

1. NOVEMBERHEFT

BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

21 | 1959

1. NOVEMBERHEFT 1959

FT-Kurznachrichten	754
Akustische Zwischenbilanz	757
Automatische Programmierung	758
Kanalwähler mit Motorantrieb und automatische Feinabstimmung der neuen Siemens-Luxus-Fernsehgeräte	759
Der Trend bei Fernseh-Antennen	761
Geräusche für den Ton-Amateur	764
Elektronisches Echolot für den Fischfang	765
Lizenz für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen	766
Der parametrische Verstärker	767
Persönliches	768
Stereophonie im Heim	769
Leitungssuchgerät mit Tastkopf	770
Von Sendern und Frequenzen	770
Für den KW-Amateur	
Mehr Selektivität bei 467 kHz - Mikro-Quarzfilter und Doppel-Quarzfilter	771
UKW-Amateure trafen sich in Weinheim	776
Messen und Ausstellungen	
Salon de la Radio et de la Télévision, Paris 1959	778
FIRATO - Internationale Ausstellung für Radio, Fernsehen und Elektronen-industrie	780
Aus dem Ausland	781

Unser Titelbild: 500-MHz-Antenne (Höhe 85 m ü. NN) von Rohde & Schwarz für Ausbreitungsmessungen im Bereich IV auf dem Gebäude der Außenstelle Berlin des FTZ. Die Antennenfelder sind durch Kunststoffhauben gegen Witterungseinflüsse geschützt; obere Gruppe für Ton (50W), die beiden unteren Gruppen mit Achterfeldern für Bild (150 W).

Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen: FT-Schwahn, Verfasser, Werkaufnahmen Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Rehberg, Schmidke, Schmolh, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 755, 756, 773, 775, 783 und 784 ohne redaktionellen Teil.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichbarndamm 141-167, Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählertdienst 0311). Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0184352 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Haselhorst; Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckkonto Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Eisnerdruck, Berlin SW 68



Hochbauten stören Fernsehempfang

In einem Brief an den Frankfurter Oberbürgermeister Bockelmann hat der Intendant des Hessischen Rundfunks, Beckmann, auf die zunehmende Zahl von Störungen im Fernsehempfang hingewiesen, die von den im Stadtgebiet entstehenden Hochbauten verursacht werden. Diese Bauwerke lassen, insbesondere wenn an ihren Fassaden viel Metall verwendet wird, in Richtung auf den Sender ein Störungsgebiet und in entgegengesetzter Richtung eine tote Zone (Sendeschatten) entstehen. Die Errichtung des Gashochbehälters im Osthafengebiet von Frankfurt zum Beispiel hat den Fernsehempfang von rund 2000 Teilnehmern erheblich beeinträchtigt. Zur Zeit entstehen weitere Hochhäuser, durch die ebenfalls der Empfang einer größeren Anzahl von Fernsehteilnehmern in Frage gestellt wird, wenn von Seiten der Bauherren und Architekten nicht in der Metallverwendung Rücksicht genommen wird. Da die örtlichen Bauvorschriften diesbezügliche Bestimmungen noch nicht enthalten, gehen die Bestrebungen des Hessischen Rundfunks dahin, daß die städtischen Baubehörden künftig bei Neubauten entsprechende Auflagen machen.

Amateurfunk in der Berufsschule

Für den freiwilligen Unterricht interessierter Schüler erhält die neue gewerbliche Berufsschule der Bergbaustadt Datteln im Landkreis Recklinghausen eine komplett ausgerüstete Amateur-Funkstation.

Erste deutsche Tonbandzeitung

Die Kongreßgesellschaft für ärztliche Fortbildung gibt die erste deutsche „Medizinische Tonbandzeitung“ heraus. Die neuartige „Zeitung“ stellt ein Einstunden-Programm mit verschiedenen Aufnahmen dar. Wie in einem Rundfunkstudio werden der Vortrag, das Gespräch oder das Interview auf Tonband aufgenommen. Zur Vervollständigung hört der „Leser“ zum Beispiel auch die eingeblendeten Herz-töne, Atmungsgeräusche u. a. m.; er hört den Autor, seine

Sprache, seinen Tonfall. Das Tonband mit der Originalaufnahme wird über eine Telefunken-Anlage, die z. Z. aus zwanzig Heim-Tonbandgeräten „Magnetophon“ besteht, überspielt und dieser Vorgang so oft wiederholt, bis genügend besprochene Tonbänder für sämtliche Abonnenten zur Verfügung stehen.

Austausch von Tonbändern

Die Bedingungen für den gegenseitigen Austausch von Tonbändern in Zusammenarbeit mit dem Internationalen Club World Tape Pals wurden u. a. im Heft 3 (Juli 1959) „der Tonbandfreund“ des Rings der Tonbandfreunde genannt. Die Geschäftsführung des Rings liegt bei R. Bürfacker, Hannover O, Eckerstr. 19, die Leitung der Abteilung Technik bei H. Gaffrey, Bremen 1, Meyerstr. 34.

Elektronik im Auto

Auf der diesjährigen Automobil-Ausstellung in Frankfurt a. M. konnte die Bosch GmbH mit einer ganzen Reihe von elektronischen Anordnungen für die Verwendung in Kraftfahrzeugen aufwarten. So wurden u. a. gezeigt: unterbrechergesteuerte und magnetisch gesteuerte Transistor-Zündanlagen, bei denen der durch die Zündspule fließende Arbeitsstrom durch den Transistor geschaltet wird; Wechselstrom-Lichtmaschine mit Silizium-Gleichrichter; Transistor-Regler mit einer Zenerdiode als Sollwertgeber; Relais mit Transistorverstärker; Halbleiter-Schalterdiode zum Ersatz bisher üblicher elektromagnetischer Rückstromschalter; Varioden-Regler.

AEG-Flachgleichrichter

Außer den bekannten Gleichrichtern in Becherform für Rundfunk- und Fernsehgeräte usw. stellt die AEG neuerdings auch Gleichrichter in Flachbauweise her.

Siemens-Blockgleichrichter

Die in der letzten Zeit erfolgte Verbesserung und Vervollkommnung der Fernsehgeräte, insbesondere durch die Einführung der 110°-Bildröhren, hat auch eine Erhöhung des Gleichstrombedarfs mit sich gebracht. Während noch vor einigen Jahren die

300- und 350-mA-Gleichrichter ausreichend waren, werden jetzt vorwiegend solche für 400 und 450 mA benötigt. Diesem veränderten Bedarf entsprechend, hat Siemens die Typenreihe erweitert, so daß nunmehr Blockgleichrichter für 350, 400 und 450 mA, jeweils für Flansch- und Seitenbefestigung (Horizontal- und Vertikalchassis), zur Verfügung stehen.

Philips auf der Frankfurter Buchmesse

Auf der vom 7. bis 12. Oktober stattgefundenen Frankfurter Buchmesse 1959 war die Deutsche Philips GmbH mit ihrem gesamten deutsch- und fremdsprachlichen Philips-Fachbuchprogramm vertreten. Es umfaßt gegenwärtig 42 deutsche Bücher und 90 Bücher in fremden Sprachen. Als Neuerscheinungen wurden herausgestellt: „Flächentransistoren in der Impulstechnik“ (von P. A. Neeteson), „Magnetische Tonaufzeichnung“ (von D. A. Snel), „Elektronische Geräte in der Industrie“ (von P. van der Ploeg) und „Kleine Farbenlehre“ (von Dipl.-Ing. J. Bergmann).

Ausland

Fernsehbrücke nach Osteuropa

Nach bevor Moskau über eine direkte Fernsehverbindung mit den anderen osteuropäischen Staaten verfügen wird, kann u. U. eine Verbindung mit der Eurovision auf dem Wege über Helsinki-Stockholm zustande kommen. Auf Grund kürzlicher Besprechungen sollen Ende dieses Jahres die technischen Voraussetzungen für einen Programmaustausch zwischen dem schwedischen und russischen Fernsehen gegeben sein. Schweden beabsichtigt u. a., russische Opern zu übertragen.

Neue 33er Platte in den USA

Unter der Bezeichnung Stereo-Seven“ bringt Columbia in den USA jetzt eine Miniatur-Langspielplatte mit 3,5 Minuten Spielzeit zum Preis von etwa 1 \$ heraus. Mit der Einführung der kleineren und billigeren Platte will man den in letzter Zeit leicht rückläufigen Absatz der Langspielplatten in den USA beleben.

Drahtlose Fernseh-Weitübertragung

Ein neues amerikanisches Patent zur Fernseh-Weitübertragung beruht auf der Kopplung eines Fernseh-Magnetbandgerätes mit Kurzwellensendern im Bereich von 10 bis 30 MHz. Die auf Magnetband aufgenommenen Fernsehprogramme werden mit stark reduzierter Normalgeschwindigkeit abgespielt und auf der Empfangsseite mit der synchron herabgesetzten Geschwindigkeit wieder auf Magnetband aufgezeichnet. Das Verfahren macht es möglich, Sender mit großen Reichweiten zu benutzen.

(weitere Notizen s. S. 782)

„Schwimmende“ Motor-aufhängung

So nennt Telefunken die völlig freie Aufhängung des Antriebsmotors an drei Spiralfedern im neuen Plattenspielerchassis „TP 5“ (s. Heft 19/59, S. 677). Der indirekte Antrieb des Plattentellers erfolgt dadurch extrem weich.





RK 30 der elegante Tonbandkoffer mit 4-Spur-Technik und 8 Stunden Spieldauer.

Da ist Musik drin!

Philips Tonbandgeräte versprechen einen guten Umsatz. Denn es ist leicht, ein Philips-Gerät zu verkaufen, wenn Sie seine Vorzüge nennen: Zu außergewöhnlich vorteilhaftem Preis technische Vollendung. Einfache Bedienung durch Drucktasten, Mischpult, Tricktaste, der hervorragende Philips Mikrotonkopf und bis zu 8 Stunden Spieldauer bei 18 cm Spulen . . . das sind Philips-Vorteile! Das ist Musik in den Ohren Ihrer Kunden! Warum wollen Sie auf dieses »Geschäft mit Musik« verzichten?



RK 40 drei Geschwindigkeiten, Tricktaste, Mischmöglichkeit und viele andere Philips-Vorzüge.




....nimm doch **PHILIPS**

LOEWE OPTA




LOEWE  OPTA


Vollautomatische Fernsehgeräte
in **neuer**, internationaler 110° Weitwinkel-Technik

LOEWE  OPTA

**Vollautomatische Scharf-
abstimmung für Bild und Ton**

LOEWE  OPTA

Vollautomatischer Zeilenfang
erübrigt jeglichen Zeilenregler

LOEWE  OPTA

**Empfangsbereit
für das 2. Fernsehprogramm**
durch eingebauten UHF-Tuner

LOEWE OPTA



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH



Akustische Zwischenbilanz

Tagungen und Kongresse drücken dem wissenschaftlichen und technischen Leben unserer Zeit ihren Stempel auf. Nicht alle diese Veranstaltungen sind von gleicher Bedeutung, und der Mahnruf führender Persönlichkeiten, die Flut der Tagungen und Kongresse einzudämmen, sollte nicht ungehört verhallen. Aber aus der Flut der Veranstaltungen heben sich hin und wieder einige heraus, die mithelfen, die Enttäuschung über so manche Veranstaltung zu überwinden, die mehr scheitern wollten, als sie tatsächlich gaben. Ein solches überragendes Ereignis war der 3. Internationale Kongreß für Akustik, der vom 1. bis 8. September 1959 mehr als 1200 Wissenschaftler und Techniker aus 32 Ländern in Stuttgart vereinte. Über 350 Vorträge gaben während dieser acht Tage einen Überblick über den heutigen Stand unseres Wissens in der Akustik, und die Teilnahme so vieler Persönlichkeiten von internationalem Rang und Namen aus West und Ost ließ diesen Kongreß zu einer wissenschaftlichen Bestandsaufnahme werden oder — in der nüchternen Sprache des Kaufmanns — zu einer Zwischenbilanz.

Der Präsident des Kongresses, Professor Dr. E. Meyer, Göttingen, konnte bei der Eröffnung zahlreiche prominente Gäste begrüßen. Das vielseitige Tagungsprogramm enthielt neben zusammenfassenden Vorträgen nach Teilgebieten zusammengefaßte Einzelvorträge. Professor Dr. R. Feldtkeller zeigte die wechselseitigen Beziehungen zwischen Akustik und Nachrichtentechnik auf. Die Informationsübertragung mit geringer Bandbreite ist vielfach eines der Hauptprobleme, aber die dazu notwendige Quantisierung und Verschlüsselung nimmt der zu übertragenden Information das Individuelle ihres Charakters. Ebensovienig wie das Auge beispielsweise nach dem „Visible-Speech-Verfahren“ sichtbar gemachte Laute wie gedruckte Schrift „lesen“ kann, ebenso wenig vermag das Ohr Wörter und Sätze zu verstehen, die aus einzelnen, aus einem Magnetband herausgeschnittenen Lauten zusammengesetzt wurden. Es bedarf noch vieler grundlegender Arbeiten und der engen Zusammenarbeit von Akustikern, Physiologen und Neurologen, um eines Tages zu einem wirklichen Verstehen des funktionellen Zusammenhanges „Sprache — Hören — Verstehen“ zu kommen. Sind diese Zusammenhänge dem Menschen in ferner Zukunft einmal klargeworden, dann kann möglicherweise auch ein alter Traum einmal in Erfüllung gehen: eine Maschine, die Sprache direkt in Schrift umzusetzen vermag.

Die Stellung der Akustik in der modernen Physik behandelte Professor O. Kneser. Die Kommunikationsforschung, die sich mit der möglichst wirtschaftlichen und rationellen Ausnutzung der Nachrichtenverbindungen befaßt, ist vielleicht die bekannteste, aber bei weitem nicht die einzige Nutznießerin der akustischen Forschung und Entwicklung. Neben sie treten heute andere wichtige Disziplinen. So bedient sich beispielsweise auch die Atomphysik akustischer Methoden und Verfahren, und es ist deshalb nicht verwunderlich, daß sich ein Teilgebiet der Akustik herauskristallisiert hat, das man Molekularakustik nennt. Insbesondere in den USA und in der UdSSR hat man in den letzten Jahren auf diesem Gebiet Ergebnisse gewonnen, deren Auswirkungen heute noch nicht abzusehen sind. Im Zuge dieser Arbeiten erschloß man ein Frequenzgebiet, das nach weit jenseits des Ultraschalls liegt und das man deshalb als „Hyperschall“ bezeichnet. So hat man beispielsweise in der UdSSR die Frequenzabhängigkeit der Schallabsorption in der polykristallinen Benzolphase im Frequenzbereich 3...7 MHz untersucht oder an anderen Flüssigkeiten die Absorption im Bereich 13...200 MHz. In den USA wurde eine neue Methode zur Erzeugung und zum Nachweisen von Schallwellen sehr hoher Frequenz entwickelt, wobei man mit Schallfrequenzen bis 4000 MHz arbeitet. Im Rahmen dieser Untersuchungen ergab sich, daß bei 15° K die Absorption in Quarz außerordentlich klein ist, so daß es heute schon prinzipiell möglich scheint, die Ausbreitung von Hyperschallwellen bis zu Frequenzen von fast 100000 MHz zu studieren.

Die Molekularakustik hat aber durchaus auch ihre praktischen Seiten. Die Untersuchung elastischer Medien führte zur Entwicklung von Kunststoffen mit hohem innerem Energieverlust, die heute als Enddämmungs-

massen zum Dämpfen der akustischen Schwingungen von Autokarosserien, Schienenfahrzeugen sowie als schallschluckende Fußbodenbeläge und Wandverkleidungen weite Anwendung gefunden haben.

Aus der Vielzahl der behandelten Fragen seien nur noch wenige erwähnt. So hat man sich beispielsweise mit der Frage beschäftigt, welche Bedeutung das Vorhandensein und die Stärke von Hintergrundgeräuschen auf die Leistungen des ausübenden Künstlers haben, und hat dabei gefunden, daß absolute Stille sich nachteilig auswirkt, weil der Künstler seine Stimme oder den Klang seines Instrumentes als ungewöhnlich und fremdartig empfindet. Andere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Unterscheidung zwischen physikalischer und subjektiver Nachhallzeit, wobei man annimmt, daß das menschliche Ohr nicht für die physikalisch definierte Nachhallzeit empfindlich ist, sondern die Zeit empfindet, die bis zur Senkung des Schalls auf den Geräuschpegel vergeht. Versuchspersonen empfanden zum größten Teil diese subjektive Nachhallzeit, wobei aber Geräuschpegel des Saales und Dynamik der Musik eine Rolle spielen. Ferner ergab sich im Rahmen anderer Untersuchungen, daß ein langsames musikalisches Tempo eine größere, ein schnelleres Tempo eine kleinere Nachhallzeit erfordert.

Bei der Planung moderner Konzert- oder Theatersäle bedient man sich in zunehmendem Maße raumakustischer Modellverfahren, die darin bestehen, durch einen n-fach schneller laufenden Träner ein räumlich und zeitlich ähnliches Schallfeld, das sich bis ins Ultraschallgebiet erstreckt, in einem n-fach verkleinerten dreidimensionalen Modellraum zu erzeugen und dann durch einen wieder n-fach langsamer laufenden Träner den aufgenommenen Schall herunterzutransponieren. Die Möglichkeiten zur Verwirklichung eines solchen Modellverfahrens mit maßstabgerechter Frequenztransponierung waren eines der vielen Themen aus dem Bereich der Raumakustik, das wirkungsvoll durch eine kritische Betrachtung der Ergebnisse und der Leistungsfähigkeit solcher Modellverfahren ergänzt wurde.

Auch die Stereophonie fand viel Beachtung. Es war interessant zu hören, daß es in den USA gelungen ist, auch in einem Auto gute stereophone Wiedergabe zu erreichen. Wenngleich dieses „Problem“ für Europa noch kein Problem ist, so liegt der Wert dieser Untersuchungen für uns darin, daß gezeigt worden ist, wie man auch in kleinen Räumen, und wenn die Zuhörer nicht im Bereich der Mittelsenkrechten sitzen, einen guten stereophonen Höreindruck erreichen kann. Eigenschaften des natürlichen Richtungshörens und ihre Anwendungen auf die Stereophonie, die Praxis der Regeltechnik bei kompatiblen Stereo-Aufnahmen, ein Überblick über die Vorschläge stereophoner Rundfunkübertragungen sowie Ausführungen über die Grenzen der Trickstereophonie waren einige weitere Themen aus diesem aktuellen Teilgebiet der Akustik.

Weiten Raum hatte man dem Thema Lärm und Lärmabwehr eingeräumt, ein Thema, das heute für jeden von größter Bedeutung geworden ist. Auf diesem Gebiet ist eine besonders enge Zusammenarbeit von Akustikern und Physiologen erforderlich, denn es hat sich beispielsweise bei der Untersuchung des Grades der Lärmbelastigung gezeigt, daß keineswegs allein die Phanzahl maßgebend ist, sondern daß auch Intensität und Frequenz der Geräuschanteile eine erhebliche Rolle spielen. Ferner kommt es wesentlich mit darauf an, ob es sich um kontinuierlichen oder intermittierenden, um in der Lautstärke konstanten oder schwankenden Lärm handelt. Die Aufteilung des Geräuschspektrums in einzelne Frequenzbereiche hat neue Wege zur Bewertung des Geräusches und zur Durchführung der Schalldämmung aufgezeigt. Es war eine gute Idee, gleichzeitig mit dem Kongreß im Landesgewerbeamt Baden-Württemberg in Stuttgart eine öffentliche Ausstellung unter dem Titel „Weniger Lärm“ zu veranstalten, die an Hand von instruktiv ausgewählten Beispielen zeigte, welchen Geräuschbelastungen der Mensch unserer Tage ausgesetzt ist, welche Mittel und Maßnahmen zur Bekämpfung des Lärms zur Verfügung stehen und wie sehr die Lärmbekämpfung ein Problem geworden ist, das jeden von uns angeht. — In

Automatische Programmierung

Elektronische Rechenmaschinen, vielfach nicht ganz zutreffend als „Elektronengehirn“ bezeichnet, haben auch in Deutschland weitgehend Eingang gefunden. Über die Grundlagen programmgesteuerter elektronischer Rechenmaschinen wurde ausführlich in der FUNK-TECHNIK berichtet¹⁾. Dabei kam auch die Bedeutung der Programmierung zum Ausdruck, die die Maschine überhaupt erst in die Lage versetzt, die vom Menschen vorgedachte Lösung einer Aufgabe und dann die in Form von für die Maschine verständlichen Befehlen übersetzten Rechenanweisungen mit großer Geschwindigkeit auszuführen. Die zum Programmieren benötigte Zeit läßt sich durch automatisches Programmieren vielfach weitgehend herabsetzen. An Hand des UNIVAC UCT-Systems (Remington Rand) sollen nachstehend einige Gedanken zu diesem Thema gebracht werden, die zugleich aufzeigen, welche Anforderungen bei entsprechenden Aufgaben an den Programmierer — ein neuer Beruf unserer Zeit — zu stellen sind.

Die Aufgabe eines „Elektronengehirnes“ ist es, das menschliche Denken so zu simulieren, daß dem Menschen die schemahafte und sich stets wiederholende Denkarbeit, d. h. also die geistige Routinearbeit, abgenommen wird. Damit das „Elektronengehirn“ dies kann, muß ihm wiederum der Mensch in Form eines Programmes genau vorschreiben, was es tun soll; denn da ein „Elektronengehirn“ ja nur nachahmen kann, ist es nie zum konstruktiven, zum schöpferischen Denken geeignet.

Beim UNIVAC UCT-System wird das Verarbeitungsprogramm durch einzelne Befehle festgelegt, die auf der Magnetrommel gespeichert sind. Ein solcher Befehl enthält im wesentlichen drei Angaben:

- 1) Durch eine zweistellige Zahl wird bestimmt, welche Operation durchzuführen ist, d. h., ob eine Addition, eine arithmetische oder logische Multiplikation, eine Division oder ob ein Vergleich ausgelöst werden soll.
- 2) Durch eine vierstellige Adresse wird festgelegt, welcher Speicherplatz-Inhalt als Operand oder Resultat in die Operation einbezogen werden soll.
- 3) Eine zweite vierstellige Adresse gibt an, wo die jetzt in Ausführung begriffene Operation nachfolgende Instruktion zu finden ist.

Ein Programm aus so aufgebauten Instruktionen kann vom UNIVAC UCT-System unmittelbar verstanden und ausgeführt werden, denn es steht im sogenannten Maschinencode. Ein solcher Maschinenschlüssel wird als „1 + 1 - Adresscode“ bezeichnet, weil eben in jedem Befehl eine Adresse für einen Operanden und eine Adresse für die nächste auszuführende Instruktion verfügbar sind.

Zum Aufstellen eines Programmes im Maschinenschlüssel wird vorerst eine wohlgedachte, bis ins letzte Detail ausgearbeitete Analyse der Aufgabe benötigt. An Hand dieser Analyse stellt der Programmierer dann grafisch den logischen Ablauf des Programmes, d. h. die Flow Chart (Ablaufdiagramm), auf. Erst an Hand dieses Prinzipschemas beginnt der Programmierer mit dem Vercoden, d. h. mit dem Niederschreiben der UCT-Instruktionen und dem Einsetzen der Unterprogramme aus der Programmbibliothek. Die Unterprogramme haben insofern eine besondere Bedeutung, als sie das wirklich gleichzeitige Arbeiten mit Maximalgeschwindigkeit aller Einheiten sicherstellen, ohne daß der Programmierer etwas dazu tun müßte. Ebenso ermöglichen es diese

Unterprogramme zum Beispiel, daß zwei voneinander vollkommen unabhängige Programme nebeneinander verarbeitet werden.

Dort, wo wirklich Programmierarbeit geleistet wird, muß der Mensch ganz außerordentliche geistige und charakterliche Fähigkeiten aufweisen. In erster Linie muß der Programmierer eine überdurchschnittliche Auffassungsgabe besitzen, um sich schnell in die ihm übertragenen Aufgaben einzuarbeiten zu können. Dann muß er die Fähigkeit des logischen Denkens haben, weil es ja seine Sache ist, von der Problemformulierung zum folgerichtigen Programmablauf zu gelangen, und weil er ja anschließend die logischen Schlüsse bezüglich der aufzustellenden Instruktionen zu ziehen hat. Der Programmierer muß aber auch Vorstellungsvermögen und Phantasie haben, denn er sollte voraussehen können, wie er aus der Problemformulierung zum fertigen Programm gelangt. Zudem muß er sich jederzeit vorstellen können, wie die Fortsetzung seines Programmes aussieht, und er muß sich erinnern, was er in den vorangegangenen Programmteilen schon berücksichtigt hat. Eine der wichtigsten charakterlichen Eigenschaften des Programmierers ist jedoch

obengenannten Eigenschaften und Fähigkeiten nur teilweise besitzen. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß dieser Versuch nicht immer gut verläuft; denn wenn sie auch fähig sind, Programme zu schreiben, so sind die von ihnen ausgearbeiteten Lösungen oft nicht zufriedenstellend, und überdies wurde beim Testen der Programme so viel Zeit, insbesondere auch kostbare Maschinenzeit, benötigt, daß sich der Aufwand nicht lohnt. Nur die besten Angestellten (wenn möglich Lochkarten-Fachleute) sind in der Lage, sehr gute Lösungen für ganze Aufgabenbereiche zu finden.

Dies gilt insbesondere auch dann, wenn die automatische Programmierung für die UNIVAC UCT angewandt wird. Bei dieser wird nämlich der Programmierer von der Aufgabe befreit, die einzelnen Befehle im UCT-Code zu schreiben. Er kann seine ganze Aufmerksamkeit der Analyse der Aufgabe sowie der Flow Chart widmen. Sobald diese aufgestellt und geprüft ist, brauchen die durchzuführenden Operationen nur noch in normale englische Sätze imperativer Form gekleidet zu werden. Diese das Verarbeitungsprogramm charakterisierenden Sätze werden dann zusammen mit den Ein- und Ausgabespezifikationen durch den UNIVAC „FLOW-MATIC-COMPILER“ auf dem UNIVAC UCT automatisch in ein Programm im UCT-Computercode übersetzt.

Die beschriebene neuartige Methode der Programmierung basiert auf mehr als vierjähriger Forschung durch die Abteilung für automatische Programmierung der REMINGTON RAND UNIVAC, als deren Ergebnis vor kurzem der UNIVAC „FLOW-MATIC-COMPILER“ zum allgemeinen Gebrauch freigegeben wurde. Da es mit Hilfe der automatischen Programmierung gelungen ist, den UNIVAC „FLOW-MATIC-COMPILER“ automatisch verschiedensten Computern anzupassen, ist es heute schon möglich, ein in englischen Sätzen geschriebenes Programm mit Hilfe



Ansicht der elektronischen Rechanlage UCT der Remington Rand

die Selbstkritik. Da jeder kleinste Fehler, der einmal unterläuft, zu einer falschen Verarbeitung führt und deshalb beim Prüfen des Programmes ausgemerzt werden muß, ist es außerordentlich wichtig, daß der Programmierer seine Arbeit unablässig selbstkritisch überwacht. Nur so wird er sein Programm überhaupt „zum Laufen“ bringen. Selbstbewußte Menschen sind deshalb zum Programmieren völlig ungeeignet, stille, intelligente Grübler jedoch um so besser.

Man hat versucht, Angestellte zu Programmierern auszubilden, die einzelne der

des UNIVAC-„FLOW-MATIC-COMPILERS“ ohne jegliche Änderung in die verschiedensten Maschinensprachen zu übersetzen.

In Kürze wird aber noch ein weiterer bedeutender Fortschritt in der automatischen Programmierungstechnik zum allgemeinen Gebrauch freigegeben werden: Das UNIVAC UCT-System wird in normalen französischen oder italienischen Sätzen programmiert werden können; also in Sätzen wie: Vergleiche Produkt-Nr. A mit Produkt-Nr. B; wenn größer, gehe zu Operation 2, anderenfalls gehe zu Operation 7.

1) Huber, A.: Programmgesteuerte elektronische Rechenmaschinen. Technische Grundlagen. FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 19, S. 660-667, Nr. 21, S. 724-726, Nr. 24, S. 828-830, Bd. 13 (1958) Nr. 2, S. 39-41, Nr. 4, S. 104-105, Nr. 6, S. 171-173, Nr. 8, S. 239

Kanalwähler mit Motorantrieb und automatische Feinabstimmung der neuen Siemens-Luxus-Fernsehgeräte

DK 621.397.62

Die Entwicklung der Fernsehgeräte-Technik weist neben der Verwendung der 110°-Bildröhren noch verschiedene Neuerungen auf, die dem Kunden die Bedienung des Fernsehgerätes erleichtern sollen. So haben die neuen Siemens-Luxusgeräte einen Motorkanalwähler und eine automatische Fein- oder Scharfabstimmung. Damit ist es möglich, vorgewählte Fernsehsender durch einen einfachen Tastendruck einzustellen. Diese Art der Bedienung wird besonders dann von Vorteil sein, wenn ein zweites Programm empfangen werden kann. Schon jetzt bestehen in einigen Gegenden Möglichkeiten, außer dem deutschen Programm auch Sendungen ausländischer Sender zu sehen.

