

Walzsch

BERLIN

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik



18
1953



Der 2. Band ist da!

HERAUSGEBER:
CURT RINT
Chefredakteur der FUNK-TECHNIK

DAS NACHSCHLAGEWERK FÜR:

- INGENIEURE
- TECHNIKER
- MECHANIKER
- AMATEURE
- BASTLER
- DOZENTEN
- STUDENTEN
- LEHRLINGE
- SCHÜLER

Der neue Band faßt die Ergebnisse der Forschung in den letzten Jahren zusammen und behandelt ihre praktische Anwendung auf zahlreichen Gebieten der modernen Technik ★ Wie der I. Band, der sich im In- und Ausland hervorragend bewährt und eine Erfolgsauflage von über 25000 Exemplaren erreicht hat, wurde auch dieses Werk von anerkannten Fachleuten mit großer Sorgfalt und Sachkunde bearbeitet.



Fernsehen	Halbleiter
Wellenausbreitung	Technische Kaltleiter
Übertragungstechnik auf Fernmeldeleitungen	Sendeanennen für KW- und UKW-Rundfunk
UKW-FM-Technik	Ferroxcube, Ferroxdure
Funkmeßtechnik	Quarz in der HF-Technik
Funkortung	Elektronenröhren
Elektroakustik	Laufzeitröhren
Raum- und Bauakustik	Elektronenstrahlröhren
Schallaufzeichnung	Fotozellen
Elektronische Musik	Industrielle Elektronik
Breitbandverstärker	Tabellen, Nomogramme

784 Seiten · 638 Abbildungen und Tafeln
Ganzleinen Preis DM 15,—

Über 10000 Exemplare vorbestellt!

Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland, andernfalls durch den Verlag
(Bestellschein im Anzeigenteil)

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · BERLIN-BORSIGWALDE
(Westsektor)



FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

AUS DEM INHALT

HF-Technik auf Ausstellungen und Tagungen	571	Die Dimensionierung von Meßwandlern für einen breiten Frequenzbereich	588
Schaltungstechnische Feinheiten der Rundfunkempfänger 1953/54	572	9-Kreis-7-Röhren-Wechselstromsuper für UKML	590
Liegen wir mit den Schallplatten richtig	576	WERKSTATTWINKE	
Leipziger Messenotizen	577	Hilfsgestell für Anschlußleitungen	592
Füllschrift-Schallplatten	578	Trenn- und Kontrollgerät	593
KURZNACHRICHTEN	579	FT-AUFGABEN	
Frequenznormal mit Leithfrequenz	580	Wie berechnet man eine Katodenkombination?	593
Kleine Probleme	581	Deutsche Meisterschaften für Fernlenkmodelle	594
Der Drehwähler-Wellenschalter	582	Von Sendern und Frequenzen, Tagungen, Veranstaltungen	595
FT-Fernseh-Empfänger-Kartel Nordmende „Panorama“	583	ZEITSCHRIFTEN UND BÜCHER	596
Fernseh-Service-Lehrgang ⑦	585	FT-BRIEFKASTEN	598
Klein-Meßgeräteserie »MINITEST«			
Tastköpfe für Signalverfolger „Minitracer“	587		

Zu unserm Titelbild: Justierungsarbeiten an einem neuartigen elektronischen Musikinstrument (Beleton)
Aufnahme: FT-Schwahn

HF-Technik auf Ausstellungen und Tagungen

Es ist nicht verwunderlich, daß man auf vielen Ausstellungen im Laufe eines Jahres das Nachrichtenwesen, den Rundfunk, den Fernsehfunk oder irgendeine andere Form der angewandten Elektronik immer wieder findet. Die Automobilausstellung im zeitigen Frühjahr weist schon auf die neuesten Autoempfänger hin. Bald darauf werden auf den Frühjahrsschauen die Koffergeräte vorgeführt. Anschließend bringt z. B. die Hannoversche Messe eine gewaltige Fülle industrieller Anwendungen und führt uns Meßgeräte, Bauteile und anderes vor. Daß UKW-Technik und Fernsehen allgemein im Mittelpunkt des technischen Interesses stehen, bewies deutlich auch die Leipziger Messe, über die noch an anderer Stelle dieses Heftes berichtet wird.

In diesem Jahr ist es die Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernsehausstellung in Düsseldorf, die die stärksten Impulse auf Fachwelt, Handel und Publikum ausstrahlen konnte. Während noch die Eindrücke dieser bedeutenden Fachausstellung in uns nachklingen, findet eine andere Ausstellung in Berlin das Interesse der Fachkreise.

Auf dem Messegelände am Funkturm sind vom 26. September bis zum 11. Oktober die Türen für die „Deutsche Industrieausstellung 1953“ wieder geöffnet. Daß die Elektroindustrie dort am stärksten vertreten sein wird, ist nicht überraschend. Sie hat in Berlin ihre Wiege stehen und ist dort noch heute ein wirtschaftlicher Faktor allerersten Ranges. Von 760 000 unselbständig Beschäftigten sind gegenwärtig rund 63 000 unmittelbar in der Elektroindustrie tätig. Der Jahresumsatz, in Geldwert ausgedrückt, war 1953 schon wieder über 855 Millionen DM. Auf der Deutschen Industrieausstellung 1953 in Berlin wird die HF-Technik ein besonderer Anziehungspunkt sein. Wir wissen heute noch nicht, ob die Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernsehausstellung in Düsseldorf das Eis um das Fernsehen schmelzen konnte und die Lawine wirklich ins Rollen kommen wird. Das können uns erst die Bilanzen der Industrie und des Handels im kommenden Frühjahr zeigen. Sollte indessen unser Wunsch erfüllt worden sein und sich das Fernsehen in Deutschland wirklich durchsetzen können, dann haben an dieser Entwicklung auch die Industrieausstellungen in Berlin einen wesentlichen Anteil. Hier wurde im Jahre 1951 zum ersten Male in Deutschland das Experiment gewagt, eine große Fernsehstraße zu errichten, um bei mehr als einer Million Ausstellungsbesuchern das Fernsehinteresse zu wecken. Für die starke Beteiligung der Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Industrie an der diesjährigen Industrieausstellung gibt ein geschichtliches Ereignis noch einen feierlichen Hintergrund. In diesen

Monaten ist die dreißigjährige Wiederkehr der Eröffnung des ersten deutschen offiziellen Rundfunksenders im Voxhaus in Berlin. Hier nahm der deutsche Rundfunk seinen Anfang. Welche andere große Umwälzung dann ebenfalls von Berlin ausging, die wir noch mitzerleben das Glück haben, dürfte das Fernsehen u. a. auf der Industrieausstellung beweisen. Gerade in Berlin hat man es immer wieder verstanden, zu zeigen, daß am Fernsehen alle teilhaben sollen. Auch dann erst würde sich der bisherige industrielle und finanzielle Aufwand lohnen, den man für das Fernsehen opferte.

Zahlreiche Tagungen und Kongresse knüpfen stets in Vorträgen und Veranstaltungen an die HF-Technik an. Während die Physiker hierbei stärker elektrische und elektronische Meßmethoden betrachten, interessieren sich Industriekreise für zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen mit Röntgenstrahlen und Ultraschall, der Mann in der Grube aber für Nachrichtenverbindungen und der Geophysiker für neuartige Mutungsverfahren. Der Arzt will auf seinen Tagungen das Neueste über Behandlungsweisen mit Ultraschall, mit Kurzwellentherapie, mit Gleichströmen oder mit besonders dosierten Stromstößen wissen und der Zahnarzt vielleicht mehr über die Elektrophorese. In bester Erinnerung sind u. a. noch die Tagungen des Ausschusses für Funkortung und der im DARC zusammengefaßten deutschen KW-Amateure. Auf den Tagungen der Elektrotechniker wurde die HF-Technik weitgehend berücksichtigt.

Ein Blick auf den Tagungskalender im nächsten Vierteljahr zeigt als interessantestes Ereignis die Fernseh-Tagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft in Bad Königstein vom 1. bis 3. Oktober 1953. In über dreißig Vorträgen sollen hier in etwas engerem Kreis der Fachleute die allgemeinen Fragen und technischen Einzelheiten der kommenden Großmacht „Fernsehen“ behandelt werden. Die internationale Zusammenarbeit auf dem Fernsehgebiet dürfte sich übrigens im kommenden Herbst noch weiter festigen. Schon jetzt sind die Techniker aus fünf europäischen Ländern dabei, den internationalen Fernseh-Programmaustausch vorzubereiten.

Auch im Ausland finden Tagungen statt, auf denen HF-Technik und Elektronik behandelt werden. Zu den interessantesten Veranstaltungen dieser Art gehört z. B. die am 18. und 19. September stattfindende Halbleitertagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Innsbruck. Außerdem sind auf vielen internationalen Tagungen deutsche Wissenschaftler von Rang mit beachtenswerten Referaten vertreten, wie auch z. B. auf dem Ersten Internationalen Ingenieurkongreß in Rom vom 8. bis 11. Oktober.

In der FUNK-TECHNIK Bd. 8 (1953), H. 15, S. 456, wurde mit der Erläuterung einiger schaltungstechnischer Feinheiten neuer Rundfunkempfänger verschiedenster Firmen begonnen. Die nachstehende Zusammenstellung setzt diese Aufgabe fort. Für eines der nächsten Hefte ist in diesem Rahmen u. a. die Beschreibung der interessanten Stör- und Rauschunterdrückungsmethoden im Körting-, Syntektor" vorgesehen.

WERNER D. DIEFENBACH

Schaltungstechnische Feinheiten

Strahlungssicheres UKW-Aggregat EC 92 + EC 92

Auch Krefitt ist es gelungen, das weiterentwickelte und im Super „W 538“ verwendete UKW-Aggregat mit 2x EC 92 den verschärften Störstrahlungsbedingungen anzupassen. Mit der neuen Anordnung wird es möglich, die vorgeschriebenen Werte erheblich zu unterschreiten und die mechanische Ausführung zu vereinfachen. Die Eingangsstufe mit der Röhre EC 92¹ (s. Abb. 3) ist als Gitterbasisverstärker geschaltet. Die geringe Störstrahlung wird durch die Erdung des Gitters dieser Röhre, die Katode und Anode gegeneinander abschirmt, und durch den Brückenabgleich mit Hilfe des Trimmers C₁ erreicht. Ferner sind die Leitungen sorgfältig verlegt und alle strahlungsfähigen Gebilde in einem Kästchen untergebracht. Die zweite Triode EC 92² dient als additive Mischröhre. L₅ ist Rückkopplungsspule, L₇ und L₈ sind die Bandfilterspulen des ersten ZF-Bandfilters. Die

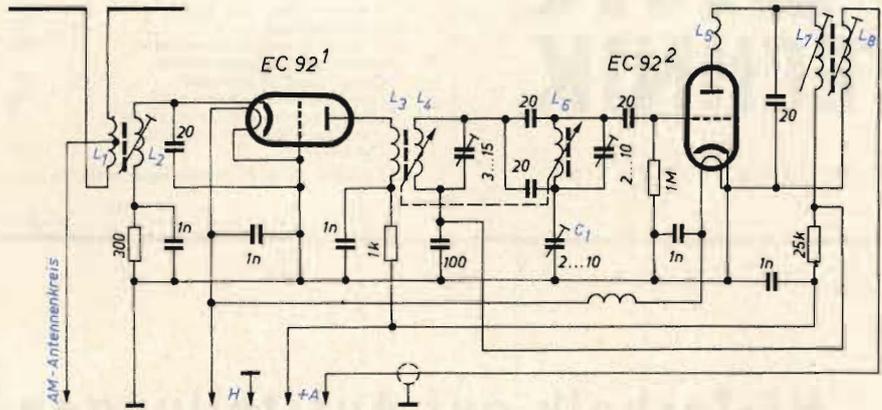
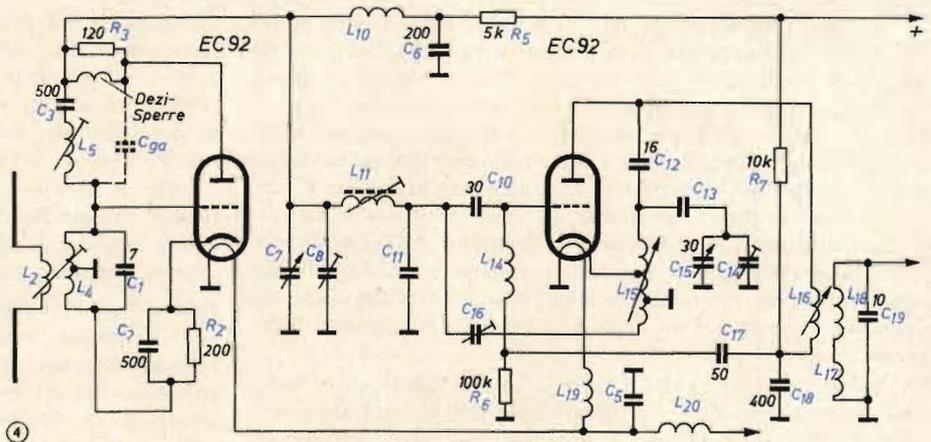


Abb. 3. UKW-Aggregat mit 2 x EC 92 (Krefitt)

Abb. 4. Nordmende-Doppelvorkreisschaltung



Gesamtverstärkung der beiden Röhren ist etwa 250. Oszillator und Zwischenkreis werden durch ein L-Variometer abgestimmt. Der Antrieb dieses Variometers erfolgt durch eine Kurvenscheibe, die gleichzeitig als Seilscheibe ausgebildet ist. Die Kurvenscheibe verschiebt über einen Stift den HF-Eisenkern in Spulenkörper der Selbstinduktionen L₅ und L₆. Diese Bewegung wird mit Hilfe einer Wippe auf den Eisenkern im Spulenkörper der Selbstinduktionen L₃ und L₄ übertragen.

Doppel-Vorkreisschaltung

Nordmende hat sich mit der Frage auseinandergesetzt, in welcher Weise gewisse Nachteile der Trioden (wie z. B. die Gitteranodenkapazität, die keine saubere Trennung des Anodenkreises vom Gitterkreis gestattet) in besondere Vorteile verwandelt werden können, ohne dabei das günstige Signal-zu-Rauschverhältnis der Triode zu benachteiligen. Die neue Doppel-Vorkreisschaltung löst dieses Problem folgendermaßen.

Wie aus der Schaltung Abb. 4 hervorgeht, befindet sich in der Anodenleitung der ersten EC 92 der Schwingkreis L₅, C_{ga}. C₃ hält die Gleichspannung vom Gitter fern; C_{ga} ist die Gitteranodenkapazität der Röhre. Der Schwingkreis L₅, C_{ga} arbeitet auf der gleichen Frequenz wie der Eingangskreis und wirkt wie ein Sperrkreis für die Hochfrequenz. Die verstärkte Hochfrequenz kann nicht mehr von der Anode zum Gitter zurückfließen. Die schädliche Auswirkung der Gitteranodenkapazität ist damit beseitigt.

Die beiden Vorkreise wirken in der Nähe der Abtunfrequentz in idealer Weise zusammen. Für höhere Frequenzen ist eine kapazitive Spannungsteilung von der Anode über C_{ga} zum Gitter und vom Gitter über C₁ zur Katode gegeben. Für tiefere Frequenzen ist die Spannungsteilung in-

duktiv von der Anode über L₅ nach dem Gitter und von da über L₄ nach der Katode. Sie ist ferner im Resonanzfall ohmsch. Die Spannungsteilung wirkt wie eine Gegenkopplung. Dadurch wird die Stabilität der HF-Stufe erhöht. Eine weitere Gegenkopplung entsteht im Katodenkreis. Der Katodenstrom der EC 92 fließt über die eine Hälfte der angezapften Gitterkreisspule L₄. Durch diese Maßnahme wird der Kreis L₄, C₁ gedämpft. Die Antennentransformation innerhalb des UKW-Bandes ändert sich daher nur wenig. Diese Kreisdämpfung bewirkt übrigens keine Erhöhung des Rauschens, da das dem Steuergitter zugeführte Kreisrauschen durch den Katodenstrom in gleicher Weise wie das Nutzsignal gegengekoppelt wird.

Interessant ist ferner die Oszillatorschaltung mit der zweiten Röhre EC 92. Der Oszillator arbeitet in Gitterbasisschaltung, bei der die Katode der Mischröhre mit der Anzapfung der Oszillatortspule L₁₅ verbunden ist. Das Gitter muß für den Oszillator völlig „kalt“ sein und lediglich der Mischanordnung die Hochfrequenz zuführen. Für die Oszillatorfrequenz ist zwar das Gitter über C₁₀, C₁₁ geerdet, doch tritt noch über die Röhrenkapazitäten von Anode und Katode nach dem Gitter eine restliche Beeinflussung durch die Oszillatortspannung ein. Diese Oszillatortreste werden durch eine gegenphasige, durch C₁₆ einstellbare Oszillatortspannung kompensiert. Am Gitter der Mischröhre ist tatsächlich keine Oszillatortspannung mehr feststellbar. Bei richtiger Einstellung von C₁₆ erreicht die Grundwellenausstrahlung über die Antenne gleichzeitig ihr Minimum. Um ferner eine Rückstrahlung des Oszillators über die HF-Stufe auf die Antenne möglichst zu verhindern, ist der Koppelkreis zwischen HF-Stufe und Oszillator als π-Schaltung ausgeführt. Diese wirkt für Frequenzen, die höher als die Eigenresonanzfrequenz (Oszillator- und Oberwelle) sind, als zu-

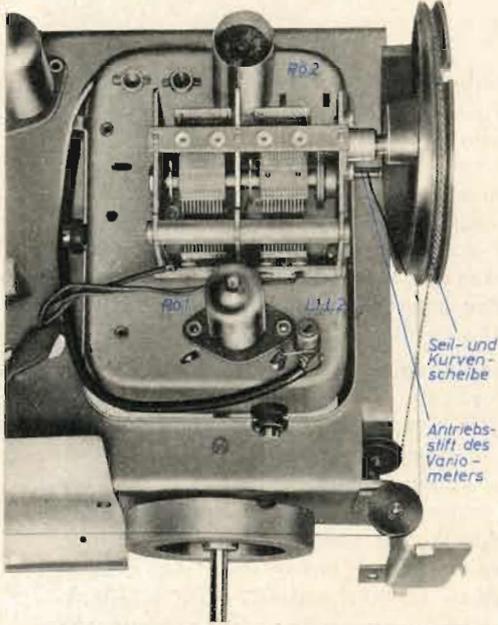
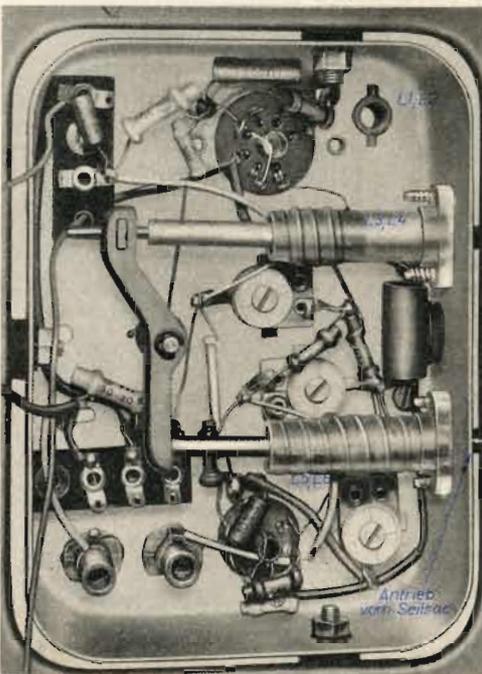


Abb. 1. Draufsicht auf die strahlungssichere UKW-Abstimmereinheit von Krefitt im „Wellfunk W 538“

Abb. 2. Verdrahtungsansicht der UKW-Abstimmereinheit nach Abb. 3 unterhalb der Montageplatte



der Rundfunkempfänger 1953/54

sätzliches Sperrfilter. Die HF-Drossel L_{10} bildet zusammen mit C_8 einen Saugkreis für 10,7 MHz und hält ein unerwünschtes ZF-Signal vom Oszillator fern.
 Dem im Anodenkreis der Mischröhre EC 92 angeordneten Schwingkreis L_{16} , C_{12} , der die Primärseite des ersten ZF-Bandfilters darstellt, wird über C_{18} , C_{17} eine ZF-Spannung entnommen und über die HF-Drossel L_{14} an das Gitter zurückgeführt. Dadurch tritt eine Entdämpfung des ZF-Kreises ein. Pendelschwingungen werden wirksam unterdrückt, da für die Mischtriode eine NF-Gegenkopplung wirksam wird. Die Auskopplung der Zwischenfrequenz aus dem UKW-Bauteil erfolgt über die einseitig geerdete Koppelschleife L_{17} . Mit der neuen Nordmende-Doppel-Vorkreisschaltung ergeben sich ein sehr günstiges Signal-zu-Rauschverhältnis und hohe Sicherheit gegen Oszillatorausstrahlung. Durch die völlige Kapselung der Baueinheit, die saubere Verdrosselung sämtlicher Zuführungen und durch zweckmäßige Einpunkterdung wird das Auftreten von Oberwellen praktisch verhindert. Die noch feststellbare Oberwellenausstrahlung liegt weit unter dem postalisch empfohlenen Wert.

Gitterstrombegrenzung im UKW-Teil

Die Nordmende-Superhets „Carmen“, „Fidelio“ und „Othello“ verwenden als weitere schaltungs-technische Verfeinerung eine Begrenzung des Gitterstromes im UKW-ZF-Teil. Bei UKW-Empfang dienen das Heptodensystem der ECH 81 (s. Abb. 6 als erster ZF-Verstärker und die steile Pentode EF 85 als zweiter ZF-Verstärker. Schalter 1...2 schließt bei AM-Empfang den 10,7-MHz-Kreis kurz. Dem Gitter der EF 85 wird die Regelspannung über R_1 , R_2 zugeführt. Bei FM-Empfang sind die Kontakte 2 und 3 geschlossen; der Fußpunkt von R_2 hat über 4 und 3...2 gleichstrommäßig Masseverbindung. Die Katodenvorspannung ist so groß, daß gerade Gitterstrom einsetzt. Durch den Spannungsabfall läßt sich dann über R_2 Kondensator C_1 auf.

Sobald Störspitzen oder unzulässige Amplitudenmodulation auftreten, wird durch das erforderliche Nachladen von C_1 die Hüllkurve ausgegletet. Wie die Schaltung Abb. 6 weiter erkennen läßt, ist C_2 Abgriffpunkt für die Schirmgitterspannung. Dadurch wird eine gegenphasige Spannung zugeführt, die die Gitteranodenkapazität neutralisiert.

Bandbreitevariation ohne Empföndlichkeitsverlust

Ein anderes Problem, das in den neuen Nordmende-Superhets gelöst werden konnte, ist der

neutralisation anzuwenden, um symmetrische Formen der Durchlaßkurven zu erhalten. Dadurch wird ferner jede Schwingneigung unterbunden, so daß man höchste Verstärkung erreichen kann, ohne an Stabilität zu verlieren.

Bei Verwendung mehrkreisiger Bandfilter im allgemeinen auftretende Spannungsverlust durch die Filterkette, der sich beim Umschalten von Breitband- auf Schmalbandwiedergabe bemerkbar macht. Beim weiterentwickelten Nordmende-4-Kreis-Filter mit Umwegkopplung wird dieser Nachteil dadurch vermieden, daß in der Schmalstellung dem letzten Kreis eine Rückkopplungsspannung zugeführt wird.

Man entnimmt gemäß Abb. 7 dem Fußpunkt des Anodenschwingkreises (C_1) der EF 85 eine Spannung, die gegenphasig zur Anodenspannung der Röhre ist, teilt sie mit Hilfe der Anordnung C_2 , C_3 nochmals im passenden Verhältnis und führt sie in Schmalstellung dem Gitterschwingkreis zu. Durch diese Maßnahme wird der letzte Schwingkreis entdämpft. Ferner erhält man in der Schmalstellung eine günstige Kurvenform. Vorwiegend werden die linken und rechten Eckpunkte des Kurvenkopfes angehoben, so daß sich eine annähernd trapezförmige Gesamtkurve ergibt. Mit dieser Anordnung erhöht sich die Gesamtschärfe in der Schmalstellung auf etwa 1 : 2000 als Mittelwert zwischen MW und LW.

Schirmgitterneutralisation

Verschiedene Konstrukteure haben der Schirmgitterneutralisation besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Mehr und mehr geht man dazu über, bei jeder HF- und ZF-Verstärkerröhre Schirmgitter-

Schwundregelung

Bei einigen Geräten wirkt es unangenehm, daß bei geregelten Röhren das Rauschen nicht im gleichen Maß wie die Verstärkung zurückgeht. Es ist daher günstiger, vor allem bei UKW mit verzögerter Regelspannung zu arbeiten. Eine verzögerte Regelspannung läßt aber z. B. die Begrenzung des Radiodetektors schon bei kleineren HF-Eingangsspannungen ansprechen und erhöht das Nutz/Rausch-Verhältnis.

Ferner verstimmt eine am ersten Gitter geregelte Röhre mit zunehmender Regelspannung die FM-ZF-Kreise, während eine am dritten Gitter geregelte Hexode nur unwesentliche Verstimmungen verursacht. In den neuen Metz-Empfängern wird daher das H-System der ECH 81 zur Regelung herangezogen.

Eine andere Verfeinerung bei der Schwundregelung weisen diese Empfänger ferner auf. Wie Abb. 8 zeigt, erfolgt die Verzögerung der Regelspannung über einen Widerstand (R_1) von der Anodenspannung auf die Regelspannungsleitung direkt, da eine Vorspannung des Radiodetektors wesentlich schwieriger ist und erhöhten Aufwand

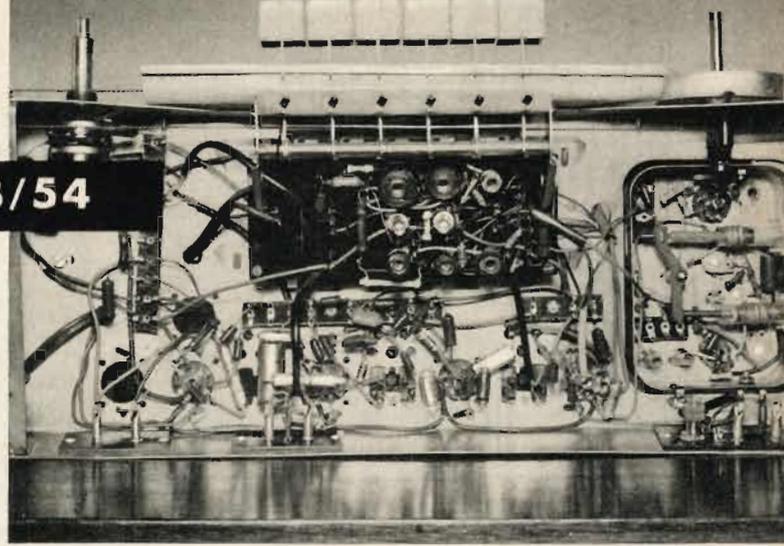


Abb. 5. Beispiel für den Einbau der UKW-Einheit im „Weltfunk W 538“. Das UKW-Aggregat (rechts von der Drucklasteneinheit) ist vom Gesamtaufbau des Empfängers völlig getrennt

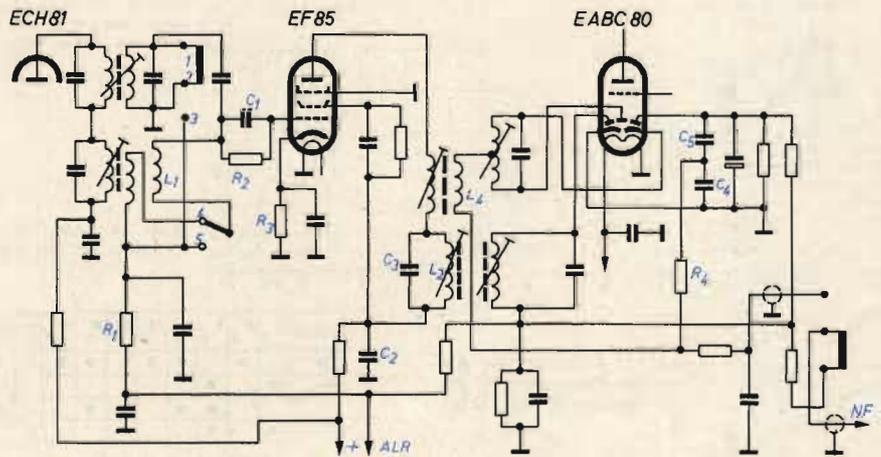
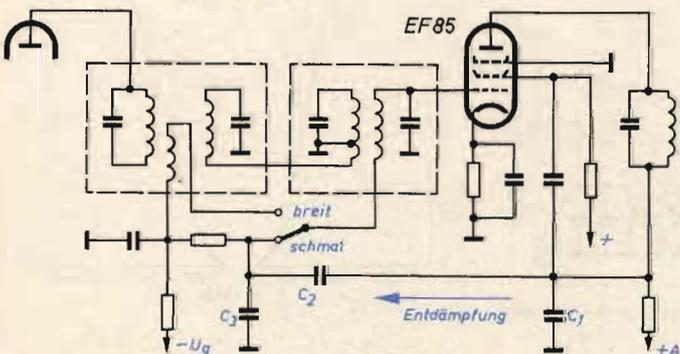
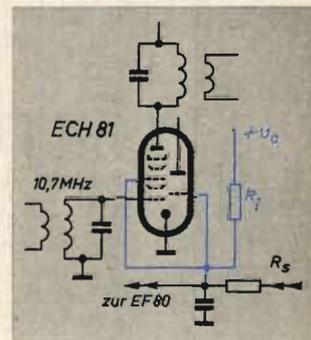
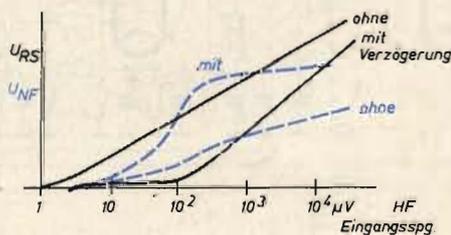


Abb. 6. Gitterstrombegrenzung im UKW-ZF-Teil. Abb. 7 (links). Vierkreisfilter mit Umwegkopplung und Entdämpfungsschaltung. Abb. 8 (rechts). Schwundregelschaltung in den Metz-Superhets und Pegelcharakteristik (unt.)



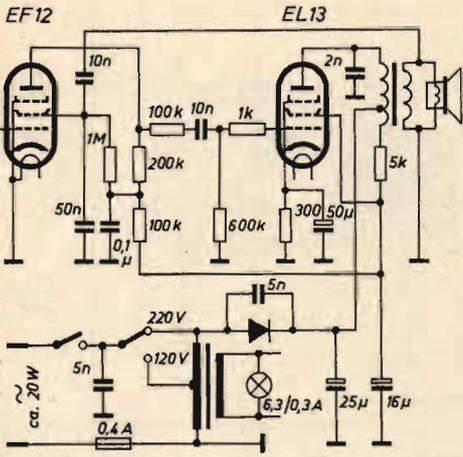


Abb. 9. NF- und Netzteil des Emud „Favorit TW“

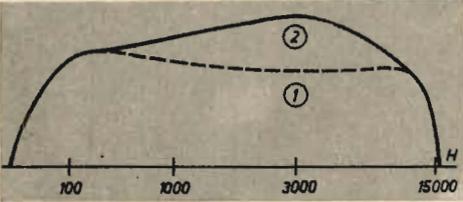


Abb. 10. Frequenzgang des Einkreisers Emud „Favorit TW“ mit (1) und ohne (2) Gegenkopplung.

verlangt. Damit die Regelleitung nicht positiv werden kann, hält das Steuergitter des Trioden-systems der ECH 81 das Potential auf Null, bis die Regelspannung einen Mindestwert erreicht hat. Dann steht die volle Regelteilheit für die Re-gelung zur Verfügung.

Geringer Gegenkopplungsgrad

Bei Einkreisempfängern ist die Anwendung der Gegenkopplung, auf die NF-Teile mit guter Klang-qualität nicht verzichten können, mitunter kritisch. Vor allem darf nur ein geringer Empfindlichkeitsrückgang auftreten. Mästling hat das Problem im neuen Emud-„Favorit-TW“ durch einen Gegenkopplungskanal gelöst, der von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zum Schirmgitter der Audionröhre verläuft. Der im Gegenkopplungskanal angeordnete 10-nF-Konden-sator bewirkt eine Absenkung der Mitten. Der Gegenkopplungsgrad wird durch diese Schaltung ausreichend gering gehalten. Ferner vermeidet man Brummen, das bei der Rückführung der Gegen-kopplungsspannung auf das Steuergitter entstehen würde.

Schaltbild Abb. 9 zeigt gleichzeitig den einfachen Aufbau des Netzteiles, der die Anodenspannung direkt aus dem Wechselstromnetz entnimmt, mit einem Heiztransformator auskommt und zur Anodenstromsiebung einen Teil der Primärwick-lung des Ausgangsübertragers verwendet. Die Fre-quenzkurve des NF-Teils mit Gegenkopplung und 10-nF-Kondensator geht aus Kurve 1 der Abb. 10 hervor. Kurve 2 gilt für den NF-Teil ohne Gegenkopplung.

NF-Teil mit regelbarer Höhen- und Tiefenanhebung

Weitgehende Regelmöglichkeit der Höhen und Tiefen ist große Mode geworden. Mit Hilfe der Gegenkopplung kann diese zweiseitige Klang-regelung auf verhältnismäßig einfache Art ver-wirklicht werden, wofür der NF-Teil des Mäst-ling-Supers „Superior“ ein gutes Beispiel bietet (Abb. 11). Die Gegenkopplungsspannung ist von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zum Fußpunkt des Lautstärkereglers P_1 geführt worden. Der Gegenkopplungsgrad ist etwa 1 : 7. Kondensator C_1 (5 nF) dient zur Höhenanhebung, wäh-rend Kondensator C_2 (50 nF) die Tiefenanhebung bewirkt. Je nachdem sich der Abgriff des Potentiometers P_2 dem Kondensator C_1 oder C_2 nähert, werden die Höhen oder die Tiefen angehoben. Der Höhen- und Tiefenregler hat im Skalenfeld eine rautenförmige optische Anzeige. Die Über-Alles-Kurve des NF-Verstärkers für die Mittel-, Hell- und Dunkelstellungen des kombinierten Höhen-Tiefenreglers zeigt Abb. 12.

