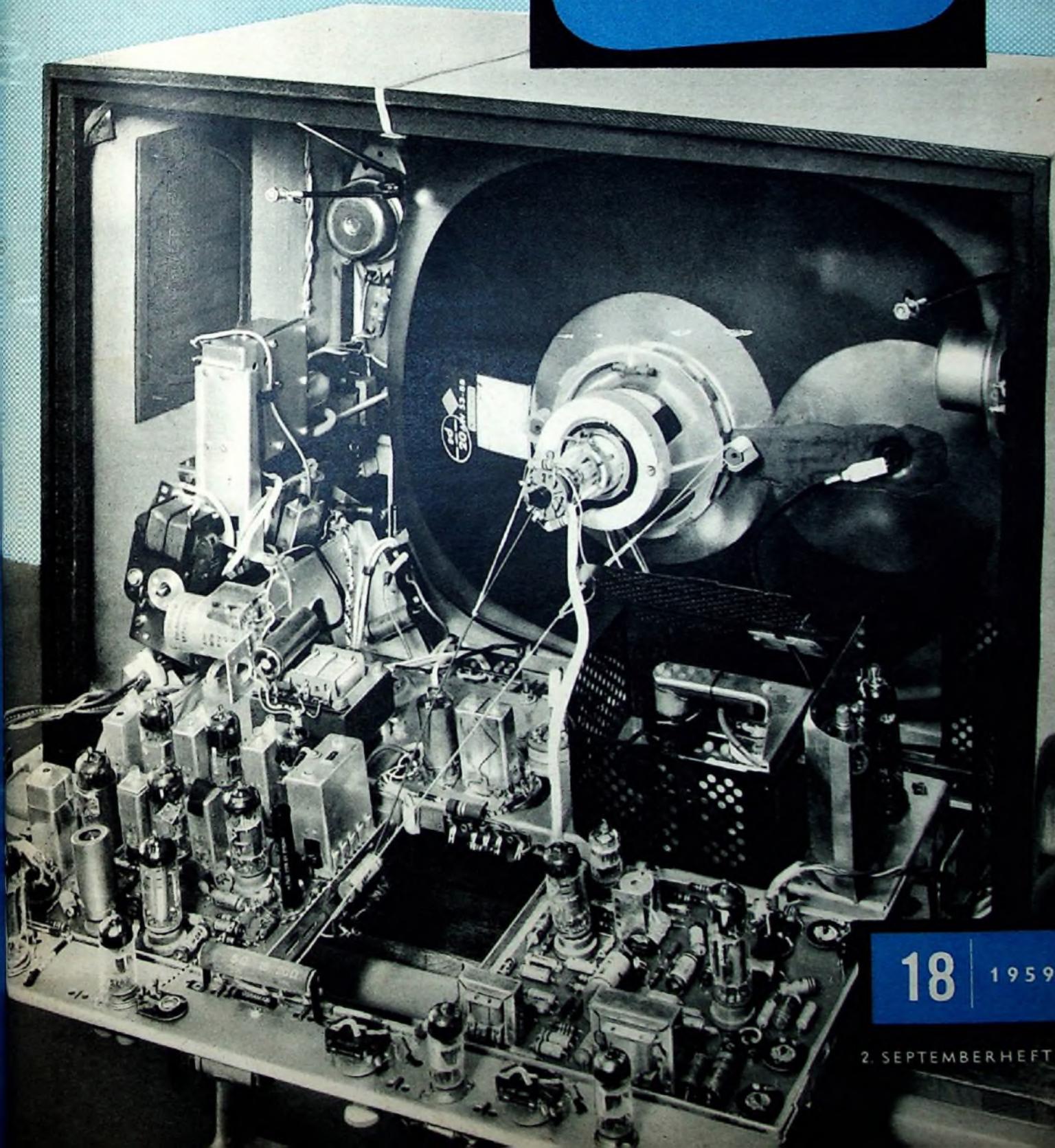


BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK



18 | 1959

2. SEPTEMBERHEFT

Funkausstellung: 532 000 Besucher

Am 23. August 1959 schloß die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Frankfurt a. M. 1959, die fünfte Nachkriegsschau ihrer Art, nach zehntägiger Ausstellungsdauer ihre Tore. Sie hatte den Rekordbesuch von 532 000 Besuchern zu verzeichnen, die sich von den Leitungen der deutschen Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Antennen- und Schallplattenindustrie überzeugen konnten. Ausländische Besucher kamen vorwiegend aus Belgien, Frankreich, Italien, Holland, Osteuropa und Skandinavien sowie aus Indien, Japan, Südamerika, den USA und dem Vorderen Orient. Das Interesse galt nicht nur den repräsentativ aufgemachten Firmenständen, sondern auch den Sonderschauen der Sendeanstalten und der Bundespost sowie den Industrie-Gemeinschaftsschauen Tonband und Schallplatte. Kommerziell war nach einem ruhigen Verlauf der ersten Messtage ein unerwartetes Ansteigen der Dispositionen zu bemerken; viele Industriefirmen bezeichnen ihre Produktion oder nennenswerte Teile davon als bis Weihnachten verkauft. Der Schallplatten- und Phono Sektor qualifizierte sich als wesentlicher Bestandteil der Gesamtbranche. Das stärkste Publikumsinteresse galt den Stereo-Demonstrationen und überhaupt den Stereo-Wiedergabegeräten, den tragbaren Transistor-Rundfunkempfängern, den neuen, flachen Fernsehempfängern, den Schallplatten und den Vierspur-Magnetongeräten; aber auch das übrige Angebot der Branche wurde interessiert begutachtet und nach Möglichkeit ausprobiert. Die Antennen-Industrie wartete mit neuen Modellen für das kommende UHF-Fernsehen auf. Die Darbietungen der Fernsehstudios und insbesondere die großen Publikumsveranstaltungen der Festhalle trugen wesentlich zu dem außerordentlichen Erfolg bei. „Handel und Industrie erwarten ein ausgezeichnetes Herbst- und Wintergeschäft“ — so schließt der zusammenfassende Bericht der Frankfurter Messe- und Ausstellungs-GmbH über diese große Schau der Branche.

Zusammenschluß des europäischen Radio- und Fernseh-Einzelhandels

Am 17. August haben sich in Frankfurt die Fachverbände des Radio- und Fernsehgeräte-Einzelhandels aus acht Ländern zur „Europäischen Föderation der nationalen Organisation des Radio- und Fernseh-Einzelhandels“ zusammengeschlossen. Vertreten waren Belgien, Dänemark, die Bundesrepublik Deutschland, Finnland, Frankreich, Holland, Österreich und die Schweiz. Ihre Zustimmung haben ferner ausgedrückt die Verbände von Schweden, Norwegen, Luxemburg und — mit Vorbehalt — Italien.

Die Vereinigung stellt sich vor allem die Aufgabe, durch enge Zusammenarbeit die beruflichen Interessen des Handels zu wahren. Insbesondere will sie sich „für eine reelle Preisgestaltung auf allen Stufen zugunsten der Verbraucher“ einsetzen und alle Anstrengungen unterstützen, die zur Verbreitung von Rundfunk und Fernsehen dienen.

Funkverwaltungskonferenz

Am 17. August 1959 wurde in Genf die Funkverwaltungskonferenz des Internationalen Fernmeldevereins eröffnet. Von den 101 Verwaltungen, die Mitglieder des Internationalen Fernmeldevereins sind, waren 76 Verwaltungen durch ihre Delegationen bei der Eröffnung vertreten. Weitere 18 Verwaltungen wurden noch erwartet.

Zum Präsidenten der Funkverwaltungskonferenz wurde einstimmig Mr. Acton (Kanada) gewählt. Die Konferenz wird voraussichtlich 4 Monate dauern. Ihre Hauptaufgaben sind folgende:

1. Revision der Vollzugsordnung für den Funkdienst.

Diese Vollzugsordnung wurde im Jahre 1947 auf der Konferenz von Atlantic City geschaffen und ist ein Teil des Internationalen Fernmeldevertrages. Sie regelt auf internationaler Ebene sämtliche Funkdienste, wie Seefunk, Flugfunk, Überseefunk, beweglicher Landfunk, Amateurfunk, Radar usw. Durch die lebhafteste technische Entwicklung auf dem Funkgebiet in den 12 Jahren seit der Konferenz von Atlantic City ist die Anpassung der internationalen Bestimmungen an den derzeitigen Stand der Funktechnik und des Funkbetriebs notwendig geworden.

2. Aufgaben auf dem Gebiet des Internationalen Funkwesens, die dieser Funkverwaltungskonferenz von den Organen des Internationalen Fernmeldevereins übertragen worden sind.

3. Überprüfung der Arbeit des IFRB (International Frequency Registration Board). Der IFRB ist ein ständiges Organ des Internationalen Fernmeldevereins und dient der weltweiten Regelung der Verwendung von Funkfrequenzen; er hat u. a. auch die Aufgabe, einen weltweiten Plan für die Verwendung von Kurzwellen im Rundfunkdienst aufzustellen.

4. Wahl der Mitglieder des IFRB, die nach den Vorschriften des Internationalen Fernmeldevertrages jeweils durch die Funkverwaltungskonferenz zu bestimmen sind.

Fernseh-Rundfunkgenehmigung

Die Auflagen der Fernseh-Rundfunkgenehmigung und der Fernseh-Rundfunkgenehmigung für Vorführzwecke werden mit Wirkung vom 1. Oktober 1959 geändert. Die Neufassung der Auflage Nr. 1 besagt, daß die Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen „Technischen Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen“ entsprechen muß (Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 107/1959).

Die technischen Vorschriften enthalten Funkstrahlungsgrenzwerte, die von den Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen eingehalten werden müssen. Mit dieser Maßnahme wird bewirkt, daß Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen keine benachbarten Ton- und Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen stören. Gleichzeitig wird hiermit erreicht, daß Störungen auch anderer Funkdienste (Flugnavigation-Funkdienst, bewegliche Funkdienste) vermieden werden.

Als Nachweis dafür, daß die Fernseh-Rundfunkgeräte die technischen Vorschriften einhalten, werden für diese Empfänger vom Fernmelde-technischen Zentralamt (FTZ) Prüfnummern erteilt. Fernseh-Rundfunkempfänger mit FTZ-Prüfnummer werden vom 1. Oktober 1959 an ohne weiteres zum Betrieb zugelassen.

AUS DEM INHALT

2. SEPTEMBERHEFT 1959

FT-Kurznachrichten	650
Gedanken zum Begriff der Elektronik	655
Tag der Schallplatte	657
Intercarrierbrumm durch Phasenmodulation beim Empfang des Fernseh-Bildtragers	658
Neuheiten auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959	
Empfänger für Hörrundfunk und Fernsehen — technisch gesehen	660
Ein Stereo-Schneidkennlinien-Entzerrer für hohe Ansprüche	665
Beilagen	
Schaltungstechnik	
Transistor-Schaltungstechnik (29)	667
Mathematik	
Einführung in die Matrizenrechnung (4)	669
Unser Reisebericht	
Leipziger Impressionen	672
Persönliches	677
Von Sendern und Frequenzen	677
Gedanken zum Selbstbau von elektronischen Organen	678
Messung der Sprachverständlichkeit in der Nachrichtentechnik	680
FT-Zeitschriftendienst	
Magnetischer Verstärker mit einstellbarer Stromverstärkung	684

Unser Titelbild: Chassis des Fernsehempfängers „FE 19“ Aufnahme: Telefunken

Aufnahmen: FT-Schwahn, Verfasser, Werkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Rehberg, Schmalz) nach Angaben der Verfasser Seiten 651 bis 654, 671, 673, 682, 687 und 688 ohne redaktionellen Teil



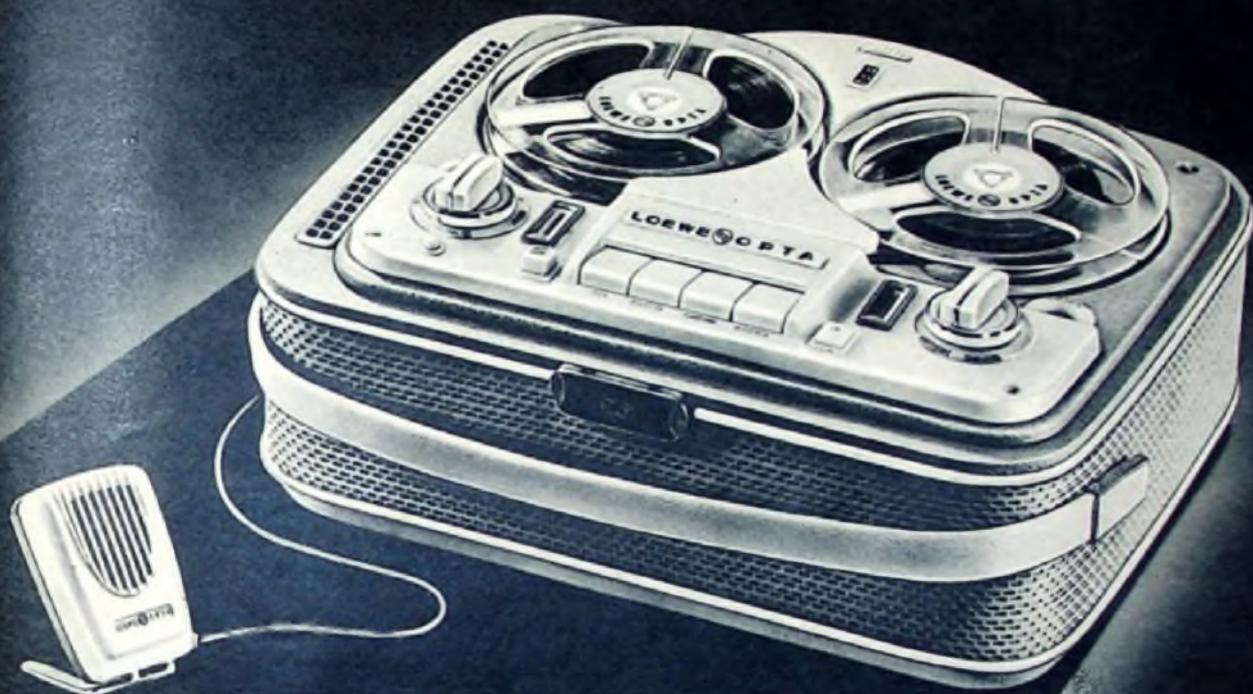
Grundig baut neues Verwaltungsgebäude. In der Kurgartenstraße in Fürth entsteht zur Zeit ein von Grundig errichtetes Verwaltungsgebäude (s. Modellaufnahme) mit einer Gesamtlänge von 119 m. Es wird 14,3 m breit sein und an der Straßenseite 25 m hoch werden. Die Fertigstellung wird bis zum Sommer 1960 erwartet. Dieses neue Gebäude wird sämtliche kaufmännischen und technisch-kaufmännischen Abteilungen des Grundig-Hauptwerkes in Fürth aufnehmen und voraussichtlich dort der letzte Grundigbau sein.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Barnigwalde, Eichbarndamm 141-147. Telefon: Sammel-Nr. 492331. Telegrammnschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0184352 fachverlage bln. Chefredakteur: Wilhelm Reih, Berlin-Frohau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Haselhorst; Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempan/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt 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: Elsnerdruck, Berlin SW 68.



LOEWE  OPTA

Hi-Fi-Tonbandkoffer



OPTAcord
402

- Naturgetreue Tonwiedergabe
- Einfache Bedienung mittels Drucktasten
- Trick-Taste zum nachträglichen Einblenden in die Aufnahme
- Sofortige Wiedergabe durch eingebauten Verstärker und Lautsprecher
- Spieldauer bis 6 Stunden mit Duo-Band

2 Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 4,75 cm/s . Getrennte Eingänge für
Mikrofon, Rundfunk, Trick . Formschönes, zweifarbiges Gehäuse

DM 449,-

LOEWE  OPTA

Wichtig: 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, GELU, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet

Perpetuum-Ebner



PE Bambi

Phono-Koffer mit Plattenspieler 3430 PE
4 Geschwindigkeiten
Breitband-Duplo-Kristall-System
Elegantes und formschönes Koffer-
gehäuse in verschiedenen sehr
ansprechenden Farben

DM 89.-



Das Neueste

PE teenager

Transistor-Verstärker-
Phono-Koffer für 6-Volt-
Batteriebetrieb mit 4 kon-
stanten Geschwindigkeiten.
Lautstark und klangrein
durch Gegenakt-Endstufe
und Breitband-Laut-
sprecher.
Transistorerregelter
Motor,
unabhängig von der
Betriebsspannung
geringer Stromverbrauch,
ca. 150 Betriebsstunden.
5 Transistoren.

DM 217.50
ohne Batterien

PE Musical 55 Stereo

Komplette, tragbare Stereo-Wiedergabeanlage mit Stereo-Spezialverstärker 2-3,5 Watt und millionenfach bewährtem Plattenwechsler REX A in Stereo-Ausführung mit Duplo-Stereo-Kristall-System.

Kofferdeckel in zweiabnehmbare Mäfften mit je einem hochwertigen Breitband-Lautsprecher teilbar. Gehörriichtige Tandem-Lautstärke-regelung für beide Kanäle. Getrennte Klangregler für jeden Kanal kombiniert mit Balanceregulierung.

DM 398.—



PE Musical 33 Stereo

Handlicher Vollstereo-Verstärker-Phono-Koffer mit Spezialverstärker 2-3,5 Watt und Plattenspieler mit Duplo-Stereo-Kristall-System. Kofferdeckel in zweiabnehmbare Mäfften mit je einem Lautsprecher teilbar. Gehörriichtige Tandem-Lautstärke-regelung für beide Kanäle. Getrennte Klangregler für jeden Kanal kombiniert mit Balanceregulierung.

DM 298.—



aus dem **PE** Programm

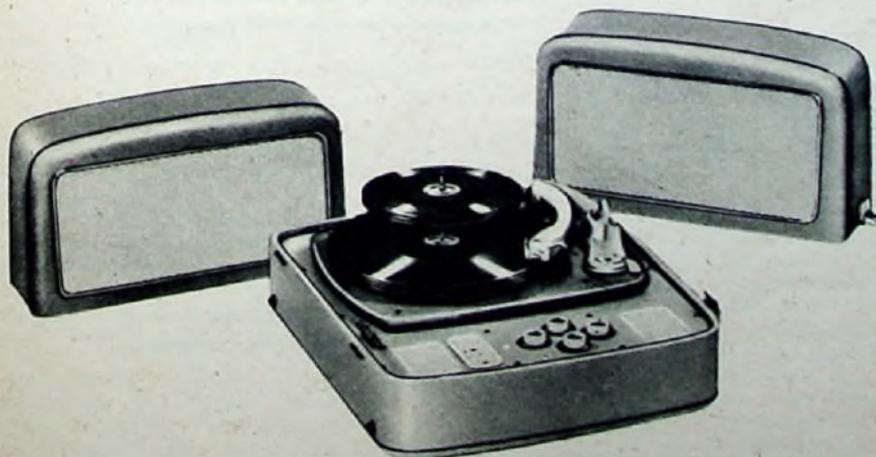
PE Musical 99 Stereo

Tragbare Stereo-Wiedergabeanlage für höchste Ansprüche. Kofferdeckel in zwei Lautsprechergruppen mit je einem hochwertigen Tiefton- und einem perm. dyn. Hochtonlautsprecher teilbar. Stereo-Spezial-Verstärker 2-4 Watt und Plattenwechsler REX DELUXE Stereo mit Duplo-Stereo-Kristall-System.

Breitbandige Abstrahlung des gesamten Frequenzbereiches bei besonders wirkungsvoller Baßwiedergabe.

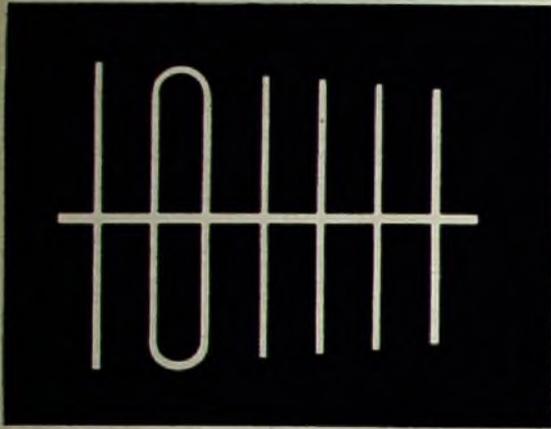
Gehörriichtige Lautstärke-regelung sowie stetige Höhen- und Baßregulierung in Tandemfunktion. Zusätzlicher gemeinsamer Balanceregler für beide Kanäle.

DM 497.50

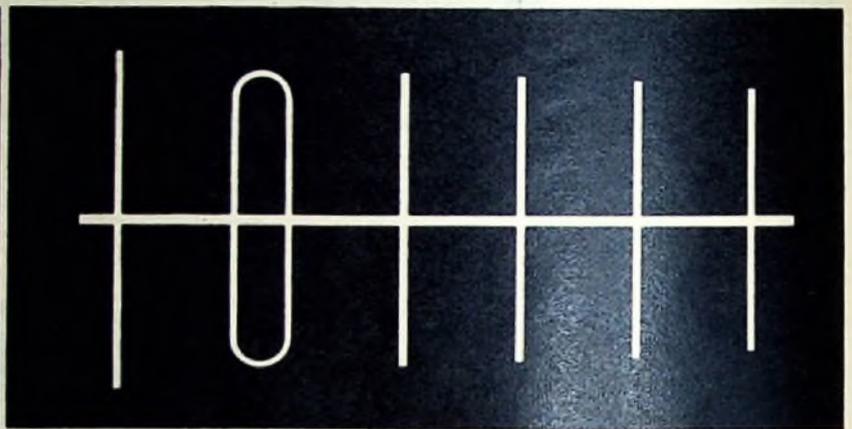


Sie gewinnen mit Abstand

durch **Hirschmann** Langbauantennen



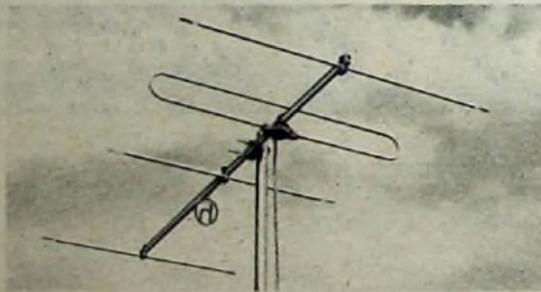
6-Element-Antenne mit engen Direktorabständen
Gewinn: 8 dB



6-Element-Antenne in Hirschmann-Langbauweise
Gewinn: 9 dB

Zahlreiche Meßreihen im Hirschmann-Labor haben bewiesen, daß nicht nur die Zahl der Direktoren den Antennengewinn bestimmt, sondern auch deren Abstände. Diese Erkenntnisse sind bei den Hirschmann-Kanalgruppen-Antennen für Band III, Fesa 4 D und Fesa 6 D, in idealer Weise realisiert. Wie der Vergleich deutlich zeigt, bieten sie bei einem Minimum an Aufwand ein Maximum an Leistung. So bringt die Fesa 6 D mit 6 Elementen annähernd so hohen Gewinn wie eine 10-Element-Antenne mit engen Direktorabständen.

Gewinnvergleich



Fesa 4 D

DM 28.-

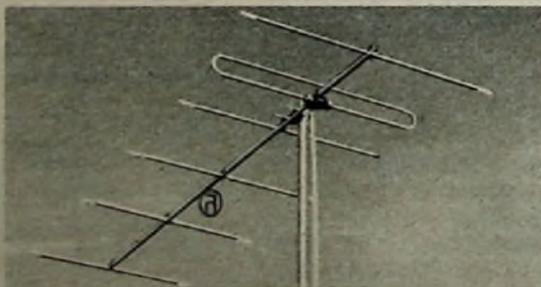
7 dB Gewinn bei nur 4 Elementen

Vor-Rück-Verhältnis 23 dB

Öffnungswinkel horizontal 55°

Typen: Fesa 4 D Kanal 5-6-7, 6-7-8, 8-9-10, 9-10-11

Durch Biegeenden auf einen Kanal abstimmbar



Fesa 6 D

DM 44.-

9 dB Gewinn bei nur 6 Elementen

Vor-Rück-Verhältnis 23 dB

Öffnungswinkel horizontal 47°

Typen: Fesa 6 D Kanal 5-6-7, 6-7-8, 8-9-10, 9-10-11

Durch Biegeenden auf einen Kanal abstimmbar



Hirschmann-Antennen in Langbauweise - Großer Gewinn - Niedrige Preise

LIEFERUNG DURCH DEN FACHGROSSHANDELI



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

F. BERGTOLD

Gedanken zum Begriff der Elektronik

Nach vor wenigen Jahren ziemlich im Hintergrund stehende Zweige der Technik gewannen zuvor kaum erahnte Bedeutung. Hierunter fallen insbesondere auch das elektronische Regeln, Steuern, Zählen und Zeitbegrenzen. Deren Anwendung beschränkt sich nicht auf die Elektrotechnik. Die Elektronik greift immer mehr auf andere Gebiete über. Insbesondere in die Fertigungstechnik dringt sie mit Macht ein; dort ist sie der erste Schritt zur Automation — zur selbständig arbeitenden Fabrik. Hiermit beginnt eine Umwälzung, die in ihrer Bedeutung wohl vergleichbar ist mit der, die die allgemeine Einführung der Kraftmaschine mit sich brachte. Diese Elektronik verbreitete sich so überraschend schnell, daß es an Zeit mangelte, sie exakt einzugliedern oder sie auch nur genau zu definieren. Der vorliegende Beitrag soll nebenbei ein Versuch in dieser Richtung sein. In der Hauptsache aber bezweckt er, eine kurze Einführung in das zu geben, was von der Elektronik zunächst einmal am meisten interessieren dürfte. Dabei werden auch die an die Elektronik angrenzenden Gebiete der Elektrotechnik kurz betrachtet.

Wissenschaftliche und Angewandte Elektronik

Früher einmal hatte das Wort „Elektronik“ eine scharf umrissene und damit klare Bedeutung. Man verstand darunter allein den Zweig der Wissenschaft, der sich mit frei fliegenden Elektronen beschäftigt.

Elektronik im heutigen Sinn könnte zunächst als Anwendung dieser Wissenschaft aufgefaßt werden. Wäre dies tatsächlich möglich, so hätte man damit wiederum eindeutige Verhältnisse. Leider trifft das nicht zu. Der neue Begriff „Elektronik“ hat sich an Hand des zugesetzten Eigenschaftswortes „elektronisch“ gebildet. Man spricht so zum Beispiel von elektronischen Steuerungen, von elektronischen Meßgeräten, von elektronischen Rechenmaschinen und von elektronischen Musikinstrumenten. Wie man hieraus sieht, handelt es sich tatsächlich um Anwendungen.

Nächstliegende Definition für Angewandte Elektronik

Die Frage, was unter Elektronik zu verstehen sei, wird vielfach so beantwortet: Hierunter sind alle Geräte und Einrichtungen zu rechnen, in denen für die wesentlichsten Funktionen frei fliegende Elektronen ausgenutzt werden. Demgemäß müßten alle elektronischen Geräte und Einrichtungen ausnahmslos an ihren prinzipiell wesentlichen Stellen Elektronenröhren enthalten. Hieraus würde folgen, daß diese Geräte und Einrichtungen bei Verzicht auf Elektronenröhren nicht mit gleichwertigen Eigenschaften zu bauen wären.

Elektronenröhre — wirklich das Kennzeichen der Elektronik?

Die Beschränkung des Begriffes „Elektronik“ auf die Grundlage des Wertens frei fliegender Elektronen läßt sich heute nicht mehr aufrecht erhalten. Selt die Transistoren für viele Zwecke in erheblichem Ausmaß an Stelle von Elektronenröhren eingesetzt werden können, ohne daß dadurch an der prinzipiellen Wirkungsweise der Geräte und Einrichtungen Nennenswertes geändert wird, muß man die Transistoren den Röhren gleichsetzen. In den Transistoren aber gibt es keine frei fliegenden Elektronen. Die sich hierauf stützende Definition der (angewandten) Elektronik läßt sich also nicht halten.

So ist festzustellen: Die jetzige Bedeutung des Wortes Elektronik geht bestimmt über die sich auf frei fliegende Elektronen gründende Definition hinaus. Demgegenüber aber werden vielfach Vorbehalte gemacht, die zu Einschränkungen des Begriffes Elektronik führen. Ihnen sind die folgenden Abschnitte gewidmet.