Bisher wurde die Wahl eines Fernsehkanals durch Umschalten des Kanalwählers von Hand vorgenommen. Dazu mußte jedesmal die Bildfeinabstimmung nachgestellt werden. Da ein Fernsehgerät sich schwieriger als ein Rundfunkgerät abstimmen läßt, gibt es oft Zweifel, wie die richtige Abstimmung vorzunehmen ist.

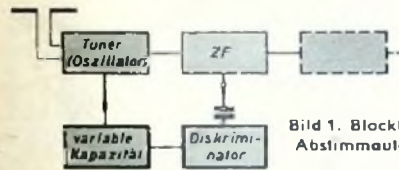


Bild 1. Blockbild der Abstimmautomatik

Diesen Umstand beseitigt der Motorkanalwähler in Verbindung mit einer vom Gerät automatisch geregelten Feinabstimmung (Bild 1), die die Gewähr bietet, immer ein (soweit durch die Abstimmung erreichbar) einwandfrei scharfes Bild und eine gute Tonwiedergabe zu bekommen.

Der Kanalschalter wird durch einen Elektromotor angetrieben. Als Bindeglied dient ein Malteserkreuzgetriebe, das die kontinuierliche Drehbewegung des Motors in eine schrittweise Drehbewegung der Kanalschalterachse umsetzt. Allgemein üblich sind Kanalschalter mit zwölf Kanalstellungen, von denen zehn durch die VHF-Fernsehsender besetzt sind und eine Stellung für das zukünftige zweite Programm auf UHF vorgesehen ist. Um die zwölf Schaltstellungen zu ermöglichen, wird ein Malteserkreuz mit sechs Schlitzen verwendet. Während bisher eine Rastfeder notwendig war, um die Trommel zu arretieren, sorgt nunmehr das Malteserkreuz dafür, die Kanalstreifen in die für sie vorgesehene Position zu bringen. Um ein genügendes Drehmoment zu erreichen, wird die Motordrehzahl zum Malteserkreuzgetriebe durch zwei Zahnräder (Bild 2) untersetzt. Außerdem erfolgt eine Untersetzung vom Malteserkreuz zur Trommelachse. Durch die günstige Wahl der Untersetzungen kann man mit einer relativ kleinen Antriebsleistung von 25 W auskommen.

Als Antriebsmotor wird ein Einphasen-Kurzschlußläufermotor mit Hubanker verwendet. Seine Speltespannung ist 220 V_~. Die Kraftübertragung erfolgt vom Motor über zwei Zahnräder. Das Zahnrad zum Antrieb des Malteserkreuzes trägt den

Sperrzylinder und einen Stift, der in die Aussparungen des Malteserkreuzes eingreift und den Schaltvorgang durchführt. Die Umschaltung des Kanals beginnt mit dem Eintritt des Mitnahmestiftes in das Malteserkreuz und endet mit dem Austritt aus dem Malteserkreuz. Damit der Kanalschalter nicht in einer Stellung zwischen zwei Kanälen stehenbleiben kann, wird durch eine Schaltnocke am Sperrzylinder ein parallel zum Ein-Schalter liegender Kontakt (Bild 3) geschlossen, der den Stromkreis durch den Motor erst dann unterbricht, wenn der Mitnahmestift aus dem Malteserkreuz ausgetreten ist. Dadurch wird der Motor mit dem Getriebe nicht starr gebremst, sondern kann eine gewisse Anzahl Umdrehungen auslaufen. Um ein Überlaufen des Motors, der dann den Stromkreis über die Schaltnocke wieder schließen würde, zu verhindern, wird der Hubanker beim Zurückkommen durch eine Blattfeder gebremst. Diese Anordnung bringt außerdem den Vorteil, daß der Motor mit Getriebe anlaufen kann und seine Arbeitsdrehzahl bereits erreicht, ehe der eigentliche Schaltvorgang beginnt.

Mit der Kanalschalterachse ist ein umlaufendes Kontaktpaar über Kegelhäuser starr gekuppelt. Ein Kontakt dient zur Vorwahl der Sender. Die Kontaktauflagen sind verstellbar. Findet der umlaufende Kontakt eine Verbindung, dann läuft der Antrieb weiter, und zwar so lange, bis durch Fehlen einer Kontaktauflage der Stromkreis unterbrochen und der Motor abgeschaltet wird.

Die Einstellung der Kontaktauflagen wird von der Rückseite des Empfängers her an einer Platte mit zwölf Perlon-schrauben vorgenommen. Sind alle Schrauben bis zu einem Anschlag herausgedreht, dann wird der Motorwähler, nachdem man durch Druck auf die Taste „Kanal“ den Vorgang ausgelöst hat, am nächsten Kanal stehenbleiben. Werden jedoch die Schrauben für nicht gewünschte Kanalstellungen eingeschraubt, dann läuft nach einmaligem Drücken der Taste der Motorwähler bis zum gewünschten Kanal durch.

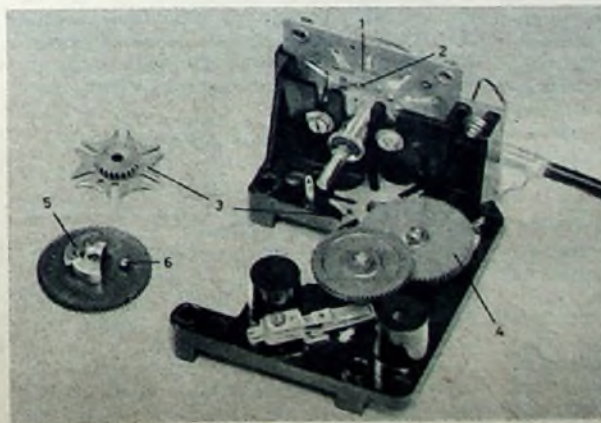


Bild 2. Kanalschaltergetriebe (ohne Motor): 1 Umlaufkontakt für Kanalwahl, 2 Umlaufkontakt für Kanalanzeige, 3 Malteserkreuz, 4 Antriebsrad für Malteserkreuz, 5 Schaltnocke, 6 Mitnahmestift

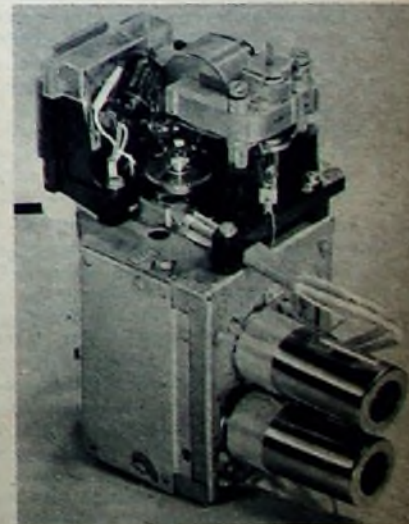


Bild 3. Blick auf den Kanalwähler mit Motorantrieb

Gleichzeitig mit dem Kontakt für die Kanalwahl läuft ein Kontakt für eine Kanalanzeige, der nacheinander Glühlämpchen einschaltet. An der Vignette wird der jeweils eingestellte Kanal durch ein erleuchtetes Feld angezeigt.

Mit dem Hubanker ist ein Umschalter gekuppelt. Mit diesem wird während des Umschaltvorganges der Ton-ZF- und -NF-Verstärker außer Betrieb genommen, um Schaltgeräusche und störendes Rauschen zu vermeiden. Gleichzeitig wird die Feinabstimmungsautomatik kurzgeschlossen. Auf die Notwendigkeit dieser Maßnahme wird nachstehend noch eingegangen.

Ein motorisch angetriebener Kanalschalter hat wenig Zweck, wenn mit ihm nicht eine automatische Feinabstimmung gekuppelt ist. Die Kanalwahl ist im übertragenen Sinne eine Grobabstimmung, zu der noch eine Feinabstimmung gehört, die den durch Mischung erzeugten Zwischenfrequenz-Bildträger auf den richtigen Punkt der Durchlaßkurve placiert. Nur so sind beste Auflösung – also ein scharfes Bild –, beste Tonwiedergabe, optimale Selektivität und störungsfreier Empfang gewährleistet.

Der Zwischenfrequenz-Bildträger wird durch Mischung gebildet, das heißt, die Oszillatorfrequenz wird so variiert, daß durch Überlagerung mit der Trägerfrequenz des Fernsehsenders die gewünschte Zwischenfrequenz von 38,9 MHz bzw. 33,4 MHz entsteht. Bisher erfolgte diese Variation der Oszillatorfrequenz durch Verstimmen eines Drehkondensators sehr kleiner Kapazität.

Um die Abstimmung automatisch durchzuführen, benötigt man ein Schaltelement, dessen Eigenkapazität man mit Hilfe einer Gleichspannung verändern kann. Die Germaniumdiode OA 180 hat diese Eigenschaft; sie ändert bei Anlegen einer Gleichspannung ihre Sperrschichtkapazität (Bild 4). Nunmehr tritt also an die Stelle des bisherigen Drehkondensators eine elektronisch veränderbare Kapazität. Wie aus Bild 5 zu sehen ist, wird die Diode D 1 über C 1 (6 pF) parallel zum Oszil-

latorschwingkreis geschaltet. Da die Diode nur im Sperrspannungsbereich arbeitet, muß ihr ein bestimmter Arbeitspunkt zugeordnet werden. Im Bereich von $-1,5\text{ V}$ nach 0 V hin wird der Innenwiderstand der Diode so klein, daß sie die Oszillatorspannung zu stark bedämpft. Oberhalb einer Spannung von -7 V nach höheren negativen Spannungswerten hin wird die Änderung der Kapazität immer geringer, womit der Wirkungsgrad stark absinkt.

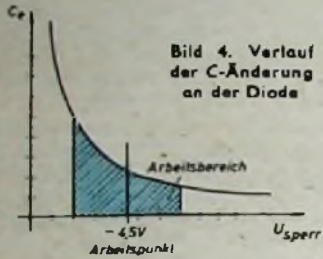


Bild 4. Verlauf der C-Änderung an der Diode

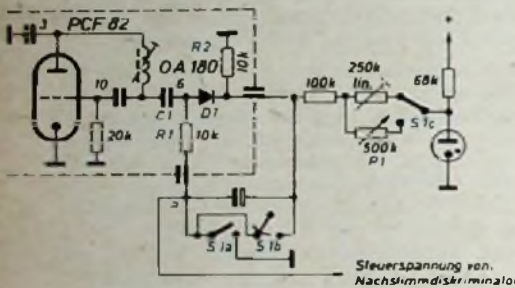


Bild 5. Schaltung des Oszillators mit Abstimmidiode

Es ergibt sich ein günstiger Arbeitspunkt bei $-4,5\text{ V}$. Gleichzeitig muß berücksichtigt werden, daß durch die Ankopplung der Diode über 6 pF an den Schwingkreis des Oszillators eine Gleichrichtung der Oszillatorspannung eintreten kann. Die gleichgerichtete Spannung würde einen Strom durch die Arbeitswiderstände der Diode treiben und damit Arbeitspunktverschiebungen durchführen, die die Kapazitätsänderung je Volt Steuerspannung beeinträchtigen könnten. Durch geeignete Dimensionierung der Oszillatorspannung läßt sich dies vermeiden. Die Oszillatorfrequenz kann nun oberhalb oder unterhalb der Sollfrequenz liegen. Um diese Abweichungen auszugleichen, benötigt man eine Steuerspannungsquelle, die sowohl negative als auch positive Spannungswerte erzeugen kann, wobei im Zustand der Oszillatorsollfrequenz die Spannung Null oder nahezu Null sein muß. Diese Steuerspannung wird der Diode über einen Widerstand $R1$ zugeführt. An den Widerstand $R2$ wird eine positive Spannung gegen Masse gelegt. Durch die entsprechende Polung der Diode wird diese somit negativ vorgespannt. Die Vorspannung wird durch Teilung einer stabilisierten Spannung gewonnen und im Werk auf den gewünschten Arbeitspunkt eingestellt. Die Steuerung während des automatischen Nachschiebevorgangs erfolgt also an $R1$ und kann hier positive Werte annehmen. Da die Empfangsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, besteht die Möglichkeit, an Orten geringer Feldstärke den Zwischenfrequenz-Bildträger auf der Nyquistflanke nach oben zu verschieben. Dadurch wird das Rausch/Signal-Verhältnis verbessert, gleichzeitig geht die Bildauflösung jedoch zurück. Bei dem ohnehin sehr starken Rauschen wird man dann immer noch ein besseres Bild als bei richtiger Abstimmung empfangen können. Zu diesem Zweck ist eine Handabstimmung eingebaut, die durch eine Drucktaste eingeschaltet werden kann. Bei dieser Umschaltung wird

jetzt der Punkt a , über den der Diode bei Automatik die Steuerspannung zugeführt wird, über $S1a$ an Masse gelegt. In den Teiler für die Vorspannung wird jetzt gleichzeitig über $S1b$ und $S1c$ ein von Hand veränderbares Potentiometer $P1$ (500 kOhm) geschaltet, mit dem die Vorspannung der Diode ebenfalls geregelt werden kann. Diese Spannung läßt sich von -2 V bis -7 V variieren, so daß hiermit eine Änderung von $\pm 2,5\text{ V}$ um den Arbeitspunkt von $-4,5\text{ V}$ erfolgt. Man kann damit die Oszillatorfrequenz um nahezu 5 MHz verändern. Die Oszillatorfrequenz wird dabei mit größer werdenden negativen Spannungen höher, das heißt, die Sperrschichtkapazität wird um so kleiner, je höher die negative Spannung wird.

Die Steuerspannung, die den automatischen Nachstimmvorgang ermöglicht, wird aus einem Diskriminator (Bild 6) gewonnen. Dem Zwischenfrequenz-Verstärker wird die Frequenz von $38,9\text{ MHz}$ entnommen. Diese Frequenz entsteht, wenn der Oszillator auf die entsprechende Kanal-Sollfrequenz abgestimmt ist. Als Bezugspunkt für die automatische Abstimmung muß also hierbei die Steuerspannung Null sein.

An der Anode der letzten ZF-Röhre wird die Bezugsfrequenz ausgekoppelt und einem Frequenzdiskriminator zugeführt. Dieser Diskriminator hat die Fähigkeit, eine der Frequenzabweichung entsprechende Gleichspannung zu erzeugen (Bild 7). Der Diskriminator ist für die Frequenz von $38,9\text{ MHz}$ abgestimmt. Bei dieser Frequenz entstehen an den beiden Arbeitswiderständen gleiche, aber gegenphasige Spannungen, so daß, über beide Widerstände gemessen, die Spannung Null entsteht. Weicht die Frequenz nach oben ab, dann wird die Spannung positiv, im umgekehrten Falle negativ.

Ist beispielsweise der Oszillator auf eine höhere Frequenz als die Sollfrequenz abgestimmt, wird ein ZF-Träger erzeugt, der ebenfalls größer als der Sollträger ist; somit entsteht eine positive Spannung am Diskriminator. Um den Oszillator nun nach der Sollfrequenz hinzuschleichen, muß man ihm eine positive Spannung zuführen. Die Kapazität der Nachstimmidiode wird dadurch größer; die Oszillatorfrequenz sinkt. Da es sich hierbei um einen Regelvorgang handelt, wird der Oszillator entsprechend seinem Regelverhältnis von $1:40$ bis auf den vierzigsten Teil der Abweichung an den Sollwert herangeschoben. Gesetzt den Fall, der Oszillator würde um $0,4\text{ MHz}$ verstimmt sein, dann würde er bis auf 10 kHz an den Sollwert herankommen. Diese Abweichungen sind im wiedergegebenen Fernsehbild nicht mehr zu erkennen.

Die Röhre für die automatische Nachstimmung ist im Einschaltmoment gesperrt, und zwar ist der Sinusgenerator um eine bestimmte Zeit früher betriebsbereit als die Boostersdiode. Solange die Boosterspannung noch nicht vorhanden ist, entsteht durch Gleichrichtung der Zeilenfrequenz eine negative Spannung, die die Röhre gesperrt hält. Erst wenn die Boosterspannung voll anliegt, wird die Diode leitend und der Gitterableitwiderstand der EF 80 an Masse gelegt. Diese Maßnahme ist erforderlich, weil die Oszillatordiode beim Anheizen noch nicht die vorgesehene Raumladungskapazität hat. Der Oszillator schwingt also auf einer vom Sollwert abweichenden Frequenz. Diese Frequenz würde eine Steuerspannung am Diskriminator erzeugen, die

außerhalb des Fangbereiches liegt. In der Zeit, in der die Nachstimmröhre gesperrt ist, kann am Diskriminator keine Steuerspannung entstehen. Bevor mit Hilfe der Boosterspannung die Nachstimmröhre geöffnet wird, hat der Oszillator sich so weit stabilisiert, daß er auf seiner Sollfrequenz oder nahe bei dieser schwingt. Damit ist gewährleistet, daß die Automatik bei Inbetriebnahme des Empfängers sicher fängt.

Die Automatik kann den Oszillator nur dann nachschieben, wenn dieser auf einer Frequenz innerhalb der beiden Höcker der s-förmigen Diskriminatorkurve (Bild 7) schwingt. Liegt der Oszillator außerhalb des Fangbereiches, dann wird die Automatik versuchen, ihn jedesmal weiter nach außen zu schieben. Dieser Umstand wird eintreten, wenn der Kanalwähler betätigt wird. Die Kontakte der Kanalstreifen laufen auf die Kontaktfedern auf. Da die Kontaktfedern mit in die Induktivität des Schwingkreises eingehen, wird sich also der Oszillator - von einer höheren Frequenz kommend - der Sollfrequenz nähern. Da die Frequenzänderung beim Überstreichen der Kontaktfedern mehrere MHz beträgt, wird der Oszillator nicht in den Fangbereich gelangen können, da die inzwischen entstehende Steuerspannung ihn zurückschiebt. Aus diesem Grunde wird durch den Hubanker des Antriebsmotors ein Schalter betätigt, der die Steuerspannung

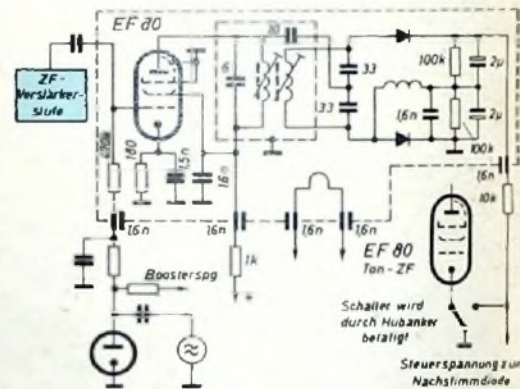


Bild 6. Schaltung des Diskriminators

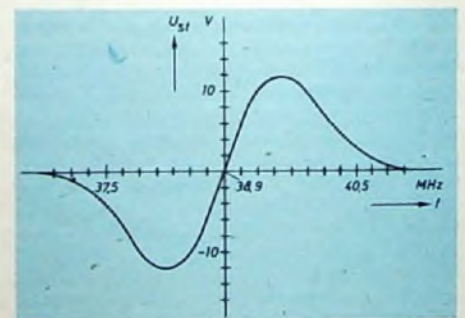


Bild 7. Diskriminatorkurve

für die Dauer des Umschaltens kurzschließt. Erst wenn der Motor zum Stillstand kommt und damit der gewählte Kanal mit Sicherheit eingeschaltet ist, setzt die Automatik ein und wird den Oszillator auf seine Sollfrequenz hinschieben.

Siemens-Fernsehgeräte mit Motorkanalwähler und automatischer Feinabstimmung können auch mit Hilfe einer Fernbedienung eingestellt werden. Nicht nur Kontrast und Lautstärke, sondern auch jeder gewünschte Fernsehkanal lassen sich vom günstigsten Beobachtungsstandort aus wählen.

Der Trend bei Fernseh-Antennen

DK 621.396.67: 621.397

Die Deutsche Industrie-Messe 1959 im Mai in Hannover und die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 im August in Frankfurt a. M. gaben im Laufe des Jahres Gelegenheit, das Antennen-Bauprogramm von über 20 Firmen näher zu betrachten. Dabei traten außer den mehr bekannten großen Antennenfirmen auch einige kleinere Hersteller in der größeren Öffentlichkeit in Erscheinung, deren Fertigungsprogramm sich zum Teil noch auf wenige Grundtypen für einen mehr regionalen Versorgungsbereich erstreckt. Bei den großen Spezialfirmen ist das Zurrechtfinden in den Listen gar nicht so leicht. Neben den Normal-Ausführungen gibt es für schwierige Empfangsverhältnisse manche Spezial-Antennen in Mehrebenen- oder in nebeneinanderliegender Doppel- und Dreifach-Ausführung. Dazu kommt (mehr aus Preis- als aus Gewichtsgründen) oft eine sogenannte Leichtbau-Antennenserie oder eine etwas preiswertere Parallelserie, wenigstens bei den zumeist gekauften Band-III-Antennen bis zu etwa sechs Elementen.

Der Ausgleich für durchgeführte Preissenkungen mußte durch äußerste Rationalisierung bei der Herstellung erfolgen, wobei aber etwaige Preisreduzierungen nicht merkbar zu Lasten der elektrischen oder mechanischen Werte gingen. Selbst preiswerte Leichtbau-Antennen haben heute beispielsweise eine sehr gute mechanische Stabilität und auch elektrische Werte, die denen der Standard-Ausführung entsprechen. Trotzdem wird in den meisten Fällen die Leichtbau-Antenne vorwiegend für die Verwendung an Stellen propagiert, die etwas wettergeschützt sind (Fenster, Balkon, Dachboden).

Der praktisch durchweg vorhandene Korrosionsschutz der Aluminium-Elemente durch vorzugsweise chemische oder elektrochemische Behandlung und vereinzelt durch Kunststoffüberzug gewährleistet bei der modernen Antenne eine gute Lebensdauer. Noch vorhandene Eisenteile (Schrauben, Federn usw.) sind entweder gebräunt, vercadmiert oder (das setzt sich immer mehr durch) soweit zugänglich auch mit Kunststoff überzogen. Bei der vormontierten, zusammenklappbaren Antenne (andere Ausführungen für die Bänder I und III sind praktisch in Deutschland kaum mehr verkäuflich) macht man an den möglichst einrastenden Halterungen aus mechanischen und fertigungstechnischen Gründen ebenfalls oft von schmiegsamen, federnden Kunststoffen Gebrauch.

Baumaterial für die Elemente ist im allgemeinen Aluminiumrohr (bei den Standard-Ausführungen im Band III etwa 10 mm Φ) geblieben. Nur eine Firma (Wisi) ging teilweise zu gewalzten Fugenrohren (ähnlich wie bei Gardinenstangen) über, die allerdings außen und innen korrodieren werden und sogar einen besseren Temperatur-Ausgleich zwischen Außen- und Innentemperatur ermöglichen sollen, so daß kein Kondenswasser auftritt. Im übrigen geht man verstärkt davon ab, die Rohrenden durch Kunststoffpropfen zu verschließen, sondern quetscht sie einfach flach. Die Elemente von Leichtbau-Antennen für Band III bestehen etwa aus 8-mm-

Alurohr oder aus 6-mm-Alu-Vollmaterial. Für Band-I-Außenantennen wird mindestens 12-mm-Alurohr verwendet.

Der Kampf um die noch bessere Rationalisierung der Fertigung von Fernseh-Antennen in montageerleichternder, witterungsbeständiger Bauweise scheint (zumindest bei den größeren Firmen) überstanden zu sein; deutlich zeigt sich schon wieder das verstärkte Ringen des Technikers um winzige Leistungserhöhungen der Antennen durch Änderung des Aufbaus der Mehrelement-Antennen. Daß aber auch die Wünsche des Handels und der Verbraucher maßgebend die Neukonstruktionen beeinflussen, das beweist u. a. die noch verstärkte Neigung zu lagermäßig günstigen, wenigen Antennen-Grundformen, die sich möglichst in Baukasten-Bauweise erweitern lassen. Die gleichen Forderungen trieben auch Kanalgruppen- und Breitband-Ausführungen voran, die für möglichst viele Kanäle in jeweils einem Empfangsband verwendbar sein sollen.

Die Bauprogramme aller Firmen enthalten normale Aufstockleitungen für Mehrebenen-Antennen, so daß sich aus den Grundaufbauten Mehrebenen-Ausführungen stets leicht zusammenstellen lassen. Ebenso ist es heute möglich, die Antennen (oft sogar ohne jegliche zusätzliche Halterung) sowohl für horizontale als auch für vertikale Polarisation zu montieren.

Diesmal soll an dieser Stelle aber nicht so sehr auf die aufbautechnischen Merkmale und empfangstechnischen Daten einzelner Antennen eingegangen, sondern mehr versucht werden, dem allgemeinen Trend nachzuspüren. Dabei muß man natürlich manche Dinge auf einen sehr vereinfachten Nenner bringen. Als empfangstechnisches Merkmal ist deshalb bei den Auswertungen ausschließlich der Antennengewinn herangezogen worden.

Die Angabe des Gewinns einer Antenne in Dezibel (dB) ist jedoch eine reine logarithmische Verhältniszahl, die sich auf die aus der Hauptempfangsrichtung der Antenne aufgenommene Spannung im Verhältnis zu der von einem rundstrahlendem Hertzschen Dipol aufgenommenen Spannung bezieht. Über die tatsächlich von der Antenne an den Empfängereingang abgegebene Antennenspannung sagt die Gewinnangabe überhaupt nichts aus. Die wirkliche Antennenspannung ist u. a. von der am Empfangsort vorhandenen Feldstärke und von der Frequenz des Empfangsbereiches abhängig. Die Abmessungen der abgestimmten Dipole (im allgemeinen $\lambda/2$ -Dipole, d. h. Dipole, deren Länge etwa der halben Wellenlänge entspricht) sind durch die Empfangsfrequenz gegeben. Bei einer längeren Wellenlänge (beispielsweise im Band I) sind also die Dipole länger und damit ist auch die wirksame „Fläche“ größer, die jedes Element der Antenne bedeckt. Bei gleichen Empfangsfeldstärken in den verschiedenen Bändern kann man vereinfacht annehmen, daß zur Erreichung einer gleichen Antennenspannung auch etwa eine gleiche wirksame „Antennenfläche“ gehören muß. Diese Fläche läßt sich bei den längeren Wellen (niedrigere Frequenzen) mit wenigen großen, aneinandergereihten Dipolen erreichen. Daraus erklärt sich, daß im Band I meistens An-

tennen mit wenigen Elementen ausreichen, während im Band III und mehr noch im Band IV oft Antennen mit vielen Elementen für mindestens gleiche Antennenspannung notwendig sind. Die Dezibelangabe ist deshalb stets nur zu Vergleichen im selben Frequenzband heranzuziehen.

Band-I-Antennen

Wie aus Tab. I (S. 762) hervorgeht, liefern (zur Zeit eine Ausnahme) alle Hersteller Band-I-Antennen. Diese Antennen sind durchweg Einkanal-Ausführungen und stets optimal für einen der Kanäle 2, 3 oder 4 (47 ... 68 MHz) ausgelegt. Bei einigermaßen gleichwertigen elektrischen Daten in allen Kanälen ist es kaum möglich, für das Band I eine Breitband-Antenne zu schaffen. (Dem stehen keineswegs etwa Ausführungen wie die langbekannte Doppel-V-Antenne von Roka entgegen. Diese Antenne in etwas außergewöhnlicher Form ist als Universal-Antenne für alle Frequenzen zwischen 40 und 600 MHz benutzbar; sie hat jedoch bei den einzelnen Frequenzen sehr unterschiedliche tech-



Bild 1. „Fesa 5 S“, eine Antenne für Band I mit einem hohen Vor-Rückverhältnis von 23 dB (Hirschmann)



Bild 2. „Durecta“, Einkanal-Antenne für Band I mit 22 dB Vor-Rückverhältnis (Kathrein)

nische Werte und bringt im Band I im Mittel nur einen Gewinn von 1,5 dB – entsprechend etwa einer 1-Element-Antenne –, während sie im Band III etwa einen Gewinn von 6,5 dB erreicht.)

