlänge als Marconi-Antenne benutzen.

Abb. 5 zeigt die Anordnung der Elemente mit den wesentlichen Abmessungen der grundsätzlichen Bauform. Das horizontale Diagramm der horizontal angeordnete Antenne ist eine Acht mit zwei Keulen von je $2 \times 30^\circ \dots 35^\circ$ Strahlbreite, wenn man wieder den Leistungsabfall von 50%, gleich einer halben S-Stufe, zuläßt. Diese Breite wurde bei einem günstigsten Erhebungswinkel von $15 \dots 17^\circ$ für das Horizontaldiagramm gemessen. Die für DX-Verkehr flache Abstrahlung tritt jedoch nur auf, wenn die effektive Höhe etwa der halben Wellenlänge entspricht. Je höher, desto besser, gilt auch hier als Leitsatz. Bei $h = \frac{1}{4} \lambda$ fällt die Leistung auf unter 50% ab und der Winkel für maximale Abstrahlung geht auf etwa 25° herauf; dies macht die Antenne geringwertiger.

Die Antenne wurde nun unter 45° schief aufgebaut. Leider war das Meßergebnis wieder unbefriedigend (vergleiche schiefer Dipol). Es ergab sich von der Oberseite aus ein breiter Strahlungsbereich von über 90° mit drei stärkeren Spitzen, während von der Unterseite her nur ein kleiner aber breiter Bereich ausging. Außerdem war das Vertikaldiagramm der breiten Oberseitenstrahlung ebenfalls sehr breit, so daß viel Energie verzettelt wird. Wenn man also durch die Schräglage nicht speziell Abstrahlung

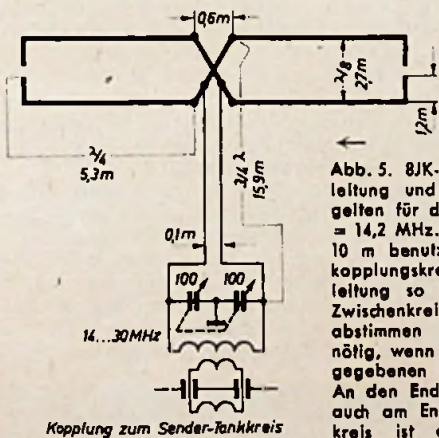


Abb. 5. 8JK-Antenne mit abgestimmter Speiseleitung und umgeklappten Enden. Die Maße gelten für die längste Wellenlänge von 21,2 m = 14,2 MHz. Die Antenne kann auch auf 14 und 10 m benutzt werden. Es sind dann der Ankopplungskreis nachzustimmen und die Speiseleitung so weit zu verlängern, bis sich der Zwischenkreis mit der Belastung des Senders abstimmen läßt. (Die Verlängerung ist nur nötig, wenn die Speiseleitung nicht mit den angegebenen Maßen ausgeführt werden konnte.) An den Enden der Elemente der Antenne und auch am Ende der Speiseleitung am Parallelkreis ist ein Spannungsbauch herzustellen.

unter einem bestimmten Erhebungswinkel erreichen will, dann kann die schräge Antenne nicht empfohlen werden. Die Hauptausstrahlung von der Oberseite aus erfolgte bei dem Modell unter etwa 11° . Dies kann, allerdings für DX-Funk gut sein, selbst wenn man nur 30% der Leistung erreicht. Der Erhebungswinkel liegt zwischen dem der horizontalen und der vertikalen 8JK-Antenne.

Als nächste Anordnung wurde die 1-section-8JK vertikal aufgebaut. Als Nachteil ist dabei zu werten, daß die mittlere Höhe nur die Hälfte der horizontalen Antenne gleicher Art ist (50% Leistungsverlust). Ferner war das Horizontaldiagramm mit etwa $2 \times 35^\circ$ (für 50% Leistungsabfall), also 70° für jede Keule, recht breit. Trotzdem zeigten sich bei allen 8JK-Antennen stark ausgeprägte

Nullstellen. Das beweist, daß keine Nebenausstrahlungen das Bild verfälschten. Der vertikale Erhebungswinkel für die Hauptabstrahlung lag bei etwa 6° . Über umstehende Baulichkeiten ist also die freie Abstrahlung erschwert. Für Empfangsstellen in 5000 ... 10 000 km Entfernung dürfte ebenfalls der Winkel von 6° bei 14 MHz zu flach sein.

Die horizontale W8JK

Der Einfluß der Höhe über dem Boden ist ein doppelter, da man bei zu geringer Höhe (etwa $\frac{1}{4}$ Wellenlänge) durch die Bodennähe 50 ... 70% der Leistung verliert. Weiterhin geht der Erhebungswinkel der Hauptabstrahlung auf etwa $23 \dots 25^\circ$ herauf. Das ist bei 14 MHz als

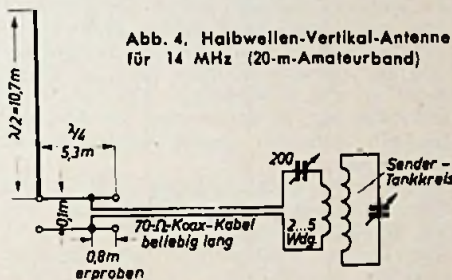


Abb. 4. Halbwellen-Vertikal-Antenne für 14 MHz (20-m-Amateurband)

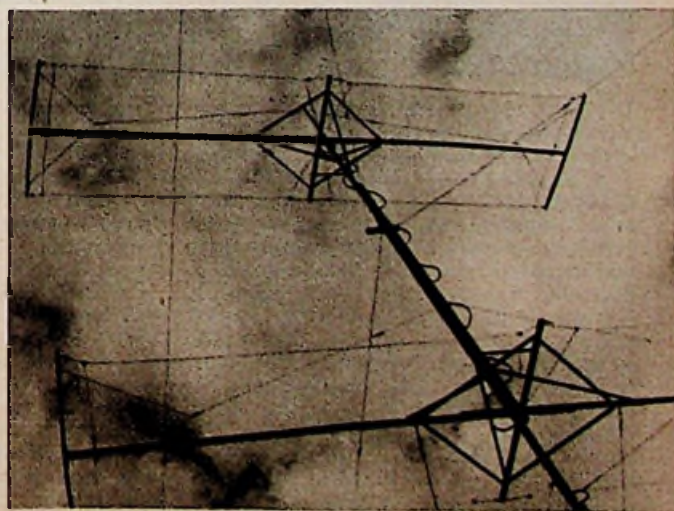
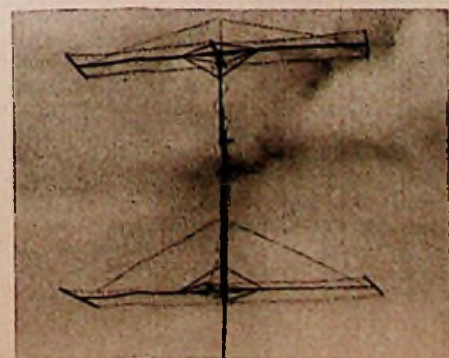
sehr ungeeignet anzusehen und kann den Verlust von mehreren S-Stufen an Signalstärke bedeuten. Selbst eine 2-section-8JK-Antenne mit der wesentlich besseren Bündelung und größeren Leistung konnte nicht den Nachteil der zu geringen Antennenhöhe ausgleichen. Ebenso gering ist deshalb auch der Leistungsgewinn von zwei 1-section-8JK-Antennen in $\frac{1}{2} \lambda$ Abstand übereinander, wenn man nicht die untere Antenne schon $\frac{1}{2} \lambda$ hoch anbringen kann. Bei 14 MHz würde dies aber einen 22 m hohen Mast erfordern. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen eine solche Antenne. Hier wurde der gegenseitige Abstand der Antennen vermindert, da hierdurch weniger verloren wird, als wenn der

untere Teil zu tief hängt. Die verbindende Speiseleitung ist ein Doppel-Koax-Kabel mit 300 Ohm, das jedoch hierzu als $\lambda/2$ - bzw. λ -Resonanzstück zugeschnitten wurde. Die gezeigte Antenne stellt einen 4-Element-Richtstrahler auf 20 m und einen 8-Element-Beam auf 10 m Wellenlänge dar. Beim Umschalten auf das andere Band müssen die Anschlüsse des Verbindungskabels umgepolt werden, damit beide Abschnitte mit der gleichen Phasenlage arbeiten und sich auch verstärken. Im Funkverkehr brachte die 8-Element-8JK etwa sechs S-Stufen Gewinn auf 10 m. Die Leistungssteigerung gegenüber dem Vergleichsdipol ist etwa 10 db, doch spielt der Abstrahlungswinkel für bestimmte Funkentfernungen eine besondere Rolle. Dadurch erklärt sich wohl teilweise der große Leistungsgewinn. Die abgebildete Antenne war mit Seilzug um 180° drehbar. Der obere Mastteil ist mit vier Scharnieren am Hauptmast befestigt.

Die 2-section-8JK bringt zu den schon genannten Vorteilen der 1-section-8JK (auch verglichen mit 2- und 3-Element-Richtstrahlern der bekannten Bauarten) eine weitere Leistungssteigerung um 30% und eine Bündelung in horizontaler Richtung von $2 \times 20^\circ$. Diese Bündelung ist noch schärfer als die der zweistöckigen Doppel-8JK-Antenne, die etwa $2 \times 25^\circ$ je Keule erreicht. Eine 1-section-8JK für 20 m, die als 2-section-8JK auf 10 m Wellenlänge arbeitet, könnte noch drehbar gemacht werden. Alle diese 8JK-Antennen haben einen Erhebungswinkel der Hauptabstrahlung in vertikaler Richtung von etwa $15 \dots 17^\circ$, wenn man die Aufbauhöhe etwa $\frac{1}{2} \lambda$ macht.

Bei einigen ausgeführten 8JK-Antennen zeigte es sich, daß die abgestimmte Speiseleitung auf der Grundwellenlänge von 20 m (nicht aber bei 14 m) praktisch keine Stehwellen brachte. Offenbar ergab die V-förmige Verbindung zu den Elementen, die ein Teil der Speiseleitung ist, gerade eine günstige Anpassung an die Leitung und an die Antennenkreis-

Abb. 6. Zwei 2-section-8JK-Antennen übereinander mit 2-Doppelkoax-Verbindungskabel. Sectionen sitzen 8 und 14 m hoch; abgewinkelte Enden

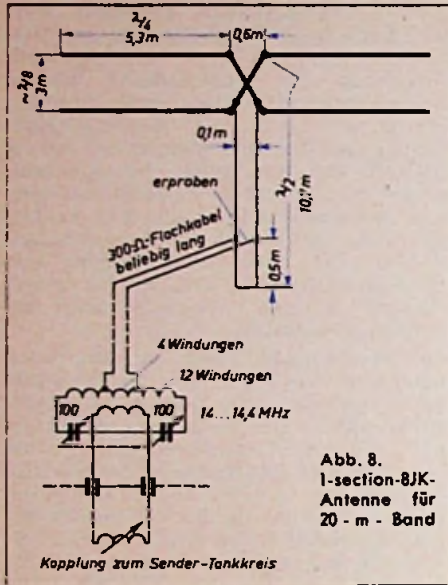


kopplung. Dieser Umstand führte zur Verminderung von Verlusten und unerwünschten Strahlungen durch die Speiseleitung. Wer die Antenne nur auf einem Band betreiben möchte, kann auch eine geschlossene $\frac{1}{2} \lambda$ -Anpaßleitung vorsehen und an dieser z. B. 300-Ohm-Flachkabel beliebiger Länge anschließen. Dabei ist ebenso wie bei der abgestimmten Speiseleitung zu beachten, daß die Speise- bzw. Anpaßleitung bei der 1-section-8JK da beginnt, wo der gerade Teil der Antenne an die V-förmige Verbindungsleitung

stößt, und nicht etwa dort, wo die Speiseleitung mit dem V-förmigen Stück an der Kreuzungsstelle in der Mitte der Antenne zusammentrifft (Abb. 8).

Abwandlungen der 8JK-Antenne

Um Raum zu sparen und um die Antennen auch leichter drehbar ausführen zu



können, werden verschiedene Abwandlungen der 8JK-Antenne vorgeschlagen. Wie bereits gesagt, beginnt jeder $\frac{1}{4}$ - λ -Strahler der 8JK-Antenne an dem Punkt, an dem der gerade Strahler den V-förmigen Teil der gekreuzten Verbindungsleitung berührt, während die V-förmige Leitung selbst zur Speiseleitung zählt.



Abb. 9. Gekreuzte 8JK-Antennen für die vier Hauptrichtungen, mit umschaltbarer, abgestimmter Speiseleitung; gewinkelte Elementenden; 9 m lange Kreuzbalken 2,5x5 cm aus Holz

Die Anordnung ist also nicht dadurch zu verkürzen, daß man die Elemente kürzer als $\frac{1}{4}$ wählt und durch die Einstellung der abgestimmten Speiseleitung Resonanz erwirkt. Gewiß bekäme man Resonanz, jedoch rückt dann der hauptsächlich abstrahlende Teil der Elemente, der im Strombauch liegt, in den V-förmigen Teil der Speiseleitung. Dies führt zu Verlusten, da die Speiseleitung gegenphasig ist. Ferner strahlt dieser Teil senkrecht zur gewollten Strahlrichtung des restlichen geraden Teils der Elemente. Damit wird die Antenne zu einem Rundstrahler.

Durch Umknicken der Enden der $\frac{1}{4}$ - λ -Elemente in der Weise, daß die Enden an sich paralleler Elemente nun aufeinander zuzeigen, läßt sich jedoch die Bauhöhe um 2...2,5 m vermindern. Auf gute Isolation der hohen HF-Spannungen führenden Antennenenden ist zu achten, um Verluste einzuschränken. Rollt man aber die Enden der Elemente zu einer Spule auf, dann braucht man viel mehr Draht als für die geraden Elemente, um wieder auf die Sollfrequenz abzustimmen, denn die Spule verkörpert nahe dem Stromknoten nur eine geringe elektrische Länge. Durch Verschieben der Spule um etwa 50 cm nach dem Strombauch hin läßt sich dies umgehen. Doch

darf man damit nicht zu weit gehen, da sonst der Antennenteil, der ausstrahlen soll, in die Spule zu liegen kommt.

Als Spreizung oder Parallelabstand der Elemente wird meistens $\frac{1}{8}$ λ empfohlen. Dabei ergibt sich der beste Wirkungsgrad mit etwa 4,3 db. Will man die Antenne auch auf 10 m Wellenlänge als 2-section-8JK benutzen, dann könnte man auf die Idee kommen, den Abstand zu vermindern, um etwa 4 db Leistungsverstärkung für 10-m-, 14-m- und 20-m-Betrieb zu erreichen. Es liegen nun aber auf 20 m Wellenlänge etwa ähnliche Verhältnisse vor, wie man sie von Richtantennen mit geringem Abstand der Strahler her kennt. Die Speisepunkt-widerstände werden schnell sehr klein, so daß außerordentliche Verluste bei Verwendung abgestimmter Speiseleitungen auftreten (sehr hohe Stehwellenverhältnisse, Strahlung durch die Speiseleitung). Da sich zu jeder Zeit das 20-m-Band als das beständigste DX-Funkband erwiesen hat, so sollte man die Antenne deshalb auch für dieses Frequenzband richtig bemessen.

Andere Vorschläge gehen dahin, die Antenne rhombusartig auszuführen, wobei in der Mitte am Speisepunkt $\frac{1}{8}$ λ und an den Enden $\frac{1}{12}$ λ als Abstände gewählt werden. Bei 14-m- und 10-m-Betrieb rückt in diesem Fall der Strombauch an Stellen geringeren Abstandes. Dadurch soll sich eine größere Ausbeute für diese Bänder ergeben. Andererseits steht fest, daß dann die Richtwirkung der Antenne nicht mehr so scharf ist und auch etwa 50% Leistung verlorengehen können. Im extremen Fall, beim rechtwinkligen Kreuzen der Elemente, entsteht fast ein Rundstrahler. Bemerkenswert ist noch, daß auch bei der 8JK-Antenne eine einseitige Richtwirkung und fast

doppelte Leistung erreicht werden können, wenn man in etwa $\frac{1}{4}$ λ Abstand einen Reflektor anbringt, auch wenn das nicht allgemein üblich ist.