Mischstufe mit Ferroceptor-Eingang

Die neue „Philetta 54“ verwendet in der Aus-führung UML (BD 233 U-L) eine zweckmäßige, in der Schaltungstechnik verhältnismäßig einfache, aber sehr leistungsfähige Mischstufenschaltung. Im UKW-Kanal arbeitet die UC 92 als additive, selbstschwingende Mischröhre mit ZF-Rückkopp-lung, NF-Gegenkopplung und symmetrischer Ein-gangsschaltung. Die AM-Mischstufe mit der UCH 81 dient bei UKW-Empfang als erster ZF-Verstärker. Bei AM-Betrieb wird als Gitterkreis-Induktivität die Ferritantenne verwendet, die mit Hilfe des Drehkondensators abgestimmt wird und hohe Kreisgüte erreicht. Die Regelspannung wird dem Gitter der UCH 81 über den Vorkreis in Serienspeisung zugeführt. Ferner erteilt der Katodenwiderstand von 150 Ω eine Vorspannung von 1,85 V. Durch diese Maßnahmen wird eine Be-einträchtigung der Kreisgüte vermieden. Die Außenantenne ist im Fußpunkt des Vorkreises kapazitiv über 400 pF angekoppelt. Die hohe Spiegelselektion, die diese Anordnung gewähr-leistet, wird auf LW durch eine zusätzliche Spie-

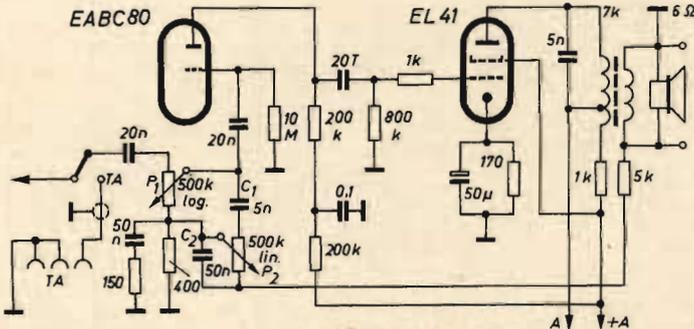


Abb. 11. Kombiniertes Höhen- und Tiefenregler des Mästling-Supers

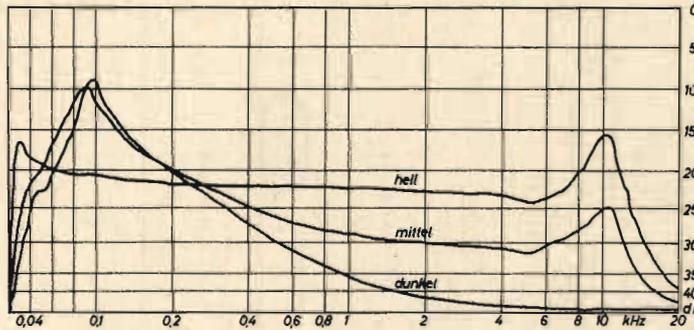


Abb. 12. Frequenzgang eines AM/FM-Supers mit Schaltung nach Abb. 11

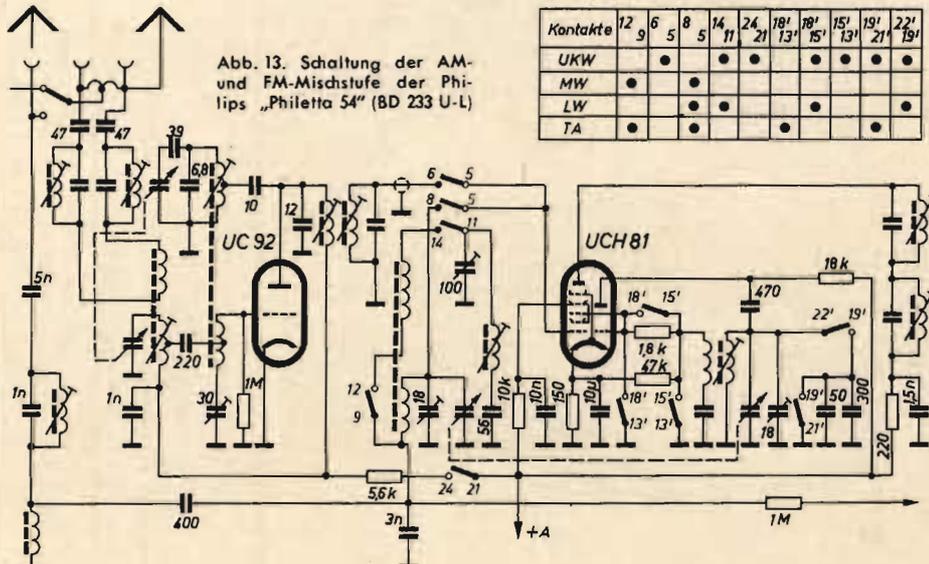


Abb. 13. Schaltung der AM- und FM-Mischstufe der Philips „Philetta 54“ (BD 233 U-L)

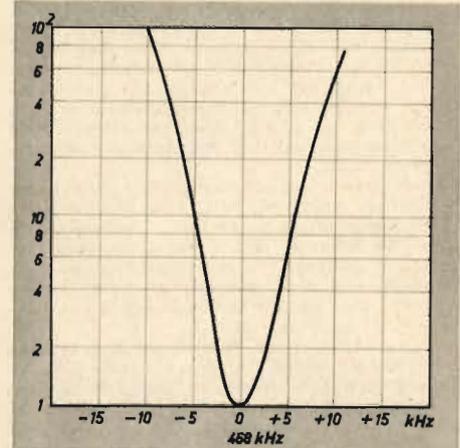


Abb. 14. AM-ZF-Kurve „Philetta 54“ (BD 233 U)

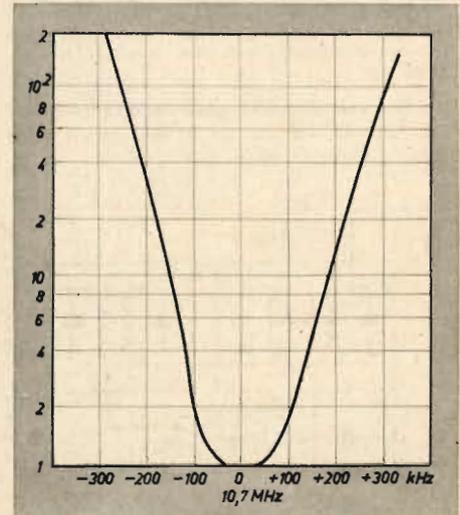
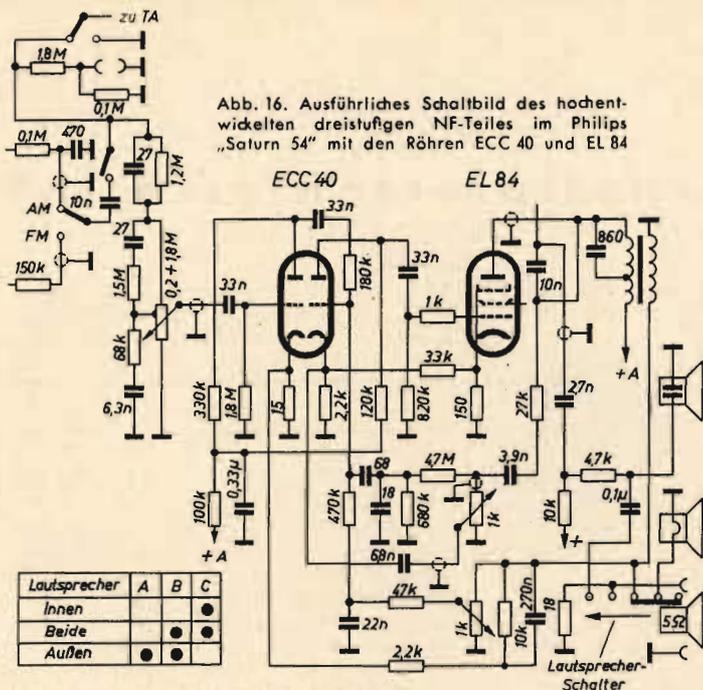


Abb. 15. FM-ZF-Kurve „Philetta 54“ (BD 233 U)



gellfrequenzsperre noch erhöht (Spiegelselektion bei 550 kHz 1 : 700, bei 160 kHz 1 : 3000). Wie das Schaltbild (Abb. 13) ferner zeigt, werden die beiden Wicklungen der Ferritantenne, die Philips als „Ferroceptor“ bezeichnet, bei MW parallel geschaltet, da sich ergeben hat, daß eine kurzgeschlossene Wicklung einer Verkürzung des Antennenstabes gleichkommt und die effektive Antennenhöhe verringern würde. Im Oszillatorkreis verwendet man übrigens an Stelle einer zusätzlichen Spule für den LW-Bereich eine Parallelkapazität zum MW-Kreis (300 pF). Auch auf den Gleichlaufkondensator konnte verzichtet werden, da die Drehkondensator-Pakete verschiedenen Plattenschnitt haben.

Die Empfangsprüben eines aus der Serie stammenden „Philetta 54“-Empfängers bewiesen, daß Empfangsleistung und Trennschärfe heutigen Anforderungen entsprechen. Die Empfindlichkeit ist auf MW und LW etwa 10 µV, auf UKW rund 3,5 µV. Die AM-Selektion wird mit 1 : 100, die FM-Selektion mit 1 : 170 angegeben.

EL-84-Endstufe mit vier Gegenkopplungskanälen
Welche Möglichkeiten die vielseitige Anwendung von Gegenkopplungsschaltungen bietet, geht aus Abb. 16 der NF-Teilschaltung des Philips „Saturn 54“ (8/11 Kreise, 9 Röhren + Selengleichrichter), hervor. Das Lautstärke-Potentiometer P₁ ist gleichstromfrei geschaltet und hat eine Anzapfung

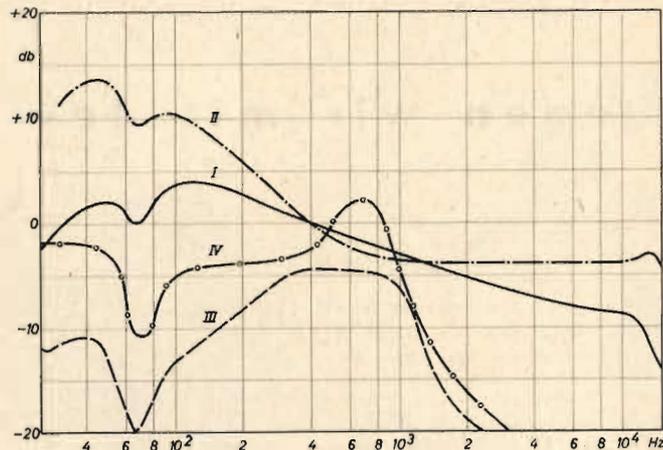


Abb. 17 Frequenzkurven des Philips „Saturn 54“

zur physiologischen Höhen- und Baßanhebung. Als NF-Vorverstärker dient die ECC 40 in Kaskadenschaltung. Den beiden Katoden dieser Röhrensysteme werden Gegenkopplungsspannungen zugeführt. Interessant ist die zwischen Endpentode und der zweiten NF-Triode angeordnete Interkatodenkopplung über den 33-kΩ-Widerstand R₁. Diese Anordnung kompensiert den fehlenden Katodenkondensator der EL 84 und ermöglicht andererseits eine ausgezeichnete Übertragung der tiefsten Frequenzen. Zwei weitere Gegenkopplungskanäle gestatten unter Verwendung der Potentiometer P₂ und P₃ eine getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Übrigens wird noch beim Übergang von FM auf AM eine Klangkorrektur eingeschaltet, die bei AM den Bereich um 5000...8000 Hz anhebt. Ferner ist ein besonderer Anschluß für Tonbandaufnahme vorgesehen. Die Lautsprecher-Kombination besteht aus einem 21-cm-Tiefton-Lautsprecher und aus einem statischen Hochtonsystem, so daß ein Bereich von 70...17000 Hz erreicht wird

Besondere Störungen beim Fernsehempfang über 1000 km

Beobachtungen aus der Praxis lassen vielfach interessante Einblicke in physikalische Vorgänge zu. So brachte die Beobachtung eines Fernsehsenders aus dem Osten (Moskau Bild 49,75 MHz, Ton 56,25 MHz) am 11. Juli 1953 gerade wegen seines an diesem Tage recht unstillen Empfanges Anschauungsmaterial an Hand der verschiedenartigen Störungen. Der Sender wurde von 18.00 Uhr bis 19.30 Uhr mit wechselndem Programm festgestellt. (Sketche, Gesang und Bänkelgesang, Akrobatik usw. wechselten miteinander ab.) Abb. 1 zeigt eine Aufnahme, die dem Beschauer die durchschnittliche Qualität des Empfanges vermittelt, wie sie sich in Weener/Ems an diesem Tage darbot. Zu anderen Zeiten konnte auch besserer Empfang über die vorhandene Entfernung von 2000 km erzielt werden.

„Pumpen“ des Bildes (Umzeichnen)

Zeitweise verschwanden die Bilder im starken Fading. Besonders typisch war das „Pumpen“ des Bildes von positiver (schwarz-weiß) auf negative (weiß-schwarz) Zeichnung, das bis zur Dauer von 10 s wiederholt beobachtet werden konnte.

„Doppelbilder“

Eine häufig auftretende Störung besonderer Art entstand in den Doppelbildern. Solche Erscheinungen, „Geister“ genannt, sind bekannt und auf

Laufzeitdifferenzen zwischen der direkt am Empfänger und einer auf dem Umwege über eine Reflexionsstelle (Haus, Berg usw.) eintreffenden Wellenfront zurückzuführen. Das Bild zeichnet sich zwei- oder vielleicht mehrmals ab, wobei allerdings die Konturen beider Bilder recht dicht nebeneinander liegen. Anders im vorliegenden Fall. Der Abstand beider Bilder in Abb. 2 sei = a, die Bildbreite selbst = b.

Setzt man für die Dauer einer Abtastzeile $t = 15,5 \cdot 10^{-3}$ s an, so ergibt sich folgende einfache Rechnung:

$$l_x = \frac{a_{[mm]} \cdot t_{[s]}}{b_{[mm]}} = \frac{32 \cdot 15,5 \cdot 10^{-3}}{290}$$

$$l_x = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ s} = \text{Laufzeitdifferenz}$$

Das bedeutet bei der bekannten Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen von 300 000 km/s einen Laufzeitunterschied von etwa 500 km zwischen beiden Bildern. (Eine Entstehung dieses Vorganges im Empfänger selbst ist wohl nicht anzunehmen.) Wo würde aber der Reflexionspunkt einer so großen Umwegführung liegen? In der Vertikalen ist er nicht zu suchen, da bei einer E-Schicht-Reflexion in etwa 100 km Höhe die zweite außerordentliche Reflexion in 800 km Höhe stattfinden müßte, was nach Kenntnis der Ionosphäre nicht anzunehmen ist. Der zweite Reflexionspunkt dürfte deshalb in der horizontalen

Ebene liegen und wäre durch Peilung sicher richtungsmäßig festzustellen gewesen. (Größere Peil-Abweichungen vom Großkreis sind auch von den Kurzwellen her bekannt.) Doppelbilder waren an Empfangstage zwar häufig aber nur flüchtig und konnten nur zeitweise einige Sekunden beobachtet werden. Man darf wohl annehmen, daß diese Erscheinung allein an eine wolkenartig zerrissene Struktur der anomalen E-Schicht gebunden ist.

Dunkelzeichnung

Eine dritte Art der Störung zeigt Abb. 3. Dunkle Stellen und Flecken liegen mehrere Sekunden lang im Bilde, die (vorausgesetzt, daß senderseitig alles einwandfrei arbeitet) durch Kurz- oder Flackerfading hervorgerufen sein könnten. Eigenartigerweise traten diese Dunkelstellen fast durchweg am Zeilenanfang auf.

Aus all diesen Störungsarten läßt sich erkennen, daß Fernseh-Weitempfang über solche Entfernungen, abgesehen von der Seltenheit, keinen Genuß bieten wird, sondern vorerst nur ausbreitungsmäßig und (so paradox es klingt) störungsmäßig interessant ist.

H. Wisbar

Schrifttum

FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 15, S. 470 und weitere dort erwähnte Literaturstellen.



Schirmbildaufnahmen des FS-Senders Moskau, aufgenommen am 11. 7. 53 in Weener/Ems. Von links nach rechts: Abb. 1. Durchschnittsgüte einer Bildaufnahme; Abb. 2. Doppelbild; Abb. 3. Dunkelstellen und Flecken im Fernsehbild

Liegen wir mit den Schallplatten richtig?

Spielzeiten

Für die jetzt gebräuchlichen Platten gelten, wenn wir Füllschrift zunächst beiseite lassen, ungefähr folgende Spielzeiten:

- für Tanz- und Schlagerplatten 3,5 min
- für klassische Musik 4,7 min
- für größere Musikstücke und Platten mit mehreren Tänzen oder Schlagern 15 min und 22 min.

Tanzplatten herrschen bei weitem vor. An ihre 3,5 min hat man sich gewöhnt. Vielleicht könnten Platten mit je zwei Tänzen oder Schlagern auf jeder Seite Anklang finden, womit man dann für diese Platten Spielzeiten von rund 7 min bekäme.

Ob die 5 min weiterhin Anklang finden, ist nicht unbedingt sicher. Möglicherweise gibt man diese Spielzeit zugunsten der 7 oder 8 min auf. Die 15 und 22 min bleiben wohl vor allem Konzertstücken, Opern und Operetten vorbehalten. Andere Gebiete werden sich ihnen vielleicht erschließen. Also müssen wir weiterhin mit 3,5 min und vielleicht mit 5, 7 oder 8 sowie mit 15 und 22 min rechnen.

Rillenabmessungen

Die unmittelbare akustische Wiedergabe mit schweren mechanischen Dosen und mit Stahlnadeln verlor dermaßen an Boden, daß man sie für neue Platten nicht mehr allzusehr zu beachten braucht. Damit wäre die Normalrille überflüssig geworden. Es gibt jedoch sehr viele Schallplattenliebhaber, die sich ganz auf die 25-cm-Tanz- und Schlagerplatten für 78 U/min und mit Normalrille eingestellt haben. Diese Schallplattenfreunde, die heute noch den größten Prozentsatz der Schallplattenproduktion kaufen, besitzen vielfach Abspielgeräte, die ausschließlich Normalrillenplatten mit der dazugehörigen Umlaufgeschwindigkeit abzuspielen gestatten. Mit Rücksicht auf diese Benutzergruppe müssen solche Platten auch in Zukunft — sogar immer noch in erheblichem Ausmaß — hergestellt werden. Sonst besteht aber keine zwingende Notwendigkeit mehr, die Normalrille beizubehalten. Die Schmalrille hat sich für elektrische Wiedergabe bewährt. Hierfür weist sie keine nennenswerten Nachteile, sondern sogar im Gegenteil beträchtliche Vorteile auf. Die Schmalrille dürfen wir deshalb als für die Zukunft gegeben annehmen. Von ihr gehen bei gleichbleibender Rillensteigung rund acht Rillen nebeneinander auf einen Millimeter Breite der Rillenfläche, während vier Normalrillen in üblicher Anordnung einen Millimeter beanspruchen.

Platten-Umlaufgeschwindigkeiten

Da gibt es die anfänglich allgemein gebräuchlichen 78 U/min, und außerdem sowohl die 33 $\frac{1}{3}$ wie auch die 45 U/min. Vom Antrieb des Plattentellers her gesehen, machen die 78 U/min am wenigsten Schwierigkeiten. Hierbei wirken Plattenteller und Schellackplatte noch ganz gut als Schwungmassen. Vom Wechselmechanismus des Mehrplattenspielers aus gesehen, könnten für große Platten 33 $\frac{1}{3}$ U/min vielleicht günstiger sein als 78 U/min, weil man dabei einige Chancen hat, für den Wechsel die Zeit einer einzigen Plattenumkehrung vorzusehen. Für kleine Platten geht das sogar noch mit 45 U/min, aber nicht mehr mit 78 U/min.

Eine Entscheidung darüber, welche die richtige Umlaufgeschwindigkeit sein dürfte, ist nur für die Normalrille zu fällen. Dort braucht man wegen der verhältnismäßig groben Rille und Nadel 78 U/min.

Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit

Um auf die zur Schmalrille günstigste Platten-Umlaufgeschwindigkeit zu kommen, wollen wir einen Einblick in die dafür geltenden Zusammenhänge gewinnen. Dabei dreht es sich insbesondere um die Mindest-Laufgeschwindigkeit.

Hierfür gilt eine Beziehung, die sowohl theoretisch wie experimentell untermauert ist; sie lautet: Die

Mindest-Laufgeschwindigkeit muß um so höher gewählt werden, je größer der Wert des Verhältnisses

$$\sqrt{\frac{\text{Kuppenhalbmesser der Nadel}}{\text{obere Grenzfrequenz des Wiedergabebereiches}}}$$

ausfällt. Unter normalen Verhältnissen ergibt sich hierzu auf Grund umfangreicher Untersuchungen für die übliche Schmalrille eine Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit von ungefähr 30 cm/s.

Zu gleicher oberer Grenzfrequenz gehört für die Normalrillenplatte wegen des zugehörigen etwa 2,4fachen Nadelkuppenhalbmessers eine Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit, die etwa zwischen dem

$\sqrt{2,4} = 1,6$ fachen und dem 2,4fachen (also ungefähr bei dem doppelten Wert der für die Schmalrille geltenden Geschwindigkeit) liegt; das bedeutet 60 cm/s.

Zu der Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit erhalten wir für jede Platten-Umlaufgeschwindigkeit einen bestimmten Rillendurchmesser, der nicht unterschritten werden sollte. Es besteht nämlich folgender Zusammenhang (v_R = Rillenlaufgeschwindigkeit in cm/s; v_U = Umlaufgeschwindigkeit in U/min; d_R = Rillendurchmesser in cm):

$$v_R \text{ [cm/s]} = \frac{v_U \text{ [U/min]} \cdot \pi \cdot d_R \text{ [cm]}}{60}$$

Daraus folgt der Rillendurchmesser in mm

$$d_R = \frac{v_R}{v_U} \cdot \frac{60}{\pi} \cdot 10$$

Das gibt im einzelnen für Schmalrille (Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit 30 cm/s)

Umlaufgeschwindigkeit in U/min | 33 $\frac{1}{3}$ | 45 | 78

Mindest-Rillendurchmesser in mm | 170 | 130 | 75

und für Normalrille (Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit zweimal so groß) zu 78 U/min

$$2 \cdot 75 \text{ mm} = 150 \text{ mm}$$

Eine solche Grenze läßt sich wohl nicht ganz scharf ziehen. Doch ist es gut, wenn sie nicht allzuweit überschritten wird. Sehen wir uns daraufhin einmal die heute geltenden Werte an:

Plattenart	Mindest-Rillendurchmesser in mm		Soll : Ist
	Istwert	Sollwert	
Schmalrille 33 $\frac{1}{3}$ U/min	120	170	1,4
Schmalrille 45 U/min	130	130	1
Normalrille 78 U/min	100	150	1,5

Je größer das Verhältnis „Sollwert : Istwert“ ausfällt, desto ungünstiger ist es. Wir bemerken, daß die bisher üblichen Platten in dieser Hinsicht gar nicht übermäßig gut liegen. Die Rillenlaufgeschwindigkeit hat für sie im inneren Teil des Rillenbandes zu geringe Werte.

Plattendurchmesser für gleiche Güte

Nun wollen wir (vom Mindest-Rillendurchmesser ausgehend) den Außendurchmesser der Platten für die im ersten Abschnitt zusammengestellten Abspielzeiten ermitteln.

Wir legen hier die eben ermittelten Mindest-Rillendurchmesser zugrunde, also

$$\text{für Schmalrille } 33\frac{1}{3} \text{ U/min} = 170 \text{ mm}$$

$$\text{für Schmalrille } 45 \text{ „} = 130 \text{ mm}$$

$$\text{für Normalrille } 78 \text{ „} = 150 \text{ mm}$$

Jetzt berechnen wir jeweils aus Spieldauer, Platten-Umlaufgeschwindigkeit und Rillenzahl je Millimeter die Rillenbandbreite. Es gilt:

$$\text{Rillenbandbreite in mm} = \frac{\text{Gesamtzahl der Rillen}}{\text{Rillen je mm}}$$

Darin ist Rillen-Gesamtzahl = Spieldauer in min mal Umläufe je min.

Also bekommen wir für Schmalrillen mit 8 Rillen je mm und für Normalrillen mit 4 Rillen je mm (letztere zu 78 U/min) nachstehend aufgeführte Rillenbandbreiten in mm:

Für eine Spieldauer von	3,5	4,7	7	15	22 min
zu 33 $\frac{1}{3}$ U/min	15	20	30	63	92 mm
zu 45 U/min	20	27	40	85	124 mm
zu 78 U/min	68	93	—	—	— mm

Um den Plattendurchmesser zu erhalten, müssen wir jedesmal die Summe aus Mindest-Rillendurchmesser, doppelter Rillenbandbreite und doppelter Randbreite (6 mm) bilden.

Beispiel: 33 $\frac{1}{3}$ -U/min-Platte mit 3,5 min Spieldauer; Mindest-Rillendurchmesser 170 mm, doppelte Rillenbandbreite 2 · 15 = 30 mm, doppelte Randbreite 6 mm. Das gibt insgesamt 206 mm Plattendurchmesser.

Hier sind die Plattendurchmesser in mm zusammengestellt:

Für eine Spieldauer von	3,5	4,7	7	15	22 min
zu 33 $\frac{1}{3}$ U/min	206	216	236	302	360 mm
zu 45 U/min	176	190	216	306	384 mm
zu 78 U/min (Normalrille)	292	342	—	—	— mm

Diese Tabelle zeigt uns, daß für 3,5 und 4,7 min Spieldauer eigentlich nur 45 U/min und Schmalrille in Betracht kommen, und zwar in Verbindung mit 17,6 und 19 cm Plattendurchmesser, während die längeren Spieldauern zu 33 $\frac{1}{3}$ U/min und ebenfalls zur Schmalrille zusammen mit 30 cm Plattendurchmesser führen.

Die größte Bedeutung hat dabei sicher die Platte für 3,5 min Spieldauer; sie ist vorzugsweise dazu berufen, an Stelle der 25-cm-Normalrillen zu treten.

Füllschrift!

Mit Füllschrift läßt sich die Spieldauer von 3,5 auf 7 min — ja sogar noch bis über 8 min — erhöhen. Das bedeutet (wenn wir uns die letzte Tabelle ansehen) die Möglichkeit, die 17,5-cm-Platte mit ihren 45 U/min auch an Stelle der bisherigen 30-cm-Platte einzusetzen.

Ebenso läßt sich mit der Füllschrift bei den Langspielplatten einiges erreichen. Dort kann man für die Spieldauer von etwa 20 min bei hoher Güte auch für die inneren Rillen auf 25 cm Plattendurchmesser gehen und bei gleicher Güte (s. die letzte Tabelle) rund 30 min Spieldauer auf der 30-cm-Platte unterbringen.

Ergebnis

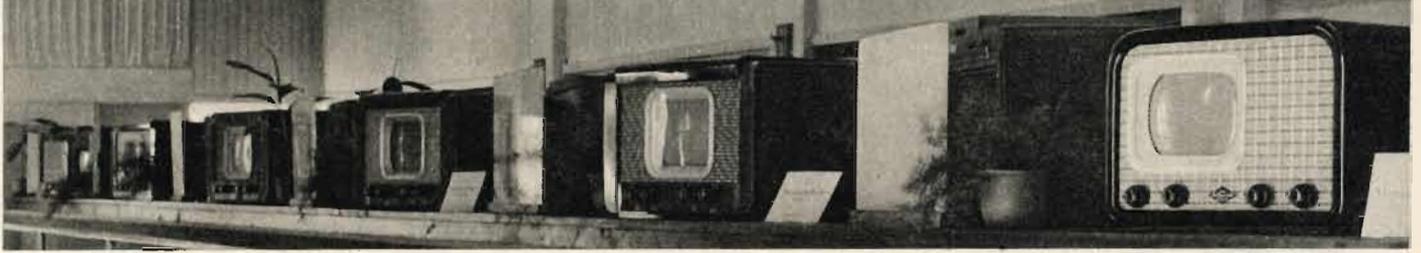
Wenn man von den 25-cm-Normalrillenplatten absieht, die mit Rücksicht auf noch vorhandene Abspielgeräte vorerst weiter in erheblichem Umfang hergestellt werden müssen, gibt es folgende vernünftige Möglichkeiten — durchweg für Schmalrille:

Inhalt	min	U/min	Schrift	Durchmesser [cm]
Tanz und Schlager	3,5	45	normal	17,5
Klassische Musik	8	45	füll	17,5
Klassische Musik	20	33 $\frac{1}{3}$	füll	25
Tanzfolge	15	33 $\frac{1}{3}$	normal	30
Klassische Musik	30	33 $\frac{1}{3}$	füll	30

Dabei sieht es so aus, als ob man vielleicht auf die 25-cm-Platte verzichten könnte. Außerdem ist es wahrscheinlich, daß auch dort einmal Füllschrift angewendet wird, wo sie im Hinblick auf die Spieldauer nicht unbedingt notwendig wäre; hiermit wäre noch etwas für die Dynamik gewonnen.

Leipziger Messenotizen

Rundfunk und Fernsehen auf der Technischen Messe



Saubere, helle Ausstellungsstände erleichterten in der Halle VII (Elektrotechnik, Nachrichtentechnik) die Übersicht. Von großem Wert waren die guten Vorführmöglichkeiten; die Messe lebte. Daß trotzdem der Hauptzweck von Messen, der „Abschluß“, keineswegs vergessen wurde, bewiesen z. B. die gut funktionierenden Werbungs- und Beratungsstellen und zahlreiche freundliche Verhandlungskojen der Verkaufsorganisationen der Betriebe und der DIA. Noch eins muß hervorgehoben werden: Überall fand man zu jeder Stunde gut unterrichtete Techniker (oft sogar den Konstrukteur des Gerätes oder der Anlage), die unermüdet auf alle Fragen eingingen und sie ausführlich beantworteten. Große Teile der Halle VII nahmen die Spitzenwerke der RFT und andere volkseigene Betriebe ein. Aber auch zahlreiche Privatfirmen konnten ihre Leistungsfähigkeit beweisen. Der gegenwärtige Stand der gesamten HF-Technik in der DDR spiegelte sich in der Gesamtausstellung wider. Wertvolle Meßgeräte sind in Aufbau und Aussehen aufeinander abgestimmt worden; Ergänzungsentwicklungen betreffen hierbei hauptsächlich neue Gebiete, wie z. B. die UKW-Technik und das Fernsehen.

Die Einzelteilfertigung scheint weitgehend modernisiert. Dies gilt beispielsweise für das keramische Gebiet, für Trockengleichrichter, Kondensatoren in vielen Formen und Ausführungen, Widerstände, Germaniumdioden und für manche andere Bauelemente. Auch Drehkondensatoren, Druckstastenaggregate, permanent-dynamische Lautsprecher, Potentiometer usw. sind vervollkommenet. Das weitere Vordringen bewährter und neuer Konstruktionen für industrielle elektronische Anwendungen war ebenso zu erkennen wie der Vorstoß in das Gebiet der kommerziellen Nachrichtentechnik und des Verkehrsfunks. Einen hohen Entwicklungsstand zeigten zahlreiche Tonstudios, Magnetbandtruhen und Magnetbandkoffer sowie andere elektroakustische Gemeinschaftsanlagen. Schallplatte und Tonband erfassen jetzt einen großen Interessenkreis; Plattenspieler und Plattenwechsler wurden in verschiedenen Ausführungen angeboten. Ein neues, auf dem Plattenteller aufsetzbares Tonbandgerät mit eingebautem zweistufigem Verstärker war eine der vielen kleinen technischen und wirtschaftlichen Sensationen.

Auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet hat sich eine Umwälzung vollzogen. Als Vorzugsröhren für Neuentwicklungen von Netzempfängern gelten außer der Harmonischen Serie (10er Reihe) und einigen Typen der Oktalröhren jetzt auch die Miniaturröhren mit Novalsockel und mit E-, U- oder P-Heizer nach der internationalen Norm. Das bedeutet, sieht man von Exporterfordernissen ab, die klar erkennbare Absicht, möglichst schnell die DDR für den UKW-Rundfunk und das Fernsehen zu erschließen. Nach Ansicht gut unterrichteter Kreise ist geplant, bis Ende dieses Jahres einen großen Teil der DDR mit UKW-Rundfunk und bis Ende nächsten Jahres mit Fernsehen zu versorgen. Die kürz-

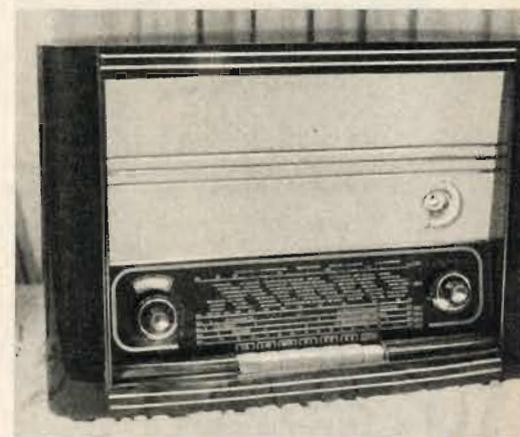
liche Preissenkung eines Fernsehempfängers auf etwa 1400 DM ist ein weiterer Beweis eines genau umrissenen Programms.

Außer einem 3-kW-UKW-Rundfunksender und einem 3-kW-Fernsehsender standen auch die zugehörigen Richtverbindungsgeräte und Senderzusatzeinrichtungen zur Schau.

Die Auswahl an Heimempfängern für Rundfunkempfang ist vielseitig. Geräte der niederen bzw. mittleren Preisklasse kosten über 200 DM, Großsuper etwa 450 DM. Die Rundfunk-Spitzengeräte haben den UKW-Bereich organisch aufgenommen und benutzen auch Drucktasten. Über nähere Einzelheiten soll noch an anderer Stelle gesprochen werden. Durch ein neues UKW-Vorsatzgerät lassen sich ältere Empfänger modernisieren. Permanent-dynamische Breitbandlautsprecher mit Hochtön-Kegel gestatten die Abstrahlung des bei UKW vorhandenen breiten Tonfrequenzbandes. Die Empfängergehäuse aus bestem Edelholz sind sehr ansprechend; sie verzichten auf allzuviel Goldleisten. Fonosuper und Musikschränke gibt es in schönen und klanglich einwandfreien Ausführungen bis zur teuren Luxustruhe. Zwei Koffergeräte und ein Autoempfänger vervollständigen das Angebot.

An Fernsehempfängern stehen zur Zeit drei Geräte zur Verfügung; zwei weitere werden folgen. Auch eine Privatfirma (Niemann) stellte eine eigene Entwicklung aus. Auf UKW-Empfangsmöglichkeit wird beim Fernsehempfänger Wert gelegt.

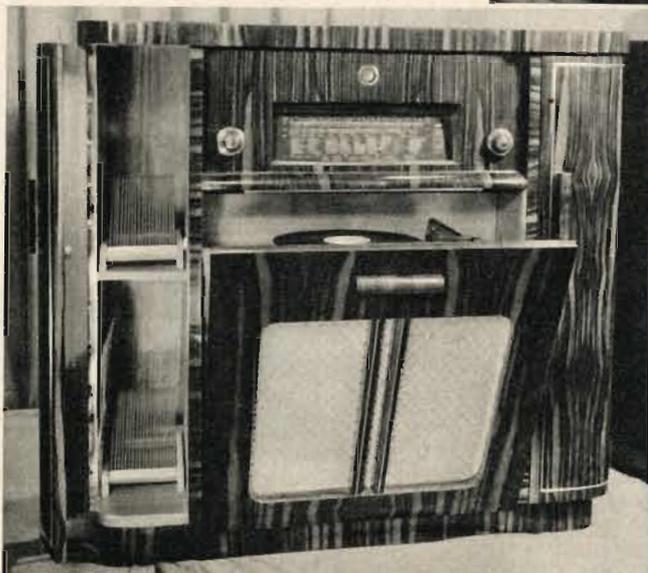
Die Fernsehsendungen vom Versuchssender Berlin-Adlershof gelangten über eine Richtverbindung (drei Teilstrecken, davon die längste 85 km lang) zum Leipziger Sender und von hier auf drahtlosem Wege zur Fernsehstraße zur Technischen Messe, die mit 12 Empfängern ausgerüstet war. Die Standfestigkeit der Bilder entsprach allen Anforderungen. Jä



7-Röhren-5/7-Kreis-Empfänger „Rochlitz 7 E 86“



Magnetband - Aufsetzgerät „Toni“ für 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit. Der zweistufige Verstärker ist unter der Chassishaube eingebaut; der Netzteil sitzt in einem gesonderten Kästchen (Funkwerk Leipzig)



Titelleiste: Die Fernsehstraße befand sich in einem vielbesuchten Pavillon auf dem Messegelände

Musikschrank „Stern 5 E 69“ (Stern-Radio Staßfurt)

FÜLLSCHRIFT - SCHALLPLATTEN

Bis vor wenigen Jahren wurden die Schallplatten insofern durchweg verschwenderisch geschnitten, als man für die Schallrinne eine Spirale gleichbleibender Steigung vorsah. Man hielt den mittleren Abstand zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Rillenumläufen konstant. Dieser Abstand mußte natürlich so groß sein, daß zwei benachbarte Rillen auch bei höchstmöglichen Rillenauslenkungen (Abb. 1) noch nicht ineinandergeschnitten wurden.