Fast alle Firmen bauen Band-I-Antennen nur mit bis zu vier Elementen in einer Ebene; Ausnahmen: *Fuda* sowie *Jaeger & Deutschlaender* mit je einer 8-Element-Antenne. Eine weitere Ausnahme ist eine neuere 5-Element-Antenne („Fesa 5 S“, Bild 1) mit Doppelreflektor von *Hirschmann*, die in erster Linie außer auf einen guten Antennengewinn (6,5 dB) auch auf ein für Empfangsgegenenden mit vielen „Geistern“ günstiges Vor-Rückverhältnis (23 dB) gezüchtet wurde. Unter den gleichen Gesichtspunkten entwickelte *Kathrein* ebenfalls eine neue Band-I-Antenne, die „Durecta“ (Bild 2); sie ergibt mit nur drei

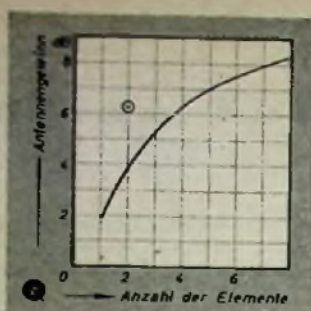
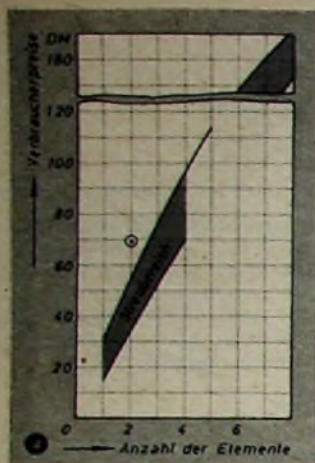


Bild 3. Preise (a) und Antennengewinne (b) von Band-I-Antennen (nach Firmenangaben)

Elementen (zwei gespeiste Strahler + Reflektor) ein Vor-Rückverhältnis von 22 dB bei einem Gewinn von 5 dB.

Trägt man die in den Listen angegebenen Gewinne über der Element-Anzahl auf, dann ergibt sich die Kurve nach Bild 3 b. Diese Kennlinie enthält tatsächlich nur ganz geringe Streuungen, die bei der Auswertung nicht berücksichtigt zu werden brauchten. Größere Streuungen sind allerdings im Preis festzustellen (Bild 3 a).

Für 1- und manchmal auch 2-Element-Antennen führen fast alle Firmen übrigens auch sogenannte verkürzte Antennen in leichter Bauweise für Fenstermontage. (Ganz aus dem Gewinn- und Preisschema fällt in den Bildern 3 a und b nur eine Doppel-Faltdipol-Antenne von Jaeger & Deutschlaender heraus, deren Werte außerhalb der Kurven liegen. Diese Antenne ist in den technischen Daten - jedoch auch im Preis - etwa mit einer normalen 4-Element-Antenne vergleichbar.)

Bei den Zimmerantennen (s. Tab. I) für das Band I handelt es sich gewöhnlich um sehr stark verkürzte Dipole, die nur in unmittelbarer Nähe eines Fernsehers genügend Antennenspannung ergeben, aber die Möglichkeit der Ausblendung von Reflexionen leicht gestatten.

Band-I-Antennen sind nicht billig. Die großen Abmessungen der Elemente in diesem Frequenzbereich (im Kanal 3 etwa 2,5 m Elementlänge) und die dadurch bedingten starken mechanischen Beanspruchungen erfordern einen besonders stabilen Aufbau und Verstärkungen durch eingeschobene Stäbe, Parallelstäbe, Verstreibungen o. dgl. Bei den für die Lagerhaltung und die Schnellmontage gewünschten Klappanordnungen werden oft noch die Elemente in der Mitte geteilt.

Im großen und ganzen hat sich bei den Antennen für Band I nichts Wesentliches verändert; es wird anscheinend bewußt nicht allzuviel herumexperimentiert.

Band-III-Antennen

Der größere Teil der deutschen Fernsehsender arbeitet im Band III (174 ... 223 MHz). Antennen für dieses Band sind deshalb die am meisten gekauften Fernsehantennen. Das Band III umfaßt nun die sieben Kanäle 5 ... 11. Natürlich lassen sich Einkanal-Antennen in diesem Band stets optimal dimensionieren. Mehrere Jahre beherrschten sie deshalb auch das Feld, erfordern aber für jeden Kanal eine getrennte Ausführung. Ein Blick auf Tab. I lehrt heute nun folgendes: Verfechter der Einkanal-Antenne auch für die am meisten gebrauchten Ausführungen mit wenigen Elementen ist anscheinend nur noch Siemens. Alle anderen Firmen sind mehr auf

Kanalgruppen-Antennen (neben echten Breitband-Antennen, die ohne zusätzliche Maßnahmen im ganzen Band III verwendbar sind) ausgewichen.

Kanalgruppen-Antennen lassen sich verschieden aufbauen. Durch besondere Anordnung der Elemente ist es möglich, die technischen Eigenschaften so zu gestalten, daß sie mindestens über etwa 3 Kanäle ungefähr gleichartig sind. Das ist vor allen Dingen bei Antennen mit bis zu 4 Elementen relativ leicht durchzuführen. Diesen Weg (Angaben mit Fußnote 2 in Tab. I) gehen auch heute noch viele Hersteller; andere (Angaben mit Fußnote 3 in Tab. I) haben die Dipole mit Abbrech-Enden, Biege-Enden, einschiebbaren Enden oder mit ähnlichen Anordnungen versehen, mit deren Hilfe sich die Antennen bei der Montage auf den jeweils benutzten Kanal abstimmen lassen. Technische Einwände gegen dieses, die Lagerhaltung enorm erleichternde Verfahren bestehen ge-

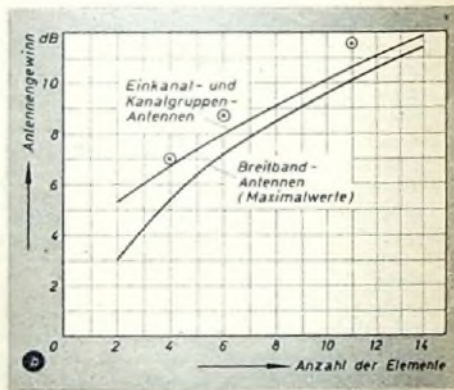
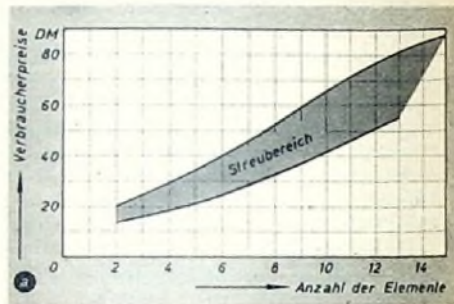


Bild 4. Preise (a) und Antennengewinne (b) von Band-III-Antennen (nach Firmenangaben)

Tab. I. Übersicht über die von den einzelnen Firmen hergestellten Fernseh-Antennen-Arten

Auf den Anstellungen in Hannover und Frankfurt a. M. vertretene Firmen	Band I		Band III					Band IV		
	Kanal-Ant.	Zimmer-Ant.	Standard-Ausführung Kanal-Ant.	Kanalgruppen-Ant.	Breitband-Ant.	Leichtbau-Ansf. Kanalgruppen-Ant.	Breitband-Ant.	Zimmer-Ant.	Kanalgruppen-Ant.	breitbandiger Corner-Reflekt.
Arko	x		x ¹⁾	x ²⁾	x		x		x	
Astro	x	x	x ¹⁾	x ²⁾	x			x	x	
Baberg	x		x ¹⁾	x ²⁾	x ¹⁾			x	x	
Backhaus	x		x ¹⁾	x ²⁾	x ¹⁾					
Deutsche Elektronik	x			x ²⁾	x		x		x	
dipola	x		x ¹⁾	x ²⁾	x		x		x	
Engels	x	x	x ¹⁾	x	x ¹⁾	x ²⁾	x	x	x	
Förderer	x	x		x	x	x ¹⁾	x			
fuba	x		x ¹⁾	x ²⁾	x	x	x	x	x	x
Hirschmann	x	x		x ²⁾	x		x	x	x	x
Höngen	x		x	x					x	
Jaeger & Deutschlaender	x		x ¹⁾	x	x			x	x	x
Kathrein	x	x	x ¹⁾	x	x			x	x	x
Kleinhuus	x		x ¹⁾	x	x				x	x
Roka	x			x ²⁾		x ²⁾	(x)	x		
Schniewindt	x		x ¹⁾	x	x	x ²⁾	x ²⁾		x	
Scharicht				x						
Siemens	x		x	x	x		x		x	
Telo	x		x ¹⁾	x ²⁾	x				x	
Wisi	x	x	x ¹⁾	x ²⁾	x		x	x	x	
Zehnder	x		x ¹⁾	x ²⁾	x	x			x	

¹⁾ nur Hochleistungsantennen mit mindestens 7 Elementen
²⁾ nur Antennen bis etwa 4 Elemente
³⁾ hauptsächlich Kanalgruppen-Antennen mit abstimmbaren Element-Enden (Abbrech-Enden, Biege-Enden, verschiebbare Enden usw.)

legentlich darin, daß sich bei mechanischen Änderungen an einer Antenne auch die Daten des Fußpunktwidestandes ändern und dadurch eventuell Stoßstellen im Übertragungsweg auftreten könnten. Alle solche Anordnungen brachten aber in den letzten Jahren gute Verkaufsergebnisse.

Der nächste folgerichtige Schritt wäre die abschließliche Herstellung von echten Breitband-Antennen. Sieht man sich Tab. I näher an, dann fällt auf, daß diesen rigorosen Schritt bisher wohl nur Kathrein gewagt hat. Die Erklärung ist vielleicht aus Bild 4 b erkennbar. Etwas idealisiert wurden in diesem Bild die Gewinnwerte der Band-III-Antennen (laut den vielen Hersteller-Angaben) wieder über der Element-Anzahl aufgetragen. Es zeigt sich (wie nicht anders zu erwarten war), daß die Breitband-Antennen den optimal ausgelegten Einkanal-Antennen doch noch unterlegen sind. Größere Unterschiede zwischen der „reinen“ Einkanal-Antenne und der Kanalgruppen-Antenne konnten bei dieser Auswertung nicht gefunden werden, so daß die obere Kurve im allgemeinen für beide Arten gelten dürfte.

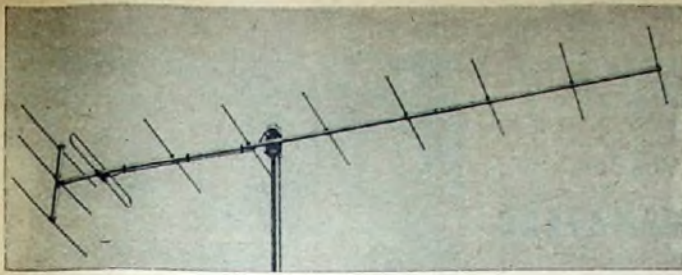


Bild 5. „1010“, eine Einkanal-Antenne von Wisi in neuartiger Bauweise mit vergrößerten Abständen zwischen den Direktoren; Gewinn 11,5 dB

Im übrigen enthält die Darstellung nach Bild 4 b einige „Ausreißer“... Was hat es nun mit diesen Antennen, die besser als die anderen sein wollen, auf sich? Ein neues Schlagwort, die „Langbauweise“, will besagen, daß nach einer schon lange bekannten Erfahrung der Gewinn einer Antenne nicht allein von der Anzahl der Elemente, sondern auch stark von der Länge der gesamten Antenne und damit von der bedeckten wirksamen „Fläche“ abhängig ist. Zieht man die Abstände der Elemente, die bei Band-III-Antennen bisher in einem Abstand von etwa 0,15 bis 0,20 λ angeordnet sind, etwa bis auf 0,3 λ oder noch mehr auseinander, dann läßt sich bei geschicktem Aufbau mit weniger Elementen ein über dem bisherigen liegender größerer Gewinn erreichen. Beispielsweise schuf Hirschmann so die neue „Fesa 4 D“ (mit einem Gewinn von 7 dB bei 4 Elementen) und die „Fesa 6 D“ (mit einem Gewinn von 9 dB bei 6 Elementen). Den Vogel schoß dabei Wisi mit der neuen Antenne „1010“ (Bild 5) ab, die mit 11 Elementen nach auf der Funksaustellung ausgelegten Druckschriften einen unwahrscheinlich hohen Gewinn von 13,5 dB bringt (da in einer anderen Druckschrift jedoch von 11,5 dB die Rede ist, die aus 5892 Messungen stammen, wurde vorsichtshalber nur dieser immerhin sehr beachtliche Wert im Bild 4 b eingetragen). Die erwähnten Hirschmann-Antennen sind mit Biegeenden auf einen Kanal abstimmbare Kanalgruppen-Antennen, die Wisi-Antenne ist eine Einkanal-Antenne.

Fest scheint zu stehen: Der große Trend zur echten Breitband-Antenne ist im Band III ganz unverkennbar. Das geht auch aus den Angaben für die zusätzlichen Leichtbau-Serien hervor. Daneben werden aber immer noch andere Formen bestehen bleiben oder sogar neu entwickelt werden, die besonders gute andere technische Eigenschaften haben.

Maximal 15 Elemente in einer Ebene sind im Band III für Hochleistungsantennen festzustellen; nur eine Firma hat eine Mammut-1-Ebene-Antenne mit 28 Elementen (18 dB Gewinn) verzeichnet. Alle anderen Firmen bieten bei erhöhten Anforderungen lieber Antennen in mehreren Ebenen oder in parallelliegenden Anordnungen an.

Einige Sonderentwicklungen (beispielsweise bei Fuba und Wisi) erstreckten sich noch auf vertikale Einkanal-Antennen mit abgewinkeltem Corner-Reflektor zur Erlangung eines hohen Vor-Rückverhältnisses. Das Schließen von noch bestehenden Lücken (insbesondere bei den Breitband-Antennen) oder die Aufnahme von bisher nicht geführten kompletten Serien ist ferner bei vielen Firmen festzustellen. Dazu gehören auch neue Zimmerantennen.

Daß die Preise noch keineswegs überall genormt sind, bewies die Unmöglichkeit, für die verschiedenen Antennenarten (Einkanal-Antennen, Kanalgruppen-Antennen, Breitband-Antennen, Leichtbau-Antennen usw.) getrennte Preiskurven zu konstruieren.

Im Bild 4 a konnten deshalb nur für alle Arten gemeinsame Preisgrenzen eingezeichnet werden.

Band-IV-Antennen

Die Bänder IV und V (470 ... 790 MHz; zusammengefaßt auch kurz als Bereich IV oder auch als UHF-Band bezeichnet) beginnen langsam aktuell zu werden. Ihre Bedeutung ist aber zur Zeit noch nicht so groß, wie es das jetzt schon reichhaltige Antennenprogramm erwarten läßt. Für die Benutzung freigegeben sind zunächst die Kanäle 14 ... 27 (470 ... 582 MHz). Als Lückensender sind zur Zeit 6 Sender auf den Kanälen 14, 15, 18 und 17 in Betrieb. Sender für ein zweites Programm und ein zusätzliches Kontrastprogramm dürften wahrscheinlich erst Ende 1960 oder Anfang 1961 in größerem Umfang sendebereit sein.

17 Antennenhersteller stellten bereits Band-IV-Antennen vor, und zwar in Ausführungen mit 2 ... 30 (!) Elementen in einer Ebene (s. Tab. I). Die kurzen, in diesem Frequenzbereich nur knapp 30 cm langen Dipole bringen bei gleichen Feldstärken wie im Band III nur eine etwa $\frac{1}{3}$ so hohe Antennenspannung. Berücksichtigt man ferner, daß die Empfängerempfindlichkeit im UHF-Bereich geringer als diejenige im VHF-Bereich ist, die Kabeldämpfung dagegen aber beträchtlich ansteigt, dann ist klar, daß mindestens eine 8-Element-Antenne dort erforderlich sein wird, wo man (bei gleicher Feldstärke) im Band III etwa mit einer 1- oder 2-Element-Antenne auskommt. Eine 16-Element-Antenne wird im

Band IV deshalb gar nicht zu den Besonderheiten gehören, sondern vielleicht sogar erst einen vernünftigen Standard darstellen. Antennen unter 8 Elementen werden deshalb wohl überhaupt erst ihre Berechtigung nachweisen müssen; das gilt noch mehr für Zimmerantennen, wie sie u. a. bereits Fuba als Ganzwellen-Antenne anbietet. Dort, wo auch die Band-IV-Antennen konsequent nach einem Baukasten-System konstruiert wurden (wie bei der Deutschen Elektronik) beginnt man mit 9 Elementen.

Bild 6 b zeigt (gestrichelt) die zu erwartenden Gewinne in Abhängigkeit von der Element-Anzahl. Vergleichsweise wurden nun einmal die für die angebotenen Antennen genannten Gewinne der 1-Ebene-Ausführungen im Bild 6b aufgetragen. Dabei ist eine sehr starke Streuung festzustellen, und zwar beidseitig der theoretischen, gestrichelten Kurve.

Der Streubereich der Preise (Bild 6a) ist bei den Antennen für Band IV gar nicht so beträchtlich. Auf vergleichbare Leistungen bezogen, sind die Antennen im Band IV jedoch noch teurer als im Band III.

Das erstrebte Ziel im Band IV wird ebenfalls eine möglichst große Breitbandigkeit der Antennen sein, abgesehen von den sonst noch erforderlichen sehr diffizilen technischen Eigenschaften. Wenn auch jetzt schon zwei Firmen beispielsweise bei 6- und 9-Element-Antennen eine Breitbandigkeit über 16 Kanäle angeben, ist die Mehrzahl zurückhaltender und nennt im Durchschnitt eine Bandbreite von 4 ... 6 Kanälen. Das würde bedeuten, daß für vorläufig etwa 14 Kanäle Gesamtbreite im Band IV mit etwa je drei Kanalgruppen-Antennen zu rechnen ist. Schmetterlingsartige Dipole mit einer Vielstab-Reflektorwand in gerader oder abgewinkelter Ausführung (Corner-Reflektor) erfassen auf jeden Fall das ganze freigegebene Band. Ihr Gewinn entspricht aber nur einer 9- ... 10-Element-Yagi-Antenne, während ihr Preis jedoch etwa das Vierfache einer solchen Antenne beträgt. Für eine Anwendung im größeren Maße dürften solche Corner-Reflektor-Ausführungen deshalb vorläufig ausscheiden. In den Bildern 6a und 6b wurden zum Vergleich die Streuwerte der Gewinne und der Preise solcher Corner-Reflektor-Antennen als dicke Striche eingetragen.

Zusammengefaßt ist zu sagen: Bei den Band-IV-Antennen sind sehr gute Ansätze vorhanden. In bezug auf die erforderliche Element-Anzahl müssen sich die Herstellungsprogramme aber erst beim kommenden größeren Bedarf inepegeln. Die Viellelement-Antenne dürfte mehr oder minder praktisch die Norm werden, wobei noch eine größere Breitbandigkeit wünschenswert wäre. Auf den Preis könnten noch Vereinfachungen im Aufbau günstig wirken; manche Hersteller sind bei der schmalen „Leiter“ schon von den sonst üblichen klappbaren Ausführungen abgegangen und schweißen oder stoßen die auf das viereckige Tragrohr auf- oder eingesetzten Elemente fest.

Die Aufstellung von Band-IV-Antennen wird dem Antennenbauer oft Kummer bereiten. Starke Reflexionen und Empfangslöcher sind in diesem Bereich zu erwarten. Gute Richtwirkung der Antennen, hohes Vor-Rückverhältnis, geringe Nebenzipfel und eine ausreichende mechanische Verstellbarkeit des Antennenträgers in allen Richtungen sind u. a. noch für Band-IV-Antennen zu fordern.

A. Jänicke

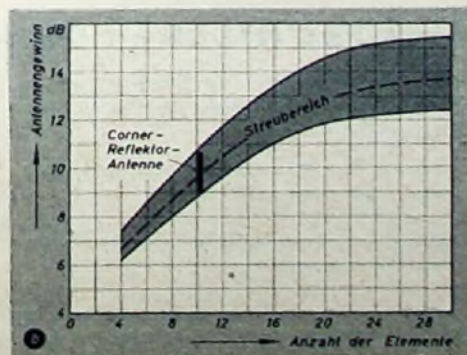
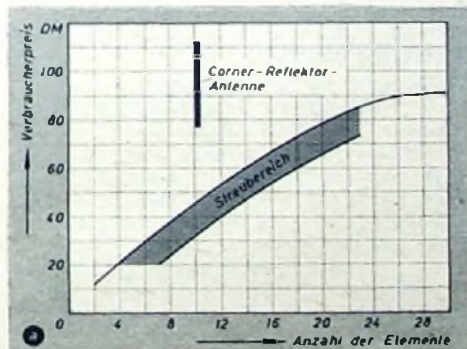


Bild 6. Preise (a) und Antennengewinne (b) von Band-IV-Antennen (nach Firmenangaben); zum Vergleich sind die Werte von breitbandigen Corner-Reflektor-Antennen eingezeichnet

Morselehrgang auf Schallplatten

Der DARC hofft, mit einem Schallplattenlehrgang, der demnächst erscheint, einen im Laufe der Zeit häufig geäußerten Wunsch erfüllen zu können. Nicht jedes Mitglied des DARC ist in der Lage, regelmäßig am Morseunterricht seines Ortsverbandes teilzunehmen. Hinzu kommt auch noch, daß in den kleineren Ortsverbänden nicht ständig ein Kursus laufen kann. Einen Ersatz bieten zwar noch die drahtlosen Morselehrgänge, die von manchen Ortsverbänden ausgestrahlt werden. Ihr Empfang ist für den einzelnen aber oft mit einem ziemlichen Unsicherheitsfaktor belastet. Die Ausbreitungsbedingungen, Störungen und auch die persönlichen Umstände verhindern nicht selten eine regelmäßige Aufnahme dieser drahtlosen Morselehrgänge.

So gibt es viele Fälle, in denen der einzelne mehr oder minder auf sich selbst angewiesen ist. Bis zu einem gewissen Grade läßt sich zwar auch das Morsen allein erlernen; die einzelnen Buchstaben und Zeichen kann man sich noch selbst einprägen, und mit einigem Fleiß wird man sogar ein bestimmtes Tempo erreichen. Bald ist es dann aber so weit, daß man ohne fremde Anleitung nicht mehr recht weiterkommt.

Hier will nun der „Morselehrgang des DARC“ auf Schallplatten einspringen. Wer die einzelnen Zeichen beherrscht und etwa 25 in der Minute aufnehmen kann, soll mit Hilfe des Lehrgangs „auf Tempo gebracht“ werden, und zwar so weit, daß er dem Morsen bei der Lizenzprüfung unbesorgt entgegensehen kann.

Der „Morselehrgang des DARC“ besteht aus 8 Schallplatten (für 33 U/min) mit einem Durchmesser von 20 cm. Zum Abspielen ist jeder übliche Plattenspieler geeignet; die Gesamtlaufzeit ist etwa 2 1/2 Stunden.

Dieser neue Lehrgang wurde von OM Halbauer, DL 3 TJ, dem bewährten Morselehrer des OV München, zusammengestellt. Er bringt auf

- Platte 1: zwei Seiten Tempo 30, Gruppen;
- Platte 2: zwei Seiten Tempo 40, Gruppen;
- Platte 3: zwei Seiten Tempo 50, Gruppen;
- Platte 4: zwei Seiten Tempo 60, Gruppen;
- Platte 5: je eine Seite Tempo 60, Klartext und Amateurtext;
- Platte 6: je eine Seite Tempo 70, Gruppen, und Tempo 80, Gruppen;
- Platte 7: je eine Seite Tempo 80, Gruppen und Klartext;
- Platte 8: je eine Seite Tempo 80, Amateurtext und Prüfungstext.

Dazu werden eine kleine Anleitung und der Text der einzelnen Teile geliefert. Dieser Lehrgang wird voraussichtlich Ende Oktober erscheinen und etwa 20,- DM zuzüglich Porto kosten.

Als Vorstufe zu diesem Lehrgang empfiehlt der DARC allen, die noch keinerlei Morsekenntnisse besitzen, das Heft „Morselehrgang“ von OM Diefenbach, DL 3 VD, erschienen in der „DARC-Amateurfunk-Bücherei“ (Preis 1,- DM). Mit seiner Hilfe lassen sich die einzelnen Morsezeichen und das Anfangstempo des Schallplattenlehrgangs erlernen.

Geräusche

für den

TON-AMATEUR



Immer wieder steht der Ton-Amateur vor der Frage, wo er die für die Vertonung von Filmen oder Dia-Serien oder für selbstgebastelte Hörspiele benötigten Geräusche hernehmen soll. Eine bewährte Möglichkeit sind Geräuschplatten, auf denen die verschiedenartigsten Geräusche – meist nach bestimmten Komplexen zusammengefaßt – aufgenommen sind. Der Ton-Amateur braucht diese fix und fertig gelieferten Geräusche dann nur noch in seine eigenen Aufnahmen einzumischen.

In Deutschland liefert beispielsweise Electrola im Rahmen des Ausland-Sonderdienstes die Geräuschplatten-Serie „Agamemnon“, die vor allem auch für den Fotofreund und den Schmalfilm-Amateur geeignet ist. Zur Zeit umfaßt diese Serie folgende 18 Komplexe: Das häusliche Leben • Die Eisenbahn • Automobile • Haustiere • Auf dem Wasser • Pferde • Hühnerhof • Vögel • Kinder und Menschenansammlungen • Kirchenglocken • Flugzeuge • Regen • Wind • Gewitter • Sturm • Verkehrsmittel • Maschinen und Arbeitsvorgänge • Wilde Tiere • Verschiedene Signale • Uhren • Der Krieg • Meer und Schiffe. Als Beispiel für eine solche Geräuschplatte seien hier die einzelnen Aufnahmen der Platte „Die Eisenbahn“ mit der jeweiligen Aufnahmezeit genannt: Abfahrt eines Schnellzuges (1 min 5 s) – Metall-Brücke wird überquert (40 s) – Fahrender Zug (1 min 7 s) – Abfahrt eines Güterzuges (1 min 10 s) – Zug fährt im Tunnel. Lokomotive mit äußerster Kraft eine Steigung fahrend (42 s) – Haltende Lokomotive, Lokomotive bei Rangierfahrten und Halten (27 s).

Wie es aber auch anders geht, zeigte die BASF während der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1958 in einem hübschen Farbfilm. Dort sah und hörte man Peter Frankenfild als Meister des Mixens von Tönen und Geräuschen. Hier eine kleine Auslese aus seinen „Kochrezepten“.

Regen: 15 bis 20 getrocknete Erbsen auf engmaschigem Drahtnetz oder Sieb hin- und herrollen.



Peter Frankenfild im Farbfilm der BASF bei der Vorführung von Geräuschen

Wind: Über zwei oder drei Weichholzplatten ein Stück Seide ziehen. Die Windstärke wird dadurch bestimmt, wie schnell man den Stoff hin- und herzieht.

Donner: Größere dünne Blechplatte in einiger Entfernung vom Mikrofon kräftig schütteln. Man kann auch Klavierakkorde auf Tonband aufnehmen und mit halber Bandgeschwindigkeit überspielen.

Lokomotive: Zwei mit Sandpapier überzogene Holzbrettchen aneinanderreiben.

Wellen: Hand in mit Wasser gefüllter Kunststoffschüssel so bewegen, daß Wasser am Rand leicht anschlägt.

Ruderboot: Brettchen im Ruderrhythmus ins Wasser tauchen, im gleichen Rhythmus Scharnier quietschen lassen.

Dampfsirene: Flasche mit Wasser senkrecht an den Mund halten und hineinblasen. Die Tonhöhe ist abhängig von der Wassermenge in der Flasche.

Feuer: Cellophanpapier mit der Hand knisternd zusammendrücken.

Hufschlag: Zwei genau aufeinanderpassende halbe Kokosnußschalen mit den Rändern zusammenschlagen. Umwickelt man die Schalen mit einem Tuch, entsteht der Eindruck, als laufe das Pferd auf Wald- oder Wiesenboden.

Schritte im Wald: Alte Tonbänder zusammenballen und im Schritttempo drücken.

Schritte im Schnee: An Stelle der Tonbänder Säckchen mit Kartoffelmehl verwenden.

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

enthält im Oktoberheft u. a. folgende Beiträge

Mikrowellengenerator zur dielektrischen Erwärmung und Trocknung nichtmetallischer Bahnen und Folien

Der Stereo-Richtungsmischer — Ein neues Bauelement für die Studientechnik

Grenzen der Trickstereophonie mit unterschiedlichen Pilotfrequenzen

„V 214“ — ein neuer 100-Watt-Lautsprecherverstärker

Die Variode, ein neues Halbleiter-Bauelement

Ein Spitzenspannungsmesser für einmalige, kurzzeitige Vorgänge

Internationaler Kongress für Akustik 1959
Internationale Tagung „Navigation und Automation“

Angewandte Elektronik • Aus Industrie und Wirtschaft

Paradisches • Neue Bücher • Neue Erzeugnisse • Industrie-Druckschriften

Format DIN A 4 • monatlich ein Heft • Preis 3,- DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH • Berlin-Borsigwalde

Elektronisches Echolot für den Fischfang

DK 639.2.081.7

Die Elektronik dringt in viele Gebiete vor. Was heute noch Vorrecht der kommerziellen Technik war, wird morgen bereits vom Amateur eingesetzt. Die nachstehende Baubeschreibung eines amerikanischen Echolotes dürfte deshalb bei vielen am sportlichen Fischfang Interessierten aufmerksame Beachtung finden.