Eine zweistöckige 8JK-Antenne als 8-Element-Antenne brachte noch auf 10 m gute QSO's. Jedoch ist eine solche Anordnung nicht so praktisch, um sie auch auf 20 m gebrauchen zu können. Im Verkehr Australien—Europa und Australien—Südamerika wurden eine 8 m hoch angebrachte und 21 m lange Windom-Antenne mit 300-Ohm-Flachkabel als Speiseleitung, eine vertikale Halbwellen-antenne mit Anpaßleitung und 70-Ohm-Koaxkabelspeisung (4 bzw. 14,4 m hoch) und ferner eine 1-section-8JK mit abgestimmter Speiseleitung und umgeknickten Enden (10,5 m hoch) verglichen. Die Windom-Antenne war selbst in Richtungen etwa 2...3 S-Stufen zu je 6 db schlechter, in denen eins ihrer vier Strahlungsmaxima hätte liegen müssen. Hier zeigte sich schon die Vertikalantenne mit der größeren Höhe (gleiche mittlere Höhe) und dem flachen Abstrahlwinkel der Windom-Antenne überlegen. Die 8JK war nochmals 1...2 S-Stufen besser als die vertikale Antenne. In Richtung USA half verblüffend gut eine weitere 8JK-Antenne, die in etwa 7...8 m Höhe aufgehängt werden konnte.

Die Enden waren nicht eingewinkelt. Über eine $\frac{1}{2}$ λ lange, geschlossene Speiseleitung wurde das 300-Ohm-Flachkabel angepaßt. Empfangsseitig bringt das Umschalten von der einen 8JK zur anderen oft einen Unterschied von 6 S-Stufen, wenn die empfangene Station in der Richtung einer der beiden Antennen liegt. Auf 40 m und auf 80 m ließen sich diese Antennen gut als Marconi-Antennen benutzen. Hierzu wurden die Drähte der Speiseleitung zusammengeschlossen und an das eine Ende der Antennenankopplungsspule geschaltet. Der Serienkondensator der Ankopplungsanordnung kam mit dem einen Anschluß an das Empfängerchassis. Auf beiden Bändern konnte die Resonanz scharf eingestellt werden, so daß nur eine lose Ankopplung nötig war. Für eine Kombination beider Antennen braucht man nur einen Mast von etwa 10 m Höhe. An diesem zieht man über eine Rolle an einem Drahtseil einen Holzrahmen hoch, der in Kreuzform zwei 1-section-8JK-Antennen trägt (Abb. 9). Die abgestimmte Speiseleitung ist umschaltbar am Rahmen so zu befestigen, daß sie für beide Antennen wahlweise benutzbar ist (Seilzug am Schalter).

Zum 50. Geburtstag des Saba-Chefs

Saba war in der Rundfunkwirtschaft schon lange vor dem Krieg ein feststehender Begriff. Daß das Schwarzwälder Unternehmen seine Vorkriegsposition aber nicht nur gehalten hat, sondern in den letzten Jahren noch weiter ausbauen konnte, ist in erster Linie das Verdienst seines rührigen Chefs Ernst Scherb, der seit 1949 als Vorstand der Geschäftsleitung die Geschicke der Firma lenkt. Vor dem Krieg leitete Ernst Scherb als persönlich haftender Gesellschafter der Firma Scherb & Schwer in Berlin einen Großbetrieb mit etwa 2500 Mann Belegschaft. Er brachte mit hin umfassende Erfahrungen und Kenntnisse im Bereich der Betriebsführung mit, und Saba hat unter seiner Regie einen Aufschwung erlebt, der besondere Beachtung verdient.

Wenn Ernst Scherb, der am 1. März seinen 50. Geburtstag feiern konnte, auf die vergangenen Jahre zurückblickt, dann kann er mit Recht stolz sein auf das, was in dieser Zeit geschaffen wurde. Das gilt für den Bereich Rundfunk ebenso wie für den Kühlschrankmarkt, auf dem Saba sich seit 1950 mit wachsendem Erfolg betätigt. Auf dem Fern-



sehgebiet haben sich die Modelle „Schaun-land W II“ und „Schaunland W III“ einen sehr guten Namen gemacht.

So kann der Chef des weltbekannten Villinger Unternehmens, das über 2500 Mitarbeiter beschäftigt, mit berechtigtem Optimismus in die Zukunft blicken. Wir verbinden unsere Gratulation zu seinem 50. Geburtstag mit den besten Wünschen für die Weiterentwicklung des Hauses Saba.

Mehr- oder Einkanalsteuerung für ferngelenkte Modelle

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 4, S. 98)

Sobald nun laut Abb. 7 durch eine Taste I der Sender ganz unterbrochen wird, zieht der Relaisanker im Empfänger an, und das Ruder geht nach rechts. Bei Dauerimpuls (Taste II) wird es nach links ausschlagen. Werden aber ständig Impulse von gleicher Dauer wie die Pausen ausgestrahlt, dann wird das Ruder wieder in die Mittellage gebracht, und das Modell steuert geradeaus. Bei der Motorsteuerung bleibt der Ruderausschlag so lange erhalten, bis durch einen Gegenbefehl der Motor das Ruder wieder in die Mittellage zurückdreht. Einen entsprechenden Geber zu bauen, ist nicht schwierig. An einem beliebigen kleinen Elektromotor, der aus der Heizbatterie des Senders gespeist werden kann, wird die Tourenzahl durch Untersetzung und durch einen Vorschaltwiderstand auf $600 \text{ U/min} = 10 \text{ U/s}$ gedrosselt. Die Motorachse erhält einen Kontakt oder einen Nocken für eine Kontaktbetätigung. Der Kontakt schaltet den Anodenstrom des Senders genau während einer halben Umdrehung ein. An sich ist die Drehzahl nicht kritisch, sie ist allein davon abhängig, ob das Relais auf der Empfängerseite den Impulsen zu folgen vermag, und sollte eher etwas höher als zu niedrig angesetzt werden.

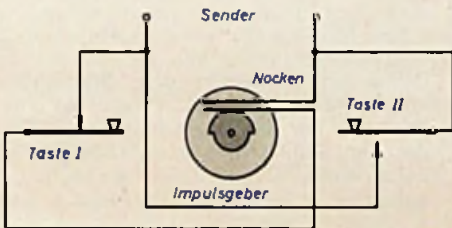


Abb. 7. Prinzip einer einfachen Flattersteuerung mit Nockenscheibe auf der Achse eines Elektromotors

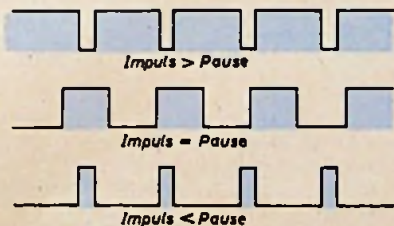


Abb. 8. Verschiedene Verhältnisse Impuls zur Pause für eine Proportionalsteuerung von Modellen

Der Nachteil dieser einfachen Flattersteuerung ist darin zu sehen, daß bei längerem Impuls oder längerer Pause das Ruder sofort in den Endausschlag geht, obgleich oft nur kleine Ruderausschläge als Korrekturen der Fahrtrichtung gewünscht werden. Durch Einführung des sogenannten Proportionalsystems läßt sich dieser Mangel aber beheben. Lediglich der Geber bedarf einer Verbesserung, während empfangsseitig die geschilderte Anordnung bestehenbleibt. Damit bei gleichbleibender Drehzahl des Motors das Verhältnis Impuls zur Pause (Abb. 8) kontinuierlich geändert werden kann, wird an dem Geber eine Taumelscheibe montiert, die durch ein Untersetzungsgetriebe gedreht wird (Abb. 9). Bei jeder Umdrehung schließt sie den über ihr angeordneten Kontakt, der über eine Spin-

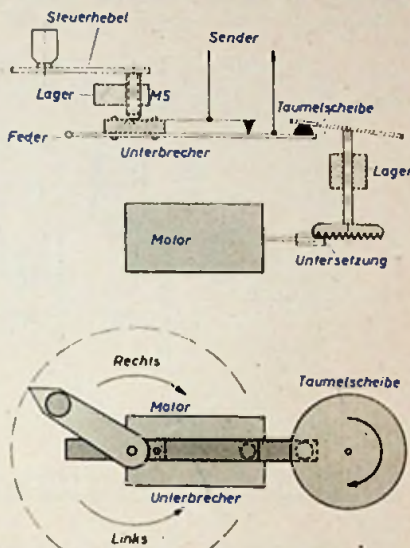


Abb. 9. Kontinuierliche Änderung des Verhältnisses Impuls zur Pause durch eine Taumelscheibe; die Impulseinstellung erfolgt durch Steuerhebel

del mit Steuerhebel eingestellt werden kann. Ist die Schraube in das Gewinde M5 eingedreht, so werden die Impulse nur kurz sein. Sie werden durch Linksbewegung des Steuerhebels so lange verlängert, bis Impuls und Pause auch im Empfänger von gleicher Zeitdauer sind und das Ruder flattert, ohne merkbar nach links oder rechts auszuschlagen. Überwiegen durch weiteres Linksdrehen die Pausen etwas, dann wird ein geringer Strom wirksam sein, der das Ruder im Modell schwach nach links drückt oder den Rudermotor nur ganz langsame Bewegungen ausführen läßt. Je nach dem Verhältnis zwischen Impuls und Pause wird sich die Rudermaschine entsprechend einstellen und gerade so viel Ruder geben, wie es der Fernsteuerungsamateur am Steuerhebel des Senders verlangt. Es können nun mit dem Modell kleine und große Kurven gesteuert werden, eine Wendemarke kann umrundet werden, kurz — das Modell wird so bedient, als ob der Erbauer selbst am Steuer säße.

Aus der Vielzahl der möglichen Empfängerschaltungen soll nur ein Pendelempfänger mit besonderem Quentschkreis Erwähnung finden, der sich durch sein geringes Ausmaß an Schaltmitteln bei guter Empfindlichkeit und durch geringe Kosten auszeichnet (Abb. 10). Ein Einröhrenempfänger genügt für einen sicheren Empfang bis auf eine Reichweite von etwa 500 m bei einer Senderantennenleistung von rund 1 W. Durch Steigerung der Senderleistung auf 4 W wird etwa 1 km erreicht. Diese Reichweite kann durch Vorschaltung einer HF-Stufe vor den Empfänger nochmals verdoppelt werden. Ein Schiffsmodell ist aber auf 300 bis 400 m ohne Glas kaum noch zu erkennen; die Bewegungen können auf diese Entfernung nur noch sehr ungenau vom Sender aus verfolgt und gegebenenfalls korrigiert werden. Ähnlich ist es beim Flugmodell, das nicht mehr als 700 m weit gesteuert werden sollte (etwa

1,5 km Aktionsfreiheit). Größere Reichweiten sind jederzeit möglich, sie sind aber stark vom Gelände abhängig.

In Pendlern werden heute vielfach normale Miniatur- und Subminiaturröhren eingesetzt, die unter Hinzuziehung des besonderen Quentschkreises durchaus eine zufriedenstellende Leistung bringen. Mit Hilfe der doppelten Pendelfrequenz gelingt es nicht nur, eine sehr gute Empfindlichkeit zu erreichen, sondern es werden auch Stromänderungen hervorgehoben, die in den genannten Entfernungen noch den Anodenstrom beim Eintreffen des Sendesignales um etwa 0,3 mA und mehr fallen lassen, worauf die heute im Handel befindlichen Relais sicher ansprechen. Natürlich müssen Röhren gewählt werden, die eine genügende Steilheit bei guter Schwingneigung zeigen (3 Q 4, DL 94 oder DL 68). Bei der DL 68 ist allerdings einige Vorsicht geboten; ihr Anodenstrom darf 1 mA nicht überschreiten. Durch Berühren der Antenne können z. B. die Schwingungen aussetzen, wodurch der Anodenstrom unzulässige Werte erreicht.

Der Aufbau der Pendler erfordert aus raum- und gewichtsparenden Gründen eine Zusammendrängung der Schaltelemente. Empfänger, Relais und Batterien sollen eine Einheit bilden, in die nach Möglichkeit noch ein Meßinstrument mit einem Meßbereich von 2 mA einzubeziehen ist. Nur das Meßinstrument gibt sichere Auskunft über den Schwingungseinsatz und nur mit ihm läßt sich eine Anlage optimal einstellen, so daß das zusätzliche Gewicht von etwa 70 g auch für ein Flugzeug im Kauf genommen werden sollte. Natürlich ist ein Abschalten des Instrumentes möglich; es ergeben sich dabei aber doch ganz kleine Kapazitätsänderungen, die die Anlage dann nicht zur vollen Leistung kommen lassen. Drehspulinstrumente (sogenannte Ladevoltmeter) mit 3 V Vollausschlag lassen sich nach Ausbau des Vorschaltwiderstandes oft leicht für diesen Zweck herichten.

Der Eingangskreis besteht beim Pendler aus einer auf einen Stiefelkörper von 10 mm \varnothing gewickelten Spule von 16 Windungen, die durch einen Eisenkern abgestimmt wird. Die beiden Quentschkreis-



Abb. 10. Einfacher Pendelempfänger mit Quentschkreis (natürliche Größe), bestückt mit einer DL 68

spulen werden mit je 400 Wdg. eines 0,1-mm-Lackdrahtes gewickelt. Der Wikkelfkörper soll bei einem Innendurchmesser von 15 ... 20 mm eine Länge von 5 mm je Spule und einen Außendurchmesser der Spulenflansche von 25 ... 30 mm haben. Zu beachten sind die in Abb. 11 angegebenen Anschlüsse für Anfang und Ende der Spulen. Nach Anschluß der Batterien wird der Pendler so stark schwingen, daß das Instrument etwa 0,5 mA anzeigt. Dieser Strom geht nach Anlegen der Antenne auf etwa 2 mA herauf. Die Länge der Antenne ist nun so abzustimmen, daß der Empfänger nahe dem Schwingungseinsatz ist und ein Signal des in der Nähe aufgestellten Senders den Strom wieder auf 0,5 mA fallen läßt. Ist aus irgendwelchen Gründen die Antennenlänge auf etwa 100 cm und weniger beschränkt, dann wird eine Antennenverlängerungsspule eingesetzt. Diese besteht aus 5 ... 10 Windungen auf Stiefelkern, der durch Eindrehen des Eisenkernes bis kurz vor Einsetzen der Schwingungen einzuregulieren ist. Die Schwingneigung kann weiter durch Veränderung der Spulenanzapfung geändert werden. Es soll aber trotzdem eine kräftige Schwingneigung bestehen bleiben, weil diese nach Anschluß der Schaltelemente an das Relais stark zurückgeht. Das gleiche ist z. B. der Fall, wenn ein Schiffsmodell zu Wasser gebracht wird. Auch die Handkapazität macht sich bei der hohen Frequenz von 27,12 MHz stark bemerkbar, so daß zum Eintrimmen nur hochwertige Isolierwerkzeuge benutzt werden dürfen. Sind alle Bauteile in

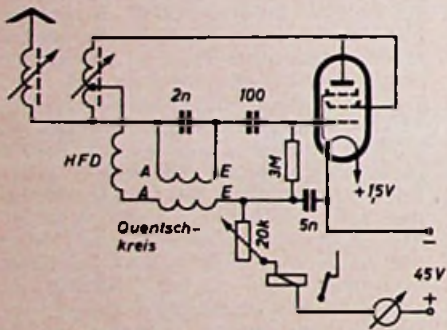


Abb. 11. Schaltung eines Pendelempfängers mit Quentschkreis; Spulen-Wickeldaten siehe Text

einem Gehäuse aus Plexiglas wie in Abb. 5 untergebracht, dann ist mit einem konstanten Arbeiten zu rechnen, wenn der im Laufe der Zeit unvermeidbare Spannungsabfall der Batterie durch ein eingebautes Potentiometer von 20 kΩ mit Hilfe des Meßinstrumentes ausgeglichen wird. Beim Anschluß des Relais ist daran zu denken, daß Einröhrenpendler mit Ruhestrom arbeiten und daß beim Zurückgehen des Anodenstromes durch Eintreffen des Sendeimpulses der Anker abfällt, wodurch der Arbeitsstrom eingeschaltet werden muß. Eine sehr genaue Einstellung des Relais läßt sich übrigens durch Verstellen des erwähnten 20-kΩ-Potentiometers bewirken. Mit ihm kann genau festgestellt werden, in welchem Punkt das Relais springt und ob dies innerhalb eines Strombereiches von 0,15 bis 0,25 mA erfolgt. Nur ein genau einjustierter und konstanter Empfänger darf natürlich für eine Flattersteuerung eingesetzt werden, wenn diese Steuerungsart den gewünschten Erfolg haben soll. Um weitere Befehle übermitteln zu können (z. B. Drosseln des Motors, Rückwärtsfahrt usw.) soll noch ein Zusatz zur Flattersteuerung beschrieben werden, der

auch bei Ausbleiben der Sendeimpulse die Empfangsanlage so weit stillsetzt, daß durch übermäßiges Ruderlegen, z. B. beim Flugmodell, kein Absturz erfolgen kann. Bei dem gezeigten VW-Omnibus ist dieser Zusatz sogar Bedingung, wenn das Fahrzeug auch rückwärts fahren und halten soll. Der Sender ist in Abb. 12 dargestellt. Es handelt sich um einen Einröhrensender mit der Röhre EL 803 in