Abb. 1. Hier wird veranschaulicht, was unter dem Begriff „Rillen-Auslenkung“ zu verstehen ist



Abb. 2. Gegenläufige Auslenkungen. Der Rillenabstand muß jeweils so groß sein, daß kein Überschneiden der Rillen vorkommen kann

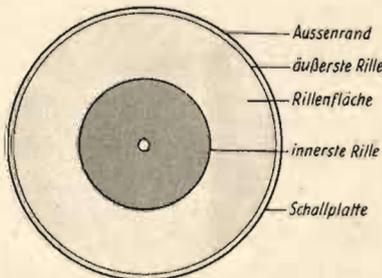


Abb. 3. Zur Erklärung des Begriffs „Rillenfläche“

Da mit dem Auftreten größter Auslenkung über zwei aufeinanderfolgende Rillenumläufe gerechnet werden muß, und da hierbei möglicherweise zwei solche Auslenkungen gegeneinander verlaufen können (Abb. 2), mußte der Abstand zwischen den Rillenumläufen größer sein als die Summe aus der Rillbreite und dem Doppelten der größtmöglichen Auslenkung.

Größte Auslenkungen aber treten nur verhältnismäßig selten und meist auch nur kurzzeitig auf. Außerdem fallen die Auslenkungen nur zufällig einmal derart zusammen, wie das Abb. 2 veranschaulicht. So waren zwischen den einzelnen Rillenumläufen Abstände nötig, die höchstens kurzzeitig voll ausgenutzt wurden. Hiermit verschenkte man auf der Rillenfläche (Abb. 3) viel Platz. Man hatte demgemäß die Rillenfläche und damit den Plattendurchmesser im Vergleich zur Rillbreite, zur größten Auslenkung und zur Spieldauer reichlich groß zu wählen.

Erster Schritt zur Sparsamkeit

1929 meldete die Columbia Graphophone Company, London, mit Priorität von 1928 in Erkenntnis dieser Sachlage ein Patent an. In dieser Patentanmeldung wurde dargetan, daß es zweckmäßig sei, den mittleren Abstand benachbarter Rillenumläufe der jeweiligen Größe der Auslenkungen anzupassen, um so an Rillenfläche zu sparen. Das Patent wurde unter Nr. 572 527 im März 1933 bekanntgemacht und einige Zeit später fallengelassen. Seltsamerweise nutzten damals weder Columbia noch andere Schallplattenfabriken die in dem genannten Patent niedergelegten Gedanken

aus. Sie schnitten ihre Platten weiterhin so, wie sie das von früher her gewohnt waren.

Der Weg in die Praxis

Zum Ausnutzen der Erfindung bedurfte es offenbar eines besonderen Anstoßes. Diesen gab wohl Eduard Rhein, der an das Problem des möglichst sparsamen Verwertens der Rillenfläche mit besonderer Gründlichkeit heranging. 1942 versuchte er erstmalig, seine Erfindung zu verwerten. Hierdurch lenkte er die Aufmerksamkeit auf das Grundproblem. Es dürfte anzunehmen sein, daß damit das Ausnutzen der im Columbia-Patent niedergelegten Gedanken nach dem letzten Krieg zusammenhängt.

In ihren Zielen unterschieden sich die Gedankengänge von Columbia und Rhein grundsätzlich nicht. Während jedoch Columbia schon vor Erreichen des Endzieles stehenblieb, ging Rhein den Weg zu Ende¹⁾. So ergibt sein Verfahren — wie weiter unten ausgeführt — besonders große Ersparnisse an Rillenfläche.

Die Methode aber, nach der das Verfahren von Rhein arbeitet, unterscheidet sich von der durch Columbia bekanntgegebenen Aufgabenlösung prinzipiell, wenn auch die nach beiden Verfahren geschnittenen Platten einander ähnlich sehen.

Die gedrängte Rillenanordnung im Sinne des Columbia-Patentes

Um eine Steuerung des mittleren Rillenabstandes abhängig von den Auslenkungen der Rille zu erreichen, arbeitet man mit zwei Abnahmeköpfen, von denen — je über einen Verstärker — der erste die Steuerspannung liefert, während der zweite den Schneidkopf speist. Die Abnahme der beiden Spannungen muß so geschehen, daß dieselbe Stelle der Darbietung (bzw. des aufgezeichneten Schalles) eine gewisse Zeitspanne früher an den Regelkopf kommt als an den Kopf, der die Schneidspannung liefert.

Abb. 4 zeigt das für den heute üblichen Fall, daß die Schallplatte von einem Magnettonband geschnitten wird. Wir sehen dort die beiden Abnahmeköpfe, die zugehörigen beiden Verstärker, die Beeinflussungsvorrichtung für den Schneidkopf-Vorschub, diesen selbst, den Plattenteiler mit seinem Antrieb und die Platte.

Das hiermit angedeutete Verfahren ermöglicht erhebliche Ersparnisse an Rillenfläche. Es gestattet aber nicht, diese Fläche voll auszunutzen.

Da die Apparatur nicht weiß, ob die großen Auslenkungen nur kurz oder länger andauern, muß sie sich darauf einrichten, daß die großen Aus-

1) s. a. FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 18, S. 554.

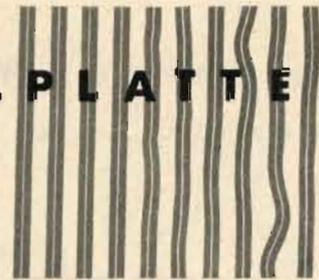


Abb. 5

lenkungen über einen Rillenumlauf hinausgehen. Das bedeutet, daß die Verlagerung oder die Steigungsänderung nicht nur auf den einfachen Wert der großen Auslenkung, sondern auf deren doppelten Wert hin bemessen werden müssen. Außerdem ist es nicht möglich, nach Aufhören der großen Auslenkungen sofort wieder auf den kleineren Rillenabstand zurückzugehen, weil sonst die nächste Rille die vorhergehende Rille an Stellen großer Auslenkung überschneiden würde. Das aber muß auf alle Fälle vermieden werden.

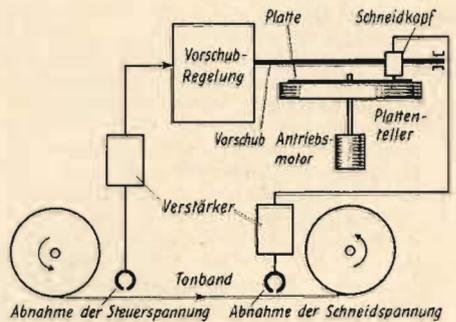


Abb. 4. Schema der Anlage nach dem Columbia-Patent

In beidem liegt eine gewisse Verschwendung. Diese fällt um so stärker ins Gewicht, je langsamer die Platte umläuft. Halbe Umlaufgeschwindigkeit verdoppelt die so vergeudeten Flächen. Demgemäß ist es klar, daß das Einsparen dieser Flächen für die Platten zu 45 und 33% U/min noch wichtiger wird als für die Platten zu 78 U/min.

Die Besonderheit des Rheinschen Verfahrens

Das Columbia-Verfahren ist lediglich auf die Anpassung an die Größe der Auslenkungen des jeweils neu zu schneidenden Rillenteiles ausgerichtet: Die mittlere Lage dieses Rillenteiles muß so eingeregelt werden, daß auf alle Fälle kein Überschneiden mit der vorhergehenden Rille stattfindet.

Beim Rheinschen Verfahren wird der Vorschub des Schneidkopfes sowohl durch die Auslenkungen des zu schneidenden Rillenabschnittes als auch

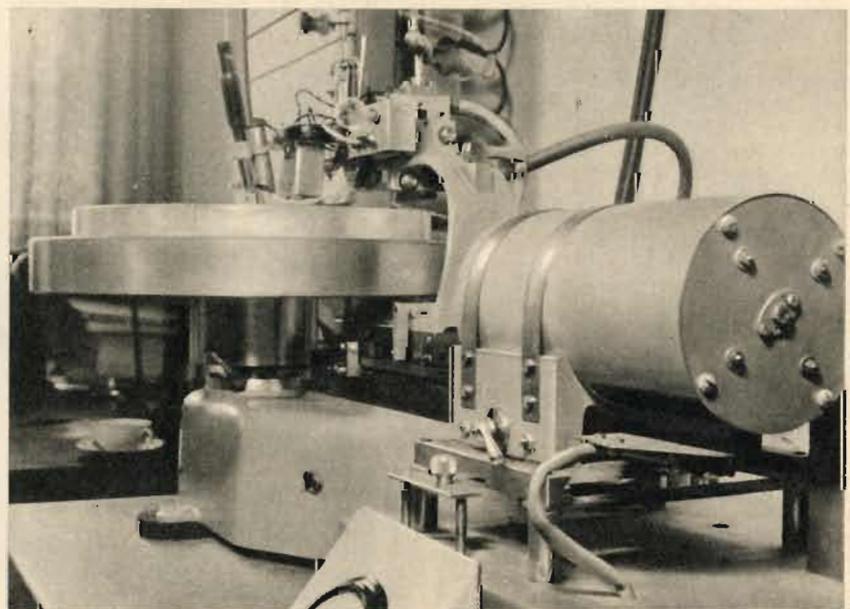




Abb. 5 (links außen im Titel). Rillen mit konstantem mittlerem Abstand nach dem bisherigen Aufzeichnungsverfahren

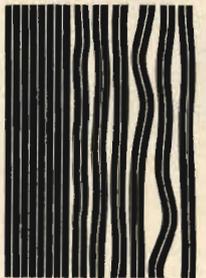


Abb. 6. Rillen nach dem Rheinischen Füllschriftverfahren angeordnet

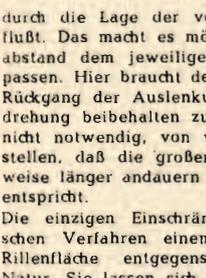


Abb. 7. Rillenanordnung gemäß Füllschrift mit fehlendem Steg für kleinste Aussteuerung

durch die Lage der vorhergehenden Rille beeinflusst. Das macht es möglich, den mittleren Rillenabstand dem jeweiligen Platzbedarf genau anzupassen. Hier braucht der große Rillenabstand nach Rückgang der Auslenkungen nicht über eine Umdrehung beibehalten zu werden. Auch ist es hier nicht notwendig, von vornherein in Rechnung zu stellen, daß die großen Auslenkungen möglicherweise länger andauern als es einem Plattenumlauf entspricht.

Die einzigen Einschränkungen, die beim Rheinischen Verfahren einem völligen Ausnutzen der Rillenfläche entgegenstehen, sind prinzipieller Natur. Sie lassen sich durch keinen noch so klug erdachten Trick vermeiden. Überdies ist ihr Einfluß auf den Grad der Ausnutzung der Rillenfläche gering. Es handelt sich um folgendes: Die Änderung des mittleren Rillenabstandes darf nicht beliebig schnell vorgenommen werden, weil sich sonst Einflüsse auf die Wiedergabe einstellen würden. Außerdem muß eine gewisse Stegbreite bei größeren Rillenauslenkungen bleiben, damit der Steg eine hinreichende Festigkeit behält. Die Einsparungen, die sich mit dem Rheinischen Verfahren ergeben, werden durch den Vergleich der Abb. 5 mit 6 veranschaulicht. In Abb. 5 sind 10 Rillen zu sehen, deren gegenseitige Lage dem bisherigen Verfahren (konstanter mittlerer Rillenabstand) entspricht. Abb. 6 enthält die gleichen 10 Rillen, jedoch in Füllschriftanordnung. In Wirklichkeit ist die Ersparnis größer, als es der Vergleich der beiden Bilder vermuten läßt. Das rührt daher, daß in den Bildern ein hoher Prozentsatz großer Auslenkungen vorkommt.

Füllschrift und Verringerung des Störpegels

Nach dem Kriege hat die Schallplattenindustrie erhebliche erfolgreiche Anstrengungen gemacht, um das Plattenrauschen und das noch unangenehmere Knistern zu vermindern. Auch für Schellackplatten erreichte man dabei gute Ergebnisse. Insbesondere gelang es aber, die Nebengeräusche für die Schmalrillenplatten erstaunlich weit herabzusetzen. Hiermit erwuchs die Möglichkeit, die

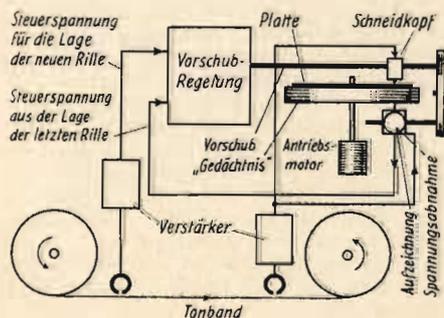


Abb. 8. Prinzipschema der Anlage, wie sie für das Rheinische Füllschriftverfahren benutzt wird

Abb. 9. Gesamtansicht der für das Rheinische Füllschriftverfahren verwendeten Vorschubeinrichtung

Lautstärke für die ganz leisen Stellen der Darbietung geringer zu halten als zuvor. Mit anderen Worten: Man konnte den Dynamikbereich nach unten hin erweitern. Das gab für die leisen Stellen schwächer ausgesteuerte Rillen. Diese Tatsache ließ sich für das Füllschriftverfahren verwerten: Durch die damit grundsätzlich zu erreichende Steuerung des Rillenverlaufes kann man die schwach ausgesteuerten Rillen nun fast ohne zwischenliegenden Steg schneiden. Bisher wurde auch bei variabler Rillensteigung ein gewisser Steg für ganz schwach ausgelenkte Rillen als unbedingt erforderlich gehalten. Abb. 7 zeigt die gleichen Rillen, die in den Abb. 5 und 6 dargestellt sind, mit ganz eng aneinanderliegenden, kaum ausgesteuerten Rillen.

Die Apparatur

Bei der Rheinischen Füllschrift handelt es sich darum, den Verlauf der jeweils neu zu schneidenden Rille möglichst dicht an den zuvor geschnittenen Rillenumlauf heranzuschieben. Dazu sind folgende Maßnahmen notwendig:

1. Besonderes Aufzeichnen des letzten Rillenverlaufes so, daß daraus die Lage der Rille an den Schneidkopf-Vorschub weitergegeben werden kann.
2. Abnahme dieser Aufzeichnung zur Steuerung des Vorschubes.
3. Abnahme der zu erwartenden Aussteuerung von dem Tonband, das die Modulation trägt, mit einem Abnahmekopf, der in entsprechendem Abstand vor dem eigentlichen Tonabnahmekopf liegt.

Die aus 2 und 3 gewonnenen Spannungen müssen den Vorschub gemeinsam beeinflussen. Abb. 8 deutet das Schema der Anordnung an, wie sie heute von der *Teledec* (*Telefunken-Decca*) für das Schneiden der Füllschriftplatten benutzt wird. In Abb. 9 sehen wir die Vorschubeinrichtung, die oben den Schneidkopf und unten den Abnahmekopf für die zwecks Regelung besonders aufgezeichnete letzte Rille bewegt.

Füllschrift und 17,5-cm-Platten

Daß sich die Füllschrift für langsam umlaufende Platten als besonders vorteilhaft erweist, wurde oben ausgeführt. Dies macht sich die *Teledec* zunutze und bringt jetzt die 17,5-cm-Platten mit ihren 45 U/min zu einem erheblichen Teil mit Füllschrift heraus. Damit wird je Plattenseite eine Spieldauer bis zu etwa 9 Minuten erreicht. Das ist für eine solch kleine Platte eine erstaunlich lange Zeit.

Die 17,5-cm-Platten haben übrigens noch weitere Vorteile, die jedoch nicht mit der Füllschrift zusammenhängen: Sie sind mit einem verdickten Mittelteil versehen. Dadurch wird die Rillenfläche besonders geschont. Die Platten liegen nämlich nur mit dem Mittelteil auf. Das hat außerdem den Vorteil einer wesentlich geringeren Übertragung der Laufwerkgeräusche²⁾. Schließlich sind die 17,5-cm-Platten mit ihren 45 Umläufen je Minute auch hinsichtlich der Qualität des aufgespeicherten Schalles besonders gut: Die Mindest-Rillenlaufgeschwindigkeit liegt bei ihnen höher als bei den sonstigen Platten. Dr. B.

²⁾ s. a. FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 7, S. 214.

KURZNACHRICHTEN

Alexander Meissner zum 70. Geburtstag

Am 14. September feierte Herr Prof. Dr. techn. Dr.-Ing. E. h. A. Meissner seinen 70. Geburtstag. Nach Absolvierung seines Studiums an der Technischen Hochschule in Wien trat er bereits 1907 bei *Telefunken* ein. Von 1910... 1930 gab Meissner wesentliche Richtlinien für die von



Telefunken einzuschlagenden Entwicklungsrichtungen an, wobei er mit intuitiv arbeitendem Forschergeist die erfolgreichsten Wege auswählte. Sie führten von der Erzeugung der Hochfrequenzenergie mit Funkenstrecken und Maschinensendern zu der Anwendung der Vakuum-Röhren für Sender und Empfänger. Aus seinen grundlegenden Untersuchungen über Sendeantennen entstanden die bei *Telefunken* üblichen Formen der Langwellenantennen, wie sie sich in Nauen und in vielen, über die ganze Welt verstreuten Langwellensendern bewährt haben.

Am bekanntesten wurde Herr Prof. Meissner durch die entscheidende Erfindung der Erzeugung und gedämpfter Schwingungen nach dem Rückkopplungsprinzip mit Hilfe von Verstärkerröhren, das der Empfangs- und Sendetechnik neue Wege wies. Er führte ferner Versuche zur Ausbreitung der höchsten Frequenzen aus und veranlaßte umfangreiche Untersuchungen über die Frequenzstabilisierung durch Quarzkristalle.

Die Technische Hochschule München verlieh Herrn Prof. Meissner 1922 die Würde eines Dr.-Ing. E. h. 1925 erhielt er die goldene Heinrich-Hertz-Medaille, 1928 die Abbé-Medaille und den Abbé-Preis; das Institute of Radio Engineers of America wählte ihn 1929 zum Vizepräsidenten, und 1933 wurde er durch die Gauß-Weber-Denkstätte aus-

gezeichnet. Seit 1953 ist er Ehrenmitglied des VDE. Die FUNK-TECHNIK gratuliert Herrn Prof. Dr. Meissner herzlichst und wünscht diesem hochverdienten Pionier der Funktechnik noch viele erfolgreiche Lebensjahre.

Dénes v. Mihály †

Am 28. August 1953 verstarb nach langem, schwerem Leiden Dénes v. Mihály, geb. 7. Juli 1894 in Gödöllő/Ungarn. Mihály führte die erste drahtlose Fernsehübertragung im Jahre 1928 mit 30 Zeilen auf Mittelwelle durch und machte sich auch durch Entwicklungen auf dem Gebiete des Heimtonkinos einen Namen. Von seinen zahlreichen Erfindungen der letzten Jahre ist das für Blinde bestimmte Wiedergabegerät „Filmofon“ in der Öffentlichkeit am bekanntesten geworden. Mit Dénes v. Mihály verliert die Fachwelt einen begabten Erfinder, der noch in den letzten Tagen seines Lebens mit vielen technischen Problemen beschäftigt war.

Technisch-literarischer Wettbewerb des VDI

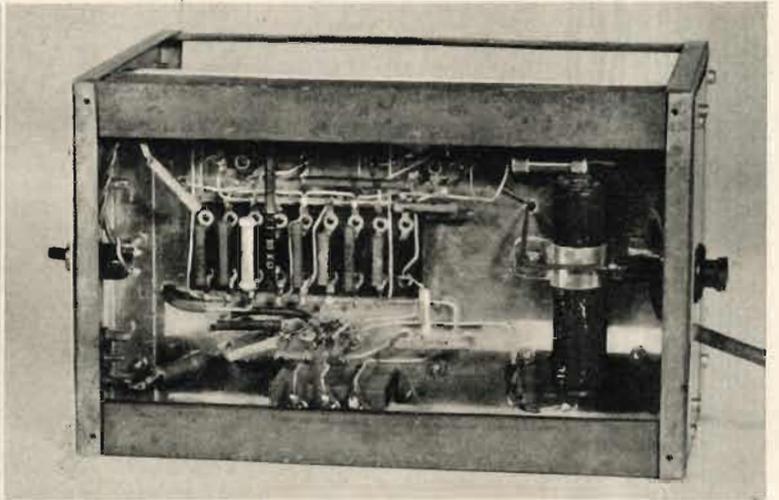
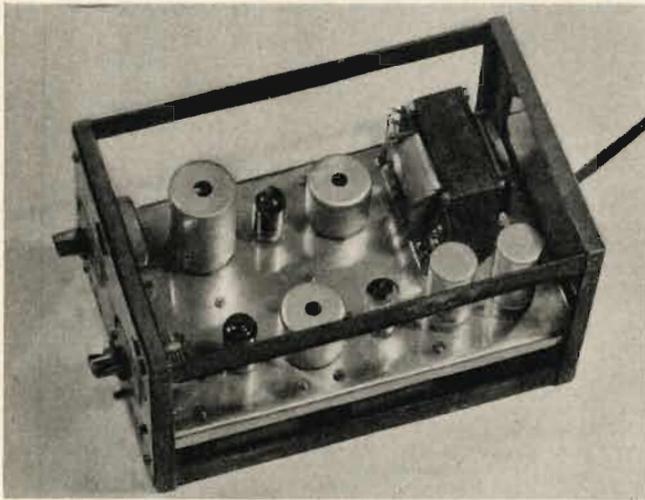
Der Verein Deutscher Ingenieure hat zu einem Wettbewerb auf technisch-literarischem Gebiet aufgerufen. In einer technisch richtigen und dabei doch volkstümlichen Darstellung soll das Verständnis für die kulturelle Bedeutung der Technik geweckt bzw. ein kurzer Ausschnitt aus der Geschichte der Technik dargestellt werden. Bedingungen für die Teilnahme usw. sind bei der Pressestelle des VDI Düsseldorf zu erfragen.

Sonderkontingente für die Deutsche Industrieausstellung

Für Geschäftsabschlüsse mit ausländischen Ausstellern der „Deutschen Industrieausstellung Berlin 1953“ vom 26. September bis 11. Oktober sind vom Interministeriellen Einfuhrausschuß zunächst für gewerbliche Güter, soweit sie zum Zuständigkeitsbereich des Bundeswirtschaftsministeriums gehören, Sonder-Devisenkontingente für 17 verschiedene Länder bereitgestellt worden.

Fernseh-Großprojektor

Unter den Projektions-Fernsehgeräten erscheint als Neuentwicklung der Philips Fernseh-Großprojektor „Mammut“, dessen Bildgröße bei einem Projektionsabstand von etwa 8 m rund 4 x 3 m groß ist. Der fahrbare Projektor hat eine Höhe von 110 cm und besteht aus zwei Bedienungspulten sowie aus der Projektionsröhre mit Optik.



Aufbau des dreistufigen Leih-Frequenzmessers mit Miniaturröhren. An manchen Orten dürfte es zweckmäßig sein, ein Eingangsbandfilter für 200 kHz vorzusetzen. Das Mustergerät enthält dieses Filter oben links. Rechtes Foto: Verdrahtungsansicht des fertig aufgebauten Gerätes

Frequenznormal mit Leihfrequenz

Der Selbstbau eines brauchbaren Frequenznormalgerätes ist nicht einfach und stellt hohe Anforderungen an die Ausführung der elektrischen und mechanischen Arbeiten. Deshalb sind Geräte mit einer Vielzahl von Quarzen oder mit einem Quarz, dessen Oberwellen zum Frequenzvergleich herangezogen werden, beliebt. Leider sind nun aber z. B. der ausländische „BC 221“ oder andere Einrichtungen mit kontinuierlicher Frequenzeinstellung im Laufe der Jahre so kostspielig geworden, daß solche Geräte

meist für den Quarz und eine gute Spannungsstabilisierung benutzt werden. Das nachfolgend beschriebene Gerät benötigt keinen Steuerquarz und hat keine Spannungsstabilisierung nötig. Es liefert Eichpunkte mit 100-kHz-Abstand und kann zur Eichkontrolle von Meßsendern, anderen Frequenzmessern, Empfängern oder variablen Oszillatoren (VFO) von Amateursendern benutzt werden.

Das Prinzip

Es wird eine Frequenz hoher Genauigkeit und Konstanz mit einem runden Zahlenwert drahtlos aufgenommen und als Ausgangsfrequenz benutzt. Der englische Landessender Droitwich im Langwellenbereich (Frequenz = 200 kHz) erfüllt diese Bedingungen. Die Frequenzgenauigkeit ist bedeutend besser als $(\approx) 10^{-6}$. Der Sender ist in ganz Europa mit großer Feldstärke aufzunehmen.

Droitwich wird nun über eine geeignete Antenne empfangen und in einer Pen-

Die Schaltung

Eine Musterausführung ist mit 3 Röhren RV 12 P 2000 erprobt worden. Es ist natürlich auch jede andere Pentode zu benutzen, eventuell z. B. 6AU6. Die Antennenspannung gelangt über einen Kondensator von etwa 10 pF an den ersten Kreis. L_1/C_1 wird in Rö 1 verstärkt und an Kreis 2 weitergegeben. Eine zwei- oder besser dreikreisige Vorselektion (gegebenenfalls mit Bandfilter) hat sich als zweckmäßig herausgestellt, um die starken Nachbarsender genügend abzuschwächen. Kreis 3 schwingt mit L_3, C_{10}, C_{11} in Meißnerschaltung auf 100 kHz, wobei Rö 2 als Generatorröhre arbeitet, die über einen Spannungsteiler nicht voll angekoppelt ist. Der Spannungsteiler wird durch den Längswiderstand R_6 vor dem Gitter und dem Gitterableitwiderstand R_7 gebildet. Diese Ankopplung des Generatorkreises verbessert die Synchronisierbarkeit des Generators mit der Empfangsfrequenz, die über etwa 25 pF von Kreis 2 auf das gleiche Gitter eingekoppelt wird. Das einzige Bedienungsorgan des Gerätes ist der kleine Lufttrimmer C_{10} , mit dem die Mitnahme des 100-kHz-Generators reguliert werden kann.

Rö 3 dient als Verzerrer und Trennstufe. Sie erhält durch den Katodenwiderstand R_{10} und durch den Zusatzstrom über R_9 eine Gittervorspannung von etwa -50 V. Es werden deshalb nur die Spitzen der Generatoramplitude aus dem Kreis 3 wirksam. Dadurch sind die Oberwellen bis weit über 100 MHz gut feststellbar. Gleichzeitig trennt Rö 3 den Ausgang vom Generatorkreis und vermeidet lästige Frequenzverwerfungen.

An R_{12} wird das Oberwellengemisch abgenommen und C_{15} trennt die Anodenspannung ab.

Es empfiehlt sich, die Antennenzuleitung und das Ausgangskabel etwa auf einen Meter Länge abzuschirmen, da sonst u. a. Schwingungen des 200-kHz-Teiles eintreten, so daß eine Synchronisierung mit der Empfangsfrequenz in Frage gestellt wird.

Spulenwickelndaten

L_1	Siemens-Haspelkern; 285 Wdg.; HF-Litze, $10 \times 0,07$;
L_2	ohne Spulenkörper direkt auf Eisenkern wickeln
L_3	Siemens-Haspelkern; 300 Wdg.; HF-Litze, $10 \times 0,07$;
	ohne Spulenkörper direkt auf Eisenkern wickeln
	Rückkopplung: 100 Wdg., 0,1 CuLS

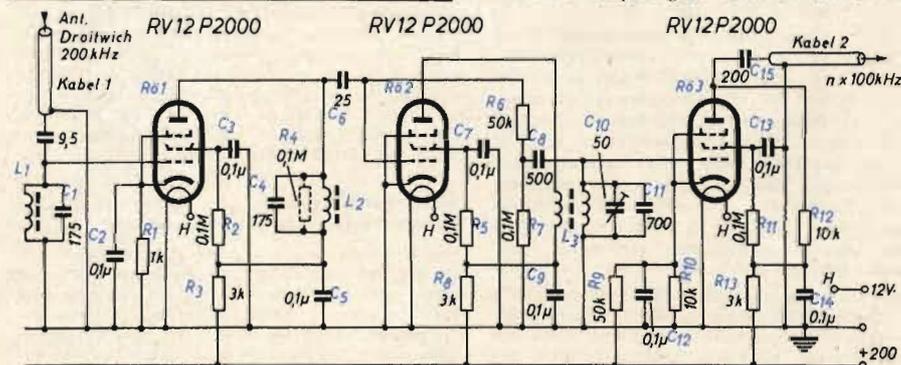


Abb. 1. Schaltbild des Leih-Frequenzmessers

für Amateure, mittlere Werkstätten und Labors schon nicht mehr so ohne weiteres zu beschaffen sind. Für die meisten Verhältnisse genügt es jedoch, eine bestimmte Zahl von Festfrequenzen großer Genauigkeit zur Verfügung zu haben. Der häufig vorzufindende 100-kHz-Quarz-generator hat aber oft nicht die erforderliche Genauigkeit, wenn nicht ein Ther-

oden-Stufe verstärkt. Mit der dann in genügender Höhe zur Verfügung stehenden Spannung (einige Volt) wird ein 100-kHz-Generator synchronisiert. Die Spannung dieses Generators gelangt in eine Verzerrer- und Trennstufe, an deren Ausgang das Oberwellengemisch bis herab in den UKW-Bereich abgenommen werden kann.

Aufbau

Das Gerät ist in einem Metallgehäuse von der Größe einer Zigarrenkiste untergebracht. Die Spulen wurden unter Verwendung von Siemens-Haspelkernen ausgeführt. Die Wickeldaten sind in der Tabelle zusammengestellt. Es kann aber ebenso jede andere Spulenart verwendet werden, auch z. B. Langwellenspulen aus alten, ausschaltreifen Rundfunkgeräten.

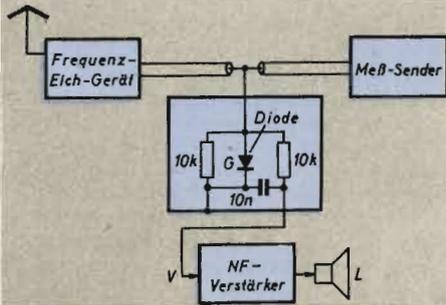


Abb. 2. Anordnung zur Eichkontrolle von Meßsendern

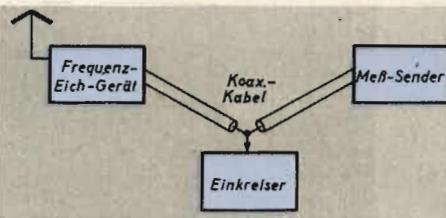


Abb. 3. Vereinfachte Prüfschaltung mit Einkreiser

Das Mustergerät benutzt bei Verwendung der RV 12 P 2000 eine Anodenspannung von etwa 200 Volt; der Stromverbrauch ist 18 ... 20 mA.

Anwendung und Bedienung

Das Gerät kann Bestandteil eines Meßplatzes oder einer Amateurstation sein (fest eingebaut und an der zentralen Stromversorgung angeschlossen), braucht deshalb gegebenenfalls kein eigenes Netzanschlußgerät zu erhalten. Wie schon erwähnt, sind keine besonderen Maßnahmen bezüglich Spannungsstabilisierung zu treffen. Eine Welligkeit bis zu 10% beeinträchtigt die Wirkungsweise des Gerätes nicht.

Zur Durchführung einer Kontrolle wird das Gerät durch einen doppelpoligen Schalter für Heizung und Anodenspannung eingeschaltet, die Antenne angeschlossen und das Ausgangskabel in das zu kontrollierende Gerät gesteckt. Nach Einstellung von Schwebungsnull mit dem Lufttrimmer sind dann die gewünschten Vergleichspunkte zu kontrollieren. Bei einem Kurzwellenempfänger können die jede 100 kHz auftretenden Oberwellen entweder optisch mit Hilfe eines S-Meters oder akustisch durch Einschaltung des Schwebungsoszillators bestimmt werden.

Bei Nacheichung von Rundfunkempfängern oder bei Abgleicharbeiten gelingt dies auch mit dem Magischen Auge oder

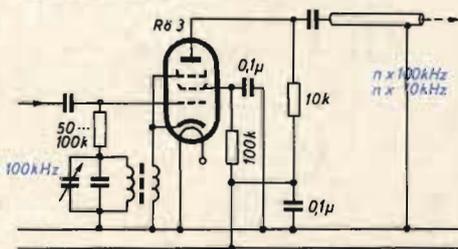
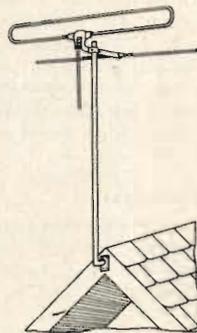
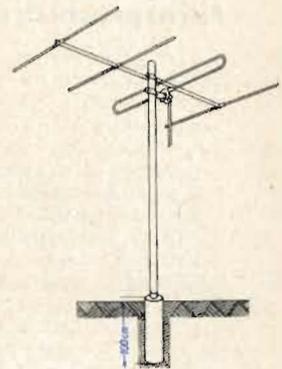


Abb. 4. Trennstufe mit 10-kHz-Generator

Auswechselbarer Antennenmast

Bei Fernsehantennen-Versuchen bewähren sich auswechselbare Antennenmasten besonders da man mühelos und ohne großen Zeitaufwand Änderungen an der verwendeten Antenne vornehmen oder die vorhandene Antenne leicht gegen andere Antennenformen auswechseln kann.

Die z. B. aus Eisenrohr bestehende Antennenstange wird in einen etwa 50 cm langen Rohrschaft eingeschoben, der sich in einem walzenförmigen Betonblock befindet. Diese Betonblöcke sind handelsüblich in größeren Eisenwaren- oder Baugeschäften erhältlich und werden normalerweise als Sockel für verzinkte Wäschestangen geliefert. Ein geeigneter Betonblock hat einen Durchmesser von 150 mm und eine Länge von etwa 100 cm. Der Betonklotz wird so weit in den Erdboden eingegraben, daß er lediglich 10 cm über die Erdoberfläche herausragt. Der Rohrschaft hat z. B. einen Durchmesser von 45 mm und kann ein 42-min-Röhr bis zu etwa 8 m Höhe aufnehmen. Es ist ein besonderer Vorzug der Anordnung, daß sich die Antennenstange und damit die Antenne leicht drehen läßt. Beim Herausnehmen und Umlegen des Antennenmastes leistet ein etwa 1,5 m hoher Holzbock mit einer kleinen Plattform gute Dienste und vereinfacht die erforderlichen Montagearbeiten.