Durch die Entwicklung der Elektronik und vor allem durch die Transistorisierung konnte der Aufwand für Ultraschall-Echolote zur Standortsbestimmung von Fischschwärmen und einzelnen größeren Fischen so weit vermindert werden, daß der Selbstbau für denjenigen, der das Fischen als Sport oder Hobby betreibt, durchaus in den Bereich des Möglichen gerückt ist. Es darf aber nicht übersehen werden, daß der Bau eines mit Ultraschallwellen arbeitenden Echolotes und besonders des Ultraschallwandlers erhebliche Anforderungen an die Geschicklichkeit des Bastlers stellt und die Kosten wegen der zahlreichen, noch immer recht teuren Transistoren nicht gering sind. Immerhin mag die kurze Beschreibung eines zum Nachbau geeigneten Echolotes einige Anregungen vermitteln. Mit ihm können Fischschwärme und einzelne größere Fische in Wassertiefen zwischen 1 m und 30 m aufgefunden werden; die Tiefe des reflektierenden Gegenstandes läßt sich unmittelbar an einem Meßinstrument ablesen. Das

dem Meßinstrument (Milliamperemeter) eingenommen wird, ist über ein wasserdichtes Koaxialkabel von etwa 1,5 m Länge mit dem außerhalb des Bootes befestigten Ultraschallwandler verbunden. Der Wandler ist mit einem Winkeleisen an dem unteren Ende eines ins Wasser tauchenden

zu 24 Impulsen je Sekunde gewählt, so daß bei der maximal meßbaren Tiefe das Echo eines Impulses gerade in dem Augenblick zurückkehrt, in dem der nächste Impuls ausgesandt wird. Jeder Impuls dauert 0,75 ms und besteht aus Ultraschallschwingungen mit einer Frequenz von 200 kHz. Das elektronische Gerät erzeugt die entsprechenden Hochfrequenzimpulse, die dann dem Wandler zugeführt werden, und mißt die Laufzeit der vom Wandler wieder aufgenommenen Echoimpulse, also die Zeitdifferenz zwischen

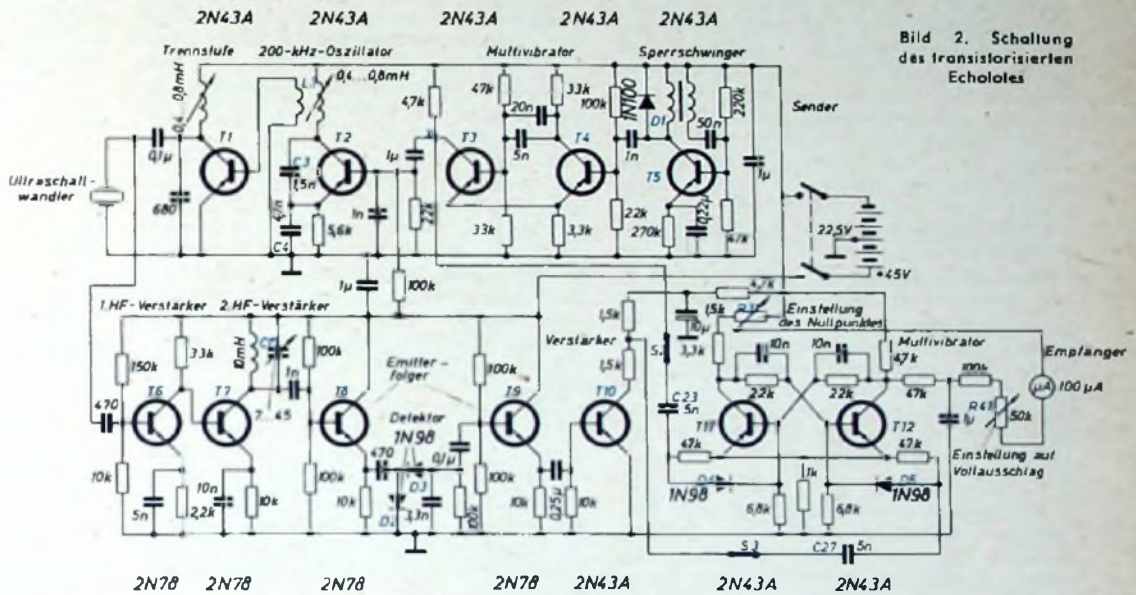


Bild 2. Schaltung des transistorisierten Echolotes

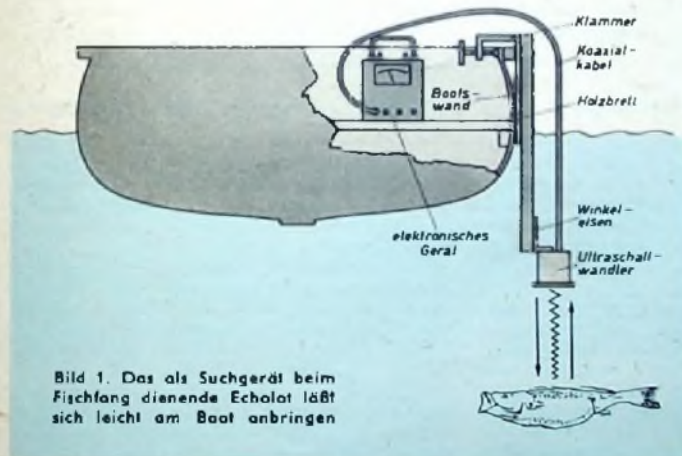


Bild 1. Das als Suchgerät beim Fischfang dienende Echolot läßt sich leicht am Boot anbringen

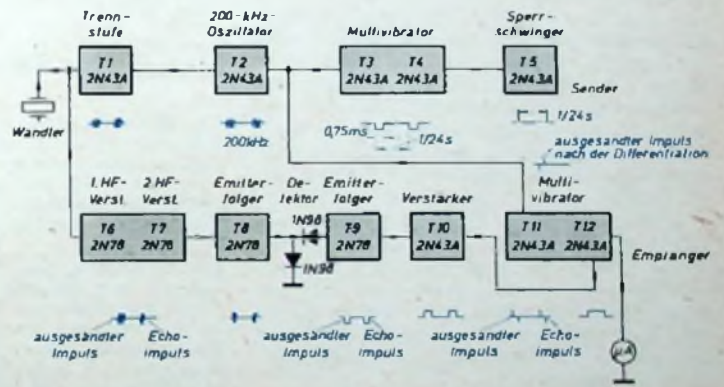


Bild 3. Aufbau und Wirkungsweise des Echolotes ergeben sich aus dem Blockbild

Echolot besteht aus einem elektronischen Gerät, das den Generator für die elektrischen Hochfrequenzimpulse sowie die Meßeinrichtung zur Bestimmung des Zeitabstandes zwischen den ausgesandten Impulsen und den Echoimpulsen enthält, und aus einem piezoelektrischen Wandler, der die Hochfrequenzimpulse des Generators in Ultraschallimpulse und umgekehrt die aufgefangenen reflektierten Ultraschallimpulse wieder in elektrische Hochfrequenzimpulse umwandelt.

Bild 1 zeigt besser als alle Erläuterungen, wie sich das Echolot an einem Boot anbringen läßt. Das in ein Gehäuse von etwa 15 x 15 x 15 cm eingebaute elektronische Gerät, dessen Frontseite fast ganz von

Holz brettchen befestigt, dessen oberes Ende mit einer Klammer an der Boots wand festgeklemmt ist. Das Holz brettchen soll so lang sein, daß sich der Wandler etwas tiefer als der Bootskiel befindet. Es hat sich gezeigt, daß weder Wasserbewegungen noch die Zündgeräusche eines Außenbordmotors störende Einflüsse auf Wandler oder Gerät ausüben.

Die maximale Reichweite wurde auf etwa 30 m festgelegt. In diesem Fall benötigt der vom Wandler ausgesandte Ultraschallimpuls rund 1/24 s, bis er als Echo wieder aufgenommen wird, da der Impuls ja 60 m zurücklegen muß und die Schallgeschwindigkeit im Wasser 1480 m/s ist. Dementsprechend wurde die Impulsfolgefrequenz

den vom Wandler ausgesandten und empfangenen Impulsen.

Die vollständige Schaltung des elektronischen Gerätes zeigt Bild 2. Es ist mit 12 Transistoren bestückt und besteht aus einem Senderteil (obere Hälfte) sowie einem Empfängerteil (untere Hälfte). Aufbau und Wirkungsweise lassen sich an Hand von Bild 3 erklären, das die einzelnen Stufen des Gerätes und die in jeder Stufe vorhandenen Spannungsformen zeigt. Die Impulsfolgefrequenz wird von dem Sperrschwinger T 5 bestimmt, der auf 24 Hz abgestimmt ist und sehr kurze positive Spannungsspitzen erzeugt, die einen Abstand von 1/24 s haben und den Multivibrator T 3, T 4 steuern. Jede positive

Spannungsspitze bringt den Multivibrator aus seiner stabilen in eine instabile Lage, aus der er jeweils nach Ablauf von 0,75 ms selbsttätig wieder zurückkippt. Der Multivibrator erzeugt daher negativ gerichtete Rechteckimpulse, die gegenseitige Abstände von $\frac{1}{24}$ s haben und je 0,75 ms lang sind. Diese Impulse schalten einen 200-kHz-Oszillator (T 2), der nur während der Dauer der Impulse schwingt, da die sonst an der Basis von T 2 liegende positive Vorspannung den Transistor T 2 sperrt. Der frequenzbestimmende Schwingkreis des Oszillators besteht aus der Primärwindung von L 2 und den Kondensatoren C 3, C 4 (Bild 2). Auf den Oszillator folgt die Trennstufe T 1, die den Ultraschallwandler speist und eine unzulässige Belastung des Oszillators durch den Wandler verhindert.

Zwischen T 1 und dem Wandler liegt der Anschlußpunkt des Empfängereinganges, dem man also sowohl die vom Sender zum Wandler gelangenden und von diesem ausgesandten Impulse als auch die vom Wandler aufgenommenen Echoimpulse zuführt. Ausgesandter Impuls und Echoimpuls werden in den beiden galvanisch gekoppelten HF-Stufen T 6 und T 7 verstärkt, von denen T 7 durch C 17 auf 200 kHz abgestimmt wird. Es schließt sich ein Emitterfolger (T 8) an, der den in Spannungsverdopplerschaltung arbeitenden Detektor mit den Kristalldioden D 2 und D 3 speist. Den Detektor verlassen negativ gerichtete Rechteckimpulse. Dabei folgt immer auf einen ausgesandten Impuls das Echo dieses Impulses. Die Impulse gelangen zu einem Emitterfolger (T 9) und dann zu einem Verstärker (T 10), der ihre Richtung umkehrt.

Der Multivibrator T 11, T 12 stellt die eigentliche Meßeinrichtung dar, die den zeitlichen Abstand zwischen ausgesandtem Impuls und Echoimpuls feststellt. Er speist ein Milliampereometer, dessen Skala in Meter geeicht ist. Nach Differentiation durch den Kondensator C 27 gelangen die Impulse über die Diode D 5 an die Basis von T 12. Durch die Differentiation wird die vordere Kante jedes Impulses in eine positive Spannungsspitze, die rückwärtige dagegen in eine negative Spannungsspitze umgeformt. D 5 sorgt dafür, daß nur die positiven Spannungsspitzen, also die vorderen Impulskanten, den Transistor T 12 erreichen. In ähnlicher Weise werden die im Sender vom Multivibrator T 3, T 4 erzeugten negativen Rechteckimpulse am Punkt X abgegriffen und nach Differentiation durch den Kondensator C 23 über die Diode D 4 an die Basis von T 11 geführt. Hier wird aber die vordere Kante des Rechteckimpulses in eine negative und die hintere in eine positive Spannungsspitze umgeformt.

Der Multivibrator T 11, T 12 dient als Stromschalter mit zwei stabilen Lagen, bei dem immer derjenige Transistor gesperrt wird, dessen Basis eine positive Spannungsspitze erhält, während der andere Transistor gleichzeitig Strom führt. Dieser Zustand dauert so lange, bis der andere Transistor eine positive Spannungsspitze erhält. Dadurch kippt der Multivibrator in seine andere stabile Lage, und die Verhältnisse kehren sich um. Zuerst kommt also die positive Spitze an, die der vorderen Kante des ausgesandten Impulses entspricht, und erreicht die Basis des Transistors T 12, der dadurch gesperrt wird. Dann trifft vom Punkt X die der hinteren Kante des ausgesandten Impulses entsprechende positive Spitze an der Basis von T 11 ein, die den Transistor T 12 in den stromführenden Zustand um-

schaltet. Der Stromfluß durch T 12 hält an, bis die positive Spitze, die von der vorderen Kante des Echoimpulses herrührt, den Transistor T 12 erreicht und diesen wieder sperrt. Der Stromimpuls, der durch T 12 fließt, dauert also immer von der rückwärtigen Kante des ausgesandten Impulses bis zur vorderen Kante des Echoimpulses. Die insgesamt fließende Ladungsmenge ist daher dem zeitlichen Abstand zwischen ausgesandtem Impuls und Echoimpuls, also der Laufzeit des Echoimpulses und damit der gesuchten Tiefe des reflektierenden Gegenstandes im Wasser, proportional. Die Stromimpulse von T 12 fließen nach vorheriger Glättung durch das Milliampereometer, dessen Ausschlag der Laufzeit des Echoimpulses proportional ist, so daß seine Skala unmittelbar in Meter geeicht werden kann. Nach vorübergehendem Öffnen des Schalters S 2 wird durch R 31 der Nullpunkt des Milliampereometers eingestellt, während man nach Öffnen des Schalters S 3 das Instrument mit R 41 auf Vollausschlag bringt.

Nicht ganz einfach ist der Zusammenbau des piezoelektrischen Wandlers, der die HF-Impulse des Senders in Ultraschall-schwingungen und umgekehrt die aufgefängenen Echoimpulse in elektrische Schwingungen umwandelt. Er besteht aus 16 Bariumtitanatstäbchen, die auf die Maße $10 \times 6 \times 6$ mm geschliffen werden müssen. Nach dem Schleifen und Reinigen werden die Stirnflächen der Stäbchen versilbert. Nach dem Trocknen in einem Ofen bei 600°C legt man die Stäbchen in Silikonöl und erhitzt sie bis zum Curie-Punkt. In diesem Zustand wird eine Spannung von 8000 V zwischen die beiden versilberten Stirnflächen eines jeden Stäbchens gelegt, worauf man die Stäbchen abkühlen läßt. Dabei erhalten sie ihre piezoelektrischen Eigenschaften und werden polarisiert.

Die 16 Stäbchen kittet man nun mit Gummilösung zu einem Block zusammen

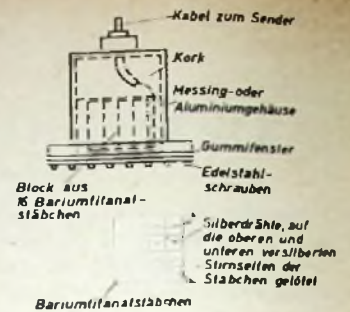


Bild 4. Schematischer Aufbau des piezoelektrischen Ultraschallwandlers mit 16 Bariumtitanatstäbchen (oben) und elektrischer Anschluß der Stäbe (unten)

(Bild 4). Dabei müssen natürlich alle Stäbchen gleiche Polarisationsrichtung haben. Der Block wird dann mit allen Flächen, ausgenommen die versilberte untere Fläche, die den Ultraschall abstrahlen soll, in ein Korkstück einzementiert, nachdem zuvor feine Silberdrähtchen an die versilberten Stirnflächen angelötet wurden. Dieses Gebilde muß fest in ein wasserdichtes Gehäuse aus Messing oder Aluminium eingesetzt werden, dessen Unterseite ein mit einem Spezialgummi wasserdicht verschlossenes Fenster für den Austritt der Ultraschallwellen hat. Dieser Spezialgummi soll die gleichen akustischen Eigenschaften wie das Wasser haben.

Vor dem Einsetzen des Blocks in das Gehäuse, den man dort auf einem kleinen Sockel festkittet, verbindet man die Anschlüsse der unteren Stirnseiten der Stäbchen mit der Ader und die Anschlüsse der oberen Stirnseiten mit der Abschirmung des zum Sender führenden Kabels. Bevor das Gehäuse mit dem Gummifenster verschlossen wird, muß es noch mit Rizinusöl gefüllt werden. Da hierbei Luft einschleusen unbedingt zu vermeiden sind, wird die komplette Einheit, aber ohne Fenster, unter Rizinusöl evakuiert. Nach dem Evakuieren schraubt man dann, noch unter dem Öl, das Fenster fest an. -93

(nach Mitchell, W. F.: Transistorized fish-finder. Electronics Wld. Bd. 62 (1959) Nr. 2, S. 42)

Lizenz für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen

Im Heft 16/59, S. 575 und 578, wurde die ausführliche Beschreibung der Funk-Fernsteuerungsanlage „Mecatron“ veröffentlicht. Zahlreiche Leser erkundigten sich nach dem Genehmigungsverfahren zur Erlangung einer Lizenz. Die wichtigsten Bestimmungen besagen:

Die Errichtung und der Betrieb von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen sind grundsätzlich genehmigungspflichtig. Unter Modellen sind Flug-, Schiffs- und Eisenbahn-Modelle sowie sonstige Modellfahrzeuge zu verstehen, die ausschließlich sportlichen Zwecken dienen. Die Verwendung solcher Funkanlagen für Nachrichtenzwecke (Telegrafie oder Sprechfunk) ist nicht gestattet; sie dürfen nur von der in der Genehmigungsurkunde bezeichneten Person errichtet und betrieben werden.

Aus den technischen Bedingungen für Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen seien folgende Punkte erwähnt:

- Für Sender und Empfänger sind die Frequenzen $13\,560\text{ kHz} \pm 0,05\%$ oder $27\,120\text{ kHz} \pm 0,6\%$ oder $40,68\text{ MHz} \pm 0,05\%$ oder $445\text{ MHz} \pm 0,5\%$ vorgesehen. Die für den Wohnsitz jeweils zuständige Oberpostdirektion teilt eine dieser Frequenzen in eigener Zuständigkeit zu.
- Sender mit der Frequenz $13\,560\text{ kHz}$ oder $40,68\text{ MHz}$ müssen quartzesteuert sein.
- Die HF-Ausgangsleistung des Senders darf 5 W nicht überschreiten.
- Um Störungen durch andere Funkdienste zu vermeiden, darf bei Sender und Empfän-

ger die Feldstärke der Oberwellen und Nebenwellen der jeweils zugeteilten Frequenz den Effektivwert von $30\ \mu\text{V/m}$ in 30 m Abstand vom Sender (im Freien gemessen) nicht überschreiten.

Für serienmäßig hergestellte Geräte - und das gilt beispielsweise für die „Mecatron“-Anlage - kann vom Hersteller beim Fernmeldetechnischen Zentralamt eine technische Prüfung und die Erteilung eines Prüfgutachtens beantragt werden.

Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen ist auf einem vorgeschriebenen Formular an die für den Wohnort zuständige Oberpostdirektion zu richten. In der Genehmigungsurkunde sind Schaltung oder Typenbezeichnung des Senders, zugeteilte Frequenz, Sendeleistung sowie weitere technische Angaben verzeichnet. Die Gebühr für die Genehmigung einer Send-/Empfangsanlage, bestehend aus einem Sender und einem Empfänger, beträgt jährlich 10 DM ; für jeden zusätzlichen Empfänger sind jährlich 3 DM zu entrichten.

Das Genehmigungsverfahren ist danach relativ einfach, wenn man ein industriell hergestelltes Gerät mit Prüfgutachten des PTZ verwendet. Es ist dann im Gegensatz zur Lizenz für Kurzwellenamateure kein besonderer hochfrequenztechnischer Befähigungsnachweis erforderlich, sondern es genügt, den Antrag bei der Oberpostdirektion zu stellen und die Aushändigung der Genehmigungsurkunde abzuwarten.

Der parametrische Verstärker

Eine einfache Erklärung des parametrischen Verstärkers, seine Eigenschaften und seine Anwendung

DK 621.375

Die Funktionsweise und die Eigenschaften des parametrischen Geradeaus-Verstärkers werden physikalisch erklärt. Daraus leitet sich ebenso anschaulich der parametrische Mischer ab. Am Schluß werden noch einige Anwendungsmöglichkeiten auf Grund der beschriebenen Eigenschaften angegeben.

Im ausländischen Schrifttum wurde vor einiger Zeit ein neuer Verstärkertyp bekanntgemacht, der „parametrischer Verstärker“ oder häufig auch „variable reactance amplifier“ genannt wird [1, 2, 3, 4].

Diese Verstärker arbeiten ohne Röhren oder Transistoren. Das Verstärkerelement ist eine nichtlineare Kapazität oder Induktivität. Da ein reiner Blindwiderstand keine Rauschleistung abgibt, ist das Eigenrauschen solcher Verstärker theoretisch Null. Man kann daher unter Verwendung des „parametrischen“ Prinzips sehr rauscharme Verstärker bauen.

In dem folgenden Aufsatz soll eine physikalisch plausible Erklärung der Wirkungsweise solcher Verstärker versucht werden. Die formelmäßige Berechnung ist in den angegebenen Literaturstellen zu finden.

1. Das mechanische Bild

Zunächst sei ein mechanisches Analogon zum elektrischen Parallelschwingkreis betrachtet, zum Beispiel die Unruhe einer Armbanduhr, bestehend aus der Drehmasse des Rädchens und der Spiralfeder. Wird von der Unruhe plötzlich der mechanische Antrieb weggenommen, dann schwingt die Unruhe in einer gedämpften Schwingung aus.

Macht man im ersten Nulldurchgang des Drehwinkels plötzlich die Spiralfeder ganz weich, das heißt, verringert man stark ihre Federkonstante D , dann wird die Unruhe erst bei einem viel größeren Winkel umkehren; mit anderen Worten: die Amplitude hat sich vergrößert.

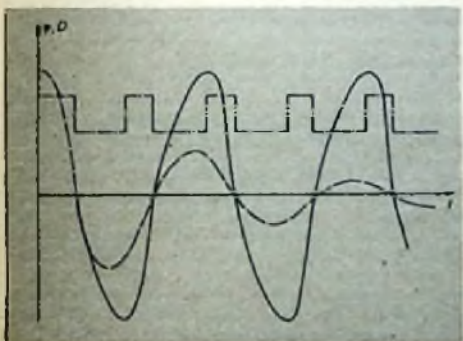


Bild 1. Drehwinkel φ (--- gedämpft, — ungedämpft) und Federkonstante D (---) der Unruhe einer Uhr in Abhängigkeit von der Zeit

In diesem Umkehrpunkt sei nun der Spirale ihre ursprüngliche Härte wieder zurückgegeben. Dann geht die Drehmasse mit erhöhter Drehgeschwindigkeit durch die Nulllage. In diesem Nulldurchgang soll jetzt die Feder wieder weich sein, wodurch sich die nächste Amplitude noch mehr vergrößert usw.

Auf diese Weise kann man also das System entdämpfen, ja, es bei genügend starker Änderung der Federkonstante sogar zum Anschwingen auf seiner Resonanzfrequenz bringen. Die Änderung der Federkonstante muß, wie aus Bild 1 ersichtlich, mit der doppelten Frequenz der Resonanzfrequenz des Systems erfolgen, und zwar auch noch phasenrichtig. Sonst kann statt einer Entdämpfung eine Zusatzdämpfung auftreten, wenn die Änderung der Federkonstante nicht im richtigen Zeitpunkt erfolgt.

2. Elektrisches Analogon

Das Ganze läßt sich auf das elektrische Analogon, das heißt auf den elektrischen Parallelschwingkreis, übertragen. Der Masse entspricht zum Beispiel die Induktivität, der Spiralfeder die Kapazität. Eine Änderung der Federkonstante der Spiralfeder entspricht dann einer Änderung der Kapazität, und zwar muß die Kapazität, wie schon das mechanische Bild zeigte, mit der doppelten Frequenz der Resonanzfrequenz des Kreises in ihrem Werte geändert werden. Das kann man erreichen, indem man eine Kapazität nimmt, deren Wert von der angelegten Spannung abhängt (zum Beispiel Sperrkapazität einer Diode) und an diese eine Wechselspannung „großer“ Amplitude (genannt „Pumpspannung“) anlegt. Diese Spannung muß gemäß vorstehender Überlegung die doppelte Frequenz der Resonanzfrequenz des Kreises haben; dann „entdämpft“ sie den Kreis.

Die Entdämpfung läßt sich als Wirkung eines zum Schwingkreis parallelgeschalteten negativen Leitwertes G_N beschreiben. Dieser Leitwert hat angenähert die Größe

$$G_N \approx \frac{1}{4} \left(\frac{\Delta C}{C_0} \right)^2 \cdot \frac{\omega^2 C_0^2}{G_i + G_k + G_v}$$

($\frac{\Delta C}{C_0}$ = bezogener Kapazitätshub, um

den die Diodenkapazität von der Pumpspannung durchgesteuert wird; C_0 = mittlere Kapazität der Diode; G_i = Leitwert der Quelle; G_k = Verlustleitwert des Schwingkreises; G_v = Leitwert des Verbrauchers; ω = Signal-Kreisfrequenz).

Die Diode arbeitet im Sperrgebiet. Ihr Arbeitspunkt wird durch eine überlagerte Sperrgleichspannung festgelegt.

Die Leistungsverstärkung V_L eines parametrischen Geradeaus-Verstärkers, dessen Ersatzschaltung dem Bild 2 entspricht, ist

$$V_L = \frac{4 G_i G_v}{(G_i + G_v + G_k - G_N)^2}$$

Das Produkt Leistungsverstärkung $V_L \times$ Bandbreite $\frac{\Delta f}{f}$ ist nahezu konstant und liegt in der Größenordnung $10^{-1} \dots 10^{-2}$.

Wie ersichtlich, lassen sich durch entsprechende Wahl der Summe im Nenner beliebig große Verstärkungen erreichen, zum Beispiel auch unendliche. $G_i + G_v + G_k - G_N = 0$ bedeutet nur, daß der Verstärker schwingt; er gibt dann die Frequenz $\omega = \omega_p/2$ ab (ω_p = Pumpfrequenz).

Man sagt, der Verstärker sei vom „instabilen Typ“, weil er durch Fehlanpassung (Änderung von G_i oder G_v) oder Erhöhen von $\frac{\Delta C}{C_0}$ (Erhöhen der Pumpleistung) zum Schwingen zu bringen ist.

Eine Schwierigkeit des Analogiebildes von Feder und Masse ließe sich nun darin erblicken, daß das Signal und die Pumpfrequenz (Schwingung der Unruhe und Veränderungsfrequenz der Federkonstante) einander genau zugeordnete Phasenlage haben müssen; das würde sich natürlich nie erreichen lassen.

Da sich aus der Beantwortung dieser Frage neue Ausblicke ergeben, soll kurz darauf eingegangen werden. Es sei ein Verstärker nach den Bildern 2 und 3 gegeben. Die Pumpquelle sei noch abgeschaltet, und die Signalquelle gebe eine konstante Signal-Wechselleistung der Kreisfrequenz ω an den Verbraucher ab.

Wenn man nun die Pumpquelle einschaltet, deren Frequenz ω_p um $\Delta\omega$ von 2ω abweicht, dann wird sich, je nach Phasen-

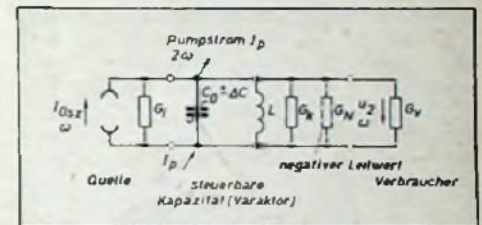


Bild 2. Ersatzschaltbild für parametrischen Geradeaus-Verstärker ohne Idlekreis

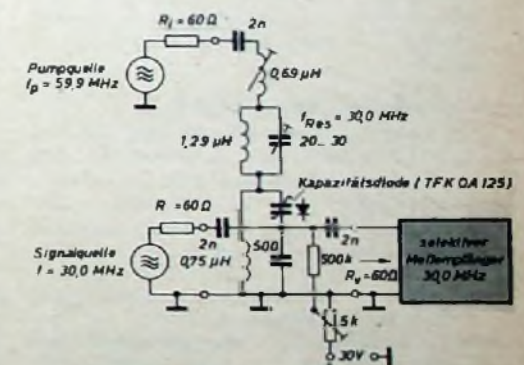


Bild 3. Schaltbeispiel eines parametrischen Geradeaus-Verstärkers ohne Idlekreis

lage von ω_p und 2ω , abwechselnd Verstärkung $V_{L \max}$ und Schwächung $V_{L \min}$ des Signals ergeben (vgl. Abschnitt 1), und man erhält an den Verbraucherklammern eine Spannung, wie sie auf S. 768 im Bild 4 dargestellt ist.