Einschränkungen bezüglich der Anwendungsgebiete

Bevor das Eigenschaftswort „elektronisch“ in Gebrauch kam, gab es Rundfunkgeräte, Verstärker für elektroakustische Anlagen und auch

bereits Fernsehempfänger. Wäre das Eigenschaftswort „elektronisch“ schon vor etwa 1922 aufgetaucht, so hätte man wahrscheinlich einen mit Röhren bestückten Empfänger im Gegensatz zu einem Detektorgerät als elektronisch bezeichnet. Heute aber ist es wohl abwegig, das Eigenschaftswort „elektronisch“ auf Gebiete anzuwenden, die seit langem ohne dieses Eigenschaftswort bekannt sind und die überdies große Bedeutung erlangt haben, so daß die dafür gebrauchten Bezeichnungen ohne das Eigenschaftswort „elektronisch“ Allgemeingut der Fachsprache wurden.

Die Frage, ob Rundfunk- und Fernsehempfänger sowie Verstärker für elektroakustische Anlagen in das Gebiet der Elektronik fallen, wird verschieden beantwortet. Manche der Befragten rechnen dies alles vorbehaltlos zur Elektronik hinzu. Oft aber werden Rundfunk- und Fernsehempfänger aus der Elektronik herausgenommen. Mitunter zählt man die Verstärker für elektroakustische Anlagen gleichfalls nicht zum Gebiet der Elektronik.

Doch gibt es in diesem Zusammenhang weitere Einschränkungen und Klauseln: Um Rundfunk, Fernsehen und Elektroakustik nicht zur Elektronik rechnen zu müssen, beschränkt man das, was unter Elektronik zu verstehen ist, häufig auf industrielle Anwendungen. Damit kommt man vom Regen in die Traufe: Zwar gehören weder der Rundfunk noch das zur Unterhaltung der Allgemeinheit dienende Fernsehen zur industriellen Elektronik, jedoch wohl Tonfrequenzverstärker, die zum Beispiel zur Geräuschüberwachung in der Industrie benutzt werden sowie das industrielle Fernsehen.

Das Eigenschaftswort „industrielle“ schließt außerdem manches aus der Elektronik aus, was ganz allgemein hierzu gerechnet wird. Da ist beispielsweise die Fernsteuerung von Flugzeug- und Schiffsmodellen, ein reizvolles Anwendungsgebiet der — man könnte sagen — „privaten“ Elektronik. Auch hier wird heute noch viel mit frei fliegenden Elektronen gearbeitet, wobei die benutzten Schaltungen und Prinzipien denen der industriell angewandten elektronischen Steuerungen weitgehend entsprechen.

Einschränkungen hinsichtlich der Funktion

Auf eine andere Grenzziehung zielt der Vorschlag, aus der Elektronik alle Geräte und Einrichtungen herauszunehmen, deren grundsätzliche Funktion unmittelbar und ausschließlich auf die Ausnutzung frei fliegender Elektronen beruht. Rein sprachlich wäre dieser Vorschlag darin begründet, daß man eine Anordnung, die lediglich in einer bestimmten Art besteht, nicht besonders mit einem diese Art betreffenden Eigenschaftswort zu kennzeichnen braucht. Das entspricht in gewissem Sinn dem ersten Absatz des vorangehenden Abschnittes.

Hiermit bezweckt man wohl, zum Beispiel Rundfunkempfänger und Geräte für das allgemeine Fernsehen aus der Elektronik auszuschließen. Daß die soeben erwähnte sprachliche Begründung bezüglich der Rundfunkempfänger im Hinblick auf die Detektorgeräte unzutreffend ist, wurde oben angedeutet.

Mit dieser Einschränkung wären — entgegen mancher Meinung — elektronische Spannungsmesser durchaus zur Elektronik zu rechnen, weil sich Spannungsmesser ohne Elektronenröhren herstellen lassen. Mit Röhren bestückte Verstärker müßten neuerdings als elektronisch bezeichnet werden, da es gelungen ist, solche Verstärker auch mit magnetischen Verstärkerelementen herzustellen.

Erweiterungen des Begriffes der Angewandten Elektronik

Wohl unumstritten betrachtet man in bezug auf die Elektronik die Ionenröhren als den Elektronenröhren gleichwertig. Dasselbe gilt für Transistoren. Sogar Magnetverstärker werden gelegentlich mit in die Elek-

tronik hineingenommen, was — vom Standpunkt des äußeren Verhaltens aus gesehen — eine gewisse Berechtigung hat, was aber in bezug auf die innere Funktion jedoch nicht recht begründet ist, sofern man an den frei fliegenden Elektronen als besonderes Kennzeichen der Elektronik festhält.

Neulich fiel dem Verfasser ein amerikanisches Buch über Elektronik in die Hände. In ihm sind zwar keine Transistoren und mit Transistoren bestückten Geräte behandelt, wohl aber zum Beispiel Verstärkermaschinen, also besondere elektrische Maschinen, die wie große Verstärker benutzt werden. Von Magnetverstärkern zu solchen Maschinen ist es nur ein kleiner Schritt.

Elektronik als spezielle Regel- und Steuerungstechnik

Betrachtet man sämtliche Gebiete, die heute im Sinne Angewandter Elektronik mehr oder weniger häufig elektronisch genannt werden, so schält sich vielfach ein Zusammenhang mit Steuern und Regeln heraus. Im Gegensatz zu sonstigen Steuerungs- und Regelanordnungen arbeiten elektronische Anordnungen dieser Art — zumindest im Prinzip — ohne Ausnutzen von Schaltkontakten. Hierzu zwei Beispiele:

Steuerungsanlagen, die gashaltige Röhren verwenden, werden durchweg als elektronisch empfunden, während Steuerungsanlagen, die mit Relais oder Schützen arbeiten, nicht als elektronisch gelten. Elektronische Rechenmaschinen sind mit Röhren oder Transistoren aufgebaut. In Relais-Rechenmaschinen hingegen werden die Stromkreise über Schaltkontakte gesteuert.

Im Sinne der vorhergehenden Ausführungen sollte man unter (angewandter) Elektronik vielleicht ausschließlich alle ihrem Prinzip nach mit Röhren und Halbleiter-Steuerelementen arbeitenden Steuerungs- und Regelanordnungen sowie naturgemäß auch die hierfür charakteristischen Bausteine und Bauelemente zusammenfassen.

Solche Steuerungs- und Regelanordnungen existieren durchaus nicht immer selbständig: Die Regelschaltung eines HF-Senders gehört, wenn dafür Röhren oder Halbleiter-Bauelemente benutzt werden, im angegebenen Sinne zur Elektronik, während dies für die Sender-Endstufe selbst nicht zutrifft. In ihr wird nämlich weder eine Steuerung noch eine Regelung, sondern eine Leistungswandlung bezweckt.

Statt alle Gebiete aufzuzählen, die im angegebenen Sinn unter den Begriff der Elektronik fallen, kann es vielleicht zweckmäßiger sein, Beispiele für Anordnungen und Verfahren zu nennen, die in diesem Sinn nicht zur Elektronik gehören. Das sind beispielsweise alle ungerichteten Gleichrichter, die Röntgenanlagen, die HF-Sender und -Empfänger sowie sämtliche Ela-Verstärker. Auch die HF-Generatoren für industrielle Wärmeverfahren glaubt der Verfasser hier ausschließen zu müssen, weil es sich dabei um eine Leistungswandlung (Netzfrequenzleistung in elektrische Hochfrequenzleistung) handelt.

Solche Anordnungen können jedoch elektronische Teile in Gestalt von Regelschaltungen enthalten. Vor allem aber kommen in ihnen auch für die Elektronik charakteristische Bausteine und Bauelemente vor. Schließlich können zum Beispiel Sender, Empfänger und Verstärker selbst wiederum als Bausteine elektronischer Anlagen auftreten.

Elektronik im Rahmen der Elektrotechnik

Versuche, zu zeigen, welche Teile der allgemeinen Elektrotechnik zur Angewandten Elektronik gehören, sind vielfach unternommen worden. Dabei ergaben sich zum Teil recht komplizierte Stammbäume, in denen gelegentlich Anwendungsgebiete und physikalische Prinzipien einander als nahezu gleichwertig gegenübergestellt wurden.



Bild 1. Hauptgebiete der Elektrotechnik

Gemäß dem oben gemachten Vorschlag beschränkt sich der Begriff der Elektronik hinsichtlich der Anwendung auf Steuern und Regeln. Das Gebiet der Steuerung und Regelung läßt sich verhältnismäßig leicht einordnen. Als Grundlage hierfür sei die gesamte Elektrotechnik zunächst einmal in ihre Hauptgebiete gegliedert (Bild 1). Diese sind, wenn man die chemischen Verfahren einmal außer acht läßt:

- 1) Leistungstechnik, also das Erzeugen, Verteilen und Wandeln sowie auch das Speichern elektrischer Arbeit. Dieses Teilgebiet der Elektrotechnik ist durch den Vorrang des Wirkungsgrades gekennzeichnet.
- 2) Meßtechnik, also das Messen, Prüfen, Überwachen und Kontrollieren.
- 3) Wirktechnik, also das Erzielen von Wirkungen, wozu die gesamte Übertragungstechnik, die Steuerungs- und Regeltechnik und mit der Übertragungstechnik die gesamte Aufnahme- und Wiedergabetechnik gehören. Hier ist der Wirkungsgrad erst in zweiter oder dritter Linie von Bedeutung.

Diese Einteilung darf sich im Grunde nicht etwa auf Gesamtanordnungen beziehen. Sie gilt den jeweiligen Arbeitsprinzipien. Ein Sender oder ein Kraftwerk gliedert sich in Teile, die die Leistungstechnik betreffen. Andere Teile davon gehören zur Meßtechnik und wieder andere zur Wirktechnik. Ähnlich ist es in bezug auf elektrische Antriebe.

Die Wirktechnik stellt, dem Arbeitsprinzip nach, in sehr vielen Anlagen ein Kernstück dar. In einem Kraftwerk wird gemessen oder kontrolliert, um die richtige Spannung mit der vorgeschriebenen Frequenz zu erzeugen. Die zur Wirktechnik zu rechnenden Regelanordnungen verarbeiten die Ergebnisse der Messungen und Kontrollen und wirken sich so auf die Generatoren aus, die zur Leistungstechnik gehören.

In elektroakustischen Anlagen hat man Mikrofone, Verstärker und Lautsprecher sowie gegebenenfalls das Mischpult als wirktechnische Glieder, während die Endstufe des Verstärkers der Leistungstechnik zugeordnet ist und der Ausleistungsmesser der Meßtechnik angehört.

Ein Teilgebiet der Wirktechnik ist die Technik des elektrischen Steuerns und Regels. Dieses Teilgebiet kann wiederum in weitere Gruppen aufgliedert werden. Eine der sich so ergebenden Gruppen ist durch das prinzipielle Fehlen von Schaltkontakten gekennzeichnet. In diese Gruppe rechnet die (angewandte) Elektronik. Neben ihr tritt die Magnetik auf, worunter die Magnetverstärker und die Verstärkermaschinen gezählt

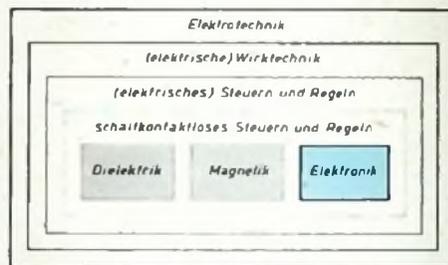


Bild 2. Übersicht über das Gebiet der Wirktechnik

werden müssen. Als drittes, dem Prinzip nach gleichgeordnetes Glied dieser Gruppe wäre die Dielektrik zu nennen, die die dielektrischen Verstärkerbauelemente und ihre Anwendungen umfaßt. Ein weiteres Teilgebiet wäre das der fremdgeheizten Heiß- und Kaltleiter. Bild 2 gibt hierzu einen Überblick.

Bausteine elektronischer Anordnungen

Unter den Bausteinen seien in sich geschlossene, selbständig arbeitsfähige Teile von prinzipieller Bedeutung für elektronische Anordnungen verstanden.

Gemäß Bild 2 wird die Elektronik hier in den Bereich des elektrischen Steuerns und Regels gerechnet. Zahlreiche Probleme, die beim elektrischen Steuern und Regeln auftreten, sind weitgehend unabhängig von der Funktion der benutzten Anordnung. Infolgedessen gibt es zur Elektronik keine ihr besonders eigentümlichen Funktionsgrundlagen. Alles was die (äußere) Funktion betrifft gilt mit entsprechend abgewandelten Bezeichnungen ebenso wie für die Elektronik zum Beispiel auch für die Magnetik, ja sogar für viele mechanisch wirkenden Steuerungs- und Regelanordnungen.

Indem wir also die Elektronik als ein Steuern und Regeln mit Hilfe von Röhren oder Halbleiter-Bauelementen — beziehungsweise auch all-

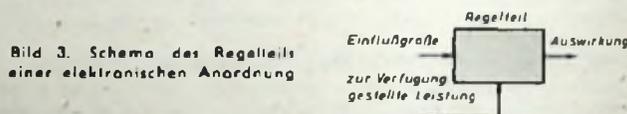


Bild 3. Schema des Regelteils einer elektronischen Anordnung

gemein mit Hilfe von kontaktlosen Bauelementen — auffassen, ist der wichtigste Baustein einer jeden elektronischen Anordnung der Regelteil. Alle anderen Teile können in der elektronischen Anordnung fehlen. Der Regelteil jedoch ist unabdingbar. Bild 3 veranschaulicht diesen Teil mit seinen zwei Eingängen und seinem Ausgang. Über den einen Eingang wird ihm die zu seinem Betrieb dienende elektrische Leistung zur Verfügung gestellt. Auf den zweiten Eingang wirkt die Einflußgröße, also die Größe, die die Regelung veranlaßt. Vielfach ist das eine elektrische Spannung, wobei deren Wert oder deren Frequenz als wesentliches Kennzeichen dient. Die Einflußgröße kann aber auch durch eine mechanische Leistung dargestellt sein, mit der beispielsweise ein Schleifkontakt verstellbar wird. Somit gehören zur Elektronik nicht nur selbsttätig arbeitende Anordnungen, sondern auch handbediente Regeleinrichtungen, falls diese nur elektronisch — also schaltkontaktlos und mit Röhren oder Halbleiter-Bauelementen — arbeiten. Als Beispiel hierfür sei die elektronische Regelung der Lichtstärke von Leuchtstrahlen erwähnt.

Meist läßt sich die Einflußgröße nicht unmittelbar verwerten. Man muß sie vielfach zunächst in elektrische Leistung oder in die für die Leistung

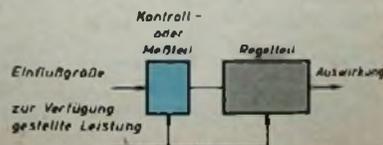


Bild 4. Schema des Kontroll- und Meßteils einer elektronischen Anordnung

maßgebende Spannung umwandeln. Dazu braucht man dann gemäß Bild 4 zusätzlich zu dem Regelleil einen Kontroll- oder Meßteil. So hat man etwa für eine Temperaturregelung als Kontroll- oder Meßteil einen Temperaturfühler, auf den als Einflußgröße die Temperatur einwirkt, während man zu einem Dämmerungsschalter als Kontroll- oder Meßteil eine Photozelle und als Einflußgröße die Lichtstärke benötigt. Bei Handbetätigung des Regelleils wird der Kontroll- oder Meßteil manchmal durch ein abzulesendes Anzeigegerät, oft aber auch durch den Bediener selbst dargestellt, der beispielsweise feststellt, daß eine Beleuchtung nicht ausreicht und demgemäß den Regelleil bedient.

Es ist möglich, daß der Kontroll- oder Meßteil den Regelleil nicht unmittelbar zu beeinflussen vermag. In diesen Fällen muß ein Geber zwischen geschaltet werden, der die mit dem Kontroll- oder Meßteil gewonnene Größe entweder verstärkt oder sie in eine passende andere Größe umsetzt. In diesem Sinne benutzt man den Geber mitunter dazu, Impulse zu erzeugen und deren Wert, deren Dauer oder deren Folge als Kennzeichen der vom Meß- oder Kontrollteil zur Verfügung gestellten Größe zu variieren.

Zum Geber gehört normalerweise ein zwischen diesen und den Regelleil geschalteter Empfänger (Bild 5). Die Ausdrücke „Geber“ und „Empfänger“ deuten darauf hin, daß die zwischen diesen beiden Anordnungen notwendige Verbindung beispielsweise auch über lange Leitungen oder über elektromagnetische Wellen hergestellt werden kann.

Der Kontroll- oder Meßteil verarbeitet die Einflußgröße. Als Bewertungsbasis hierfür dient häufig eine Vergleichsgröße. Der Vergleich selbst erfordert ein Ergänzen der elektronischen Anordnung durch einen

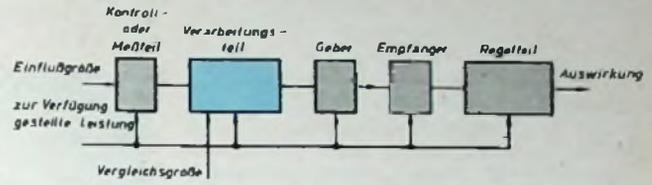
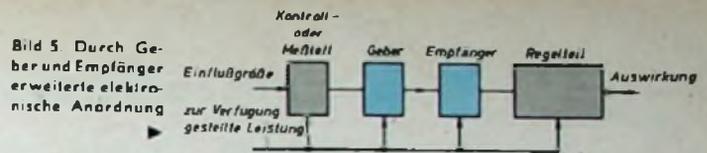


Bild 6. Schema einer nach durch einen Verarbeitungsteil ergänzten elektronischen Anordnung

weiteren Baustein – den Verarbeitungsteil (Bild 6). Dieser Teil überwiegt mit dem dafür notwendigen Aufwand vielfach alle anderen Teile der elektronischen Anordnung bei weitem. Er besteht zum Beispiel aus einer Zählrichtung, die nach Erreichen bestimmter Zahlen Signale – unmittelbar oder über Geber und Empfänger – an den Regelleil weitergibt, oder sogar aus einem elektrischen Rechenggerät. Bei Einsatz eines Rechengätes werden nicht selten Kontroll- oder Meßteil beziehungsweise Geber und Empfänger einzeln oder gemeinsam durch Bedienungspersonal ersetzt.



tag der schallplatte

Im Rahmen der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 ist es gelungen, die Schallplatte nachdrücklich in das Bewußtsein der Öffentlichkeit zu bringen. Nicht nur am 15. August – dem „tag der schallplatte“ – stand die schwarze Scheibe im Mittelpunkt des Interesses, sondern an allen Ausstellungstagen konnten sich die beiden Schallplatten-Zentren eines überaus regen Besuches erfreuen: der Schallplatten-Pavillon, der unter dem Titel „Musik und Dichtung auf Langspielplatten“ mit Vorträgen und Schallplattenkonzerten der klassischen Musik vorbehalten war, und die Schallplatten-Bar, das Zentrum der leichten Muse.

Seit der letzten Funkausstellung vor zwei Jahren haben sich auf dem deutschen Schallplattenmarkt einige bemerkenswerte Veränderungen ergeben. Die teilweise recht stürmische Expansion bis 1957 ist in ruhigere Bahnen übergegangen, und im Jahre 1958 stieg zum ersten Male seit Kriegsende die Produktion kaum noch an (Tab. I). Im Frühjahr 1958 verschwand die alte Schellack-Platte mit 78 U/min endgültig vom Markt. Hatte diese Platte 1953 einen Anteil von 88 %, so sank dieser Anteil bis 1958 auf unter 3 % zugunsten der Kunststoffplatte ab. Die mit den neuen Platten erreichbare bessere Aufzeichnungsqualität hat zusammen mit dem geringeren Gewicht und der verlängerten Spieldauer wesentlich mit zum Siegeszug der Schallplatte beigetragen.

Ergab sich durch den Fortfall der Schellack-Platte für die Industrie die Möglichkeit zur Rationalisierung der Fertigung, so brachte die Einführung der Stereophonie dem Schallplatten-Produzenten wieder eine neue zusätzliche Belastung, denn es war jetzt notwendig, die meisten Aufnahmen in einer monophonen und einer stereophonen Fassung herzustellen und auf Lager zu halten. Noch ist der Marktanteil der Stereo-Schallplatte klein, denn von den über sechs Millionen Haushaltungen im Bundesgebiet, die über ein Abspielgerät verfügen, sind erst wenige in der Lage, Stereo-Schallplatten abzu-

spielen. Aber in demselben Maße, wie sich das Stereo-Abspielgerät durchsetzt, in eben demselben Maße wird auch die Stereo-Schallplatte einen größeren Marktanteil erreichen. Hinzu kommt, daß die Kompatibilität immer besser wird, so daß auch die monaurale Wiedergabe einer Stereo-Schallplatte einen vollen Musikgenuß bietet. Die Schallplatten-Industrie bereitet sich jedenfalls mit der Stereophonie auf einen neuen Markt vor, der ohne Frage eines Tages voll zum Tragen kommen wird.

Auch im Export spielt die Schallplatte eine wichtige Rolle. Die deutsche Schallplatte zählt heute in künstlerischer und in technischer Hinsicht mit zu den besten Schallplatten der Welt. Über zehn Millionen Schallplatten gehen heute in das Ausland, und damit hat sich der Export in den Jahren von 1949 bis 1958 ver-hundertfacht.

Rationalisierungsmaßnahmen und steigende Produktion haben in den vergangenen Jahren mehrfach Preisherabsetzungen ermöglicht. Erst vor wenigen Wochen konnte der Preis der Stereo-Schallplatten drastisch gesenkt werden, so daß die Preisdifferenz gegenüber der monophonen Platte heute nur noch 1,- DM für die 17-cm-Platte und 2,- DM für die 25-cm- und die 30-cm-Platte ist. Die elastische Anpassung der Preispolitik läßt gute Verkaufsaussichten erwarten, denn die deutsche Schallplatte ist augenblicklich in Europa nach der schwedischen die billigste Schallplatte.

Alles in allem gesehen ergeben sich so für die Zukunft durchaus hoffnungsvolle Aussichten. Wenn auch die Entwicklung in ruhigeren Bahnen als bisher verlaufen wird, so sind aber auch keinerlei Anzeichen für einen Rückschlag vorhanden, auch dann nicht, wenn die Produktion im ersten Halbjahr 1959 stückzahlmäßig einen geringen Rückgang aufwies. Die zunehmende Einführung der Stereo-Abspielgeräte und der Empfänger oder Truben mit Stereo-NF-Teil sichert der Schallplatte eine aussichtsreiche Zukunft. Da

sich die Kompatibilität immer weiter durchsetzt, hat der Schallplattenfreund schon vor Erwerb einer Stereo-Wiedergabeanlage die Möglichkeit, sich eine Sammlung guter Stereo-Schallplatten zuzulegen, sofern er nur ein Stereo-Abspielgerät verwendet. Bedenkt man dann noch, daß die Stereophonie eine erhebliche Steigerung der Hörerlebnisse mit sich bringt, dann kann es insgesamt gesehen um die Zukunft der Schallplatte und insbesondere der Stereo-Schallplatte nicht schlecht bestellt sein. Auch das ist eine der wichtigen Beobachtungen und Feststellungen, die man in Frankfurt auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung machen konnte.

Der Umsatz an Schallplatten ist eng mit der Produktion von Abspielgeräten verbunden. Von 100 000 Stück im Jahre 1949 stieg die Produktion auf 1,8 Millionen Stück im Jahre 1958. Als erfreuliche Tatsache für den Konsumenten ist dabei festzustellen, daß Hand in Hand mit der steigenden Produktion die Preise bei stetig verbesserter Qualität der Geräte so gesenkt werden konnten, daß heute ein gutes Abspielgerät auch für den kleinen Geldbeutel erschwinglich ist. Während die Einführung der 17-cm-Platte den Bedarf an Plattenwechslern hochschnellen ließ, ist die Produktion von Wechslern in der letzten Zeit etwas zurückgegangen. Der Grund hierfür dürfte das wachsende Interesse an Platten mit längerer Spieldauer sein. Wenn auch keineswegs zu erwarten ist, daß sich für Abspielgeräte eine ähnlich hohe Versorgungsquote wie bei Rundfunkempfängern, nämlich etwa 81 % aller Haushaltungen, ergeben wird, so ist vielleicht doch die Annahme berechtigt, daß eines Tages wenigstens jeder zweite Haushalt einen Plattenspieler oder -wechsler besitzen wird.

Tab. I. Entwicklung der Schallplattenproduktion und des Inlandsabsatzes von 1953 — 1958

Jahr	Produktion (in Mill. Stück)	Inlandsabsatz*) (in Mill. Stück)
1953	17	15,5
1954	25	23,0
1955	31	28,5
1956	41	36,5
1957	57	48,5
1958	58	52,5

*) effektiver Absatz einschließlich der importierten Platten

Intercarrierbrumm durch Phasenmodulation beim Empfang des Fernseh-Bildträgers

DK 421.397.826

Nach mehrjährigem ungestörtem Fernsehempfang wurden gleichzeitig von mehreren Fernsehrunderfunkteilnehmern eines Ortsteiles unregelmäßig stark auftretende Intercarrier-Brummstörungen beobachtet. Hierbei war der Empfang des Fernsehbildes ungestört. Der Intercarrierbrumm trat zeitweise über mehrere Stunden so stark auf, daß der Fernseh-Begleiton, gleichwohl ob es sich um Sprache oder Musikdarbietungen handelte, nicht mehr wahrnehmbar war und völlig übertönt wurde. Die Stärke der Brummstörungen war vom jeweiligen Bildinhalt abhängig. Sie trat am stärksten bei Fernsehsendungen mit kontrastreichen Bildern auf.

Versuche ergaben, daß diese Störungen mit allen vergleichsweise betriebenen Fernsehempfängern, die nach dem Intercarrierverfahren arbeiten, unabhängig von Typ und Hersteller, zu beobachten waren. Auch die versuchsweise dort betriebenen Kontrollfernsehgeräte (Siemens & Halske und Pilsch, Viernheim) zeigten diese Störungen.

Bei einem versuchsweise betriebenen Parallelton-Fernsehempfänger traten derartige Störungen nicht auf.

Vorgenannte Versuche wurden an den bei den Beschwerdeführern vorhandenen Antennen vorgenommen. Zur Verfügung standen zwei 8-Element-Vierebenenantennen und eine 10-Element-Einebenenantenne. Die Nutzspannung betrug in jedem Fall für den Bild- und den Tonträger etwa 600 Mikrovolt. Die Antennen der Beschwerdeführer hatten untereinander einen maximalen Abstand von etwa 50 Metern.

Im Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 MHz konnten keine hochfrequenten Einstrahlungen festgestellt werden, die gegebenenfalls derartige Störungen in den Geräten hätten verursachen können.

Bei genauer Betrachtung des dort empfangenen Testbildes war außer dem Hauptfernsehsignal noch ein zeitlich verzögert einfallendes Reflexionssignal (Geisterbild) mit negativem Bildinhalt zu erkennen. Die Stellen des Testbildes mit Weißwert waren im Reflexionsbild als Schwarzwerte zu sehen. Sehr deutlich ist dies in den Bildern 1 und 2 zu erkennen. Als Ver-

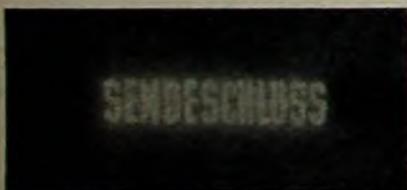


Bild 1. Empfangsbild-Ausschnitt mit negativem, im umgekehrten Farbwert erscheinenden Geisterbild

gleich dazu zeigt Bild 3 ein Empfangsbild mit positivem, farbwertgleichem Geisterbild.