Praktische Dachfirstbefestigung

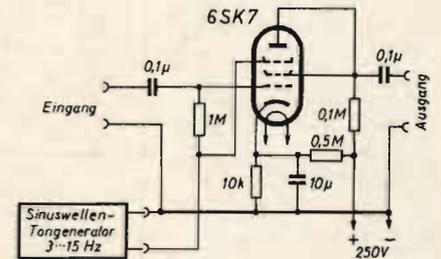
In vielen Fällen bereitet das Aufstellen eines Antennenmastes auf dem Hausdach gewisse Schwierigkeiten. Einfach, billig und praktisch ist eine Dachfirstbefestigung. Eine rechtwinklig abgebogene Stange von etwa 1,5 bis 2 m Länge ist an einer vertikalen Befestigungsplatte (z. B. 120x200 mm) aus stabilem Eisenblech so angebracht, daß sich an dem senkrechten Antennenträger die UKW- bzw. Fernsehantenne leicht aufsetzen und festschrauben läßt.

Die Anordnung bietet den Vorzug, daß man die Antenne mit Hilfe einer ausreichend langen Stange von einem Fenster im oberen Stockwerk aus in die günstigste Richtung bringen kann. Das Verfahren hat vor allem bei Häusern ohne Blechdach große Vorteile, da man hier die Höhe der Antenne über dem Hausdach verhältnismäßig gering halten kann, wenn die Empfangslage günstig ist. Ferner ist der für die Antennenableitung erforderliche Aufwand bescheiden, wenn sich das Einführungsfenster unmittelbar unterhalb des Dachfirstes befindet.

Ein Tremolo-Zusatz für den Tonband-Amateur und das Tonstudio

Die steigende Beliebtheit von Magnettongeräten für den Hausgebrauch bringt den Wunsch nach besonderen Toneffekten auch bei der Heimaufnahme und im kleinen Tonstudio mit sich. Besonders erwünscht wäre oft ein Klangeffekt ähnlich dem einer Kinorgel oder Hawaigitarre. Wenig bekannt ist, daß sich ein solcher durch ein einfaches Hilfsgerät, den Tremolo-Zusatz, leicht erreichen läßt. Eine hierfür brauchbare, sehr einfache Schaltung ist hier dargestellt. Die Regelcharakteristik einer Niederfrequenz-Vorröhre (6SK7 oder ähnlich) wird dazu benutzt, den Verstärkungsgrad in geeigneten Zeitabständen periodisch zu verändern. Die Ausgangsspannung eines Sinuswellen-Tongenerators steuert das Steuer- und Fanggitter der Röhre. Die Frequenz des Tongenerators soll zwischen etwa 3 Hz und 12 Hz regelbar sein, um die Tremolofrequenz nach Belieben verändern

und den jeweiligen Verhältnissen anpassen zu können. Durch Ändern der Ausgangsspannung des Tongenerators läßt sich die Amplitude des Tremolos regeln. Die Verstärkungsschwankungen erscheinen im Lautsprecher des Verstärkers als Tremolo. H. F. W.



durch Abhören im Lautsprecher. Die Modulation von Droitwich, die auch den 100-kHz-Generator leicht mitmoduliert, ist noch deutlich festzustellen.

Zur Eichkontrolle von Meßsendern eignet sich die in Abb. 2 skizzierte Schaltung. Die Spannungen des Meßsenders und des Frequenzzeichengerätes werden zur Erreichung einer niederfrequenten Interferenz in dem Germaniumgleichrichter G gemischt, und der Schwebungston wird im Verstärker V genügend weiter verstärkt und im Lautsprecher L hörbar gemacht. Das gleiche gelingt aber auch schon durch die Beaufschlagung eines einfachen Einkreislers mit beiden Spannungen (Abb. 3).

Erweiterungen

Für bestimmte Zwecke ist es erwünscht, Eichpunkte in kleineren Abständen als 100 kHz zur Verfügung zu haben. Ohne weiteres ist es möglich, einen Zusatz-

generator entsprechender Frequenz (z. B. von 20, 10 kHz oder noch kleineren Werten) mit in die Schaltung aufzunehmen. Nach Abb. 4 kann dies sogar mit Rö 3 erfolgen. Eine stabile Synchronisation ist allerdings bei derartig großen Frequenzteilungen mit Sinusgeneratoren schwer durchführbar. Durchaus ist es aber möglich, für den kurzen Meßvorgang den Zusatzgenerator von Hand aus in Schwebungsnull zu halten. Damit Rö 3 noch als Trennstufe wirkt, wird die vielfach bewährte Katodenrückkopplung (ECO) verwendet. Bei der Anwendung von Kippgeneratoren für diesen Zweck ist bis zu einem Frequenzteiler-Verhältnis von 1:10 (Grundfrequenz 10 kHz) eine bedeutend bessere Synchronisation zu erwarten. Da aber Kippgeneratoren sehr spannungsabhängig sind, wird eine ausreichende Spannungsstabilisierung erforderlich, die dann wieder ein umfangreicheres Netzanschlußgerät voraussetzt.

DER DREHWÄHLER - WELLENSCHALTER

Fernsprech-Drehwähler als Wellenschalter im Rundfunkgerät

Die Aufgabe bestand darin, einen Großsuper mit 5 gespreizten KW-Bereichen, Mittelwelle, Langwelle, 4 Ortssendern (also festeingestellten Sendern) und Plattenspieler durch Drucktasten zu steuern.

Die gebräuchlichen Fernsprech-Drehwähler oder -Schrittschalter haben 3 Kontaktbänke zu je 11 Kontaktlamellen und eine durchgehende Kontaktbank. Diese durchgehende Kontaktbank wird entfernt und durch eine solche mit 11 Lamellen ersetzt, so daß sich ein Wähler mit 4 Kontaktbänken zu je 11 Lamellen ergibt. Für Vorkreis, Zwischenkreis und Oszillator wurde je ein so geänderter Wähler benutzt. Jeder Kreis läßt sich dadurch mit seinem Wähler getrennt abschirmen. Um Erschütterungen zu vermindern, werden die Wähler auf Gummi gelagert und so in das Chassis eingebaut, daß die Kontaktsätze durch einen entsprechenden Ausschnitt im Chassis von oben her zugänglich sind. Die Spulen und Trimmer sind beidseitig der durch das Chassis ragenden Kontaktsätze angebracht. Von den 4 Kontaktsätzen eines jeden Wählers werden drei für den eigentlichen Wellenschalter und der vierte zur Steuerung herangezogen.

Als Tasten sind z. B. Kipphebel-Tasten, wie sie für Fernsprezzwecke in Streifen zu je

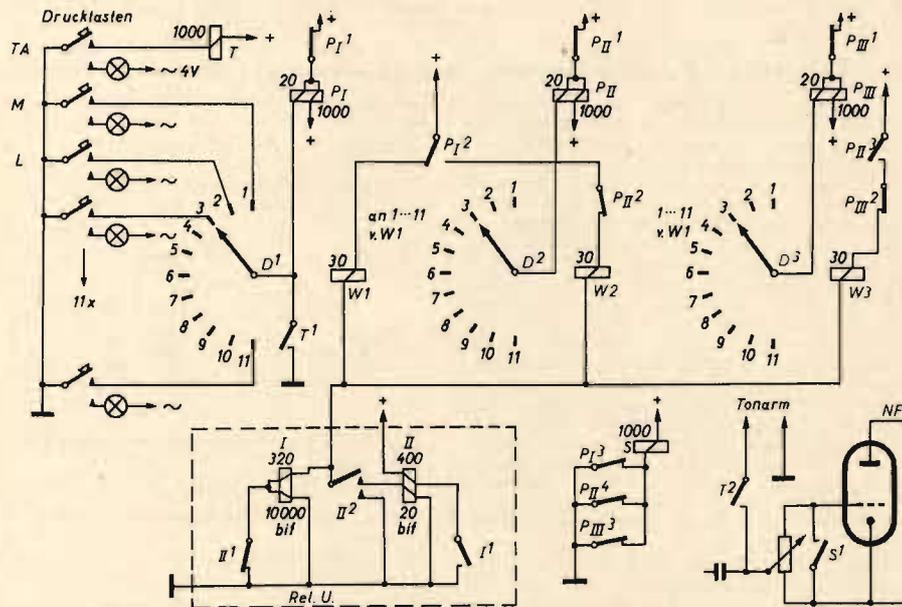
5 Tasten mit 2 Kontaktsätzen je Taste üblich sind, geeignet. Der eine Kontaktsatz wird zur Wählersteuerung, der zweite zur Beleuchtung der Bereichsanzeige benutzt. Die verwendeten Relais sind kleine Fernsprech-rundspulrelais. Der Relaisunterbrecher kann u. U. sehr einfach aus zwei großen Rundspulrelais oder Flachrelais selbst angefertigt werden. Um während des Schaltvorgangs Kontaktstörungen im Lautsprecher zu vermeiden, wird der NF-Teil durch das Relais S stillgelegt. Der Anschluß des Plattenspielers sowie die Plattenmotoreinschaltung erfolgt durch Relais T. Die Relais S und T werden zweckmäßigerweise bei der NF-Röhre montiert und abgeschirmt. Die Prüfrelais P und der Relaisunterbrecher sind im getrennten Netzteil untergebracht. Eine Fernsteuerung läßt sich sehr einfach dadurch erreichen, daß man die zu den Tasten führenden Leitungen abzweigt und beliebig verlängert. Zur Stromversorgung der Wählereinrichtung dient ein Selengleichrichter (12 ... 24 V).

Wirkungsweise und Stromverlauf

Nach dem Einschalten des Gerätes erhält der Drehmagnet W1 des ersten Wählers (Vorkreis) fortlaufend durch den Relaisunterbrecher Rel.U. kurze Stromstöße (+, P_I², W1,

Rel.U., -). Damit dreht W1 seine Kontaktarme schrittweise so lange über seine Kontaktbahnen, bis eine Taste gedrückt wird. Das Prüfrelais P_I ist noch abgefallen und sein Kontakt P_I³ geschlossen. Damit ist das Stummrelais S angezogen und sein Kontakt S¹ legt das Gitter der NF-Röhre an Masse. Die Schaltstörgeräusche werden damit im Lautsprecher unterdrückt. Beim Drücken einer Taste laufen die Kontaktarme des ersten Wählers auf die zur gedrückten Taste gehörigen Lamellen auf. Jetzt zieht P_I über seine niederohmige Wicklung (20 Ohm) schnell an (+, P_I¹, P_I¹, D¹, Taste, -), öffnet mit Kontakt P_I¹ seine Haltewicklung (1000 Ohm), um Erwärmung und hohen Stromverbrauch zu vermeiden und öffnet über P_I² den Stromkreis für W1. Damit stehen die Kontaktarme des Vorkreiswählers auf dem der gedrückten Taste entsprechenden Wellenbereich. Der Kontakt P_I³ öffnet, doch bleibt S über die parallel zu P_I³ liegenden und weiter geschlossenen Kontakte P_I⁴ und P_{III}³ noch angezogen. Durch den Wechselkontakt P_I² wird der Stromkreis für den zweiten Wähler (W2, Zwischenkreis) geschlossen (+, P_I², P_{II}², W2, Rel.U., -). Nun dreht W2 seine Kontaktarme, bis diese die der gedrückten Taste zugeordneten Lamellen erreicht haben. Damit zieht P_{II} an (+, P_{II}¹, P_{II}¹, D², Taste, -) und öffnet mit seinem Kontakt P_{II}² den Stromkreis für W2. Die Kontakte P_{II}¹ und P_{II}⁴ öffnen. Der Stromkreis für W3 wird durch P_{II}³ geschlossen (+, P_{II}³, P_{III}², W3, Rel.U., -). Jetzt läuft der dritte Wähler (Oszillator), bis seine Kontaktarme die dem Wellenbereich entsprechenden Lamellen erreicht haben. Nun zieht auch P_{III} an (+, P_{III}¹, P_{III}¹, D³, Taste, -) und öffnet mit P_{III}² den Stromkreis für den dritten Wähler (W3). Kontakt P_{III}¹ öffnet. Auch P_{III}³ öffnet, womit S abfällt und durch Öffnen von S¹ die NF-Stufe freigibt.

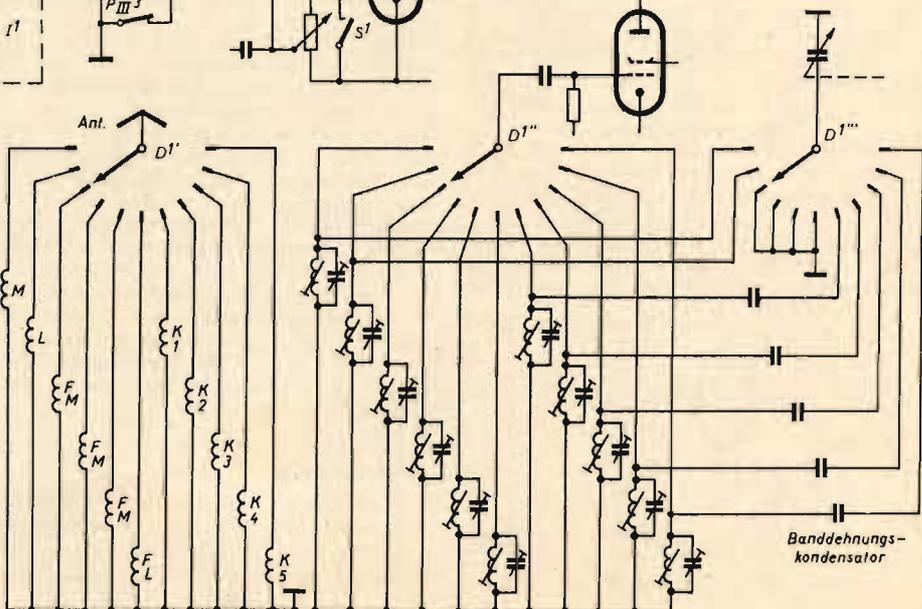
Beim Drücken einer anderen Taste werden P_I, P_{II} und P_{III} stromlos und fallen ab. Der Stromkreis für W1 wird durch P_I² wieder geschlossen und der Vorgang beginnt neu. Beim Drücken der Plattenspieltaste zieht das Tonabnehmerrelais T an (+, T, Taste, -). Über den Kontakt T¹ erhält P_I Minuspotential, bevor der Stromkreis durch das Auslösen der vorher gedrückten Taste geöffnet ist, und bleibt angezogen (+, P_I, T¹, -); die Wähler bleiben daher in der augenblicklichen Stellung stehen. Mit T² wird der Tonabnehmer angeschaltet, und mit weiteren Kontakten auf T kann die Anodenspannung für die Vorstufen unterbrochen und der Plattenspieler eingeschaltet werden.



Stromlaufplan der Wähleinrichtung. Rechts: Eingangskreis-Schaltbild; D¹, D², D³ = Dreharme des Vorkreiswählers W1, M = Mittelwelle, L = Langwelle, FM = festeingestellte Sender (Orts-sender) Mittelwelle, FL = desgl. Langwelle, K1 bis K5 = gespreizte Kurzwellenbereiche. Der Zwischenkreis (W2) und der Oszillator (W3) sind sinngemäß anzuschließen. Die Induktivitäten FM und FL werden durch Eisenkern einmalig eingestellt

Relaisdaten

P _I	I: 20 Ohm; 1260 Wdg.; 0,20 CuL II: 1000 Ohm; 10000 Wdg.; 0,09 CuL	Kontakte R-W-R
P _{II}	wie P _I	R-R-A-R
P _{III}	wie P _I	R-R-R
S	I: 1000 Ohm; 11500 Wdg.; 0,09 CuL wie S	A
T	wie S	A-A-(R-A-A)
W1 - W3	I: 30 Ohm; 1930 Wdg.; 0,27 CuL	je 4 mal 11
Rel. U. I	I: 320 Ohm; 7500 Wdg.; 0,15 CuL II: 10000 Ohm; bif.; 0,10 Wd. SS	A
Rel. U. II	I: 400 Ohm; 9500 Wdg.; 0,16 CuL II: 20 Ohm; bif.; 0,20 Wd. SS	R-A Folge





HERSTELLER: NORDMENDE BREMEN-HEMELINGEN

Ausführung: *Standgerät*
 Bedienungsknöpfe: *vorn: Lautstärke, Netzschalter, Kontrast-Kanalschalter, Feinabstimmung;*
seitlich: Helligkeit, Zeile, Bild, Klangregler;
hinten: Nah-Fern-Schalter, Schärfe
 Stromart: *Wechsel- oder Gleichstrom*
 Leistungsaufnahme: *etwa 160 W*
 Bildröhre: *MW 36-44*
 Eingangsschaltung: *Kaskode*
 Kreise: *Für Bild: 8 und 3 Hilfskreise. Für Ton: 3 zusätzlich*
 Kanäle: *12 (Kanal 2... 11 u. 2 Reserve)*
 Tonteil: *Intercarrier, Träger 5,5 MHz*
 Antenne: *Drehbarer Dipol, eingebaut*

Lautsprecher: *1 Oval-Lautsprecher 265x180 mm; 1 Kondensator-Lautsprecher 130 mm Ø*
 Gehäuse: *Edelholz 500x870x420 mm*
 Verwendete Röhren: *2x DS 160, EAA 91, 2x ECC 81, 2x ECL 80, 2x EF 80, EY 51, PABC 80, PCC 84, PL 81, PL 82, PL 83, PY 81, E 220/350*
 Bild-ZF: *26 MHz*
 Bildkipp: *Sperrschwinger; direkt synchr., mit Vorverstärkung*
 Zeilenkipp: *Multivibrator, indirekt synchr., Schwungrad stabilisiert*
 Hochspannung: *14 kV*
 Besonderheiten: *Anschluß für Fernhelligkeitsregler*

Hinweise für den Abgleich

Erforderliche Meßgeräte

Meßsender AM, möglichst auch FM, Ausgangsspannung 10 mV bis 100 mV mit gespreiztem Bereich um 5,5 MHz (Frequenzfehler < 5 kHz). Meßinstrument mit Nullpunkt in der Mitte, Bereich etwa $\pm 50 \mu A$. Wobbelsender im Bereich 18 bis 30 MHz; Markengeber 20,5 u. 26 MHz; Oszillograf.

Abgleich der Interferenz-Ton-ZF

Vorbereitungen

Kanalschalter beliebig, Kontrast auf Minimum, Meßsender auf genau 5,5 MHz an Buchse D, Instrument über Vorwiderstand 100 kOhm an Buchsen A, B.

Abgleich

F4 obere Spule und F5 unten auf Maximum. Instrument dann ohne Vorwiderstand an Buchsen B, C. F5 oben auf Nulldurchgang. Durch Verstimmen des Meßsenders Gleichmäßigkeit der Umkehrpunkte kontrollieren und evtl. durch Nachstimmen von F5 unten korrigieren. Gemäß Abb. 1 Kurvenformen und Empfindlichkeit vergleichen (gemessen bei 10 mV Ausgangsspannung am Meßsender). Begrenzungskontrolle: Meßsender auf 20 mV Ausgangsspannung, 50% AM schalten; L-Regler aufdrehen, bis Ton hörbar wird. Beim Durchstimmen des Senders muß nun genau bei 5,5 MHz ein deutliches Tonminimum festzustellen sein. L-Regler jetzt so weit aufdrehen, daß bei diesem Minimum an einem angeschlossenen Ausgangsspannungsmesser ein gerade lesbarer Ausschlag angezeigt wird. Meßsender auf FM ± 15 kHz Hub umschalten und Ausgangsspannung mit der ersten Ableseung vergleichen; Verhältnis soll zwischen 1:10 und 1:30 liegen.

Abgleich der Bild-ZF-Kreise

Durchlaßkurve des ZF-Verstärkers (Abb. 2) durch gestaffelten Abgleich der 4 ZF-Kreise und der 3 Saugkreise erreichen. Der Abgleich erfolgt mit einem Wobbelsender und Oszillograf.

Vorbereitungen

Meßanordnung gemäß Abb. 3 aufbauen. Waagerechte Ablenkung des Oszillografen mit Sinusspannung, die dem Wobbler entnommen werden kann, andernfalls aus Netztrafo. Markengeber lose an Wobblerausgang ankoppeln (z. B. über 1... 10 pF, günstigsten Wert probieren). Kontrastregler so weit aufdrehen, daß etwa -3 V auf der Regelleitung stehen. (Kontrollieren an Punkt 43.)

Abgleich

L7: 24,6 MHz; L11: 22,7 MHz; L8: 26,2 MHz; L9: 21,7 MHz; L25: 20,5 MHz; L26: 20,7 MHz; L27: 19,0 MHz.

Die Abgleichfrequenzen sind nur Richtwerte. Kreise L7 und L11 sowie die drei Saugkreise können gegeneinander in ihren Frequenzen vertauscht sein.

Serienkreis L7 im HF-Teil und Kreis L11 in F3 unten werden etwas neben Bandmitte abgestimmt (etwa 22,7 und 24,6 MHz).

L8 in F1 unten bestimmt Verlauf der Durchlaßkurve an der Bildträgerseite und ist so einzustellen, daß bei 26 MHz (Bildträger) genau 50% erreicht werden. L9 in F2 unten bestimmt Tonträgerseite und damit Auflösung des Bildes: Bei 21,5 MHz (entsprechend 4,5 MHz Videofrequenz) sollen etwa 50 bis 70% der Gesamthöhe erreicht sein. Saugkreise in F1 bis F3 oben sollen im Bereich von etwa 20,2 bis 20,7 MHz waagerechte Tontreppe ergeben. Dabei wird ein Kreis auf etwa 19 MHz abgestimmt, so daß eine Sperre für Bildträger des Nachbarkanals entsteht. Höhe der Tontreppe soll zwischen 7 und 10% liegen. Dieser Wert kann durch Verstellen von L9 in F2 unten verändert werden; danach kann geringe Korrektur von L7, L8 und L11 notwendig werden. Soll nach Auswechseln von Filtern oder des HF-Teiles ein ZF-Kreis auf Sollfrequenz gebracht werden, dann Markengeber auf die betreffende Frequenz stellen und Kreis abstimmen, bis Marke auf maximale Höhe über Nulllinie kommt. Danach alle Kreise auf beste Kurvenform korrigieren.

Abgleicharbeiten am HF-Teil

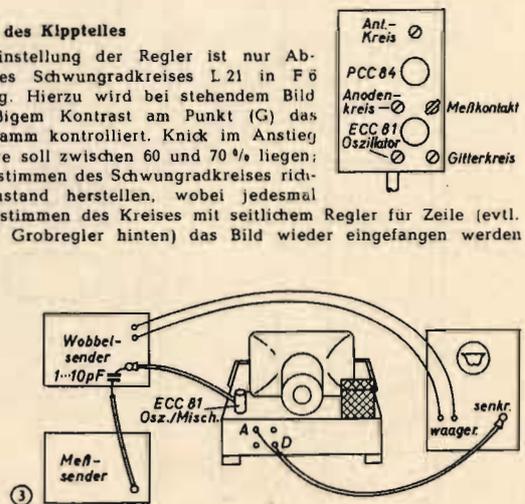
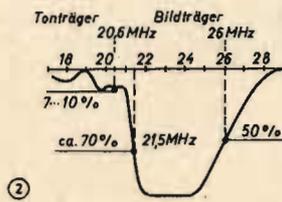
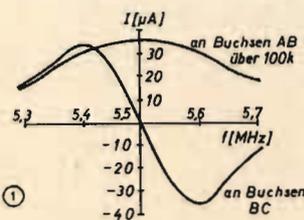
Bei Röhrenwechsel ist Nachgleich der Trimmer erforderlich. Der Nachgleich erfolgt bei Kanal 6 und wird im Kanal 10 korrigiert. HF-Wobbelsender mit Ausgangsspannung von etwa 100 mV wird an Antennen-Eingang angeschlossen (240-Ohm-Symmetrierglied verwenden!). Am Meßkontakt zeichnet ein Oszillograf die Durchlaßkurve auf. Nach Korrektur des Oszillatortrimmers kann mit den übrigen drei Trimmern die Durchlaßkurve auf Maximum und beste Form abgeglichen werden.

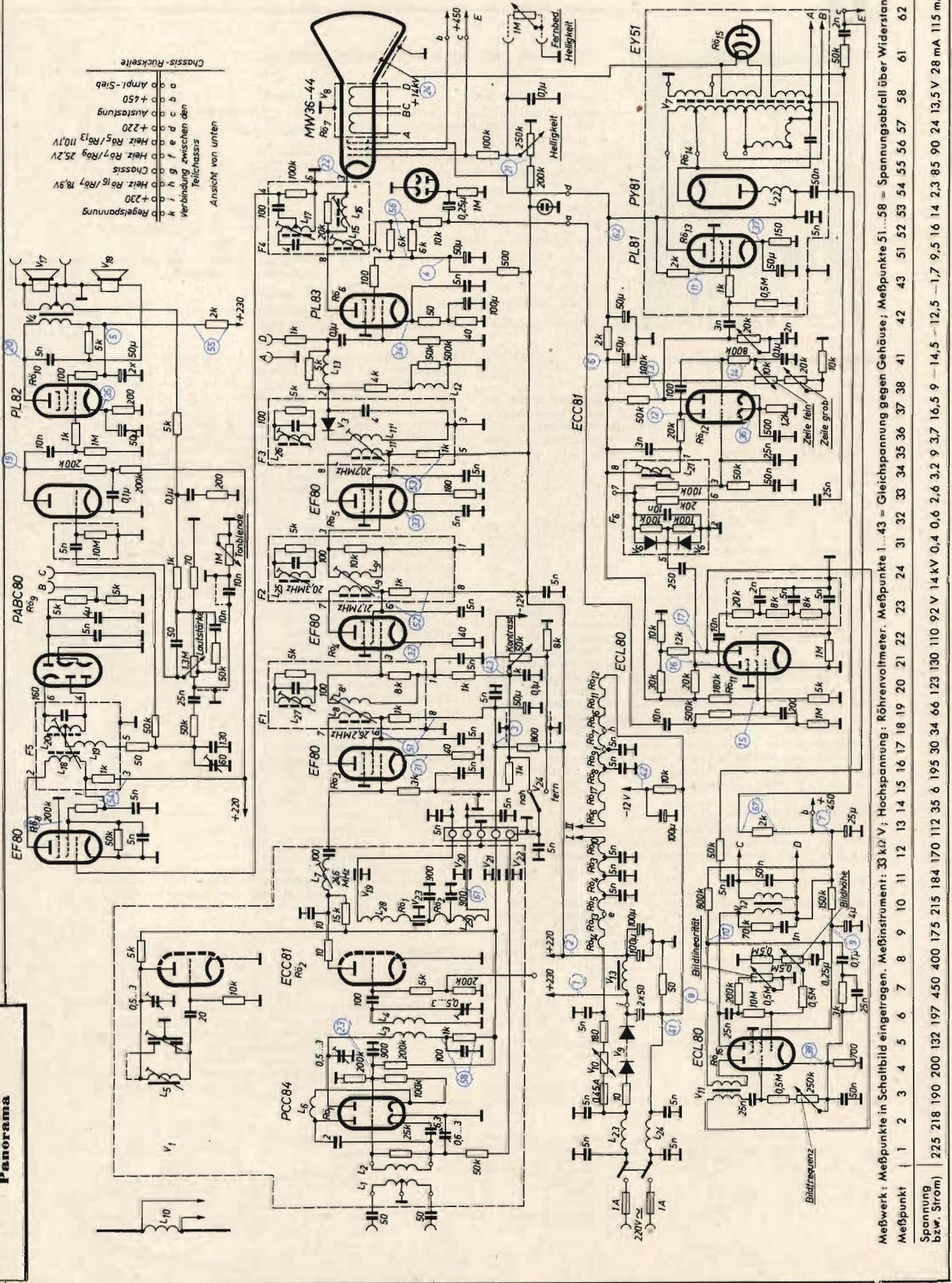
Abgleich des Videoverstärkers

Nachgleich nur beim Auswechseln von F4. Auf lineare Frequenzkurve bis 5 MHz abgleichen. An Meßbuchse D Meßsender (100 kHz bis 6 MHz) anschließen und Spannung von etwa 1 V einstellen. An Katode der Bildröhre Röhrenvoltmeter über 1 pF anschließen. L16 (in F4 unten) bei 5 MHz auf Maximum, L17 (in F4 oben) bei 5,5 MHz auf Minimum. Anschließend L15 (in F4 Mitte) so abgleichen, daß von 100 kHz bis 5 MHz möglichst eine gerade Frequenzkurve erreicht wird. L15 kann auch nach einem Bild so eingestellt werden, daß die Kanten scharf, ohne merkbares Überschwängen (Plastik), hervortreten. Zu weites Eindrehen des Kernes von L17 erzeugt störende Plastik. Anschließend Tonkreis L17 (in F4 oben) kontrollieren.

Abgleich des Klipptelles

Außer Einstellung der Regler ist nur Abgleich des Schwungradkreises L21 in F6 notwendig. Hierzu wird bei stehendem Bild und mäßigem Kontrast am Punkt (G) das Oszillogramm kontrolliert. Knick im Anstieg der Kurve soll zwischen 60 und 70% liegen; durch Abstimmen des Schwungradkreises richtigen Zustand herstellen, wobei jedesmal nach Verstimmen des Kreises mit seitlichem Regler für Zeile (evtl. auch mit Grobregler hinten) das Bild wieder eingefangen werden muß.





Ansicht von unten
Verbindung zwischen den
Teilschassis

Regelspannung +230
Heiz. R6/R67 18,9V
Chassis
Heiz. R6/R67 25,2V
Heiz. R6/R67 10,1V
Auslastung +220
Ampl.-Stieb +450
Chassis-Rückseite

Meßwerk : Meßpunkte in Schaltbild eingetragen. Meßinstrument : Röhrevoltmeter. Meßpunkte 1...43 = Gleichspannung gegen Gehäuse; Meßpunkte 51...58 = Spannungsabfall über Widerstand

Meßpunkt | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 31 32 33 34 35 36 37 38 41 42 43 51 52 53 54 55 56 57 58 61 62

Spannung bzw. Strom | 225 218 190 200 132 197 450 400 175 215 184 170 112 35 6 195 30 34 66 123 130 110 92 V 14 kV 0,4 0,6 2,6 3,2 9 3,7 16,5 9 -14,5 -12,5 -1,7 9,5 16 14 2,3 85 90 24 13,5 V 28 mA 115 mA

HOCHFREQUENZ-TECHNIK

auf der

LEIPZIGER MESSE



Verdichtung des Sendernetzes für UKW und Fernsehen • Neue Röhren • Heimempfänger mit organisch eingefügtem UKW-Teil • Fernsehempfänger • Fortschritte in der Magnetontechnik und Schallplattenwiedergabe • Verkehrsfunk im Aufbau • Vermehrte Anwendung der industriellen Elektronik • Meßtechnik • Bauelemente

RUNDFUNK- UND FERNSEHSENDER

Die Ausbreitungsbedingungen der Frequenzen im UKW- und Fernsehbereich machen die Errichtung zahlreicher Sender im Versorgungsgebiet erforderlich. Zur eigentlichen Senderanlage gehören aber noch Modulations-, Impuls- und Kontrollgeräte. Der Fernsehbetrieb benötigt ferner u. a. Filmabtaster und Zubringerstrecken, denn nicht jeder Sender kann durch ein eigenes Studio versorgt werden. Die Programme müssen häufig über größere Entfernungen übertragen werden. Nun, sah man die Stände vom VEB Werk für Fernmeldewesen „HF“, Berlin-Oberschöneweide, vom VEB Sachsenwerk Radeberg sowie der C. Lorenz AG, Werk Leipzig in Verwaltung, so kann man ruhig sagen, daß gründliche Entwicklungsarbeit geleistet wurde, um die erstrebten Feldstärken überall in absehbarer Zeit zu erreichen. Zu den jetzt arbeitenden UKW-Sendern Berlin, Leipzig, Inselfeld und Schwerin soll noch in diesem Jahr Rostock treten. Die Reihe der in Betrieb befindlichen Fernsehsender Berlin und Leipzig (Richtverbindung) wird durch den Fernsehsender Dresden (Richtverbindung) ergänzt werden; der FS-Sender Inselfeld dürfte wohl zu Beginn des nächsten Jahres ständige Sendungen aufnehmen.

Das Werk für Fernmeldewesen „HF“ zeigte einen neuen 3-kW-UKW-Sender für 87...100 MHz, konnte aber auch für den Betrieb von Fernsehsendern manches Neue vorweisen. Der Fernsehfilmabtaster „HF 2914“ (mit einer Zeiss-Ikon-Maschine ausgerüstet) ist für die Fernsehübertragung von Normalfilmen bestimmt. Ferner wurde eine Impulzentrale ausgestellt.

VEB Sachsenwerk Radeberg war mit einem 3-kW-Fernsehsender „FS 873“ vertreten; er besteht aus

dem Tonsender, dem Bildsender, dem Restseitenbandfilter sowie aus den Hochspannungs- und Stromversorgungssteilen und wird dazu beitragen, bis Ende des nächsten Jahres das gesamte Gebiet der DDR fernsehhempfangsbereit zu machen. Die zugehörigen Richtverbindungsgeräte stellt ebenfalls das Sachsenwerk her. Das Richtverbindungsgerät „RVG 904 A“ bewährte sich als Fernsehzubringer anlässlich der Leipziger Messe. Über eine Dezistrecke mit drei Funkfeldern, von denen das größte Feld 85 km überbrückt, gelangte das Bild aus dem Berliner Fernsehstudio nach Leipzig und wurde hier wieder ausgestrahlt. „RVG 905 G“ ist die Bezeichnung eines entsprechenden Richtverbindungsgerätes für Rundfunkzubringerdienste.

Verschiedene MW-Sender fertigt u. a. die C. Lorenz AG, Werk Leipzig in Verwaltung. Aus dem Programm sei z. B. auf den MW-Rundfunksender Typ „RS 5000 M-52“ für 5 kW Ausgangsleistung hingewiesen. Die vom gleichen Werk gebauten Einheitseinschübe für Gestellaufbau (Studioverstärker „V 41 A“, Verteilungsverstärker „V 42 A“, Aussteuerungsmesser „U 17“ usw.) gehören zur Standardausrüstung von Rundfunkstudios.

RÖHREN

Die Elektronenröhre gab der Nachrichtentechnik erst die Möglichkeit, in wenigen Jahrzehnten den jetzigen hohen Stand zu erreichen. Von der größten, wassergekühlten Sendetriode bis zur kleinsten Subminiaturröhre für Hörhilfen ist, im Grunde genommen, ihr „physikalischer Aufbau“ der gleiche.

Die Gemeinschaftsausstellung der vier Röhrenfabriken

1. VEB Funkwerk, Erfurt, Rudolfstraße 47
2. VEB Röhrenwerk Anna Seghers, Neuhaus a. Rennweg
3. VEB Röhrenwerk Mühlhausen, Mühlhausen in Thüringen
4. VEB Werk für Fernmeldewesen „HF“, Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1-5

gab eine ausgezeichnete Übersicht über die zur Zeit in der DDR erzeugten und in Entwicklung befindlichen Röhren aller Art für Sender, Empfänger, Meßgeräte, Gleichrichter und für alle anderen elektronischen Zwecke.