Beim Weiteraufdrehen der Pumpe wird $V_{L \min}$ gegen Null gehen und $V_{L \max}$ immer mehr zunehmen. Auf diese Weise erhält man eine Spannung am Verbraucher, die sich immer mehr einer Schwebung mit Nulldurchgang der Hüllkurve annähert. Eine Schwebung aber setzt sich aus zwei frequenzmäßig nahe beieinander-

liegenden Schwingungen zusammen. Die eine ist im betrachteten Fall die verstärkte Signalschwingung ω , die andere nichts anderes als die Frequenz $\omega_p - \omega$. Eine Zunahme der Amplitude der Hüllkurve, wobei gleichzeitig das Hüllkurvenminimum gegen Null geht, besagt, daß beide Frequenzkomponenten ω und $\omega_p - \omega$ in ihrer Amplitude zugenommen haben müssen. Wenn man nun die Pumpfrequenz gerade so weit gegen 2ω verstimmt, daß man mit einem guten selektiven Meßverstärker ω und $\omega_p - \omega$ trennen kann, dann stört der oben bezeichnete Effekt nicht mehr, und man erhält die verstärkte Signalfrequenz ω allein.

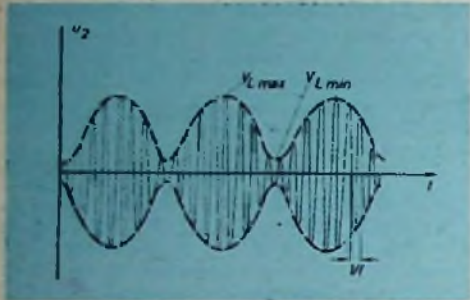


Bild 4. Ausgangsspannung für den Fall $f_p = 2f + \Delta f$

Bei einem Versuch wurde deshalb absichtlich die Pumpfrequenz etwas gegen 2ω verstimmt und das Signal mit einem selektiven Meßverstärker gemessen. In dem angegebenen Beispiel ist Ausgangsfrequenz = Eingangsfrequenz unabhängig von der Pumpfrequenz. Daher wird dieser Verstärkertyp als parametrischer „Geradeaus-Verstärker“ bezeichnet.

Dieser Sachverhalt läßt bereits einsehen, daß, um den Verstärkungseffekt zu erreichen, gar nicht notwendigerweise $\omega_p = 2\omega + \Delta\omega$ gemacht werden muß. Man kann nun von $\omega_p = 2\omega$ noch weiter abgehen, muß aber dann noch einen Schwingkreis (genannt „Idlekreis“) für die Frequenz $\omega_p - \omega$ einfügen. Die Theorie besagt, daß $\omega_p - \omega$ möglichst hoch gewählt werden soll, um eine gute Rauschzahl zu erhalten.

3. Der parametrische Mischer

Als Ausgangssignal läßt sich auch die verstärkte Frequenz $\omega_p - \omega$ verwenden. Auf diese Weise kommt man zum „parametrischen Mischer“. $\omega_p - \omega$ ist in dieser Betrachtungsweise auch als unterer Seitenband aufzufassen. Je nach Wahl von $\Delta C/C_0$ sind auch für dieses untere Seitenband beliebige Verstärkungen, einschließlich unendliche, zu erreichen. Daher ist auch diese Betriebsweise des parametrischen Mischers „instabil“.

Ein „stabiler“ parametrischer Mischer ergibt sich, wenn man das untere Seitenband $\omega_p - \omega$ unterdrückt und das obere Seitenband $\omega_p + \omega$ verwendet. Die theoretisch optimale Leistungsverstärkung für diesen Fall ist dann

$$V_L = \frac{\omega_p + \omega}{\omega}$$

4. Die Anwendung

4.1 Der parametrische Verstärker

Wie am Anfang schon erwähnt, lassen sich mit dem parametrischen Verstärker sehr gute Rauschzahlen erreichen (zum Beispiel 1 dB bei 780 MHz [6]). Der Einsatz des Verstärkers aus diesen Gründen lohnt sich

aber erst oberhalb etwa 100 MHz, wo das Außenrauschen unter das mit Röhrenverstärkern erreichbare Eingangsstufenrauschen absinkt. Bei 480 MHz ist das Außenrauschen noch etwa $170^\circ K$, bei 910 MHz etwa $150^\circ K$ [7].

Der Nachteil des Verstärkers liegt in der Instabilität. Das Betriebsverhalten ist sehr ähnlich dem eines stark rückgekoppelten Röhrenverstärkers. Allerdings kann man die Schaltung auch ähnlich einem Pendelaudion arbeiten lassen. Auf diese Weise wurden bis zu 85 dB Verstärkung erreicht [6]. Der stabile parametrische Aufwärtsmischer hingegen ist ziemlich aufwendig.

Die Bandbreite des instabilen parametrischen Geradeaus-Verstärkers ist gering. Durch Einschalten mehrerer variabler Reaktanzen in einen Leitungszug ist eine größere Bandbreite bei gleicher Verstärkung möglich [5].

4.2 Leistungsmischer

Der parametrische Misch-Verstärker ist auch als Mischer (zum Beispiel Aufwärtsmischer) zu betreiben. Der erreichbare Wirkungsgrad wird voraussichtlich sehr hoch sein, weil reine nichtlineare Blindwiderstände keine Wirkleistung verbrauchen können.

Beim Aufwärtsmischen ist es dabei nicht nötig, die Pumoszillatorfrequenz hoch zu legen, da sich der Mischer die notwendige Pumoszillatorfrequenz $n \cdot \omega_p$ durch die Nichtlinearität der Reaktanz mit gutem Wirkungsgrad selbst erzeugt.

4.3 Oberwellengenerator

Eine nichtlineare Reaktanz läßt sich gleichfalls zur Erzeugung von Oberwellen sehr hoher Ordnungszahl mit gutem Wirkungsgrad verwenden. Man hofft, damit eines Tages auf einfache Weise eine Quelle für mm-Wellen herstellen zu können.

Schrifttum

- [1] Manley, I. M., u. Rowe, H. E.: Some general properties of nonlinear elements; Part I. General Energy Relations. Proc. IRE Bd. 44 (1956) Nr. 7, S. 904-913
- [2] Bloom, S., u. Chang, K. N.: Theory of parametric amplification using nonlinear reactances. RCA Rev Bd. 18 (1957) Nr. 4, S. 578
- [3] Leenov, D.: Gain and noise figure of a variable capacitance up-converter. The Bell Syst. Techn. Journal Bd. 37 (1958) Nr. 4, S. 989-1008
- [4] Weber, S.: The mavar, a low-noise microwave amplifier. Electronics Bd. 31 (1958) Nr. 39, S. 65; referiert in FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1958) Nr. 3, S. 92-94
- [5] DeGrasse, R. W., Schulz-Du-Rois, E. O., u. Scovill, H. E. D.: The three-level solid state traveling-wave Maser. The Bell Syst. Techn. Journal Bd. 38 (1959) Nr. 2, S. 305-334
- [6] Younger, J. J., Little, A. G., Heffner, H., u. Wade, G.: Parametric amplifiers as superregenerative detectors. Proc. IRE Bd. 47 (1959) Nr. 7, S. 1271-1272
- [7] Hausmann, A. H.: Dependence of the maximum range of tropospheric scatter communications on antenna and receiver noise temperatures. IRE Transactions on Communications Systems Bd. 6 (1958) Nr. 3, S. 35-38

Persönliches

Oswald Ritter †

Am 2. Oktober 1959 verschied der verdiente Pionier, der die Anfänge des deutschen Rundfunks mit formen half, vor Vollendung seines 80. Lebensjahres. Gemeinsam mit dem Techniker Dr. Dietz legte er im Jahre 1925 den Grundstein für die Firma Körting. Nach Beendigung des Krieges und nach dem Tode von Herrn Dr. Dietz begann er mit nur wenigen Mitarbeitern in dem im Chiemgau gelegenen Schloß Niedernfels einen neuen Aufbau. In Grassau/Chiemgau wurde ein neues Werk gebaut, das in den folgenden Jahren ständig weiter vergrößert werden konnte. Im Jahre 1955 schied der nun 75jährige Oswald Ritter nach jahrzehntelanger erfolgreicher Tätigkeit aus dem Hause Körting aus und verbrachte die letzten Jahre — immer noch an der neuen Entwicklung in der Rundfunkindustrie interessiert — im wohlverdienten Ruhestand in München.

H. Mueller 40 Jahre bei AEG u. Telefunken

Auf 40 Jahre fruchtbare Tätigkeit bei AEG und Telefunken blickte Direktor Hermann Mueller am 3. Oktober 1959 zurück. Vom Ingenieur in der Meßinstrumentenfabrikation der AEG führte ihn sein großes fachliches Können und organisatorisches Talent in die Fabrikleitung. Als Chef der Fertigung von sechs Werken erwarb sich Direktor Mueller große Verdienste. Seit 1950 widmete er sich zunächst als Generalbevollmächtigter und später als Vorstandsmitglied der Telefunken GmbH dem Auf- und Ausbau der Fertigung des ursprünglich mehr der Forschung, Entwicklung und dem Vertrieb dienenden Unternehmens. Am Gelingen dieser organisatorischen Umstellung der Firma hat Direktor Mueller großen Anteil.

E. von Löhöffel 65 Jahre

Am 29. Oktober 1959 vollendete Dr. Erich von Löhöffel sein 65. Lebensjahr. Als er am 3. Mai d. J. auf eine 30jährige Tätigkeit als Pressleiter bei der Telefunken GmbH zurückblickte, konnten wir im Heft 9/59, S. 285, schon auf seinen stets mit der technischen Fachpresse in Freundschaft verbundenen Lebensweg hinweisen.

Während der drei Jahrzehnte seiner Zugehörigkeit zum Hause Telefunken und zur Technisch-Literarischen

Gesellschaft trug er durch zahlreiche Veröffentlichungen technischer und wissenschaftlicher Art über Funk, Film, Fernsehen und Tonträger dazu bei, daß die Fortschritte und Neuerungen auf diesem Gebiet der Technik in der Tages- und Fachpresse des In- und Auslandes bekannt und gewertet wurden. Aus seinen vielfachen Verbindungen zu Journalisten und Fachschriftstellern ist eine umfangreiche Chronik der Technik hervorgegangen.

H. Servatius und P. Mißbach 25 Jahre bei Philips

Am 1. November konnte Heinz Servatius, Prokurist und Betriebsleiter der Apparatefabrik Krefeld der Deutschen Philips GmbH, auf eine erfolgreiche 25-jährige Tätigkeit innerhalb der Philips-Unternehmen zurückblicken. Nach gründlicher praktischer und theoretischer Ausbildung sowie Mitarbeit als Assistent am Bonner Institut für Arbeitspsychologie und anschließend an der Technischen Hochschule in Aachen war der geborene Kölner zunächst in Süddeutschland tätig, bis er 1934 nach Aachen zurückkam und in die Rundfunkgeräte-Fabrik von Philips eintrat. In der neuen Apparatefabrik Wetzlar übernahm er nach dem Kriege die Fabrikationsleitung, die er bis zum Frühjahr 1951 innehatte. Mit der Planung und dem Baubeginn der für die Fernsehgeräteproduktion bestimmten Apparatefabrik Krefeld kam der Jubilar dann von Wetzlar nach Krefeld. Nach Fertigstellung des Krefelder Werkes wurde ihm am 1. Mai 1951 die Fabrikationsleitung übertragen.

Paul Mißbach, Betriebsleiter der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH, gehört am 15. November 25 Jahre dem Hause Philips an. In Radeberg bei Dresden geboren, hat Paul Mißbach es nach Ablegung seiner Gesellenprüfung als Feinmechaniker verstanden, sich in den folgenden Jahren — u. a. durch den Besuch von Abendkursen an der Technischen Hochschule Dresden — auch das theoretische Rüstzeug für sein späteres Wirkungsfeld anzueignen. In der Aachener Philips-Rundfunkgerätefabrik wurde ihm 1934 zunächst die Leitung eines Montagebandes übertragen. Von 1936 bis nach Kriegsende war er dann Montageleiter des Werkes. 1948 kam Paul Mißbach zwei Jahre lang nach Hamburg, und am 1. Januar 1950 berief man ihn schließlich in seine heutige Position als Betriebsleiter der Apparatefabrik Berlin, in der Phono- und Tonbandgeräte hergestellt werden.

STEREOPHONIE IM HEIM

DK 681.84.087.7

Unter diesem Titel demonstrierte Philips während der Deutschen Industrieausstellung 1959 in Berlin im Philips-Pavillon, wie man den verschiedenen Geschmacksrichtungen - und Geldbeuteln - entsprechende Stereo-Anlagen zusammenstellen kann. Vielfach ist auch heute noch die irriige Meinung anzutreffen, Stereophonie sei nur eine Angelegenheit für große Räume. Dem ist jedoch keineswegs so, denn die Erfahrung hat immer wieder bewiesen, daß sich auch in Räumen mit weniger als 20 m² Grundfläche ein durchaus auch den Musikfreund zufriedenstellender Stereo-Eindruck erreichen läßt. Ebenso schließen Neubauwohnung und Stereophonie sich keineswegs aus.

Wer einen Rundfunkempfänger und einen Plattenspieler oder eine Musiktube mit eingebautem Abspielgerät sein eigen nennt, kann eine solche Anlage auf Stereo-Wiedergabe umstellen, indem er das vorhandene Abspielgerät mit einem Stereo-Tonabnehmer ausstattet oder durch ein Stereo-Abspielgerät ersetzt und seinen Empfänger durch einen von der Industrie gelieferten Zusatzverstärker und Zusatzlautsprecher auf Zweikanal-Betrieb erweitert. Einfacher ist es meistens, sich einen Plattenspieler- oder Plattenwechslerkoffer mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher zuzulegen und an diese

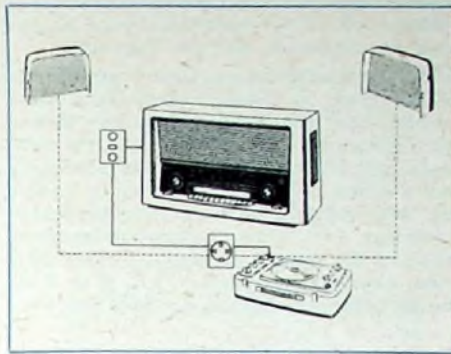


Bild 2. Stereo-Wiedergabe über Vollstereo-Phono-Verstärkerkoffer mit den beiden abgesetzten Stereo-Lautsprechern und einem zusätzlichen Rundfunkempfänger für die Wiedergabe der tiefen Frequenzen

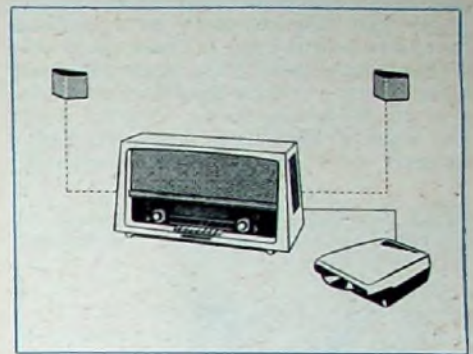


Bild 3. Kombination eines Rundfunk-Tischgerätes mit Stereo-NF-Teil mit dem vollautomatischen „Mignon“-Plattenspieler. Die beiden Höhenstrahler links und rechts dienen zur Verbreiterung der Stereo-Basis

Stereo-Kofferanlage den Rundfunkempfänger für die Wiedergabe des zweiten Stereo-Kanals anzuschließen (Bilder 1a und 1b).

Es stehen heute aber auch Vollstereo-Phonokoffer mit eingebautem Zweikanal-Verstärker und zwei getrennten Lautsprechern im Kofferdeckel zur Verfügung. Sie reichen durchaus für gute Stereo-Wiedergabe aus und bieten den besonderen Vorteil, daß eine solche Anlage bei Nichtbenutzung kaum Raum beansprucht und sich jederzeit leicht und einfach aufbauen läßt. Ein weiterer Vorteil ist, daß sich der Vollstereo-Phonokoffer mit einem vorhandenen Rundfunkempfänger und einer Musiktube verbinden läßt, so daß dann für die Baßwiedergabe die dort eingebauten leistungsfähigen Endstufen und großen Lautsprechersysteme zur Verfügung stehen (Bild 2).

Das Empfängerprogramm der Saison 1959/60 enthält ein breites Angebot an Rundfunk-Heimempfängern mit Zweikanal-Verstärkern, so daß es nur noch des Anschlusses eines Stereo-Abspielgerätes bedarf, um Besitzer einer kom-

stellung gezeigt haben - diese Empfänger in der kommenden Saison eine besondere Rolle spielen. Der Stereo-Eindruck läßt sich insbesondere für größere Räume noch verbessern, wenn man an einen solchen Rundfunkempfänger mit Stereo-Verstärker noch einen oder zwei Stereo-Zusatzlautsprecher anschließt, wodurch sich eine breitere Stereo-Basis ergibt. Eine ähnliche Verbesserung läßt sich manchmal auch noch bei Stereo-Truhen erzielen, zumal der Stereo-Zusatzlautsprecher die Möglichkeit bietet, die Wiedergabe den gegebenen Raumverhältnissen individueller anpassen zu können.

Für den Stereo- und Hi-Fi-Freund sei schließlich noch auf die Kombination eines Rundfunkempfängers (ohne eingebaute Lautsprecher) als Steuergerät mit je einer Baßreflexbox und einem Höhenstrahler links und rechts für jeden der beiden Stereo-Kanäle hingewiesen (Bild 4). Als Abspielgerät für eine so hochwertige Anlage sollte natürlich auch nur ein entsprechend hochwertiges Hi-Fi-Modell Verwendung finden. Daß an Stelle des Stereo-Plattenspielers oder -Plattenwechslers

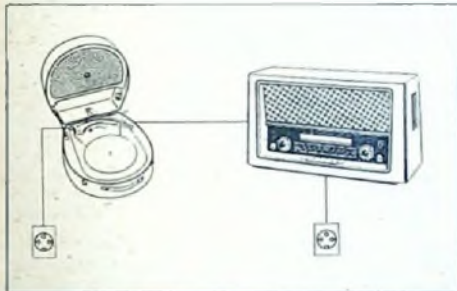


Bild 1a. Schematische Darstellung einer Stereo-Wiedergabeanlage, bestehend aus Phono-Verstärkerkoffer mit Stereo-Tonabnehmer und Lautsprecher für den linken Kanal und einem normalen Rundfunk-Heimempfänger für den rechten Wiedergabekanal

Bild 4. Schema einer Stereo-Hi-Fi-Anlage mit Rundfunkempfänger als Steuergerät (in der Mitte) und je einer Baßreflexbox und einem Höhenstrahler links und rechts. Im Vordergrund das Hi-Fi-Stereo-Abspielgerät, z. B. „SK 45“



platten Stereo-Wiedergabeanlage zu sein. Wer vorzugsweise an Tanz- und Unterhaltungsmusik interessiert ist und deshalb seinen Bedarf an Schallplatten aus dem reichhaltigen Angebot des 45er Platten-Repertoires decken kann, wird als Abspielgerät beispielsweise den beliebten vollautomatischen „Mignon“-Plattenspieler in Stereo-Ausführung wählen (Bild 3). Da die genannten Tischempfänger sehr preisgünstig sind, dürften - wie bereits die Abschlüsse auf der Frankfurter Funkaus-

auch ein Stereo-Magnettongerät angeschlossen werden kann, bedarf kaum der Erwähnung. Wer nicht als begeisterter Tonband-Amateur und Freund des Experimentierens an der Selbstaufnahme von Stereo-Tonbändern interessiert ist, wird zweckmäßigerweise ein Tonbandgerät wählen, das für die Wiedergabe von Stereo-Tonbändern eingerichtet ist, daneben aber die Aufnahme und Wiedergabe einkanaliger Tonbänder in der bisher gewohnten Art und Weise gestattet. -th



Bild 1b. Ansicht einer Anlage nach dem Schema von Bild 1a, jedoch erfolgt hier die Wiedergabe des linken Kanals über den Rundfunkempfänger (Kleinsuper „Philetta de Luxe“) und des rechten Kanals über den Lautsprecher des Phonokoffers (Phonokoffer III „SK 55“)

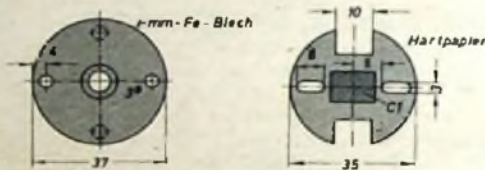
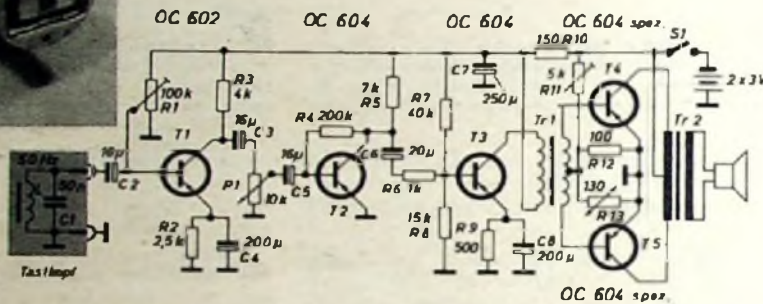
Leitungssuchgerät mit Tastkopf

Mit dem Leitungssuchgerät ist es in kürzester Zeit möglich, unter Putz liegende Leitungen aufzufinden, in denen ein 50-Hz-Wechselstrom fließt. Dazu verwendet man einen Tastkopf mit 50-Hz-Schwingkreis, in dem die Wechselspannung induziert wird, und einen Transistorverstärker mit Lautsprecher oder Kopfhörer als Indikator.



Tastkopf mit Suchspule

Schaltung des transistorisierten Leitungssuchgerätes



Blechabwicklung des Tastkopfgehäuses (links), Maße der Bodenplatte (Mitte) und der Isolierplatte für C1 (rechts)

Vierstufiger Transistorverstärker

Es erwies sich als vorteilhaft, für den Verstärker ein besonderes Gehäuse zu verwenden. Der Schwingkreis, der aus der Spule L und dem Kondensator C 1 besteht, ist in einem Tastkopf untergebracht und über den Elektrolytkondensator C 2 an die Basis des Transistors T 1 angekoppelt. Die Suchspule soll eine möglichst große Windungszahl haben. Im Mustergerät wurde dafür ein Breitbandübertrager „TM 421“ (Sennheiser) benutzt.

Die Transistoren arbeiten in Emitterschaltung. Die Basisvorspannung des Transistors T 1 kann mit dem Regler R 1 auf den günstigsten Wert eingestellt werden. Das Emitteraggregat C 4, R 2 schützt T 1 vor Überlastung. Dem Kollektor wird die Spannung über den Widerstand R 3 zugeführt. Um ein starkes Eingangssignal abzuschwächen, wurde das Potentiometer P 1 eingebaut, das über die beiden Elektrolytkondensatoren C 3 und C 5 gleichspannungsfrei angeschlossen ist.

Die zweite Stufe ist mit einem Transistor OC 604 bestückt, der seine Basisvorspannung über den Widerstand R 4 erhält; der Emitter liegt an Masse. Der Spannungsteiler R 7, R 8 erzeugt die Basisvorspannung für den Treibertransistor T 3. Einer der beiden primärseitigen Anschlüsse des Treibertransformators liegt am Kollektor von T 3, der andere an der negativen Spannung. Der Emitter erhält seine Spannung über den Widerstand R 9, der für die

Niederfrequenz mit C 8 überbrückt ist. Das Siebglied R 10, C 7 verhindert eine Kopplung der Endstufe auf die Vorstufen.

In der Endstufe werden zwei Transistoren OC 604 spez. in Gegentaktschaltung verwendet. Die Schaltung wurde für B-Betrieb ausgelegt und liefert etwa 350 mW Ausgangsleistung. An den Basisanschlüssen von T 4 und T 5 liegen die beiden Enden der Sekundärwicklung des Treibertransformators Tr 1. Ihre Basisvorspannungen erhalten die beiden Leistungstransistoren durch den Spannungsteiler R 11, R 12, R 13. Die Kollektoranschlüsse sind mit der Pri-

das in der Mitte liegt, führt die Anschlussleitung zum Verstärker. Auf die Platte werden, um 90° gegen die beiden Befestigungslöcher versetzt, zwei 3 cm lange Schrauben aufgelötet, an denen eine Isolierplatte festgeschraubt wird, die den Kondensator C 1 trägt. Die Befestigung der Bodenplatte am Gehäuse erfolgt mit zwei Winkeln aus 2 mm dickem Eisenblech, die man innen an die Gehäusewand lötet und dann mit M 3-Gewindelöchern versieht. Der Verstärker wurde in ein Gehäuse mit den Abmessungen 150×90 mm eingebaut. Sehr zweckmäßig ist ein Tragriemen, mit dem man den Verstärker bei der Leitungssuche zum Beispiel über die Schulter hängen kann. Bei der Suche nach höher angebrachten Leitungen befestigt man den Tastkopf an einem etwa 1...2 m langen Stab. Die Verbindung zwischen Tastkopf und Verstärker stellt ein etwa 2 m langes Rundkabel her.

Leitungssuche

Wenn man eine Unterputzleitung suchen will, genügt es, den Tastkopf so lange an der Wand entlangzuführen, bis im Lautsprecher ein 50-Hz-Brummtönen hörbar wird. Je näher der Tastkopf an die stromführende Leitung kommt, um so stärker tritt das Brummen auf. Es empfiehlt sich, alle in der Nähe angebrachten Leuchtstofflampen, Drosseln und Transformatoren abzuschalten, da sie ein 50-Hz-Störfeld verursachen, das auch noch in einiger Entfernung nachweisbar ist. Mit dem beschriebenen Gerät lassen sich auch Unterbrechungen ermitteln. W. W. Diefenbach

Von Sendern und Frequenzen

► Der Fernsehsender Bremen - Stadt, der in Band IV, Kanal 16, arbeitet (s. Heft 18/59, S. 677), strahlt seit dem 1. 8. 1959 mit einer effektiven Leistung von 10 kW (bisher 2 kW).

► Mit einem Fernseh-Kleinumsetzer in Iahr/Baden hat der Südwestfunk inzwischen seine 50. Anlage dieser Art in Betrieb genommen.

► Vom Hessischen Rundfunk wurde in Philippsthal (Werra) ein neuer Fernsehsumsetzer in Betrieb genommen, der den Raum bei Vacha und Röhringshofen versorgen soll. Die neue Anlage arbeitet in Kanal 9 mit horizontaler Polarisation. Die Leistungen sind für Bild 1 W und für Ton 0,2 W. In diesem Jahr sollen vom Hessischen Rundfunk weitere Umsetzer in Michelstadt (Odenwald), Erbach (Odenwald), Kammerforst (Rhein), Lorch (Rhein) und Bad Schwalbach in Betrieb genommen werden.

► Zur Verbesserung des Fernsehempfangs hat der Norddeutsche Rundfunk in Niedersachsen eine Reihe neuer Sendeanlagen errichtet bzw. vorgesehen. Zur besseren Fernsehversorgung von Hannover und Münden wurde Ende September ein Fernsehsumsetzer auf der Kattenbühler Höhe, südöstlich der Stadt in Betrieb genommen. Der Umsetzer empfängt die Fernsehsendungen vom Sender Harz; er wurde auf einem etwa 50 m hohen Turm errichtet. Mit dem Bau eines ähnlichen Sendeturms bei Hettershausen, westlich von Göttingen, wurde kürzlich begonnen. Auch hier wird ein Umsetzer das Programm vom Sender Harz übernehmen und es zur besseren Versorgung des Göttinger Raumes wieder ausstrahlen. Mit seiner Inbetriebnahme kann in einigen Wochen gerechnet werden. Weitere Umsetzer sind geplant und vorgesehen auf dem Sudnerberg bei Goslar/Oker, in Hameln a. d. Weser, in Holzminde und in Uslar. Es ist beabsichtigt, daß sämtliche Umsetzer noch vor Weihnachten den Betrieb aufnehmen sollen. Damit wird die Fernsehversorgung in Niedersachsen bis Jahresende eine bedeutsame Verbesserung erfahren.

Mehr Selektivität bei 467 kHz • Mikro-Quarzfilter und Doppel-Quarzfilter

Frequenzen um 467 kHz finden häufig in selbstgebauten und kommerziellen Empfängern als „ungestörte“ ZF Anwendung. Die in erster Linie für Rundfunkempfänger entwickelten Bandfilter ($Q \approx 150$) können die Selektions-Ansprüche des Amateurlinks jedoch nicht erfüllen; für Bandbreiten von ± 2000 Hz bei leicht überkritischer Kopplung (Flat-Top) oder für noch geringere Bandbreiten errechnen sich kaum noch herstellbare Kreisgüten. Als Ausweg bleiben entdämpfte Kreise (Q -Multipliiert), „spitze“ Bandfilter bei stark unterkritischer Kopplung oder Quarzfilter.