Das Reflexionsbild ist bei normalem Betrachtungsabstand vom Fernsehschirm und insbesondere bei bewegtem Fernsehbild während des Programms nicht als störend anzusehen. Bild 4 zeigt eine Aufnahme während eines Fernsehspiels, bei dem die Brummstörungen zeitweise so stark auftraten, daß die Sprache nicht mehr zu verstehen war. Die Bilder 5a

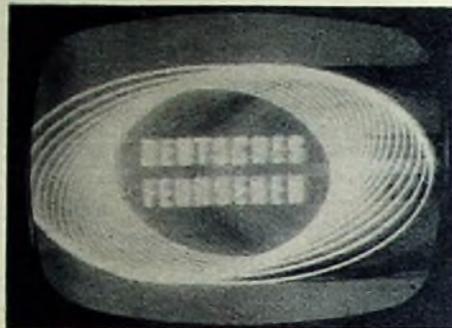


Bild 2. Empfangsbild mit negativem Geisterbild

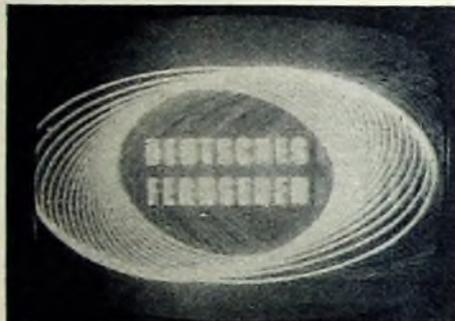


Bild 3. Empfangsbild mit positivem Geisterbild



Bild 4. Fernsehspiel-Empfangsbild: das negative Geisterbild ist während der Sendung nicht erkennbar

bis c geben Oszillogramme der Ton-Niederfrequenz mit unterschiedlich starken Störimpulsen während der im Bild 4 gezeigten Fernsehsendung wieder; sie wurden während der Sprechpausen beziehungsweise bei geringer Tonmodulation aufgenommen.

Das Reflexionsbild wird durch ein mit längerer Laufzeit am Empfangsort eintreffendes reflektiertes Signal hervorgerufen. Die Erscheinungsform des Reflexionsbildes, ob positiv oder negativ, ist



Bild 5. Oszillogramme der Ton-Niederfrequenz während der Sprechpausen beziehungsweise bei geringer Tonmodulation im Fernsehspiel nach Bild 4; die Brummstörungen sind in ihrer Stärke von dem jeweiligen Inhalt des wiedergegebenen Fernsehbildes (Personenbewegung) abhängig

von der Phasenlage des Reflexionssignals zum Hauptsignal abhängig.

Als Beispiel seien einige der Erscheinungsformen von Reflexionsbildern in Abhängigkeit von der Phasenlage und der Laufzeit des Reflexionssignals angeführt. Die Empfangsspannung des Reflexionssignals sei mit U_r , die des Hauptsignals mit U_h bezeichnet. Die resultierende Spannung sei U . Die Größen der Spannungen U_r und U_h sind vom Bildinhalt abhängig. Sie ändern sich nach der Gerbernorm – über eine Zeile betrachtet – von minimal 10 % (Weißwert) bis maximal 100 % (Synchronimpulswert). Wegen der Laufzeitunterschiede treffen im allgemeinen unterschiedliche Modulationswerte von U_r und U_h zusammen. Lediglich bei einer Laufzeit von genau einer oder mehreren Zeilenlängen treffen annähernd gleiche Werte zusammen.

Betrachtet man die Extremfälle, in denen jeweils ein Maximalwert (Synchronimpulswert = 100 %) und ein Minimalwert (Weißwert = 10 %) von U_r oder U_h aufeinander treffen, so ergibt sich u. U. folgendes:

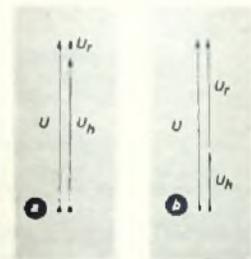


Bild 6. Haupt- und Reflexionssignale in gleicher Phasenlage. a) U_r = Weißwert (10%), U_h = Synchronimpulswert (100%); b) U_r = Synchronimpulswert (100%), U_h = Weißwert (10%)

1) Sind die Spannungen U_r und U_h in Phase (Bild 6), dann ist die resultierende Spannung U in jedem Falle größer als die Spannung des Hauptsignals U_h . Das Geisterbild wird grundsätzlich positiv erscheinen.

2) Sind die Spannungen U_r und U_h zueinander etwa 90° phasenverschoben (Bild 7), dann ist auch hierbei die resultierende Spannung U in jedem Falle größer als U_h . Die Größenänderung von U ist jedoch kleiner als im Fall 1. Demnach wird das Geisterbild zwar ebenfalls positiv, aber schwächer sichtbar.

3) Sind die Spannungen U_r und U_h zueinander mehr als 90° – beispielsweise etwa 150° – phasenverschoben (Bilder 8 und 9), dann kann die resultierende Spannung U je nach dem Zusammentreffen verschiedener Größen von U_h und U_r kleiner oder auch größer sein als U_h . Das Geisterbild

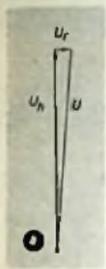


Bild 7 Reflexionssignal zum Hauptsignal 90° phasenverschoben. a) U_r = Weißwert (10%), U_h = Synchronimpulswert (100%); b) U_r = Synchronimpulswert (100%), U_h = Weißwert (10%)



Bild 8 Reflexionssignal zum Hauptsignal etwa 150° phasenverschoben; bei geringem Echo. a) U_r = Weißwert (10%), U_h = Synchronimpulswert (100%); b) U_r = Synchronimpulswert (100%), U_h = Weißwert (10%)



Bild 9 Reflexionssignal zum Hauptsignal etwa 150° phasenverschoben; bei starkem Echo. a) U_r = Weißwert (10%), U_h = Synchronimpulswert (100%); b) U_r = Synchronimpulswert (100%), U_h = Weißwert (10%)

erscheint negativ oder auch teils positiv. Außerdem kann der nach der Gerbernorm festgelegte Minimalwert der Bildträgerspannung von 10% (Weißwert) von der resultierenden Spannung U unterschritten werden.

Bei den Beispielen unter 2) und 3) tritt zu der durch das Reflexionssignal verursachten Spannungsänderung von U noch eine teils erhebliche Phasenwinkeländerung auf. Die Phasenlage von U ändert sich in Abhängigkeit von der Phasenlage von U_h und von dem jeweiligen Spannungsverhältnis U_r zu U_h . Die resultierende Empfangsspannung ist demnach phasenmoduliert. Die Phasenwinkeländerung (Phasenhub) von U kann im Extremfall annähernd 180° sein.

Den Beweis, daß ein etwa dem Beispiel 3) entsprechender Fall bei vorliegender Störung vorhanden ist, zeigen die Bilder 10 bis 12. Bild 10 ist das ungestörte Zeilenoszillogramm eines echofreien Testbildes, Bild 11 das Zeilenoszillogramm eines Testbildes mit negativem Echo und Bild 12 das Zeilenoszillogramm eines Fernsehbildes während des Fernsehprogramms nach Bild 4.

An diesen Bildern ist zu erkennen, daß der Minimalwert des Fernsehsignals (10% Weißwert) teils bis zur Nulllinie unterschritten wird. Der Phasenwinkel von U_r ist demnach wesentlich größer als 90°.

Aus der Gleichrichtung der hochfrequenten Signale für Bild und Ton ergibt sich beim Intercarrierverfahren die Tonzwischenfrequenz von 5,5 MHz. Ist der Bildträger phasenmoduliert, dann wird zwangsläufig auch der Ton-ZF-Träger phasen-

moduliert. Der Diskriminator gewinnt aus phasen- und frequenzmodulierten Hochfrequenzträgern Niederfrequenz. Über diesen Weg wird die Phasenmodulation des Bildträgers hörbar. Die Lautstärke der Störung ist lediglich von dem Grad der Phasenwinkeländerung, also vom Phasenhub, abhängig.

Als unterstützender Störeffekt tritt bei dieser Störart noch die durch Nulltastung des Bildträgers verursachte Nulltastung des Ton-ZF-Trägers auf. Wird der Bildträger, wie vorstehend beschrieben, kleiner als 10% des Maximalwertes (< Weißwert) und nähert er sich Null, dann kann die am Diskriminator anliegende Tonträgerspannung (5,5 MHz) ebenfalls gegen Null verringert werden; das führt gegebenenfalls zu einer Unterschreitung der Begrenzerspannung im Diskriminator und somit zu Intercarrierbrumm. Die hierbei auftretenden Brummstörungen würden aber auf Grund der Funktion des Diskriminators in ihrer Lautstärke von der Modulation des Tonträgers abhängig sein. Ist der Tonträger unmoduliert, dann dürften bei genauer Einstellung des Trägers auf den Nullpunkt der Diskriminator-Kurve keine derart starken Brummstörungen auftreten. In vorliegendem Störfall war jedoch bei unmoduliertem Tonträger der Brumm ebenfalls in voller Lautstärke vorhanden. Mittels eines AM-Empfängers wurde die Tonzwischenfrequenz 5,5 MHz durch Ankopplung an die letzte Ton-ZF-Stufe eines Fernseh-Kontrollempfängers abgehört. Während im AM-Empfänger nur ein schwacher, bei Modulation kaum wahrnehmbarer Brumm zu hören war, zeigte gleichzeitig der Fernsehempfänger einen lauten die Modulation fast übertönenden Brumm.

Beseitigung der Störung

Die Maßnahmen zur Beseitigung der Störung richten sich nach dem jeweiligen Empfangsort, nach der vorhandenen Empfangsantenne und nach der Einstrahlrichtung des Reflexionssignals. Hauptziel der zu treffenden Maßnahmen ist es, die Empfangsspannung des Reflexionssignals zu mindern und deren Phasenlage so zu ändern, daß sie möglichst mit der Empfangsspannung des Hauptsignals phasengleich in das Empfangsgerät gelangt.

In vorliegendem Störfall wurde die Reflexionsstrahlung durch Änderungen in der Bebauung (insbesondere auf den, den Ort umgebenden Höhenzügen) verursacht. Durch Drehen der Empfangsantenne konnte die Reflexionsstrahlung nicht ohne wesentliche Minderung der Nutzspeisung ausgeblendet werden. Auch hatte hier von vornherein eine Änderung der Antennenhöhe keine Aussicht auf Erfolg, weil dadurch sowohl die Nutzspeisung als auch die Spannung des Reflexionssignals in gleichem Maße geändert worden wären. Versuche haben diese Ansicht bestätigt.

Durch einen nur geringfügig ($\lambda/4$ bis $\lambda/2 = 37$ bis 75 cm) vom bisherigen Aufstellungsort der Antenne abweichenden neuen Standort konnte der Phasenwinkel des Reflexionssignals so gedreht werden, daß an Stelle des negativen ein positives Reflexionsbild entstand. Hierdurch waren die Brummstörungen restlos beseitigt. Bild 3 zeigt eine Aufnahme mit dem jetzt vorhandenen positiven Reflexionsbild, das sich jedoch, wie bereits eingangs erwähnt, bei der Betrachtung des bewegten Fernsehbildes nicht störend bemerkbar macht (s. Bild 4). Gleiche Maßnahmen hätten wohl auch dann Aussicht auf Erfolg, wenn laufzeitverzögerte Signale etwa von in Empfangsrichtung verlaufenden Oberleitungen, zum Beispiel des Lichtnetzes, ausgehen. Auf Leitungen können ebenfalls durch Laufzeitverzögerungen Signale auftreten, die sich auf dem Bildschirm wie von weit entfernt ankommende Reflexionssignale auswirken.

Zusammenfassung

Beim Vorhandensein von Reflexionsstrahlungen, wie sie vorwiegend in randversorgten Gebieten der Sendebereiche und häufig in gebirgigen Gegenden anzutreffen sind, kann eine Phasenmodulation des Bildträgers auftreten. Diese verursacht eventuell Intercarrier-Brummstörungen. Die Phasenmodulation erfolgt, wenn zwischen Haupt- und Reflexionssignal eine Phasenverschiebung besteht. Die Stärke der Phasenmodulation ist von dem Verhältnis der Strahlengrößen und von der Laufzeitverzögerung des Reflexionssignals - Synchronimpulsweite können auf Weißwerte treffen - abhängig. Die Störung tritt bei allen nach dem Intercarrierverfahren arbeitenden Fernsehempfängern auf. Ist die Phasenverschiebung zwischen Haupt- und Reflexionssignal etwa 90°, dann wird unter Umständen das Geisterbild kaum zu erkennen sein, hingegen kann die Brummstörung auftreten. Bei geringfügigen Phasenverschiebungen zwischen beiden Signalen können starke positive Geisterbilder auftreten, ohne daß sich Brummstörungen bemerkbar machen. Ist die Phasenverschiebung wesentlich größer als 90°, dann wird die Störung öfters zu beobachten sein, wobei sich meistens ein negatives Geisterbild zeigt.

Es bleibt zu prüfen, welche Maßnahmen zur Verhinderung dieses Störeffektes, der bisher offensichtlich nicht erkannt worden ist, im Intercarrierempfänger getroffen werden können. Hierbei sei auch auf die zur Diskussion gestellten Farbfernsehnormen mit phasenmodulierten Farbhilfsträgern und auf die Reflexionsbedingungen beim Fernsehempfang im UKW-Bereich IV/V hingewiesen.

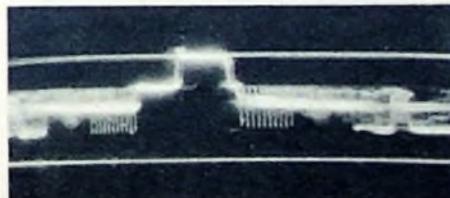


Bild 10. Zeilenoszillogramm eines geisterbildfreien Testbildes; 10% Weißwert sind hier eingehalten

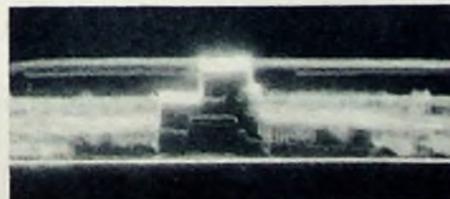


Bild 11. Zeilenoszillogramm eines Testbildes mit negativem Geisterbild; 10% Weißwert (Minimalwert der Bildträgerspannung) teils bis gegen 0 unterschritten

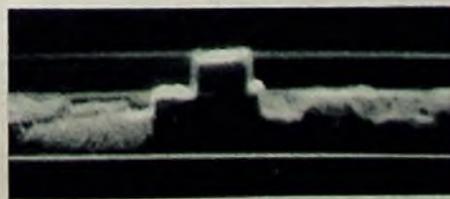


Bild 12. Zeilenoszillogramm des Fernsehbildes während der Fernsehsendung (Bild 4) mit negativem, nicht erkennbarem Geisterbild; 10% Weißwert sind auch in diesem Fall teils bis gegen 0 unterschritten

Empfänger für Hörrundfunk und

Große Überraschungen durfte man auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Frankfurt a. M. nicht erwarten - die Neuheitstermine für Fernseh- und Rundfunkgeräte hatten bereits mit den Saison-Neuerungen bekannt gemacht. Verschiedene Hersteller brachten jedoch noch die eine oder andere Neuheit heraus, deren technische Einzelheiten im folgenden beschrieben werden.

Heimempfänger

Zur Funkausstellung gab Braun erstmalig sein Rundfunkempfänger-Neuheitenprogramm bekannt. Besondere Eigenschaften des neuen Tischgerätes „TS 3-81 Stereo“ sind störstrahlungssichere UKW-Eingangsstufe, drehbare, durch Taste einschaltbare Ferrit-Antenne mit optischer Anzeige, eingebauter UKW-Dipol als Behelfsantenne für alle Wellenbereiche und automatische Rauschunterdrückung auf UKW, die sich durch eine Taste abschalten läßt. Mit dieser Taste werden auch die beiden Kanäle des mit $2 \times EL 84$ bestückten NF-Teiles zur Übertragung monauraler Schallplatten und Tonbänder parallelgeschaltet. Das Gerät enthält drei Lautsprecher; zur Verbreiterung der Basis bei Stereo-Übertragung lassen sich Zusatzlautsprecher an zwei Buchsenpaare anschließen.

Im Gegensatz zu diesem Stereo-Tischsuper stellt das Tischgerät „Atelier 1-81 Stereo“ ein Steuergerät ohne Lautsprecher dar. Es hat die gleichen technischen Daten, wird jedoch als Radio-Phono-Kombination mit dem Braun-Plattenspieler „PC 3“ geliefert, mit dem sich monaurale und stereophone Platten wiedergeben lassen.



„Wellsuper 500 Stereo“ (Schaub-Lorenz)

Zu den Ergänzungstypen der Funkausstellung gehört auch der von Schaub-Lorenz herausgebrachte „Wellsuper 500 Stereo“. Er vereinigt in sich einen Empfangsteil mit optimalen Empfangseigenschaften hinsichtlich Empfindlichkeit und Trennschärfe sowie einen NF-Teil mit hoher Leistungsreserve. Weitere Vorzüge des mit doppelter Gegentakt-Endstufe (je 10 W) ausgestatteten Stereo-NF-Teils ($2 \times EF 83$ und $4 \times ECL 82$) sind Anschlußmöglichkeiten für Fernbedienung von Lautstärke- und Balanceregulierung sowie An-

schlußbuchsen mit automatischer Umschaltung der eingebauten Lautsprecher bei Verwendung von Außenlautsprechern. Die eingebaute Lautsprecherkombination besteht aus zwei Tiefton-Großlautsprechern und zwei Mittel-Hochtonsystemen in symmetrischer Stereo-Anordnung.

Tonfunk stellte auf der Funkausstellung die neuen „Exklusiv“-Typen vor. Das mit dem Chassis „Tonjuwel 60“ und Gegentakt-Endstufe ($2 \times EL 84$) ausgerüstete Gerät „W 290 exklusiv“ wird in drei verschiedenen Gehäuseformen und vier Holzarten angeboten. Formgebung und Farbwirkung sind den Ansprüchen moderner Raumgestaltung angepaßt.

„Susene“ ist die Bezeichnung des von der Firma Sommerhäuser & Friedrich gezeigten Transistor-Heimempfängers in einem Kleinsupergehäuse, das sich äußerlich nicht von Netzempfängern dieser Klasse unterscheidet. Dieser 8-Kreis-Drucktastensuper mit den Wellenbereichen M2K ist mit acht Transistoren und zwei Dioden bestückt (Stromaufnahme bei mittlerer Aussteuerung 60 mA). Zum Betrieb sind sechs Monozellen (je 1,5 V) erforderlich. Der Transistor-Heimsuper liefert wegen des großen Lautsprechersystems beachtliche Lautstärke und Klangqualität. Sein Gewicht einschließlich Batterie ist nur 2,5 kg.

Reisesuper und Taschenempfänger

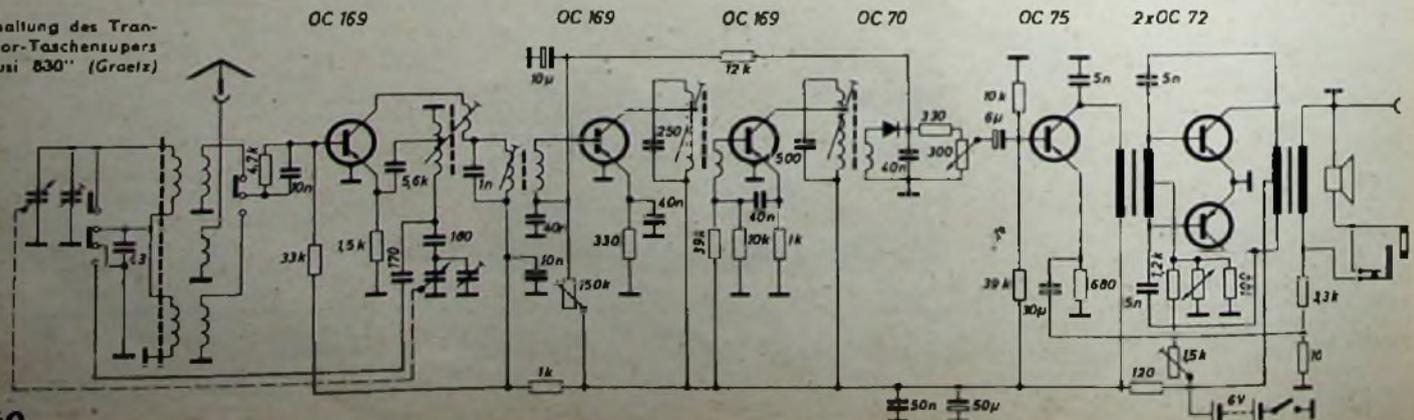
Einige Hersteller beabsichtigen, im Herbst Neuerungen in dieser Klasse herauszubringen. Das eine oder andere Fabrikat war jedoch schon zur Funkausstellung mit Neukonstruktionen vertreten.

Volltransistorisiert ist der neue Graetz-Taschenuper „Susi 830“ für MW und LW in gedruckter Schaltung. Der Mischtransistor OC 169 arbeitet in Emitterschaltung. Die Oszillatorfrequenz wird zwischen Kollektor und Emittor desselben Transistors erzeugt. Vorkreise und Oszillator werden kapazitiv abgestimmt. Die ZF gelangt über ein Bandfilter zum ersten ZF-Transistor OC 169, der ebenso wie der zweite ZF-Transistor in Emitterschaltung arbeitet, so daß man die ZF-Spannung des Bandfilter-Sekundärkreises in den Basiskreis des Transistors einkoppeln kann. Die Basis-Spannung des ersten ZF-Transistors wird mit einem veränderbaren Widerstand auf den richtigen Wert eingestellt. Vom Kollektor des ersten ZF-Transistors führt man die ZF über ein weiteres Bandfilter der Basis des zweiten ZF-Transistors OC 169 zu.

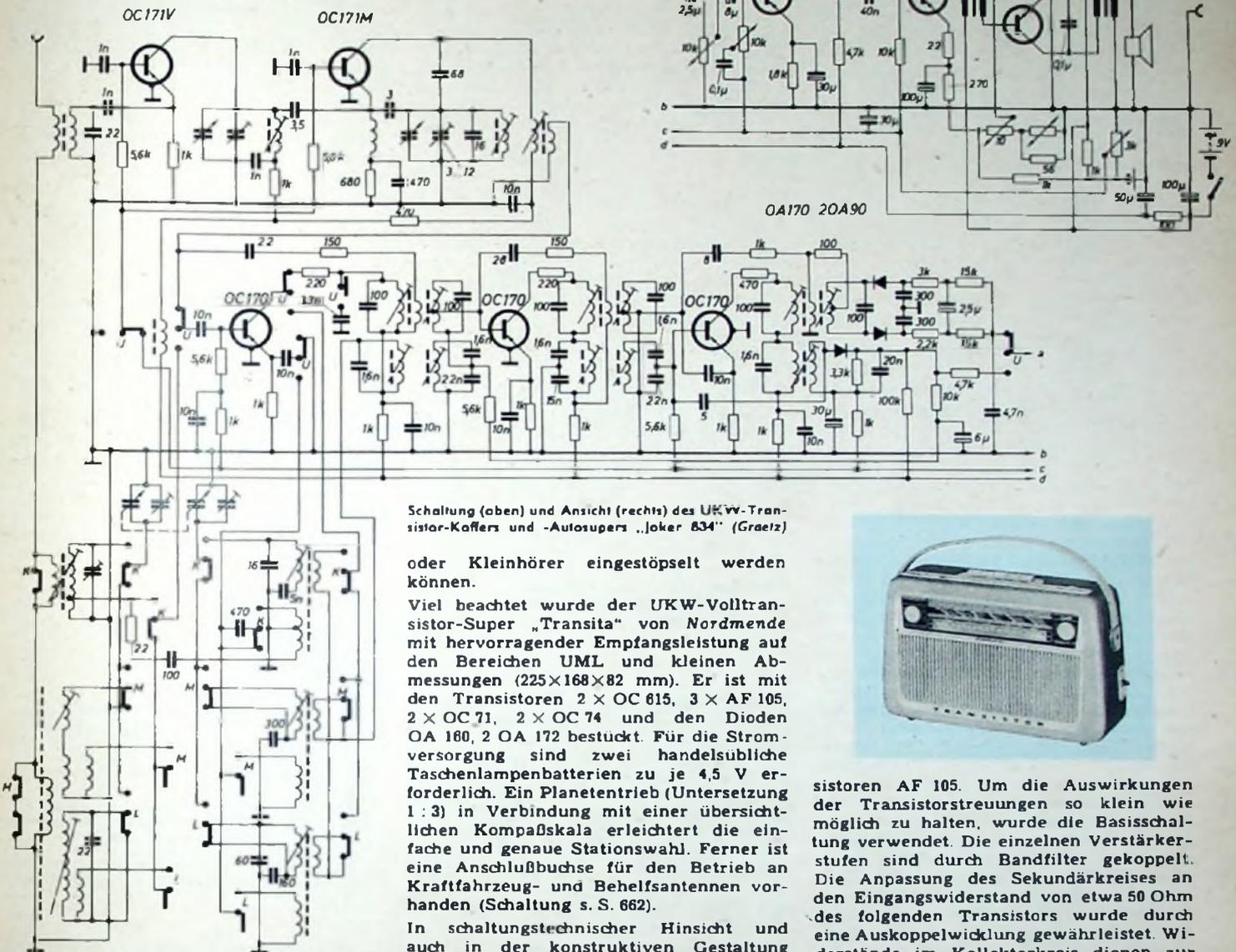
Die Demodulation und Regelspannungserzeugung erfolgt mit der Germaniumdiode OA 70. Zur Schwundregelung führt man die Regelspannung der Basis der ersten ZF-Stufe zu. Nach der Gleichrichtung gelangt die NF über den Lautstärkeregler zur Basis des NF-Vorstufen-Transistors OC 75. Der Kondensator der Emitterkombination liegt nicht an Masse, sondern wird in die Gegenkopplungsleitung von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers einbezogen. Auf diese Weise gelingt es, die Klangqualität erheblich zu verbessern. Vom Kollektor des Transistors OC 75 führt die NF zum Treibertransformator, der die Endstufe ansteuert. Hier arbeiten zwei Transistoren OC 72 in Gegentakt-B-Betrieb mit einer Sprechleistung von etwa 240 mW. An der Sekundärseite des Ausgangsübertragers liegt eine Schaltbuchse für den Kleinkopfhörer-Anschluß, die beim Einstöpseln gleichzeitig den Gehäuselautsprecher abschaltet. Erwähnt sei noch, daß die Bereichsschaltung über einen Schiebeschalter vorgenommen wird und für die Stromversorgung ein 6-V-Batteriesatz nötig ist.

Zu den interessanten Neuerungen gehört ferner der UKW-Transistor-Koffer- und Autosuper „Joker 834“ von Graetz. Er ist gleichfalls volltransistorisiert und liefert Empfang auf vier Wellenbereichen (UKML). In der Misch- und Oszillatorstufe und für die ZF-Verstärker verwendet man moderne Diffusionslegierungs-Transistoren. Auch bei Absinken der Batteriespannung auf unter 5 V schwingt der Oszillator infolge der vorhandenen Stabilisierungsschaltung noch einwandfrei. Der dreistufige ZF-Verstärker mit dem Transistortyp OC 170 zeichnet sich durch eine über alle Stufen stabile Verstärkung aus. Die beiden ersten ZF-Transistoren arbeiten bei UKW in Emitterschaltung, beim dritten ZF-Transistor benutzt man dagegen die Basisschaltung. Die UKW-ZF von 6,75 MHz läßt eine höhere Verstärkung als die Standard-ZF von 10 MHz zu. Der Ratiodektektor ist mit zwei Germaniumdioden OA 90 aufgebaut. In Anlehnung an die AM/FM-Röhrentechnik arbeitet der erste OC 170 für AM als Misch- und Oszillator-Transistor. Die beiden folgenden ZF-Transistoren OC 170 werden bei KML-Empfang in Emitterschaltung betrieben. Zur AM-Demodulation dient eine Germaniumdiode OA 70. Der sich anschließende NF-Teil besteht aus Vorverstärker, Treiber- und Gegentakt-Endstufe. In der Vor- und Treiber-

Schaltung des Transistor-Taschenupers „Susi 830“ (Graetz)



Fernsehen – technisch gesehen



Schaltung (oben) und Ansicht (rechts) des UKW-Transistor-Koffers und -Autosupers „Joker 834“ (Graetz)

oder Kleinhörer eingestöpselt werden können.