Empfängerröhren

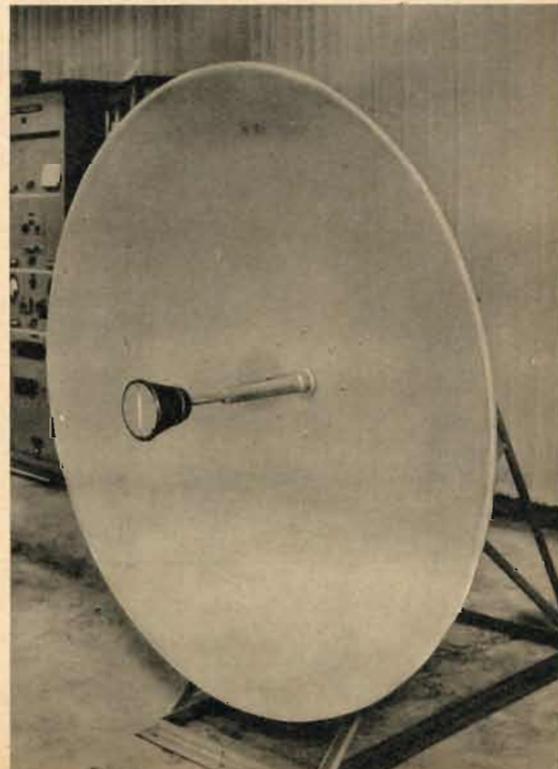
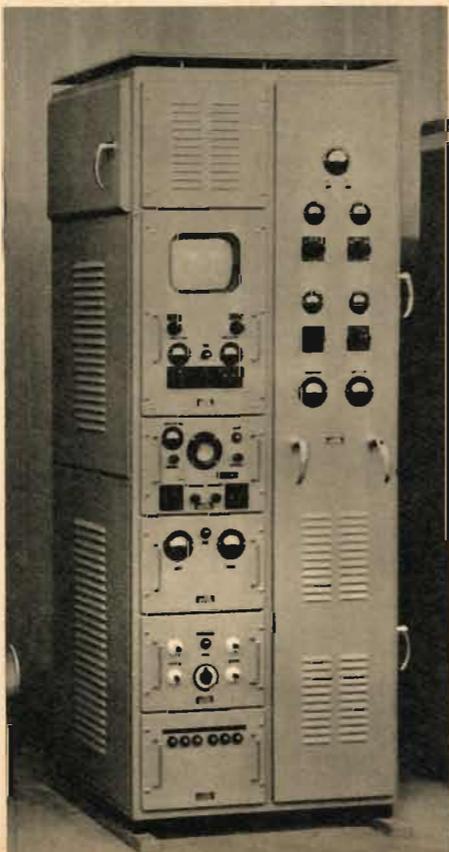
Durch die Neufertigung von Miniaturröhren mit E-, U- oder P-Heizer stehen jetzt zusätzlich zu den bewährten anderen Typen modernste Röhren zur Verfügung. Insbesondere für Neuentwicklungen von kombinierten AM/FM-Empfängern und für Fernsehempfänger dürften diese Miniaturröhren nicht ungenutzt gesehen werden. Mit Sternchen versehene Röhrentypen befinden sich zur Zeit in der Entwicklung.

←
Überwachungsgestell des Fernseh-Richtverbindungsgerätes „904 A“ (VEB Sachsenwerk Radeberg)

→
Richtstrahlantenne einer Dezimeter-Richtverbindung



Fernsehfilmabtaster „HF 2914“ (VEB Werk für Fernmeldewesen „HF“, Berlin-Oberschöneweide)



Miniaturröhren-Serie

E-Röhren für Parallelheizung (Röhren mit 300 mA Heizstrom, auch für Serienheizung), Heizspannung 6,3 V
 EA 960, EA 961, EAA 91, EABC 80, EBF 80, EC 80, EC 92, ECC 81, ECC 82 *), ECC 83 *), ECC 91 *), ECH 81, ECL 81, EF 80, EF 85, EF 95, EF 96, EF 804 *), EH 860, EL 81 *), EL 83 *), EL 84 *).
 P-Röhren für Serienheizung, Heizstrom 300 mA
 PABC 80 *), PCL 81 *), PL 81 *), PL 83 *), PL 84 *).
 U-Röhren für Serienheizung, Heizstrom 100 mA
 UAA 91, UABC 80, UBF 80, UC 92, UCH 81, UF 80, UF 85, UL 84 *).

RUNDFUNKEMPFÄNGER

Neue Forderungen, neue Möglichkeiten, neue Lösungen! Dieser Ablauf spiegelt sich auch im Rundfunkempfängerbau deutlich wider. Viele größere Geräte haben UKW-Bereich. Die Gehäuse sind schöner geworden und gewinnen durch die zweckmäßige Eingliederung der Drucktasten. Die Wiederergabequalität konnte dank neuentwickelter Lautsprecher sowie durch konstruktive und schaltungstechnische Verfeinerungen gesteigert werden. Weitere Eigenschaften sind u. a. Baß- und Höhenregelung. Das Angebot an hochwertigen Empfängern ist groß; vom Koffer- bis zum Spitzensuper sind alle Varianten vertreten. Die Kurzwelle hat in einigen Empfängern im Hinblick auf den Export eine Sonderstellung. Fonosuper und Musikschränke in eleganten, modernen Ausführungen bieten große Auswahl. Die alphabetisch nach Herstellerbetrieben geordnete Tabelle gibt einen Überblick über das gesamte Empfängerprogramm und enthält die technischen Daten, soweit sie während der Technischen Messe gesammelt werden konnten.

FONOSUPER · MUSIKSCHRÄNKE

Besonderes Interesse fanden Fonosuper, kleine und mittlere Musikschränke sowie große Musikschränke, die vielfach mit Plattenwechslern oder Magnettongeräten kombiniert sind.

Fonosuper

Rema „Harmonie“ (Tischgerät mit 10-Plattenwechslern für 78 U/min, 6-Kreis-6-Röhren-Super).
 Stern-Radio, Staßfurt (Tischgerät mit 5-Bereich-Super und Magnettongerät für 19,05 cm/s, Doppelspur und 90 min Laufzeit).

Kleine und mittlere Musikschränke

Stern-Radio, Staßfurt (Musikschrank „4 U 68“ mit 4-Röhren-6-Kreis-Super und Plattenspieler; Musik-

Technische Daten von Rundfunkempfängern

Hersteller Type	Kreise AM (FM)-Bereiche	Röhre	Stromversorgung	Technische Daten
ELBIA				
W 666	6 (7) U, K, M, L	ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 11, EM 11, AZ 11	110...220 V ~ 60 W	Mittelsuper · Flankengleichrichter · stetig regelbare Klangfarbe · Gegenkopplung · Anschluß für TA und 2. Lautspr. (7 kOhm) · el. dyn. Lautspr., 4 W · Edelholzgehäuse
W 579 M	7 (9) U, 8 x K, M, L	ECH 81, EABC 80, 2 x EF 85, ECC 91, EL 11, 6 E 5	110...240 V ~ 75 W	Großsuper · Ratiodektor · Drucktasten · Schwungradantrieb · stetig regelbare Klangfarbe · Gegenkopplung · Anschluß für TA und 2. Lautspr. (7 kOhm oder 6 Ohm) · Edelholzgehäuse
ELEKTRO-APPARATE-WERKE				
AT 482 W	6 K, W	ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11 oder TrGI	110...220 V ~ 35 W	Mittelsuper · Baßanhebung durch Gegenkopplung · stetig regelbare Klangfarbe · el. dyn. Lautspr., 4 W · Anschluß für TA und 2. Lautspr. (hochohmig) · Edelholzgehäuse
AT 660 WK 3	6 3 x K, M, L	ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 11, EM 11, AZ 11 oder TrGI	110...220 V ~ 90 W	Mittelsuper · Baßanhebung durch Gegenkopplung · stetig regelbare Klangfarbe · el. dyn. Lautspr., 6 W · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · Edelholzgehäuse
AT 560 GWK 3	6 3 x K, M, L	UCH 11, UBF 11, UCL 11, UM 11, Miniaturröhren	220 V ≈ 40 W	wie AT 660 WK 3
AT 1194 WKU	— U, 2 x K, 2 x M, L	Miniaturröhren	110...220 V ~	Drucktasten (mit 1 Ortssendertaste und Sprache-Musik-Taste) · opt. Höhen- und Tiefenanzeige
FUNKWERK DRESDEN				
4 U 64	6 K, M, L	UCH 11, UBF 11, UCL 11, TrGI oder UCH 81, UBF 80, UCL 11,	220 V ≈ 45 W	stetig regelbare Tonblende · Gegenkopplung · el. dyn. Lautspr., 4 W · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · Preßstoffgehäuse
5 U 61	6 K, M, L	UCH 11, UBF 11, UEL 51, UM 11, TrGI	220 V ≈ 45 W	stetig regelbare Tonblende · Gegenkopplung · el. dyn. Lautspr., 4 W · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · Edelholzgehäuse oder Preßstoffgehäuse
Zwinger	6 (8) U, K, M, L	UCH 81, UF 85, UABC 80, UEL 51 (UL 51), TrGI	220 V ≈ 50 W	Ratiodektor · Gegenkopplung · gehörriichtige Lautstärkeregelung · stetig einstellbare Tonblende · perm. dyn. Breitbandlautspr. mit Baßreflexion · Edelholzgehäuse
UKW-Vorsatzgerät	U	ECH 81	110...237 V ~	HF-Verstärkung + Pendler · Preßstoffgehäuse · eigene Stromversorgung
UKW-Einbaugerät	U	ECH 81	220 V ~	HF-Verstärkung + Pendler · Chassis Stromversorgung aus Hauptgerät
HEMPEL				
Heiß-Kadett	6 K, M, L	ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11 (6 E 5), AZ 11	110...220 V ~	stufenlos regelbare Tonblende · Gegenkopplung · Anschluß für TA und 2. Lautspr. (7 kOhm) · Edelholzgehäuse
NIEMANN & CO.				
Sonata 52 W	8 4 x K, 2 x M, L	ECH 11, EBF 11, EF 11, EM 11, EL 11, AZ 11 oder EZ 12	110...220 V ~ 45 W	Drucktasten (1 Ortssendertaste) · unschaltbares Vierfach-Bandfilter für breit und schmal · KW-Bandspreizung · stetig regelbare Klangblende · el. dyn. Breitband-Lautspr., 5 W · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · Edelholzgehäuse
Sonata 52 WX	8	dgl.	dgl.	Tropenband (6 MHz...20 MHz)
Sonata 54 WU	6 (9) U, K, M, L	Miniaturröhren		Drucktasten · Ratiodektor · Edelholzgehäuse
52 UWS UKW-Einsatz	U	Miniaturröhren		Ratiodektor
REMA				
Trabant 19 KBN	6 K, M, L	DK 192, DF 191, DAF 191, DL 192, TrGI	Batterie oder 110...220 V ≈ 30 W	Koffersuper · eingeb. Rahmenantenne · Zweiseitenskala · perm. dyn. Lautspr. · Preßstoffgehäuse
Symphonie 16 W/UKW	10 (11) U, K, M, L	3 x AC 7, ECH 81, 6 H 6, 6 SQ 7, EL 12, EM 11, AZ 12	110...220 V ~ 90 W	Ratiodektor · Kurzwellenbandspreizung · Gegenkopplung · 4-Kreis-Bandbreitenregelung · gehörriichtige Lautstärkeregelung · Hoch- und Tiefenblende · Anschluß für TA und 2. Lautspr. (hochohmig) · el. dyn. Breitbandlautspr. · Edelholzgehäuse
Romanze	6 (9) U, K, M, L	3 x ECH 81, EF 80, EABC 80, EL 12, EM 11, AZ 11	110...220 V ~ 60 W	Ratiodektor · Drucktasten · Gegenkopplung · Lautstärkeregelung · Hoch- und Tiefenblende · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · perm. dyn. Lautspr. · Edelholzgehäuse
Allegro	10 (11) U, K, M, L	2 x ECH 81, 2 x EF 80, EABC 80, EL 12, EM 11, AZ 12	110...220 V ~ 90 W	Ratiodektor · Drucktasten · Bandbreitenregelung · Gegenkopplung · Hoch- und Tiefenblende · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · perm. dyn. Lautspr. · Edelholzgehäuse



6/9-Kreis-AM/FM-Super „Romanze“ von Rema



AM/FM-Super „Sonata 54 WU“ (W. Niemann)

Hersteller Type	Kreise AM (FM)-Bereiche	Röhre	Stromversorgung	Technische Daten
SACHSENWERK				
Olympia 522 WM	6 2 x K, M, L	ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11, AZ 11	110...240 V ~ 60 W	Mittelsuper · Wellenbereichsanzeige · frequenzabhängige Gegenkopplung · stetig regelbare Klangfarbe · Schwungradantrieb · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · el. dyn. Lautspr. · Edelholzgehäuse
Olympia 532 WU	6 () U, K, M, L	EF 14, EBF 11, ECL 11, AZ 11, ECH 11	110...240 V 60 W	wie 522 WM
STERN-RADIO BERLIN				
6 D 71	7 M	DK 91, 2 x DF 191, DAF 191, DF 191, DL 191	Batterie; 110...220 V ≈ 16 W	Koffersuper · ausziehbare Bandantenne · Anschlußbuchsen für Außenantenne · selbsttätige Umschaltung von Batterie auf Netz · Permeabilitätsabstimmung / perm. dyn. Lautspr. · Preßstoffgehäuse
1 U 11	1 K, M, L	UEL 51, TrG1	220 V ≈ 35 W	Rückkopplungsaudion und Endstufe · Permeabilitätsabstimmung · el. dyn. Lautspr. · Preßstoffgehäuse
STERN-RADIO ROCHLITZ				
5 D 71	7 3 x K, 2 x M	DF 191, DK 192, DF 191, DAF 191, DL 193	Batterie	Drucktasten · eingebaute Rahmenantenne · Anschluß für Außenantenne und TA · Lautstärke niederfrequent stetig regelbar · stetige Klangregelung · perm. dyn. 1,5-W-Lautspr., 130 mm Ø · Preßstoffgehäuse
7 E 86 N	6 (9) U, 3 x K, M, L	ECH 81, ECH 81, EF 85, EABC 80, 6 E 5, 6 V 6, AZ 11	210...240 V ~ 65 W	Drucktasten · konst. regelbare Tonblende · Bandbreitenregelung · Grofsichtskala · Schwungradantrieb · Breitbandlautspr. · TA-Anschluß · Edelholzgehäuse
7 E 86-T	6 5 x K, M	ECH 81, EF 85, EABC 80, 6 E 5, 6 V 6, AZ 11	110...240 V ~ 65 W	bedingt tropenfest; sonst wie 7 E 86 N
9 E 91	9 () U, 3 x K, M, L	3 x 6 SH 7/D, ECH 11, 6 H 6, EBF 11, EL 12, EM 11, AZ 12	110...240 V ~ 100 W	Großsuper · Drucktasten · Ratiodektor · Bandbreitenregelung komb. mit Klangfarbenregler · stet. regelb. Lautstärkeregler · Bandspreizung auf K.I...III, je 2 Bänder · perm. dyn. Breitbandlautspr., 6 W · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · Edelholzgehäuse
STERN-RADIO SONNEBERG				
43 52 GW „Oberhof“	4 M	UCH 171, UEL 171, TrG1 oder UCH 11, UEL 51, TrG1	220 V ≈ 30 W	Kleinsuper · perm. dyn. Ovallautspr. 210/150, 3 W · Edelholz (Ausf. GWH) oder Preßstoff (Ausf. GWP)
65/52 GW „Sonneberg“	6 3 x K, M, L	ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11, AZ 11 (o. TrG1)	110...250 V ~ 45 W	Mittelsuper · Schwungradantrieb · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · perm. dyn. Ovallautspr. 210/150, 3 W · Nußbaum- oder Hell-Birke-Gehäuse
875/53 GWU „Schwarzburg“	8 (7) U, 2 x K, M, L	UCH 81, UF 85, UBF 80, UEL 51, TrG1	220 V ≈ 40 W	Mittelsuper · Flankengleichrichtung · addit. Mischung · Wurfantenne · Klangregler · perm. dyn. Breitbandlautspr. 210/150, 3 W · Edelholz (Ausführung GWU H) oder Preßstoff (GWU P)
897/53 „Eisenach“	8 (9) U, 2 x K, M, L	UCH 81, UCH 81, UF 85, UBF 80, UABC 80, UM 11, UEL 51, TrG1	220 V ≈ 44 W	Mittelsuper · Ratiodektor · 4 gepreizte KW-Bänder · Klangregler · geborricht. Lautstärkeregelung · Schwungradantrieb · eingebaute UKW-Antenne · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · perm. dyn. Breitbandlautspr., 4 W · Edelholzgehäuse
STERN-RADIO STASSFURT				
4 U 67	6 M, L	UCH 11, UBF 11, UEL 51 oder UCL 11, TrG1	110...240 V ≈	Lautstärkeregelung · stetig regelbarer Klangregler · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · el. oder perm. dyn. Lautspr. · Edelholz
4 U 69	6 K, M	wie 4 U 67		Kurzwellenlupe · perm. dyn. Lautspr. · sonst ähnlich 4 U 67
5 U 63	6 (5) U, 2 x K, M, L	UCH 11, UBF 11, UCL 11, UM 11, TrG1 oder UY 11	110...240 V ≈ 45 W	Kurzwellenspreizung · Kurzwelleneichung · stetig veränderbare Klangfarbe · Lautstärkeregelung · frequenzabhängige Gegenkopplung · Anschluß für TA und 2. Lautspr. · perm. dyn. Lautspr., 4 W · Edelholzgehäuse
5 E 63	6 (5) U, 2 x K, M, L	ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11, TrG1 oder AZ 11		el. dyn. oder perm. dyn. Lautspr., 4 W · sonst ähnlich 5 U 63
5 U 68	6 3 x K, M	Miniaturserie		tropenfest · Skala in Frequenzen geeicht · Schwungradantrieb · stetig veränderbare Tonregelung · frequenzabhängige Gegenkopplung · Edelholzgehäuse
5 E 68	6 3 x K, M	Miniaturserie		ähnlich 5 U 68
S 1049 C	6 K, M	EF 13, ECH 11, EBF 11, ECL 11, EZ 11	Batterie 6,3 oder 12,6 V	Autosuper · Bedienungsteil und Lautsprecher mit ZF-, NF- und Netzteil · blendfreie Fühllichtskala · Umschalt. von MW auf KW durch Ziehen bzw. Drücken des Abstimmknopfes



AM/FM-Super „Zwinger“ (VEB Funkwerk Dresden)



Musikschrank „778“ (VEB Elbia)

schrank „5 E 64“ mit 5-Bereich-Super „5 E 63“ und Plattenspieler; ferner Musikschranke „5 U 66 UKW“ und „5 E 69“ mit 5-Bereichsuper, Plattenspieler und 4-W-Lautsprecher.

A. Peter, Plauen (verschiedene Fonoschränke mit Hell-Rundfunkgeräten und Plattenspielern des *Funkwerks Kölleda*).

Elbia (Musikschrank „778“ mit Elbia-Rundfunkempfänger „W 579 M“ und Plattenspieler oder 10-Plattenwechsler).

W. Niemann & Co. (Rundfunkempfänger „Sonata 52 W“ mit 10-Plattenwechsler).

H. Rossner (7-Kreis-RFT-Super mit Magnettongerät).

Kuba, Wolfenbüttel (verschiedene Modelle).

Große Musikschränke

Stern-Radio, Staffurt (Musikschranke „6 E 62“ mit 6-Röhren-Super, Plattenspieler oder Plattenswechsler; „6 E 64“ mit Rundfunkchassis, Magnettongerät und Einfachplattenspieler sowie „9 E 95 UKW“ mit 7-Röhren-Super, Plattenspieler und Magnettongerät).

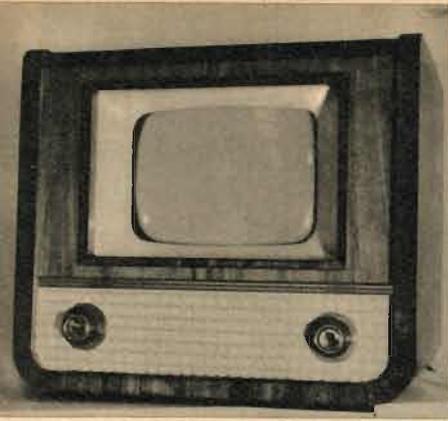
Ing. H. Brause, Dresden (Luxus-Musikschrank „LMS 1“ mit AM-Super und eingebautem UKW-FM-Super, Plattenspieler, Tonbandgerät und Gegentakt-Endstufe).

Kuba, Wolfenbüttel (verschiedene Modelle).

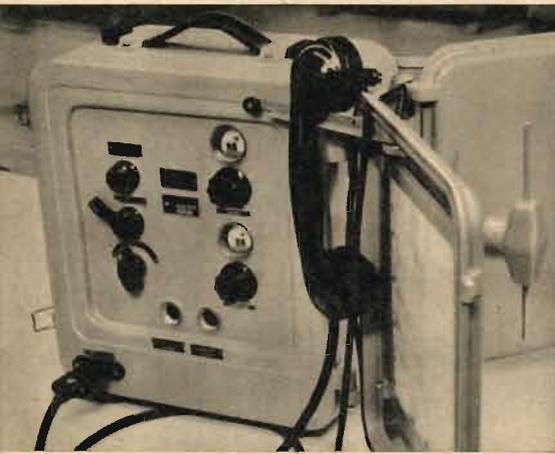
FERNSEHEMPFÄNGER

Tägliche Fernsehsendungen fanden zwischen 9...10, 11...12, 13...14, 15...16 und 17...18 Uhr statt. Auf der Fernsehstraße wurden in einem Pavillon vor der Halle VII insgesamt 12 Fernsehempfänger vom Typ „T 2 Leningrad“ und „852“ vorgeführt. Beide Empfängertypen zeigten trotz der starken Störmöglichkeiten durch viele elektrische Geräte auf dem Messegelände einwandfreie Bilder. Die Sendungen wurden nicht im Kurzschlußverfahren auf die Empfänger gegeben, sondern vom Fernsehsender Leipzig drahtlos aufgenommen.

An Fernsehempfängern werden z. Z. vom Sachsenwerk Radeberg die Empfänger „T 2 Leningrad“ (mit komplettem Rundfunkteil, auch UKW) und



Fernsehempfänger „FE 854“ von VEB Sachsenwerk Radeberg; links außen: „54 FT“ (W. Niemann)



Seefunksender (1600 ... 3500 kHz; 80 W bei A 1). Ein vielgefragter Allwellenempfänger des gleichen Werkes hat den Gesamtwellenbereich 10 ... 2500 m in neun Teilwellenbereiche unterteilt; die Bandbreite ist regelbar. Als Empfindlichkeit werden $\leq 10 \mu\text{V}$ bzw. $\leq 20 \mu\text{V}$ genannt.

Einen Längswellenempfänger „LWem-10“ konnte man bei C. Lorenz AG, Werk Leipzig in Verwaltung, sehen (570 ... 20 000 m = 535 ... 15 kHz); als Empfindlichkeit wurden hier (je nach der Schmal- oder Breitbandstellung und der Betriebsart) $\leq 1 ... 8 \mu\text{V}$ angegeben.

Auch die Funkwerkstätten Bernburg stellten einen Allwellenempfänger, „AQST“, mit sieben Frequenzbereichen und drei gespreizten Kurzwellenbändern aus (0,185 ... 22 MHz). Ein neuer Allwellenempfänger für 0,1 ... 30 MHz ist in Vorbereitung; Tonstärkegeräte, Röhrensummer und Antennentransformatoren können geliefert werden.

Für die Anfertigung von UKW-Verkehrsfunkgeräten hat sich auch VEB Funkwerk Dresden spezialisiert. Eine Anlage für Rangierdienst, Großbaustellen, Landwirtschaft, Tagebau, Dispatcher und Lotsendienst kann für Gegen- oder Wechselsprechbetrieb ausgeführt werden. Ihr 10-W-Sender arbeitet mit drei quarzstabilisierten, im Abstand von 150 kHz umschaltbaren Betriebsfrequenzen. Die Betriebsfrequenzen liegen zwischen 31 ... 40,1 MHz oder zwischen 70 ... 87,5 MHz bzw. zwischen 235,0 ... 290 MHz. Der Sender wird mit Nullphasen-Modulation betrieben. Die Empfindlichkeit des Empfängers (normale Frequenzmodulation) ist bei Begrenzerstremsatz rund $5 \mu\text{V}$. Die Reichweiten zwischen fahrbaren Anlagen sind etwa 6 ... 9 km, zwischen stationärer Anlage mit hoher Antenne und fahrbarer Anlage rund 15 km. Eine zweite Anlage mit etwa gleichen technischen Daten ist für Kraftfahrzeuge bestimmt. Ferner sind zusätzliche ortsfeste UKW-Anlagen für Reichweiten bis zu 40 km vorgesehen. Sie bestehen aus der Leitstelle und 4 ... 7 ortsfesten Empfängern. Ein neues Dezitelefon von VEB Sachsenwerk Radeberg benutzt den Bereich 52 ... 62,5 m.

Für die Sicherung der Arbeit unter Tage ist ein neues Gerät vom Funkwerk Dresden wichtig. Dieses Funksprechgerät „Geophon“ verwendet leitungsgerichtete HF-Telefonie (200 kHz Trägerfrequenz). Eine Kopplungsschleife des handlichen kleinen Gerätes wird einfach über metallische Leiter (Luftleitungen, Schienenstränge usw.) gelegt. Die Reichweite ist je nach örtlichen Verhältnissen größer als 2,5 km.

Dezi-Telefongerät „DT 920“ (VEB Sachsenwerk Radeberg); rechts: Magnetongerät „Lw 4“ von Gülle & Piniek; unten: Funksprechgerät „Geophon“ für leitungsgerichtete Untertage-Telefonie

„FE 852“ (3 Kanäle + UKW, Bildgröße 180x240 mm) hergestellt. Beide Modelle sind bewährte Exportgeräte. 1954 soll in größerem Umfang die Fertigung eines zusätzlichen neuen Empfängers „FE 854“ (Tischempfänger, 1 Kanal, Bildteil abschaltbar, Bildgröße 150x200 mm) aufgenommen werden. Zwei weitere Empfänger vom Werk für Fernmeldewesen „HF“, und zwar der Tischempfänger „HF 2829“ (3 Kanäle + UKW + MW) und „HF E 6“ (Tischempfänger, 1 Kanal + UKW + MW), sind ebenfalls für die Serienfertigung bestimmt. Außerdem dürfte die Auslieferung eines Fernsehempfängers „54 FT“ (10 Kanäle + 2 Reserve, 12-Zoll-Bildröhre) von W. Niemann & Co. im zweiten Quartal 1954 beginnen.

KOMMERZIELLER FUNK

Die Herstellung kommerzieller Funkgeräte wird u. a. vom VEB Funkwerk Köpenick sehr gefördert. Neben Anlagen für die direkte Schiffsführung sind es vor allem Schiffsender, Schiffsnotsender und -empfänger sowie Funkleitfeuer, die in das umfangreiche Herstellungsprogramm eingegliedert wurden. Normalgeräte sind das „Sendegerät Kurzwellen 100 W, Typ 1514.2“, das sich aus dem Netzgerät, dem Bediengerät, dem Kurzwellensender und dem Antennenabstimmgerät zusammensetzt. Der vierstufige Sender ist mit $3 \times \text{EF } 14$, $1 \times \text{LV } 3$, $2 \times \text{P } 50$ bestückt und bestreicht die drei Bereiche 3 ... 6 MHz, 6 ... 12 MHz, 12 ... 24 MHz. Die Steuerstufe ist quarzstabilisiert. Die Frequenztoleranzen bei allen Bereichen sind $\pm 0,2\%$. Das „Sendegerät Mittel / Grenzwelle 100 W, Typ 1510.1“ ist ähnlich aufgebaut. Allwellenempfänger, 75-W-Verstärker, automatischer Notrufgeber und automatischer Alarmempfänger vervollständigen eine solche Schiffsfunkanlage. Für kleinere Entfernungen gibt es zusätzlich einen zweistufigen 10-W-Schiffs-Mittelwellensender (zwei Normeinschübe für Gestellbauweise; Frequenzbereich von 365 ... 550 kHz). Erwähnt sei noch ein handlicher Schiffsnotsender, 60 W.

Auch VEB Funkwerk Dabendorf kann mit vielen guten Geräten aufwarten. Vom 200-W-Sender sind beispielsweise die drei Ausführungen „S 4“, „S 5“ und „S 6“ bekannt, die sich hauptsächlich durch ihre Frequenzbereiche unterscheiden („S 4“ = 3 ... 23 MHz, „S 5“ = 1,5 ... 12 MHz, „S 6“ = 375 ... 600 kHz). Die gleichen Frequenzen überstreichen auch die 800-W-Sender „S 1“, „S 2“ und „S 3“. Die Seenot-Sendeanlage „SNA 1-52“ vom Funkwerk Dabendorf besteht aus einem Seenotsender (400 ... 525 kHz; 50 W bei A 1) und einem

(Aufnahmen: FT-Schwahn)

UKW-Verkehrsfunk; Bediengerät im Armaturen Brett und die stationäre Gegenanlage

MAGNETTONGERÄTE

Auf dem Gebiet der Magnetongeräte ist eine große Vervollkommnung zu verzeichnen. Außer den RFT-Werken haben verschiedene andere Firmen hochwertigste Geräte entwickelt. Kleine preiswerte, auf dem Plattenspieler aufsetzbare Konstruktionen, Schatullen, Koffer für Heim- und Gemeinschaftsübertragungen, mittlere Schränke und größte Studioanlagen wetteifern miteinander. Auch in Musikschränken fanden Magnettonchassis Aufnahme. Sonderentwicklungen, wie z. B. der Zugmeldepeicher „Teleton“ des Funkwerkes Köpenick, haben ihre Bewährungsprobe bestanden.

Das neue Aufsatzgerät „Toni“ (Funkwerk Leipzig), von dem die ersten Muster ausgestellt wurden, erregte berechtigtes Aufsehen. Sein Preis soll bei etwa 250 DM liegen. Es arbeitet mit 19,05 cm/s und benutzt C-Bänder. Der zweistufige Wiedergabeverstärker (bei Aufnahme dient eine Stufe als Generator) ist unter dem Chassis angeordnet. Das ganze Gerät wird mit einer Gummi-Mitnahmescheibe auf den Plattenspieler aufgesetzt. Der Netzteil des „Toni“ ist in einem besonderen Kästchen untergebracht. Aussteuerungsanzeiger durch Glühlampe, beschleunigter Vorlauf durch festere Friktion, kombinierter Aufnahme- und Wiedergabekopf (innen angebracht) sind einige technische Einzelheiten. Gelöscht wird mit Manipulermagneten.

Auch Elbia konnte ein einfaches Aufsatz-Magnetophon zeigen. Der gesonderte Verstärker enthält die 6 SN 7 und EBF 80. Mit 120-m-Bändern wird bei 19,05 cm/s eine Spieldauer von 20 min erreicht. Sachsenfunk Leipzig bot ebenfalls einen Bandtriebenaufsatz „Clou“ an (19,05 cm/s, Doppelspur, 500-m-Spulen, 1½ Std. Spieldauer, Löscher- und Kombikopf oder nur Wiedergabekopf). Zusammen mit einem Wiedergabe-Vorverstärker „Record“ der gleichen Firma ergibt sich ein komplettes Wiedergabegerät.



Tonbandgerät „Modell E“ von Ing. H. Brause

Die Magnettonschalltulle „MTG 21“ von *Stern-Radio Staßfurt* hat sich viele Freunde gewinnen können. Auch sie macht vom Doppelspurbetrieb bei 19,05 cm/s Gebrauch, erreicht bei Doppelspur 1½ Std. Spieldauer und verwendet einen kombinierten Aufzeichnungs- und Wiedergabekopf. Das Gerät ist mit 2× EF 14 bestückt. Mit C-Bändern reicht der Frequenzgang bis etwa 10 kHz und mit CH-Bändern bis zu 12 000 kHz. Ein aufsetzbarer Plattenteller für Schallplattenwiedergabe wird über eine Friktion angetrieben.

Der Magnettonkoffer „BG 19-2“ (*Funkwerk Leipzig*) ist ein bewährtes Aufnahme- und Wiedergabegerät. Einige technische Daten: 220 V ~, 30 W, Doppelspur, 90 min Laufzeit, kombinierter Aufnahme- und Wiedergabekopf, HF-Vormagnetisierung, Fremdlöschung 50 Hz, Glimmlampen-Übersteuerungsanzeige, Wiedergabespannung etwa 500 mV an 50 kOhm, Fremdspannungsabstand ≥ 40 db, 2× EF 12, TrGL.

Gülle & Piniek, Berlin-Köpenick, stellen ein kleines Tonbandgerät „Lw 3“ für etwa 900 DM her (220 V ~, 50 W, Tonmotor 750 U/min, 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit, 500-m-Spulen, Laufzeit 45 min bzw. bei Doppelspur 90 min, kombinierter Aufnahme- und Wiedergabekopf, Löschfrequenz 60 kHz, Übersteuerungsanzeige, Ausgangsspannung 0,5 V an 300 kOhm, Fremdspannungsabstand 40 db, Frequenzumfang 50 ... 700 Hz $\pm 2,0$ db, Röhrenbestückung: 6 SJ 7, 6 SJ 5, 6 V 6, 6×5).

Ein größeres hochwertiges Gerät „Lw 4“ der gleichen Firma arbeitet mit 38 cm/s, hat zwei Motoren, nimmt 150 W auf, verwendet 1000-m-Spulen und ist mit der EF 12 k, EF 12, EL 11 und EM 11 bestückt; Aufnahme- und Wiedergabekopf sind hochhöhmig. Und wer sich für etwa 400 DM ein einfaches Gerät zusammenbauen will, kann sich bei *Gülle & Piniek* den Baukasten „Lw 300“ bestellen. Dieser Baukasten ermöglicht den Aufbau eines Gerätes, das sich in der Qualität dem „Lw 3“ nähert.

Eine tragbare elektroakustische Kleinzentrale stellt die Magnetbandanlage „TM 19/25“ des *Gerätewerkes Leipzig* dar. Sie kann durch Rolljalousien verschlossen werden. Technische Daten: Mikrofoneingang = 1 mV an 2 MOhm, Tonabnehmeringang = 100 mV an 100 kOhm, Leitungseingang = 1,55 V an 600 Ohm, Rundfunkingang = 100 V an 10 kOhm. Die Bandgeschwindigkeit ist 19,05 cm/s. Zur Abhörkontrolle dient ein 3-W-Lautsprecher. Die Löschung erfolgt mit Löschdrossel. Für die Aussteuerungsanzeige ist ein Einröhrentonmesser mit Anzeigeinstrument vorgesehen. 25 W Ausgangsleistung können auf zwei Schleifen verteilt werden.

Von den Großanlagen des *Gerätewerkes Leipzig* ist z. B. noch das Steuerpult „St P 10/20/30“ für 10, 20 oder 30 Endstellen zu nennen. Es enthält Pultmikrofon, Magnetbandgerät, zwei Tonarme,

6-Kreis-Super und drei Leistungsausgänge. Bis zu 60 Endstellen kann eine größere Studioanlage, die ebenfalls ausgestellt war, versorgen.

Eine Spezialität von *Ing. H. Brause*, Dresden, sind tragbare Koffergeräte. Modell A ist nur zur Wiedergabe, zum Anschluß an Verstärker oder Rundfunkgerät, bestimmt. Mit Modell B kann auch aufgenommen werden (ebenfalls mit Verstärker oder Rundfunkgerät). Modell C hat in einem zweiten Koffer einen umschaltbaren Verstärker für Aufnahme und Wiedergabe und einen Lautsprecher. Modell D arbeitet mit getrennten Aufzeichnungs- und Wiedergabeverstärkern und Lautsprecher im zweiten Koffer. Modell E (Studiomodell) für Aufnahme und Wiedergabe erfüllt höchste Ansprüche (76,2 cm/s Bandgeschwindigkeit); es kann in Koffern oder als Schrankmodell geliefert werden. Sonderausführungen von Magnettongeräten, große Mischpultanlagen für Studios usw. vervollständigen das Magnettonprogramm dieser Firma. Bei allen Geräten sind die Druckknopfsteuerung, sehr gute Flachbahnregler usw. zu erwähnen. Aber auch Morseübungsgeräte, Kondensatormikrofone, Tonsäulen, ganze Übertragungsanlagen, Signalsammelgeräte, Pausenzeichengeber usw. werden geliefert bzw. erstellt.