Häufig trifft man daher zur Selektionsverbesserung bei 467 kHz regelbare einstufige Quarzfilter in „klassischer Bauweise“ (Phasing) an. Die Durchlaßkurven entsprechen jedoch nicht mehr den heutigen Erwartungen [1], sie sind nämlich oben schmal und unten breit. Fügt man in mit derartigen Filtern ausgerüstete Empfänger ein zusätzliches Quarzfilter mit steilen Flanken bis 80 dB Dämpfung und schmaler, fester Bandbreite ein, dann wirkt sich diese Maßnahme besonders auf die Weitabselektion bei Fonie günstig aus. Das vorhandene Phasing-Filter kann sich dann auf die Bandbreitenregelung für die Nahselektion in Cw-Stellung beschränken.

Am Beispiel des Gelo-207/DR wurde diese Maßnahme erprobt (Bild 1). Das neue Quarzfilter kann



Bild 1. Mikro-Quarzfilter für 467 kHz

man in dem Abschirmbecher des ZF-Filters unterbringen, das vor der zweiten ZF-Röhre liegt. An den Sockelanschlüssen oder der Schaltung des Gerätes ändert sich nichts. Es handelt sich hier nur um einen Austausch von Filtern, der auch bei vielen anderen Geräten möglich sein dürfte. Mit Ferrit-Schalenkernen lassen sich entsprechend kleine Spulen mit der erforderlichen hohen Kreisgüte ($Q = 180$ bis 190) aufbauen. Erfolgreicherweise genügen FT-Quarze völlig den Ansprüchen des Amateurlinks. Dieses Mikro-Quarzfilter in üblicher Schaltung (Bild 2) läßt sich auch für jede andere ZF von 400 bis 600 kHz aufbauen; dann ändern sich nur die Kreiskapazitäten.

Brückenfilter (Half-Lattice) benötigen zwei Quarze. Sie weisen zwar im oberen Teil der Durchlaßkurve sehr steile Flanken auf, im Gebiet der Weitabselektion (40 dB

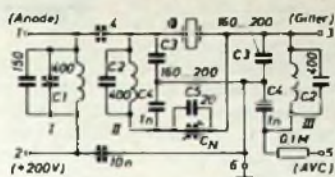


Bild 2. Schaltung des Mikro-Quarzfilters

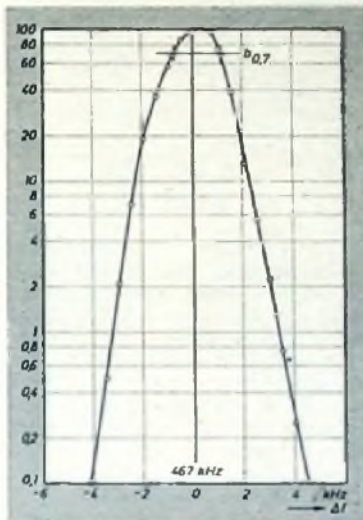


Bild 3. Durchlaßkurve des Mikro-Quarzfilters

Dämpfung) - und darauf kommt es hier an - haben sie jedoch starke Nebenböcker und dann einen flachen Auslauf [2].

Mikro-Quarzfilter

Der Aufbau und das Trimmen von neutralisierten Quarzfiltern mit fester Bandbreite ist verhältnismäßig einfach. Ohne ein Grid-Dipmeter (GDM) mit gespreizter Skala um 467 kHz und ein einfaches Röhrenvoltmeter sollte man jedoch nicht an den Selbstbau eines Quarzfilters herangehen [3, 4]. Das nachstehend beschriebene Filter eignet sich für schmalbandigen Fonie-Empfang, SSB und Cw. Die Schaltung ist im Bild 2 dargestellt, die Durchlaßkurve zeigt Bild 3. Instruktiv dürfte auch die Angabe der Dämpfung in S-Stufen sein (Bild 4). Dem ZF-Eingang eines Gelo-207/DR mit vierstufiger Bandbreitenregelung wurde ein Signal von S9 + 20 dB zugeführt, und die erforderlichen Verstimmungen des GDM bei Abnahme um je eine S-Stufe an Empfänger wurden gemessen. Stellung 0 ist für Fonie hinreichend breit. In Stellung 1 und 2 klingt Fonie etwas dumpf. In den Stellungen 3 und 4 wird die Filterkurve oben zunehmend spitzer, die Weitabselektion ändert sich jedoch nur wenig. Die Stellung 4 ist auch für Einzelzeichenempfang in Cw geeignet.

Aufbau des Mikrofilters

Die Spulen des Gelo-207-Bandfilters zwischen der ersten und zweiten ZF-Stufe wurden ausgebaut. Die HF-Litze (15x0,05) eignet sich zum Wickeln der neuen, kleinen Spulen (Valvo „S 14/8-04-4B“). Die er-

forderlichen 60 Wdg. kann man bei lagenweisem Wickeln gut unterbringen. Damit erhält man bei dieser Kernart eine Induktivität von rund 200 μ H.

$$L[\mu H] = \left(\frac{Wdg.}{a} \right)^2; a = 4,5$$

Die Formel ergibt eine Induktivität von 180 μ H; dazu kommen noch 10% für den Regelstift in Mittelstellung. Die Kreiskapazität errechnet sich zu 565 pF. Um den erheblichen positiven Temperaturkoeffizienten der Ferritspule auszugleichen, sind keramische Kondensatoren mit einem negativen Temperaturkoeffizienten von rund -150×10^{-4} (hellgrün) oder kleine Styroflexkondensatoren mit 125 V Prüfspannung geeignet.

Die HF-Litze läßt sich leicht verzinnen, wenn man die Seidenisolierung entfernt und dann mit sehr heißem Lötkolben und einer Perle geschmolzenen Lötzinns (Harzdraht) mehrmals über das Litzenende streicht. Als Unterlage eignet sich ein Stück Eternit oder sonst ein schlecht wärmeleitendes keramisches Material.

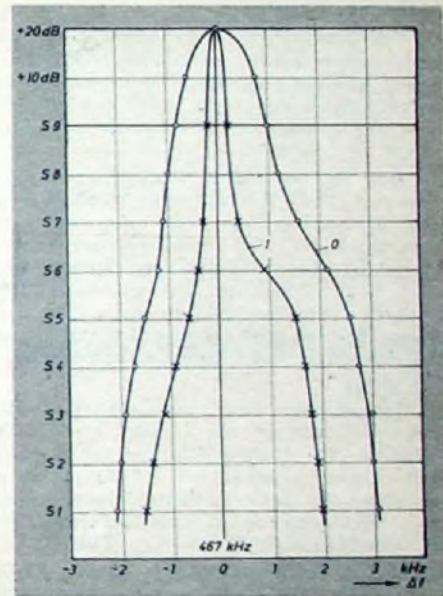


Bild 4. Durchlaßkurven in S-Stufen

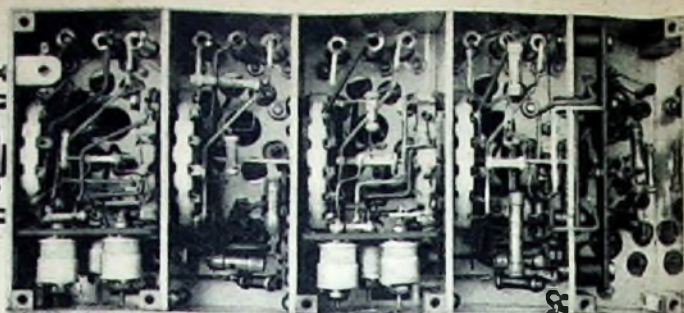
Ohne entsprechende Werkzeuge dürfte es dem Amateur nicht gelingen, die vom Hersteller angegebene Bördelung des Metallhalters beim Zusammenbau des Spulenkörpers vorzunehmen. Die Metallhülse wurde daher an sechs Stellen eingesägt, so daß drei etwa 3 mm breite und 3 mm lange Lappen entstehen. Der Spulenkörper wird mit einer M2-Schraube zentral gespannt, und dann werden diese Lappen mit einem kleinen Schraubenzieher nach innen umgedrückt.

Da der Wickelraum des Spulenkörpers nicht ausreicht, um noch eine anodenseitige Ankopplungswicklung unterzubringen, wurde, zumal genügend Platz vorhanden ist, ein dritter Ankopplungskreis gewählt. Eine Drosselspule würde den gleichen Platz benötigen. Wer weniger gedrängt bauen möchte, kann eine HF-Drossel außerhalb des Filters anordnen, so daß nur zwei Spulen im Becher unterzubringen sind.



Bild 6. Ansicht des Doppel-Quarzfilters

Bild 7. Blick in die Verdrahtung



Die Befestigung der neuen Einzelteile erfolgt an einer zentral angeordneten langen M 3-Schraube, die gleichzeitig als Erdleitung dient. Ein Zwischenblech trennt den ersten vom zweiten Spulenkreis, und zwei Blechflügel schirmen den dritten gegen den ersten Kreis ab. Obwohl die Ferritspulen praktisch kein Streufeld aufweisen, muß doch wegen der gedrängten Bauweise auf sehr sorgfältige gegenseitige Abschirmung der drei Kreise geachtet werden. Die Kopplung vom zweiten auf den dritten Kreis soll nur über den Quarz erfolgen. Zur Neutralisation der Quarzkapazität kann man einen Trimmer der alten Filterkopfflatte verwenden. Die Trolitulplatte mit dem überzähligen Trimmer wird mit einer angefeuchteten Laubsäge so weit gekürzt, daß sich der Quarz einfügen läßt. Es ist zweckmäßig, daß man sich das Filter vorher maßstabgetreu auf Millimeterpapier skizziert.

Abgleich des Filters

- 1) Vor dem Einbau der Spulen sollte man sich vergewissern, ob bei loserer kapazitiver Ankopplung des GDM tatsächlich die vorgesehene Frequenz von etwa 467 kHz bei der errechneten Kreiskapazität vorliegt.
- 2) Der für das Filter vorgesehene Quarz gibt im GDM die genauere Frequenz an. Ein Röhrenvoltmeter, das man über 5 pF ankoppelt, soll bei etwa 1/3 eingedrehtem Regelstift Resonanz anzeigen. Später kommen (was zu beachten ist) bei den Kreisen I und III die Kapazitäten der angeschlossenen Röhren und bei den Kreisen II und III die Quarz- und Neutralisationskapazität hinzu.
- 3) Die kleine Mühe, eine Quarz-Ersatzkapazität aufzubauen, sollte man nicht scheuen. Ein Philips-Trimmer (30 pF) wird auf einen abgesägten FT-Quarzhalter montiert. In Serie zu dem Trimmer liegt zur Spreizung des Einstellbereiches ein kleiner Kondensator von 6... 10 pF.
- 4) Die 8. Harmonische des Quarz-GDM fixiert man mit einem Amateurempfänger bei eingeschaltetem BFO am oberen Ende (3,73 MHz) des 80-m-Bandes. Dieser Empfänger sollte zur Kontrolle während des ganzen Trimmvorganges mitlaufen, da man sonst zu leicht von der Arbeitsfrequenz abirrt.
- 5) Das fertig montierte Filter wird an das Quarz-GDM und das Röhrenvoltmeter (s. 2) angeschlossen. Den Quarz ersetzt

man im Filter durch seine Ersatzkapazität. Der Abschirmbecher muß bei jeder Messung überschoben sein. Die drei Kreise werden wie bei einem normalen Bandfilter auf maximalen Ausschlag getrimmt.

6) Mit sehr geringen Kapazitätsänderungen dreht man nun den Neutralisationskondensator C_N ein. Dabei trimmt man jedesmal die Kreise II und III (weniger den Kreis I) wieder auf Maximum nach. Das GDM liegt über 5 pF am Eingangskreis, das Röhrenvoltmeter über 5 pF mit möglichst kurzen Leitungen am Ausgang des Filters. Provisorisch angeordnete Abschirmbleche verhindern eine direkte Kopplung des GDM auf das Voltmeter (wichtig!). Bei Annäherung an den Neutralisationspunkt, d. h., wenn die Spannung am Voltmeter stark zurückgegangen ist, bemerkt man, daß der Kreis II kaum noch reagiert. Man läßt ihn dann unberücksichtigt und stimmt nur noch den Kreis III nach. Diese Arbeit setzt etwas Geduld voraus. Gegebenenfalls müssen die Kondensatoren C3 und C5 (Bild 2) vergrößert oder verkleinert werden, da sich die Spulen nur schwer ändern lassen.

7) Es soll erreicht werden, daß sich die über die Quarz-Ersatzkapazität und den Neutralisationskondensator fließenden Ströme gegenseitig aufheben und somit am Kreis III keine HF-Spannung auftreten kann. Der Quarz läßt dann nur seine Frequenz durch und koppelt die Kreise II und III.

8) Der Quarz wird jetzt in das Filter und eine Spule in das GDM eingesetzt. Die Filterfrequenz des Quarzes liegt nun etwa 200... 500 Hz niedriger als seine Schwingfrequenz; der mitlaufende Empfänger muß daher 2... 4 kHz nachgestellt werden. Die drei Kreise werden dann auf Maximum nachgetrimmt. Sollte die Durchlaßkurve auf einer Seite erheblich flacher verlaufen als auf der anderen, dann hatte die Quarz-Ersatzkapazität nicht den richtigen Wert. Man stellt das GDM auf die Flanke der flachen Seite bei etwa 1/10 Vollausschlag des Voltmeters ein, verändert ganz vorsichtig die Einstellung von C_N , bis die Anzeige des Voltmeters auf etwa 1/15 des Vollausschlags zurückgegangen ist, und stimmt die Resonanzkreise wieder nach. Diese Maßnahme muß in sehr kleinen Schritten erfolgen.

9) Das Filter kann nun in den Empfänger eingebaut werden. Die Kreise I und III werden nach dem Voltmeter, das jetzt an der nachfolgenden Stufe liegt, entsprechend den Schalt- und Röhrenkapazitäten nachgetrimmt. Der Kreis II und die Neutralisation bleiben unangetastet.

Nach dem Einbau des Filters zeigte der Gelo-empfang eine wesentlich höhere Trennschärfe. Gegen Splatter von Nachbarsendern ist jedoch auch der beste Empfänger machtlos. Jedes Rundfunkgerät mit Konverter wird durch dieses Mikro-Quarz-

filter zu einem gut brauchbaren Amateurempfänger. Mit zwei derartigen Filtern lassen sich Trennschärfen erreichen, die man sonst nur bei hochwertigen Geräten antrifft.

Regelbares Doppel-Quarzfilter

Der Wunschtraum vieler Amateure wird ein regelbares Doppel-Quarzfilter modernster Bauweise nach Telefunken [5] sein. An die Geduld und das Fingerspitzengefühl werden bei regelbaren Filtern jedoch erheblich größere Anforderungen als bei Filtern mit fester Bandbreite gestellt. Moderne Meßmittel erleichtern zwar die Trimmerarbeit, aber auch mit bescheidenen Mitteln erreicht man, wie hier gezeigt werden soll, das Ziel.

Das Telefunken-Filter wurde von 525 auf 467 kHz umgerechnet [3, 4], die maximale Bandbreite auf ± 2 kHz herabgesetzt und die Kreisgüte auf $Q = 210$ gesteigert, um trotz der verringerten Bandbreite den Flat-Top beizubehalten. Er entsteht wie bei einem 2-Kreis-Bandfilter durch Verkopplung der drei Kreise, wenn die Kreisgüten und Resonanzwiderstände richtig bemessen sind [3, 4]. An Stelle der vierstufigen Regelung wurde eine dreistufige mit fünf versetzten Stellungen gewählt (Bild 5). Dadurch verringert sich die Anzahl der Trimmer von 12 auf 9 Stück. Für Amateurzwecke genügen auch bei diesem Filter „FT 241“-Quarze, die auf 50... 100 Hz Frequenzübereinstimmung ausgesucht sind

Die zur Berechnung von Quarzfiltern [3, 4] erforderlichen Daten des Quarzes lassen sich aus den Abmessungen der Quarzplatte ermitteln [6].

- 1) Die Kantenlänge K bestimmt die Frequenz

$$K_{[\text{mm}]} = 3070/f_{[\text{kHz}]}$$

Bei 467 kHz ist $K = 6,57$ mm.

- 2) Die sehr wichtige Quarzinduktivität L_Q hängt von der Dicke d der Quarzplatte ab

$$L_{Q[H]} = 22,6 \cdot d_{[\text{mm}]}$$

Deutsche Normquarze haben eine Dicke von 0,5 mm, also eine Induktivität von 11,3 H. FT-Quarze sind etwas dünner (0,45 mm); dadurch sinkt die Induktivität auf 10 H (Vorsicht bei Quarzen mit unbekanntem Daten in unzugänglichen Metallhaltern). Telefunken wählt - das läßt sich rückwärts errechnen - noch dünnere Quarzplatten und kann daher zu niedrigen L/C-Verhältnissen in den Abschlußkreisen übergehen.

- 3) Die reine Quarzkapazität C_p hängt von der Scheibendicke d und der Frequenz f ab

$$C_p [pF] = \frac{320\ 000}{f_{[\text{kHz}]}^2 \cdot d_{[\text{mm}]}}$$

Für 467 kHz ergeben sich bei normalen Scheibendicken 3 pF (hinzu kommen noch 1... 2 pF für den Sockel), die über eine Neutralisation unschädlich gemacht werden müssen.

Der Filterbaustein (Bilder 6... 8) wurde so entworfen, daß er auf dem Chassis eines

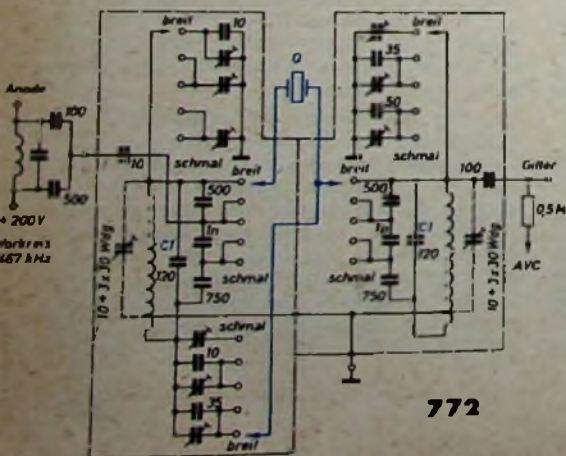


Bild 5. Schaltung des Doppel-Quarzfilters ($C_1 = 120$ pF, keramisch, $TK_C = -750 \cdot 10^{-4}$; Kondensatoren unter 100 pF: keramisch, $TK_C = -150 \cdot 10^{-4}$; Kondensatoren über 100 pF: Styroflex-Ausführung)



3,5 Millionen potentielle Käufer

werden in der Zeit vom 10. Oktober bis zum 10. Dezember unseren farbigen Werbefilm sehen. Als Spitzenstar für Playback- und andere Tonaufnahmen zeigt sich vor 3,5 Millionen Kinobesuchern das Vierspur-Tonbandgerät Magnetophon 76.

Diesen Film ließ TELEFUNKEN zur Unterstützung Ihrer Verkaufsbemühungen drehen.

Ihr Schaufenster wird das letzte Glied dieser Werbekette sein, deshalb liegt es jetzt an Ihnen, aus den Interessenten echte Käufer zu machen.

Wer Qualität sucht - wählt

TELEFUNKEN

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

Geloso „207/DR“ Platz finden kann. Die Schalterachse tritt an der Stelle durch die Frontplatte, an der vorher der Regler des Noise-Limiters angebracht war. Dieser wurde an die frei gewordene Stelle des Bandbreiteregler verlegt. Die zweite ZF-Stufe und die dritte ZF-Röhre sind im Filter mit eingebaut. Die Spulen wurden aus Görler-ZF-Filtern für 468 kHz („F 333“) hergestellt. Um eine sichere Abschirmung (wichtig!) zu gewährleisten, sind die einzelnen Stufen des Filters in Kammern untergebracht (Bild 7).

Spulensatz

An Stelle der von Telefunken [5] angegebenen Ferrocart-Schalenkerne „N 23/17“ wurde die nächst kleinere Ausführung „N 18/14 FC“ gewählt. In den vier Kammern des Spulenkörpers lassen sich $10 + 3 \times 30$ Wdg. HF-Litze $20 \times 0,05$ unterbringen. Alle Einbauten in den „F 333“-Filtern wurden oberhalb der Kunststoff-Grundplatte durch Absägen mit einer angefeuchteten Laubsäge entfernt. Etwa an der Stelle, an der sich vorher die Stützen befanden, sind zwei lange M 3-Schrauben (Bild 8) eingefügt, die zur Halterung der neuen Spulen zwischen zwei Superperlinplatten und als Erdung dienen.

An Stelle der vielen Spulenzapfungen (Telefunken) wurde hier für die stufenweise Bandbreitereglung eine kapazitive Unterteilung gewählt. In dem Becher ist genügend Platz zum Unterbringen dieser Kondensatoren. Die verhältnismäßig kleine Spule wird durch den großen Becher kaum bedämpft, so daß Betriebs-Kreisgüten von 210 erreicht werden. Obwohl es nicht unbedingt erforderlich ist, die Spulen mit einem Regelstift auszurüsten, erleichtert er doch das Trimmen. Zur Führung des Regelstiftes kann man das Oberstück eines Wickelkörpers für M 5-Kerne verwenden. Die Kopplungswicklung von der ersten ZF-Röhre zum zweiten Filter hat 25 Wdg. $0,15 \text{ mm } \varnothing \text{ CuLS}$; sie liegt auf der Neutralisationswicklung.

Trimmen

Die sehr präzisen Angaben von Telefunken über Wickeldaten und Kondensatoren [5] dürften wohl in erster Linie den Zweck haben, das serienweise Trimmen der Filter zu erleichtern. Bei amateurmäßiger Einzelfertigung sind sie nicht so genau zu nehmen.

1) Mit dem GDM wird jede Spule in Schmalstellung auf 467 kHz getrimmt. Alle Rohrtrimmer stehen dabei in Mittelstellung.

2) Mit dem Quarz-GDM wird nachgetrimmt und die 8. Harmonische im mitlaufenden Empfänger fixiert. Die Ankopplung erfolgt in der ersten Stufe lose über

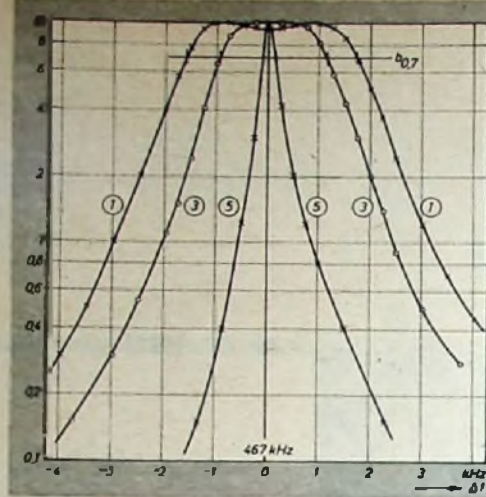


Bild 9 (oben). Durchlaßkurven einer Stufe des Doppel-Quarzfilters. Bild 10 (rechts). Durchlaßkurven des gesamten ZF-Teiles des Amateurempfängers

5 pF an dem Mittelabgriff der Kondensatorenkette. Das Röhrenvoltmeter liegt an der Anode der ersten Röhre, die über einen Widerstand von 5 kOhm provisorisch direkt an +200 V geführt wird. Die erste Stufe wird zuerst getrimmt.

3) Der Quarz wird in das Filter eingesetzt. Mit dem normalen GDM sucht man in der Nähe der Quarz-Schwingfrequenz einen spitzen Ausschlag am Röhrenvoltmeter, den die Filterfrequenz hervorruft. Auf diese Frequenz stimmt man den Stationsempfänger ab, das GDM bleibt auf dieser Frequenz stehen.

4) An Stelle des Quarzes wird seine Ersatzkapazität eingefügt (das Filter steht immer noch in Schmalstellung). Nun erfolgt die Neutralisation wie beim Mikrofilter. Zum Schluß setzt man den Quarz ein und trimmt die Spulen auf Maximum nach, ohne etwas an der Neutralisation zu ändern.

5) Wenn es die Platzverhältnisse erlauben, sollte man den Trimmer für die Breitstellung nicht als Zentraltrimmer verwenden, sondern für jede Funktion einen besonderen Trimmer (im Bild 5 gestrichelt gezeichnet) wählen. Wie unter 4) wird nun die Breitstellung getrimmt. Aber man darf nur äußerst vorsichtig anschließend den Versuch unternehmen, das Filter mit eingefügtem Quarz nachzutrimmen. Es hat nämlich im Top zwei Höcker und eventuell noch einen dritten, kleineren in der Mitte. Man kann nicht auf Maximum trimmen!

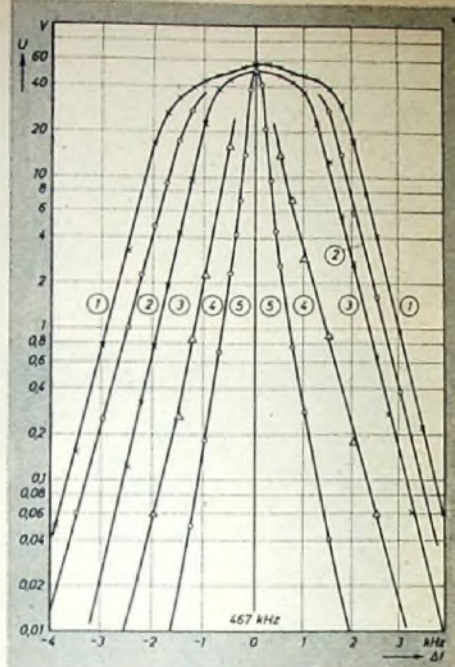
6) Anschließend muß man die Schmalstellung nochmals trimmen, weil sie durch die Breitstellung wieder verstimmt wurde.

7) Die Mittelstellung wird wie 4) getrimmt.

8) Bei diesem „Puzzlespiel“ läßt es sich nicht vermeiden, daß man erst durch Zuschalten kleiner Kondensatoren in den Regelbereich der Trimmer gelangt. Die in der Schaltung angegebenen Werte können nur als Richtwerte angesehen werden, da amateurmäßig angefertigte Spulen große Streuungen aufweisen.

9) Die zweite Stufe wird wie die erste getrimmt. Das GDM liegt am Gitter der ersten ZF-Röhre, die Verbindung zur Spule wird unterbrochen. Das Voltmeter schaltet man an die Anode der zweiten ZF-Röhre, die wieder mit einem 5-kOhm-Widerstand direkt an +200 V gelegt ist.

10) Man sollte nicht die Mühe scheuen, die Durchlaßkurve punktweise auf Millimeter-



papier mit logarithmischer Teilung aufzutragen (Bild 9). Besonders wichtig sind die Messungen bei 60 ... 80 dB Dämpfung, die man an einem normalen Oszillografen nur schwer ablesen kann.

Bild 9 zeigt die Durchlaßkurven des einstufigen Filters und Bild 10 die des gesamten ZF-Teiles. Im Amateurfunk dürfte eine dreistufige Regelung für AM, SSB und Cw genügen. Der Aufbau vereinfacht sich dadurch erheblich. Jedes Filter benötigt dann nämlich nur zwei Umschaltplatten mit 3×3 Kontakten; beim Ausgangskreis bleiben drei Kontakte frei. Der Aufbau vereinfacht sich ferner, wenn man an Stelle der Eisenpulver-Schalenkerne mit ihren weiträumigen Abschirmbechern Ferrit-Schalenkerne verwendet, die sich in unmittelbarer Nähe des Umschalters anordnen lassen.

In keinem guten Empfänger sollte heute eine ZF-Bandbreitereglung fehlen, da der Störpegel bei jeder Bandbreiteminderung deutlich hörbar abnimmt. Dieser Effekt macht sich besonders bei Cw-Empfang in Schmalstellung bemerkbar.