Viel beachtet wurde der UKW-Volltransistor-Super „Transita“ von Nordmende mit hervorragender Empfangsleistung auf den Bereichen UML und kleinen Abmessungen (225×168×82 mm). Er ist mit den Transistoren 2 × OC 815, 3 × AF 105, 2 × OC 71, 2 × OC 74 und den Dioden OA 160, 2 OA 172 bestückt. Für die Stromversorgung sind zwei handelsübliche Taschenlampenbatterien zu je 4,5 V erforderlich. Ein Planetentrieb (Untersetzung 1:3) in Verbindung mit einer übersichtlichen Kompaßkala erleichtert die einfache und genaue Stationswahl. Ferner ist eine Anschlußbuchse für den Betrieb an Kraftfahrzeug- und Behelfsantennen vorhanden (Schaltung s. S. 662).

In schaltungstechnischer Hinsicht und auch in der konstruktiven Gestaltung weist diese neueste Nordmende-Entwicklung interessante Einzelheiten auf. So sind UKW-Vorstufe und Mischer (2 × OC 815 in Basisschaltung) als kleiner gekapselter Baustein ausgebildet. Diese Konstruktionsart gestattet, die Empfehlungen der Bundespost für Störstrahlungen einzuhalten. Die UKW-Eingangsspannung gelangt über einen Bandfiltereingang an den Emitter des ersten Transistors OC 815. Der im Kollektorzweig liegende Zwischenkreis wird über eine Koppelkapazität von 3,0 pF an die selbstschwingende Mischstufe angepaßt. Da der Oszillator in Basisschaltung arbeitet, sind keine phasendrehenden Rückkopplungsglieder erforderlich. Lediglich die durch Transistoren bedingte Steilheitsphase muß durch eine Zusatzinduktivität in der Emitterzuleitung ausgeglichen werden. Ein Kondensator von 470 pF im Emitterkreis bewirkt eine ZF-Entdämpfung. Die Schaltung wurde im einzelnen so dimensioniert, daß der Oszillator auch bei Änderung der Batteriespannung weitgehend frequenzstabil ist.

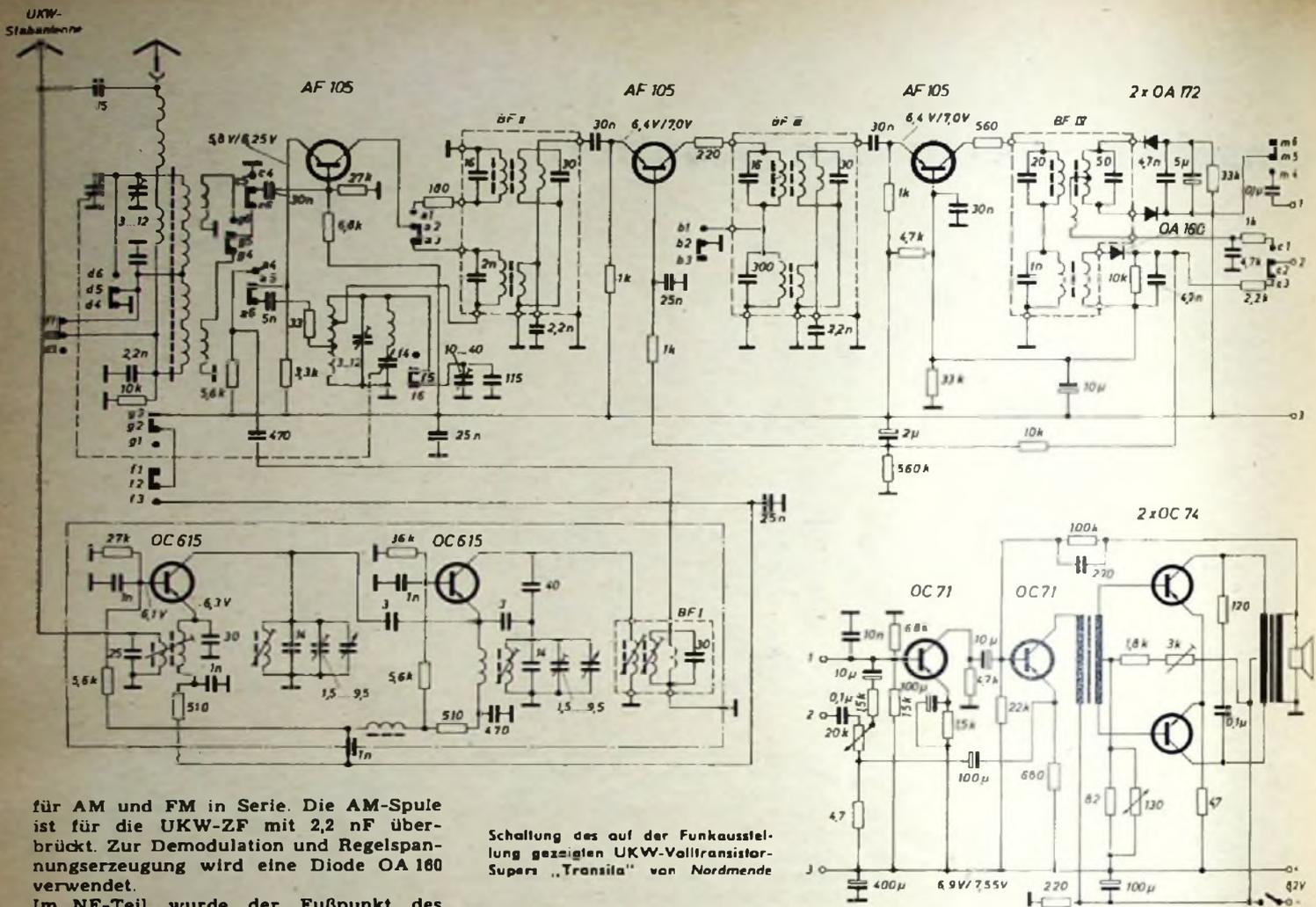
Der nachfolgende dreistufige ZF-Verstärker für 10,7 MHz arbeitet mit drei Tran-

sistoren AF 105. Um die Auswirkungen der Transistorstreuungen so klein wie möglich zu halten, wurde die Basisschaltung verwendet. Die einzelnen Verstärkerstufen sind durch Bandfilter gekoppelt. Die Anpassung des Sekundärkreises an den Eingangswiderstand von etwa 50 Ohm des folgenden Transistors wurde durch eine Auskoppelwicklung gewährleistet. Widerstände im Kollektorkreis dienen zur Kompensation der dynamischen Kollektorkapazität. Eine Neutralisation erwies sich als überflüssig. Der Ratiotektor arbeitet in gewohnter Standardschaltung. Für AM-Empfang schaltet man den ersten UKW-ZF-Transistor AF 105 als additiven Mischer um. Die Vorkreispulen für die Bereiche ML und die M-Antennenspule konnten auf einem 170 mm langen Ferritstab untergebracht werden. Bei L-Empfang speist man die Antennenspannung in den Fußpunkt des Vorkreises ein. Der Oszillator arbeitet in Dreipunktschaltung. Auch im AM-ZF-Verstärker sind die Transistoren in der vorteilhaften Basisschaltung eingesetzt. Dadurch vereinfacht sich die Schaltungstechnik, da deshalb auch hier auf eine Neutralisation verzichtet werden kann. Einzelkreise als Koppellemente zwischen den ZF-Stufen garantieren hohe ZF-Verstärkung. Die Auskopplung und Anpassung an den folgenden Transistor wird durch eine Koppelspule vorgenommen. Der FM-Primärkreis und der AM-Einzelkreis sind wie bei Röhren-AM/FM-Empfängern in Serie geschaltet. Ferner liegen die Auskopplungsspulen



stufe bewährte sich der Transistor OC 71, während die Gegentakt-Endstufe mit den Transistoren 2 × OC 74 bestückt ist und eine Sprechleistung von 1,2 W abgibt. Die 9-V-Batteriespannung wird sechs Monozellen entnommen. Sämtliche Arbeitspunkte der Transistoren einschließlich der Endstufentypen sind mit einem Stabilyt (1,5/10) stabilisiert. Bei Autobetrieb sollen zweckmäßigerweise eine Autoantenne am Wagen angebracht und ein leistungsfähiger Lautsprecher im Armaturenbrett angeordnet werden. Empfangsleistung, Empfindlichkeit und Klangqualität sind dann überraschend gut.

Eine Neuerung im Grundig-Reisesuperprogramm ist der „Transistor Luxus Boy E“. Es handelt sich um einen 8-Kreis-Super mit einer Zwischenfrequenz von 480 kHz, drei Wellenbereichen (2KM), gedruckter Schaltung, temperaturstabilisierter Gegentakt-Endstufe, frequenzgeeichteter Linearskala, ausziehbarer KW-Teleskopantenne und einziehbarem Tragegriff. Der Lautsprecher ist durch Schaltbuchse abschaltbar, während Zusatzlautsprecher



Schaltung des auf der Funkausstellung gezeigten UKW-Volltransistor-Supers „Transila“ von Nordmende

für AM und FM in Serie. Die AM-Spule ist für die UKW-ZF mit 2,2 nF überbrückt. Zur Demodulation und Regelspannungserzeugung wird eine Diode OA 160 verwendet.

Im NF-Teil wurde der Fußpunkt des Lautstärkereglers auf Pluspotential gestellt. Dadurch vermeidet man das Reglergeräusch, wenn der Kopplungskondensator zur Basis des ersten Transistors OC 71 einen Reststrom aufweist. Ein durch Drucktaste abschaltbarer Kondensator dient als Tonblende. Ferner führt man die am Emitterwiderstand des zweiten Transistors OC 71 stehende NF-Spannung zur Gegenkopplung an den Fußpunkt des Lautstärkereglers zurück. Durch diese Maßnahme gelingt es, das Eigenrauschen des dreistufigen NF-Verstärkers zu verringern. Eine zweite Gegenkopplung wirkt von der Sekundärseite des Ausgangstransformators auf die Basis des

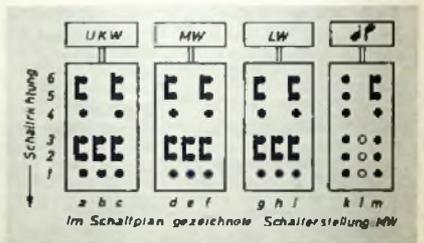
zweiten NF-Transistors. Die Endstufe arbeitet in B-Betrieb, ist durch einen NTC-Widerstand temperaturkompensiert und gibt bei einer Batteriespannung von 9 V eine Sprechleistung von etwa 1 W ab (Klirrfaktor 5%). Der Stromverbrauch bei Zimmerlautstärke (50 mW) liegt bei etwa 60 mA. Dies entspricht einer Lebensdauer eines Batteriesatzes von etwa 150 Stunden. Die Empfindlichkeitswerte sind auf UKW etwa 2 µV (26 dB Rauschabstand) und auf AM etwa 10 bis 20 µV bei Einspeisung über die Antennenbuchse.

Taschensuper liefern übrigens eine erstaunlich hohe Klangqualität und Lautstärke, wenn man einen größeren Lautsprecher zusätzlich anschließt. Diese Demonstration – das Foto zeigt deutlich die Größenverhältnisse – führte Siemens am Stand in Frankfurt vor. Die Wiedergabe mit einem 15-W-Lautsprecher bewies eindeutig, was ein solcher Taschensuper – in diesem Falle das schon bekannte Siemens-Gerät „T2“ – im Heim zu leisten vermag.

Ein für den Inlandsmarkt neues Programm an Reise- und Taschensupern zeigte auf der Funkausstellung auch die Firma Sommerhäuser & Friedrich. Der Transistor-Koffer „Anita“ ist mit zehn Transistoren (2 × OC 615, OC 614, 3 × AC 105, 2 × OC 604, 2 × OC 604 spez.) und vier Dioden (2 × OA 172, 2 × OA 174) bestückt und kommt in der Ausführung „Anita I“ für die Bereiche UM (Zwischenfrequenzen: 455 kHz, 6,75 MHz; 6/10 Kreise) und „Anita II“ mit den Wellenbereichen KML heraus. Der zweifarbige Koffer ist mit Kunstleder bezogen. Das Gerät hat eine Ausgangsleistung von etwa 400 mW, einen runden Hochleistungslautsprecher von

105 mm Durchmesser und ein Gewicht von 1,7 kg. Es wird aus sechs Monozellen (je 1,5 V) betrieben. Die Stromaufnahme ist bei mittlerer Aussteuerung etwa 60 mA.

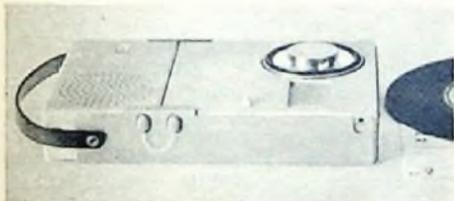
Die Reihe der Taschensuper eröffnet hier der Transistor-Empfänger „Amor“, der mit sechs Transistoren arbeitet und in den Bauformen „TK 101“ (M) und „TK 102“ (ML) gefertigt wird. Es handelt sich um einen 5-Kreiser mit 200 mW Ausgangsleistung; Abmessungen 140 × 95 × 50 mm. Das Gerät wiegt nur 500 g und wird in einer eleganten Ledertasche mit verstellbarem Tragriemen angeboten. Aus dem Rahmen des Üblichen fällt das Radio-Schreibzeug „Informant“. Auf einer Schreibzeugplatte ist in der Mitte der Transistorsuper im Taschenformat untergebracht. Links und rechts davon befinden sich zwei Halterungen für Füllhalter oder Kugelschreiber. Ferner enthält die Schreibzeugplatte Aufladebatterien. Übrigens kann das Taschengert leicht abgenommen und über das Wochenende mit nach Hause oder in den Urlaub genommen werden. Der Super selbst ist in den Ausführungen für die Wellenbereiche M oder ML lieferbar.



Zur Demonstration der Leistung eines Taschensupers wurde in Frankfurt auf dem Siemens-Stand ein 15-W-Lautsprecher vom Taschensuper „T2“ gespeist

Neue Taschensuper in eleganter Ausstattung sah man ferner am Stand der Firma Vogel-Elektronik OHG. Für die Bereiche ML kommt der mit 5 Kreisen, 6 Transistoren und 2 Germaniumdioden bestückte Transistor-Empfänger „TS 5659 L“ auf den Markt. Er hat Gegentakt-Endstufe (100 mW Ausgangsleistung), permanentdynamischen Lautsprecher (70 mm Durchmesser), gedruckte Schaltung und ein Polystyrolgehäuse. In einer hochwertigeren Ausstattung bietet die gleiche Firma ebenfalls für zwei Wellenbereiche den Super „8759 L“ (8 Kreise, 7 Transistoren) an. Mit seiner Gegentakt-Endstufe (300 mW Ausgangsleistung) erreicht das Gerät relativ hohe Klangqualität. Interessant ist ferner der Auto-Koffersuper „800“ derselben Firma in Transistortechnik. Seine Bauform entspricht etwa einem kleinen Autoempfänger. Er läßt sich leicht in eine zum Beispiel im Armaturenbrett des Wagens eingebaute Halterung einschieben, die rückwärts eine Zusatz-Endstufe mit Transistoren enthält und für lautstarken Empfang im Wagen sorgt. Die Umschaltung für Autobetrieb (einschließlich des Anschaltens der Antenne) spielt sich automatisch beim Einschieben in die Halterung ab.

Als einen Schlager darf man die neue Phono-Transistor-Kombination „TP 1“ von Braun bezeichnen. Sie besteht aus dem Taschenempfänger „T4“ mit Anschlußschur und dem Batterie-Plattenspieler „P1“. Der Radioteil ist ein KML-Super mit 7 Transistoren, 2 Germaniumdioden, Steckbuchsen für Ohrhörer, Schalluhr und Phonteil. Beim Phonteil handelt es sich



Phono-Transistor-Kombination „TP 1“ (Braun)

um einen halbautomatischen Plattenspieler für 17-cm-Platten. Das Kristallsystem liegt geschützt im Gehäuse und tastet die Platte von unten ab. Als Antrieb ist ein Drehzahlregelter Motor über einen Reibring wirksam. Bei dem geringen Stromverbrauch von 0,2 W können mit vier Babyzellen bis zu 1000 Plattenseiten abgespielt werden. Beide Geräte lassen sich in einem Trageetui leicht zu einer transportablen Einheit zusammenfügen.

Bausteine für Stereo-Anlagen

Schon in Anlagen für Hi-Fi-Wiedergabe bewährte sich die Bausteintechnik. Braun stellt nunmehr als Neuerung die Baustein-Stereo-Anlage „Studio 2“ vor, die höchste Wiedergabegüte zuläßt. Sie ist in drei flache Bausteine gegliedert und deshalb in der Wohnung leicht unterzubringen. Der Verstärkerteil enthält die beiden Stereo-

reo-Kanäle, während der Stereo-Plattenspieler – er ist wahlweise mit Kristall- oder Magnetsystem erhältlich – mit dem Steuerteil „CS 11“ vereinigt wurde. Hier können auch Stereo-Magnetband und Mikrofone angeschlossen werden. Der dritte Baustein, der Empfangsteil „CE 11“, bildet zusammen mit dem Verstärker- und Steuerteil ein hochwertiges Rundfunkgerät für UKML. Die neue Studioanlage läßt sich mit der Lautsprecherbox „L2“ oder für besonders hohe Ansprüche mit der Lautsprechereinheit „LE 1“ kombinieren. Für Stereo-Wiedergabe sind zwei Lautsprechergruppen nötig.

Neue Musikschränke

Zwei neue Musikschränke zeigte Braun auf der Funkausstellung. Der eine Typ „HM 5-61 Stereo“ verwendet als Rundfunkteil einen 9-Röhren-8/12-Kreis-Super mit den Wellenbereichen UKML, 10 Drucktasten (davon 3 Klangtasten) und einem Doppelverstärker mit den Endröhren $2 \times EL 84$ zur Stereo-Wiedergabe von Schallplatten und Tonband. Mit der UKW-Rauschunterdrückungstaste kann bei Phonobetrieb in Monauraltechnik auf Parallelbetrieb der Endstufen geschaltet werden. Während dieser Musikschrank mit dem Braun-Plattenspieler „PC 3 S“ ausgestattet ist, erscheint die mit gleichem technischen Aufwand ausgestattete zweite Musiktruhe „HM 6-81 Stereo“ mit dem Elac-Plattenwechsler „Miracord SK 96“.

Zur Spitzenklasse gehört der neue Stereo-Musikschrank „801 Stereo“ von Metz. Insgesamt acht permanentdynamische Lautsprecher können in zwei Gruppen an die Doppel-Gegentakt-Endstufe $2 \times 15 W$ angeschlossen werden. Davon sind sechs Lautsprechersysteme als Hauptlautsprecher eingebaut und zwei Lautsprecher seitlich angeordnet. Bei Rundfunkwiedergabe oder monauraler Plattenübertragung arbeiten beide Gegentakt-Endstufen in Parallelbetrieb. Es sind dann vier EL 84 mit einer Leistung von 30 W wirksam. Der hochwertige Rundfunkteil ist ein Vierbereich-Super (UKML) mit 7/10 Kreisen und Sprache - Konzert - Stereo - Register. Die Truhe zeichnet sich durch repräsentative Gestaltung aus.

Fernsehempfänger

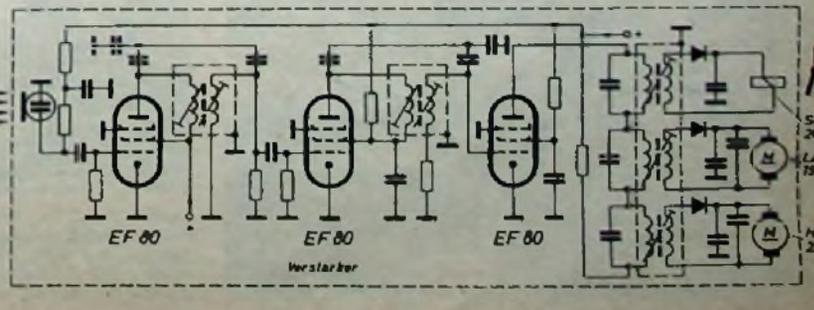
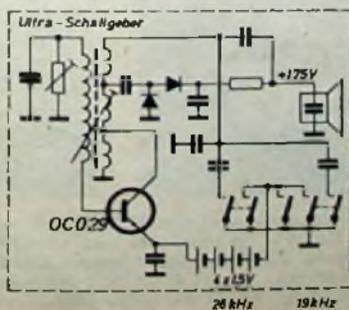
Mit einer Neuerung, dem Fernsehschrank „HFS-2“, überraschte Braun. Dieser 53-cm-Standempfänger mit Türen hat 18 Röhren, 9 Germaniumdioden, 22 HF- und ZF-Kreise, einstellbare Regelspannungsverzögerung für individuelle Anpassung an örtliche Empfangsverhältnisse (Rauschunterdrückung, Übersteuerungsschutz), Hochspannungsstabilisierung und den üblichen Standard. Das Drucktasten-Register enthält auch eine Taste für Programm II. Klappchassis, markierte Service-Einstellungen, gedruckte Schaltungstechnik und UHF-Vorbereitung beweisen, daß es sich um einen modernen Fernsehempfänger handelt.

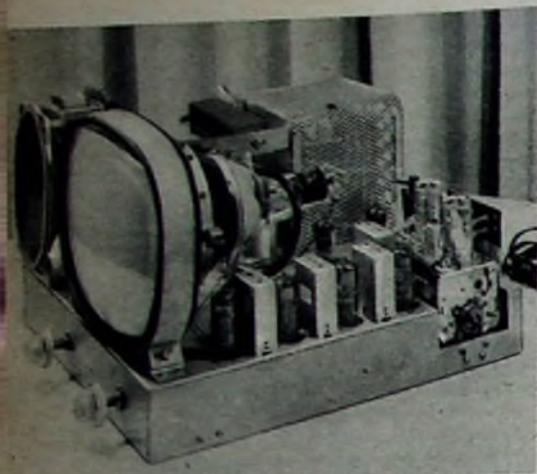
Neue Grundig-Fernsehempfänger sind die Tischgeräte „T 53 Luxus“ und „Zauberspiegel 254“. Beide Empfänger haben 53-cm-Bildschirmdiagonale und sind UHF-vorbereitet. Sie unterscheiden sich in der Röhrenbestückung; das Fernsehgerät „254“ ist mit dem Chassis „253“ (mit Röhre PCC 88) ausgestattet. Für Fernsehgeräte mit motorisierter Senderwahl entwickelten die Grundig-Werke den „Drahtlosen Ferndirigenten“. Er besteht aus einer drahtlosen Fernsteuerung für Lautstärke, Senderwahl und Helligkeit. In einem kleinen, handlichen Gehäuse ist ein batteriegespeicher transistorisierter Ultraschall-Sender untergebracht. Beim Drücken der dem jeweiligen Vorgang zugeordneten Taste entsteht eine bestimmte Ultraschall-Frequenz, die ein eingebauter statischer Hochtonlautsprecher ausstrahlt. Die notwendige Hilfsspannung für den Lautsprecher erzeugen zwei Gleichrichter in Verdopplungsschaltung aus der Ultraschall-Frequenz. Der zugehörige Fernsehempfänger enthält ein statisches Ultraschall-Mikrofon mit nachgeschaltetem dreistufigem Verstärker. Die zur Betriebssicherheit erforderliche Selektion des Übertragungsbereiches wird durch entsprechende Bandfilterkopplung der einzelnen Stufen erreicht. Nach der dritten Stufe filtert man die Betriebsfrequenzen – 19 kHz für Lautstärke; 23,5 kHz für Helligkeit; 28 kHz für Senderwahl – durch Einzelkreise aus und richtet sie gleich. Die so gewonnenen Steuer-Gleichspannungen für Lautstärke und Helligkeit gelangen zu je einem Kleinstmotor, der über ein Getriebe mit Rutschkupplung das betreffende Potentiometer für Lautstärke oder Helligkeit betätigt. Da sich die Drehrichtung des Getriebes bei jedem neuen Impuls automatisch umkehrt, können in dieser Anordnung jederzeit Lautstärke und Helligkeit entweder drahtlos oder in gewohnter Weise von Hand betätigt werden. Die Steuerspannung für Senderwahl ist auf ein Relais wirksam, dessen Arbeitskontakte parallel zur Taste „Senderwahl“ des Empfängers liegen. Die motorisierte Senderwahl läuft unverändert in bisheriger Weise ab. Die neue drahtlose Fernbedienung arbeitet auch in größeren Räumen einwandfrei. Schallquellen im Hörbereich können die Funktion nicht beeinflussen. Gegenüber einer hochfrequenten Fernsteuerung hat das Verfahren den Vorzug der absoluten Störsicherheit auf benachbarte, räumlich getrennte Empfangsgeräte.

Eine Besonderheit im Fernsehempfängerangebot bildet der neue Hochleistungsfernsehempfänger „Prinz“ der Kaiserwerke. Er erscheint im Kleinformat in Wechselstromtechnik, liefert ein Bild von $14,5 \times 18$ cm Größe und eignet sich besonders für Hotel- und Krankenzimmer, für das Junggesellenheim, für den Urlaub und schließlich auch für Service-Zwecke, zum Beispiel beim Antennenbau. Dieser praktische Kleinformat-Empfänger verwendet eine amerikanische Sylvania-Bildröhre in



Ansicht und Prinzipschaltung des „Drahtlosen Ferndirigenten“ für Fernsehempfänger (Grundig)





Blick auf das Chassis des tragbaren Fernsehempfängers „Prinz“ für Wechselstrom (Kaiser)



Fernsehempfänger „Prinz“ von Kaiser

110°-Technik und ist in Standard-Technik aufgebaut. Das Holzgehäuse (Abmessungen 390x370x260 mm) hat einen abwaschbaren Plastiküberzug.

Mit Fernsehgeräte-Neuerungen konnte auch Metz aufwarten. Zu den 53-cm-Fernseh-Rundfunk-Truhen mit Plattenwechsler gehört das Gerät „1173“. Es enthält das Fernsehchassis „963“, im Rundfunkteil einen 6/11-Kreiser für UKML und im Phonoteil den Perpetuum-Wechsler „Rex A 59 Stereo“. Die Truhe wird wahlweise mit Beinen oder einer aparten Bank als Untersatz geliefert. Neu ist auch der 53-cm-Tischempfänger „863“, ein preiswertes Gerät mit Bildstabilisierung und Metz-High-Q-Filter. Ferner bietet Metz zu volkstümlichem Preis jetzt auch das 53-cm-Standgerät „1020“ an. Es enthält das Chassis des 53-cm-Tischgerätes „863“.

Das neue Nordmende-Spitzengerät „Exquisit Stereo“ enthält im Fernsehteil ein Chassis mit vier ZF-Stufen und 53-cm-Bildröhre sowie Bild- und Klangregister, als Rundfunkgerät den Vollstereo-Großsuper „Tannhäuser“ mit 11-W-Endstufe und Klangregister, während der Phonoteil mit einem hochwertigen Wechsler ausgestattet ist. Neugestaltet wurde auch der mit dem „ST L 10“-Fernsehchassis bestückte Kombinationsschrank „Imperator Stereo“. Schaub-Lorenz zeigte in Frankfurt das neue Gerät „Telespiegel 953“, einen hochwertigen 53-cm-Tischempfänger. Im ZF-Teil sind die Fallen für Nachbarton, Nachbarbild und Eigenton in einer Filterkombination vor der ersten ZF-Röhre zusammengefaßt. Ein Programmschalter gestattet niederohmige Umschaltung von Band III auf Band IV. Hierbei wurden auch die Selektionsbedingungen bei Band IV für den Kanalabstand 8 MHz berücksichtigt. Für die Bandfilter wählte man induktive Fußpunkt koppung mit Bifilarspulen, um Zündfunkstörungen auf kleinstem Wert zu halten. Ähnliche technische Eigenschaften weist der Standempfänger „Illustraphon T 953“ mit 53-cm-Bildröhre auf.