Elektro-Akustik Gebr. Israel, Leipzig, zeigte Tontruhen verschiedener Ausführung für Studiozwecke (38 cm/s und 77 cm/s). Praktische Drucktastenaggregate, ein beliebiger Tonmontageschalter, Aufzeichnungs- und Wiedergabezentrierer (mit EF 12, EF 14, 3× EF 12, 2× EF 14, EZ 12) zeichnen die Geräte aus. Die zugehörigen Kraftverstärker usw. werden von *W. Viehweger* geliefert.

E. Walther, Plauen, hatte eine Truhe mit einem Magnetbandgerät eigener Konstruktion ausgestellt; es werden drei getrennte Köpfe verwendet. Die Laufzeit ist bei 19,05 cm/s Geschwindigkeit und 500-m-Spulen 45 min. Die Truhe ist mit zweistufigem Vorverstärker, Löschgenerator und Vormagnetisierungsgenerator aufgebaut.

Magnettonköpfe stellt u. a. das *Funkwerk Leipzig* her (Löschkopf = 2 mH; Sprechkopf = 7 mH; Hörkopf = 75 mH; kombinierter Kopf für Aufnahme und Wiedergabe, Halbspur = 1,2 mH; Löschkopf für Halbspur = 6,8 mH). Auch *Sachsenfunk Leipzig* bot Tonbandköpfe an.

ELEKTROAKUSTIK

Bemerkenswert ist, daß allen Verstärkerkonstruktionen weitgehend die DIN-Normen zugrunde gelegt wurden. Große Verstärkeranlagen haben oft ausgangsseitig 100-V-Anpassung. (Verschiedene Hinweise auf einige elektroakustische Geräte enthalten noch die Abschnitte Magnettongeräte, Lautsprecher und Mikrofone.) Beginnen wir mit einigen Beispielen aus der Arbeit der *RFT-Werke*.

Der transportable Tauchspulmikrofon-Vorverstärker „MVT 4050 T“ des *Funkwerkes Leipzig* (Gewicht 3 kg, Abmessungen 310×110×130 mm, Röhren 2× EF 12) gibt bei einer Eingangsimpedanz von 200 Ohm eine 500fache, bei 800 Ohm eine 1000fache Verstärkung ab.

Einen 4-W-Verstärker „4 WV 52“ (als Chassis oder im Blechgehäuse ohne Lautsprecher oder im Holzgehäuse mit Lautsprecher oder in einem Einschub nach DIN 41 490) fertigt das *Funkwerk Kölleda* (Röhren: EF 12, EL 11, EZ 12; Eingangsempfindlichkeit 70 ... 100 mV; Ausgangsimpedanzen 2,3—15 Ohm, 7 kOhm; Frequenzgang: 50 ... 8000 Hz $\pm 0,25$ N). Der 25-W-Verstärker „NV 4147“ (nach DIN 45 560) der gleichen Firma (Röhrenbestückung: 3× EF 12, 2× EL 12/375, 1× AZ 12) ist für 100 mV Eingangsspannung und 400 Ohm Ausgangsanpassung bestimmt.

Die 50-W- (Typ „VG 52/50“) und 100-W- (Typ „VG 52/100“) Verstärkeranlagen (ebenfalls vom

Funkwerk Kölleda) in Gestellbauweise enthalten einen 6-Kreis-Super für KML, ein Bedienungsfeld (bzw. ein gesondertes Mischfeld), Plattenspieler PSE 52 und zwei (bzw. vier) Normverstärker „NV 4147“.

Ähnliche Anlagen werden als 25-, 50- und 100-W-Schiffszentralen geliefert. Zum Fertigungsprogramm gehören ferner Tonstudiozentralen.

Vom *VEB Funkwerk Leipzig* sei besonders die leistungsfähige Verstärkeranlage „VG St 4150“ erwähnt (vier Ausgangskanäle je 25 W, Gestellsuper, Mikrofonvorverstärker, Plattenspieleranschub und vier Normverstärker).

Funkwerk Zittau-Obersdorf wartete z. B. mit einem 75-W-Normverstärker auf (3× EF 12, 2× P 50/1; umschaltbarer Eingang auf Mikrofon, Tonabnehmer, Leitung oder Rundfunk; Eingangsspannung ständig egebar; Hoch- und Tieftonregler getrennt in je vier Stufen; Möglichkeit zur Fernschaltung).

Als Zusatzgerät für Verstärkeranlagen ist das handliche Fernschaltgerät „FSPM 52“ vom *Geräte-*



Magnetbandtruhe von Elektro-Akustik Gebr. Israel



Schulfunkgerät „R 5207“ von Elmug; links: große Studio-Mischpultanlage (Ing. H. Brause)





6-W-Kraftverstärkeranlage (Radio-Reissmann)

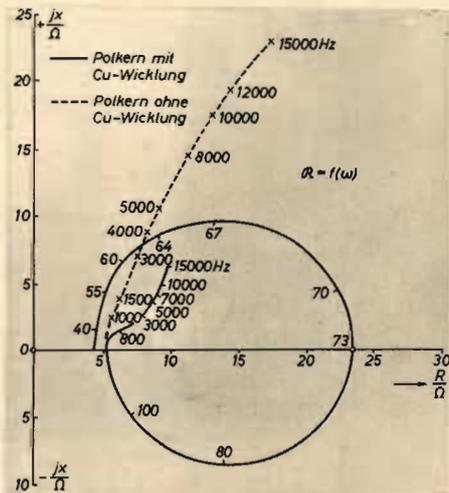
werk Leipzig wichtig; es wiegt nur 1,2 kg und enthält außer einem Kristallmikrofon zwei Schaltstellen.

Endverstärker, die von einer Steuerzentrale mit etwa 1,5 V an 600 Ohm gesteuert werden, fertigt das Funkwerk Kölleda. Die 4-W-Endstelle „4 WV 52“ ist ein Tischgerät im Holzgehäuse mit Verstärker, Lautsprecher, Aufbauschiene und Relais. Die 25-W-Endstelle „8321.001-00001“ kann in ihrem Blechgehäuse z. B. den Normverstärker „NV 4147“ aufnehmen.

Die Elektro-Apparate-Werke stellen ebenfalls Verstärkerzentralen aus. Die normale Fertigung ist auf 20-, 60- und 100-W-Verstärker in Gestellbauweise abgestimmt. Die Gestelle enthalten Empfängeranschub, Plattenspieleranschub, Verstärkeranschub usw. und lassen die üblichen verschiedenartigen Übertragungen zu.



25-W-Schiffsverstärkerzentrale (Funkwerk Kölleda)



Schallwiderstandsverlauf eines 3-W-Breitbandlautsprechers; mit und ohne Cu-Kurzschlußwicklung im Magnet-Polkern (VEB Funkwerk Dresden)

Elmug Elektromechanik und Gerätebau, Hartmannsdorf, liefert u. a. den 4-W-Verstärker „R 4814“ sowie einen 25-W-Verstärker als Koffergerät (mit Mischeinrichtung, Aussteuerungsmesser) und als Einschubverstärker mit Bereitschaftsschaltung. Das Schulfunkgerät „R 5207“ in eleganter Schrankausführung enthält einen Rundfunksuper, Mikrofon, 25-W-Einschubverstärker und Plattenspieler oder Tonbandgerät. Das Elmug-Betriebsfunkgerät „F 4813“ besteht aus 6-Kreis-Super, Steuerverstärker, Misch- und Überblendeinrichtung, Tauchpulsmikrofon, Plattenspieler, Kontrolllautsprecher usw. Zusammen mit dem Elmug-Verstärkerschrank, der bis zu sechs Einschubverstärker aufnehmen kann, ist der Aufbau sehr leistungsfähiger Zentralen möglich.

Ing. W. Viehweger, Leipzig, ist gleichfalls als Fachfirma für elektroakustische Anlagen bekannt und liefert u. a. einen 4-W-Steuerverstärker (Einschubgerät), einen 25-W-Verstärker als Einschubgerät in einem transportablen, stabilen Holzgehäuse sowie einen 75-W-Verstärker.

Die 6-W-Kraftverstärkeranlage von Radio-Reissmann, Dresden, besteht aus einem Kraftverstärker und einem Lautsprecher in zwei Koffern (Gewicht 7,5 und 5,5 kg; Preis etwa 400 DM). Die 20-W-Anlage ist gleichfalls in Kofferform ausgeführt. Der zweite Koffer enthält eine Tonsäule einschließlich Kondensatormikrofon „MR 50“ (Gesamtgewicht etwa 25 kg). Die Schulfunkanlage „SR 51“ (Gestellbauweise in Eichenholzgehäuse, Frontplatte abnehmbar) besteht aus Rundfunksatz (6-Kreis-Super), Schall- und Kontrollstufe, Kraftverstärker und Lautsprecher. Die Ausgangsleistung des Kraftverstärkers ist 20 W.

Wechselsprechanlagen waren u. a. an den Ständen von VEB Gerätewerk Radebeul (Typ „WS 602“ für sieben Teilnehmer) und der Firma Elmug zu sehen, die auch eine Wechselsprechanlage für Röntgeninstitute herstellt.

Die Vorfürhänge der Fonofirmen waren immer umlagert; Tonarme, Einfachplattenspieler, Plattwechsler, Plattenspieler, Schatullen und Schränke, Fonokoffer, Plattenspielermotoren wurden sehr beachtet. Wenn heute hauptsächlich Antriebe mit der Normalgeschwindigkeit von 78 U/min interessieren, so hatten einige Hersteller doch schon für die Zukunft vorgesorgt und neue Dreigeschwindigkeitsantriebe bevorzugt.

LAUTSPRECHER

Neue Werkstoffe, wie z. B. das hartmagnetische Ferrit „Maniperm“ (VEB Keramische Werke Hermadori), ermöglichen es, leistungsfähige permanent-dynamische Lautsprecher zu entwickeln. Die neuen Breitbandlautsprecher enthalten einen zusätzlichen Hochtonkegel. Interessant sind hierbei die Breitbandlautsprecher vom Funkwerk Dresden. Der Hochtonkonus (aus Aluminium) wurde genau nach einer Kettenlinie berechnet, um eine minimale Fläche zu erhalten und dabei auch Interferenzbrüche (durch Eigenschwingungen des Trichters hervorgerufen) zu vermeiden. Das richtige Membranmaterial mit einer passenden

Eigendämpfung mußte erst mühsam gefunden werden. Ein sehr günstiger Verlauf des Scheinwiderstandes ergab sich endlich durch eine Kupfer-Kurzschlußwicklung im Polkern. Ein solcher 1,5 kg schwerer, vorbildlicher 3-W-Lautsprecher (Maniperm, 7000 Gauß) hat von 70 Hz ... 15 kHz einen besonders günstigen Schalldruckverlauf. Auch der Klirrfaktor ist sehr gering (300 Hz = 1,1 %, 3000 Hz = 1,1 %, 6000 Hz = 0,8 %).

An Außenlautsprechern zeigte das Gerätewerk Leipzig u. a. Paraboltrichter-Lautsprecher, Bahnsteig-Einfach- sowie -Doppel-Trichter-Lautsprecher. Der Druckkammer-Lautsprecher des Funkwerkes Dresden überträgt das Frequenzband von 300 bis 10 000 Hz (Trichterdurchmesser 440 mm, Gesamtlänge 500 mm, Gewicht etwa 7 kg, Magnetringswerkstoff Alni 120, Nennbelastung 12,5 W, Spaltinduktion 10 000 Gauß).

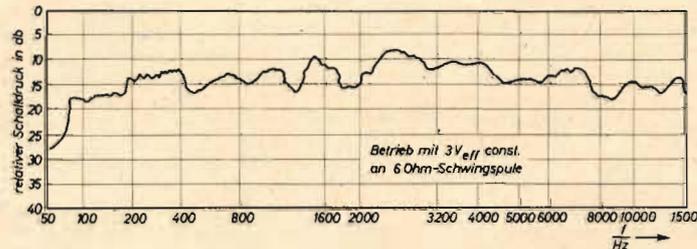
Große Tonsäulen waren auf der Messe an verschiedenen Ständen ausgestellt, z. B. die 25-W-Innenraumtönsäule „L 2451 P“ des Funkwerkes Leipzig; das gleiche Werk fertigt auch Tonsäulen für Außenbeschallung (25 W, 50 W und 75 W). Einen kleinen Wandlautsprecher für 2 und 5 W sah man u. a. bei Elmug.

MIKROFONE

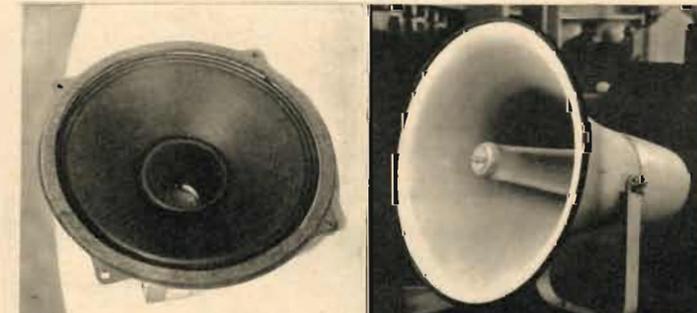
VEB Funkwerk Leipzig brachte außer den Kristallmikrofonen „KM/T 7153“ und „KM/T 7150“ ein handliches neues Modell im Preßstoffgehäuse mit abschraubbarem kleinem Fuß. Das Kondensatormikrofon „CM 7151“ mit Neumann-Kapsel ist eine Standard-Ausführung für elektroakustische Anlagen. Ebenso wird das dynamische Reporter-Mikrofon „Dy RM 51-1“ vom Gerätewerk Leipzig sehr gern wegen seiner einfachen Handhabung benutzt. Die Kondensatormikrofonkapseln „M 7“ (nierenförmige Charakteristik), „M 8“ (achterförmige Charakteristik) und „M 9“ (kugelförmige Charakteristik) von G. Neumann, Plauen, geben die Möglichkeit zum Aufbau hochqualitativer Mikrofone. Das Kondensatormikrofon „MR 50“ von Radio-Reissmann, Dresden, kostet z. B. 250 DM, das Kondensatormikrofon „KM 2000/S“ (E. Walther, Plauen) 288,50 DM. Ein Tauchpulsmikrofon („4811“ mit verstellbarem Ständer und „F 4812“ in Tischausführung) fertigt Elmug.

ELEKTRONIK

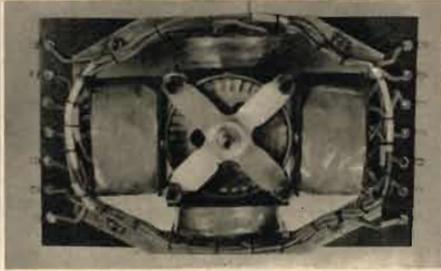
Bei den induktiven Erwärmungsverfahren tritt in einer Oberflächenschicht metallischer Werkstücke, die in das Feld einer von Hochfrequenz durchflossenen Spule gebracht werden, eine starke Erwärmung auf. Zum Löten, Schweißen, Glühen und insbesondere zum Oberflächenhärten sind deshalb HF-Generatoren vorzüglich geeignet. VEB Funkwerk Köpenick hat eine ganze Typenreihe (1—2—10—20 kW) geeigneter HF-Generatoren entwickelt. Vorfürhungen (Zahnradhärtung, Sägeblatthärtung, Härtung von Wellen usw.) bewiesen die großen Vorzüge dieser neuen Verfahren. C. Lorenz AG, Werk Leipzig in Verwaltung, stellte ebenfalls einen sehr beachteten 3,5-kW-HF-Generator vor.



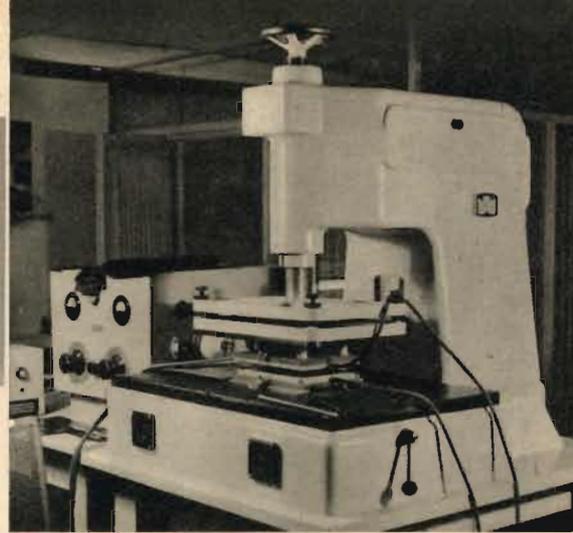
Schalldruckverlauf eines 3-W-Breitbandlautsprechers, 200 mm Ø; Schalldruck in Hauptachse, 1 m Mikrofonabstand, an Normschallwand 90x110 cm im freien Schallfeld, Lautsprecher unsymmetrisch an Schallwand (VEB Funkwerk Dresden)



Links Mitte: Breitbandlautsprecher mit Hochtonkegel (Funkwerk Leipzig); daneben: Druckkammerlautsprecher (VEB Funkwerk Dresden)



Automatischer Zehnfach-Plattenwechsler für drei Geschwindigkeiten und Transformator-Motor „TMU“ (Dynamos Apparate-Bau Hummel & Seiptius)



HF-Schweißpresse für thermoplastische Stoffe

Für eine andere Anwendung, Erwärmung von dielektrischen Stoffen im Kondensatorfeld, sah man beim *Funkwerk Köpenick* gelungene Ausführungen. Die Nahtverschweißung thermoplastischer Stoffe wurde in einem handlichen, im Aussehen einer Nähmaschine ähnelnden Gerät gezeigt (0,1 kW), während mit speziellen Schweißpressen (1,5 kW) in einem Arbeitsgang gleich ganze Gegenstände aus Kunststoffen fertiggestellt werden konnten.

Das Vorwärmen von Preßstoffen ist ein weiteres beliebtes Anwendungsgebiet. Hierfür schuf auch die *VEB Elektrowärme Sörnewitz* eine für den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Vorwärmstellen beachtliche Anlage. Sie verwendet einen einkreisigen Zentralgenerator (6 bzw. 20 kW; 27,12 MHz), in dem zur Erreichung eines minimalen L/C-Verhältnisses sechs Außenanodenröhren in Form eines Toroidkreises angeordnet sind. Die einzelnen Vorwärmstellen werden über abgestimmte Leitungen von $1/2$ Länge versorgt. Selbst bei sehr stark schwankenden Lasten braucht der Generator nicht nachgestimmt zu werden.

Die vom *Funkwerk Erfurt* hergestellten und vertriebenen Ultraschall-Verzinnungs- und Lötgeräte für Leichtmetall sind absolut betriebssicher, wie die ständigen Vorführungen bewiesen. Die handlichen Anordnungen arbeiten mit magnetostruktiven Schwingern, die über Ankopplungsglieder den erzeugten Ultraschall (15 ... 25 kHz) an das vorgewärmte Verzinnungsbad bzw. an eine schwingende LötKolbenspitze weitergeben. Dadurch wird

die Oxydschicht des zu lötenden Aluminiums zerstört.

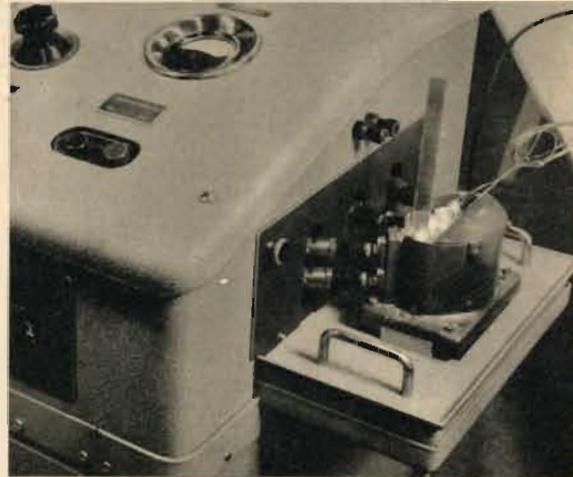
Ultraschall wird auch in anderen Geräten angewandt, z. B. beim Ultraschallprüfgerät zur Materialuntersuchung (*Funkwerk Erfurt*) und zur Bestimmung von Wassertiefen (Echograf- und Echolotanlagen vom *Funkwerk Köpenick*).

Galvanotechnische Anlagen, Motorsteuerungen usw. ließen den hohen Entwicklungsstand erkennen. Aber auch kleine Dinge fanden viel Anklang. Das anschauliche Lichtsteuerungsmodell der *Visomat*, die Elektronenblitze von *Blohm & Voß* (auch ein neuer Reporterblitz kann in Zukunft geliefert werden), Funkenblitzgeräte, Lichtblitzgeräte, elektromedizinische Geräte von *VEB Meßgerätekwerk Zwönitz* und Fotozellen, Blitzröhren, Glühlampen usw. der *Deutschen Glühlampen-gesellschaft* sind hier z. B. zu nennen.

MESSTECHNIK

Im Meßgerätebau sind absolut einwandfreie Konstruktionen geringer Toleranzen in stabilen, zweckmäßigen Bauformen erwünscht. An Neuentwicklungen zeigte die Technische Messe interessante Meßgeräte auf dem HF-Sektor, von denen wir einige Beispiele vorstellen wollen.

Funkwerk Erfurt brachte einen Meßgenerator für AM und FM (10 ... 240 MHz), einen Präzisionsfrequenzmesser (20 ... 300 ... 1000 MHz; Meßunsicherheit 2×10^{-4}), einen UKW-Frequenzhub-



Teilansicht des Ultraschall-Lötgerätes „610“. Die herausragenden sechs magnetostruktiven Schwinger mit ihren Ankopplungsgliedern zum Bad sind im Foto deutlich erkennbar (VEB Funkwerk Erfurt)

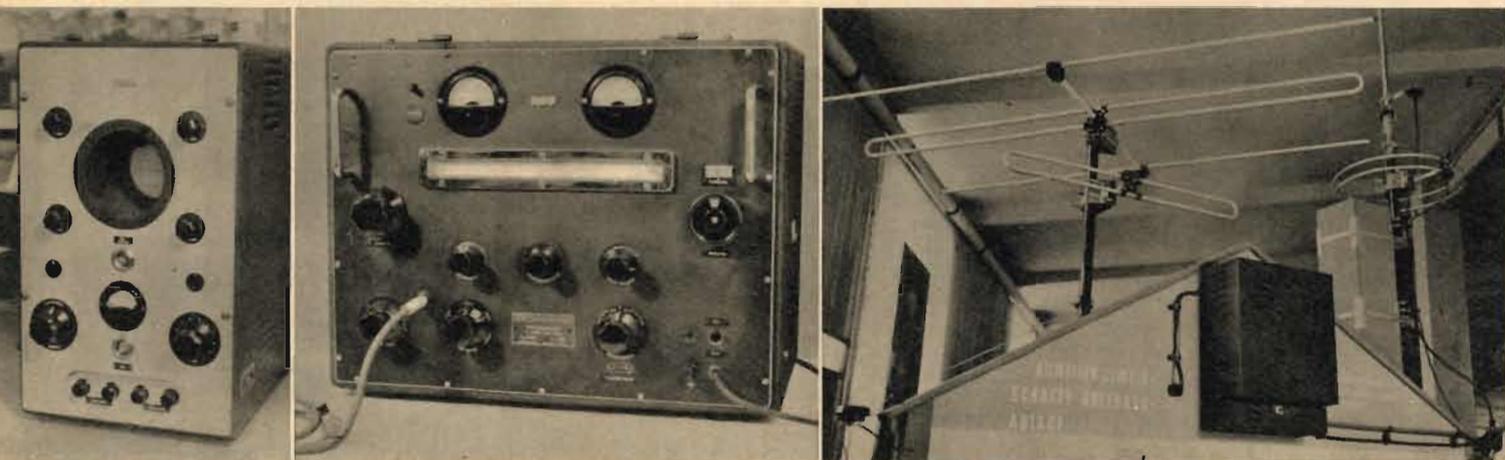


Links: Ultraschall-Materialprüfgerät (VEB Funkwerk Erfurt); rechts: Ultraschall-Generator „9105“, Ultraschall-Verzinnungsgerät „9104“ und Ultraschall-LötKolben (VEB Funkwerk Erfurt)



← Röhrenloser Strom- und Spannungsmesser mit Tastkopf; enthält Kristalldioden (VEB Funkw. Erfurt)

→ Erdschluß- u. Kabelsuchgerät (VEB Funkw. Erfurt)



Von links nach rechts: Spektrometer, UKW-Meßgenerator „2006“ (VEB Funkwerk Erfurt) und Allwellen-Gemeinschaftsantenne (VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg)

messer (30 ... 3000 MHz), Erdschluß- und Kabelsuchgerät, TF-Pegelmesser, Klirrfaktormesser, Gütefaktormesser, Induktivitätsmeßgerät usw.

Die C. Lorenz AG, Werk Leipzig in Verwaltung, zeigte einen neuen Schallmesser (23 ... 123 Phon ± 1 db Meßgenauigkeit). Oszillografen und Sondereinrichtungen hierfür sah man beispielsweise in vielen Ausführungen beim Meßgerätewerk Zwönitz, beim Funkwerk Köpenick und beim VEB Technisch Physikalische Werkstätten Thalheim. Ein Schallspektrometer (36 ... 18 000 Hz) liefert u. a. Funkwerk Köpenick. Auf dem Stand des Werkes für Fernmeldewesen „HF“ waren auch Eichleitungen, Nebensprechmeßplätze, HF-Sender, Hohlrohrmeßleitungen, Phasenmesser, Spektrometer usw. zu finden. Aus dem großen Fabrikationsprogramm des Funkwerkes Dresden seien besonders erwähnt das Fehlerortungsgerät, Hoch- und Tiefpaßfilter, Impuls- und Frequenzmesser, Prüfgenerator, Vektorschreiber, Störsuchgerät usw. Das Muster eines neuen Prüfsenders (100 ... 220 MHz, 6 Bereiche; mit Bildmuster-generator für Fernsehen) fand man bei W. Niemann. Die Meßapparatefabrik Schlotheim hat vom Galvanometer bis zur Scheinwiderstandsmeßbrücke eine reiche Auswahl. Funkwerk Kölleda liefert u. a. für die Meßtechnik sehr wertvolle Präzisionsschalter und das Sachsenwerk Röhrenvoltmeter, Dezimetermeßleitungen, Leistungsmeßsender und anderes mehr. Das Excelsior-Werk R. Kiesewetter stellte Schalttafel- und tragbare Meßinstrumente aus.



Induktivitätsmeßgerät Typ „273“; Meßbereich 0,1 μ H ... 1 H; Meßunsicherheit etwa $\pm 2\% \pm 0,02 \mu$ H

BAUELEMENTE

Die Bauelemente-Fertigung ist sehr spezialisiert. Aber gerade dadurch konnten einwandfreie Teile geschaffen werden. Mit bewährten und mit neuen keramischen HF-Massen baute z. B. VEB Keramische Werke Hermsdorf ihre Spulensätze, neue Kleinbandfilter, Heißleiter, normale Trimmer und Knopftrimmer, Plättchenkondensatoren, Perl-, Scheibchen- und Rohrkondensatoren, RC-Kombinationen, gedruckte Schaltungen für Hörhilfen u. dgl. auf. Spezial-Isolierteile von der kleinsten Isolierteile über Röhrenfassungen bis zum großen Stützer, HF-Eisen für Spulen (auch Ferritstäbe sind in Kürze lieferbar) sind einige weitere Bauelemente von Hescho.

Elektrolytkondensatoren von EAK Köppelsdorf, Block- und Rohrkondensatoren, Elyts, Fotoblitz- und MP-Kondensatoren aus Gera (VEB Kondensatorenwerke Gera) wurden ausgestellt. Röhrenfassungen bekommt man aus Dorfheim (VEB Elektro- und Radiozubehör) und auch von Langlotz & Co., Ruhla; Rundfunk-Selengleichrichter fertigt z. B. VEB G. W. Großbräsen. Das RFT-Werk „Carl v. Ossietzky“ in Teltow hat neben anderen Bauteilen Schichtwiderstände, Kleinwiderstände, UKW-Widerstände, Absorberstreifen für Dezimetertechnik, HF-Eisenkerne, Silizium- und Germaniumdioden im Lieferprogramm. Baco, Berlin, bringt außer Zerkhackern beispielsweise auch Potentiometer. An

Drehkos (Stern-Radio Staßfurt) waren Neuentwicklungen zu finden, z. B. auch bei Elektra oHG (Einfachdrehkos, Zweifachdrehkos und UKW-Drehkos). Für Skalen sorgen VEB Industriewerk Babelsberg und auch Heinz Remmler, Leipzig.

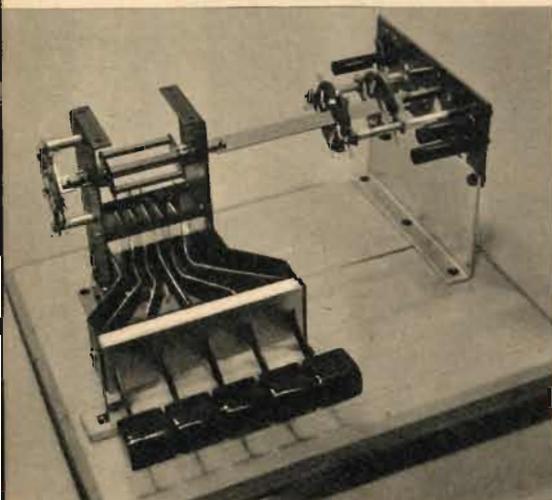
Einzelbauteile zur Selbsterstellung von Empfängern (vom Einkreis-Audionspulensatz bis zum modernen AM/FM-Spulensatz) stellt Neumann, Creuzburg/Werra, ebenso her wie Eingangs- und Netztransformatoren sowie Siebdrosseln. Transformatorbleche sind auch bei W. Heese, Dresden, erhältlich und komplette Netztrafos bei Tralo-Richter, Halle/Saale.

VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg ist der bekannteste Antennenlieferant (Autoantennen, Fensterstabantennen, Innenantennen, UKW-Dipole und Ringdipole, Antennen-Aufbaumaterialien usw.). Ein Antennenverstärker für eine Gemeinschaftsanlage wurde von VEB Meßgerätewerk Zwönitz entwickelt.

*

Aber nicht nur die Halle VII enthielt Bemerkenwertes; die weite Verbreitung der HF-Technik machte sich auch an vielen anderen Stellen des Geländes der Messe bemerkbar. In den Hallen der UdSSR, CSSR, Bulgarien, Ungarn und Polen konnte man ebenso an Musterbeispielen den Fortschritt erkennen.

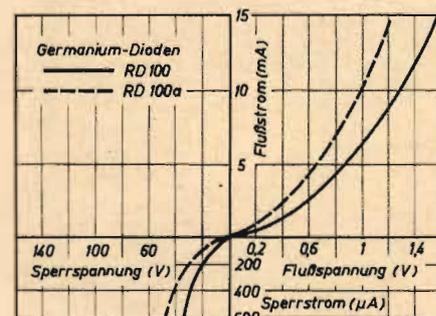
Jä.



Neuartiger Drucktastenschalter von Rema. Die Schalterscheiben entsprechen etwa einem Dreh- und können an der günstigsten Stelle der Schaltung untergebracht werden. Sie sind untereinander durch eine Hauptachse verbunden. Beim Niederdrücken einer Drucktaste drückt ein stufenförmiger Schieber gegen eine neben der Hauptachse angeordnete zweite Achse. Dadurch wird die Schalterachse in die gewünschte Stellung gebracht. Gleichzeitig dient eine Stufe des Schiebers als Anschlag für eine weitere Nebenachse



Tschechoslowakischer Kleinsuper „Testa 308“

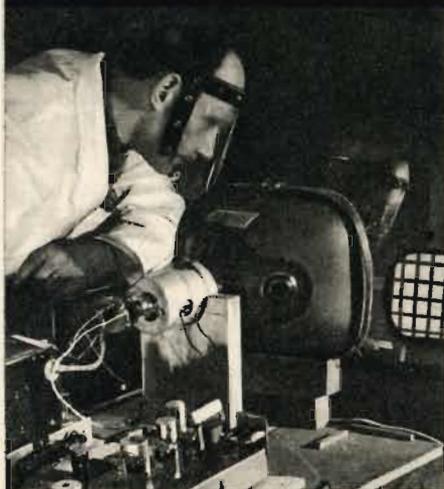


Durchlaßkurven von zwei neuen Germaniumdioden des RFT-Werkes „Carl v. Ossietzky“, Teltow



FERNSEH-SERVICE-LEHRGANG

HORST HEWEL



Die Zeitkonstante L/R der gebräuchlichen „niederohmigen“ Vertikal- und Zeilenpulsenpaare mit einer Selbstinduktion von einigen Millihenry und ohmschen Widerständen von einigen Ohm liegt also in der Größenordnung von 1 Millisekunde. Sie ist demnach klein gegen die Rasterperiode von 20 ms aber groß im Verhältnis zur Zeilenfolge von $64 \mu s$. Beschäftigen wir uns zuerst mit den Vorgängen bei der Vertikalablenkung mit 50 Hz. Der induktive Widerstandsanteil ($\omega \cdot L$) der Ablenkspule selbst ist etwa 10mal kleiner als ihr R ; die Spule wirkt darum vorwiegend als ohmscher Widerstand. Da wir aber die Spule zwecks Anpassung (und Gleichstrombefreiung) über einen Ausgangstransformator an die Endstufe (Abb. 100) anschließen, dessen Primärinduktivität aus wirtschaftlichen Gründen (Eisen- und Kupferbedarf) nicht groß genug gegen den herauftransformierten Spulenwiderstand gemacht werden kann, bekommen wir durch die ungenügende Zeitkonstante des Trafos eine Differenzierung (Bevorzugung der hohen Frequenzanteile) der von der Endröhre gelieferten Ablenkströme. Um einen linearen Sägezahnstrom in den Vertikalpulsen zu erhalten, müssen wir daher eine Kompensation der Trafoeinflüsse vornehmen. Einmal kann man über RC-Glieder am Steuergitter der Endstufe eine gegenläufige Integration (parabelförmige

Krümmung der Endröhrenkennlinie eine wesentliche Rolle spielen: Die Durchsteuerung mit einer positiven (langsam ansteigenden) „Sägezahn“-Spannung bedeutet, daß der Hinlauf des Rasters im unteren Röhrenknick beginnt (oberer Bildrand) und etwa bei der Steuergitterspannung Null (I_A groß) endet. Hier, am unteren Bildrand, entstehen gern Zeilendrängungen („Plattfußeffekt“) durch den Pseudosättigungsknick der Endröhre (der Spannungsabfall $I_A \cdot R_A$ wird angenähert gleich der Betriebsgleichspannung U_B). Die oberste Zone des Rasters neigt dagegen leicht zu einer Dehnung der Zeilenabstände (Abb. 101), hervorgerufen durch ungenügende Bedämpfung von Ausschwingerscheinungen der Spulen- bzw. Trafoinduktivitäten nach dem schnellen Rücklauf (Innenwiderstand der Röhre im unteren Knick wird sehr groß). In einem Teil der Industriegeräte erfolgt deshalb die Einstellung der optimalen Vertikallinearität durch Verschiebung der Ruhevorspannung der Endröhre (regelbarer Katodenwiderstand); bei anderen Empfängern verändert man die Paralleldämpfung des Ausgangstransformators und (oder) den Gegenkopplungsgrad. Diese Maßnahmen ziehen immer eine gewisse Amplitudenänderung der Ablenkströme nach sich, so daß man gezwungen ist, gleichzeitig die richtige „Bildhöhe“ (Steuersägezahnspannung) entweder durch ein Potentiometer am Endstufengitter oder einen veränderbaren Ladewiderstand der Sägezahnrohre nachzuregeln. Die Zentrierung des Rasters auf dem Schirm, die „Bildlage“, wird bei magnetischer Fokussierung mit einer Lageänderung des Magneten (zusätzliche Strahlauslenkung!) eingestellt; die statische Fokussierung erfordert zu diesem Zweck einen Hilfsgleichstrom in den Vertikalpulsen, der z. B. von der Katode der Endröhre abgenommen werden kann. Bei der Zeilenablenk-Endstufe sehen die Verhältnisse grundlegend anders aus. Für die hohe Frequenz von 15625 Hz sind die Ablenkspulen vorwiegend als Induktivität L (mit dem Verlustwiderstand R) zu betrachten, die einem speisenden Sägezahnstrom in der eben

ansetzen. Daraus ergibt sich eine Resonanz von etwa 50 kHz, die die Vorgänge während des Rücklaufs beherrscht. Zum Unterschied von der Vertikalablenkung (Sägezahnverstärkung) erzeugt die Zeilenpulsen nun ihren Sägezahnstrom auch im Hinlauf selbst. Die

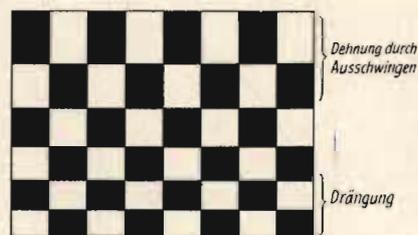


Abb. 101. Verzerrungen der Vertikallinearität (Schachbrett-Testfigur)

vorgeschaltete Pentode dient, in Verbindung mit einer Hilfsdiode, lediglich als von den Zeilenimpulsen gesteuerter Elektronenschalter (Abb. 102). Legen wir die konstante Spannung der Batterie B durch Schließen des Schalters P (Pentode) an die Klemmen der Spule L_z , so wird ein exponentiell ansteigender Spulenstrom fließen, dessen Ablauf von der Zeitkonstante L_z/R_z bestimmt wird. Genau wie bei der Aufladung eines RC-Gliedes bewirkt hier das gegen die Zeilenperiode ($64 \mu s$) große L/R (etwa 1000 μs) einen anfangs ziemlich linearen Stromanstieg (Abb. 103A), der sich bis zur Erreichung des Maximalwertes U_B/R_z fortsetzen müßte, wenn nicht vorher der Schalter P geöffnet werden würde. Das Steuergitter der Pentode P bekommt nämlich am Ende einer Zeilenperiode (S in Abb. 103) einen stark negativen Impuls, z. B. vom Ausgang des Amplitudensiebs (Abb. 92 u. 93), zugeführt und sperrt den Stromdurchgang.