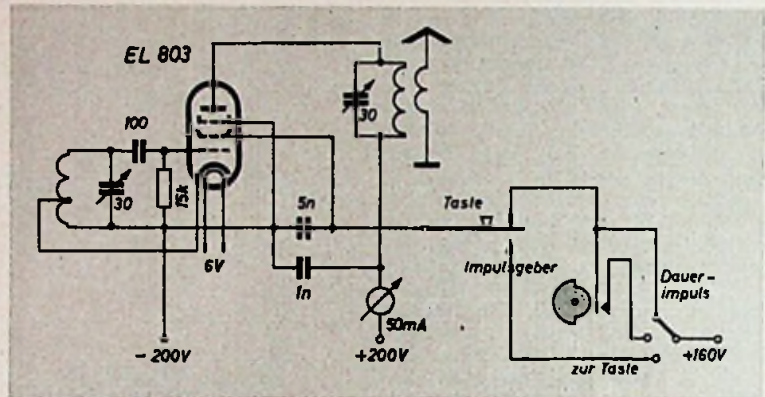


Abb. 12. Einröhrensender in ECO-Schaltung für eine Flattersteuerung mit Tastenzusatz zum Anhalten des Fahrzeuges und zur Betätigung eines Schaltwerkes für Langsam- oder Rückwärtsfahrt des Modelles

ECO-Schaltung, die sich durch besondere Konstanz und Oberwellenfreiheit bei bestem Wirkungsgrad auszeichnet. Die Gitterkreisspule hat 10 Windungen (1,5 mm starker, versilberter Cu-Draht) mit einer Anzapfung bei der dritten Windung. Der Anodenkreis besteht aus einer Spule mit 8 Windungen. Im Innern des Anodenkreises ist die Antennenspule mit 2 Windungen angeordnet. Die gleiche Spule wird auch im Gegentaktsender Abb. 1 benutzt, wobei der Anschluß der kapazitiven Gitterkopplung an die zweite und vorletzte Windung zu beachten ist.

Um den VW-Omnibus voll betriebsfähig zu machen, müssen außer dem Empfangs-

sorgen. Außerdem wird der Fahrmotor zugeschaltet und das Fahrzeug setzt sich in Bewegung. Diese Einrichtung dient ferner dazu, den Elektromotor über einen Schaltstern umzusteuern oder das Fahrzeug durch Vorschaltung eines Widerstandes langsam fahren zu lassen. Es ist aber auch möglich, mit der Anordnung einen Dieselmotor zu drosseln, wie es vom Wählerbetrieb her bekannt ist. Zur Bedienung ist neben dem Steuerhebel ein Knopf (in der Abb. 12 als Taste bezeichnet) am Sendergehäuse angebracht, der den Sendestrom unterbricht. Einmal dient dieser Knopf dazu, das Fahrzeug anhalten zu lassen, zum anderen erlaubt er, durch kurzes Drücken den Empfänger-

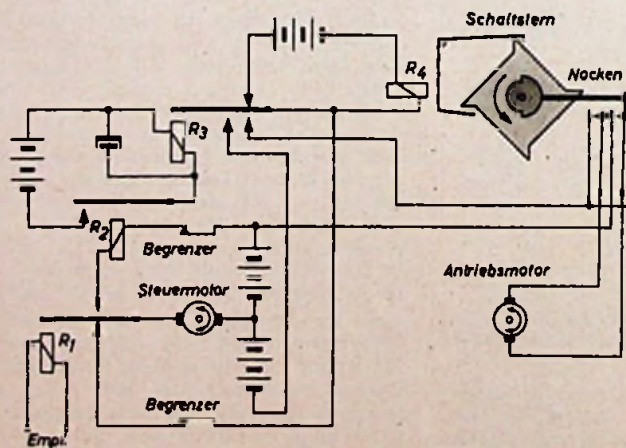


Abb. 13. Erweiterte Relaisanordnung, wie sie in einem ferngesteuerten Modell eines VW-Omnibusses verwendet wurde. Sie dient außer zur Richtungssteuerung auch zum Zu- oder Ausschalten und zur Rückwärtssteuerung des Fahrmotors

relais R_1 (Abb. 13) zwei weitere Relais eingebaut werden. Bei Ausfall bzw. beim Abschalten des Senders durch die Taste zieht das Relais im Empfänger an und der untere Stromkreis wird geschlossen. Hierdurch fließt ein Strom, der das Ruder in den Endausschlag bringt und, wenn kein Begrenzer vorhanden ist, die Batterie weiter belastet. Um dies zu vermeiden, ist das Relais R_2 eingesetzt, das niederohmig gewickelt sein soll und das die Impulse immer mitmacht, um sie seinerseits an Relais R_3 weiterzugeben. Dieses Relais R_3 ist durch einen hochkapazitiven Elektrolytkondensator überbrückt. Es wird so eingestellt, daß der

stromkreis kurz zu unterbrechen, um damit das Schaltwerk zu betätigen, das das Fahrzeug auf Langsamfahrt oder Rückwärtsgang schaltet. Nach Loslassen des Knopfes ist der Steuerhebel wieder voll in Funktion, und mit Hilfe der Flattersteuerung kann über den Steuermotor der Radeinschlag mit Spindel und Schubstange geändert und das Automodell beliebig gesteuert werden. Sinngemäß ist beim Flugmodell zu verfahren, das mit der Flattersteuerung zum mindesten ebenso sicher gesteuert werden kann wie mit der bekannteren Mehrkanaltonsteuerung mit ihrem größeren Röhrenaufwand.

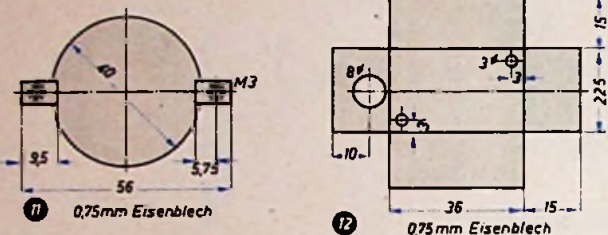
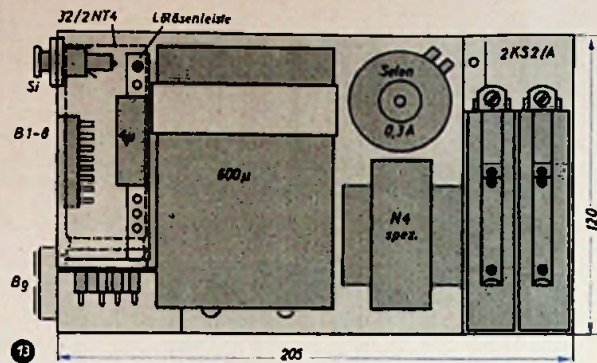
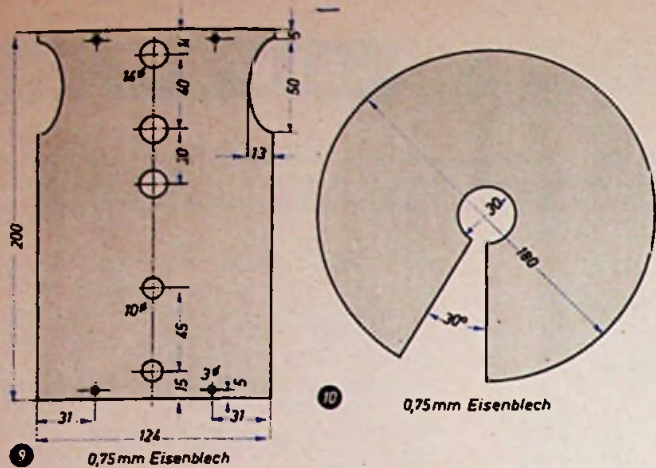


Abb. 9. Abmessungen des abgewickelten Lampenstabes. Abb. 10. Der Reflektor wird zu einem Kegelstumpf gebogen. Abb. 11. Die Abdeckplatten. Abb. 12. Abwicklung und Maße der Vielfachstecker-Schutzhaube

des Speicherkondensators durch ein Netzteil vornehmen (Abb. 5). Der Netztransformator ist unkritisch; es kann jede Type mit sekundär 2×250 V, 60 mA belastbar, verwendet werden. Überlastung der beiden hintereinander geschalteten Gleichrichter verhindert der vor den Speicherkondensator eingeschaltete 5-k Ω -Widerstand.

Kombinierter Batterie- und Netzbetrieb ist aus Sparsamkeitsgründen oft erwünscht. Die Schaltung nach Abb. 6 wird dieser Forderung gerecht. An Stelle des Zerbackers mit Wiedergleichrichtkontakten tritt eine einfachere Ausführung (s. auch die Baubeschreibung im Heft 4). Die erforderliche hohe Gleichspannung wird im Beispiel in einer Delon-Schaltung erzeugt. Die Umschaltung Batterie/Netz erfolgt durch Einstöpseln der Netzschnur in eine Schaltbuchse. Bei Netzbetrieb wird gleichzeitig die Batterie nachgeladen.

Der mechanische Aufbau

Die Blitzröhre sowie die Teile der Zündeinrichtung sind im Lampenstab untergebracht. Lampenstab und Reflektor wurden aus verzinktem Eisenblech, 0,75 mm

Abb. 13. Einzeltell-Anordnung des Stromversorgungs-teiles. Abb. 14. Maße der Aufbauplatte. Abb. 15. Trennwand zwischen Sammler und Trafo

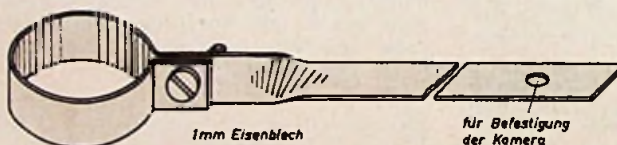
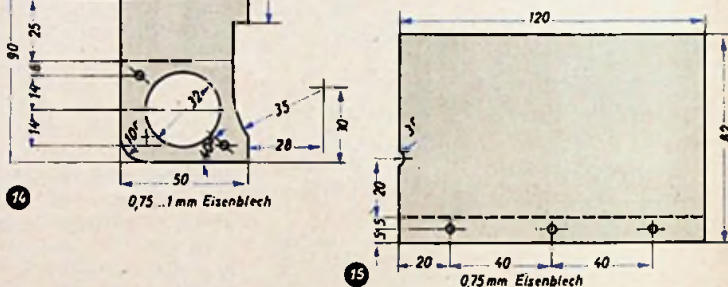
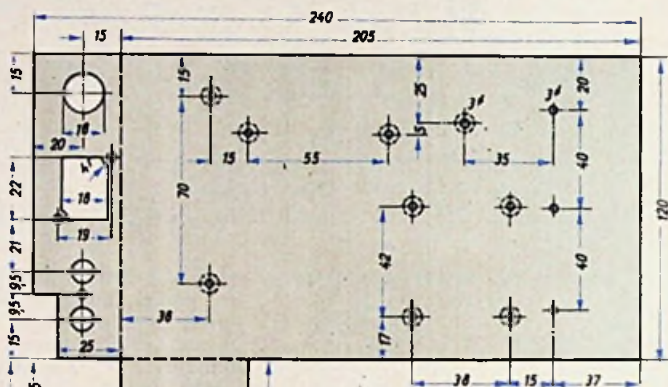


Abb. 16 (links). Einfache, an die Kamera anschraubbare Haltevorrichtung für den Lampenstab. Die Abmessungen richten sich nach der Größe des benutzten Fotoapparates

stark, nach Abb. 9 und 10 gefertigt. Die stumpf aneinanderstoßenden Kanten werden verlötet. Der Reflektor wird zweckmäßigerweise an den Lampenstab gelötet. Vor dem Einbau der Druckknöpfe und der Glühlampenfassung (Jautz) läßt sich die fertige Einheit mit einer Lederimitation überziehen; sie erhält dadurch ein gefälligeres Aussehen. Zündspule, Potentiometer und Zündkondensator sind auf einer 5 mm starken Pertinaxleiste nach Abb. 8 montiert und wie dort angegeben verdrahtet. Die Verwendung flexibler Drähte ist notwendig, um das Einschleiben der Pertinaxplatte in den Lampenstab zu erleichtern. Die Blitzröhre wird erst nach dem Einbau der Pertinaxleiste an zwei dafür vorgesehene Lötösen angebracht. Eine kleine Isolierstoffscheibe, über die Röhre geschoben, verhindert Berührungsfahr. Alle nach außen gehenden Leitungen werden (mit Ausnahme der zum Synchronkontakt des Fotoapparates gehenden Leitung) gebündelt und — um jeder Berührung aus dem Wege zu gehen — nochmals mit einem Isolierschlauch überzogen. Nunmehr kann der Lampenstab durch zwei einfache Deckel (Abb. 11) verschlossen werden.

Die Maße des Stromversorgungsteiles gehen aus Abb. 13 hervor. Träger aller Einzelteile ist ein 0,75...1 mm starkes Eisenblech, das nach Abb. 14 gebohrt wird. Dieses Blech erhält eine leichte Wölbung, um es der Ausführung der Ledertragtasche (Hatzenberger, Berlin) anzupassen. Bei dem geringen zur Verfügung stehenden Raum müssen die Einzelteile etwas gedrängt angeordnet werden. Zwischen dem Sammler und den übrigen Teilen wird zweckmäßigerweise eine Trennwand (Abb. 15) eingenielt. Die Verdrahtung ist unkritisch; die Drähte werden gebündelt. Auf gute Isolation ist Wert zu legen. Zu betonen wäre noch, daß der Blitzstrom sehr hohe Werte annehmen kann und daher für die Leitungen zwischen Speicherkondensator und Blitzröhre starke Querschnitte, mindestens aber 1,5 mm², zu verwenden sind. Dies ist z. B. durch Parallelschalten beider Leiter einer Doppellitze erreichbar.

Inbetriebnahme und Wartung

Nachdem man sich von dem ordnungsgemäßen Zustand des Akkumulators überzeugt hat, wird der Speicherkondensator durch Drücken des Druckknopfes S₁ aufgeladen. (Die Verwendung eines Druck-



Abb. 17. Gesamtansicht des BLITZ-FIX. Man erkennt links ein Stück der 1,2 m langen, zum Synchronkontakt führenden Leitung, die es gestattet, den Blitz auch selbst anzuschließen

knopfes an Stelle eines Schalters hat den Vorteil, daß man nach Beendigung der Aufladung nie vergessen kann, den Zerkhacker abzuschalten, und damit die Batterie schonen.) Das Potentiometer im Lampenstab wird so eingeregelt, daß die Glimmlampe (Osram, 220 V) bei einer Gleichspannung von 440 V an den Belägen des Speicherkondensators zündet. Bei Erreichen dieser Spannung steht bereits ausreichende Blitzenergie zur Verfügung (etwa 60 Ws), doch kann noch etwa 3 s nachgeladen werden, so daß mit einer Spannung von über 500 V eine Energie von mehr als 90 Ws vorhanden ist. Durch Drücken des Handauslösers S_2 kann man sich von der ordnungsgemäßen Funktion des Fotoblitzes überzeugen.