Eine drahtlose Fernbedienungsanlage mit Ultraschall, die selbst in der großen Siemens-Halle auf dem Ausstellungsgelände einwandfrei funktionierte, führte Siemens als Muster in Frankfurt vor. Bei den Luxusgeräten sind Lautstärke, Kontrast und Kanal beliebig einstellbar. Das Gerät arbeitet mit einem frequenzmodulierten Ultraschall-Sender (Trägerfrequenz 24 kHz). Die Frequenzen der einzelnen Kanäle liegen zwischen 500 und 900 Hz. Das volltransistorisierte Bedienungsgerät enthält den Sender mit zwei Oszillatoren für Träger- und Modulationsfrequenzen, einen Modulator und eine Endstufe. In einem elektrostatischen Hochtönlautsprecher wird die Umwandlung vorgenommen. Das Mikrofon der Empfangsstelle ist ebenfalls ein elektrostatischer Hochtönlautsprecher. Der Empfangsteil gleicht weitgehend einem üblichen FM-Empfänger, der für die speziellen Anforderungen ausgelegt wurde. Demoduliert wird mit Hilfe eines Diskriminators. Die weitere Steuerung übernehmen Resonanzkreise, Dioden, Schalteröhren und Relais. Die Relais betätigen Motoren, die wiederum über ein entsprechendes Getriebe die Bedienungspotentiometer beeinflussen. Bei der Siemens-Fernbedienung sind für die Rückwärtsfunktio-

nen der einzelnen Bedienungsmöglichkeiten besondere Tasten vorhanden.

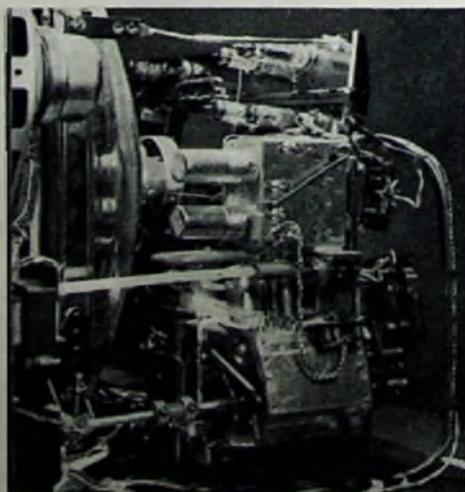
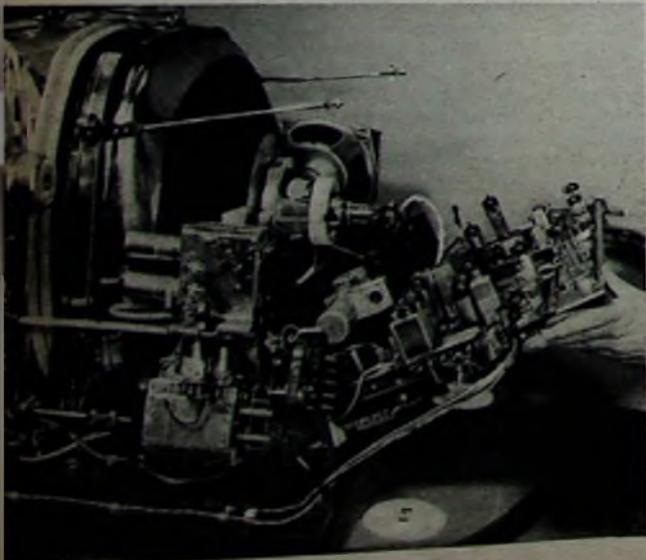
Eine Verfeinerung der vollautomatischen Senderwahl zeigte Telefunken im Luxusgerät „FE 20“. Zur Funktion des verwendeten Motor-Kanalschalters sind folgende Einzelheiten von Interesse. Bei der Vorwahl werden die gewünschten Kanäle durch einfaches Umlegen eines kleinen Hebels am Einstellkranz des Kanalschalters vorgewählt. Es können die Kanäle 1 bis 11, ferner UHF eingestellt werden. Statt der früheren Handbedienung des



Fernseh-Kombination „1173“ (Metz)

Kanalschalter-Knopfes genügt es, die Motor-Taste zu drücken (sie befindet sich vorn rechts am Gerät) und der nächste vorgewählte Sender stellt sich automatisch ein. Die gleiche Wirkung kann man ferner durch Druck eines Knopfes an der Fernbedienung „FR 5 M“ erreichen, mit der auch Bildhelligkeit und Lautstärke fernwählbar sind. Für den fast geräuschlos laufenden Motor genügt ein einziger Impuls. Auf dem Hebel des Einstellkranzes ist der jeweils gewählte Kanal leicht ablesbar, außerdem noch in einem Fensterausschnitt über dem Kanalschalter.

Im Rahmen des Exklusiv-Programms der Firma Tonfunk erschien zur Funkausstellung noch die neue Fernseh-Rundfunk-Stereo-Breitform-Kombination „Exklusiv 4053“ mit 53-cm-Bildröhre, einem Vierbereich-UKW-Super und einem Vollstereo-Phonoteil mit Stereo-Wechsler, Zweikanal-Endstufe und sechs Lautsprechern in Stereo-Anordnung. W. W. Diefenbach



Links: Chassis des Telefunken-Fernsehempfängers „FE 20/53 TM“ mit motorisierter Senderwahl. Mitte: Detail-Chassisansicht „FE 20/53 TM“ (von oben unten: Automatikschaltung für horizontalen und vertikalen Bildfang, UHF-Empfangsteil, motorisch angetriebener Kanalwähler für Band I und III). Rechts: Einstellkranz des „FE 20/53 TM“; durch Drücken der Tasten „Motor“ am Gerät oder der Fernbedienung werden die vorgewählten Kanäle nacheinander eingestellt

Ein Stereo-Schneidkennlinien-Entzerrer für hohe Ansprüche

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 17, 628

5.1.3 Zweite Stufe (2N 105)

Bild 6 zeigt die Schaltung der zweiten und dritten Stufe. Ebenso wie bei der ersten Stufe handelt es sich auch hier um Kleinsignalverstärkung. Der Kollektorstrom wird mit $I_C = 1 \text{ mA}$ gewählt. Für optimale Aussteuerbarkeit (geringste Verzerrungen bei Übersteuerung) soll

$$-U_{CEII} = \frac{-U_{CCII} - U_{EII}}{2}$$

sein. Daraus ergibt sich mit $-U_{CEII} = -U_{BIII} = 12,5 \text{ V}$ und $-U_{CCII} = 20 \text{ V}$

$$-U_{EII} = -2 U_{CEII} + U_{CCII} = 5 \text{ V}$$

Damit ist auch die Forderung $U_E \geq 0,15 U_{CC}$ erfüllt. Der Arbeitspunkt liegt also bei $-I_{CII} = 1 \text{ mA}$, $U_{EII} - U_{CEII} = -U_{CEII} = 7,5 \text{ V}$.

Der Basisstrom ist

$$-I_{BII} = \frac{-I_{CII}}{h_{21II}} = \frac{1}{55} \approx 18 \mu\text{A}$$

der Stabilisierungsstrom wird zu $I_{SII} = 0,1 \text{ mA}$ gewählt. Mit den Vernachlässigungen

$$-U_E \approx -U_B$$

und

$$-I_C \approx I_E$$

erhält man

$$R_{1II} = \frac{-U_{CCII} + U_{EII}}{I_{SII} - I_{BII}} = \frac{20 - 5}{0,1 + 0,018} \approx 120 \text{ k}\Omega$$

$$R_{2II} = \frac{-U_{EII}}{I_{SII}} = \frac{5}{0,1} = 50 \text{ k}\Omega$$

$$R_{3II} = \frac{-U_{EII}}{-I_{CII}} = \frac{5}{1} = 5 \text{ k}\Omega$$

$$R_{4II} = \frac{-U_{CCII} + U_{CEII}}{-I_{CII} - I_{BIII} + I_{GK}}$$

Da das Gegenkopplungsnetzwerk OK den Gleichstromwiderstand $R_{GK} = 61,6 \text{ k}\Omega$ hat, ist

$$I_{GK} = \frac{-U_{CEII}}{R_{GK}} = \frac{12,5}{61,6} \approx 0,2 \text{ mA}$$

Der Basisstrom der dritten Stufe ergibt sich aus dem Kennlinienfeld (Bild 4) zu $-I_{BIII} \approx 60 \mu\text{A}$. Damit wird

$$R_{4II} = \frac{20 - 12,5}{1 + 0,06 + 0,2} \approx 6 \text{ k}\Omega$$

Die Kollektorverlustleistung der zweiten Stufe ist

$$P_{CII} = I_{CII} \cdot U_{CEII} = 1 \cdot 7,5 = 7,5 \text{ mW}$$

und der Gesamtverbrauch mit

$$-I_{\text{gesII}} = -I_{CII} + I_{SII} - I_{BII} - I_{BIII} + I_{GK} = 1,0 + 0,1 + 0,018 + 0,06 + 0,2 \approx 1,38 \text{ mA}$$

$$P_{\text{gesII}} = I_{\text{gesII}} \cdot U_{CCII} = 1,38 \cdot 20 \approx 27,6 \text{ mW}$$

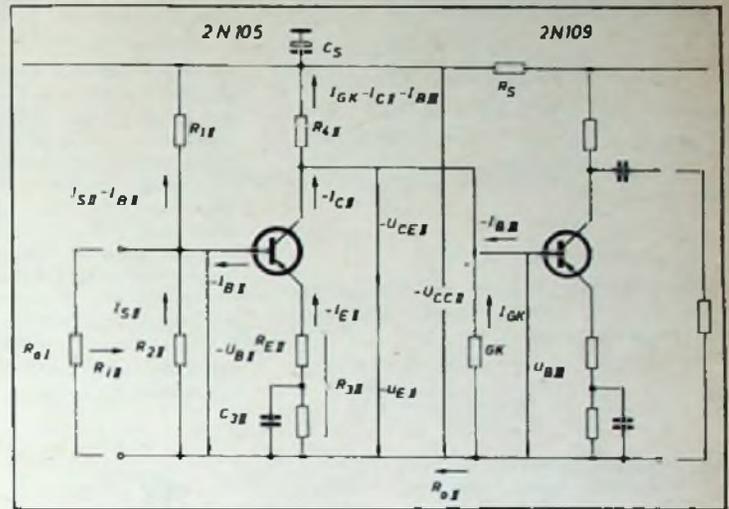
5.2 Thermische Stabilität

Die allgemeine Differentialgleichung für die Kristalltemperatur T_j lautet

$$t_0 \cdot \frac{dT_j}{dt} = -T_j + R_t \cdot I_C \cdot U_{CE} + T_a$$

Darin ist $t_0 = R_t \cdot C_t$ die thermische Zeitkonstante, R_t der Wärmewiderstand und T_a

Bild 6. Schaltung der zweiten und dritten Stufe



die Umgebungstemperatur. Das System ist im Gleichgewicht bei

$$T_{j0} = R_t \cdot I_C \cdot U_{CE} + T_a$$

Bei einer differentiellen Temperaturänderung von $\delta T_j \ll T_{j0}$ ist

$$T_j = T_{j0} + \delta T_j$$

Für δT_j erhält man die Differentialgleichung

$$t_0 \cdot \frac{d\delta T_j}{dt} = -\delta T_j + R_t \frac{d(I_C \cdot U_{CE})}{dT} \delta T_j = \left(R_t \frac{d(I_C \cdot U_{CE})}{dT} - 1 \right) \delta T_j$$

Die Lösung dieser Gleichung liefert

$$\delta T_j = A \cdot e^{kt}$$

mit

$$k = R_t \frac{d(I_C \cdot U_{CE})}{dT} - 1$$

Das System ist thermisch stabil, wenn für $t \rightarrow \infty \delta T_j \rightarrow 0$ geht, d.h. für

$$R_t \frac{d(I_C \cdot U_{CE})}{dT} < 1$$

Da $U_{CE} \approx U_{CC} - I_C (R_3 + R_4)$ ist (s. zum Beispiel Bild 5), läßt sich die Stabilitätsbedingung auch folgendermaßen schreiben:

$$R_t [U_{CC} - 2 I_C (R_3 + R_4)] \frac{dI_C}{dT} < 1$$

Für alle Werte von R_t herrscht also Stabilität, wenn

$$[U_{CC} - 2 I_C (R_3 + R_4)] < 0$$

und

$$\frac{dI_C}{dT} > 0$$

ist. Die thermische Stabilität einer Transistorstufe ist daher gewährleistet, wenn

$$-I_C > \frac{-U_{CC}}{2(R_3 + R_4)}$$

ist.

5.2.1 Untersuchung der Zulässigkeit der im Abschnitt 5.1 gewählten Dimensionierung

Erste Stufe:

$$-I_0 > \frac{-U_{CC}}{2(R_1 + R_4)}$$

$$0,4 > \frac{19}{2(10 + 30)}$$

$$0,4 > 0,238$$

Zweite Stufe:

$$1,0 > \frac{20}{2(5 + 6)}$$

$$1,0 > 0,91$$

Dritte Stufe:

$$6,0 > \frac{22,5}{2(2 + 0,6)}$$

$$6,0 > 4,33$$

Da alle drei Stufen das thermische Stabilitätskriterium erfüllen, ist die errechnete Dimensionierung zulässig.

5.3 Wechaelstromeeigenschaften

Im folgenden wird gezeigt, wie die geforderten Betriebseigenschaften des Entzerrers erreicht und berechnet werden können.

5.3.1 Erste Stufe

Die im Datenblatt des 2N 105 angegebenen h -Parameter für den gewählten Arbeitspunkt sind: $h_{11} = 4400 \Omega$; $h_{12} = 8,0 \cdot 10^{-4}$; $h_{21} = 47$; $h_{22} = 13,0 \cdot 10^{-4} \text{ S}$.

Die Stufe erhält durch R_1 eine starke Parallelgegenkopplung (Bild 7). Durch Parallelschalten

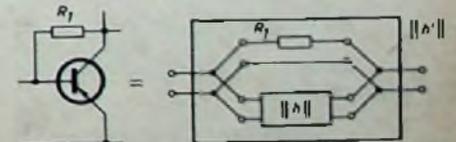


Bild 7. Ersatzschaltung für die Parallelgegenkopplung

des Transistor-Vierpols mit dem von R_1 gebildeten Vierpol ergibt sich der resultierende Vierpol, dessen Matrix (h') die Parameter

$$h'_{11} = \frac{R_1 \cdot h_{11}}{R_1 + h_{11}}; \quad h'_{12} = \frac{h_{12} \cdot R_1 + h_{22}}{R_1 + h_{11}}$$

$$h'_{21} = \frac{h_{21} \cdot R_1 - h_{11}}{R_1 + h_{11}};$$

$$h'_{22} = \frac{(1 + h_{22}) \cdot (1 - h_{11}) + h_{22}}{R_1 + h_{11}}$$

hat¹⁾. Durch Einsetzen der Werte der h -Parameter erhält man ($R_1 = 100 \text{ k}\Omega$)

$$h_{11}' = 4,21 \cdot 10^3 \text{ Ohm}; \quad h_{12}' = 429 \cdot 10^{-4}$$

$$h_{21}' = 45; \quad h_{22}' = 472 \cdot 10^{-6} \text{ S.}$$

Daraus lassen sich die interessierenden Betriebswerte der Schaltung folgendermaßen berechnen: Da $R_G = 600 \text{ Ohm}$ vorgegeben ist, kann man den Ausgangswiderstand r_o der Stufe nicht mehr frei wählen; er ergibt sich zu

$$r_o = \frac{h_{11}' + R_G}{\Delta h' + h_{22}' \cdot R_G}$$

mit $\Delta h' = h_{21}' \cdot h_{22}' - h_{12}' \cdot h_{21}'$

$$\Delta h' = 4,21 \cdot 10^3 \cdot 472 \cdot 10^{-6} - 429 \cdot 10^{-4} \cdot 45 \approx 55 \cdot 10^{-3}$$

Man erhält also

$$r_o = \frac{4210 + 600}{55 \cdot 10^{-3} + 472 \cdot 10^{-6} \cdot 600} \approx 14,25 \text{ k}\Omega$$

Der von der zweiten Stufe gesehene Ausgangswiderstand R_0 ergibt sich aus der Parallelschaltung von r_o und R_4 zu

$$R_0 = \frac{r_o \cdot R_4}{r_o + R_4} = \frac{14,25 \cdot 10^3 \cdot 30 \cdot 10^3}{14,25 \cdot 10^3 + 30 \cdot 10^3} \approx 9,7 \text{ k}\Omega$$

Aus Anpassungsgründen (s. Abschnitt 4) wird der Eingangswiderstand der zweiten Stufe mit

$$R_{i11} = R_{o1} = 10 \text{ k}\Omega$$

festgelegt. Der Eingangswiderstand der ersten Stufe ist dann

$$r_i = \frac{u_i}{i_i} = \frac{h_{11}' + \Delta h' \cdot r_L}{1 + h_{22}' \cdot r_L}$$

Darin bedeutet r_L den Lastwiderstand der Stufe, der aus der Parallelschaltung von R_4 und R_{i11} besteht und den Wert

$$r_L = \frac{R_4 \cdot R_{i11}}{R_4 + R_{i11}} = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^3}{30 \cdot 10^3 + 10 \cdot 10^3} = 7,5 \text{ k}\Omega$$

hat. Damit wird

$$r_i = \frac{4,21 \cdot 10^3 + 55 \cdot 10^{-3} \cdot 7,5 \cdot 10^3}{1 + 472 \cdot 10^{-6} \cdot 7,5 \cdot 10^3} \approx 1010 \text{ Ohm}$$

Der vom Abtaster gesehene Eingangswiderstand R_i setzt sich aus der Parallelschaltung von ($R_1 + R_4$), R_2 und r_i zusammen

$$R_i = \frac{(R_1 + R_4) \cdot R_2 \cdot r_i}{(R_1 + R_4) \cdot R_2 + R_2 \cdot r_i + r_i \cdot (R_1 + R_4)}$$

$$= \frac{130 \cdot 10^3 \cdot 200 \cdot 10^3 \cdot 1,01 \cdot 10^3}{130 \cdot 200 \cdot 10^6 + 200 \cdot 1,01 \cdot 10^6 + 1,01 \cdot 130 \cdot 10^6} \approx 1000 \text{ Ohm}$$

Die Spannungsverstärkung läßt sich aus der Gleichung

$$|v_u| = \frac{h_{21}' \cdot r_L}{h_{11}' + \Delta h' \cdot r_L}$$

berechnen. Mit $r_L = 7,5 \text{ k}\Omega$ (Lastwiderstand der Stufe) erhält man

$$|v_u| = \frac{45 \cdot 7,5 \cdot 10^3}{4,21 \cdot 10^3 + 55 \cdot 10^{-3} \cdot 7,5 \cdot 10^3} [-]$$

$$|v_u| \approx 73$$

$$r_u \approx 37,3 \text{ dB}$$

5.3.2 Dritte Stufe

Um die Wechselstromigenschaften dieser Stufe berechnen zu können, müssen die h -Parameter im Arbeitspunkt aus dem Kennlinienfeld bestimmt werden. Aus Bild 4 ergibt sich

1) s. a. Schmidt, H.: Einführung in die Matrizenrechnung. Beilage zur FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 12 ff.

$$h_{11} = \tan \gamma \approx \frac{0,11 \text{ V}}{0,1 \text{ mA}} \approx 1,10 \cdot 10^3 \text{ Ohm}$$

$$h_{12} = \tan \delta \approx \frac{0,005 \text{ V}}{6,4 \text{ V}} \approx 7,8 \cdot 10^{-4}$$

$$h_{21} = \tan \alpha \approx \frac{8 \text{ mA}}{0,08 \text{ mA}} \approx 100$$

$$h_{22} = \tan \beta \approx \frac{0,8 \text{ mA}}{0,4 \text{ V}} \approx 125 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$

Es zeigt sich, daß sowohl der Frequenzgang als auch die Verzerrungen nicht den Forderungen entsprechen. Außerdem ist die Stufenverstärkung ($v_u \approx 30 \text{ dB}$) erheblich zu hoch. Daher wird eine Seriengegenkopplung durch einen nicht kapazitiv überbrückten Emitterwiderstand eingeführt, den man zweckmäßigerweise als Pegelregler ausführt. Durch Versuche wurde festgestellt, daß mit $R_E = 130 \text{ Ohm}$ die Verzerrungen hinreichend klein werden, die Grenzfrequenz der Schaltung über 100 kHz liegt und die Spannungsverstärkung den brauchbaren Wert von $v_u \approx 6 \text{ dB}$ annimmt.

Die Reihenschaltung des Transistorvierpols mit dem durch R_E gebildeten Vierpol ergibt einen

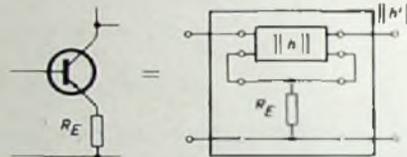


Bild 8. Ersatzschaltung für die Seriengegenkopplung

neuen Vierpol, dessen Matrix man durch Addition der beiden ursprünglichen Vierpolmatrizen erhält (Bild 8). Diese neue Vierpolmatrix hat die h -Parameter

$$h_{11}' = h_{11} + \frac{R_E \cdot (1 + h_{21}) \cdot (1 - h_{12})}{1 + R_E \cdot h_{22}}$$

$$h_{12}' = \frac{R_E \cdot h_{12} + h_{12}}{1 + R_E \cdot h_{22}}$$

$$h_{21}' = \frac{h_{21} - R_E \cdot h_{22}}{1 + R_E \cdot h_{22}}; \quad h_{22}' = \frac{h_{22}}{1 + R_E \cdot h_{22}}$$

Durch Einsetzen erhält man

$$h_{11}' = 1,1 \cdot 10^3 + \frac{130(1 + 100) \cdot (1 - 7,8 \cdot 10^{-4})}{1 + 130 \cdot 125 \cdot 10^{-6}} \approx 14,05 \text{ k}\Omega$$

$$h_{12}' = \frac{130 \cdot 125 \cdot 10^{-6} + 7,8 \cdot 10^{-4}}{1 + 130 \cdot 125 \cdot 10^{-6}} \approx 167,5 \cdot 10^{-4}$$

$$h_{21}' = \frac{100 - 130 \cdot 125 \cdot 10^{-6}}{1 + 130 \cdot 125 \cdot 10^{-6}} \approx 98,5$$

$$h_{22}' = \frac{125 \cdot 10^{-6}}{1 + 130 \cdot 125 \cdot 10^{-6}} \approx 123 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$

und die Determinante

$$\Delta h' = h_{11}' \cdot h_{22}' - h_{12}' \cdot h_{21}' = 14,05 \cdot 10^3 \cdot 123 \cdot 10^{-6} - 167,5 \cdot 10^{-4} \cdot 98,5 \approx 78 \cdot 10^{-3}$$

Die Stufe wird von dem durch die Gegenkopplung über die beiden ersten Stufen sehr niedrigen Ausgangswiderstand $R_{o11}' = 350 \text{ Ohm}$ der zweiten Stufe gespeist. Der Ausgangswiderstand der dritten Stufe ist also

$$r_o = \frac{h_{11}' + R_{o11}'}{\Delta h' + h_{22}' \cdot R_{o11}'}$$

$$= \frac{14,05 \cdot 10^3 + 350}{78 \cdot 10^{-3} + 123 \cdot 10^{-6} \cdot 350} \approx 119 \text{ k}\Omega$$

Der Anpassungswiderstand dieser Stufe, der

durch die Parallelschaltung von r_o und R_4 gebildet wird, soll $R_{o111} = 600 \text{ Ohm}$ sein. Aus

$$R_0 = \frac{R_4 \cdot r_o}{R_4 + r_o}$$

ergibt sich $R_4 = \frac{r_o \cdot R_0}{r_o - R_0}$

$$R_4 = \frac{119 \cdot 10^3 \cdot 600}{119 \cdot 10^3 - 600} \approx 603 \text{ Ohm}$$

Die Verwendung eines 600 Ohm Widerstandes bringt keinen nennenswerten Fehler.

Der Eingangswiderstand der Stufe ist

$$r_i = \frac{h_{11}' + \Delta h' \cdot r_L}{1 + h_{22}' \cdot r_L}$$

wohei r_L die Parallelschaltung von R_4 und einem äußeren Lastwiderstand von 600 Ohm darstellt. r_L ist daher 300 Ohm . Damit wird

$$r_i = \frac{14,05 \cdot 10^3 + 78 \cdot 10^{-3} \cdot 300}{1 + 123 \cdot 10^{-6} \cdot 300} \approx 13,7 \text{ k}\Omega$$

Für die Spannungsverstärkung erhält man

$$|v_u| = \frac{h_{21}' \cdot r_L}{\Delta h' \cdot r_L + h_{11}'}$$

$$|v_u| = \frac{98,5 \cdot 300}{78 \cdot 10^{-3} \cdot 300 + 14,05 \cdot 10^3} \approx 2,1$$

$$v_u \approx 6,5 \text{ dB}$$

5.3.3 Zweite Stufe

Die h -Parameter im gewählten Arbeitspunkt sind

$$h_{12} = 2,0 \cdot 10^3 \text{ Ohm}; \quad h_{22} = 5,0 \cdot 10^{-4}$$

$$h_{21} = 57; \quad h_{22} = 19,2 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$

$$\Delta h = 9,9 \cdot 10^{-3}$$

Durch Messungen wurde festgestellt, daß der Eingangswiderstand dieser Stufe einen wesentlich kleineren Wert hat, als aus Anpassungsgründen ($R_{i11} = R_{o1}$) gefordert wird.

Der von der ersten Stufe gesehene Eingangswiderstand soll $R_{i11} = R_{o1} = 10 \text{ k}\Omega$ sein. Er besteht aus der Parallelschaltung von R_{i11} , R_{211} und r_{i11} . (In den folgenden Gleichungen wurde der einheitliche Index II fortgelassen.) Aus

$$R_i = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot r_i}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot r_i + r_i \cdot R_1}$$

erhält man

$$r_i = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_i}{R_1 \cdot R_2 - R_1 \cdot R_i - R_2 \cdot R_i}$$

Mit $R_i = 10 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 120 \text{ k}\Omega$ und $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$ wird

$$r_i = \frac{120 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^3}{120 \cdot 50 \cdot 10^6 - 120 \cdot 10 \cdot 10^6 - 50 \cdot 10 \cdot 10^6} \approx 13,95 \text{ k}\Omega$$

Um diesen Eingangswiderstand zu erreichen, wird eine Seriengegenkopplung eingeführt, die außerdem für niedrige Verzerrungen und guten Frequenzgang sorgt. Unter Verwendung der im Abschnitt 5.3.2 angegebenen Formeln kann der Wert für R_E folgendermaßen abgeschätzt werden:

$$r_i = \frac{h_{11}' + \Delta h' \cdot r_L}{1 + h_{22}' \cdot r_L}$$

Da $\Delta h' \cdot r_L \ll h_{11}'$ und $h_{22}' \cdot r_L \ll 1$ ist, gilt annähernd

$$r_i \approx h_{11}' = h_{11} + R_E \cdot \frac{(1 + h_{21}) \cdot (1 - h_{12})}{1 + R_E \cdot h_{22}}$$

Mit $h_{12} \ll 1$, $h_{21} \gg 1$ und $R_E \cdot h_{22} \ll 1$ wird $h_{11}' \approx h_{11} + R_E \cdot h_{21} \approx r_i$, und daraus ergibt sich

$$R_E \approx \frac{r_i - h_{11}}{h_{21}}$$

(Wird fortgesetzt)

Bekanntmachung

Die AEG ist verfügungsberechtigt über das Deutsche Bundespatent 944 501 der Licentia Patent-Verwaltungs-G. m. b. H.