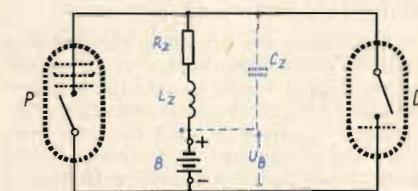


Abb. 102. Prinzip der Stromsägezahnerzeugung (Zeilenendstufe)

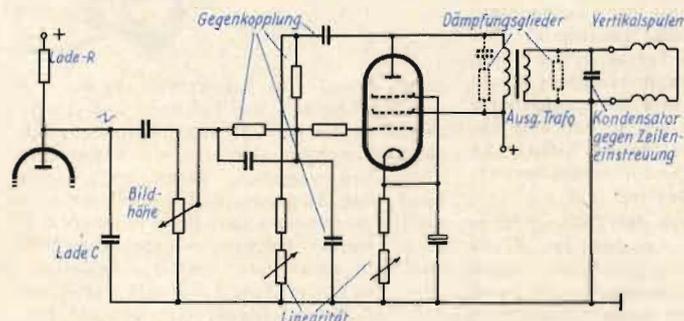


Abb. 100. Endstufe; Vertikalablenkung

Verschleifung, Bevorzugung tiefer Frequenzen) der vom Sägezahngenerator gelieferten „50 Hz“-Spannungen bewirken oder mit einer der bekannten Gegenkopplungsschaltungen die Verzerrungen ausgleichen. In der Praxis findet man gewöhnlich eine Kombination beider Methoden vor. Die Einhaltung einer sauberen Geometrie oder Linearität der Vertikalablenkung macht dabei häufig einige Schwierigkeiten. Wir müssen stets berücksichtigen, daß Form und

gezeigten Schaltung einen erheblichen Widerstand entgegenstellt, der nur bei starker äußerer (Verlust-)Dämpfung auf ein erträgliches Maß reduziert werden könnte. Statt dessen benutzt man, wie schon erwähnt, die Resonanzeigenschaften des Spulenkomplexes mit den Schaltungskapazitäten. Der „Schwingungskreis“ wird so dimensioniert, daß eine Halbperiode seiner Eigenfrequenz ungefähr gleich der Zeilenrücklaufzeit wird. Die Zeilenrücklaufzeit kann man mit rund 10 μs (Synchronimpuls + hintere Schwarzscherle) zeigen

Die im Magnetfeld der Spule L_z gespeicherte Energie ($\frac{L_z \cdot I_x^2}{2}$) wird damit plötzlich frei; es beginnt eine gedämpfte Eigenschwingung des Abstimmkreises L_z-C_z , die bis zur völligen Energieaufzehrung durch die Kreisverluste (u. a. R_z) verlaufen würde (in Abb. 103 punktiert angedeutet). Es finden also dauernde Energieumladungen zwischen Spule und Kondensator statt. Nach einer Viertelschwingung geht der Spulenstrom durch Null (N); dafür, erreicht die Resonanzspannung an C_z (also auch an L_z) ihren positiven Höchstwert (Abb. 103B), der ein Mehrfaches von U_B ist (Rücklaufspitze!) und um so höher liegt, je größer das L_z/C_z -Verhältnis wird. Im Verlauf der nächsten Viertelperiode ($N-E$) wandert die Energie wieder in das Magnetfeld zurück. Es fließt ein wachsender Spulenstrom in negativer Richtung, bis der Scheitelwert (E) überschritten wird und I_x erneut zurückgeht. Im gleichen Zeitpunkt ist die um



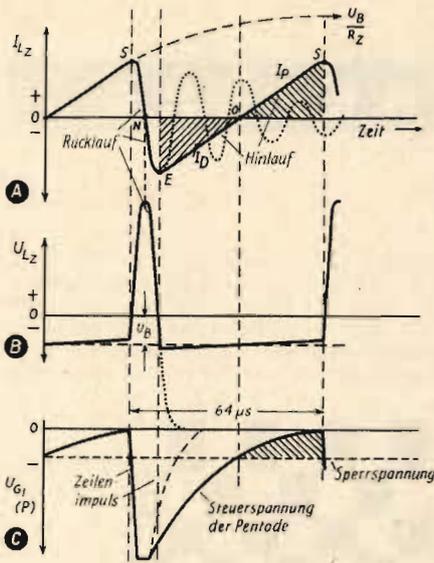


Abb. 103. Diagramme bei der Stromsägezahnzeugung

90 phasenverschobene Kreisspannung durch Null gegangen und pendelt ins Negative. Sobald aber diese C_z -Spannung größer wird als die mit ihr in Reihe liegende, entgegengesetzte Batteriespannung U_B , schließt sich automatisch der Schalter D . Die Diodenstrecke wird leitend, und die Spulenergie kann über sie als Ladestrom I_D in die Batterie zurückfließen. Dieser Ablauf (E-O) erfolgt ebenfalls exponentiell mit $L R$, so daß unser Ablenkensägezahn auf diese Weise schon bei einem negativen Stromwert beginnt. Im Zeitpunkt O ist dann $I_D = \text{Null}$ geworden, und es wird höchste Zeit, den Schalter P wieder zu schließen, damit keine Unterbrechung der Stromkurve eintritt. Würde man andererseits normale negative Zeilenimpulse (in Abb. 103C gestrichelt gezeichnet) zur Steuerung von P verwenden, so würde der „Schalter“ P bereits etwa im Zeitpunkt E (Ende des Rücklaufs) geschlossen werden und ein nicht zur Ablenkung ausgenutzter Verluststrom entstehen. Deshalb gibt man der Steuerspannung von P durch Vergrößerung der „Lade“-Zeitkonstante im Ausgang der Impulsröhre einen mehr sägezahnförmigen Verlauf und triert die Pentode erst kurz vor O .

Die Verluste in der Schaltung (Spulen- und „Schalter“-Innenwiderstände usw.) lassen natürlich keine hundertprozentige Energierückgewinnung zu. Immerhin ist die Leistungserparnis so erheblich, daß nur mit ihrer Hilfe unsere heutigen Bildformate (große Ablenkwinkel bei hoher Bildröhrenspannung) wirtschaftlich möglich geworden sind. Wie auch aus Abb. 103A hervorgeht, wird durch die Verluste die negative „Halbwelle“ des Stromsägezahns stets kleiner ausfallen; das bedeutet auf dem Bildschirm einen kleineren Zeilenhub nach links. Der Raster hat daher eine Tendenz zur Rechtsverschiebung im Bildrahmen, die ähnlich wie bei der Vertikalablenkung durch geeignete Zentriermaßnahmen ausgeglichen wird.

In der rauen Wirklichkeit sieht nun das Schaltbild einer Zeilenablenkstufe (Abb. 104) etwas anders aus, als es das Schema der Abb. 102 andeutete. Die niederohmigen Zeilenpulven sind an die Leistungspentode (PL 81) durch einen (Auto-)Transformator angekoppelt. Ihre Induktivität erscheint damit entsprechend vergrößert an der Anode der Schaltpentode. Die Diode (PY 81) ist mit ihrer aus Isolationsgründen (etwa 3000 V im Rücklauf) strahlungsgeheizten Katode an einen tiefer gelegenen Trafoabgriff angeschlossen; die Anode führt direkt an die Betriebsspannung (U_B) von etwa 190 V. Die über die

Diodenstrecke zurückgewonnene Spulenergie fließt in diesem Falle nicht nach U_B zurück, sondern lädt den Kondensator von 50 nF auf. Die entstandene Gleichspannung kann mit U_B in Reihe geschaltet werden, wenn man durch geeignete Wahl des Diodenabgriffs dafür sorgt, daß die durch die Pentode im zweiten Teil des Hinlaufs eingeleitete Stromentnahme aus dem Kondensator gleich dem Aufladestrom wird. Die gesamte Speisespannung für die Ablenkstufe erhöht sich so in dieser Schaltung der Zeilendiode als sogenannter „Booster“ (Hochtreiber) auf etwa 450 V, von denen 260 V durch die Rückgewinnung „gratis“ aufgebracht werden. Diese höhere Boosterspannung ist im Allstromgerät, mit seiner meist nicht über 190 V hinausgehenden Gleichspannung, eine große Annehmlichkeit. Sie kann nebenbei auch für die Lieferung der A_1 -Spannung der Bildröhre oder als Stromquelle für die Vertikalablenkröhren benutzt werden. Der mittlere Gleichstromverbrauch einer derartigen Zeilenendstufe liegt etwa bei 120 mA, wovon 20 mA auf den Schirmgitterstrom entfallen. Damit wird gleichzeitig der Energiebedarf des Hochspannungsteils gedeckt, der eine Einheit mit dem Zeilentrfo bildet. Allein durch die erwähnte Rücklaufschwingung bekommen wir an der Anode der PL 81 einen positiven „Impuls“ von etwa 4000 V, der autotransformatorisch weiter auf 8...14 kV

tung) über den Trafo werden leicht Teilkomplexe vom Zeilenrücklauf in Eigenschwingungen versetzt, z. B. eben diese Regelspule, wenn sie nicht durch Wicklungsanordnung, Dämpfung und eventuell durch Zusatzkapazität aufeinander abgeglichen sind. Hier spielt auch der Innenwiderstand der Boosterdiode mit hinein, der hauptsächlich die Linearität des Zeilenanfangs (Übergang von Schwingungs- zum Sägezahnablauf) bestimmt, während das R_i der Pentode für die rechte Zeilenhälfte verantwortlich ist. Ein Linearitätsregler erübrigt sich daher. Im Foto der Abb. 105 erkennen wir den typischen Aufbau eines Zeilentrafo. Zwischen zwei hochwertigen Isolierplatten ist ein rechteckiger Ferrit-Eisenkern (geringe HF-Verluste, hohe Permeabilität!) gelagert, dessen oberer Schenkel die Hauptwicklung trägt; sie wird gewöhnlich aus zwei Kreuzspulen (kleine Eigenkapazitäten!) verschiedener Breite zusammengesetzt. Die innere Spule umfaßt alle Anschlüsse zur Sägezahnzeugung (PL und PY). Die äußere, besonders schmale und hohe Spule (Isolation!) liefert die Hochspannungenergie an die miteingebaute Gleichrichterröhre, deren hochisolierte Heizwicklung aus wenigen Windungen auf dem unteren Schenkel sitzt, eventuell zusammen mit einer Hilfswicklung für Synchronisierzwecke. Überhaupt ist die Isolation bestimmend für die

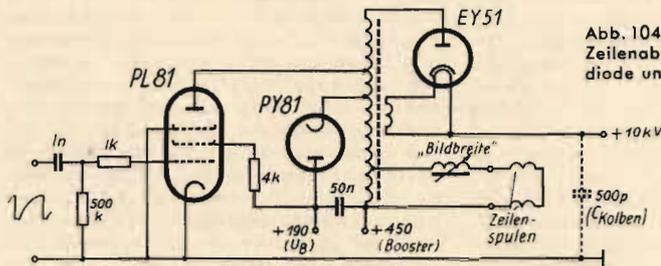
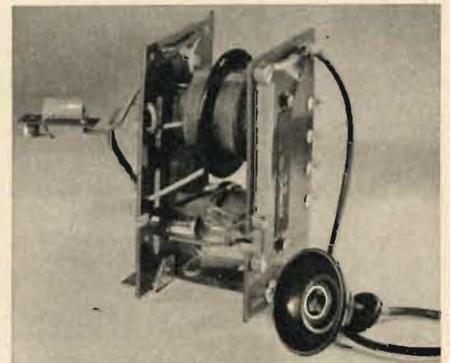


Abb. 104. Zeilenablenkstufe mit Boosterdiode und Hochspannungsteil

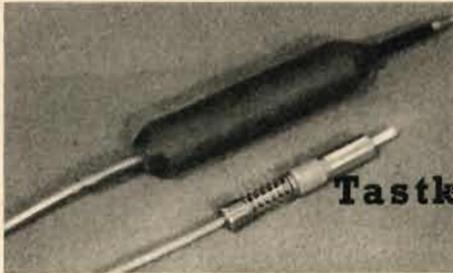
Abb. 105. Moderner Zeilentrafo

erhöht und gleichgerichtet werden kann. Dazu dienen spezielle Hochspannungsgleichrichterröhren, wie z. B. EY 51, mit großer Spannungsfestigkeit und kleiner Heizleistung. Kleine Heizleistung ist Bedingung, weil man der Einfachheit halber den Heizfaden mit aus dem Zeilentrfo speist. Durch die hohe Zeilenfrequenz ist eine ausreichende Glättung der Hochspannung schon mit einigen hundert pF gewährleistet, die meistens aus der Kolbenkapazität der Bildröhre bestehen. Abgesehen von der erheblichen Materialersparnis erreicht man mit dieser Maßnahme eine hohe Sicherheit: Beim Ausfall der Zeilenablenkung kann kein stehender Leuchtpunkt den Bildschirm verbrennen. Ferner ist der Innenwiderstand des Hochspannungsteils recht groß (einige MOhm) und die gespeicherte Ladungsenergie sehr klein, so daß eine unfreiwillige Klemmenberührung sofort die gefährliche Spannung (und nicht den Servicetechniker!) zusammenbrechen läßt.

Die Einstellmöglichkeiten der Zeilenendstufe beschränken sich auf die Regelung der „Bildbreite“, d. h. der Zeilenlänge, die vorwiegend über eine mit den Ablenkspulen in Reihe geschaltete Drosselspule mit verschiebbarem Eisenkern erfolgt. Leider findet man öfters Rückwirkungen der Regelspule auf eventuelle Ausschwingvorgänge des Zeilenaggregats, die nach Beendigung des Rücklaufs am Anfang jeder Zeile auftreten können. Auf der linken Bildseite erscheinen dann eine Reihe von senkrechten Hell-Dunkelstreifen („Partialwellen“) in regelmäßigen Abständen, hervorgerufen durch eine oder mehrere dem Zeilensägezahn überlagerte abklingende Sinusschwingungen höherer Frequenz. Trotz der ziemlich festen Verkopplung der verschiedenen L und C (von Röhren und Schal-



ganze Anordnung. Zur Erreichung der notwendigen Kriech- und Luftwege sind Durchbrüche in die Halteplatten eingelassen; alle Hochspannungspunkte sind mit besonderen Lötlöchern versehen, deren abgerundete Form eine Sprühentladung in die Umgebung verhindern soll. Beim Einlöten z. B. eines neuen Hochspannungsgleichrichters darf man darum nicht etwa den Fehler machen, die feinen Anschlußdrähte der Röhre aus den Zinn-„Kuppen“ der Buchsen hervorragen zu lassen, ebenso wie man darauf achten muß, daß die Anschlußlötlötungen zu den Zeilenröhrenkappen nicht in die Nähe der Metallwände der Abschirmhaube kommen. Eine statische, noch besser auch eine magnetische Schirmung des gesamten Zeilenaggregats ist nämlich unbedingt nötig, wenn Störungen benachbarter Rundfunkempfänger durch Ausstrahlung von Oberwellen der 15-kHz-Zeilenfrequenz vermieden werden sollen, die sich als heulendes Zirpen im Lang- und Mittelwellenbereich bemerkbar machen. (Wird fortgesetzt)



Tastköpfe für Signalverfolger »MINITRACER«

Für HF- und NF-Prüfungen werden besondere Tastköpfe verwendet, um optimale Anpassung zu gewährleisten. Konstruktionseinzelheiten für den HF-Kopf gehen aus den Skizzen hervor.

Im Tastkopf sind der 500-pF-Kondensator, die Germaniumdiode DS 60 und der Siebwiderstand 500 k Ω (s. FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 17, S. 351) untergebracht. Diese Teile werden auf einer Hartpapierleiste (1,5 mm stark) befestigt, die in das Tastkopfgehäuse eingeschoben wird. Die Isolierleiste enthält ferner eine Schelle für die zugsichere Montage des Abschirmkabels.

Das Tastkopfgehäuse besteht aus den Teilen a, b, c, d und wird aus 0,75 mm starkem, verzinktem Eisenblech gefertigt. Die Hülse b ist 85 mm lang und hat einen Innendurchmesser von 25 mm. Man biegt das Blechstück über einen Dorn von 25 mm Durchmesser. Die aneinanderstoßenden Kanten werden verlötet.

Auch die genauen Abmessungen des zweiteiligen Abschlußstücks gehen aus den Skizzen hervor. Die beiden Teilstücke c₁ und c₂ werden zusammengelötet. Teil c₂ enthält noch eine Bohrung von etwa 10 mm Durchmesser für die Durchführung des Abschirmkabels.

In Teil c₁ löten wir zwei nahezu halbkreisförmig gebogene Platten (d₁, d₂) mit einem Innendurchmesser von rund

Hülse b verlötet wird. Dieses Stück ist kegelförmig. Die Spitze wird jedoch abgesägt, so daß ein stumpfer Kegel entsteht. In die entstehende Öffnung wird die Tastspitze eingeschoben. Das Kupferrohr der Tastspitze läßt sich leicht in der Öffnung festlöten.

Wie die Abbildung unter der Einzelteile-Anordnungsskizze für die Hartpapierleiste zeigt, kann die Tastspitze nach folgendem Verfahren selbst angefertigt werden. Wir verwenden einen 58 mm langen Kupferstab von 3 mm Durchmesser, über den wir einen 48 mm langen Isolierschlauch ziehen. Das eine Ende des Stabes wird zu einer Spitze gefeilt. Auf den Isolierschlauch muß jetzt ein 42 mm langes Kupferrohr (1 mm stark, 5 mm \varnothing) geschoben werden, das als Abschirmung dient und im Teil a des Gehäuses eingelötet wird. Das Kupferrohr muß auch nach außen isoliert sein. Zu diesem Zweck kann man entweder eine Isolierhülse oder einen Isolierschlauch darüberziehen.

Das Tastgehäuse wird nach Fertigstellung vernickelt oder gespritzt. Man kann es auch mit Kunstleder überziehen. Die Verbindung zwischen Kupferstab und Isolierleiste stellt eine ausreichend lange flexible Litze her, die am Kupferstab festzulöten ist. Diese Litze sollte etwa 12 cm lang sein, um die Isolierleiste gegebenenfalls herausnehmen zu können.

zu der im Gerät benutzten HF-Buchse „Nr. 60“ der gleichen Firma.

Der NF-Kopf läßt sich wesentlich kleiner als der HF-Kopf ausführen, da er lediglich einen 10-nF-Kondensator enthält. Es wäre denkbar, im Tastkopfgehäuse eine kleine Umschaltvorrichtung vorzusehen (z. B. Schiebekontakt) und auf den zweiten Tastkopf zu verzichten. —ch.



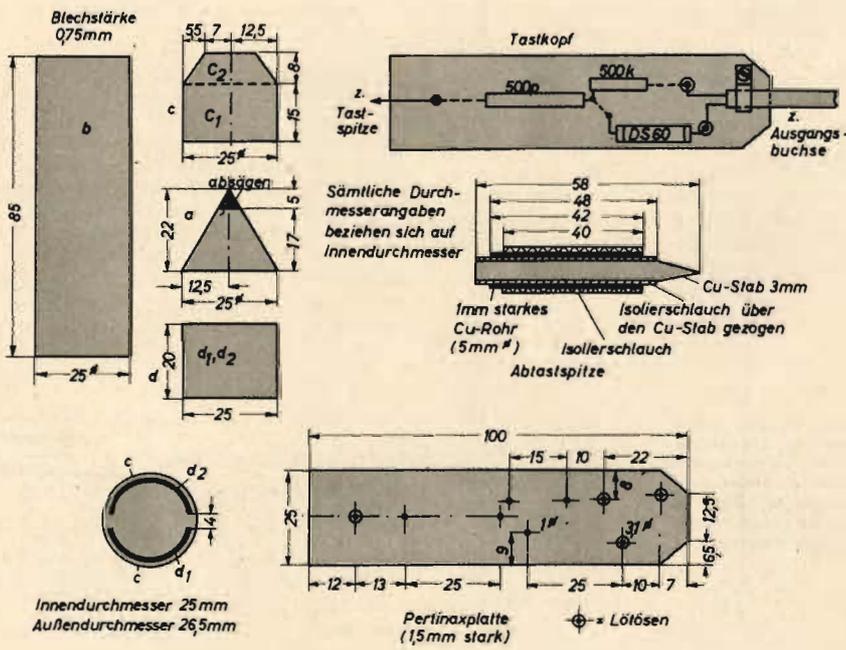
Gewindekerne mit Schlauchbremse

Spulenkern und Spulenkörper der modernen HF-Eisenspulen sind mit Gewinde ausgestattet, um einen sicheren Abgleich zu gewährleisten. Die Führung des Gewindekernes soll einwandfrei sein. In der Praxis muß man bei der Fertigung der Kerne und der Gewindebuchsen mit gewissen Toleranzen in den Abmessungen rechnen. Das zwischen beiden Bauteilen im Gewinde stets vorhandene Spiel wird durch elastische Zwischenlagen (Bremsen) ausgeglichen.

Um die Selbstinduktion genau einstellen zu können, soll der HF-Eisenkern in der zugehörigen Spulhalterung zügig bewegt werden. Hinzu kommt, daß die Abgleichung nicht nur einmal, sondern mehrere Male vorgenommen werden muß. Es sind daher die verschiedensten Lösungen vorhanden, um zwischen Gewindekerne und Halterungen geeignete Zwischenglieder einzufügen. Fäden aller Art, Filzstreifen und Ringe, federnde Gewindebuchsen, schwererhärtende Leime, radialwirkende Bremsklötchen sind vielfach verwendet worden.

Diese Nachteile vermeidet der neue Gewindekern von Vogt & Co. mit Schlauchbremse. Die Gewindekerne werden mit einem dünnen Schlauch überzogen, der fest auf den äußeren Gewindespitzen liegt und aus einem weichen, gummiähnlichen Polyäthylen besteht. Der Schlauch wird beim Einschrauben des Kernes in die Halterung in den zwischen Innen- und Außengewinde befindlichen Zwischenraum federnd gespannt. Er verleiht dem Kern einen festen Sitz in der Halterung, ohne ihn jedoch an seiner Bewegungsmöglichkeit innerhalb der Halterung zu hindern. Beim Heraus-schrauben der Schlauch wieder glatt auf den Gewindespitzen.

Es ist ein besonderer Vorzug des neuen Verfahrens, daß auch kleinste Drehbewegungen ohne Springen des Kernes vorgenommen werden können. Solche geringen Drehbewegungen sind neuerdings beim Abgleichen der Ferritkerne erforderlich. Die neue Schlauchbremse ist gerade hier ein ideales Hilfsmittel zum Ausgleich der Toleranzen zwischen Kern und Halterung. Die Alterungsbeständigkeit des für die Bremse verwendeten Kunststoffes ist sehr groß. Es kann ein jahrelanges Festhalten des Kernes in der einmal eingestellten Lage gewährleistet werden. Nach dem üblichen Abgleich wird der Kern in der bisher üblichen Weise durch einen Paraffintropfen oder ein anderes Klebemittel festgelegt. d.



Maßskizzen der Einzelteile zum Tastkopfgehäuse und Anordnung der Bauelemente

23,5 mm ein. Diese Platten haben einen gegenseitigen Abstand von etwa 4 mm und erleichtern das Zusammenschieben der Teile b und c. Der Tastkopf kann dann leicht auseinandergenommen werden. Schließlich biegen wir noch Teilstück a, das direkt mit der anderen Seite der

Als Abschirmkabel hat sich das Telo-Antennenkabel bewährt. Am anderen Ende der Abschirmleitung befindet sich der HF-Büschelstecker „Nr. 50“ (G. Schützing), der versilberte Kontakte hat und Trolitul-Isolierkörper verwendet. Ein weiterer Vorzug ist die Kabelschutzspirale. Dieser abgeschirmte Stecker paßt

Die Dimensionierung von Meßwandlern für einen breiten Frequenzbereich

Seit langem verwendet man in der Meßtechnik für die Messung unbequem hoher Wechselspannungen oder Wechselströme Meßwandler, d. h. Transformatoren von genau bekanntem Übersetzungsverhältnis. Im allgemeinen kommen hierbei praktisch nur die Frequenzen des technischen Wechselstroms in Betracht, also in Deutschland 50 oder 16^{2/3} Hz, im Ausland auch 60 Hz.

Es hat sich nun gezeigt, daß auch bei der Messung schwächerer Ströme und Spannungen die Verwendung von Wandlern vorteilhaft ist, insbesondere, wenn ein breiter Frequenzbereich in Frage kommt, beispielsweise der Bereich der Tönefrequenzen.

Im nachstehenden wird auf die Grundlagen und die Bemessung von Wandlern für den Tönefrequenzbereich eingegangen sowie auf die Gesichtspunkte, die beim Entwurf solcher Wandler zu beachten sind.

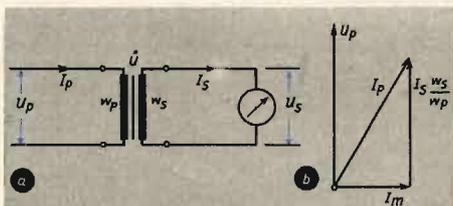
Die Untersuchungen betreffen sich lediglich mit dem Stromwandler. Die Messung von Spannungen erfolgt im allgemeinen in der Weise, daß der Strom ermittelt wird, der bei der zu messenden Spannung durch einen bekannten Widerstand fließt. Die Spannungsmessung ist damit auf eine Strommessung zurückgeführt.

Der Stromwandler ist ein Transformator (vgl. Abb. 1a) mit der Primärwindungszahl w_p und der Sekundärwindungszahl w_s , der auf ein Wechselstrom-Meßwerk mit dem Vollausschlagswert I_s arbeitet. Durch den Spannungsverbrauch des Meßwerks bei Vollausschlag ist die Sekundärspannung U_s des Wandlers gegeben. Es soll ferner zunächst von den ohmschen und induktiven Spannungsabfällen im Wandler abgesehen werden. Damit ist dann auch die Primärspannung U_p des Wandlers festgelegt zu

$$U_p = U_s \frac{w_p}{w_s} = \frac{U_s}{\tilde{u}} \quad (1)$$

wenn mit $\tilde{u} = \frac{w_s}{w_p}$ das Windungsverhältnis des Wandlers bezeichnet wird.

Es muß nun festgestellt werden, wie sich der Primärstrom I_p mit der Frequenz



ändert, wenn der Sekundärstrom I_s konstant (auf dem Wert des Meßwerk-Vollausschlags) gehalten wird. Der bekannte Satz, daß sich die Ströme umgekehrt wie die Windungszahlen verhalten, gilt nämlich nicht ohne Einschränkung.

Für die Magnetisierung des ferromagnetischen Kerns muß primärseitig ein Blindstrom I_m aufgebracht werden, der sich (vgl. Abb. 1b) vektoriell zu dem auf die Primärseite reduzierten Sekundärstrom

$I_s \frac{w_s}{w_p}$ addiert. Solange also der Magnetisierungsstrom I_m nicht gegen den reduzierten Sekundärstrom verschwindet,

weicht das Stromverhältnis $\frac{I_p}{I_s}$ merklich vom Windungsverhältnis $\frac{w_s}{w_p}$ ab. Andererseits ist der Magnetisierungsstrom ungefähr umgekehrt proportional der Frequenz, d. h. das Stromverhältnis ist frequenzabhängig. Zunächst wäre also diese Frequenzabhängigkeit festzustellen.

Nach der bekannten Transformatorgleichung ist die Induktion (in Gauß) im ferromagnetischen Kern mit dem wirksamen Eisenquerschnitt q_e (in cm^2)

$$\mathfrak{B} = \frac{U_p \cdot 10^8}{4,44 \cdot q_e \cdot w_p \cdot f} \quad (2)$$

Sie ist also umgekehrt proportional zur Frequenz. Zur Bestimmung des Magnetisierungsstroms wird nun im allgemeinen die Magnetisierungskurve des benutzten Kernmaterials benötigt. Soweit es sich hierbei um sehr geringe Induktionen (1...200 Gauß) handelt, kann bei bestimmten Werkstoffen auch rechnerisch weitergegangen werden, da diese eine in ziemlich weiten Grenzen annähernd konstante Anfangspermeabilität μ_0 haben.

Einige Magnetisierungskurven ferromagnetischer Werkstoffe sind nach Angaben von Pawlek in Abb. 2 zusammengestellt, während Abb. 3 die entsprechenden Permeabilitätskurven in Abhängigkeit von der Induktion in Gauß, und Abb. 4 in Abhängigkeit von der Feldstärke in Oersted zeigt. Diese wurden aus Abb. 2 ermittelt, und zwar nur für den hier interessierenden Induktions- bzw. Feldstärkebereich.

Für das gewählte Kernmaterial kann nun die für die errechnete Induktion erforderliche Feldstärke \mathfrak{H} aus den Kurven ermittelt werden. Bei Werkstoffen mit konstanter Anfangspermeabilität μ_0 ist die Feldstärke rechnerisch zu bestimmen:

$$\mathfrak{H} = \frac{\mathfrak{B}}{\mu_0} \quad (3)$$

Abb. 1. a) Das Schaltbild des Stromwandlers mit eingetragenen Spannung-, Strom- usw. Werten. b) Das zugehörige vereinfachte Vektordiagramm

Abb. 2. Magnetisierungskurven einiger ferromagnetischer Legierungen

Damit ergibt sich der Magnetisierungsstrom zu

$$I_m = \frac{\mathfrak{H} \cdot l_e}{0,4 \cdot \pi \cdot \sqrt{2} \cdot w_p} \quad (4)$$

Hierbei ist vorausgesetzt, daß der Kern wechselseitig gestopft wurde, da ein Luftspalt nicht benötigt wird, ja sich nur schädlich auswirken würde. Obwohl bei den üblichen Transformatoren auch in diesem Fall ein Luftspalt rechnerisch in Ansatz gebracht wird, ist dies hier nicht erforderlich. Bei den üblichen Transformatoren berücksichtigt man damit nämlich die an den Stoßstellen stark erhöhte Induktion (hier wird der Eisenquerschnitt

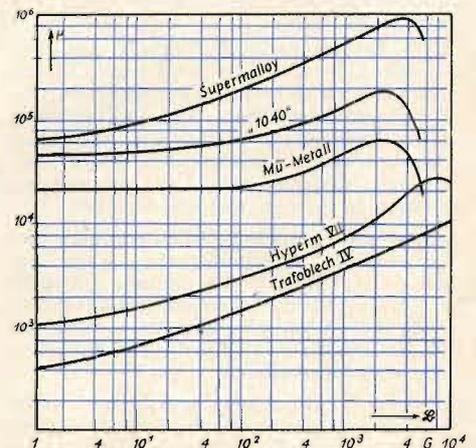
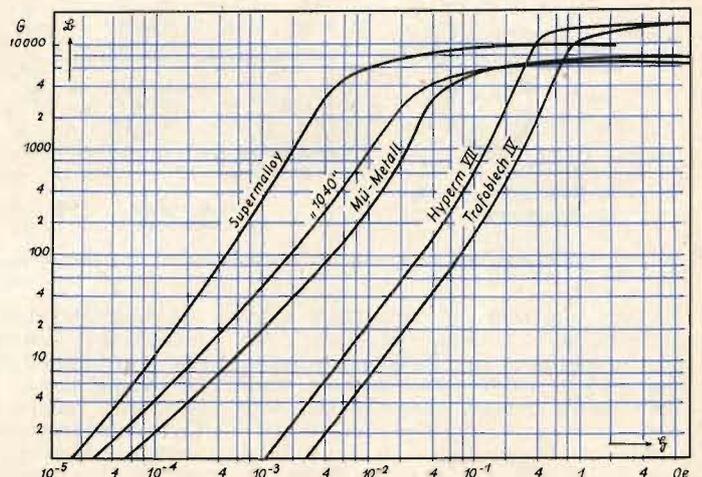


Abb. 3. Permeabilitätskurven der Legierungen nach Abb. 2 in Abhängigkeit von der Induktion

plötzlich auf die Hälfte herabgesetzt, was bei den hohen benutzten Kraftliniendichten stark ins Gewicht fällt). Bei den Wandlern ist aber die Induktion so gering, daß dies nichts ausmacht. Der Fehler fällt jedenfalls nicht ins Gewicht. Natürlich wäre die Anwendung von Ringkernen ohne jede Stoßfuge noch besser, doch sind diese leider nur mit Spezialmaschinen bewickelbar.

Zu dem so ermittelten Magnetisierungsstrom I_m addiert sich vektoriell (vgl. Abb. 1b) der auf die Primärseite redu-



zierte Sekundärstrom, und man erhält als Primärstrom

$$I_p = \sqrt{I_m^2 + \ddot{u}^2 I_s^2} \quad (5)$$

Hat man den Magnetisierungsstrom für verschiedene Frequenzen f ermittelt, so ist damit die Abhängigkeit des Primärstroms von der Frequenz bei bestimmtem Sekundärstrom gegeben.