Der Akkumulator hat nach Angaben der Herstellerfirma eine Lebensdauer von

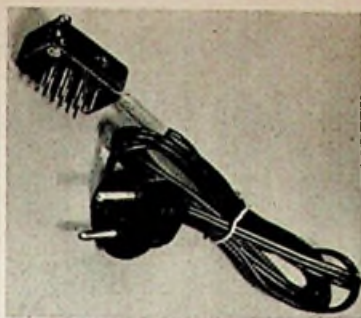
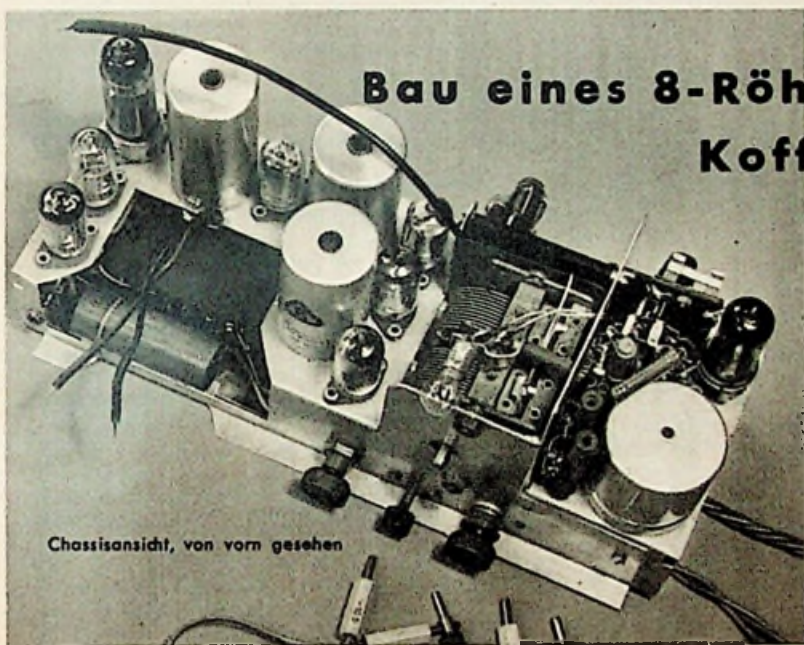


Abb. 18. Netzladeschnur. Abb. 19 (rechts). Stromversorgungsteil mit herausgenommenem Zerkhacker

etwa zwei Jahren. Damit können bei häufigem Betrieb etwa 30 000 Blitze „abgeschossen“ werden. Voraussetzung ist eine ordnungsgemäße Wartung der Bat-

terie; vor allem ist auf den Säurestand zu achten. Bei Nichtbenutzung des Blitzgerätes ist der Akkumulator alle drei Wochen nachzuladen. W. Knobloch



Bau eines 8-Röhren-8-Kreis-Universal-Kofferempfängers »8/8 KE«

Chassisansicht, von vorn gesehen

Die große Zeit der Kofferempfänger beginnt in wenigen Wochen. In den letzten Jahren hat die Industrie diese Empfängerbauart auf den modernsten Stand gebracht und auf den Publikumsgeschmack abgestimmt. Vom kleinsten Handtaschenformat bis zum größeren, sehr leistungsfähigen Koffer werden diesmal wieder sehr gute Lösungen auf dem Markt erscheinen. Zur Zeit liegen von den Herstellern nur unvollständige Meldungen vor. Eine Übersicht über die neuen industriellen Geräte muß daher einem späteren Bericht vorbehalten bleiben. Wer sich aber einen Rundfunkkoffer selbst bauen will, findet nachstehend einige Anregungen. Der heute vorgeführte Koffer benutzt Röhren, die vielleicht noch in der Bastelkiste vorrätig sind. Er zeichnet sich jedoch durch gute Leistung und übersichtlichen Aufbau aus. Demnächst werden u. a. Bauanleitungen für Geräte mit den modernen D-96-Röhren folgen.

Besonderheiten

HF-Vorstufe, Netzendröhre, Regenerierschaltung, Heizkreisstabilisierung. Röhren: 1T4, 1L6, 1T4, 1T4, 1S5, 3V4, UL41, UY41

Die im Mustergerät gewählte Ausführungsform läßt sich nach den jeweiligen Bedingungen für Materialbeschaffung, Gehäuse usw. abwandeln. Ohne besondere Schwierigkeiten ist es möglich, Erweiterungen oder Einsparungen vorzunehmen oder auch einen schrittweisen Aufbau durchzuführen. Das Gerät wurde für den Einbau in ein gerade vorhandenes Gehäuse (Braun-Koffer „BSK 441“) mit den Innenmaßen 280×200×120 mm vorgesehen. In diesem Raum müssen auch die Batterien und die Vorwiderstände für Netzbetrieb untergebracht werden. Zur Erreichung einer größeren Lautstärke wird bei Netzbetrieb die Batterieendröhre 3V4 ab- und die Netzendröhre UL41 eingeschaltet. Die Umschaltung erfolgt automatisch bei Entfernen des Netzsteckers aus dem Gerät.

Schaltungsaufbau

Als HF-Vorstufe wird die Röhre 1T4 ($Rö_1$) verwendet. Die Ankopplung an die nachfolgende Misch- und Oszillatorröhre 1L6 erfolgt unabgestimmt. Der Außenwiderstand R_4 der HF-Röhre ist verhältnismäßig niedrig gewählt, um eine Übersteuerung der nachfolgenden Röhre sicher zu vermeiden (Schaltbild s. Seite 130).

Zur multiplikativen Mischung in der Röhre 1L6 ($Rö_2$) erhält Gitter 3 die Signalspannung und Gitter 1 die Oszil-

latorspannung. Um Verzerrungen bei KW-Empfang zu vermeiden, wird diese Stufe nicht geregelt. Falls kein KW-Empfang gewünscht wird, kann der Fußpunkt des Ableitwiderstandes R_3 an die Regelspannungsleitung gelegt werden. Der Ableitwiderstand R_8 des Oszillatorkitters G_1 kommt an das positive Heizfadenende. In Serie mit dem Oszillator-Ankopplungskondensator C_{11} liegt gitterseitig der Widerstand R_7 von 100 Ω , um übermäßige Schwankungen des Oszillatorkitterstromes beim Umschalten auf die verschiedenen Wellenbereiche zu vermeiden. Auf Mittel- und Langwelle ist die Rückkopplung kapazitiv, auf Kurzwelle induktiv.

Als ZF-Verstärker dienen die Stufen mit $Rö_3$ und $Rö_4$. Die Demodulation und die Erzeugung der Schwundregelspannung erfolgen in gewohnter Weise in $Rö_3$.

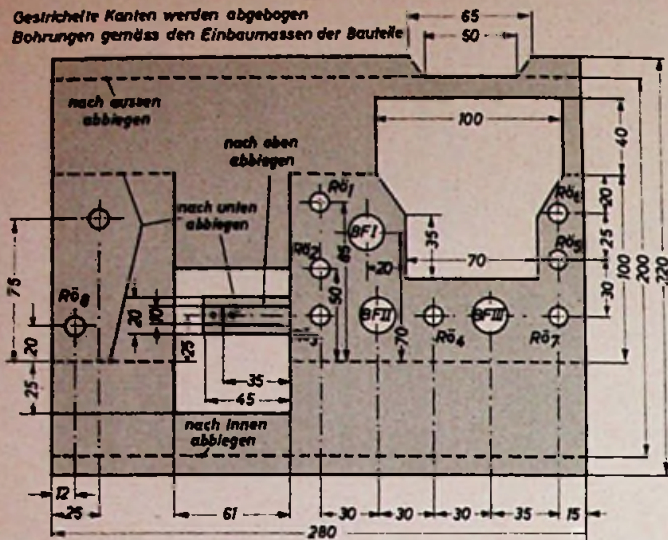
Die beiden Endröhren 3V4 und UL41 ($Rö_6$, $Rö_7$) sind parallel geschaltet und arbeiten ohne Umschaltung auf den Ausgangsübertrager Tr_1 . Der günstigste Außenwiderstand ist etwa 5 k Ω m.

Die Ausführung des Netzteiles muß wegen der hohen Anforderungen an ein Koffergehäuse besonders sorgfältig erfolgen. Die Vorwiderstände R_{10} und R_{11} setzen die Netzspannung auf die wichtigen Werte der Anodenspannung und Heizspannung für die Netztöhren $Rö_5$ und $Rö_6$

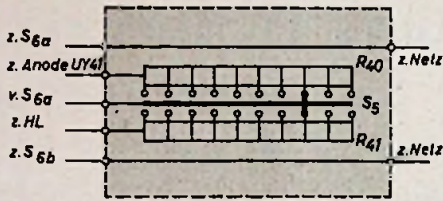
herab. Da die Betriebsgleichspannung in jedem Falle nur etwa 100 V ist, vermindert sich zwar die Leistung der Endröhre auf etwa 1,2 W, jedoch ist diese Leistung für normale Lautstärke völlig ausreichend. Die Vorwiderstände R_{10} und R_{11} werden in einem besonderen Kästchen aus gelochtem Blech untergebracht, das sich während des Netzbetriebes außerhalb des Empfängergehäuses befindet, um eine zu hohe Erwärmung des Gerätes zu vermeiden. In dem Gehäuse für die Vorwiderstände ist auch der als Schiebenschalter ausgebildete Netzspannungswähler S_3 eingebaut. Die Netzspannungen sind für 110/125/150/220 und 240 V getrennt für Gleich- und Wechselstrom einstellbar. Um Brummstörungen zu vermeiden, sind die beiden Netzpole und die Strecke Anode—Kathode der Gleichrichteröhre $Rö_8$ mit den Kondensatoren C_{47} und C_{48} überbrückt. Auf genügende Spannungsfestigkeit dieser Kondensatoren muß besonders geachtet werden. Die Umschaltung von Batterie- auf Netzbetrieb erfolgt über zwei Schaltbuchsen S_2 , die selbsttätig die Umschaltung bei Ziehen des Netzsteckers vornehmen. Die Heizspannung für die Empfängerröhren gewinnt man bei Netzbetrieb durch R_{34} (im Mustergerät zwei Widerstände parallel geschaltet) und P_2 (Entbrummer 100 Ω), wobei P_2 zur Feinregelung dient. Die herabgesetzte Spannung wird dann noch

Gestrichelte Kanten werden abgebogen
Bohrungen gemäss den Einbaumassen der Bauteile

Aufriß des Chassisbleches



Unten: Schaltung des Widerstandskästchens mit den Netz Widerständen und dem Spannungswähler S₅. Das Kästchen läßt sich bequem in die Netzzuleitungsschnur schalten und kann beim Transport im Gehäuse des Kofferempfängers untergebracht werden



durch einen Selengleichrichter Gl_1 stabilisiert, der auch zur besseren Siebung beiträgt. Netzspannungsschwankungen von 10% machen sich daher kaum bemerkbar. Der Selengleichrichter wirkt in dieser Schaltung als spannungsabhängiger, nichtlinearer Widerstand, der in der Lage ist, nötigenfalls als Ersatzwiderstand die gesamte Spannung bei Ausfall einer Röhre aufzunehmen. Der Gleichrichter wird so bemessen, daß an jeder Platte etwa 0,6 V anliegen. Die Strombelastbarkeit ist etwa 25% des Röhrenheizstromes. In unserem Falle ergeben sich 12 Platten von 18 mm \varnothing . Der Elko C_{45} dient zur Siebung. Die Heizkreisschaltung ist in ihrer Reihenfolge nicht kritisch, die NF-Röhre soll aber immer an dem negativsten Punkt des Heizkreises liegen, um Brummstörungen zu vermeiden. Bei anderer Reihenfolge müssen auch die Ausgleichwiderstände neu berechnet werden.

Um eine Verkleinerung der Batterien bzw. eine Vergrößerung ihrer Kapazität zu erreichen, ist eine Regenerierschal-

tung vorgesehen. Mit dem Schalter S_4 wird die Betriebsspannung auf einen Spannungsteiler (R_{36} bis R_{50}) gegeben, der die Gleichspannung (100 V!) auf die richtige Regenerierspannung herabsetzt. Der Regenerierschalter wird von Hand bedient und schaltet den Empfänger ab. Die Regenerierung soll so lange dauern wie die Batterien eingeschaltet waren. Die Kapazität erhöht sich dadurch um etwa 40 bis 50%. Die Anschlüsse der Batterien führt man in normaler Art als Druckknopfanschlüsse aus. In der Leitung der Heizbatterie liegt zusätzlich der Widerstand R_{35} , der durch den Schalter S_4 kurzgeschlossen werden kann und je-

weils bei alter Batterie ausgeschaltet bzw. bei neuer Batterie eingeschaltet wird. Die Spannung der Heizbatterie soll 9,5 V sein. Da eine Heizbatterie mit 9,5 V nicht erhältlich ist, wird sie zweckmäßigerweise aus drei Taschenlampenbatterien oder sieben Stabzellen zusammengesetzt. Der Widerstand R_{35} muß jeweils so bemessen werden, daß die Spannung von 9,5 V an der Röhre R_{04} nicht überschritten wird.

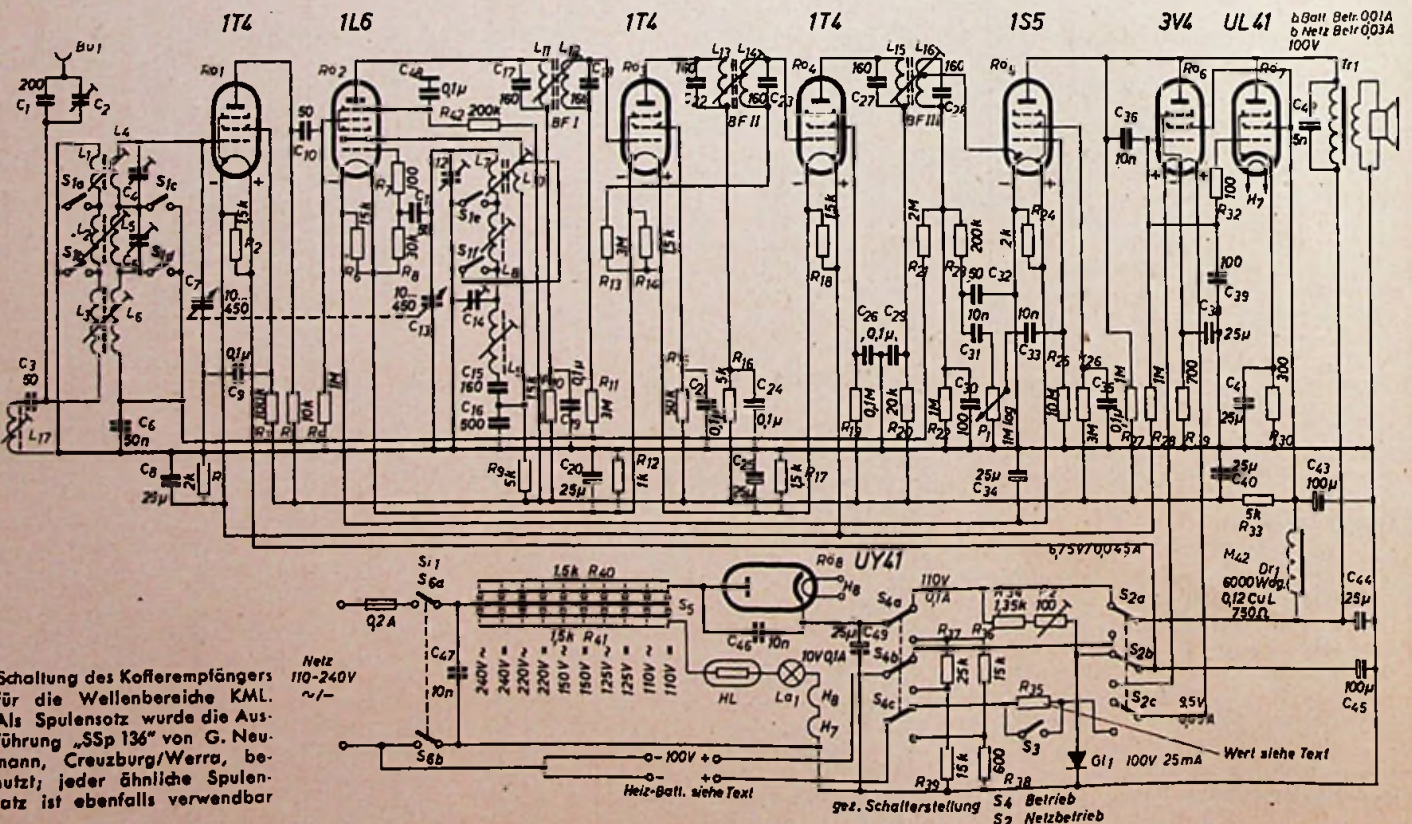
Die Heizung der Netztroden erfolgt in üblicher Weise unter Zwischenschaltung eines Heißleiters HL zur Vermeidung eines zu hohen Einschaltstromes. Die Skalenlampe La_1 ist bei Netzbetrieb als Kontrolle eingesetzt.