Dieses Patent erstreckt sich auf eine besondere Ausführung eines Konturensteckers für vollisolierte

elektrische Geräte.
Für diesen Stecker haben wir den Firmen:

Bayerische Elektrozubehör G. m. b. H., Lauf/Pegnitz
Busch-Jaeger Dürener Metallwerke A. G., Lüdenscheid i. W.
Desco-Werk, Seger & Angermeyer K. G., Ittersbach b./Karlsruhe
Deutsche Kabelwerke, Rheydt
Dr. Deisting & Co., Kierspe i. W.
Gebr. Berker, Schalksmühle i. W.
Gebr. Merten, Gummersbach/Rhld.
Gebr. Vedder G. m. b. H., Schalksmühle i. W.
Hackethal Draht- u. Kabelwerke, Hannover
Kabel- und Metallwerke Neumeyer AG., Nürnberg
Kabelwerk Reinshagen G. m. b. H., Wuppertal-Ronsdorf
Kabelwerk Rheydt, Rheydt
Kabelwerk Vohwinkel
Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Wuppertal-Vohwinkel
Norbert Kordes, Elektrotechnische Fabrik, Sohlingen
Leopold Kostal K. G., Lüdenscheid i. W.
Leonische Drahtwerke A. G., Nürnberg
Märkische Kabelwerke A. G., Berlin-Spandau
Muckenhaupt & Nusselt, Wuppertal-Wichlinghausen
Fritz Müller, „Coroplast“ K. G., Wuppertal-Nächstebreck
Plastro-Mayer G. m. b. H., Trachtelfingen
Siemens-Schuckertwerke A. G., Erlangen
Süddeutsche Isolierdraht-Gesellschaft, Maulbronn
Waskönig & Walter, Wuppertal-Langerfeld

Herstellungs- und Vertriebsrechte erteilt. Der Vertrieb dieser Stecker nach dem vorgenannten Patent erfolgt von den genannten Firmen und

der AEG ausschließlich an Hersteller elektrischer Geräte.
Die uns warenzeichenrechtlich geschützte Bezeichnung „Konturen“

für Stecker (eingetragenes Warenzeichen Nr. 707 547) darf nur von den aufgeführten Firmen benutzt werden.



AEG

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Patent-Büro · Berlin-Grünwald, den 1. 9. 1959

Leipziger Impressionen



Selbst wenn man noch das Bild der kurz zuvor stattgefundenen, groß angelegten Funkausstellung in Frankfurt a. M. mit sich herumtrug, war der optische Eindruck beim Wiedersehen mit der auf sehr viel engerem Raum im Städtischen Kaufhaus - dem „Haus des Rundfunks und Fernsehens“ - untergebrachten „Funkausstellung“ der DDR durchaus nicht zu deren Nachteil. Sieht man dabei von dem in Leipzig kleineren Typenangebot ab, dann ist doch festzustellen, daß eine nicht so sehr auf „Schau“, sondern mehr auf ein zusammengefaßtes, gut abgestimmtes Darbieten abgestellte Ausstellung für den ernsthaften Interessenten (und für den Bericht) manche Vorteile hat: Man kommt reibungsloser durch und findet schneller die Übersicht. Auskünfte wurden in Leipzig sachkundig und bereitwillig gegeben.

*

In Leipzig genügt es nicht, durch die Stände zu schlendern, hier und da mal in ein Gerät zu schauen und in den jeweils längeren oder kürzeren eigenen Notizen die schon bekannten Typen von den wirklichen Neuheiten zu trennen. In diesem Jahr trat beispielsweise besonders stark hervor, wie sehr die ganze Entwicklung auf dem uns hier interessierenden Gebiet im ökonomischen Plan der DDR - der Hebung des Lebensstandards - jetzt eingegliedert ist. Der Techniker prescht wohl gern mal mit einer besonderen schaltungstechnischen Neuheit vor, das strenge Auge der die Messe vor der Eröffnung durchwandernden technischen Kommission läßt aber keine Ausstellungsstücke zu, deren reibungslose Fertigung nicht auf die Lieferungsmöglichkeiten der Zubehörindustrie genau abgestimmt ist, und bei denen nicht alle Güteforderungen erfüllt sind.

Die Messe ist selbstverständlich mit in erster Linie sehr zweckentsprechend auf den Export ausgerichtet. Soll das Bild aber auch zusätzlich einen ungefähren Einblick in die Zukunft ergeben, dann muß man schon versuchen, aus vielen Gesprächen etwas den größeren Rahmen zu erfassen. Die Tendenzen zur rationalen Typenbereinigung und Ergänzung sind beim Angebot der größten Hersteller, die im RFT-Verband organisch eingegliedert sind, weiterhin unverkennbar. Für die Testung des Marktes wird jedoch den außerhalb des RFT-Verbandes stehenden kleineren VEB-Betrieben, Genossenschaften und Privatfirmen bewußt genügend freie Hand gelassen.

*

Rundfunkgeräte haben durchaus einen guten internationalen Standard, wie es schon die bereits anlässlich der Frühjahrsmesse in FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 12, S. 177 ff., veröffentlichten Daten zeigten. Für die Bedürfnisse des Publikums werden in jeder Geräteklasse und für alle vier Wellenbereiche sehr ansprechende Ausführungen gebaut, deren technische Gestaltung in Hinsicht auf Empfindlichkeit, Selektion, Wiedergabegüte und dem heute erwarteten Komfort (getrennte Höhen- und Tiefenregelung, optische Anzeige, Klangregister), jeweils den der jeweiligen Geräteklasse zuzubilligenden For-

derungen angepaßt ist. Wenige wohl fällige, aber nicht notwendige Verfeinerungen der Luxusgeräte (beispielsweise automatische UKW-Scharfabstimmung)scheinen bis zum Frühjahr zurückgestellt worden zu sein. Die Anpassungsfähigkeit der Planer an die tatsächlichen Notwendigkeiten des Bedarfs beweist u. a. der gute Erfolg der kleineren preiswerten Zweiteempfänger für Mittelwelle („Minorette“ von VEB Funkwerk Dresden und „Bobby“ von VEB Stern-Radio Sonneberg). In dieser Empfängerklasse ist nur nachzutragen, daß die „Minorette“ jetzt in fünf verschiedenen Farbausführungen des Preßstoffgehäuses zu haben ist, und daß es auch



„Ilmenau 210“, ein kleiner 6-Kreis-Super für Mittel- und Kurzwelle (VEB Stern-Radio Sonneberg)

den Empfänger „Bobby“ wahlweise in mehreren Farben gibt. Der 6-Kreis-Super „Bobby“ wurde ferner in die „Ilmenau“-Exportserie unter dem Namen „Ilmenau 210“ übernommen, wobei er durch zwei Kurzwellenbereiche (8 ... 22 MHz und 3,15 ... 7,4 MHz) und durch drei Drucktasten ergänzt wurde.

Einige Änderungen in der Klasse der Mittelsuper sind offensichtlich durch die zunehmende Sättigung des Marktes für besonders prägnante Ausführungsformen bedingt. So werden bei VEB Stern-Radio Berlin die supermodernen, hellen Gehäuseformen des „Potsdam“ verschwinden. Die schaltungstechnisch unveränderten Nachfolgetypen dieses Empfängers im langgestreckten, konservativeren dunklen Edelholzgehäuse sind der Empfänger „Werder“ (ab Oktober lieferbar) und der „Müggel“ (ab Dezember lieferbar). Beide Empfänger unterscheiden sich nur in der Linienführung des Gehäuses. Als Exportempfänger gibt es bei diesem Berliner Werk noch die Typen „Potsdam 1001“ („Werder“ mit zusätzlichem Kurzwellenteil) und „Potsdam 1005“ („Müggel“ mit zusätzlichem Kurzwellenteil).

Als Exportempfänger der Mittelklasse hat VEB Stern-Radio Sonneberg im übrigen



jetzt die Empfänger „Ilmenau de Luxe“ (Wechselstrom, LM2K, 6 Rö + Tgl, 6 Kreise, perm.-dyn. 2-W-Lautsprecher, 3 verschiedene Holzgehäuse-Ausführungen), „Sonneberg W 207“ (entspricht „Ilmenau de Luxe“, jedoch im Plastikgehäuse) und den Batteriesuper „85 B III H/P“ (M3K, 5 Rö, acht Kreise, 2-W-Lautsprecher, wahlweise Holz- oder Plastikgehäuse) im Herstellungsprogramm.

Der „Erfurt II GWU“ von VEB Stern-Radio Sonneberg wurde durch ein Gerät mit moderner eisener Endstufe, den „Erfurt 4 WU 10 149 70“ ersetzt (Wechselstrom, UKML, 8 Rö + Tgl, 10/14 Kreise, Lautsprecher: 1 perm.-dyn. 6 W, 2 perm.-dyn. je 3 W, 8 Betriebsarten-Tasten + 3 Klangregister - Tasten, Bandbreitenregelung, KW-Lupe, Ferritantenne, Gehäuse-dipol, Holzgehäuse).

Beim „Dominante W 101“ von VEB Funkwerk Dresden beabsichtigt man den Übergang von der Wechselstrom- zur Allstromausführung.

Ein neuer Phonosuper „Diamant III“ von VEB Stern-Radio Staffurt enthält das Chassis des schon bekannten 6/9-Kreisers „Diamant II“; unter seinem aufklappbaren Deckel ist ein viertouriger Plattenspieler mit Kristallsystem eingebaut.

*

Musiktruhen werden zur Zeit bei den RFT-Betrieben nicht besonders forciert. VEB Stern-Radio Staffurt führte nur den schon bekannten großen Musikschrank „Lohengrin II“ (Rundfunk-Chassis „Diamant II“ + Magnettongerät „Smaragd“).

Die Peter Tonmöbelfabrik schuf in Ergänzung ihrer Herstellungsserie für die Musiktruhe „Caterina“ ein Parallelmodell „Caterina II“, dessen Rundfunkteil („Juwel“ von VEB Stern-Radio Rochlitz oder „Olympia 59“ von VEB Elektromaschinenbau Sachsenwerk) und Plattenabspielgerät (Plattenspieler von K. Ehrlich oder Plattenwechsler „Don Carlos“ von VEB Funkwerk Zittau) jetzt nach Hochklappen des Deckels zugänglich werden.

Erstmals erschien in Leipzig die Firma W. Krehlok, Luckenwalde, mit einer



Der neue Phonosuper „Diamant III“ von VEB Stern-Radio Staffurt

AM/FM-Super „Erfurt 4“ mit eisener Endstufe (VEB Stern-Radio Sonneberg)

Musik in jeder Lage...



Graetz

KOFFEREMPFÄNGER

SUSI

Transistor-Taschenempfänger
für Mittel- und Langwelle
6 Transistoren und 1 Germaniumdiode
(8 Funktionen, davon 1 Diodenfunktion)

Preis DM 135,-

JOKER

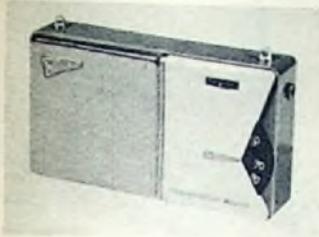
UKW-Transistor-Koffer- und
Auto-Empfänger

9 Transistoren und 3 Germaniumdioden,
4 Wellenbereiche: UKW, KW, MW u. LW,
7/10 Kreise. Mit einer Spezialhalterung
auch im Kraftwagen zu verwenden.

Preis DM 299,-



das sehr handliche (14,4 × 8,3 × 4 cm) und leichte (440 g) „Sternchen“; der Empfänger kommt in den Farben Grün, Rot, Braun

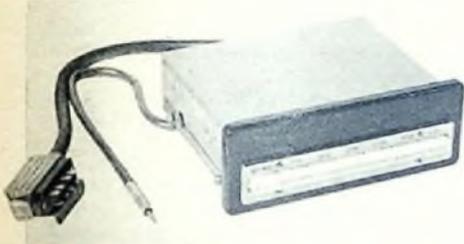


„Sternchen“, der erste Volltransistoren-Taschenempfänger von VEB Stern-Radio Sonneberg

und Elfenbein heraus. Zwei kleine Ösen am Gehäuse erlauben das Einhängen eines Trageriemens.

*

Autosuper „Schönburg“ von VEB Funkwerk Halle hat eine Erweiterung durch einen Kurzwellenvorsatz für sechs KW-Bänder erfahren. In der Standard-Ausführung gibt es den Vorsatz für die Bänder 125/49/41/31/19/13 m; Ausführungen für andere Bänder sind wahlweise erhältlich. Die Bandspreizung auf allen Bändern



KW-Vorsatz für Autosuper (VEB Funkwerk Halle)

ist etwa 0,5 MHz. Bestückt wird der Vorsatz mit einer EC 92; er hat sechs Bereichtstasten und eine Aus-Taste. Die Abmessungen des Gehäuses sind 16,5 × 14 × 5 cm. Ebenso wie für den „Schönburg“ läßt sich der Kurzwellenvorsatz auch für die Rundfunk- und Sprachübertragungs-Anlage „Saaleck“ verwenden.

*

Fernsehempfänger sind weiterhin Mangelware. Bei den in Leipziger Geschäften ausgestellten gängigen Typen heißt es gewöhnlich etwa: „Die hier ausgestellten Geräte sind bereits durch Vorbestellung verkauft.“ Obwohl die Fabrikationsstätten für Fernsehempfänger in der DDR mit aller Kraft ausgebaut werden, reicht die derzeitige Kapazität noch nicht aus, um die über alle Erwartungen große Nachfrage zu decken. Der Ausstoß an Fernsehempfängern wird im laufenden Jahr in der Größenordnung von 250 000 Stück oder darüber liegen. Bis 1965 ist eine Steigerung auf 750 000 Stück vorgesehen.

Die Fertigung von 43-cm-Bildröhren mit 70°-Ablenkung bei VEB Werk für Fernmeldewesen, Berlin-Oberschöneweide, läuft weiter. (53-cm-Röhren für die im Handel sofort erhältliche Luxus-Kombination „Cabinet“ stammen zur Zeit noch aus Importen.) Die Errichtung von Fertigungsstraßen für Bildröhren in 110°-Technik schreitet im genannten Werk gut fort. Neue Empfänger mit 110°-Bildröhren dürften jedoch erst zur Frühjahrsmesse 1960 zu erwarten sein. Die Aufnahme der Fabrikation des Fernseh-Koffers „Junior“, auf dessen Entwicklung bereits im Frühjahr hingewiesen wurde, ist noch nicht entschieden.



Führen Sie ein akustisches Tagebuch?

Haben Sie Ihren Kunden diese Frage schon gestellt? Es lohnt sich wirklich, als Ergänzung zum Photo-Album, ein „akustisches Tagebuch“ zu führen. Unvergängliche Erinnerungen können gesammelt werden. Schon die ersten Sprechversuche der Kinder sollte man mit dem Mikrophon belauschen und aufs Tonband bannen. —

Wir empfehlen

für akustische Schnappschüsse
Richtmikrophon MD 403

Sein erstaunlich gleichmäßig verlaufender Frequenzgang (bis 12000 Hz) und seine guten Richteigenschaften (Auslöschung mindestens 12 dB) ermöglichen Klangerzeichnungen von bestechender Naturtreue auch unter akustisch ungünstigen Verhältnissen.

Preise:

MD 403 (niederohmig) . . . DM 69.—
MD 403 HN (hoch- und niederohmig) DM 76.—

Fordern Sie bitte unseren Prospekt MD 403 an



SENNHEISER
electronic
BISSENDORF (HANN)



„Brockenblick“, ein neues Standgerät mit 43-cm-Bildröhre (VEB Stern-Radio Staßfurt)

Zu den im Heft 6/1959 der FUNK-TECHNIK verzeichneten Geräten ist heute lediglich nachzutragen, daß VEB Stern-Radio Staßfurt ihre Typenreihe durch Aufnahme des Fernseh-Standgerätes „Brockenblick“ erweiterte. Der Standempfänger enthält das Chassis des „Iris 17“.

*

Fernseh-Empfangsantennen für Band III stehen zur Zeit im Vordergrund. Dabei geht man auch verstärkt zur vormontierten, klappbaren Ausführung der Elemente über. Als neue Yagi-Breitbandantenne für höhere Ansprüche stellt VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg jetzt eine vormontierte 10-Element-Antenne „1187.926“ her (zwei gekoppelte Strahler, zwei Reflektoren, sechs Direktoren); sie erfaßt das ganze Band III mit einem mittleren Gewinn von 8,5 dB.

Die PGH Elektro- und Wärmetechnik überholte zum Teil ihre Antennen. Antennen für Band III sind hier vorzugsweise in vormontierter Einrast-Bauweise aus 8 mm dicken, eloxierten Alu-Rohren hergestellt. Die Mastbefestigung für die Antennen wurde verbessert. Ansätze zum Baukastensystem sind beispielsweise durch Schaffung eines ansetzbaren Zweistab-Reflektors erkennbar. Viel Wert wird auch bei diesem Hersteller auf den weiteren Ausbau der umfangreichen eigenen Meßeinrichtungen gelegt.

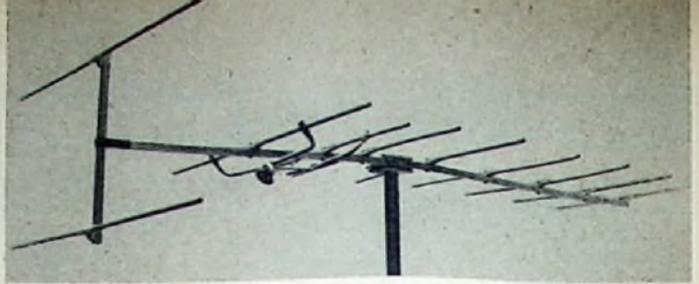
Die Firma Buchmann, Schulze & Co. hat jetzt neben den bisherigen Antennen als größte Band-III-Antenne einen 13-Element-Yagi in vormontierter, klappbarer Ausfertigung in der Produktion. Verschiedene Antennen sind auch in vertikaler Anordnung lieferbar. Eine neue spritzwassergeschützte Anschlußdose mit unverlierbarem Klappdeckel erleichtert die Montagearbeiten; auch hier wurden die Mastbefestigungsschellen verbessert.

Einen neuen Antennenverstärker für Gemeinschafts-Anlagen bis zu 50 Teilnehmern stellte VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg besonders heraus.

*

Phono-Geräte erfuhren unter anderem eine sehr beifällig aufgenommene Abrundung durch Schaffung des Plattenspielers „Ziphona P 10“ von VEB Funkwerk Zittau. Dieser viertourige Plattenspieler enthält den sehr hochwertigen magnetischen Abtaster „TAMU 2“ (umschaltbar für Normal- und Mikrorillen) mit einem Auf-

Vormontierte 10-Element-Breitbandantenne „1187.926“ für Band III (VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg)



wärtsübertrager. Er bietet etwa die Wiedergabequalität eines Tonabtasters mit Entzerrer-Verstärker. Ein selbstanlaufender Einphasen-Asynchronmotor (rechtslaufend) treibt den Plattenteiler über einen Friktionstrieb an. Die Auflagekraft des Tonabnehmers ist ≤ 10 g, der Frequenzbereich 30 ... 15 000 Hz (Toleranzen: 60 bis



Plattenspieler „Ziphona P 10“ (VEB Funkwerk Zittau)

10 000 Hz ± 3 dB, 30 ... 15 000 Hz ± 6 dB, bezogen auf 1000 Hz). Der Plattenspieler wiegt etwa 2,5 kg.

Im übrigen zeigten ihre bekannten Geräte die Hersteller VEB Funkwerk Zittau (Plattenwechsler „Don Carlos“), K. Ehrlich (Plattenspieler und Phonokoffer) und Oelsner (Plattenspieler). PGH Tonfunk, Ermsleben, stellte aus den Plattenspieler „Konradsburg“ (viertourig, umschaltbares Kristallsystem, 400 ... 14 000 Hz), der als Chassis und auch eingebaut in einer Schatulle erhältlich ist. Dieselbe Firma liefert ferner einen mit diesem Plattenspieler ausgerüsteten Plattenspielerkoffer „Piccolo“ und eine Plattenspieler-Vitrine „Mozart“; hinzu kommt in Zukunft auch noch ein Verstärkerkoffer mit einer ECL 82, die zum Höhen- und Tiefenabgleich stark gegengekoppelt betrieben wird (akustische Waage).

Als winzige Kleinigkeit sei noch erwähnt, daß VEB Funkwerk Leipzig für ihren Kristall-Tonabnehmer jetzt auch einen leicht auswechselbaren Saphir in einem Halterungsplättchen anbietet.

Bezüglich der Anwendung der Geschwindigkeit von $16\frac{2}{3}$ U/min erfuhr man bei VEB Schallplatte, daß für 1960 vorgesehen ist, Märchenplatten und ähnliche gesprochene Aufnahmen für diese Geschwindigkeit auf den Markt zu bringen. Auf Planungen und laufende Arbeiten für die Schallplatten-Stereophonie wurde bereits eingangs hingewiesen. Wahrscheinlich sind bei einigen Herstellern, wie bisherige Versuche zeigten, für ein stereo-geeignetes Laufwerk noch Verbesserungen der Abspielgeräte hinsichtlich des Gleichlaufs erforderlich.

*

Lautsprecher-Ergänzungen von VEB Funkwerk Leipzig wurden einigen neuen Forderungen gerecht. So gibt es jetzt auch zwei neue Kleinst-Lautsprecher „L 2458 P“ und „L 3458 P“ mit 65 mm Korbdurchmesser (Einbautiefe 31 mm, Gewicht 0,155 kg), deren Systeme Maniperm-4-Magnete enthalten (Luftspaltinduktion 10 000 Gauß). Die Belastbarkeit beider Lautsprecher ist je 1 VA. Diese Kleinst-Lautsprecher sind für einen Übertragungsbereich von 250 bis 15 000 Hz geeignet; der

Nennscheinwiderstand der Schwingspule ist etwa 5 Ohm.

Für eisenlose Endstufen (beispielsweise für den neuen Rundfunkempfänger „Erfurt 4“) wurde ferner der Oval-Lautsprecher „L 3858 PBO“ geschaffen (6 VA, 60 ... 12 000 Hz, Alnico 400, 10 000 Gauß, 400 Ohm).

*

Röhren und Transistoren waren in Leipzig mit Beratungsständen ihrer Hersteller vertreten. Bei den Röhren ist die Serienfertigung der EL 36 PL 36 für Zeilenablenkstufen von Fernsehempfängern aufgenommen worden, ebenso auch die Endröhre EL 86 für Rundfunkempfänger mit eisenloser Endstufe. Neu ist ferner die ECH 83 für 12-V-Autosuper. Die kommende 53-cm-Bildröhre in 110°-Ablenktechnik wird übrigens die Bezeichnung „B 53 G 1“ erhalten.

Bei den Transistoren tut sich eine Menge VEB Halbleiterwerk Frankfurt/Oder liefert bereits zu jetzt sehr annehmbaren Endverbraucherpreisen eine ganze Anzahl von NF-Transistoren, Schaltertransistoren und Flächengleichrichtern. HF-Transistoren mit Grenzfrequenzen bis etwa 5 MHz werden Ende 1959/Anfang 1960 verfügbar sein. Die Aufnahme der Fertigung von Transistoren für höhere Frequenzen folgt anschließend. Datenblätter und Preise liegen unter anderem vor für die Transistoren OC 810 (NF-Verstärker-Transistor; 6,- DM), OC 811 (NF-Verstärker-Transistor; 8,40 DM), OC 812 (rauscharmer NF-Verstärkertransistor; 9,10 DM), OC 813 (Verstärker-Transistor mit höherer Grenzfrequenz; 10,55 DM), OC 814 (rauscharmer Anfangsstufen-Transistor für NF-Verstärker), OC 815 (NF-Verstärker-Transistor; 5,10 DM), OC 816 (NF-Verstärker-Transistor für Endstufen kleiner Leistung; 6,65 DM), OC 820 (NF-Verstärker-Transistor; 6,- DM), OC 821 (NF-Verstärker-Transistor für Endstufen mittlerer Leistung; 8,20 DM), 2 OC 821 (NF-Transistorpaar für Gegentakt-Endstufen mittlerer Leistung; 16,85 DM), OC 822 (30-V-Transistor für Schalteranwendungen; 8,20 DM), OC 823 (60-V-Transistor für Schalteranwendungen; 9,25 DM), OC 830 (NF-Leistungstransistor; 9,50 DM), OC 831 (NF-Leistungstransistor für Endstufen und Schaltzwecke; 14,65 DM), OC 832 (30-V-Leistungstransistor für Schalteranwendungen; 16,40 DM), OC 870 (HF-Transistor für Oszillatorschaltungen; 7,60 DM), OC 871 (HF-Transistor für Verstärker- und Oszillatorschaltungen; 9,35 DM), OC 872 (HF-Transistor für ZF-Verstärkerschaltungen; 12,25 DM) sowie für eine Reihe von Flächengleichrichtern für 0,1 A bis zu 7 A Nenngleichstrom. Der preiswerteste Flächengleichrichter für 0,1 A (OY 100) kostet beispielsweise 1,10 DM, ein Flächengleichrichter für 1 A Nenngleichstrom für eine maximale Spitzenspannung von 100 V (OY 112) 8,20 DM.

Für Germaniumdioden senkte vor kurzem VEB Werk für Fernmeldewesen, Berlin-Oberschöneweide, ebenfalls die Endverbraucherpreise. Für eine Reihe von Einzeldioden bewegen sich diese jetzt zwischen 1,50 DM und 2,65 DM. ja.

PERSONLICHES

G. Förster

Leiter der Fernseh-Entwicklung bei Nordmende



Dipl.-Ing. G. Förster, der seit über fünf Jahren die Fernseh-Abteilung des Valvo-Applikationslabors leitete, übernahm am 1. August 1959 die Fernseh-Entwicklung bei Nordmende in Bremen-Hemelingen. G. Förster ist unter anderem auch durch zahlreiche technisch-wissenschaftliche Veröffentlichungen, von denen viele in der FUNK-TECHNIK erschienen, unseren Lesern bekannt geworden.

Von Sendern und Frequenzen

Deutschland

Außer den im Heft 15, S. 519, genannten vier Sendern strahlen auch noch zur Zeit die Sender Aachen und Lingen im Fernbereich IV das Gemeinschaftsprogramm des Deutschen Fernsehens aus, es arbeiten jetzt die Band-IV-Sender:

Sender	Kanal	Bild	
		Frequenz [MHz]	Strahlungsleistung [kW]
Hohenpeißenberg	14	471,2395	10
Eifel	15	479,265	20
Aachen	16	487,25	3
Bremen-Stadt (Versuchsbetrieb)	16	487,2605	2
Haardtkopf	17	495,25	200
Lingen	17	495,2605	35

England

Der Britische Rundfunk wird in den nächsten drei Jahren zehn weitere UKW-Sender erhalten. Damit kann das erweiterte britische UKW-Sendernetz praktisch die gesamte Bevölkerung Englands einwandfrei mit dem UKW-Programm versorgen.

Schweden

Die Marconi-Gesellschaft hat den Auftrag erhalten, die Ton- und Bild-Sender, Antennenweichen und Programm-Eingangsschaltungen sowie Zusatzgeräte für fünf neue in Schweden im Bau befindliche Fernseh-sender für das Band III zu liefern. Diese Sender befinden sich bei Barlänge, Sundsväl, Västervik, Emmaboda und Västervik. Sechs 4-kW-Bildsender des neuen Typs „BD 366“ werden geliefert. Die Station bei Barlänge erhält zwei parallelarbeitende Sendergruppen und wird eine effektive Strahlungsleistung (Bild) von 60 kW haben. Die übrigen vier Stationen erhalten Einzelsender, die gerichtete Antennen speisen. Die Antennen haben einen verschiedenen Antennengewinn, so daß die effektiven Bild-Strahlungsleistungen dieser vier Stationen zwischen 10 kW und 60 kW liegen.

Schweiz

In überraschend kurzer Zeit gelang es, das schweizerische UKW-Sendernetz auf 38 Stationen auszubauen. Die vollständige Versorgung macht jedoch weitere 22 UKW-Sender notwendig. Sie befinden sich im Bau oder in der Planung.

UdSSR

Zum Jahresende werden in der UdSSR 72 selbständige Fernsehstationen eigene Programme in zwölf verschiedenen Landessprachen ausstrahlen. Allein im Laufe dieses Jahres sollen 20 neue Fernsehzentren den Sendebetrieb aufnehmen.

Das zentrale Moskauer Fernsehstudio beabsichtigt, mit der Ausstrahlung eines Farbfernsehprogrammes nach in diesem Jahre zu beginnen. Der Empfang ist mit normalen Empfangsgeräten auch als Schwarz-Weiß-Bild möglich.

AKO Stereo

für
Heimaufnahmen



MIKROFONE



D 88

Dyn. STEREO-Mikrofon

wirklichkeitsgetreue Aufnahmen
einfache Handhabung
preiswert • zukunftssicher

das Mikrofon für STEREO-Heimaufnahmen durch doppel-nierenförmige Richtcharakteristik mit STEREO-ausgeglichenem Frequenzgang. Hervorragend für Einkanal-Aufnahmen als Breitwinkel-Niere mit besonders starker Auslöschung.