Schrifttum

- [1] Faessler, R.: Mehr Selektivität im Kurzwellenempfänger. DL-QTC Bd. 29 (1958) Nr. 4, S. 150-153
- [2] Morgenstern, D.: Selektivität und Demodulation im Einseitenbandempfänger. DL-QTC Bd. 29 (1958) Nr. 5, S. 195-204
- [3] Spillner, F.: Ein Amateur-Kleinsuper mit Quarzfilter. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 7, S. 191-193
- [4] Spillner, F.: Bemessung von Dreikreis-Quarzfiltern. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 8, S. 218
- [5] Lennartz, H.: Quarzfilter mit umschaltbarer Bandbreite 100 Hz bis 3 kHz. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 4, S. 115 bis 119
- [6] Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker, Bd. 2. Berlin 1953. VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

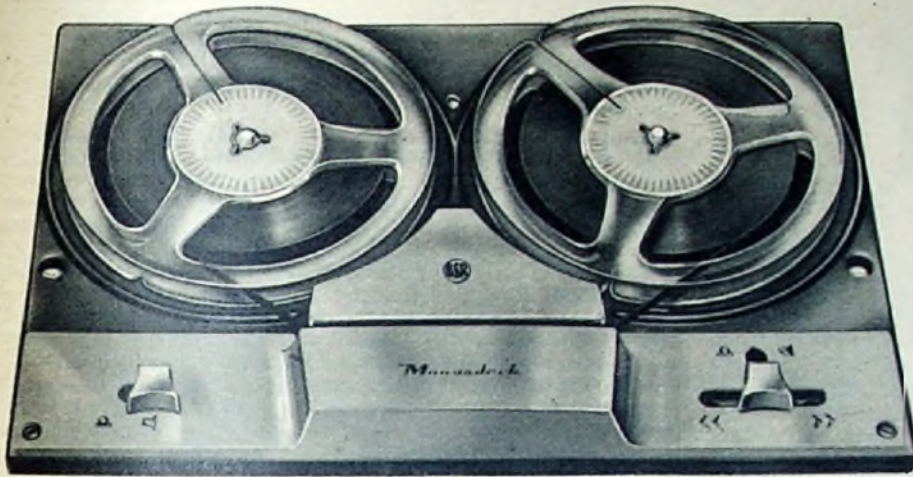
Liste der Spezialteile

Ferroxcube-Schalenkern „S 14/8-04-4 B“	(Valvo)
Ferrocart-Schalenkern „N 18/14 FC“	(Vogt & Co.)
Wickelkörper „SP 18/4“	(Vogt & Co.)
Regelstift „Gw 5/21 FC“	(Vogt & Co.)
Rohrtrimmer, 20 pF	(Valvo)
FT-Quarze, 400 ... 800 kHz	(Wuttke)

◀ Bild 8. Abschlußkreis des Doppel-Quarzfilters



präsentiert sein neues
TONBAND-CHASSIS



- Einfache und narrensichere Bedienung
- Kleine und flache Einbaumaße
- Moderne Formgestaltung
- Geschwindigkeit 9,5 cm/sec



bietet mit diesem neuen Tonband-Chassis in Verbindung mit dem millionenfach bewährten Monarch Plattenwechsler interessante Kombinationsmöglichkeiten für Musikschränke und Koffergeräte



GENERALVERTRETUNG

GEORGE SMITH G. M. B. H.

FRANKFURT/M. · Gr. Kornmarkt 3-5, Tel. 23549, 23649

Monarch

Monarch

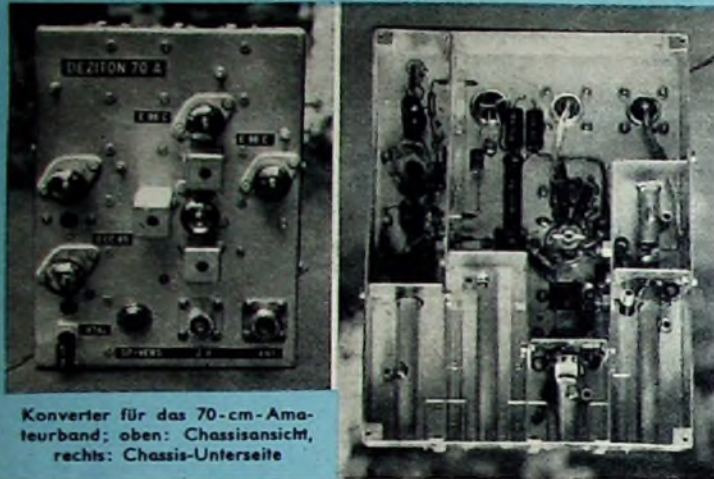
Monarch

Monarch

Monarch

Monarch

UKW-Amateure trafen sich in Weinheim



Konverter für das 70-cm-Amateurband; oben: Chassisansicht, rechts: Chassis-Unterseite

Die traditionelle Tagung der UKW-Amateure fand am 19. und 20. September 1959 wieder in Weinheim/Bergstr. statt. Es kamen mehr als 100 aktive OMs, darunter Gäste aus Österreich, der Schweiz und Holland. Wenn man berücksichtigt, daß es in Deutschland nur etwa 500 aktive UKW-Amateure gibt, so kann die Beteiligung als außerordentlich gut bezeichnet werden. Wie auch im vergangenen Jahr, lag die Leitung der Tagung in den Händen von E. Bröckmann (DJ 1 SB), der in Wiesbaden die „Zentrale Rundspruchstation für die geophysikalische Kooperation“ betreibt.

In der Begrüßungsansprache ermahnte der UKW-Referent des DARC, OM Dr. K. G. Lickfeld, die Amateure, sich mehr des 70-cm-Bandes anzunehmen, da auf diesem Bereich in Deutschland nur 10 Stationen arbeiten. Bei der bestehenden Frequenzknappheit könnte sonst eines Tages dieses Band den Amateuren mangels Interesses entzogen werden. Die Hauptschwierigkeiten scheinen hier beim Bau eines geeigneten Konverters für 435 MHz zu liegen. Dabei wies der Redner auf den in der FUNK-TECHNIK von OM W. W. Diefenbach veröffentlichten Leitartikel „Start auf dem 70-cm-Band“ hin¹⁾.

Zur Überraschung der Anwesenden zeigte dann Dr. Lickfeld die ersten Muster eines industriell gefertigten Konverters für das 70-cm-Amateurband, Typ „Deziton 70 A“ (Hersteller Ing.-Büro Buhr, Malsch bei Karlsruhe, Preis 275 DM), der in Kürze lieferbar ist. Seine Empfindlichkeit liegt bei 6 kT_0 ; umgesetzt wird

¹⁾ Diefenbach, W. W.: Start auf dem 70-cm-Band. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 1, S. 3

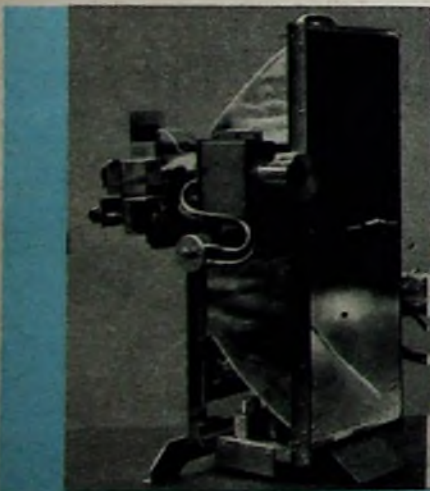
auf eine ZF von 28...30 MHz – also auf das 10-m-Band –, so daß der Stationsempfänger benutzt werden kann. Bei diesem Gerät verwendet man Rohrkreise. In der Vorstufe und in der Mischstufe arbeitet je eine Röhre E 86 C in Gitterbasisschaltung. Der quarzgesteuerte Oszillator in Meißnerschaltung schwingt auf der Frequenz 45.111 MHz, die dann in weiteren Stufen (ECC 85, E 88 CC) auf 406 MHz vervielfacht wird. Da der Konverter noch einen Kaskode-ZF-Vorverstärker mit der E 88 CC hat, erhält der nachgeschaltete Kurzwellenempfänger eine ausreichende HF-Spannung.

Anschließend sprach E. Koch (DL 1 HM) über Autoantennen mit Rundstrahlcharakteristik und berichtete über diesbezügliche Versuche und Messungen. Der Vertikalstrahler, den die kommerziellen Funkdienste (Feuerwehr, Polizei usw.) verwenden, scheidet bei den mit horizontaler Polarisation arbeitenden Amateurstationen aus, da, wie auch die Versuche zeigten, sein Wirkungsgrad zu gering ist. Bei dem in Mobilbetrieb meistens verwendeten Ringdipol bereitet jedoch die Ermittlung der genauen Anpassung an 60 Ohm einige Mühe, und außerdem ist der Gewinn mit etwa -6 dB gegenüber 0 dB beim Faltdipol ungünstig. Die mit verhältnismäßig geringer Energie arbeitenden Mobilstationen erfordern aber möglichst leistungsfähige Rundstrahlantennen. Die besten Ergebnisse würde man mit einem Kreuzdipol erreichen, der aber für das Amateurband kommerziell nicht gefertigt wird.

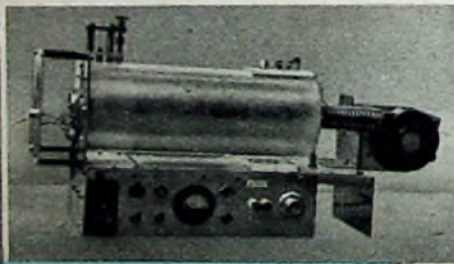
Gute Erfolge wurden dagegen mit einem abgewinkelten Faltdipol erreicht, der in der Vorzugsrichtung einen Gewinn von etwa $-1,5 \text{ dB}$ und bei 360° Grad von -3 dB hat. Lediglich bei 90° und 270° entspricht der Gewinn nur dem des Ringdipols. Diese Antenne hat außerdem einen Fußpunktwiderstand von 240 Ohm, so daß die mühsame Ermittlung der Anpassung entfällt und eine Transformationsleitung auf 60 Ohm sich witterungsgeschützt im Anschlußgehäuse unterbringen läßt. Verwendet wurde ein abgewinkelter Faltdipol für das 2-m-Band von Kathrein.

OM Reithofer (DL 6 MH) erzählte von auf 2400 MHz gemeinsam mit OM H. Wesselsky (DJ 1 CK) durchgeführten Versuchen, bei denen Einschübe von ehemaligen PPM-Stationen verwendet wurden. Der Oszillator mit der Röhre 2C40 hat einen Topfkreis und wird am Gitter mit A 2 moduliert. Als Antenne verwendete man einen geschweißten Parabolspiegel aus Aluminium. Der Empfänger arbeitet mit Diodenmischung ($4 \times 1N21B$); der VFO ist von 2250 ... 2500 MHz abstimmbare. Zunächst setzt man auf die erste ZF von 30 MHz um, die in einem zweistufigen ZF-Verstärker verstärkt und dann in einer weiteren Mischstufe auf 5,5 MHz transponiert wird.

OM H. Bleher (DJ 2 GO) empfahl für UKW-Empfänger an Stelle des bisher angewandten Doppelsuperprinzips die einfache Mischung mit einem „Super-Oszillator“ (wie in der kommerziellen Nachrichtentechnik). Hier verwendet man zwei Oszillatoren, von denen einer quartzgesteuert ist und eine hohe Frequenz erzeugt, während der andere als VFO im Bereich von etwa 20 MHz ar-



Sender und Empfänger mit Parabolspiegel für 2400 MHz von DJ 1 CK



2-m-Endstufe mit Topfkreis und Kühlgebläse von DJ 3 QC



Mobilstation für alle Bänder (80; 40, 20, 15, 10 und 2 m) von DL 3 FO

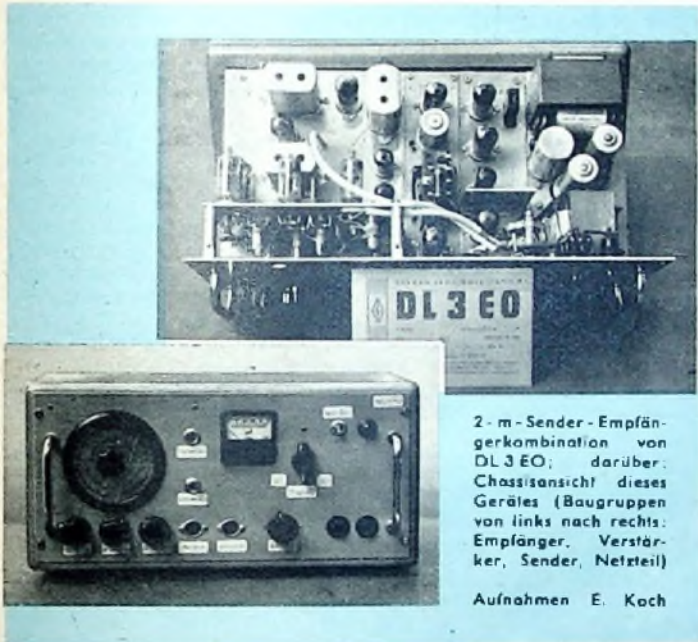
◀ Verdreifachstufe von 432 auf 1296 MHz von DJ 3 ENA

beitet. Beide Frequenzen werden einer Mischstufe zugeführt, in der die endgültige Überlagerungsfrequenz entsteht. Dabei ist besonders auf die richtige Frequenzwahl für die Oszillatoren zu achten, damit ihre Oberwellen nicht in das 2-m-Band fallen und dort Pfeifstellen verursachen. OM Bleher schlug vor, einen 16,3-MHz-Quarz im 7. Oberton zu erregen – das ergibt eine Frequenz von 114,1 MHz – und einen variablen VFO von 21,6 bis 23,6 MHz zu verwenden. Als sehr günstig hat sich eine ZF von 8,3 MHz erwiesen. Zur Erreichung der erforderlichen Trennschärfe ist jedoch ein Quarzfilter notwendig.

Starke Beachtung fand der Vortrag von OM H. Schweitzer (DL 3 TO) über „Oberton-Oszillatoren“. Es würde zu weit führen, hier ausführlich auf die sehr interessanten Ausführungen einzugehen, denen sich eine längere Diskussion anschloß. Die dann von OM D. Volhard (DL 3 NQ) formulierte Schlußfolgerung lautet: Oberton-Quarzoszillatoren sind besonders für Konverter, auf der Quarz-Grundfrequenz arbeitende Oszillatoren für Sender geeignet.

Von den in Weinheim ausgestellten Geräten können aus Raumgründen nur einige kurz beschrieben werden. Es zeigte u. a. OM J. Dohlus (DJ 3 QC) eine Endstufe mit 2-m-Topfkreis, die mit der Röhre 4X150D bestückt ist und mit 90 W Input die gleiche Feldstärke wie mit der 829B und den sonst üblichen Kreisen ergibt. Der 2-m-Topfkreis kann auch gegen einen 70-cm-Topfkreis ausgewechselt werden.

Einen Verdreifacher von 432 auf 1296 MHz, der mit der Röhre 2C39A eine HF-Ausgangsleistung von rund 8 W abgibt, stellte OM K. Eckert (DJ 3 ENA) aus. Mit diesem Sender wurde eine Entfernung von 190 km ohne optische Sicht (Feldberg i. Schw. bis Weinheim) überbrückt.



2-m-Sender-Empfängerkombination von DL 3 EO; darüber: Chassisansicht dieses Gerätes (Baugruppen von links nach rechts: Empfänger, Verstärker, Sender, Netzteil)

Aufnahmen E. Koch

Besonderes Interesse fand auch eine UKW-Sender-Empfängerkombination eines bei OM W. Pilz (DL 3 AY) arbeitenden Funkfreundes, die dieser als Gesellenstück gebaut hat. Hier ist der 2-m-Sender mit nur zwei Röhren (E 88 CC und QQE 03/12) bestückt. Ein Quarz wird im Oberton auf 48 MHz erregt, die Frequenz im zweiten System der E 88 CC auf 145 MHz verdreifacht und der QQE 03/12 zugeführt, die eine HF-Ausgangsleistung von etwa 8 W liefert. Zur Anoden-Schirmgittermodulation dient ein Verstärker mit den Röhren EF 804 und 2 x ECL 82. Der Empfänger hat im Eingang eine Röhre EC 80 in Gitterbasisschaltung, an die sich ein Kaskodeverstärker mit der E 88 CC anschließt. Im Mischer verwendet man eine E 180 F. Der Quarz-Oszillator mit der E 88 CC erzeugt die Frequenz 39 MHz, die im zweiten System dieser Röhre verdreifacht wird. Die Umsetzung erfolgt auf 27...29 MHz. Es folgen die Misch- und Oszillatorstufe (ECH 81), eine ZF-Stufe (EBF 89) und der NF-Verstärker (ECL 82). Sehr stark beachtet, vor allem wegen ihrer geringen Abmessungen, wurde auch die Mobilstation von OM G. Friedland (DL 3 FO) für alle Bänder (80, 40, 20, 15, 10 und 2 m).

Es wäre zu begrüßen, wenn die Erbauer von so interessanten Geräten Bauanleitungen zum Nachbau in der Fachpresse veröffentlichen würden, um den Newcomer vor Mißerfolgen bei Eigenkonstruktionen zu bewahren und anderen Amateuren Anregungen für weitere Entwicklungen zu geben.

E. Koch (DL 1 HM)

PHILIPS FACHBÜCHER



3 NEUERSCHEINUNGEN HERBST
1 NEUAUFLAGE 1959

Band IX A. Flächentransistoren in der Impulstechnik.

von DR. DIPL.-ING. P. A. NEETESON (1959)

Einführung – Überblick über die Grundschaltungen der Impulstechnik – Impulsgeneratoren: Der astabile Multivibrator – Der Sperrschwinger – Impulsformer: Der impulsgesteuerte Sperrschwinger – Der monostabile Multivibrator – Untersetzerstufen und Spannungs-Niveau-Schalter. Der stabile Zustand des bistabilen Multivibrators – Übergangverhalten des bistabilen Multivibrators – Einige Hilfsschaltungen – Logische Schaltungen

(gr.-8°) 150 Seiten, 105 Abb. Gln. DM 15,—



Magnetische Tonaufzeichnung.

von D. A. SNEL (1959)

Aufnahme und Wiedergabe in Theorie und Praxis.



Einführung – Die Festlegung des Schalls – Heimtongeräte – Magnetismus und Elektrizität – Einführung in den Magnetisierungsprozeß – Der Magnetisierungsprozeß – Der Mechanismus des Tonbandgerätes – Das Band und die Köpfe – Die Magnetköpfe – Magnetband – Der Verstärker – Lautsprecher – Mikrophone – Praktische Winke für Tonbandaufnahmen – Die Wiedergabe in der Praxis – Das Diktiergerät – Stereophonie – Amateurfilme mit Magnetton – Störungen – Studiogeräte – Anwendungsmöglichkeiten – Allgemeinbildende Schulen und Musikerziehung – Verschiedenes – Erläuterungen.

(gr.-8°) 234 Seiten, 162 Abb. Gln. DM 14,—

Elektronische Geräte in der Industrie.

von P. VAN DER PLOEG (1959)

Leitfaden für Aufbau und Wartung

Funktion des Gerätes – Der Versuchsaufbau – Das Mustergerät – Fertigung – Aufstellung und Inbetriebnahme – Winke für Wartung und Instandsetzung elektronischer Geräte – Wazu laufende Wartung – Wartung – Störungssuche – Elektronenröhren-Daten

(8°) 106 Seiten, 22 Abb., 33 Fotos Kart. DM 7,—



Einführung in die Fernseh-Servicetechnik.

von H. L. SWALUW und J. VAN DER WOERD

2., nach dem neuesten Stand der Fernseh-Servicetechnik völlig neu bearbeitete Auflage 1959 von Ing. W. Hortwich und G. Krall.

(gr.-8°) 292 Seiten, 345 Abb., 3 Schalltafeln

Unentbehrlicher
Werkstatthelfer

Gln. DM 24,—

Nur im Buchhandel erhältlich

WEITERE BÜCHER IM KATALOG 1959/60



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
VERLAGS-ABTEILUNG · HAMBURG 1

Heathkit

RÖHRENVOLTMETER

V-7A



Ein Standardmeßgerät mit 30 Meßbereichen für vielseitige Anwendung in der gesamten NF- und HF-Technik.

Messbereiche: 0 ... 1,5/5/15/50/150/500/1500 V_{eff}
 0 ... 4/14/40/140/400/1400/4000 V_{ss}
 0.1 ... 1000 M Ω (in 7 Stufen)
 Frequenzgang: 42 Hz ... 7 MHz
 Eingangswdst.: 11 M Ω
 Skalenlänge: 110 mm

DM 185,- als Bausatz
 DM 249,- betriebsfertig

DAYSTROM ELEKTRO
 G. M. B. H.
 FRANKFURT M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 23122

Messen und Ausstellungen

Salon de la Radio et de la Télévision, Paris 1959



Tragbarer Fernsehempfänger für Netz- und Batteriebetrieb der Firma Paris-Auto-Radio

Vom 10. bis 21. September 1959 fand auf dem Ausstellungsgelände an der Porte de Versailles die 21. französische Radio- und Fernsehausstellung statt. Da die Hersteller von Einzelteilen und Meßgeräten im Frühjahr an einer ausschließlich für die Fachwelt bestimmten Schau teilnehmen, richtet sich der „Salon“ nur an das große Publikum.

Trotzdem waren in diesem Jahre einige Einzelteile zu sehen, allerdings nur in einem besonders abgegrenzten und „Musée de la Radio“ genannten Bezirk der Ausstellung. Es handelte sich hier um Bauteile aus der Anfangszeit der Rundfunktechnik, beispielsweise um Röhren, bei denen Heizfaden, Gitter und Anode übereinander angeordnet und daher deutlich zu unterscheiden waren. Auch Empfänger mit unzähligen Drehknöpfen und durch lange Hartgummistäbe gegen Handkapazität gesicherten Schwenkspulen wurden gezeigt. Andächtig und besonnen würdigten besonders ältere Besucher diesen mit viel Geschmack zusammengestellten Rückblick.

Aber auch ohne den Kontrast zu diesen Museumsstücken fällt der hohe technische Stand der gezeigten Geräte sofort auf. Der Transistor beherrscht jetzt völlig die Reisegeräte, die immer kleiner, handlicher, geschmackvoller und dabei leistungsfähiger werden. Die von Radiola, Martial, Jicky und Grammat hergestellten Taschenempfänger sind sehr sorgfältig konstruierte Geräte mit zwei Wellenbereichen, deren gute Empfangseigenschaften man allerdings mit einem Gewicht von etwa 800 g erkaufen muß.

Autoempfänger mit Niederspannungsröhren und Transistor-Endstufe wurden u. a. von Arel und Radiola gezeigt. Aber auch auf diesem Gebiet scheint sich die reine Transistorbestückung durchzusetzen, da sich Transistoren besonders für die sogenann-

FILMSPULEN
 UND FILMDOSEN
 MAGNETBANDSPULEN
 WICKELKERNE · ADAPTER
ARCHIV-KASSETTEN
 für TONBAND UND FILM

Schneider

CARL SCHNEIDER
 BOHRBACH-DARMSTADT 2
 TELEFON OBER-BAHSTADT 310
 FERNSCHREIBER 0419-704



Dieser Kofferempfänger von Radio-Célar hat u. a. eine Teleskop-Antenne für den KW-Bereich

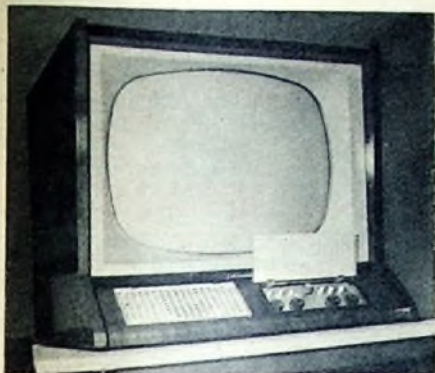


Phonokoffer mit Rundfunkteil für Kurz-, Mittel- und Langwelle von Radio-Célar

ten Einschub-Empfänger eignen. Ein derartiges Gerät stellte Firvox unter der Bezeichnung „Transmobile“ aus. Dabei handelt es sich um einen tragbaren Empfänger, in dem nur Lautsprecher und Batterien fest eingebaut sind. Die übrigen Teile enthält ein Einschub, der dem Gehäuse entnommen und in das Armaturenbrett des Wagens eingesetzt werden kann. Dort wird er aus der

Wagenbatterie gespeist; Betriebsspannungen von 6 und 12 V lassen sich durch einfaches Umschalten einstellen. Die Einschubvorrichtung betätigt einen Kontakt, der die eingebaute Ferritantenne ab- und die Wagenantenne anschaltet sowie eine Skalenlampe in Betrieb setzt.

Stereo-Verstärker und -Plattenspieler waren auf fast allen einschlägigen Ständen zu sehen. Laufend veranstaltet auch der



Fernsehempfänger der Firma Télé-Master; rechts unten sind die Bedienungsknöpfe für den Fernseh- und UKW-Tonrundfunkteil sichtbar, links daneben sind hinter dem Gitter zwei Lautsprecher untergebracht

französische Rundfunk zahlreiche stereophonische Versuchssendungen, die teilweise über zwei MW- oder zwei UKW-Sender, oft aber auch über UKW für den rechten und über MW für den linken Kanal übertragen werden. Es ist nämlich mit einem AM/FM-Empfänger mit getrennter Abstimmung an sich möglich, zwei Programme gleichzeitig zu empfangen; man benötigt dann neben dem Empfänger also nur noch einen zusätzlichen NF-Verstärker, der zur Wiedergabe von Stereo-Bändern oder -Platten ohnehin erforderlich ist. Versuche mit kompatibler Einsender-Stereophonie werden zur Zeit nicht öffentlich durchgeführt. Das Publikum scheint sich jedoch für Stereophonie nur langsam zu begeistern; oft hört man das technisch schwer widerlegbare Argument, daß zwei Schallquellen ebensowenig einen Flächen- oder gar Raumeindruck hervorrufen können wie zwei Lichtpunkte ein Bild. Da man mit dem linken Ohr auch den rechten Lautsprecher hört, würden die Phasenunterschiede, soweit sie nicht schon durch Reflexionen im Raum völlig entstellt sind, ebenfalls verwischt. Trotzdem hat es hier aber noch niemand gewagt, eine Kopfhörer-Stereophonie zu propagieren.

Zum ersten Male wurden in diesem Jahre tragbare Fernsehgeräte gezeigt. Der nur für Netzbetrieb eingerichtete Empfänger von General Télévision, der 14 kg wiegt und 110 W verbraucht, ist mit einer amerikanischen 36-cm-110°-Bildröhre ausgerüstet. Etwas kleiner und leichter (10 kg) ist der „Télé-portable“ von Paris-Auto-Radio, der zwar nur eine 20-cm-Bildröhre hat, aber einen Zerhacker enthält, der einen Betrieb mit Batteriespannungen zwischen 6 und 48 V gestattet. Die Leistungsaufnahme beträgt dann etwa 40 W.

Die 110°-Bildröhre wartet immer noch auf ihre allgemeine Einführung; offenbar ergibt sich mit dem anspruchsvollen 819-Zeilen-System noch keine zufriedenstellende Bildschärfe. Einen Fernsehempfänger mit eingebautem UKW-Teil stellte Télé-Master aus, bei dem das Problem der Schallabstrahlung nach vorn recht geschmackvoll gelöst war.

H. S.

STEREO

... oder **MONO**



Es ist ganz gleich, wie Sie diesen modernen, formschönen 20-Watt-Verstärker einsetzen. Er wird jeden verwöhnten Musikfreund wegen seiner Klangleue begeistern. Dieser zukunftssichere Verstärker bringt, stereophonisch eingesetzt, das Orchester ins Haus.

Stereo-Verstärker VKS 203

Ausgangsleistung 20 W (je Kanal 10 W) ● Frequenzbereich 10 bis 30000 Hz \pm 2 dB ● Klirrfaktor: 0,5% ● 4 Eingänge: Band, Mikrofon, Radio, Phono ● 3 Lautsprecher-Ausgänge je Kanal: 4 Ω , 8 Ω , 16 Ω ● Lautstärke-Regler ● Höhen-Regler +16 bis -17 dB ● Tiefen-Regler +16 bis -18 dB ● Stromversorgung 110, 130, 150, 220, 240 V ● Maße: 400 x 135 x 250 mm ● Röhrenbestückung: 3 x ECC 83, 2 x ECC 81, 4 x EL 95, EZ 80.

Besonderheiten

Drucktastenwähler ● Fernregleranschluß ● Ausgang für Stereo-Tonbandaufnahmen ● Balance-Regler ● Tasten für Zimmerlautstärke und monaurale Wiedergabe ● Flaches, formschönes Gehäuse.

Preis nur 498.- DM

Fordern Sie bitte unseren Prospekt VKS 203 möglichst bald an.

SENNHEISER
electronic

BISSENDORF/HANNOVER

WIMA
Tropydur

KONDENSATOREN

werden nach modernsten Fertigungsverfahren hergestellt, die vor allem jene überraschend guten elektrischen Eigenschaften zur Folge haben, die sonst nur bei Kondensatoren mit höheren Herstellungskosten erreicht werden. **WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM-NECKARAU
Wattstraße 6-8

DURECTA

KATHREIN FI-Antenne mit hohem V/R

Die KATHREIN-DURECTA erreicht mit zwei gespeisten Strahlern und einem Reflektor ein Vor-Rückverhältnis von 22 dB, Gewinn 5 dB; für den Empfang von Horizontal- und Vertikal-Polarisation geeignet.