Als Antenne kann entweder eine Stabantenne oder ein beliebiges Stück Kupferlitze verwendet werden. Bei dem Mustergerät wurde eine 1,25 m lange Peitschenantenne aus Bandstahl aufgesteckt. Um eine Empfindlichkeitssteigerung zu erreichen, läßt sich die Stabantenne mit Hilfe des Kondensators C_1 und des Trimmers C_2 bei etwa 800 kHz auf Resonanz abstimmen. An der Antennenbuchse befindet sich außerdem noch ein Zwischenfrequenzsaugkreis.

Konstruktiver Aufbau

Es wurde grundsätzlich vermieden, schwerer erhältliche Spezialbauteile einzusetzen, so daß auch auf ältere Bestände zurückgegriffen werden kann. Alle belasteten Widerstände haben — mit einigen Ausnahmen — eine Belastbarkeit von 0,5 W, alle unbelasteten Widerstände 0,25 W (sie sind auf Lötösenbrettchen montiert, die die hintere und rechte Seitenwand einnehmen).

Die Chassisgröße ist beim Mustergerät: Länge 280 mm, Breite 100 mm und Höhe 50 mm. Die Bauhöhe über dem Chassis ist 70 mm, so daß das Chassis etwa den halben Innenraum beansprucht. Der Spulensatz hat die Maße 80x60x30 mm. Der Netzteil befindet sich auf der rechten Seite des Chassis und nimmt etwa ein Fünftel der Chassislänge bei der ganzen

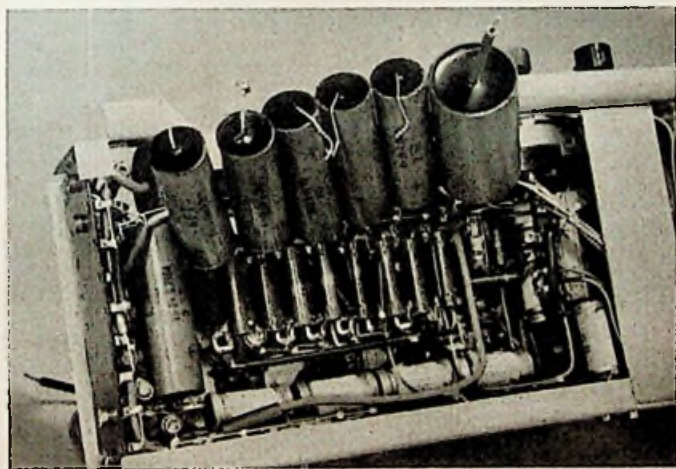


Schaltung des Kofferempfängers für die Wellenbereiche KML. Als Spulensatz wurde die Ausführung „SSP 136“ von G. Neumann, Kreuzburg/Werra, benutzt; jeder ähnliche Spulensatz ist ebenfalls verwendbar

Chassisbreite ein. Eine Blechwand dient zur Abschirmung des Empfängers gegen Streuung des Netzteiltes. Über dem Chassis sitzen der Siebkondensator C_{43} , die Widerstände R_{30} bis R_{39} für den Spannungsteiler, der Vorwiderstand R_{34} für die Empfängerröhrenheizung und das Bedienungsfeld mit dem Regenerierschalter S_4 , dem „Batterie-Alt-Neu“-Schalter S_5 , Widerstand R_{35} und Sicherungshalter für S_{11} . Unter dem Chassis sind die Schaltbuchsen S_2 angebracht, die die Umschaltung von Batterie auf Netzbetrieb vornehmen, ferner der Stabilisator Gl_1 , Lade- und Siebelkos C_{44} und C_{49} , Heißleiterwiderstand HL für die Heizung der Netztrohren sowie die Überbrückungskondensatoren C_{46} und C_{47} .

Nach links folgt auf dem Chassis hinter der Trennwand der Abstimm-drehkondensator C_7/C_{13} , dahinter der Spulensatz und darunter der Wellenschalter S_1 . Das Chassis ist an der Oberseite zur Aufnahme dieser Teile ausgeklippt. Aus den Abbildungen ist die weitere Reihenfolge der Aufbauteile über dem Chassis ersichtlich. Unter dem Chassis sind an der linken und hinteren Seitenwand die Lötösenbrettchen mit den Widerständen und Kondensatoren befestigt. Parallel zur Chassis-Oberseite liegt unter dieser ein Lötösenbrettchen mit den Ausgleichswiderständen und Siebkondensatoren für den Empfängerheizkreis.

Der ganze Aufbau muß sehr stabil vorgenommen werden. Ebenfalls soll gute Isolation vorhanden sein, um spätere Störungen zu vermeiden. Bei der Verdrahtung



Blick in den Chassisunterteil des Gerätes

beginnt man mit der Verlegung der Heiz- und Anodenleitungen. Danach folgt dann die weitere Verdrahtung der Röhrenfassungen. Durch geeignete Anordnung ist es möglich, verhältnismäßig schnell Teile, die unter der Chassisplatte oder auf den Lötösenbrettchen liegen, auszuwechseln. Den Abschluß nach unten bilden dann die Siebkondensatoren des Heizkreises, die einfach zu entfernen sind. Zur besseren Verdrahtung wurden in der Nähe der Fassungen der Röhren $Rö_1$ bis $Rö_3$ einige Stützpunkte gesetzt. Für die Vorwiderstände R_{40} und R_{41} und den Netzspannungswähler S_3 wird ein gesondertes Gehäuse aus gelochtem Alublech verwendet, das mit dem Gerät über ein Mehrfachkabel verbunden ist und in der Netzleitung hängt. Für den Transport oder bei Batteriebetrieb ist das Widerstandskästchen im Empfängergehäuse unterzubringen. Die Anschlußkabel sind aus dem Chassis nach unten herausgeführt.

Der Kondensator C_1 , der Trimmer C_2 für die Antennenabstimmung und der Saug-

kreis C_3/L_{17} werden auf einem kleinen Hartpapierbrettchen befestigt und in der Nähe des Antenneneingangs so montiert, daß der Trimmer und der Kern der Saugkreisspule von hinten einstellbar sind.

Das Gehäuse besteht aus Sperrholz, überzogen mit Kaliko. Eine Rahmenantenne wurde nicht eingebaut. Die Rückwand, die durch Laschen mit Druckknöpfen gehalten wird, erhält an der oberen Seite einige mit Drahtgaze abgedeckte Längsschlitze, um eine gute Entlüftung des Gerätes zu erreichen. Die Antennenbuchse befindet sich auf der Oberseite des Empfängergehäuses neben dem Traggriff.

Der Abgleich des Spulensatzes und der Bandfilter wird in bekannter Weise durchgeführt. Es hat sich für genaue Messungen am Heizkreis als notwendig erwiesen, ein Meßinstrument mit mindestens $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ Innenwiderstand bei Gleichstrom zu verwenden. Die Spannungen und Ströme an den einzelnen Röhren müssen unbedingt nachgemessen werden, da die Toleranzen der Widerstände oft sehr groß sind. Nur so können Röhrenschäden vermieden werden. Das erste

net werden. Eine bessere Schwundregelung wird erreicht, wenn statt der Röhre 1 S 5 ($Rö_5$) eine Röhre 1 T 4 eingesetzt wird, die auch noch geregelt werden kann. Zur Demodulation und Erzeugung der Regelspannung sind dann zwei Kristalldioden zu verwenden.

Heizkreisberechnung

Die Heizkreisberechnung für den Empfänger ergibt sich folgendermaßen:

$$R_{29} = \frac{U_{15} + U_{12} + U_{13} + U_{14} + U_{11} + \frac{1}{2} U_{16}}{I_{k6}} = \frac{6 \cdot 1,35}{0,011} = 736,3 \Omega \quad (700 \Omega)$$

$$R_1 = \frac{U_{15} + U_{12} + U_{13} + U_{14}}{I_{k1}} = \frac{4 \cdot 1,35}{0,0027} = 2000 \Omega$$

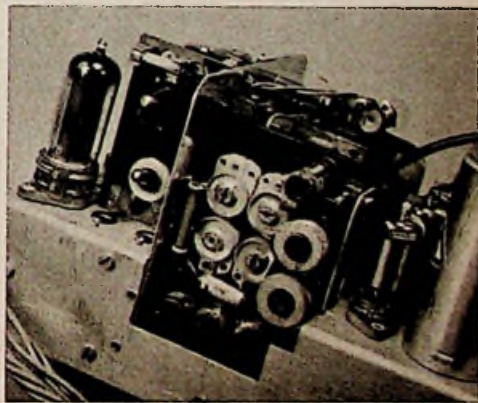
$$R_{17} = \frac{U_{15} + U_{12} + U_{13}}{I_{k4}} = \frac{3 \cdot 1,35}{0,0027} = 1500 \Omega$$

$$R_{12} = \frac{U_{15} + U_{12}}{I_{k3}} = \frac{2 \cdot 1,35}{0,0027} = 1000 \Omega$$



Kondensator abgelötet, um Lötösenbrett mit den Ausgleichswiderständen zu zeigen

V. l. n. r.: Netzteil mit den verschiedenen Schaltern, Trennwand, Spulensatz mit dahintersitzendem Drehko



Abänderungsvorschläge

Da der Bau des Gerätes doch immerhin einige Mittel erfordert, sollen hier noch einige Anregungen gegeben werden, um möglichst eine Verbilligung zu erreichen. So können das Bandfilter II und die Röhre $Rö_4$ fortgelassen werden. Die Empfindlichkeit und Trennschärfe sinken dabei aber merklich. Ebenso läßt sich gegebenenfalls auf die HF-Vorröhre $Rö_1$ verzichten. Die Empfindlichkeitseinbuße ist hier nicht so groß wie im vorhergehenden Fall; auch bleibt die Trennschärfe erhalten. Eine weitere Einsparung ist durch Fortlassen der Regeneriereinrichtung mit S_4 und R_{30}/R_{39} möglich. Aber auch Erweiterungen sind leicht durchzuführen, um größten Ansprüchen gerecht zu werden. So könnte man z. B. noch eine Abstimm-anzeigeröhre DM 71 einsetzen. Der Heizkreis muß aber dann völlig neu berech-

R_{24} teilt sich rechnerisch in R_{24a} und R_{24b} .

$$R_{24a} = \frac{U_{15}}{I_{k2}} = \frac{1,35}{0,0024} = 562,5 \Omega \quad (500 \Omega)$$

$$R_{24b} = \frac{U_{16}}{\frac{1}{2} I_{k5}} = \frac{1,35}{0,00083} = 1626 \Omega \quad (1,5 \text{ k}\Omega)$$

$$R_{24} = R_{24a} + R_{24b} = 500 \Omega + 1,5 \text{ k}\Omega = 2000 \Omega$$

$$R_6 = \frac{U_{12}}{\frac{1}{2} I_{k2}} = \frac{1,35}{0,0008} = 1687,5 \Omega \quad (1,5 \text{ k}\Omega)$$

$$R_{14} = \frac{U_{13}}{\frac{1}{2} I_{k3}} = \frac{1,35}{0,0009} = 1500 \Omega$$

$$R_{18} = \frac{U_{14}}{\frac{1}{2} I_{k4}} = \frac{1,35}{0,0009} = 1500 \Omega \quad (\text{wie } R_{14})$$

$$R_2 = \frac{U_{11}}{\frac{1}{2} I_{k1}} = \frac{1,35}{0,0009} = 1500 \Omega \quad (\text{wie } R_{14})$$

U_i = Heizspannung in Volt; I_k = Katodenstrom in A, Index 1, 2, 3 usw. = $Rö_1, Rö_2$ usw.

Mehrzweck-Studio für Hannover

Vom Verwaltungsrat des NWDR wurde der Bau eines Mehrzweck-Studios in Hannover genehmigt. Der Neubau ist für Hörspiel-, Feature- und Musikaufnahmen bestimmt und soll etwa 1,1 Millionen DM kosten.

Fernsehstudio des Hessischen Rundfunks

Kürzlich wurde das neue Fernsehstudio des Hessischen Rundfunks offiziell in Betrieb genommen. Der Studiokomplex umfaßt ein großes und ein kleines Studio, in dem Interviews und kleinere Sendungen produziert werden können. Dadurch ist es möglich, während des laufenden Programms im großen Studio Umbauten vorzunehmen, ohne die Sendung unterbrechen zu müssen. Bis zur Fertigstellung der kompletten Studioeinrichtung wird das neue Fernsehstudio in Verbindung mit dem Fernseh-Übertragungswagen betrieben werden.

Fernsehprogramm-Anteil des Hessischen Rundfunks

Nach einer Mitteilung des Leiters der Hauptabteilung „Fernsehen“ des Hessischen Rundfunks, Herrn Wolfgang Pahl, erfüllt die Sendeanstalt nunmehr den 10%igen Produktionsanteil. Jede Woche wird das Donnerstag-Abendprogramm von 20 bis 21 Uhr betreut und alle vier Wochen eine 1½stündige Quiz-Sendung „Wer gegen wen?“ übertragen. Ferner bestreitet Frankfurt jeden Freitag das Nachmittagsprogramm. Einen weiteren ständigen Beitrag bilden die schon seit mehreren Monaten laufenden Aufnahmen für die Tagesschau.

Fünf Jahre UKW-Rundfunk in Bayern

Der erste UKW-Sender Bayerns und zugleich der erste im Bundesgebiet eröffnete am 28. Februar 1949 in München-Freimann den Sendebetrieb. Ende 1949 standen zwei UKW-Sender zur Verfügung, Ende 1950 bereits elf; Ende 1951 schon 17 und Ende 1952 insgesamt 23. Bis Ende 1953 konnte das ursprünglich geplante UKW-Netz von 25 Stationen vollendet werden, die nun ganz Bayern überstrahlen und 97% der bayerischen Hörer die Möglichkeit geben, störungsfrei zu empfangen.

Von den im Aufbau befindlichen drei zusätzlichen UKW-Sendern hat der Sender auf dem Ringberg bei Tegernsee kürzlich den Betrieb aufgenommen. Ein Sender in Landslut wird demnächst folgen und im Laufe des Sommers ein weiterer UKW-Sender in Lindau.

Neue Fernsehsender in England

Wie der britische Postminister mitteilt, sollen von der BBC sechs neue Fernsehsender und von dem geplanten „Werbefunk“ drei neue Fernsehsender errichtet werden. Der erste Sender in Norwich wird in einem Jahr in Betrieb genommen werden können, während die anderen Sender voraussichtlich sechs Monate später in Dienst gestellt werden. Der Londoner Fernsehsender soll Mitte 1956 auf das Kristallpalast-Gelände übersiedeln.

Die Radioindustrie wurde über die künftige Verteilung der Fernsehkanäle unterrichtet, so daß schon jetzt mit dem Bau von Fernsehempfängern begonnen werden kann, die in der Lage sind, die BBC-Sendungen und die kommerziellen Programme aufzunehmen.

Britische Fernsehteilnehmerzahlen

Ende 1953 gab es in Großbritannien über 2 950 000 angemeldete Fernsehteilnehmer. Einschließlich der „Schwarzseher“ ist die 3-Millionen-Grenze sicherlich überschritten.

Dämmerungsschalter

In vielen Städten wird die Straßenbeleuchtung am Abend durch einen Dämmerungsschalter selbsttätig eingeschaltet, wenn das Tageslicht eine bestimmte Helligkeit unterschreitet; auch das Ausschalten am Morgen besorgt der Dämmerungsschalter, sobald die Helligkeit wieder einen bestimmten Wert erreicht hat. Ein solcher Dämmerungsschalter besteht aus einer Fotozelle, deren Strom nach Verstärkung in einem Gleichstromverstärker ein geeignetes Schaltrelais steuert. Da ein geeignetes Dämmerungsschalter, der eine Lichtquelle oder auch einige Lichtquellen betätigen kann, recht einfach ist und sich ohne große Kosten und Schwierigkeiten bauen und installieren läßt, bieten sich hier einige recht nette Möglichkeiten zum Experimentieren. Beispielsweise könnte man mit seiner Hilfe Schaufensterbeleuchtung, Lichtreklame, Hausnummernlichter oder ähnliche Einrichtungen unabhängig von Wetter und Jahreszeit stets zum richtigen Zeitpunkt automatisch in Betrieb setzen und wieder zum Erlöschen bringen.