STEREO Doppel-Niere
einkanalig Breitwinkel-Niere

Das Mikrofon D 88 wird in zwei Ausführungen geliefert:
D 88/200 niederohmig
D 88/Hi hochohmig mit Stereo-Kabelübertrager U 400

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 05 23626

W. LENZ

Gedanken zum Selbstbau von elektronischen Orgeln

Beim Selbstbau elektronischer Orgeln steht die Frage der Tonerzeugung und der anschließenden Klangfärbung an erster Stelle. Schwingschaltungen mit RC- oder LC-Kreisen benötigen für jede Taste der Klaviatur einen Schwingkreis und eine Oszillatordröhre. Für eine normale Orgelklaviatur von C bis g''' (56 Tasten) sind also 56 Röhren (zum Beispiel 28 Doppeltrioden) erforderlich. Die in der FUNK-TECHNIK beschriebene elektronische Orgel¹⁾ enthält für je zwei Töne eine Röhre, wobei vorausgesetzt wird, daß zwei nebeneinanderliegende Tasten niemals gleichzeitig angeschlagen werden. Trotzdem benötigt man für das polyphon spielbare erste Manual dieser Orgel noch 30 Röhrensysteme (15 Doppeltrioden ECC 82).

Vollwertige Hausorgeln sollten jedoch zwei Manuale enthalten, die beide polyphon spielbar sind. Man müßte daher die Anzahl der Generatoren verdoppeln. Das Pedal, das im Gegensatz zu den Manualen monophon gespielt wird, erfordert nur einen Generator.

Da beim Orgelspiel niemals alle Tasten gleichzeitig gedrückt werden, wurden Sparschaltungen entwickelt, um die Anzahl der Generatorröhren zu vermindern. Die von H. Bode beschriebene Treppenschaltung ist eine Auswahlschaltung mit örtlicher Bevorzugung, bei der die am weitesten rechts liegende Taste eines angeschlagenen Akkordes dem ersten Generator, die zweite Taste (von rechts) dem zweiten Generator usw. zugeordnet wird. Mit einer dreistimmigen Treppenschaltung lassen sich beispielsweise drei Töne gleichzeitig erzeugen. Das reicht aber für ein vielseitig

¹⁾ Douglas, A.: Eine elektronische Orgel. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 24, S. 713-714, Bd. 12 (1957) Nr. 1, S. 13-14, u. Nr. 2, S. 45-51

Oktave	Mehrstimmigkeit	Anzahl der Generatoren	Anzahl der Kontakte je Taste
große Oktave	2	2	8
kleine Oktave	4	4	24
eingestrichene Oktave	4	4	24
zweigestrichene Oktave	4	4	24
dreigestrichene) Oktave	2	2	8

Tab. I. Aufteilung der Mehrstimmigkeit auf die einzelnen Oktaven bei Treppenschaltung

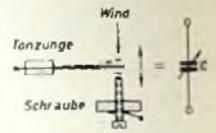


Bild 1. Tonerzeugung mittels C-Änderung einer schwingenden Zunge

verwendbares Instrument nicht aus. Elektronische Orgeln erfordern im allgemeinen achttimmige Treppenschaltungen, die zwar nur acht Generatoren, aber 80 Umschaltkontakte je Taste benötigen und daher nicht zu verwirklichen sind.

Teilt man die Mehrstimmigkeit auf die einzelnen Oktaven auf, so sind zwar, wie das Beispiel in Tab. I zeigt, mehr Generatoren erforderlich, aber die Anzahl der Kontakte je Taste verringert sich. Die Klangfülle einer derartigen Orgel ist jedoch nicht zufriedenstellend, da diese Anordnung nur für Register gleicher Fußtonlage brauchbar ist. Außerdem lassen sich die immer noch zahlreichen Umschaltkontakte (bis zu 24 je Taste) nur schwierig an den Tasten anbringen.

Bei der 12-Ton-Auswahlschaltung werden für die höchste Oktave (jede Oktave hat 12 Halbtöne) 12 Generatoren verwendet. Durch Teilung ihrer Frequenzen gewinnt man alle anderen Töne der Klaviatur. Da sich die Frequenzteilung aber nur mit Röhren durchführen läßt, benötigt man auch bei diesem Verfahren 68 Röhren je Manual. Stellt man aber an eine gute Orgel die Forderung, daß jedes Register selbständig und unabhängig von anderen Registern in der richtigen Fußtonlage, Klangfarbe und mit der passenden Lautstärke ertönen soll, so läßt sich das nur mit sehr vielen Generatoren erreichen, da dann für jeden Ton eines Registers ein besonderer Generator erforderlich ist.

Eine verhältnismäßig einfache Lösung dieses Problems ohne großen Kontakt- und Röhrenaufwand dürfte die Tonerzeugung durch kapazitive Abtastung schwingender Harmoniumzungen sein. Dazu bringt man eine vorn flache Schraube so über oder

unter der Harmoniumzunge an, daß Zunge und Schraube einen rechten Winkel bilden (Bild 1). Diese Anordnung stellt einen Kondensator dar, dessen Kapazität sich im Rhythmus der durch einen Luftstrom hervorgerufenen Schwingungen der Zunge ändert und daher einen HF-Oszillator frequenzmodulieren kann. Richtet man die frequenzmodulierte HF mit einem Diskriminator wieder gleich, so erscheint am Diskriminatorausgang eine NF-Spannung mit der Frequenz der schwingenden Zunge. Da man den HF-Oszillator mit beliebig vielen Frequenzen gleichzeitig frequenzmodulieren kann, benötigt man je Fußtonlage eines Registers nur einen HF-Generator (eine Röhre) und den dazugehörigen Diskriminator. Akkorden und Zusammenklängen sind also keine Grenzen gesetzt.

Alle Zungen der Orgel werden durch ein Gebläse in Schwingungen versetzt und schwingen ständig. Durch Druck auf die Klaviaturtasten werden lediglich die betreffenden Schrauben an das kalte Ende der Oszillatortaste gelegt und die schwingenden Tonzungen damit eingeschaltet. Die Schrauben müssen also auf einer Isolierleiste angebracht sein. Die Zungen liegen gemeinsam (d. h. parallelgeschaltet) am heißen Ende der Oszillatortaste. Nach außen dürfen die Schwingungen der Zungen natürlich nicht hörbar sein. Das läßt sich durch Einbau der Zungenreihen in Behälter erreichen, die mit schallschluckendem Isoliermaterial ausgekleidet sind.

Für Register gleicher Fußtonlage (zum Beispiel Oboe 8', Salicional 8') genügt eine gemeinsame „Zungenreihe“; haben die Register eines Manuals jedoch verschiedene Fußtonlagen – das wird meistens der Fall sein (beispielsweise Rohrflöte 4', Nasal 2 $\frac{2}{3}$ ' usw.) – so benötigt man für jede Fußtonlage eines Manuals eine besondere Zungenreihe. Zu jeder Zungenreihe gehören ein HF-Oszillator, ein Diskriminator und die charakteristische Filteranordnung zur Erzeugung der richtigen Klangfarben.

Alle Zungen der verschiedenen Register, die derselben Klaviaturtaste zugeordnet sind, werden durch Niederdrücken dieser Taste eingeschaltet, unabhängig davon, welches Register eingeschaltet ist. Die richtige Auswahl unter den zu einer Taste gehörenden Zungen erfolgt durch die Registerschalter, mit denen man die betreffenden Filter einschaltet. Das sei an einem Beispiel erläutert. Drückt man den Akkord c, g, b, so hört man beim Einschalten des Gedeckt-8'-Registers die Töne c, g, b in Gedeckt-Tonfärbung. Wird dazu das 4'-Oktav-Register eingeschaltet, so

erklingen sechs Töne, und zwar c, g, b, in Gedeckt-Charakteristik und c', g', b' in Oktav-Charakteristik. Schaltet man außerdem noch die 2 $\frac{2}{3}$ '-Quinte ein, so hört man gleichzeitig c, g, b in Gedeckt-Tonfärbung, c', g', b' in Oktav-Tonfärbung und g', d'', f'' in Quintstimmen-Tonfärbung, also 9 Töne. Dabei fällt auf, daß der Ton g' zweimal erklingt, und zwar in Oktav-Charakteristik und in Quintstimmen-Tonfärbung. Hier wird also auch das „Werkprinzip“ des Orgelbaus erfüllt.

Tab. II. Registrierungs-vorschlag für ein Manual

Register	Anzahl der Zungenreihen	Tonbereich	Klangfilter
Bourdon 16'	1	C ₁ -g''	Bourdon-Filter Prinzipal-Filter Gedeckt-Filter
Prinzipal 8'			
Gedeckt 8'			
Oboe 8'	1	C'-g'''	Oboe-Filter Trompete-Filter
Trompete 8'			
Rohrflöte 4'	1	c-g''''	Rohrflöte-Filter Oktaven-Filter
Oktave 4'			
Quinte 2 $\frac{2}{3}$ '	1	g'-d'''''' ¹⁾	Quint-Filter
Oktave 2'	1	c'-g'''''' ¹⁾	Oktaven-Filter
Mixtur 1 $\frac{1}{2}$ ' ²⁾	1	g'-d'''''' ¹⁾	Mixtur-Filter

¹⁾ Von dieser Dimensionierung müssen Abstriche gemacht werden, da man die höchsten und tiefsten Töne bei den Obertonregistern nicht verwendet, sondern die Töne „repetieren“ läßt.

²⁾ Die Mixtur setzt sich auch oft aus mehreren Tönen zusammen (meistens Oktave und Quinte, seltener Terz und Septime). In diesem Fall müßte man für die Mixtur mehrere Zungenreihen verwenden.

Einen Registrierungs-vorschlag und die notwendigen Zungenreihen für ein Manual (Tastatur von C bis g''') zeigt Tab. II. In diesem Beispiel benötigt man für ein Manual mit 10 Registern (also schon eine umfangreiche Kleinorgel) nur sechs Zungenreihen sowie sechs Oszillator- und sechs Diskriminatorröhren. Die Klangfülle entspricht aber der einer normalen Pfeifenorgel, denn jedes Register hat seine eigene Tonerzeugung.

Die Klangfilter sind LC-Netzwerke. Da jedes Register eine bestimmte Klangfärbung hat, muß man den Klang der einzelnen Register mit dem der entsprechenden Register von Kirchenorgeln vergleichen.

TELEFUNKEN

DGM 13-14

Zweistrahlröhre für Meß-Oszillographen

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften mit genauen technischen Angaben.

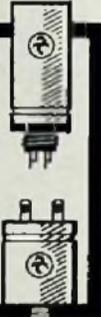
TELEFUNKEN
ROHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

Elektrolyt-Kondensatoren

für

Funk-Technik
Fernmelde-Technik
Elektronik
Fotoblitz-Geräte
Anlaßzwecke bei Motoren

Verschiedene Bauformen:
 freitragend
 Einlochbefestigung
 Schraubbefestigung
 Schrägklappenbefestigung
 Schellenbefestigung
 Bügelbefestigung



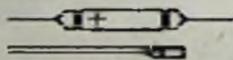
Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen mit:

»snap-in«-Anschlüssen
 »Lötstift«-Anschlüssen
 Kunststoffsockel für stehende Montage



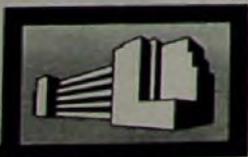
Sondertypen
 für hohe thermische und klimatische Anforderungen

Tantal-Kondensatoren
 in Wendel- und Folienausführung
 glatt und rau
 sowie Sinterkörpertypen mit festem Elektrolyten (Halbleiter)



Auführliche Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei löhrenden Mengen.

HYDRAWERK
 AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 65



174

Zur Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin,
 Halle 2, Stand 247

Messung der Sprachverständlichkeit in der Nachrichtentechnik

DK 621.391:534.78

Bei der Übertragung von Sprache über ein elektrisches oder elektronisches Nachrichtensystem wird diese durch Verzerrungen und Geräusche verändert und dadurch die Verständlichkeit am Ausgang des Systems ungünstig beeinflusst. Es ist eine der wichtigsten Aufgaben beim Entwurf eines Nachrichtensystems, dieses so zu gestalten, daß es eine möglichst gute, mindestens aber ausreichende Sprachverständlichkeit gewährleistet. Dazu benötigt man ein zuverlässiges, aber einfaches Verfahren, mit dem sich die Sprachverständlichkeit messen läßt. Im allgemeinen bedient man sich dabei einer subjektiven Messung, indem man auf den Eingang des zu prüfenden Systems eine Sprachsendung gibt, die am Ausgang von mehreren Versuchspersonen abgehört wird.

Besteht die Sprachsendung aus Wörtern, die durch einen Sinn oder Inhalt miteinander verknüpft sind, zum Beispiel aus zusammenhängenden Sätzen, so kann die Versuchsperson beim Abhören unverständliche Wörter oder Wortteile unter Umständen durch Denktätigkeit ergänzen, so daß eine zu hohe Sprachverständlichkeit festgestellt wird. Um dieses subjektive Moment auszuschalten, gibt man auf den Eingang des Systems

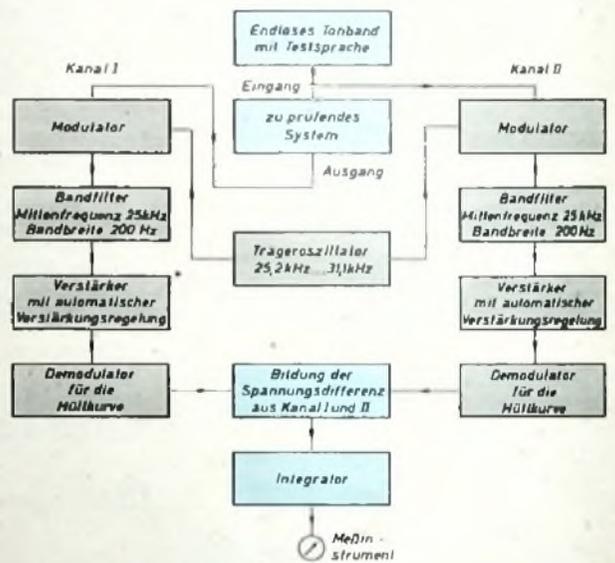


Bild 1. Vereinfachte Blockschaltung der Einrichtung zur Messung der Sprachverständlichkeit von Nachrichtensystemen

eine Sprachdarbietung, die sich aus einer größeren Anzahl ein-silbiger Wörter zusammensetzt, die zusammenhanglos aneinandergereiht sind. Der prozentuale Anteil der von allen Versuchspersonen im Durchschnitt richtig verstandenen Wörter ist dann ein Maß für die Sprachverständlichkeit. Aber auch so läßt sich ein subjektiver Faktor nicht ganz ausschließen, weil das Meßergebnis durch Übung und Ermüdung der Versuchspersonen verfälscht werden kann.

Da derartige Messungen recht umständlich und nicht sehr zuverlässig sind, war man bestrebt, eine Meßmethode zu finden, die objektiv und ohne Hinzuziehung von Versuchspersonen arbeitet. Die die Sprachverständlichkeit angegebene Zahl soll unmittelbar an einem Meßinstrument abgelesen werden können. Dazu muß man die Spektren der Sprachdarbietung am Eingang und am Ausgang des zu prüfenden Nachrichtensystems miteinander vergleichen und die festgestellten Unterschiede durch einen Zahlenwert ausdrücken, der ein Maß für die Sprachverständlichkeit ist.

Das Sprachspektrum ist naturgemäß eine Funktion der Zeit und muß daher dreidimensional dargestellt werden. Zu jedem Zeitpunkt gehören eine bestimmte Frequenz und eine bestimmte Amplitude. Um also festzustellen, wie stark die Sprachspektren am Eingang und am Ausgang des Systems voneinander abweichen, muß laufend in jedem Zeitpunkt bestimmt werden, um wieviel sich die Amplituden der beiden Spektren für jede Frequenz voneinander unterscheiden. Das Maß für die Sprachverständlichkeit ist dann durch die Summe aller so gemessenen Amplitudenunterschiede gegeben, wenn man voraussetzt, daß die Ähnlichkeit der beiden Spektren tatsächlich ein eindeutiges Kennzeichen der Sprachverständlichkeit ist. Die Erfahrung zeigt, daß das mit gewissen Einschränkungen der Fall ist.

Dieses Meßverfahren¹⁾ läuft praktisch darauf hinaus, die Unterschiede zwischen der Eingangsspannung (zum Beispiel der Mikrofonspannung) und der Ausgangsspannung (zum Beispiel der Hörerspannung) des zu prüfenden Systems laufend für jede Frequenz festzustellen und sowohl über die Zeit, während der die Testsprache auf das System gegeben wird, als auch über den gesamten Frequenzbereich, der für die Sprachverständlichkeit wichtig ist, zu integrieren. Der sich durch die Integration ergebende Meßwert steht dann in unmittelbarem Zusammenhang mit der Sprachverständlichkeit.

Da die Messung der Abweichungen für die einzelnen Frequenzen gewisse Schwierigkeiten macht, nimmt man die zur Prüfung des Nachrichtensystems benutzte Sprachsendung auf Tonband auf und spielt sie mehrmals nacheinander ab. Bei jedem Durchlauf des Bandes wird ein anderer, sehr schmaler Frequenzbereich abgetastet, und während des ganzen Durchlaufes werden die Spannungen am Eingang und am Ausgang des Systems miteinander verglichen. Jeder Durchlauf liefert einen Integrationswert der festgestellten Differenzen; die Integrationswerte aller Durchläufe werden addiert, und die Summe ergibt den gesuchten Meßwert.

Das zu einer endlosen Schleife zusammengeklebte Tonband mit der Testsprache hat eine Durchlaufzeit von 15 s und läuft während der gesamten Meßzeit kontinuierlich um. Aus der von der Testsprache am Eingang und am Ausgang des zu prüfenden Systems erzeugten NF-Spannung wird mit einem Bandfilter ein schmales Frequenzband von 200 Hz Breite ausgesiebt, und die amplitudenmäßigen Differenzen dieser schmalen Frequenzbänder am Eingang und am Ausgang werden integriert. Feinheiten der Spektren innerhalb des 200 Hz breiten Bandes werden also nicht berücksichtigt; sie sollen aber für die Sprachverständlichkeit auch keine ausschlaggebende Rolle spielen. Das 200-Hz-Band wird nach jedem Umlauf des Tonbandes um ein Stück verschoben. Die Messung, die rund 15 min dauert, ist beendet, wenn der gesamte für die Sprachverständlichkeit wichtige Bereich von 200 ... 6100 Hz überstrichen ist.

Bild 1 zeigt, wie man die langsame Abtastung des gesamten Sprachfrequenzbandes mit einem nur 200 Hz breiten „Spalt“ praktisch durchführt. Die Sprachfrequenzspannungen am Eingang und am Ausgang des zu prüfenden Systems werden unabhängig voneinander je einer Trägerfrequenz überlagert, die ein Oszillator liefert, dessen Frequenz sich während der 15 min dauernden Meßzeit kontinuierlich von 25,2 kHz auf 31,1 kHz ändert. Die Abstimmkondensatoren des Oszillators werden langsam von einem Motor über Nockenscheiben angetrieben, die so geschritten sind, daß die Frequenzänderung bei den für die Sprachverständlichkeit besonders wichtigen tiefen Frequenzen noch langsamer als bei den höheren Frequenzen erfolgt. Der mit der Sprachfrequenz modulierte Träger gelangt dann zu einem Bandfilter mit einer festen Mittenfrequenz von 25 kHz und einer Bandbreite von 200 Hz. Hierbei wird das eine Seitenband des Trägers mit den Sprachfrequenzen zwischen 200 Hz und 6100 Hz in der gewünschten Weise langsam an dem 200 Hz breiten Durchlaßband des Filters vorbeibewegt.

Das Filter liegt zwischen der ersten und zweiten Stufe eines dreistufigen Verstärkers mit einer wirkungsvollen automatischen Verstärkungsregelung, die die Meßeinrichtung vom Eingangs-

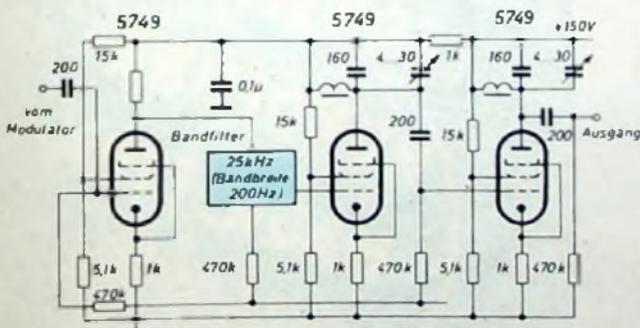
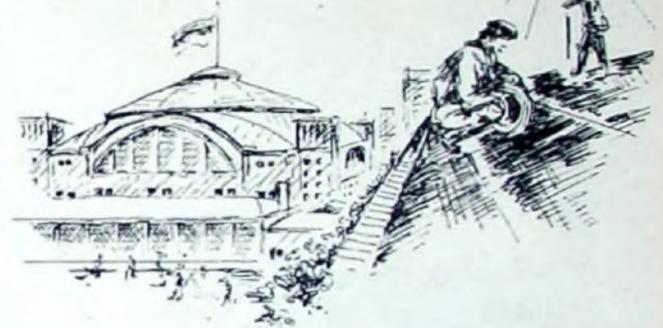


Bild 2. Schaltung des Verstärkers mit drei automatisch geregelten Stufen, die zwecks Gleichhaltung des Pegels logarithmische Regelkennlinien haben

pegel und langsamen Pegelschwankungen unabhängig machen soll (Bild 2). Das ist notwendig, weil sich herausgestellt hat, daß die Sprachverständlichkeit nicht vom Eingangspegel, sondern nur vom Rauschabstand beeinflußt wird und nur Amplitudenschwankungen mit Frequenzen zwischen 0,2 Hz und 12 Hz zur Sprachverständlichkeit beitragen; alle anderen Schwankungen müssen daher kompensiert werden. An den Verstärker schließt sich ein Demodulator (Doppelweggleichrichter) an, der das 200 Hz breite Frequenzband gleichrichtet.

¹⁾ Schwarzlander, H.: Intelligibility evaluation of voice communications. Electronics Bd. 32 (1959) Nr. 22, S. 88-91

ELTRONIK- Antennen über Frankfurt



Wieder grüßten bei der Funkausstellung 1959 von den Messehallen Frankfurts die charakteristischen Silhouetten der ELTRONIK Gemeinschaftsantennen.

Ein Beweis des Vertrauens, das dem ELTRONIK-Programm in aller Welt entgegengebracht wird.

ELTRONIK-Antennenanlagen sind führend durch ihre Wirtschaftlichkeit: Lange Lebensdauer, hohe elektrische Werte, funktionssicher vormontierte Teile und blitzschnelle Endmontage. Ein erfahrener Antennen-Service übernimmt kostenlos Planung und Funktionsprüfung.



DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH

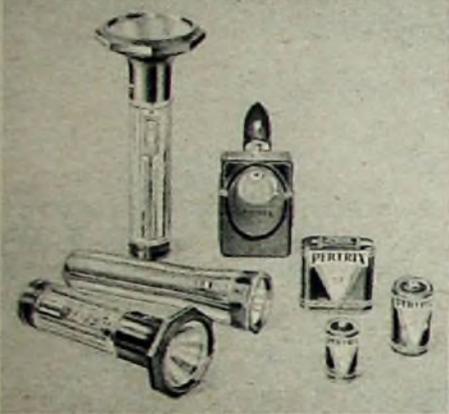
Berlin-Wilmersdorf · ROBERT BOSCH-Tochtergesellschaft

PERTRIX



ein Wertbegriff

ein Weltbegriff



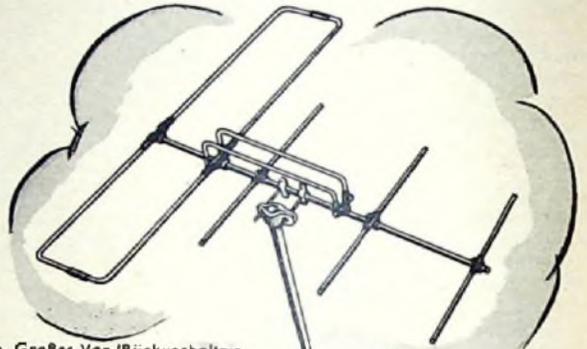
PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

Hervorragender Empfang

mit den neuen Antennen...

A.T.L.

ein vergleichender Versuch lohnt sich!



- Großes Vor-/Rückverhältnis, Echounterdrückung
- Sehr große Bandbreite, eine einzige Antenne für mehrere Kanäle
- Einfachste Montage: keine Mutter — keine Schraube

A.T.L. 5 Elemente = 8 Elemente YAGI

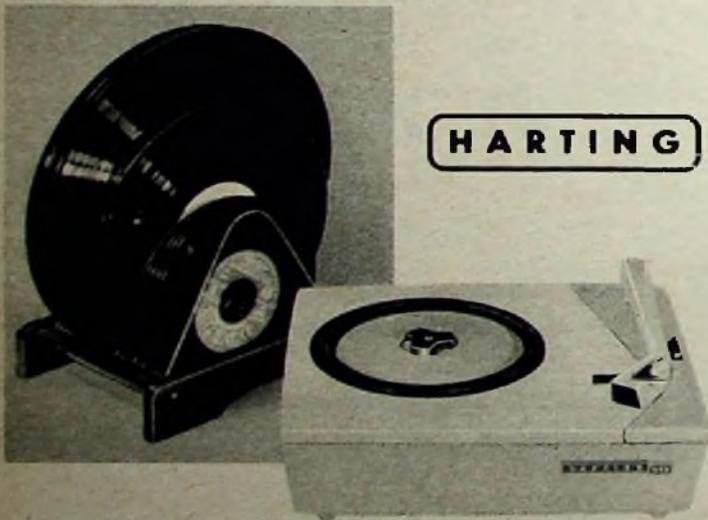
A.T.L. 7 Elemente = 11 Elemente YAGI

A.T.L. 10 Elemente = 14 Elemente YAGI

LAMBERT



13, RUE VERSIGNY, PARIS (18^e) — ORN. 42-53 — FRANKREICH



HARTING

Der Stereo-Plattenspieler **HARTING 4TS**

Eine Messeneinheit für den Schallplattenfreund.
4-taurig: 16 $\frac{1}{2}$, 33 $\frac{1}{2}$, 45, 78 Upm · Oberschwerer Plattenteller · 4-polliger Motor.
Silikon-hydraulische Endabschaltung. Ein Gerdi für Hi-Fi-Stereo-Wiedergabe.
DM 98,-

Alle gewünschten Unterlagen hierzu, sowie Informationen über unser 12-Plattenwechsler- und Tonbandgerätleprogramm erhalten Sie von unserer Werbeabteilung

WILHELM HARTING
TONBANDGERÄTE · PHONOGERÄTE
ESPELKAMP-MITTWALD / WESTFALEN

KORTING

Radio

Export-Programm

FERNSEH-

RUNDFUNK-

MAGNETTON-

Geräte

Kenner
Kaufen
KORTING

KORTING RADIO WERKE GMBH GRASSAU/CHIEMGAU

Jede der die beiden Kanäle verlassenden Spannungen schwankt um den Nullpunkt. Die zwei Spannungsverläufe sind identisch, wenn die Sprachsignale am Eingang und am Ausgang des zu prüfenden Nachrichtensystems identisch sind. Unterschiede zwischen den Spannungsverläufen zeigen die Veränderung des Sprachsignals durch das Nachrichtensystem an und sind ein Maß für die Sprachverständlichkeit. Zur Feststellung des Gesamtunterschiedes der beiden Spannungsverläufe während der Meßzeit wird in sehr kurzen Zeitabständen die augenblickliche Differenz zwischen den beiden Spannungen gemessen. Alle gemessenen Spannungsdifferenzen werden über die ganze Meßzeit integriert, und das Ergebnis dieser Integration ist der gesuchte Meßwert.