4105 K 4 DM 80.- 4105 K 3 DM 82.-
4105 K 2 DM 85.-

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

FIRATO Internationale Ausstellung für Radio, Fernsehen und Elektronenindustrie

Die FIRATO fand in Amsterdam in der Zeit vom 1.9. bis 8.9. 1959 statt und gab einen guten Überblick über Rundfunk- und Fernsehgeräte, Magnetongeräte, Plattenspieler, Antennen, Meßgeräte, industrielle elektronische Geräte, Zubehör, Einzelteile usw. Neben den holländischen Firmen war auch die deutsche Elektroindustrie vertreten, und auf den Ständen der verschiedenen holländischen Handelsgesellschaften sah man einen guten Querschnitt der europäischen und nordamerikanischen Industrie. Auch einige japanische Firmen zeigten einen Teil ihrer Fertigung.

Während die Stände der großen Firmen klar und übersichtlich gegliedert waren, häuften sich auf manchen kleineren Ständen die einzelnen Artikel der verschiedensten Hersteller derart, daß es schwierig war, die Übersicht zu behalten. Diesem Platzmangel wird durch den Bau neuer Ausstellungshallen, die 1961 fertig sein sollen, abgeholfen werden.

Die allgemeine Entwicklung ist durch ein starkes Vordringen der Stereo-Wiedergabe gekennzeichnet. Plattenspieler und Magnetongeräte werden von den meisten Firmen auch in Stereo-Ausführung geliefert. Dabei sind die Tonabnehmersysteme auch für Mono-Schallplatten geeignet. In den Musiktruhen sind Lautsprecher für beide Kanäle eingebaut, so daß man nicht unbedingt von der Truhe getrennte Lautsprecher verwenden muß. Spitzengeräte gleichen fast schon kleinen Tonstudios, zum Beispiel die im Bild 1 dargestellte Luxustruhe von Philips mit Magnetongerät und 10-Plattenwechsler in Stereo-Ausführung. Diese Truhe hat acht Lautsprecher. Das Angebot an Stereo-Schallplatten, auch vieler englischer und amerikanischer Firmen, war recht beträchtlich.

Bei den Fernsehgeräten setzt sich allgemein die 110"-Bildröhre durch. Philips zeigte erstmalig ein Universal-Fernsehgerät für das holländische und belgische Fernsehsystem mit automatischer Zeilenumschaltung von 625 auf 819 Zeilen und automatischem Zeilen- und Bildfang. Für die Fernseh-Aufnahmetechnik brachte Philips die Kleinstkamera „Miniresistron“ mit nur 55 mm Durchmesser heraus, die auch an bisher unzugänglichen Stellen, zum Beispiel in Bohrlöchern usw., Fernsehaufnahmen ermöglicht.

Die „Mach es selbst“-Aktion gewinnt auch auf dem elektronischen Sektor Freunde. Zu den bisher erhältlichen Baukästen für Verstärker und Empfänger von Philips kam ein Baukastensystem für Transistorempfänger der Firma Amroh hinzu (Bild 2). Durch Zusatzbaukästen kann der zunächst kleine Empfänger zu einem dreistufigen Transistorempfänger mit Lautsprecher erweitert werden. Die Firma Heath zeigte sogar selbstzubauende Vielfach-Meßinstrumente.

Auffallend war die starke Beteiligung japanischer Firmen (Sakura, Towa, Yamato, Sanwa und Kyoritsu) auf dem Gebiete der Vielfach-Meßgeräte, die ihre Instrumente zu sehr niedrigen Preisen anboten (10 Bereiche, 2000 Ohm/V, Preis 10,90 hfl.; 23 Bereiche, 20 000 Ohm/V, Preis 29,65 hfl.). Allerdings werden für alle diese Geräte keine Meßgenauigkeiten angegeben.



Bild 1. Luxus-Musiktruhe von Philips mit 8 Lautsprechern, Magnetongerät und 10-Plattenwechsler in Stereo-Ausführung



Bild 2. Baukasten von Amroh für einen Transistorempfänger, links Baukasten, oben der Empfänger



Bild 3. Panorama-Empfänger „RA 81“ der Firma Racal, bestehend aus dem Funkverkehrs-Empfänger „RA 17“ (unten) und dem Panoramazusatz „RA 66“ (oben). Frequenzbereich 1...30 MHz, sichtbare Bandbreite stetig veränderbar von 100 kHz bis 1,04 MHz innerhalb des gesamten Frequenzbereiches

Aus der kommerziellen Funktechnik sei ein neuartiger Funkverkehrsempfänger mit Panorama-Zusatzgerät der Firma Racal genannt (Bild 3). Mit dem Zusatzgerät können die jeweils gerade arbeitenden Sender ermittelt und ihre Frequenzen gemessen werden.

Eine automatische Datumsanzeige mit anschließbarem Drucker zeigte die Firma Vanandel. Dieses vom Wechselstromnetz gesteuerte Gerät zeigt über Zahlenglimmlampen Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde an und gestattet durch den Drucker die zeitliche Fixierung irgendwelcher Vorgänge.

Eine neuartige Anzeige für die Digitaltechnik stellte Philips in Form seiner Zifferneinheiten vor. In zehn hintereinanderliegenden Glasscheiben von etwa 65 x 45 mm Größe ist je eine der Ziffern 0...9 punktförmig eingraviert; zwei zusätzliche Scheiben lassen sich mit weiteren Zeichen, zum Beispiel Punkt, Komma usw., versehen. Die Scheiben werden, ähnlich wie bei Flutlichtskalen, durch je eine Glühlampe von der Seite beleuchtet, und man erhält so eine etwa 25 mm hohe leuchtende Ziffer. Wegen der punktförmigen Eingravierung treten die vor der jeweils leuchtenden Ziffer liegenden anderen Ziffern nicht störend in Erscheinung. Die Zifferneinheiten sind in kleinen Einbaueinheiten untergebracht, von denen sich beliebig viele nebeneinander anordnen lassen.

Auf dem Gebiet der industriellen Elektronik brachte Philips zwei Bausteinsysteme heraus, ein neuentwickeltes für logische Schaltungen, die sogenannten „Combi-Elemente“, und ein weiteres für voreinstellbare Zählseinheiten. Das Bausteinsystem für logische Schaltungen ist mit Transistoren bestückt und in vergossener gedruckter Schaltung ausgeführt. Es besteht aus zehn Elementen in der Einheitsgröße 24 x 54 x 10 mm, mit denen sich praktisch alle vorkommenden Anwendungsfälle beherrschen lassen. Neben verschiedenen UND- und ODER-Elementen mit zwei und drei Eingängen sind Verstärker-, Impulsformer-, Flip-Flop-Elemente usw. in dem System enthalten. Rein äußerlich werden die verschiedenen Elemente durch Farben voneinander unterschieden.

Ein weiteres Bausteinsystem für logische Schaltungen, das sogenannte „Logistat-System“, war auf dem AEG-Stand zu sehen. Auch dieses System, das ebenfalls mit Transistoren bestückt und in vergossener gedruckter Schaltung ausgeführt ist, läßt sich für alle praktisch vorkommenden Steuerungszwecke einsetzen.

Das Bausteinsystem für voreinstellbare Zählseinheiten ist gleichfalls in gedruckter Schaltung ausgeführt und mit Transistoren und Kaltkathoden-Relaisröhren bestückt. Es werden zwei Arten von Elementen unterschieden:

1) Kleine Einheiten, deren gedruckte Schaltung als Steckeneinheit ausgebildet ist. Sie sind einzeln anwendbar oder finden als Unterelemente der Haupteinheiten Verwendung.

2) Haupteinheiten im Metallgehäuse (40 x 117 x 104 mm), die ebenfalls steckbar sind.

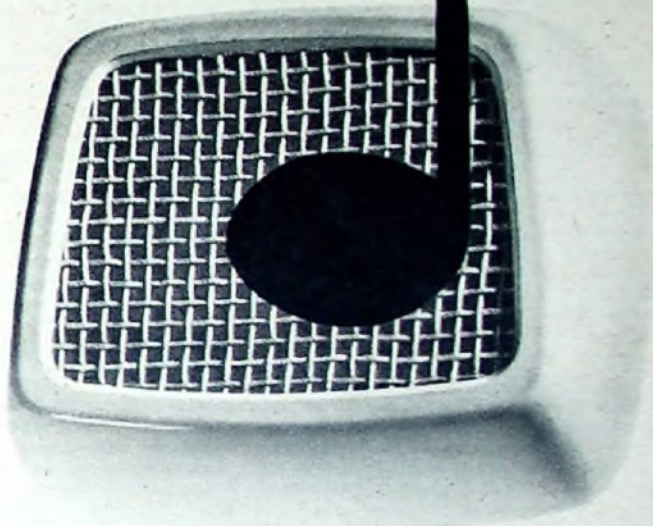
Die drei kleinen Einheiten bestehen aus Impulsformer-, Programm-Initiator- und Relaisverstärker-Einheit. Das wichtigste Element der sieben Haupteinheiten ist die voreinstellbare Zähldekade mit den zugehörigen zwei Programmschaltern. Weiterhin gibt es verschiedene Programmeinheiten, mit denen die Gesamtprogrammzahl auf 10 erhöht werden kann, eine Relaiseinheit, Ausgangseinheiten usw. sowie eine Leereinheit zum Aufbau von Hilfsschaltungen für spezielle Aufgaben, die in dem einheitlichen Metallgehäuse nur eine gedruckte Universal-Schaltplatte mit 16 goldplattierten Kontakten enthält. Die Verbindung der eingebauten Elemente wird über normale Drahtverbindungen hergestellt.

Aus der Fülle von Geräten und Einrichtungen seien noch das Atomreaktor-Modell der Firma Neel Electronics, Den Haag, das zur Vorführung in Schulen und Instituten bestimmt ist, die Transistor-Zählgeräte der Firma Van der Heem, Den Haag, und ein neuer Delta-C-Messer von Vanandel erwähnt, der sich zum Messen von Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Schwingungen, Feuchtigkeiten usw. einsetzen läßt. K. Sattelberg

Phoni

DM 19.50

ein neuer Kleinlautsprecher,
der sich hören und sehen läßt!



Phoni ist sehr vielseitig verwendbar:
als Zweit- oder Zusatzlautsprecher,
in Ruf- und Gegensprechanlagen,
für Tonbandgeräte u. a. m.
Unzerbrechliches Kunststoffgehäuse
grau, beige, kaffeebraun oder karminrot.

Maße: 16 x 14 x 6,5 cm

Luftspaltinduktion 11 000 Gauß

Belastbarkeit bis 2,5 Watt

Schwingspulenwiderstand 4 Ω

Frequenzbereich 180 - 11 000 Hz

Lieferung durch den Fachhandel.



STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Lorenz Werke Stuttgart



Behörden, Institute und Entwicklungsstellen der Industrie, die noch nicht die Folge 1 der

BBC-Elektronenbriefe

erhalten haben, bitten wir, ein Exemplar mit Beilagen anzufordern.

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM



Aus dem Ausland

Australien

Zwischen St. Johns (Neufundland) und Sydney (Neuschottland) ist eine 838 km lange 4-GHz-Richtfunkstrecke in Betrieb genommen worden. Neben der Möglichkeit, Fernsendungen in beiden Richtungen zu übertragen, können über das System 600 Telefon-Gegensprechkreise aufgebaut werden. 23 Stationen in einem Abstand von 30... 40 km führen die Linie entlang der nördlichen Eisenbahnstrecke quer durch die Insel Neufundland. Sonderprobleme traten bei der Planung der Strecke über die 112 km breite Meerenge von Cabot auf. Um die durch Ebbe und Flut verursachten Übertragungsschwierigkeiten zu meistern, wird eine automatische Zentimeterwellen-Raum-Diversity-Einrichtung benutzt; sie braucht keine doppelten Empfänger oder zusätzliche Frequenzen und vermeidet die durch das Umschalten verursachten Unterbrechungen.

Diese Richtfunkstrecke über die Meerenge von Cabot ist die längste „Überwasser“-Mikrowellenstrecke der Welt. Den Auftrag zur Lieferung des gesamten Systems erhielt die Standard Telephone and Cables Ltd., London, eine Schwesterfirma der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart.

Unser Australien-Mitarbeiter schreibt uns: Von hier wäre noch zu berichten, daß nun in Sydney und Melbourne das Fernsehgeschäft etwas den Höhepunkt überschritten hat, da in beiden Städten etwa 250 000 Geräte laufen. Die Geräte mit 110°-Ablenkung wurden zunächst im vergangenen Jahr von Admiral eingeführt. Admiral zog hier auch eine Bildröhrenfertigung auf.

Auch hier bemüht man sich sehr, Stereo den Käufern schmackhaft zu machen. Zwei kommerzielle Radiostationen (eine davon arbeitet mit AWA zusammen, die enge Verbindung mit der RCA und Telefunken hat) senden dabei öfter abends gleichzeitig dasselbe Programm. Es werden getrennte Mikrofone benutzt. Die Hörer werden ersucht, die eventuell vorhandenen verschiedenen und getrennten Radioapparate im Zimmer in 3 m Abstand aufzustellen und auf je einen dieser Sender einzustellen. So kann man eben auch Stereo machen.

Obgleich die Transistorenfertigung hier noch am Anfang steht, werden kaum noch tragbare Geräte mit Röhren verlangt oder hergestellt. In Autoempfängern werden mindestens die NF-Stufen mit Transistoren bestückt

Japan

Acht japanische Firmen bestellten etwa 80 Prozent des japanischen Geräte-Exports; es sind Hitachi, Sony, Toshiba (Tokyo Shibaura), Spica (Sanritsu Electric), Channel Master (Sanyo Electric), Matsushita Electric, Nippon Electric und Matsubishi.

1956 wurden in Japan 3 060 000 Radiogeräte produziert. 1957 waren es 3 750 000 und 1958 schon 5 270 000. Der gesamte Export Japans im vergangenen Jahr stellte auf dem Gebiet der Elektronik einen Wert von 44 318 000 Dollar dar. Von dieser Summe entfielen auf den Radiogeräte-Export 33 873 000 Dollar. Aus einem Vergleich geht hervor, daß rund die Hälfte des japanischen Radiogeräte-Exports nach den USA und die restliche Hälfte nach anderen Ländern geht. 60 Prozent der exportierten japanischen Radiogeräte sind Portables. Über 85 Prozent der Exportgeräte sind mit Transistoren bestückt.

Nach Angaben der Fachabteilung Röhren und Halbleiter des Verbandes der elektronischen Industrie Japans wurden im Monat Juli dieses Jahres allein 10 Millionen Empfängerröhren produziert.

Transistoren werden in Japan seit vier Jahren in Serie gefertigt. Die Monatsproduktion in Japan erreichte im Juni dieses Jahres 8 Millionen Transistoren. Sie soll in naher Zukunft auf 10 Millionen Einheiten monatlich erhöht werden.

Kürzlich ist in Japan die Fertigung sogenannter „Tunnel-Dioden“ aufgenommen worden, die in Japan nach ihrem Erfinder „Esaki-Dioden“ heißen. Tunnel-Dioden können fast alle Funktionen von Transistoren erfüllen. Sie lassen sich jedoch einfacher herstellen und kosten nur ein Drittel entsprechender Transistoren. Die obere Grenzfrequenz der Tunnel-Dioden soll bei mehreren tausend Megahertz liegen.

USA

Neue Fernsehnorm vorgeschlagen

Technische Mitarbeiter der amerikanischen Fernmeldebehörde FCC haben eine umfassende Revision der heute geltenden Fernsehnorm vorgeschlagen. Sie bestanden u. a. folgende Punkte: zu hohe Sendeleistung für Synchron-Impulse; ungenügende Ausnutzung der Kanalbreite durch Übertragung überflüssiger Bildsignal-Teile; zu hohe Sendeleistung für die Tonübertragung; Phasenverzerrungseffekte, besonders beim Farbfernsehen durch den Ton-Bildabstand von 4,5 MHz; altmodische Bildabmessungen (4 : 3), die 1941 vor allem deshalb eingeführt wurden, weil man das Bildseiten-Verhältnis des Kinos übernehmen wollte. In den Vorschlägen wird darauf hingewiesen, daß wahrscheinlich ein Übereinkommen über eine

internationale Fernsehnorm (wahrscheinlich 625 Zeilen, Bildfrequenz 50 Hz und Gesamtkanalbreite von 7 oder 8 MHz) nicht zu umgehen ist. Bei der Ausarbeitung einer neuen Norm soll nach diesen Vorschlägen ein Bild mit dem CinemaScope-Seitenverhältnis von 7 : 3 (1) benutzt werden. Ferner sollen Vorkehrungen getroffen werden, auch das Fernsehen mit Stereo-Ton auszustatten. Bei der Festlegung der Empfängernorm soll die Entwicklung „flacher“ Bildröhren und Lumineszenz-Platten berücksichtigt werden.

Land-Verfahren nicht für das Fernsehen

Es besteht kaum Aussicht, daß das kürzlich von dem amerikanischen Wissenschaftler Dr. Land entdeckte Farbmischungs-Verfahren (s. a. Heft 20/1959, S. 722) in nächster Zeit in das Farb-Fernsehen Eingang finden wird. Das geht aus mehreren Äußerungen amerikanischer Wissenschaftler und Sprechern der Geräteindustrie hervor. Bei dem von Dr. Land entdeckten Verfahren wird eine volle Farbskala aus Mischung von nur zwei, statt wie bisher dreier, Grundfarben erreicht. Diese Tatsache läßt eine große Vereinfachung der Farbbilder-Übertragung theoretisch zu. In der Praxis haben jedoch Versuche ergeben, daß die Farbtreue von Bildern, die nach dem nicht kompatiblen Land-Verfahren erzeugt werden, der Farbtreue von Farb-Fernschbildern, wie sie heute von den vorhandenen Geräten erzeugt werden können, noch weit unterlegen ist.

Spezial-Sendeantennenanlage für Farb-Fernsehen

Für den Anschluß an einen Farb-Fernsehsender mit 50 kW Leistung wurde der Firma Siemens & Halske für St. Louis (USA) eine Antennenanlage einschließlich des zugehörigen insgesamt 1050 m (3 x 350 m) langen Speisekabels in Auftrag gegeben. Die Antenne wurde auf einem 368 m hohen Sendemast installiert und ist vor kurzem in Betrieb genommen worden. Bei dieser außergewöhnlichen Masthöhe mußten besondere Maßnahmen für die Montage getroffen werden. Für die sehr starke mechanische Beanspruchung des Kabels bei der Auslegung im Mast erwies sich das von Siemens verwendete HF-Kabel als außerordentlich widerstandsfähig und entsprach in den elektrischen Werten den gestellten hohen Anforderungen. Als Antennen wurden 24 vereisungsgeschützte Fernseh-Achterfelder mit einem mittleren Antennengewinn von 18, d. h. der 18fachen Abstrahlleistung der effektiven Sendeleistung, installiert. Das für die Sendeanlage vorgesehene Ausbreitungsdiagramm wurde mittels Hubschrauber überprüft und als den Forderungen entsprechend bestätigt.

Ein neuer Weg zum Amateurfunk

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung bis zur Lizenzstufe durch unseren allgemein verständlichen Fernlehrgang. (Selbstbau von Amateurfunkgeräten) Bitte fordern Sie kostenlos unseren Prospekt an.

H. Kleber, Institut 12, Bremen Postfach 7028

Kaufgesuche

Radioröhren, Spezialröhren, Senderröhren gegen Kasse zu kaufen gesucht. Szabehaly, Hamburg-Gr. Plottbek, Grottenstraße 24, Tel.: 82 71 37

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht. Intraco GmbH, München 2, Dachauer Str. 112

Röhren aller Art kauft: Röhren-Möller, Frankfurt/M., Kaufunger Str. 24

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

HANS HERMANN FROMM bietet um Angebot kleiner u. großer Sonderposten in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren aller Art. Berlin - Wilmersdorf, Fehrbelliner Platz 3, Tel. 87 33 95 / 98

Verkäufe

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache und Musik. Bausatz ab 50,- DM Prospekt irtell F. auf der Lake & Co. Mülheim/Ruhr

„Nordfunk“ Bauteile und Bausätze. Verlangen Sie kostenlos die neuen „Nordfunk-Blätter“ Bremen 1, Schilleßbach 678

Transistor-Bausatz-Handbuch 1959 - DM 2,-

enthält auf 134 Seiten Transistoren, Transistorschaltungen, Literatur

H. Hoffmann, Elektroversand, Frankfurt/M. 1/3314

MUSIKTRUHEN

in selbstgewünschter Form, Holzart und Holzfarbe zu äußerst günstigen Preisen

TONMÖBELWERKSTÄTTEN Dr. Kraus München 9 - Sachranger Straße 7

Fernunterricht für technische Berufe: Maschinenbau, Elektrotechnik, Radioelektronik, Bautechnik, Mathematik und Stabrechnen. Verlangen Sie ausführlichen Lehrplan und das für jeden vorkommenden Techniker interessante Taschenbuch „Der Weg aufwärts“ kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte an das Technische Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postfach 1957

DR.-ING. HEINRICH SCHRÖDER

Baurat

ELEKTRISCHE NACHRICHTEN- TECHNIK

I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke

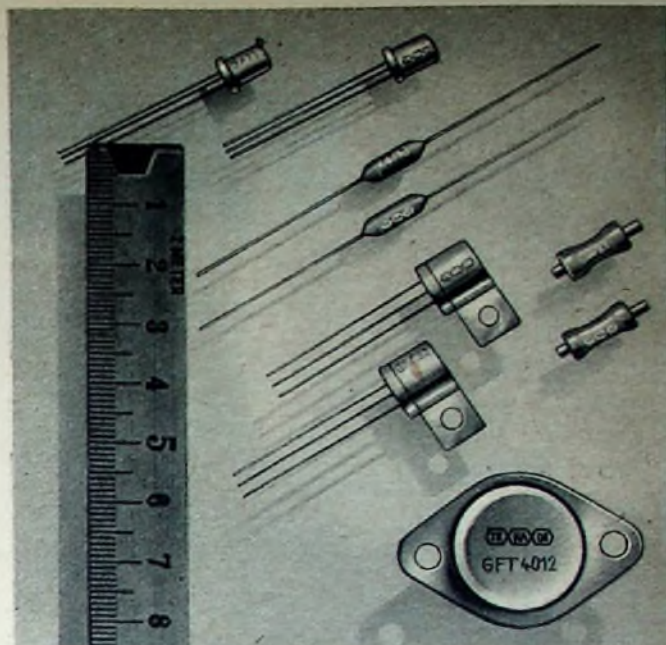
Dieses Buch behandelt das Thema sowohl in anschaulich beschreibender als auch in mathematisch entwickelnder Form. Ausgehend von der Frequenzanalyse der Nachrichtenzeichen, den Anpassungsfragen und Ortskurven, umfaßt es unter anderem die Abschnitte Resonanzkreise, Übertrager, Leitungen, Vierpole, Modulation und Überlagerung sowie Antennen und Bandfilter. Besonderer Wert ist auf die Darlegung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilgebieten gelegt.

In reichem Maße sind in dem Buch Bilder, Diagramme und durchgerechnete Beispiele zu finden. Aus langjähriger Lehrtätigkeit entstanden, ist es mit seiner großen Anzahl von Aufgaben und Lösungen besonders für Studierende an Hoch- und Fachschulen sowie für Jungingenieure gedacht, doch wendet es sich ebenso an alle diejenigen, die sich in ein bestimmtes Teilgebiet der elektrischen Nachrichtentechnik einarbeiten wollen oder nach einer sicheren Fundierung ihres aus praktischer Erfahrung gesammelten Wissens suchen.

650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen
536 Formeln · 48 Rechenbeispiele
97 durchgerechnete Aufgaben · Ganzleinen 34,- DM

Zu beziehen
durch alle Buchhandlungen im Inland und Ausland
oder durch den Verlag

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde



Das Halbleiter-Verkaufsprogramm der TE-KA-DE erfüllt auf allen Anwendungsgebieten der Halbleitertechnik hohe Ansprüche. Es umfaßt: Germanium-Dioden, Silizium-Dioden, NF-Transistoren, HF-Transistoren, Leistungstransistoren verschiedener Leistungsstufen und Spannungsfestigkeit. — Bitte, fordern Sie ausführliche technische Unterlagen.



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRABTWERKE AG. TE-KA-DE NÜRNBERG

Olympia

vorteilhaft mit der
Spezialtastatur für

Elektrofachleute

Die Spezialtastatur der OLYMPIA-Schreibmaschine enthält die vom Elektrofachmann stets gebrauchten Fachzeichen und Abkürzungen:

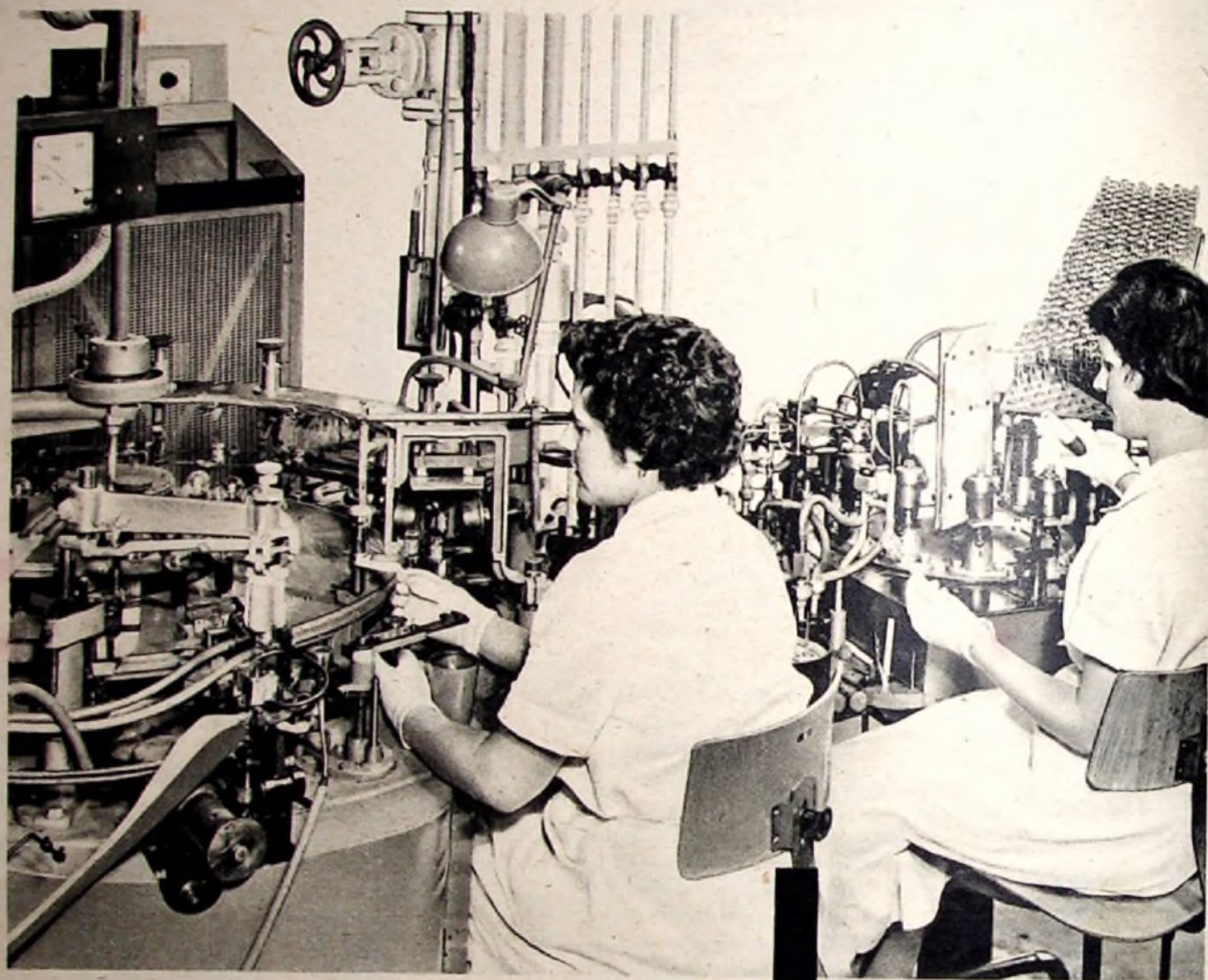


Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

Ausführliche Druckschriften senden Ihnen

OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN

VALVO



Das Evakuieren der **VALVO RÖHREN** geschieht ebenso wie das Einschmelzen der Elektroden-systeme auf karussellartigen Automaten. In den fertigen Röhren, die diese Herstellungsstadien durchlaufen haben, ist von je einer Milliarde Luftmoleküle nicht mehr als ein einziges vorhanden. Dieses -Höchstvakuum- ist Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der Röhren.

VALVO GMBH HAMBURG 1