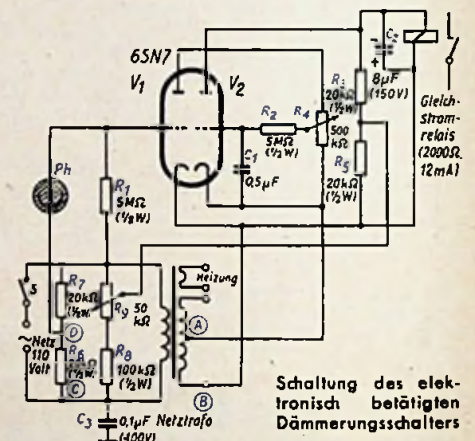
Eine besonders einfache Schaltung für einen selbstzubauenden Dämmerungsschalter ist nach der Zeitschrift „Radio & Television News“, Dezember 1953, S. 81, hier wiedergegeben. Das kleine Gerät besteht aus der Fotozelle, einem zweistufigen Gleichstromverstärker und einem Schaltrelais mit Ruhekontakt. Solange die Fotozelle von Licht ausreichender Stärke getroffen wird, fließt Strom durch die Relaispule, und der Kontakt ist geöffnet. Erst wenn das Licht unter einen bestimmten, einstellbaren Wert absinkt, fällt das Relais ab, schließt den Kontakt und schaltet damit den Stromkreis der Beleuchtung ein.

Die Fotozelle kommt in ein einfaches Abschirmgehäuse aus Blech oder Pappe und wird dann so angebracht, daß die Öffnung des Gehäuses gegen den Nordhimmel gerichtet ist und die Zelle nur von diesem, nicht aber von anderen Lichtquellen oder gar von der Sonne Licht empfangen kann.

Wie man der Schaltung entnimmt, werden Fotozelle und Verstärker mit nicht gleichgerichtetem Wechselstrom gespeist. Wichtig für die Arbeitsweise des Gerätes ist die Polung des Netztransformators, der eine beliebige Ausführung kleinster Abmessung sein kann, wie man sie etwa für kleine Rundfunkempfänger benutzt. Sollte das fertig geschaltete Gerät nicht arbeiten, dann muß die Sekundärwicklung an den Punkten A und B umgepolt werden. Die Wahl der Fotozelle ist ganz unkritisch. Man kann sowohl Vakuumzellen als auch gasgefüllte Zellen verwenden. In dem Schaltbild ist eine gasgefüllte Zelle angenommen worden. Die Speisespannung einer Vakuumzelle muß dadurch erhöht werden, daß man den Anschlußpunkt D in Richtung auf den Punkt C hin verschiebt. Durch entsprechende Wahl der Widerstände R_6 und R_7 kann dies leicht erfolgen. Für das Relais wird eine Ausführung mit Gleichstromerregung benutzt. Hält man sich an die im Schaltbild angegebenen Werte, so soll das Relais einen Widerstand von un-

gefähr zwei Kiloohm haben und bei einer Erregung von 8 bis 12 mA anziehen.

Mit dem Potentiometer R_0 wird die Empfindlichkeit der Anlage, also die Helligkeit, bei der das Relais anspricht, eingestellt, während sich mit R_4 die Gitterspannung der zweiten, direkt gekoppelten Triode V_2 auf einen geeigneten Wert einregeln läßt. Die Arbeitsweise des Gerätes ist schnell erklärt: Solange Licht auf die Fotozelle Ph fällt, erhält das Steuergitter der ersten Triode V_1 durch den Spannungsabfall an R_1 eine so starke negative Spannung, daß der Anodenstrom von V_1 vollständig gesperrt ist. Damit tritt auch an dem Anodenwiderstand R_4 kein Spannungsabfall auf. Das Steuergitter der zweiten Triode V_2 ist über den



Schaltung des elektronisch betätigten Dämmerungsschalters

Widerstand R_2 galvanisch mit einem Abgriff von R_4 verbunden, während die Kathode von V_2 an dem positiven Ende von R_4 liegt. Wenn durch R_4 kein Anodenstrom fließt, haben Gitter und Kathode von V_2 gleiches Potential, so daß ein verhältnismäßig großer Anodenstrom durch V_2 über die im Anodenkreis liegende Relaiswicklung fließt, der das Relais anzieht und den Ruhekontakt öffnet.

Fällt kein oder zuwenig Licht auf die Fotozelle, so entsteht auch kein nennenswerter Spannungsabfall an R_1 ; Gitter und Kathode der ersten Triode V_1 haben dann praktisch gleiches Potential, und es fließt Anodenstrom durch V_1 . Der auf diese Weise hervorgerufene Spannungsabfall an R_4 macht das Gitter von V_2 so stark negativ, daß V_2 gesperrt wird und das Relais abfällt. Dabei schließt sich der Ruhekontakt, und die Lichtquelle wird eingeschaltet. Der Kondensator C_1 in Verbindung mit dem Gitterwiderstand R_2 bildet eine Schaltung mit recht großer Zeitkonstante. Dadurch folgt das Gitter von V_2 den Spannungsänderungen an R_4 nur langsam, und die Einrichtung erhält eine gewisse Trägheit. So wurde vermieden, daß kurze Lichtblitze oder Lichtschwankungen den Schalter in Tätigkeit setzen.

Die Fotozelle kann beispielsweise statt gegen den Nordhimmel auf eine Straßenbeleuchtung gerichtet werden. Verwendet man dann statt des Relais mit Ruhekontakt ein solches mit Arbeitskontakt, dann schaltet das Gerät die Lichtquelle synchron mit der Straßenbeleuchtung ein und aus.

Dr. F.



PHILIPS

Plattenwechsler

bevorzugt der anspruchsvolle Musikfreund wegen seiner

absoluten Zuverlässigkeit —

einfachen Bedienung —

hervorragenden Klangfülle bei der Wiedergabe
aller Schallplatten

PHILIPS Plattenwechsler mit Pausenschalter DM 180.—

ohne Pausenschalter DM 170.—



Selbstbau eines Leuchtschirm-Bildabtasters

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 4, S. 106)

⑤

Aufbau und Verdrahtung

Die Gesamtmaße des Mustergerätes sind mit 70 cm Länge, 39 cm Höhe und 31,5 cm Tiefe verhältnismäßig groß. Bei Verwendung von Miniaturteilen lassen sie sich natürlich noch sehr verkleinern. Für Selbstbauzwecke spielen die großen Abmessungen jedoch weiter keine Rolle und sind sogar dann von gewissem Vorteil, wenn man Versuche und Änderungen vornehmen will. Die senkrechte Bauweise der Chassis macht die einzelnen Schaltelemente leicht zugänglich.

Die Verdrahtung ist, soweit es sich um die Ablenk- und Impulsstufen handelt, nicht besonders kritisch. Allerdings sollten sämtliche impulsführenden Leitungen so kurz und so kapazitätsfrei wie möglich sein, damit die Flankensteilheit der Impulse erhalten bleibt und Kopplungen vermieden werden (Horizontalimpulse). Der Breitbandverstärker muß dagegen äußerst sorgfältig verdrahtet werden. Kürzeste Anoden- und Gitterleitungen und kleinste Massekapazitäten der HF-Schaltungspunkte sind notwendig. Leitungen mit höheren Gleichspannungen sind wie üblich sorgfältig zu isolieren. Auf eine richtige Verlegung der Heizleitungen ist besonders zu achten, denn der Gesamtstrom ist relativ groß. Vorteilhaft ist für jedes Chassis eine getrennte Null-Heizleitung, die isoliert zum Netzgerät läuft. Der Anodenspannungs-Nullpunkt wird ebenfalls gesondert zum Netzgerät geführt. Dadurch vermeidet man, daß sich den Betriebsgleichspannungen ein durch starken Heizstrom hervorgerufener Wechselspannungsanteil überlagert, der unter Umständen zu Brummstörungen im Videoverstärker Anlaß geben kann. Zweckmäßigerweise führt man diejenigen Schaltungspunkte der Einzelchassis, die mit anderen Teilen des Gerätes verbunden werden müssen, zu besonderen Klemmleisten, wie es in

Abb. 5 (Heft 3, S. 76) deutlich zu sehen ist. Die Verbindung läßt sich dann mit Hilfe flexibler Leitungen genügenden Querschnittes von Chassis zu Chassis vornehmen.

Die Innenseiten der Chassis werden durch Metallplatten verschlossen. Das ist besonders für das Chassis des Videoverstärkers von Bedeutung, da die elektromagnetischen Felder starker, benachbarter Rundfunksender sonst auf den Verstärkereingang gelangen und Störungen erzeugen. Besondere Abschirmmaßnahmen innerhalb der vier Chassis sind jedoch nicht erforderlich.

Wie schon erwähnt, erfolgt der Aufbau des Netzgerätes mit den elektronischen Reglern am besten auf einem getrennten Chassis, das mit dem eigentlichen Abtaster über ein etwa 2 m langes Kabel genügenden Querschnittes verbunden ist. Dadurch vermeidet man von vornherein eventuelle Einstreuungen der Netztransformatoren auf empfindliche Teile der Schaltung und erspart auch kostspielige Eisenabschirmungen für die Abtast- und Oszillografenröhre. Der mechanische Aufbau des Netzgerätes bietet keine Besonderheiten.

Einstellung

Zur Einstellung dieses Abtasters beginnt man mit dem Abgleich der Impuls- und Ablenkstufen. Schritt für Schritt wird dabei jede Stufe für sich in Betrieb genommen und mit einem Oszillografen geprüft, ob an den betreffenden Anschlußpunkten die vorgeschriebenen Impulse auftreten. In den Schaltungen sind die sich einstellenden Impulsformen jeweils angedeutet. Im Horizontalimpuls stellt man die richtige Grundfrequenz und die vorgeschriebene Impulslänge mit den Potentiometern P_1 und P_2 ein (Frequenz des Sinusgenerators kontrollieren!). Auch die Synchronisierung bzw. die Frequenzteilung 2:1 läßt sich am besten mit einem Oszillografen überwachen. Erst wenn die Impulsspannungen in der richtigen Form vorhanden sind, wird man die Röhren V_4 und V_5 einsetzen und gleichzeitig die Spannung am Booster-Kondensator (Punkt 5 des Horizontaltransformators) auf den angegebenen Wert prüfen.

Anschließend wird der Vertikal-Impuls untersucht, wobei man die Grundfrequenz und die Impulsdauer mit P_3 und P_4 einstellt. Schließlich ist noch die Spannung am gemeinsamen Außenwiderstand des Impulsmischers zu oszillografieren. Die Vorspannung des Bremsgitters von V_{12} ist dabei so einzustellen, daß der Vertikalimpuls von den Horizontalimpulsen gerade richtig ausgefüllt erscheint.

Abb. 13 zeigt den Horizontal-Impuls an der Anode des linken Systems von V_3 und Abb. 14 den gleichen Impuls am Ausgang des Mischers. Die oben sichtbare schwache Linie entspricht dem durchlaufenden Vertikalimpuls. In Abb. 15 ist der Multivibratorimpuls am Gitter von V_9 zu sehen, während Abb. 16 die

synchronisierende Bremsgitterspannung von V_9 zeigt.

Bei der weiteren Trimmung muß dann auf die Erzeugung eines einwandfreien Abtasterstrahls geachtet werden. Man überzeugt sich zunächst mit einem Röhrenvoltmeter davon, daß zwischen Katode und Wehnelt-Zylinder der Röhrenfassung von V_8 die richtige Gleichspannung vorhanden ist. Bei dieser Prüfung wird die Abtastrohr nicht in die Fassung eingesetzt, dagegen muß die Schutzröhre V_7 bereits in Betrieb sein. Wenn die Schaltung in Ordnung ist, so wird man am Wehnelt-Zylinder eine gegenüber der



Abb. 17. Komplettes Zeilensignal bei Positiv-Abtastung



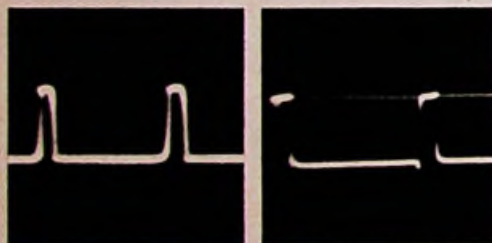
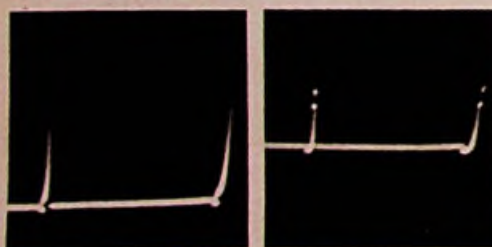
Abb. 18. Komplettes Zeilensignal bei Negativ-Abtastung



Abb. 19. Vollständiges Videosignal eines ganzen Bildes (Positiv-Abtastung)



Abb. 20. Vollständiges Videosignal wie oben (Negativ-Abtastung)

Abb. 13 (links). Zwei Horizontalimpulse (Anode linkes System von V_3). Abb. 14 (rechts). Horizontalimpulse am Mischer-Ausgang des AbtastersAbb. 15 (links). Gitterimpuls am Multivibrator V_9 . Abb. 16 (rechts). Synchronimpuls von V_9 an G_3

Katode negative Spannung messen, die sich in Grenzen von etwa $-15 \dots -100$ V mit Hilfe des Helligkeitsreglers verändern läßt. Fehlt diese Vorspannung, so darf die Abtastrohr keinesfalls eingesetzt werden, sondern zunächst ist der Fehler zu suchen. Auch vor dem Einsetzen der Schutzröhre wird man sich vergewissern, daß die Schaltung in Ordnung ist; der dünne Heizfaden der DAF 41 wird leicht beschädigt, vor allem, wenn die aus dem Transformator T_2 gewonnene Heizspannung zu groß ist. Der Parallelwiderstand von 50 Ohm muß z. B. zuverlässig angelötet sein, da sonst der Faden von V_7 überheizt wird.

Hat man sich von der richtigen Spannung zwischen Wehnelt-Zylinder und Katode

der Abtaströhre überzeugt, so ist die 7 MB 6 (neue Bezeichnung MC 6/16) in die Fassung zu stecken und der Helligkeitsregler vorsichtig so lange aufzudrehen, bis das Raster auf dem Schirm erscheint. Man stellt den Strom zunächst auf etwa $10 \mu\text{A}$ ein; bei diesem Wert läßt sich ohne Gefahr für die Augen das Raster betrachten und eine genaue Einstellung vornehmen. Diese erstreckt sich in üblicher Weise auf das Rasterformat, wobei die Breite mit der Bildregelspule und die Höhe mit dem Regler für die Vertikalamplitude einzustellen sind. Der Regler für die Vertikalfrequenz ist so zu betätigen, daß das Raster absolut ruhig steht und nicht auf und ab tanzt. Erst dann läuft die Vertikalfrequenz mit dem Netz synchron. Die endgültige Einstellung der Linearität erfolgt am besten später, wenn das abgetastete Bild auf dem Schirm eines Fernsehempfängers erscheint. Als Prüfbild genügt eines der bekannten Balkenmuster, mit dem die Vertikallinearität sehr genau einzuregulieren ist.

Die Einstellung der Schärfe des Abtasterrasters kann mit nichtausgeblendeten Rücklauflinien erfolgen, der Schleifer des Potentiometers im Anodenkreis des Impulsmischers wird dazu ganz nach oben gedreht. Die dann sichtbar werdenden Zeilen während des Bildrücklaufs gestatten ein bequemes Einstellen der Zeichenschärfe. Die einzelnen Zeilen selbst sind wegen des kleinen Bildformates nicht ganz leicht zu erkennen. Auch sollte man bei größeren Strahlströmen mit den Augen nicht zu nahe an das Raster herangehen, denn der starke Ultraviolett-Anteil und auch eine, vom Leuchtschirm ausgehende weiche Rönt-

genstrahlung sind dem Auge nicht zu trügerlich.