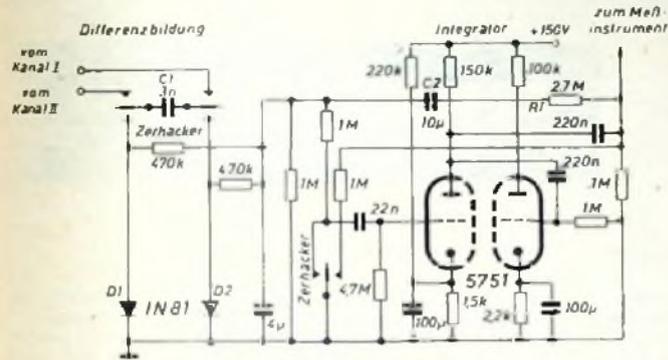


Bild 3. Die Differenzspannung der beiden Kanäle wird durch den von einem Zehnhacker geschalteten Kondensator C festgestellt und an den Integrator gegeben

Bild 3 zeigt die Schaltung des Teiles der Meßeinrichtung, in dem die Differenzen der beiden Spannungen gebildet und integriert werden. Ein Zehnhacker mit zwei Umschaltkontakten legt den Kondensator C 1 abwechselnd einmal gleichzeitig an die beiden Kanalausgänge, wobei sich C 1 auf die Differenz der beiden Kanalspannungen auflädt, und dann an den Eingang des eigentlichen Integrators, der so die Ladung des Kondensators C 1 erhält. Dabei wird immer die jeweils positive Seite von C 1 über D 1 oder D 2 an Masse gelegt. Der Integrator besteht aus einem 10-µF-Kondensator (C 2) und einem Ladewiderstand von 2,7 MOhm (R 1) in Verbindung mit einem Gleichstromverstärker, der durch einen weiteren Zehnhacker stabilisiert ist und eine 200fache Verstärkung hat. Dadurch ergibt sich für den Integrator eine Zeitkonstante von $27 \cdot 200 = 5400 \text{ s} = 90 \text{ min}$. Am Ausgang des Integrators liegt das Meßinstrument, an dem man nach Ablauf der Meßzeit (15 min) die Sprachverständlichkeit in Prozent ablesen kann.

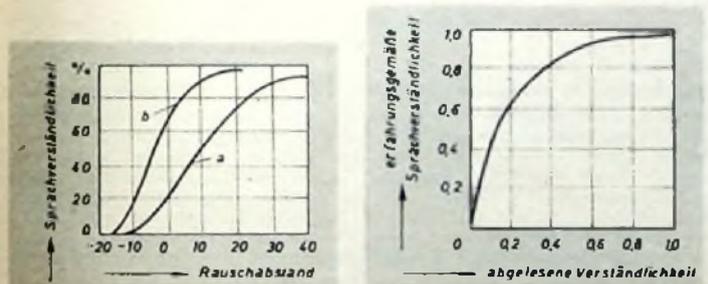


Bild 4 (links). Die mit der Meßeinrichtung (Kurve a) und durch subjektive Versuche (Kurve b) ermittelte Sprachverständlichkeit in Abhängigkeit vom weißen Rauschen. Bild 5 (rechts). Die Beziehung zwischen den Kurven a und b im Bild 4 und gleichzeitig Korrekturkurve für die Meßergebnisse

Der so ermittelte Sprachverständlichkeitswert muß noch korrigiert werden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß zwischen den aus dem Vergleich der Spektren ermittelten Werten und denjenigen Werten, die sich als Mittelwerte aus einer großen Anzahl subjektiver Bestimmungen ergeben, eine gewisse systematische Diskrepanz herrscht. Das ist aus Bild 4 ersichtlich, in dem die Kurve a die mit der beschriebenen Meßeinrichtung ermittelte Sprachverständlichkeit in Abhängigkeit vom Rauschabstand angibt und b die entsprechende Kurve für die durch subjektive Versuche gefundene Abhängigkeit der Sprachverständlichkeit vom Rauschabstand ist. Da die Sprachsendung aber von einem Menschen aufgenommen werden soll, muß auch die durch Versuchspersonen subjektiv gefundene Verständlichkeit maßgebend sein. Die mit der Meßeinrichtung gewonnenen Meßwerte (Kurve a) müssen daher in die entsprechenden subjektiven Werte (Kurve b) umgewandelt werden. Dazu dient die Korrekturkurve im Bild 5, die den Zusammenhang zwischen den Kurven a und b im Bild 4 darstellt.

Dr. F.

Rationalisierung
in der
Wickerei

➔

durch Aussondern
fehlerhafter Spulen



Hochwertige Kernbleche und wertvolle Arbeitskraft werden gespart wenn schon vor dem Einbringen des Kernes festgestellt wird, ob alle Daten der Bauvorschrift entsprechen.

Das WINDUNGSZAHLMESSGERAT WZL-181 Bauart Standard Elektrik Lorenz AG eignet sich zur Prüfung beliebiger kernloser Spulen ab 4 mm Lochdurchmesser bis EI 150 auf Wickelsinn, Windungszahl, Wicklungswiderstand und Kurzschluß.

WANDEL u. GOLTERMANN
Reutlingen/Württ



Autoradio ist längst kein Luxus mehr,

denn es dient Ihrer Sicherheit. Auf langen Fahrten, eintönigen Strecken, beim Kolonnenfahren – kurz: in allen Fahrsituationen, in denen die Aufmerksamkeit langsam nachläßt, weil sie nicht immer gebraucht wird. Die Spannung, die man für eine blitzschnelle Reaktion nötig hat, ist erlahmt. Das Autoradio ist nun

vorzüglich dafür geeignet, diese Spannung für schnelles Reagieren immer hochzuhalten. Das meinen sogar Verkehrsmediziner.

Und wir meinen, daß natürlich ein Becker-Autoradio für Sie das Beste wäre.

Becker-Monte-Carlo – der leistungsstarke, robuste Einblock-Kleinsuper ab DM 163.–, auch mit Transistoren und Gegenaktendstufe

Monte-Carlo TG DM 199.– (jeweils ohne Zubeh.)
Becker-Europa, Drucklastensuper für Lang-, Mittel- und UKW, für Lang- und Mittelwelle und nur für Mittelwelle ab DM 265.– (ohne Zubehör)

und der komfortable Becker-Mexico vollautomatisch ab DM 565.– mit Lautsprecher und Einbaumaterial, als Becker-Mexico TG mit Transistoren und Gegenaktendstufe DM 625.–

Fahre gut – und höre Becker



BECKER RADIOWERKE · KARLSRUHE

In Österreich: Hansa Import Export G. m. b. H., Salzburg, Franz-Joseph-Straße 13
Für die Schweiz: Telion A.-G., Zürich, Albisriederstraße 232



ZEITSCHRIFTENDIENST

Magnetischer Verstärker mit einstellbarer Stromverstärkung

Beim magnetischen Verstärker wird ein durch eine Drossel mit Eisenkern fließender Wechselstrom durch eine Gleichstrom-Vormagnetisierung, die der zu verstärkende Steuerstrom liefert, beeinflusst. Die Drossel hat also eine Wicklung für den Wechselstrom, den man einer konstanten Wechselspannungsquelle entnimmt und der den Verbraucher durchfließt, und außerdem eine Wicklung für den Steuerstrom. Solange der steuernde Gleichstrom Null ist, hat die Drossel einen großen Wechselstromwiderstand, so daß im Verbraucherkreis nur ein sehr niedriger Wechselstrom fließt. Aber bereits bei niedrigen Steuerströmen wird die Drossel wegen der Vormagnetisierung des Eisenkerns bis in das Sättigungsgebiet angesteuert, ihr Wechselstromwiderstand sinkt, und durch den Verbraucherkreis fließt ein höherer Wechselstrom; das Verhältnis dieser beiden Änderungen bezeichnet man als Stromverstärkung.

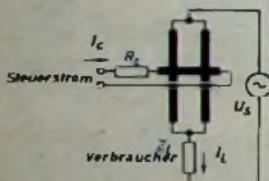


Bild 1. Grundschaltung des einfachen magnetischen Verstärkers

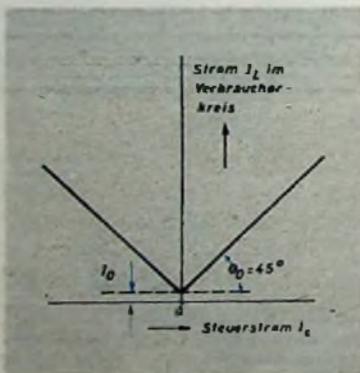


Bild 2. Kennlinie des einfachen magnetischen Verstärkers

Zwischen der Wechselstromwicklung und der Gleichstromwicklung für den Steuerstrom muß eine transformatorähnliche Kopplung verhindert werden, da sonst in dem niederohmigen Steuerkreis erhebliche Wechselströme fließen würden. Diese Entkopplung läßt sich dadurch erreichen, daß man zwei Kerne verwendet und auf jedem Kern sowohl eine Hälfte der Wechselstromwicklung als auch eine Hälfte der Gleichstromwicklung unterbringt. Dabei muß man den Wicklungssinn so wählen, daß in den Gleichstromwicklungshälften gleich hohe, aber gegenphasige Wechselspannungen induziert werden, so daß im Steuerkreis kein Wechselstrom fließen kann. Damit ergibt sich für den einfachen magnetischen Verstärker das Grundschema nach Bild 1. Bild 2 zeigt die Kennlinie dieses Verstärkers, nämlich die Abhängigkeit des durch den Verbraucher I_L fließenden Wechselstromes I_L vom Steuergleichstrom I_c ; I_0 ist der Wechselstrom, der bei $I_c = 0$ fließt.

Die Stromverstärkung des magnetischen Verstärkers kann man wesentlich vergrößern, wenn man eine Rückkopplung mittels zweier Gleichrichter einführt (Bild 3). Diese Gleichrichter bewirken einen

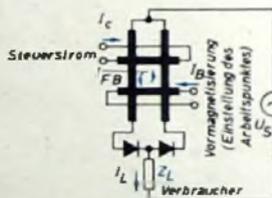


Bild 3. Erhöhung der Stromverstärkung durch eine positive Rückkopplung

Rückkopplungsstrom I_{FB} , der in dem angedeuteten Sinn durch die Wechselstromwicklungen fließt und dem Strom I_L im Verbraucherkreis proportional ist. Er unterstützt den Steuerstrom, wenn dieser positiv ist, und wirkt einem negativ gerichteten Steuerstrom entgegen. Das bedeutet aber, daß der rechte Ast der Kennlinie im Bild 2 steiler, der linke dagegen flacher wird, so daß sich für den rückgekoppelten Verstärker die im Bild 4 ausgedehnte Kennlinie ergibt. Nimmt man zum Beispiel an, daß der nicht rückgekoppelte Verstärker die Stromverstärkung 1 hat und der Winkel θ_0 der Kennlinie im Bild 2 dementsprechend gleich 45° ist, dann hat

WZ-KLEINELYT
Nieder- und Hochvolt
Elektrolyt-Kondensatoren

- kleine Abmessungen
- höchstmass an Qualität
- gleichbleibende Güte

WILHELM ZEH KG
FABRIKANTEN

Wobbler

KLEMT

Fernsehservicegeräte

Jetzt auch für

UHF

ARTHUR KLEMT · Olching bei München

Der rechte Ast der Kennlinie des rückgekoppelten Verstärkers den Winkel $\theta_2 = \arctan \frac{1}{1-\beta}$ gegen die Abszisse, während der Winkel des flachen linken Astes auf $\theta_1 = \arctan \frac{1}{1+\beta}$ vermindert wird. Dabei ist $\beta = I_{FR}/I_L$, der sogenannte Rückkopplungsfaktor. Er ist wegen der nicht idealen Gleichrichterwirkung der verwendeten Dioden stets kleiner als 1 und liegt bei den meisten magnetischen Verstärkern zwischen 0,94 und 0,99.

Die Steilheit des rechten Kennlinienastes und der Ruhestrom I_L bei $I_C = 0$ werden also infolge der Rückkopplung um den Faktor $\frac{1}{1-\beta}$ größer. Solange man in diesem Teil der Kennlinie arbeitet, ist daher auch die Stromverstärkung um diesen Faktor vergrößert. Durch einen einstellbaren Vormagnetisierungsstrom I_B , den man einer besonderen Wicklung zuführt (Bild 3), läßt sich der Arbeitspunkt der Kennlinie verschieben (Bild 4).

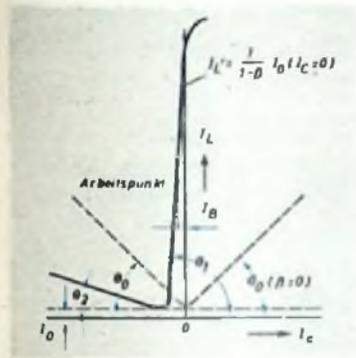


Bild 4. Die Kennlinie des mit einem Rückkopplungsfaktor β rückgekoppelten Verstärkers (ausgezogen) im Vergleich zu der Kennlinie des Verstärkers ohne Rückkopplung (gestrichelt)

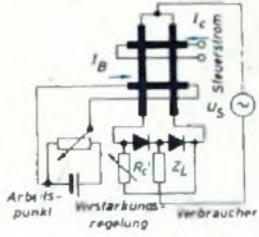


Bild 5 (rechts oben). Die Regelung des Rückkopplungsfaktors und damit der Stromverstärkung durch einen parallel zu den Rückkopplungsdioden liegenden, veränderbaren Widerstand R_C .

Die Stromverstärkung des rückgekoppelten magnetischen Verstärkers hängt vom Rückkopplungsfaktor β ab und ist dem Faktor $\frac{\beta}{1-\beta}$ proportional. Für $\beta = 0,95$ hat dieser Faktor beispielsweise den Wert 20 und für $\beta = 0,99$ den Wert 100. Durch Änderung des Rückkopplungsfaktors läßt sich daher die Stromverstärkung in weiten Grenzen regeln. Eine kontinuierliche Regelung des Rückkopplungsfaktors gelingt sehr einfach, wenn man den beiden Gleichrichtern einen veränderbaren Widerstand R_C parallel schaltet (Bild 5). Der Maximalwert von R_C soll groß gegen den Sperrwiderstand der Dioden sein, damit man einen möglichst großen Regelbereich erhält und der Rückkopplungsfaktor β beim Maximalwert von R_C nahe bei 1 liegt.

Je kleiner nun R_C wird, um so mehr nimmt der Rückkopplungsfaktor und damit die Stromverstärkung ab. Praktisch läßt sich auf diese Weise ein Regelbereich von 20 dB für die Stromverstärkung erreichen. Im Bild 6 sind die an einem Musterverstärker gemessenen Regelkurven dargestellt. Die Kurven zeigen, wie sich Spannungsverstärkung A_v , Stromverstärkung A_i , Leistungsverstärkung A_p , Strom I_L im Verbraucherkreis, Spannung U_L am Verbraucher und die vom Verbraucher aufgenommene Leistung P_L in Abhängigkeit von R_C ändern.

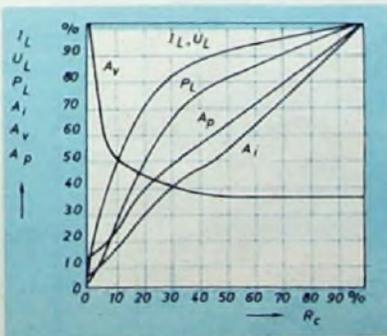


Bild 6. Regelkurven des Verstärkers nach Bild 5. Stromverstärkung A_i , Spannungsverstärkung A_v , Leistungsverstärkung A_p , Spannung U_L am Verbraucher, Strom I_L durch den Verbraucher und Leistungsaufnahme P_L des Verbrauchers in Abhängigkeit von der Einstellung des Regelwiderstandes R_C .

Aus Bild 6 ergibt sich aber noch eine andere interessante Anwendungsmöglichkeit des regelbaren Verstärkers nach Bild 5. Da sich der Strom I_L im Verbraucherkreis in Abhängigkeit von R_C ändert, läßt sich R_C unmittelbar als Steuerelement verwenden; die Wicklungen für den Vormagnetisierungsstrom I_B und den Steuerstrom I_C können dann fortfallen. Man kann diesen Effekt zum Beispiel dazu ausnutzen, um mechanische Vorgänge in Stromänderungen umzuwandeln. Bei dieser Steuerung ändert sich I_L zwischen den Werten I_0

Entwicklung und Fabrikation von Kontakteinrichtungen für elektronische Apparate und Maschinen

TUCHEL-KONTAKT
Heilbronn/Neckar
Germany
Tel. 85890
Telex 0728/816

Bitte lassen Sie sich anlässlich der diesjährigen Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin, in der Sanderschau bei unserer Generalvertretung für Berlin, Firma Walter Danahl, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 59, unsere neuen Konstruktionen zeigen und erklären.



Ungewöhnlich

in seiner hohen Leistung, in seiner Formschönheit im Geschmack der Zeit

Typ DD 22

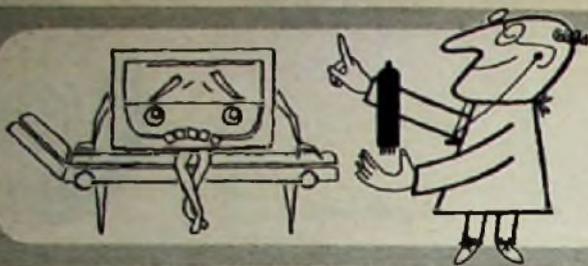
ein dynamisches Hand-Tisch-Mikrofon besonders für Sprachaufnahmen, aber auch für kleine musikalische Darbietungen.

Frequenzbereich 80 — 12000 Hz

Preis DM 32 —

PEIKER
acoustic

BAD HOMBURG V. D. H.



Ein Radio war sehr strapaziert,
doch seit es Dr. Funk kuriert,
bleibt es, das geht von Mund zu Mund,
mit LORENZ-RÖHREN kerngesund.



STANDARD ELEKTRIK LORENZ

und $I_c \frac{1}{1-\beta}$. Dabei ist β (für $R_c' = 100\%$) der maximale Rückkopplungsfaktor.

Das beschriebene Verfahren der Verstärkungsregelung kann man selbstverständlich auch dann anwenden, wenn der Verstärker einen Gleichstromausgang haben und der Verbraucher von einem ge-

Bei der Veränderung der Stromverstärkung durch Einstellen des Regelwiderstandes R_c' wird sozusagen der rechte Ast der Verstärkerkennlinie bei Vergrößerung der Verstärkung steiler aufgerichtet und bei Verkleinerung der Verstärkung flacher gelegt. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß der Verstärker um so höhere Steuerströme I_c verarbeiten kann, je kleiner die Verstärkung ist. Um diese Eigenschaft ganz ausnutzen zu können, muß man jedoch den Arbeitspunkt in Abhängigkeit von der Verstärkung durch Veränderung des Vormagnetisierungsstromes I_B verschieben. I_B muß am größten sein, wenn die Verstärkung den kleinsten Wert hat; je mehr die Verstärkung zunimmt, um so niedriger muß I_B werden. Das läßt sich erreichen, wenn man in Reihe mit der Wicklung für den Vormagnetisierungsstrom I_B einen veränderbaren Widerstand legt, den man so mit dem Regelwiderstand R_c' mechanisch koppelt, daß beide Widerstände stets zwangsläufig im gleichen Sinne geändert werden.

Die Verschiebung des Arbeitspunktes kann auch automatisch erfolgen. Eine dazu geeignete Schaltung ist im Bild 8 wiedergegeben. Der Vormagnetisierungsstrom I_B bleibt konstant auf seinem größten Wert, so daß sich also die kleinste Stromverstärkung ergibt. Einer zusätzlichen Wicklung wird ein entgegengesetzt gerichteter Strom $-I_B$ zugeführt, der durch Gleichrichtung aus dem den Verbraucher Z_L durchfließenden Strom abgeleitet ist und sich daher mit zunehmender Stromverstärkung automatisch erhöht. Da die Magnetisierung durch $-I_B$ derjenigen durch I_B entgegenwirkt, nimmt die gesamte von I_B und $-I_B$ hervorgerufene Vormagnetisierung mit steigender Stromverstärkung automatisch ab, so daß man die gewünschte Verschiebung des Arbeitspunktes erhält.

(Whitehead, C. C.: Variable- μ magnetic amplifier. Wireless Wld Bd 65 (1959) Nr. 5, S. 219-224)

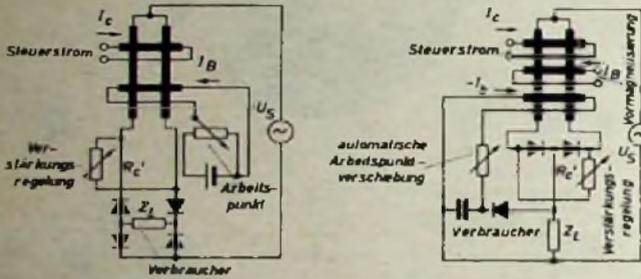


Bild 7 (links). Regelbare Stromverstärkung bei einem magnetischen Verstärker mit Gleichstromausgang. Bild 8 (rechts). Automatische Verschiebung des Arbeitspunktes in Abhängigkeit von der Verstärkungsregelung

steuerten Gleichstrom durchfließen werden soll. Bild 7 zeigt an einem Schaltbeispiel, wie sich in diesem Fall die Dioden zur Gewinnung des Rückkopplungsstromes mit den Dioden zur Gleichrichtung des Ausgangsstromes I_L im Verbraucherkreis kombinieren lassen.

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

Schneider

**CARL SCHNEIDER
ROHRBACH-DARMSTADT 2
TELEFON OBER-BAHSTADT 310
FERNSCHREIBER 0419-204**

ARLT'S seit über 30 Jahren begehrt
BAUTEILE - KATALOG 1959/60
ist neu erschienen und ist im Versand und Stadterkauf erhältlich

Inland: Katalog ... 2,- DM
Vorkasse ... 2,50 DM
Nachnahme 3,- DM

Ausland: Katalog nur
Vorkasse 3,- DM

ARLT RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln Düsseldorf
Karl-Marx-Str. 27 · Tel.: 601104 Friedrichstr. 61a · Tel.: 80001
Arft Elektronischer Bauteile-Vertrieb, Stuttgart, Notebühnenstraße 93 · Tel.: 62 44 73

Für Fernsehempfang
aus Fern und fern

ANTENNEN

Kontaktsicher
Leistungsstark
Preiswert
Dauerhaft

**Dr. Th. Dumke KG
RHEYDT, Post 75**

HERMANN & KARLGUTH
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
METALLWARENFABRIK
BERLIN 50 76 REICHENBERGER STR. 21 TEL. 516229

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

Kaufgesuche

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

Radioröhren, Spezialröhren, Sende- röhren gegen Kasse zu kaufen gesucht. Siebelsyl, Hamburg-Gr. Flottbek, Grottenstraße 24, Tel.: 82 71 37

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

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

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller, Frankfurt/AM, Kaulunger Str. 24

Verkäufe

„Nordlunk“ Bauteile und Bausätze. Verlangen Sie kostenlos die neuen „Nordlunk-Blätter“! Bremen 1, Schließfach 678

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

Transistor-Bastel-Katalog 1959 DM 2,— enthält auf 134 Seiten Transistoren, Transistorschaltungen, Literatur K Hoffmann, Elektroversand, Frankfurt/AM 1/3314

Sobald erschienen

Dr.-Ing. H. R. SCHLEGEL

DER TRANSISTOR

Allgemeine Grundlagen

200 Seiten, 90 Abbildungen, 200 Formeln kartoniert DM 9,80

Im gleichen Verlag:

Schlegel-Nowak, Impulstechnik DM 34,—

Oxley-Nowak, Antennen-Technik, 2. Auflage DM 18,—

Nowak-Schilling, Vom Dipol zum Lautsprecher, 2. Auflage DM 16,50

Ausführliche Prospekte von

Fachbuchverlag Siegfried Schütz · Hannover



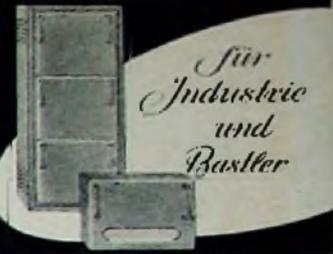
DIODEN-MESSGERÄT

zur Aufnahme der stat. Kennlinienwerte von Germanium- und Silizium-Dioden, Selen- und Kupfer-

oxydul-Meßgleichrichtern

KIELER HOWALDTSWERKE Aktiengesellschaft Abt. Apparatebau

METALLGEHÄUSE



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSTRA 4-6



Isolierschlauchfabrik

Gewebe- und gewebelese

Isolierschläuche

für die Elektro-

Radio- und Motorenindustrie

Berlin NW 87 · Humenstraße 41/44

Transistor-Bastel-
Katalog 1959 · BM 2,—

enthält auf 134 Seiten Transistoren, Transistorschaltungen, Literatur

K. Hoffmann, Elektroversand, Frankfurt/AM 1/3314



Neuerscheinung

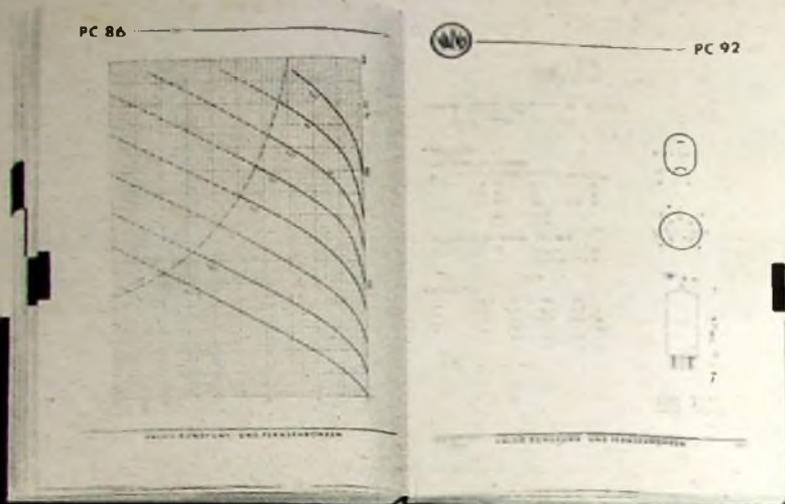
Dem letzten Stand der Technik entsprechend vermittelt das Werk alle Kenntnisse, die erforderlich sind, um moderne Elektronenstrahl-Oszillografen auf jedem Gebiet der Physik und Technik, in der Forschung, bei der Entwicklung, in der Fertigung wie auch in den Werkstätten erfolgreich anzuwenden. Von großem Wert ist dieses Fachbuch auch dann, wenn zur Lösung schwieriger Meßaufgaben ein eingehendes Studium der Eigenschaften eines Elektronenstrahl-Oszillografen und seiner vielfältigen Anwendungsart notwendig ist.

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

Ausführlicher Spezialprospekt auf Anordnung

684 Seiten · 636 Bilder mit über 1100 Original-Oszillogrammen · 17 Tabellen · In Ganzleinen gebunden 36,— DM

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



VALVO Handbücher

Die Reihe der VALVO HANDBÜCHER besteht aus den Bänden

Rundfunk- und Fernseh-Röhren 59-60
Spezialröhren 1959
Halbleiter 1959

Die VALVO HANDBÜCHER enthalten Kenndaten, Betriebsdaten, Kennlinien, Grenzdaten und Betriebshinweise von VALVO Röhren und VALVO Halbleitern.



Der Band **Rundfunk- und Fernseh-Röhren** enthält die Daten sämtlicher für Erstbestückung vorgesehener Empfänger-, Verstärker- und Gleichrichterröhren für Rundfunk- und Fernsehempfänger und Elektrotechnik sowie Fernseh-Bildröhren.

Der Band **Spezialröhren** enthält die Röhrengruppen Verstärkeröhren für Sonderzwecke, Katodenstrahlröhren, Fotoelektronische Bauelemente, Stabilisatorröhren, Stromregelröhren, Röhren für spezielle Anwendungen, Stromrichterröhren, Relaisröhren, Niederspannungs-Gleichrichterröhren, Hochspannungs-Gleichrichterröhren, Senderöhren, Laufzeitröhren.

Der Band **Halbleiter** umfaßt Germanium- und Siliziumdioden sowie Transistoren für NF-, HF- und Schalteranwendungen.

Die VALVO HANDBÜCHER sind gegeneine geringe Schutzgebühr jedem zugänglich:

Rundfunk- und Fernsehrohren 1959-60
(700 Seiten DIN A 5) DM 6,-
Spezialrohren 1959
(1122 Seiten DIN A 5) DM 7,-
Halbleiter 1959
(238 Seiten DIN A 5) DM 3,-

Bestellungen sind zu richten an die VALVO GmbH, Hamburg 1, Burchardstr. 19, VALVO-Haus.

VALVO GMBH HAMBURG 1