Anschließend wird der Videoverstärker überprüft. Mit einem hochohmigen Voltmeter überzeugt man sich zunächst von den richtigen Gleichspannungen an der Fozelle, überprüft die Gleichströme der Verstärkeröhren (das gilt natürlich auch für alle anderen Stufen des Abtasters) und verbindet nun den Ausgang des Verstärkers (Schalter S_1) mit einem empfindlichen Röhrenvoltmeter. Mit einem Meßsender, stufenweise von hinten nach vorn an die Gitter der Röhren geschaltet, kontrolliert man das richtige Arbeiten der einzelnen Stufen in bekannter Weise. Dabei werden auch die Resonanzfrequenzen der Kompensationsspulen eingestellt und anschließend der Gesamt-Frequenzgang punktweise (bzw. mit Wobbel sender) aufgenommen. Von etwa 3 MHz ab muß sich die Verstärkung leicht erhöhen, um oberhalb 4,5 MHz steil abzufallen.

Nunmehr schiebt man ein Bild in den Dia-Rahmen und projiziert das Raster auf die Bildfläche. Bei genügender Helligkeit lassen sich dann bereits am Ausgang des Verstärkers die Videosignale mit einem Oszillografen nachweisen. Der Abtaster liefert etwa 7 V Impulsspannung. Das Oszillogramm Abb. 17 zeigt das komplette Signalgemisch von etwa zwei Zeilen; die Schwarzschildern sind deutlich zu erkennen (Diapositive). Bei Negativ-Abtastung ergibt sich ein Oszillogramm nach Abb. 18. Abb. 19 zeigt das Vertikal-Oszillogramm, also ein ganzes Fernseh bild. Der Vertikalimpuls ist deutlich zu erkennen; die Videosignale liegen oberhalb der obersten Nulllinie, während zwischen den beiden Nulllinien die Hori-

zontalimpulse verlaufen. Abb. 19 gilt für ein Positiv, während das Oszillogramm Abb. 20 zu einem Negativ gehört.

Die Ausgangsspannung des Abtasters kann nun in der richtigen Polarität auf den Videoteil eines Fernsehempfängers geschaltet werden. Bei der Wahl des Anschlußpunktes muß man sich darüber klar sein, daß die Synchronisiersignale entweder die Bildröhrenkatode positiv oder den Wehnelt-Zylinder negativ machen sollen. Bei genügend großer Helligkeit der Abtaströhre wird nun — richtige Synchronisierung des Empfängers vorausgesetzt — das Bild vorerst ziemlich verschwommen auf dem Leuchtschirm des Empfängers erscheinen. Durch Verschieben der Projektionsoptik bzw. Fokussierung des Strahlstromes der MC 6/16 wird es sich scharf einstellen lassen. Die Rastergröße selbst kann durch Verschieben der Abtaströhre auf der optischen Bank verändert werden, wobei man nach jeder Röhrenverschiebung eine neuerliche Scharfeinstellung durch Verschieben der Projektionsoptik vornehmen muß. Dabei wählt man die Rastergröße und ihre Lage zur Bildfläche so, wie es in Abb. 7 dargestellt wurde.

Ist das Bild schlecht ausgeleuchtet (Bildränder im Verhältnis zur Bildmitte zu dunkel), so sind die Stellungen der Kondensorlinse und der Fozelle zu korrigieren. Bei einigem Experimentiergeschick erreicht man schnell die optimalen Verhältnisse. Die weitere Bedienung erstreckt sich auf das richtige Einstellen des Bildkontrastes, weiterhin auf die richtigen Spannungsverhältnisse zwischen den Synchronisierzeichen und dem Videoinhalt entsprechend der Norm.

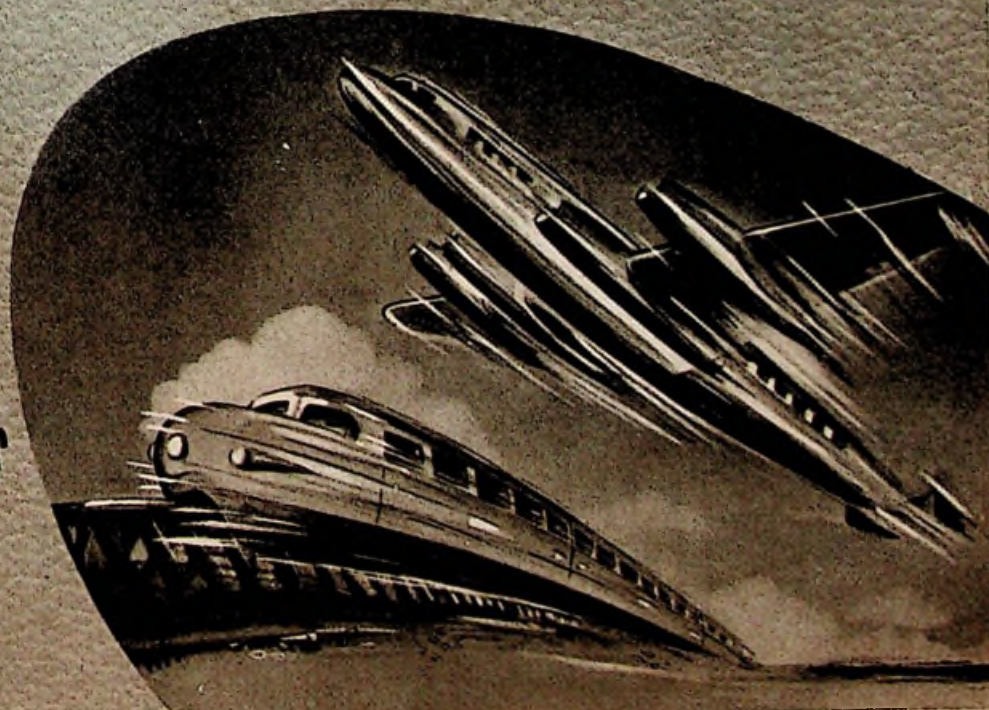
SABA

Fernsehgeräte

sind zukunftssicher konstruiert

der ●
auf den es ankommt

**Schwarzwälder
Wertarbeit**



Alles
schwört
auf

NORDMENDE

KONSUL
PANORAMA
FAVORIT
KOMMODORE



NORDMENDE

NUR 1.- DM MIT GUTSCHEIN

Der große Walter Arlt Radio Katalog für 1954 ist erschienen



Dieser neue große Walter Arlt Radio Katalog übertrifft die seit 27 Jahren herausgegebenen Kataloge in hohem Maße.

Wir geben hiermit ein „Werk“ an die Öffentlichkeit, das in Deutschland seinesgleichen sucht und bereits von vielen Interessenten mit Spannung erwartet wird.

Wir bieten hierin nicht nur gute und preiswerte Waren an, sondern wir geben gleichzeitig Erläuterungen bzw. Baubeschreibungen zu den einzelnen Artikeln, sowie Maße und Daten, um unserer Kundschaft nicht nur einen Katalog, sondern ein ausführliches Nachschlagewerk in die Hand zu geben, das über Jahre hinaus seinen Wert als ein solches behält. Der Katalog 1954 ist mit seinen 210 Seiten wieder umfangreicher geworden. Wir haben viele neue Artikel aufgenommen, wie z. B. Waren der Elektrobranche etc., und keine Mühe gescheut, unsere Angebote — und dies wird besonders unsere Versandkundschaft interessieren — durch über 1000 Abbildungen und eigene Zeichnungen zu veranschaulichen.

Trotz des größeren Umfangs unseres Kataloges erheben wir wiederum nur eine Schutzgebühr von 1.— DM.

Inliegend finden Sie unseren Gutschein in Höhe von 1.— DM, den wir bei Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll in Zahlung nehmen.

Wir liefern unseren Katalog gegen Voreinsendung von 1.— DM spesenfrei oder gegen Nachnahme von 1.60 DM.

Achten Sie bitte auf den schwarz-grünen Katalog mit dem G u t s c h e i n !

Arlt Radio Versand Walter Arlt

Handelsgerichtlich eingetragene Firma

BERLIN-NEUKÖLLN 1FT

Karl-Marx-Str. 27 · Fernspr. 6011 04 — 6011 05 · Postscheck: Berlin West 197 37

BERLIN-CHARLOTTENBURG 1FT

Kaiser-Friedrich-Str. 18 · Fernspr. 34 66 04 — 34 66 05

DUSSELDORF FT

Friedrich-Str. 61a · Ferngespr. 2 31 74 · Ortsgespr. 1 58 23 · Postscheck: Essen 373 36

Originalgetreue Wiedergabe möglich?

Worin die Originaltreue besteht

Die Frage der originalgetreuen Wiedergabe wird immer wieder von neuem aufgerollt und besonders häufig im Zusammenhang mit der Entwicklung der Rundfunkempfänger behandelt. Die folgenden Zellen sollen dartun, inwieweit das einer Berechtigung entbehrt.

Unter Originaltreue der Wiedergabe wäre völlige Übereinstimmung mit dem Höreindruck zu verstehen, den wir von der ihr entsprechenden Originaldarbietung — unter passenden akustischen Verhältnissen — bekämen. Hierzu würde eine ganze Menge gehören:

Zunächst einmal denkt man wahrscheinlich an Frequenzumfang und Frequenzgang. Der Frequenzumfang der Originaldarbietung erstreckt sich vielfach auf den ganzen Hörbereich von etwa 16 Hz bis etwa 15 kHz. Der ideale Frequenzgang wäre — auf konstanten Originalschalldruck bezogen — durch eine waagerechte Gerade dargestellt, die die Unabhängigkeit des Wiedergabe-Schalldruckes von der Frequenz veranschaulicht würde.

An zweiter Stelle wird hierzu oft die Originallautstärke in Betracht gezogen. Es gibt allerdings auch Hörer, die entsetzt sind, wenn man z. B. im Zusammenhang mit der Wiedergabe eines großen Orchesters von Originallautstärke spricht. Diese Hörer meinen, es handle sich da um die gesamte abgegebene Schalleistung, und sie behaupten, eine solche Schalleistung wäre doch z. B. für einen Wohnraum viel zu groß. So ist das natürlich mit der Originallautstärke nicht gemeint. Unter ihr hat man die Lautstärke zu verstehen, die der Zuhörer während der Originaldarbietung empfindet — also z. B. die Lautstärke, mit der er selbst das Orchester im Konzertsaal hört.

Dann kommt die Freiheit von nichtlinearen Verzerrungen. Die Originaldarbietung ist an sich unverzerrt. Wohl enthalten Originalklänge meistens zahlreiche Oberwellen; sie sind aber durch das Einzelinstrument bedingt und werden nicht — wie bei einer Wiedergabe mit nichtlinearer Verzerrung — für alle gleichzeitig auftretenden Klänge und Geräusche gemeinsam bewirkt. Mitunter wird erwähnt, in unserem Gehör ergäben sich nichtlineare Verzerrungen. Nun — solche Verzerrungen sind dann für Original und Wiedergabe gleichermaßen vorhanden und bringen keine Unterschiede.

An nächster Stelle steht die Raumakustik. Zu einer völlig natürlichen Wiedergabe würde ausschließlich und völlig die Raumakustik gehören, die sich bei der Originaldarbietung bemerkbar macht. Es ist von vornherein klar, daß man in diesem Punkt eine völlige Natürlichkeit grundsätzlich nicht erreichen kann.

In gewissem Zusammenhang hiermit stehen die Abstrahlbedingungen. Jedes Instrument hat da seine Eigenheit. Das eine strahlt den Schall nach allen Richtungen etwa gleichmäßig ab, das andere weist eine mehr oder weniger ausgeprägte Richtwirkung auf. Insbesondere gilt, daß Originalschall hoher Frequenz oft recht ungerichtet abgestrahlt wird.

Schließlich wäre hier auch noch das räumliche Empfinden der Schallquelle in Betracht zu ziehen. Hören wir uns im Konzertsaal ein großes Orchester an, so nehmen wir (zumindest auf den vorderen Sitzplätzen) die Richtung wahr, aus der jeweils der Schall auf uns einstrahlt.

Immer fehlt etwas!

Vergleichen wir an Hand des vorhergehenden Abschnittes Punkt für Punkt die Wiedergabe mit dem Original, so kommen wir zu einer recht traurigen Feststellung: Die Übereinstimmung zwischen beiden ist auch unter günstigsten Bedingungen im einzelnen kaum je vorhanden! Beginnen wir mit

Frequenzbereich und Frequenzgang

Nach oben hin hat man den Wiedergabe-Frequenzbereich in den letzten Jahren wesentlich (bis nahe an 15 kHz) erweitert. Die untere Frequenzgrenze des Hörempfindens aber dürfte in der Wiedergabe mit Rundfunkgeräten oder auch mit Musikschränken kaum zu erreichen sein. Man kann froh sein, wenn man wenigstens auf eine Oktave an sie herankommt. Im allgemeinen wird man sich damit begnügen müssen, noch etwa 50 Hz mit zu erfassen. Also fehlt es schon am Frequenzbereich.

Im Frequenzgang ergeben sich (auch wenn von den Einflüssen der Abstrahlung und der Raumbedingungen abgesehen wird) Spitzen und Einbrüche. Außerdem verläuft der Frequenzgang im unteren Frequenzbereich wohl immer anders als es dem Original entspräche. Insbesondere bei Rundfunkgeräten ist das der Fall. Hier bemüht man sich sogar um eine gewisse Abweichung vom Original: Man sucht das Fehlen der allertiefsten Frequenzen dadurch etwas auszugleichen, daß man den Tiefenbereich, in dem eine vernünftige Wiedergabe noch möglich ist, besonders betont. Nun kommen wir

zu den nichtlinearen Verzerrungen

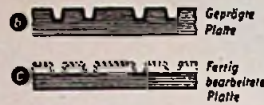
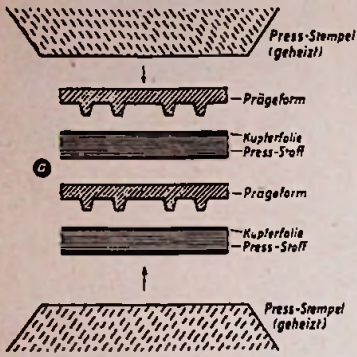
Eine verzerrungsfreie Wiedergabe läßt sich nicht erreichen. Diese Verzerrungen sind ziemlich geringzuhalten, wenn ein entsprechender Aufwand getrieben wird. Meistens ist man aber in dem zulässigen Aufwand stark beschränkt. Dann bleiben nennenswerte Verzerrungen bestehen; sicher sind sie allmählich auch ohne übermäßige Kosten weiter zu vermindern. Die Ansprüche wachsen mit zunehmender Verzerrungsfreiheit. Verwendet man eine Wiedergabe-Einrichtung mit einem äußerst geringen Verzerrungsgrad und einem verschwindend niedrigen Störpegel, so bemerkt man z. B. schon den Unterschied der Wiedergabe von einem Band im Vergleich zu der unmittelbaren Wiedergabe über ein Mikrofon.

Dann die Lautstärke

Selten ist man beim Rundfunkhören in der Lage, sich die Originallautstärke leisten zu können. Fast immer muß man sich mit einer wesentlich geringeren Lautstärke begnügen. Manchmal jedoch (so z. B. bei reiner Sprachsendung) wird die Wiedergabe nicht selten auch lauter eingestellt, als es dem Original entspräche. Da die Lautstärke aber physiologisch und psychologisch mit dem Frequenzgang zu tun hat, und da außerdem in den Geräten selbst ein gewisser Zusammenhang zwischen Lautstärke und Frequenzgang besteht, kann man bei einer gegenüber dem Original verminderten Wiedergabelautstärke nur sehr bedingt von Originaltreue sprechen.

Gedruckte Schaltungen — immer einfacher

Ähnlich wie schon frühere Verfahren benutzt eine neue, von der *Erie Resistor Comp.* entwickelte Methode als Montageplatte für die Einzelteile eine verhältnismäßig dünne und gegebenenfalls sogar biegsame isolierende Preßstoffplatte, die auf einer oder auf beiden Seiten mit dünner Kupferfolie bezogen ist. Während man aber früher alle nicht für die Schaltleitungen, also für die Verdrahtung benötigten Teile oder Flächen der Folie durch Wegätzen beseitigen mußte, arbeitet *Erie* in vollkommen trockener Weise. Die isolierende Montageplatte kommt mit keinen Flüssigkeiten in Berührung, so daß die elektrischen Eigenschaften des Isolators auch nicht durch die als Elektrolyt wirkende Atzflüssigkeit verschlechtert werden können.



In einer Heizpresse wird die Oberfläche einer Preßstoffplatte mit Kupferfolie versehen und das Schaltbild wird eingepreßt (a). Die erhabenen Stellen auf der Oberfläche der geprägten Platte (b) schleift man dann so weit ab, daß nur die tief geprägten Folienteile übrigbleiben

Das neue Verfahren bedeutet auch noch insofern einen Fortschritt, als es drei Prozesse in einem einzigen Arbeitsgang zusammenfassen kann: Das Endpressen der isolierenden Kunststoffplatte (feines Phenolharz-Schichtprodukt), das Aufkleben der Kupferfolie auf eine oder beide Seiten der Platte und das Drucken der Schaltung werden gleichzeitig in einem Preßvorgang mit Wärmebehandlung durchgeführt. Danach ist nur noch eine einfache Nachbearbeitung der der Presse entnommenen Platte erforderlich, und die „verdrahtete“ Montageplatte ist für den Einbau der Einzelteile fertig. Die Grundzüge des neuen Verfahrens sind in der Abbildung ganz schematisch veranschaulicht. Die für die Endbehandlung vorbereiteten Preßstoffschichten sind in der für die fertige Platte gewählten Anzahl geschichtet. Eine oder

beide Außenflächen des Schichtenstapels werden mit Klebstoff bestrichen und mit einer 0,03 mm starken Kupferfolie bedeckt. Ein solcher Stapel oder auch gleichzeitig mehrere derartige Stapel lassen sich dann in die geheizte Presse einführen. In der Presse liegen, wie man der Abbildung entnehmen kann, Preßformen, die das zu druckende Schaltleitungs bild mit dem Verlauf der einzelnen Leitungen als erhabenes Relief tragen und dieses Leitungs bild während des Preßvorganges in die mit der Folie bedeckten Oberflächen der Preßstoffplatte einprägen.

Nach der Pressung hat man somit eine Preßstoffplatte, die auf einer oder beiden Seiten mit festhaftender Kupferfolie versehen ist und in deren Flächen das Schaltbild mit vertieften Leitungen eingedrückt ist. Jetzt werden nur noch die über die Prägestellen hinausragenden Teile der Plattenoberfläche mit der Folie so weit abgeschliffen, daß eine glatte Oberfläche in Höhe der eingepreßten Folienleitungen entsteht. Damit ist die gedruckte, aus den eingepreßten Folienteilen aufgebaute Schaltung fertig.

In der für diesen Zweck gebauten Spezialpresse können gleichzeitig mehrere Exemplare von Druckschaltungen durch Zwischenlegen entsprechender Prägeformen gepreßt werden. In der Abbildung ist das gleichzeitige Drucken zweier Schaltungen angedeutet. Die Prägeformen werden in üblicher Weise auf fotochemischem Wege gewonnen. Das neue Verfahren dürfte wegen seiner Einfachheit und Wirtschaftlichkeit recht gute Aussichten für die Praxis des Gerätebaues bieten.

—gs
[Teletest, Dez. 1953]

Bemessung von Oszillatordendstufe und Brücke eines RC-Oszillators

RC-Generatoren mit *Wien-Robinson-Brücke* sind gewöhnlich mit einem zwei-stufigen Breitbandverstärker aufgebaut. Die Endröhre arbeitet dabei direkt auf die Brücke, und diese bildet somit ihren Wechselstromaußenwiderstand. Die Brücke besteht aus der Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen und Kondensatoren in dem einen Zweig und einem Kaltleiter mit Vorwiderstand im anderen Zweig. Der Brückenwiderstand wird durch den Kaltleiterzweig bestimmt. Brücke und Endröhre müssen aneinander angepaßt werden. In *FUNK UND TON*, Bd. 8 [1954], H. 2, S. 72 ... 78, beschreibt J. Sommer ein Verfahren, mit dem es leicht möglich ist, Brücke und Endröhre so aufeinander abzustimmen, daß die Oszillatoramplitude einen genügend kleinen Klirrfaktor hat, und daß gleichzeitig der Kaltleiter im richtigen Arbeitspunkt betrieben wird.

Im gleichen Heft von *FUNK UND TON* macht weiterhin noch G. Schliebs auf die nützliche Anwendung der Algebra der Logik in der Schaltungstheorie aufmerksam. H. A w e n d e r und K. S a n n behandeln zur Einführung in eine in diesem Heft beginnende Aufsatzreihe über Quarze und ihre Anwendungen den Quarz als Zweipol. Referiert wird u. a. über „Das Rauschen von Transistoren“, „Komplementärschaltungen mit Transistoren“ und „Neue Halbleitersubstanzen für Transistoren“.

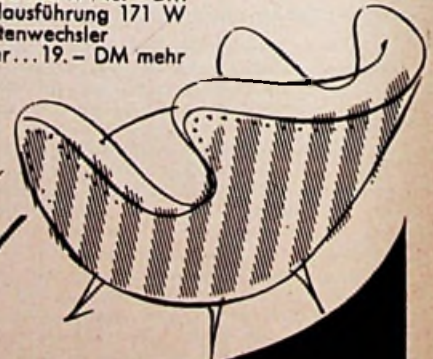
Graetz
PHONO
TRUHEN



Phonotruhe 178 W 698. — DM
mit Spezialausführung 171 W
und 10-Plattenwechsler
178 WE 618. — DM
mit Einfach-Plattenspieler



Phonotruhe 180 W 946. — DM
mit Spezialausführung 171 W
und 10-Plattenwechsler
mit Hausbar... 19. — DM mehr



Sichere Umsatzträger!



Radio-Röhren-Großhandel

H-KAETS
Berlin-Friedenau

Niedstraße 17
Telefon 83 22 20
83 30 42



Die große Chance

als Fernseh-Fachmann mehr zu verdienen, gibt Ihnen der

FERNSEH - FERNKURS

von Ing. H. Richter

Ohne Unterbrechung Ihrer Berufsarbeit erfahren Sie alles was Ihnen nützt und was Sie praktisch brauchen. Ihr Selbststudium wird begleitet von Arbeitsanleitungen zu Versuchen, zur Reparatur und Installation. Kostenlos für Teilnehmer, Bauplan u. Bauanleitung zum Selbstbau eines leistungsfähigen Fernseh-Empfängers.

12 Lehrbriefe zu je DM 3.90

Fordern Sie bitte Prospekte an bei

RADIO - KOSMOS • STUTTGART
Pflizerstraße 235

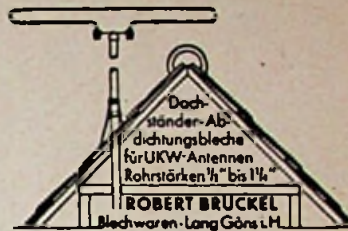


PEIKER

Kupplungen
FÜR MIKROPHONE (2-POLIG)
in Steck- u. Schraubausführung

Kupplungs-Schalter
Verchromt • Solide Qualität

H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.



Dach-
ränder-Ab-
dichtungsbleche
für UKW-Antennen
Rohrstärken "h" bis 1 1/4"
ROBERT BRÜCKEL
Blechwaren - Lang Gons u. M.

Röhren

ALLER ART

IN BEKANNTER QUALITÄT
UND PREISWÜRDIGKEIT



RÖHRENSPEZIALDIENST
GERMAR WEISS
IMPORT-EXPORT
FRANKFURT AM MAIN
TELEFON: 33844
TELEGR.: RÖHRENWEISS

Verkäufe

Chiffreanzeigen. Adressierung wie folgt:
Chiffre... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsig-
walde, Eichborndamm 141-167.

Brockhaus-Lexika 1901, Halbleder, 17
Bände, neuwertig, billig zu verkaufen.
Angebote unter F. S. 8014

AEG-Kollektorwickelmotoren, gebraucht,
DM 15,-. Anfragen unter F. D. 7075

Wegen Lagerräumung abzugeben: Magnet-
tonbänder, je 1000 m, freitragend, Musik-
qualität, einschl. Archivkarton, DM 14,-,
dto. auf Plexiglasspule, je 700 m, DM 13,-,
dto. jedoch Diktierqualität, DM 8,-;
Wickelkerne, 70 mm Ø, DM 0,25 pro
Stück, dto. 100 mm Ø DM 0,70; Archiv-
kartone für 1000-m-Band DM 0,60 pro Stk.
Lieferung per Nachnahme, ab DM 50,-
spesenfrei. Anfragen unter F. B. 7073

Kaufgesuche

Röhren-Restposten kauft gegen Kasse
Röhren-Hacker, Berlin-Neukölln, Silber-
steinstraße 15, S- u. U-Bahn Neukölln
(2 Min.). Ruf 62 12 12

Labor-Meßger. - Instrumente, Feldfernsp.
Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35, 24 80 75

Radio-Röhren US, Europ. u. kommerzielle,
Stab.s. sowie Restposten Radio-u. Elektro-
material kauft laufend T E K A, Weiden
(Opf.) 130

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen
gesucht. Krüger, München 2, Enhuberstr. 4

Röhrenrestposten, Materialposten, Kassa-
ankauf. Akeradio, Bln SW11, Europahaus

Radio-Röhren, Europa-, USA- u. Spezial-
Röhren, Regel-Röhren, Stabilisatoren,
Urdnxs sowie Fassungen u. Sockel zu
diesen Röhren und Selen-Gleichrichter
für Rundfunk laufend gesucht. Friedr.
Schnürpel, München 13, Hess-Str. 74/0

LICHTTECHNISCHE FACHLITERATUR VON HOHER QUALITÄT

Leuchtröhrenanlagen

FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE
BELEUCHUNG

VON HERMANN SPANGENBERG

Wesentlich erweiterte Neubearbeitung Preis 2,75 DM
AUS DEM INHALT:

Physikalische Grundlagen · Hauptbestandteile der Leuchtröhren-
anlage · Montage der Buchstaben und Leuchtröhren · Einreg-
ulierung der Stromstärke · Einbautransformatoren · Strom-
verbrauch der Anlage · Anschluß an Gleichstrom · Kalkulation
Fehlerbeseitigung · Vorsichtsmaßregeln u. a. m.

Aktuelle Fragen der Straßenbeleuchtung

Herausgegeben von der Lichttechnischen Gesellschaft e. V.
Bearbeitet von Dr.-Ing. von der Trappen, Dr.-Ing. Jacob und
Oberling, Pahl Preis 5,50 DM

AUS DEM INHALT:

Untersuchungen über Längs- und Queraufhängung von Leucht-
stofflampen · Beurteilung der Güte einer Straßenbeleuchtung
Unterhaltung und Bedienung von Straßenbeleuchtungsanlagen
Elektrische Lichtquellen · Gasstraßenbeleuchtung · Steuerung
von Straßenbeleuchtungsanlagen · Wirtschaftlichkeit u. a. m.

Zu beziehen durch den Buchhandel, andernfalls durch den Verlag.
Bei Voreinsendung des Betrages auf unser Postscheckkonto Berlin West 674 52
erfolgt die Lieferung portofrei

HELIOS-VERLAG GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE (Westsektor)



Tonfolien
Melafon
Me-i-ll - La-ck - Fo-lie
Palafon
Pa-pps - La-ck - Fo-lie
für Schallaufnahmen der Industrie,
Tonstudios, Radiosendungen und Amateure
WILLY KUNZEL · Tonfolienfabrik
Berlin - Stglitz, Heesestraße 12

VALVO GERMANIUM DIODEN

FÜR FERNSEH-EMPFÄNGER

VALVO Germanium-Dioden bieten nicht nur die grundsätzlichen Vorteile, die für manche Schaltungen mit der Verwendung von Germanium-Dioden verbunden sind, sondern sie zeichnen sich darüber hinaus durch erhöhte Zuverlässigkeit und Lebensdauer aus, weil die Ausführung in der sogenannten Glastechnik, die für diese modernen Germanium-Dioden charakteristisch ist, einen vollkommenen Schutz gegen Feuchtigkeit und gegen Verunreinigung des Kristalls gewährleistet, und weil ferner durch diese Technik ein außerordentlich stabiler Aufbau gesichert ist. Außerdem sind in Glastechnik ausgeführte Germanium-Dioden auch unter räumlich stark beengten Verhältnissen, z. B. innerhalb von Spulentöpfen, besonders leicht einzubauen, denn der Glaskolben-Durchmesser hält nach allen Seiten einen Isolationsabstand für die Anschlußleitungen frei.

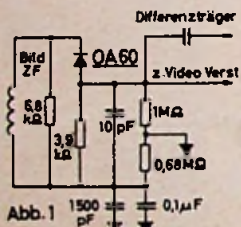


Abb. 1

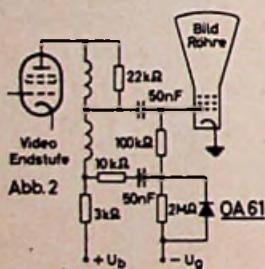


Abb. 2

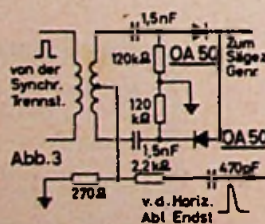


Abb. 3

OA 60 Diese Diode eignet sich besonders für Video-Demodulatorschaltungen. Sie ist mit einem speziell für HF-Zwecke entwickelten Germanium mit geringen Laufzeiteffekten und gleichzeitig niedrigem Durchlaßwiderstand ausgerüstet, so daß man bis zu 50 MHz niedrige Dämpfungsziffern und 60-70 % Gleichrichterwirkungsgrad erhält. In der nebenstehenden, bekannten Demodulatorschaltung mit OA 60 wird der Gleichspannungsanteil des Signals durch den Teiler 1 MΩ — 0,68 MΩ reduziert, um sicherzustellen, daß die Synchronimpulse nicht über den Aussteuerbereich der nachfolgenden Video-Verstärkeröhre hinausgehen.

OA 61 Diese Diode ist für Schaltungen zur Wiedereinführung des Schwarzpegels bestimmt und erfüllt mit ihren hohen Sperrspannungs- und Sperrwiderstands-Werten auch die Forderungen, die an eine Niveau-Diode im Wehneltkreis der Bildröhre gestellt werden müssen. In der Abb. 2 erhält das Gitter der Bildröhre, an dem das Video-Signal liegt, mit Hilfe der Niveau-Diode OA 61 eine zusätzliche positive Vorspannung, die von der mittleren Spannung des Video-Signals bestimmt wird, wobei die Zeitkonstante des Diodenkreises verhindert, daß die zusätzliche Vorspannung sich während einer Bildperiode merklich ändert. Man erreicht so, daß der Schwarzpegel in Übereinstimmung mit der Gittervorspannung kommt.

OA 50 Diese Allzweck-Diode wird in Fernseh-Empfängern z. B. bei der automatischen Phasenregelung des Horizontalablenk-Generators verwendet. In der bekannten Schaltung mit zwei Dioden wird die Phase der Synchronimpulse mit der Phase der Rücklaufimpulse der Horizontalablenkung verglichen und so eine Spannung zur Frequenzregelung des Sägezahn-Generators gewonnen. Um dabei, wie erforderlich, für die relative Phase 0 die Ausgangsspannung 0 zu bekommen, war es vielfach üblich, entsprechende Diodenpaare auszusuchen. Bei Verwendung der OA 50 kann man das vermeiden, denn ihre hohen Sperrwiderstände und niedrigen Durchlaßwiderstände beeinträchtigen die Symmetrie der Schaltung nicht.

ELEKTRO SPEZIAL

HAMBURG 1

MÜNCKEBERGSTRASSE 7

	OA 60	OA 61	OA 50
$I_d \text{ max.}$	= 5 mA	$I_d \text{ bei } + 1 \text{ V} = 4 \text{ mA}$	$I_d \text{ bei } + 1 \text{ V} = 7,5 \text{ mA}$
$U_{\text{Sperr max}}$	= 25 V	$I_d \text{ bei } - 50 \text{ V} = 45 \text{ } \mu\text{A}$	$- I_d \text{ bei } - 10 \text{ V} = 7,5 \text{ } \mu\text{A}$
η_1	= 68 % *)	$I_d \text{ max.} = 5 \text{ mA}$	$I_d \text{ max.} = 50 \text{ mA}$
Dämpfungswiderstand	= 2,4 kΩ *)	$I_d \text{ Spitze max.} = 15 \text{ mA}$	$I_d \text{ Spitze max.} = 150 \text{ mA}$
*) Gemessen bei 3,5 V _{eff.} 30 MHz und Belastung mit 3,9 kΩ und 14 pF		$U_{\text{Sperr max.}} = 85 \text{ V}$	$U_{\text{Sperr max.}} = 60 \text{ V}$