Damit ergibt sich das Stromverhältnis \ddot{u} , das als Wandlerkonstante für die Strommessung benötigt wird, zu

$$\ddot{u} = \frac{I_p}{I_s} \sqrt{\frac{I_m^2}{I_s^2} + \ddot{u}^2} \quad (6)$$

Mit diesem Wert \ddot{u} , muß die Ablesung

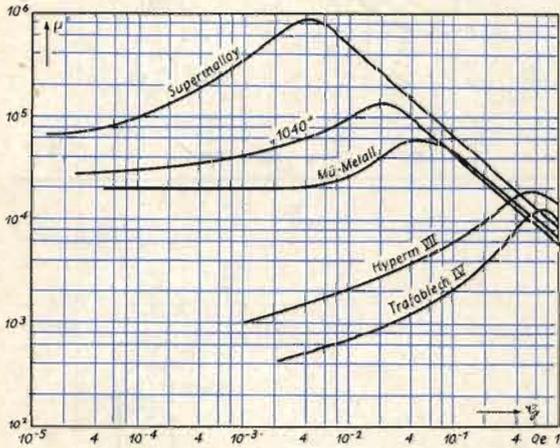


Abb. 5. Die errechnete Fehlerkurve des Beispiels 1 des Textes (ausgezogen) und ihr Abfall bei hohen Frequenzen (gestrichelt) infolge einer angeschalteten Kapazität

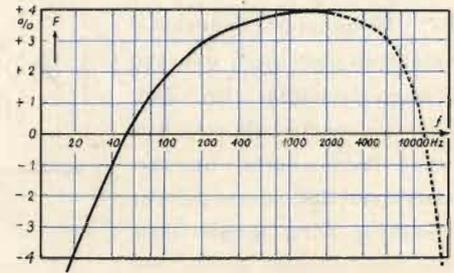


Abb. 4. Permeabilitätskurven der Legierungen nach Abb. 2. in Abhängigkeit von der Feldstärke

am Meßwerk multipliziert werden, um den Betrag des gemessenen Stroms zu ermitteln.

Das Stromverhältnis ist also keine wirkliche Konstante, sondern mit I_m frequenzabhängig. Nun geht man möglichst so vor, daß man ihm bei einer bestimmten, viel gebrauchten Frequenz, z. B. 50 Hz (ein auch für die Eichung zweckmäßiger Wert), einen bequemen ganzzahligen Wert zuerteilt und seine frequenzbedingten Abweichungen hiervon als Wandlerfehler definiert.

Allgemein ist der prozentuale Fehler F eines Meßgeräts festgelegt als die auf den wahren Meßwert bezogene Differenz zwischen dem wahren und dem angezeigten Wert. Beim Wandler ist als der wahre Wert offenbar der Strom I_p anzusehen; der angezeigte Wert ist der vom Meßwerk angezeigte Wert I_s multipliziert mit dem Stromverhältnis \ddot{u} . Man erhält also, da der Fehler als positiv gerechnet wird, wenn der angezeigte Wert größer ist als der wahre Wert, die Gleichung

$$F = \left(\frac{\ddot{u} I_s}{I_p} - 1 \right) 100 \quad (7)$$

wobei sich F in % ergibt.

Ein Beispiel wird diese Zusammenhänge deutlich machen. Es sei ein Kern M 30 angenommen aus Transformatorblech IV mit der Eisenweglänge $l_e = 7$ cm und dem wirksamen Eisenquerschnitt $q_e = 0,42$ cm². Er habe eine Primärwicklung $w_p = 97$ Wdg. und eine Sekundärwicklung $w_s = 466$ Wdg. Schließlich sei er für den Anschluß eines Meßwerks mit Thermokreuz bestimmt, das 0,8 V bei 10 mA für Vollausschlag benötigt. Dann sind also die Sekundärdaten des Wandlers $I_s = 10$ mA und $U_s = 0,8$ V. Es ist nun nach Gl. (1) ... (7)

Tab. I

f	30	50	100	300	1000	3000	10 000	Hz
\mathfrak{B}	3080	1844	922	308	92,2	30,8	9,22	G
\mathfrak{H}	0,415	0,335	0,242	0,140	0,063	0,0295	0,0123	Oe
I_m	16,8	13,6	9,84	5,70	2,56	1,20	0,50	mA
I_m^2	2,82	1,85	0,968	0,324	0,066	0,014	0,003	$\times 10^{-4}$
I_p^2	25,86	24,89	24,01	23,36	23,11	23,05	23,04	$\times 10^{-4}$
I_p	50,8	50,0	49,0	48,3	48,1	48,0	48,0	mA

Tab. II

f	30	50	100	300	1000	3000	10 000	Hz
$\ddot{u} \frac{I_s}{I_p}$	0,984	1,00	1,02	1,033	1,038	1,040	1,040	
F	-1,6	0	+2	+3,3	+3,8	+4	+4	%

$$\ddot{u} = \frac{w_s}{w_p} = \frac{466}{97} = 4,80 \quad \ddot{u}^2 = 23,04$$

$$U_p = \frac{U_s}{\ddot{u}} = \frac{0,8}{4,8} = 0,1665 \text{ V}$$

$$\mathfrak{B} = \frac{U_p \cdot 10^8}{4,44 \cdot q_e \cdot w_p \cdot f} = \frac{0,1665 \cdot 10^8}{4,44 \cdot 0,42 \cdot 97 \cdot f} = \frac{92,2}{f_{[\text{kHz}]}} [\text{Gauß}]$$

$$I_m = \frac{\mathfrak{H} \cdot l_e}{0,4 \pi \sqrt{2} \cdot w_p} = \frac{7}{1,775 \cdot 97} \cdot \mathfrak{H} = 40,6 \mathfrak{H}_{[\text{Oe}]} [\text{mA}]$$

$$I_p^2 = I_m^2 + \ddot{u}^2 I_s^2 = I_m^2 + 23,04 \cdot 10^{-4}$$

$$F = \left(\frac{\ddot{u} I_s}{I_p} - 1 \right) 100 [\%]$$

Die Auswertung für verschiedene Werte von f erfolgt am besten in Tabellenform (Tab. I).

Als Stromverhältnis werde nun das bei $f = 50$ Hz vorhandene festgelegt. Man erhält also

$$\ddot{u}_1 = \frac{I_p}{I_s} = \frac{50,0}{10} = 5,0$$

so daß die Angaben des Thermokreuzmeßwerks bei diesem Wandler mit 5 zu multiplizieren wären. Die weitere tabellarische Auswertung ergibt dann für den Meßfehler dieses Wandlers die Tab. II.

Die Fehlerkurve dieses Wandlers wird demnach durch die ausgezogene Kurve in Abb. 5 dargestellt. Es sei noch bemerkt, daß hierbei die Eisen- und Kupferverluste des Wandlers und seine Wicklungs- oder gar außen angeschlossenen Kapazitäten noch nicht berücksichtigt sind. Als untere Grenzfrequenz kann man nun diejenige ansehen, bei der der Fehler ebenso groß aber negativ ist wie der bei der höchsten Frequenz (hier 10 000 Hz). Die untere Grenzfrequenz f_u ist hier also gleich 18 Hz. (Wird fortgesetzt)

Günstige Reichweite des Fernsehsenders Zürich

Seit Ende Juli strahlt der erste Fernsehversuchssender der Schweiz auf dem Uetliberg bei Zürich regelmäßige Versuchssendungen aus, die durch die günstigen Frequenzen im Kanal 3 (Bild 55,25 MHz, Ton 60,75 MHz) eine unerwartet große Reichweite haben. So können die Fernsehsendungen regelmäßig in ausgedehnter Bild- und Tonqualität in Süddeutschland in einer Entfernung von 140 km (Luftlinie) von Zürich empfangen werden. Das Stationsbild wurde am 17. August 1953, 21.40 Uhr mit einem Blaupunkt-Tischgerät „V 530“ unter Verwendung einer 3-Element-Richtantenne „Fesa 1200/3“ von Hirschmann (Faldipol, Reflektor, Direktor) aufgenommen. Trotz der relativ geringen Feldstärke, die der Sender am Empfangsort erzeugt, konnte Bildrauschen nicht beobachtet werden.

In der dreiwöchigen Empfangsperiode wurde ein einziges Mal für einen Zeitraum von etwa zehn Minuten während einer einstündigen Abendsendung ausgesprochen schlechter Empfang beobachtet. An diesem Abend fiel der Fernsehsender Taunus des Hessischen Rundfunks auf Kanal 8 mit ungewöhnlich hoher Feldstärke ein, so daß man den



Eindruck des Ortsempfangs hatte. Empfangen wurde mit dem gleichen Blaupunkt-Empfänger unter Verwendung einer Hirschmann-Breitbandantenne „Fesa 2100“ (4 Elemente, 2 Etagen). Da der Fernsehsender Taunus trotz 330 km Entfernung an einigen Abenden der Woche teilweise gut am Empfangsort aufgenommen werden kann, Zürich immer tadellos ankommt, stehen dort häufig zwei Fernsehprogramme zur Wahl.

9-Kreis-7-Röhren-Wechselstromsuper für UKML

Der Wunsch nach gutem UKW- und auch gutem Fernempfang im MW- und LW-Bereich mit einem Empfänger, der mit Röhren der 10er-Reihe bestückt ist, führte zur Konstruktion des nachstehend beschriebenen Gerätes. Durch eine Vorstufe wird die Eingangsempfindlichkeit wesentlich gesteigert, während Dreikreisbandfilter im Zwischenfrequenzteil die erforderliche Trennschärfe gewährleisten. Auf Besonderheiten der Schaltung wird hingewiesen. Das Mustergerät wurde mit einer Permeabilitätsabstimmung aufgebaut.

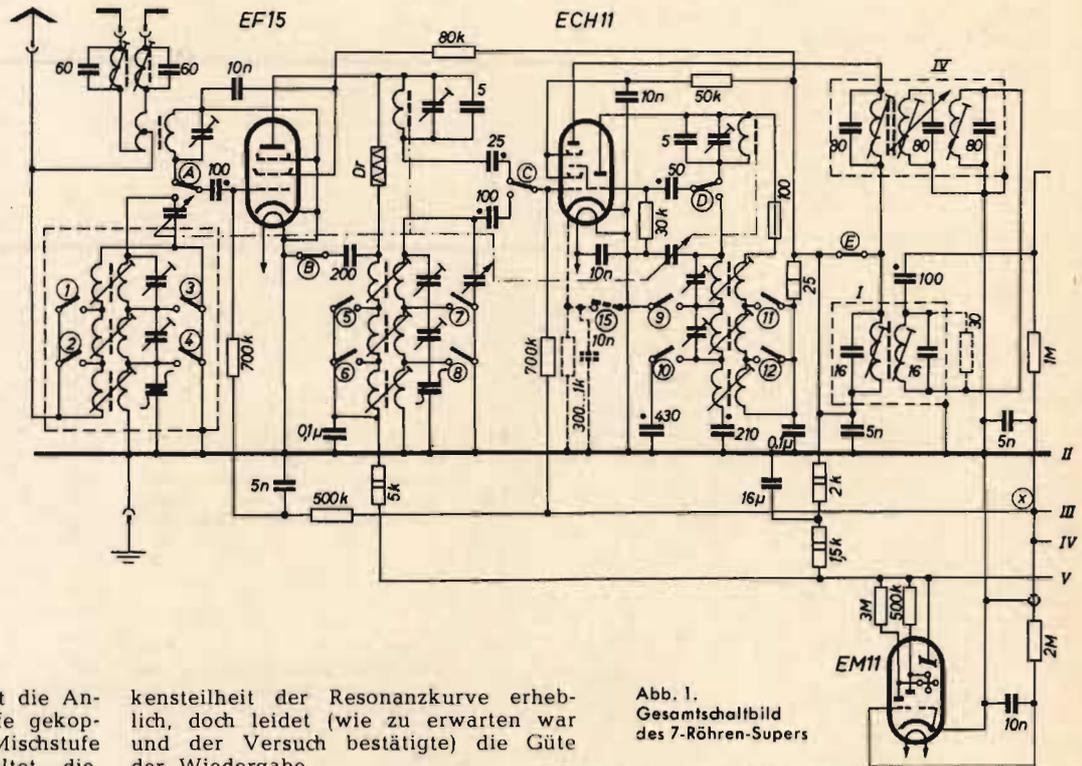


Abb. 1. Gesamtschaltbild des 7-Röhren-Supers

Auf den L-, M-, K-Bereichen ist die Antenne sehr fest an die Vorstufe gekoppelt. Im Mustergerät ist die Mischstufe auf volle Verstärkung geschaltet, die, wie Abb. 1 zeigt (gestrichelt gezeichnet), durch einen Widerstand von 300 Ohm bis 1 kOhm in der Katodenleitung der ECH 11 herabgesetzt werden kann. Schalter 15 ermöglicht den Kurzschluß des Widerstandes, falls man auf volle Verstärkung Wert legt.

Der erste Dreikreis-Bandfilter (IV) ist für Bandbreitenregelung*) vorgesehen. Man kann auch das zweite ZF-Bandfilter (V) regelbar ausführen. Versuche haben jedoch ergeben, daß die eingezeichnete Umwegkopplung die günstigste Lösung darstellt. Zwar steigern Vierkreisfilter die Trennschärfe durch die größere Flan-

kensteilheit der Resonanzkurve erheblich, doch leidet (wie zu erwarten war und der Versuch bestätigte) die Güte der Wiedergabe.

Für die Regelung ist eine Verzögerungsspannung von -2 V vorgesehen. Im NF-Teil ist die EF 11 ebenfalls geregelt, wenn auch der 1-MOhm-Gitterwiderstand ein zu starkes Zudrücken der Röhre verhindert. Statt der EL 11 kann auch eine EL 12 Verwendung finden. In diesem Fall muß der Katodenwiderstand 90 Ohm groß sein.

Die Klangregelung weicht etwas von der üblichen Schaltung ab. Sie gewährt eine genügende Baßanhebung, ohne die Höhen abzuschneiden. Die Tiefen sind angenehm weich, unverzerrt und naturgetreu. Die Wirkungsweise ist folgende: Nähert sich der Schleifer des Potentiometers (1 MOhm lin) dem Masseanschluß, so tritt eine Minderung der Baßanhebung ein, während gleichzeitig die hohen Tonlagen angehoben werden.

Im UKW-Teil ist der Eingang für 300 Ohm ausgelegt. Die Mittelanzapfung läßt den

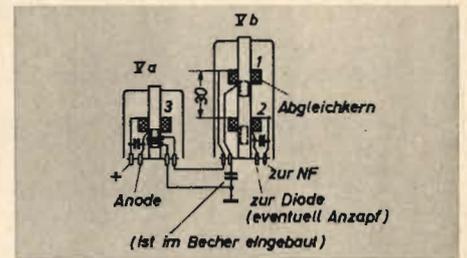


Abb. 5. Aufbau des BF Vb und Anschaltung des Einzelkreises Va. Die acht Kopplungswindungen 0,2 CuL werden etwa 1 mm ober- oder unterhalb des Spulenwickels 3 angebracht. Dementsprechend steht auch der Abgleichkern. Die acht Wdg. werden mit Trolitullösung festgelegt. Der äußere Abgang des Spulenwickels 1 wird vorsichtig abgelötet, eine Lötfahne eingezogen und das Spuleneinde dort angelötet. Die freie Seite des 80-pF-Kondensators wird an Masse gelegt und mit dem Masseanschluß des Bleches vom Bandfilter Vb verbunden. Kreise 2 und 3 bleiben unberührt. Die handelsüblichen ZF-Bandfilter haben meistens eine Kreiskapazität von 160 pF

*) Berechnung von Bandfiltern: FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 9, S. 258, H. 10, S. 290, H. 11, S. 322, H. 22, S. 662; Dreikreisbandfilter: Bd. 7 [1952], H. 15, S. 413; Vierkreisbandfilter: Bd. 6 [1951], H. 12, S. 322, H. 20, S. 562 (mit Nachtrag Bd. 7 [1952], H. 1, S. 14) und Bd. 8 [1953], H. 10, S. 298.

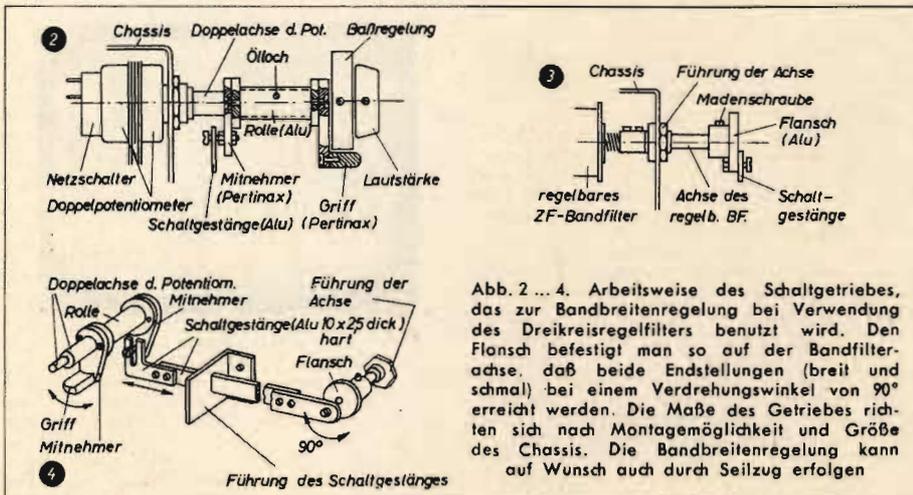
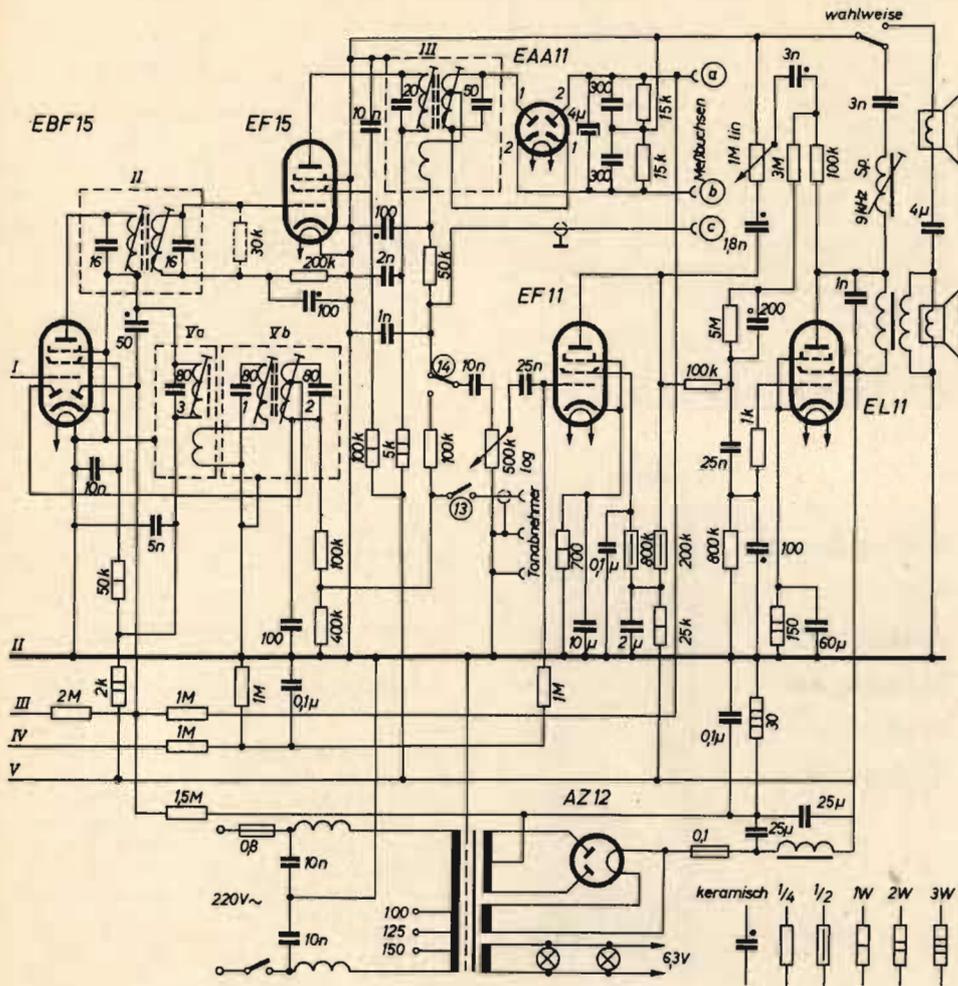


Abb. 2... 4. Arbeitsweise des Schaltgetriebes, das zur Bandbreitenregelung bei Verwendung des Dreikreisregelfilters benutzt wird. Den Flansch befestigt man so auf der Bandfilterachse, daß beide Endstellungen (breit und schmal) bei einem Verdrehungswinkel von 90° erreicht werden. Die Maße des Getriebes richten sich nach Montagemöglichkeit und Größe des Chassis. Die Bandbreitenregelung kann auf Wunsch auch durch Seilzug erfolgen

Anschluß eines 60-Ohm-Kabels zu. Ein Schiebeshalter eigener Konstruktion ermöglicht die Abtrennung der L-M-K-Schaltenelemente. Die Verbindungen sind so kurz wie möglich zu halten und nicht mit anderen in unmittelbarer Nähe befindlichen Leitungen parallellaufend zu verlegen. Im Zwischenkreis lötet man den Kondensator am Fußpunkt der Drossel unmittelbar an und führt den Erdanschluß des Schalters möglichst kurz an die Katode der EF 15. Im Oszillator (Colpitts-Schaltung) wird die Anodenspannung über einen 100-Ohm-Widerstand direkt an die Anode oder über einen Mittelabgriff der Spule zugeführt. Bei schlecht schwingender ECH 11 verwendet man an Stelle des 100-Ohm-Widerstandes eine Drossel, die die gleichen Werte hat



hinten: Netzteil mit Schalter und Sicherungen, Heizleitungen, Endröhre und NF-Vorstufe bis zum Lautstärkeregl. Danach werden die Bandfilter, die Dioden usw. geschaltet. Durch kurze eingestreute Proben und Messungen verhindert man lange Fehlersuche. Funktionierte AM, dann arbeitet man auf FM weiter. Schon beim Aufbau des AM-Teiles achte man darauf, daß jeder Kreis und die dazugehörige Röhre einen gemeinsamen Massebezugspunkt oder Erdpunkt (bei Verwendung einer starken Erdleitung) haben. Bezugspunkt ist immer die Katode der Röhre. Dementsprechend ergibt sich eine kurze, sternförmige Leitungsführung um die Röhre herum. Die Spannungsteilerwiderstände werden auf kleinen Lötleisten untergebracht, der Entkopplungskondensator liegt an der Katode der betreffenden Röhre. Auf einer anderen Lötleiste werden die Kondensatoren und Widerstände des NF-Teiles und der Gegenkopplung befestigt. Die Leitungen zum Lautstärkeregl. und von da zur EF11 sind abzuschirmen, ebenfalls die Tonabnehmerleitungen und die Leitung zur Meßbuchse „c“.

Die Beschaltung des AM-Teiles ist bis auf die Abschirmung zwischen Vor- und Zwischenkreis unkritisch. Zwischen Gitter—Anode sind in die vorgesehenen Schlitze der Röhrensockel Abschirmbleche einzufügen, die einerseits in die Vertiefung der Röhre hineinragen und etwa 4...5 cm hoch im Chassis stehen. Diese Abschirmbleche können als zentraler Erdpunkt für Katode und Schaltmittel der einzelnen Röhre verwendet werden. Die Gitter- und Anodenanschlüsse sind wegen der Empfindlichkeit der UKW-Schaltung kurz durchzuführen. Die ECH 11

wie die Drossel im Vorkreis. Ebenso kann man den Gitterableitwiderstand zwischen 20 und 50 kOhm wählen. Im ZF-Verstärker wird die Anodenseite des ersten 10,7-MHz-Bandfilters bei AM durch den Schiebeshalter überbrückt. Der Anodenkreis des Filters liegt am Fußpunkt des AM-Filters, um eine Beeinträchtigung der Bandbreite auf L-M-K zu vermeiden. Im Gegensatz hierzu befindet sich der Gitterkreis vor dem L-M-K-Filter direkt am Gitter der EBF 15. Beim Aufbau stellt man die Filter dicht nebeneinander und macht die Anschlüsse so kurz wie möglich. Die EF 15 erhält keine Regelspannung und dient als Begrenzer. Zur Erhöhung der Bandbreite kann man 30...50-kOhm-Widerstände parallel zu den Gitterkreisen der 10,7-MHz-Bandfilter schalten. Die Koppelspule im Radiodetektor muß direkt an der Lötfläche durch 100 pF abgeblockt werden. Für UKW greift man die Regelspannung an Anode 2 der EAA 11 ab und schließt sie über 1...3 MOhm an die Regeldiode der EBF 15 an. Zu beachten ist, daß der Anode 1 die Katode 2 gegenübersteht, und die Anschlüsse nicht verwechselt werden dürfen. Die mit a, b, c bezeichneten Meßbuchsen kann man weglassen, sie erleichtern jedoch die Arbeit.

Schaltungshinweise

Bei Ausführung der Schaltung des Empfängers beginnt man am besten von

Abb. 7. Im Mustergerät verwendetes Abstimmaggregat für UKW. Der gesamte Bereich von 87...105 MHz wird durch die Dämpfung mit Hilfe eines Alu-Rohres, das durch die Spulen geführt wird, bestrichen. An Stelle des Alu-Rohres (8x1 mm Ø) kann man Messing- oder Kupferrohr verwenden

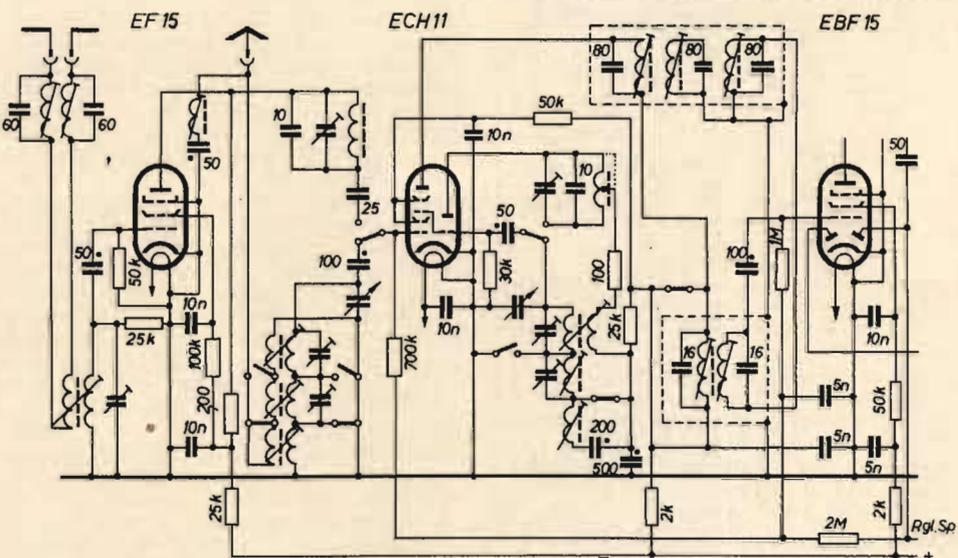
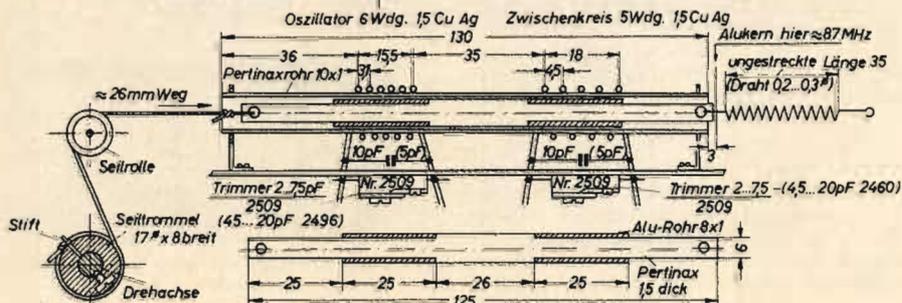


Abb. 6. Eingangsschaltung, die man beim Aufbau eines 6- oder 7-Kreis-Supers verwenden kann. Bei Anwendung des UKW-Variometers nach Abb. 7 wird der Zwischenkreis nach dem Gesamtschaltbild angeschlossen. Soll die UKW-Abstimmung mit UKW-Drehkos vorgenommen werden, wird Kopplungs-C (25 pF) an einen Anzapf 1 Wdg. unterhalb der Anode der EF 15 (Vorröhre) angeschlossen. Der UKW-Drehko liegt parallel zur gesamten Spule. Stator und Rotor müssen isoliert sein. Die Zwischenkreisspule hat bei Verwendung von Drehkos etwa 3,5 Wdg., die Oszillatortspule nur 3 Wdg. Beide Spulen sind auf eine Gesamtlänge von etwa 15 mm auseinanderzuziehen



und die Röhre der HF-Vorstufe neigen leicht zum Klingen, das sich jedoch durch andere Erdpunkte für diese Röhren beiseitigen läßt. Die Erdpunkte können direkt am Chassis oder am Erdpunkt der vor- oder nachgeschalteten Röhre liegen

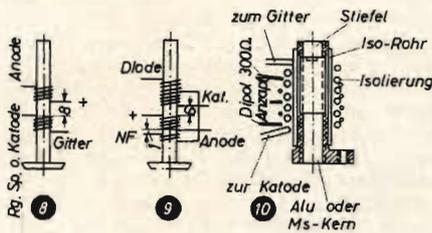


Abb. 8. Aufbau des 1. und 2. ZF-Bandfilters für UKW. Als Abschirmung wird eine 30-mm- Φ -Alu-Haube verwendet. Abb. 9. Detektorfilter, ebenfalls durch eine Haube (30 mm Φ) abgeschirmt. Abb. 10. Aufbau des UKW-Eingangskreises. Die Antennenwicklung kann, wenn sie gut isoliert wird, zwischen die Gitterwicklungen gelegt werden. Falls der Vorkreis gedämpft werden muß, kann man dazu eine Aluminium-, Messing- oder Kupferschraube (M 7 \times 1, 15 mm lang) nehmen. Der in Abb. 1 gezeichnete Trimmer muß geringe Kapazität (1 ... 7 pF) haben und kann weglassen werden, wenn der Vorkreis breitbandig ist

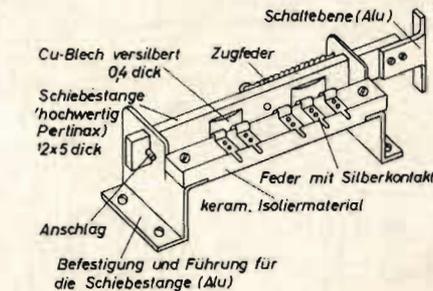
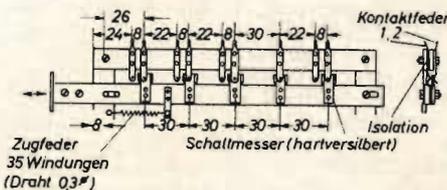


Abb. 11 u. 12. Zwei verschiedene Ausführungen des selbstgebauten Schiebeshalters. Kreisschalter mit keram. Ebenen lassen sich ebenfalls verwenden

(durch Versuch zu ermitteln). Die Heizleitung wird (ebenfalls nach Versuch) an der günstigsten Stelle geerdet. Meistens erwies sich der Erdpunkt der EBF 15 als günstig. Die Schaltbilder sind so gezeichnet, wie die Erdpunkte im Mustergerät liegen. Soll der Ausgangsübertrager auf dem Chassis montiert werden, dann kann eine Brummeinstreuung vom Netztrafo durch Drehen und gegebenenfalls auch durch Kippen des Ausgangsübertragers verhindert werden. (Prüfung vor dem Einbau und Einschalten des Trafos durch Anschließen eines Kopfhörers an die Primärwicklung.)

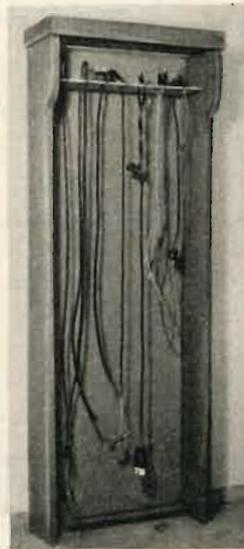
Der Boden des Gehäuses wurde mit Bohrungen und mit einer Montageöffnung versehen, um den eingebauten Empfänger abgleichen und eventuell reparieren zu können, ohne das gesamte Chassis, das durch vier Schrauben M 5 an Gleitschienen gehalten wird, herausnehmen zu müssen. Der Spulensatz im Mustergerät wurde aus Siemens-Teilen zusammengesetzt und zweckentsprechend umgewickelt. Auch handelsübliche Spulensätze können benutzt werden. Ihre Verwendung erleichtert die Arbeit sehr. Eine Versilber-

ung der Drähte für die UKW-Spulen ist ratsam. Die Drossel im Vorkreis stellt man aus einem $1/2$... 1-W-Widerstand von 10 ... 100 kOhm her, den man mit 0,15-CuL-Draht vollwickelt. Die Enden sind gut zu verlöten. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Leitungen möglichst kurz zu halten sind (nicht über 6 cm). Hinweise auf eine Reflexschaltung zur Röhreneinsparung, Angaben für den Selbstbau des Spulensatzes und ausführliche Abgleichvorschriften folgen im zweiten Teil.

Werkstattwinke

Hilfsgestell für Anschlußleitungen und Zubehör

Abb. 1. Gesamtansicht des Hilfsgestells



Für Messungen, Prüfungen, Versuchsaufbauten usw. werden in Werkstätten verschiedene Anschlußleitungen mit Bananensteckern, Laborsteckern, Bügeleisensteckern usw. benötigt. Es ist eine alte Erfahrungstatsache, daß der Verschleiß von Anschlußleitungen und des Zubehörs relativ groß ist; mancher, der schnell einen Stecker benötigt, zieht das Abmontieren eines Steckers der Neubeschaffung vor. Eine genaue Buchführung über die Materialverluste an Anschlußleitungen und Zubehör würde in den meisten Werkstätten überraschende Resultate zeigen. Abgesehen davon ist es immer unzuweckmäßig, Anschlußleitungen suchen oder zusammenstellen zu müssen, wenn sie griffbereit zur Hand sein sollten. Eine zweckmäßige Lösung dieser Werkstattprobleme bietet ein vom Verfasser entworfenes Hilfsgestell für Anschlußleitungen und Zubehör. Dieses Gestell ist so ausgeführt, daß die erforderlichen Anschlußleitungen übersichtlich aufbewahrt werden können. Das Fehlen einer Anschlußleitung fällt sofort auf. Außerdem besteht die Möglichkeit, das für Leitungskupplungen, für die Herstellung von

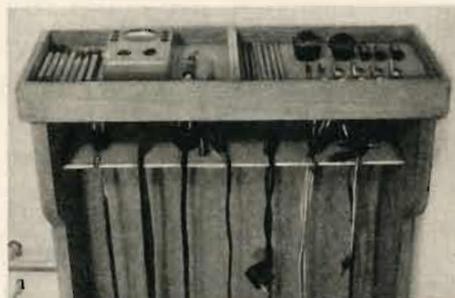


Abb. 2. Ansicht von oben mit Fächern für die Aufbewahrung von Zubehör

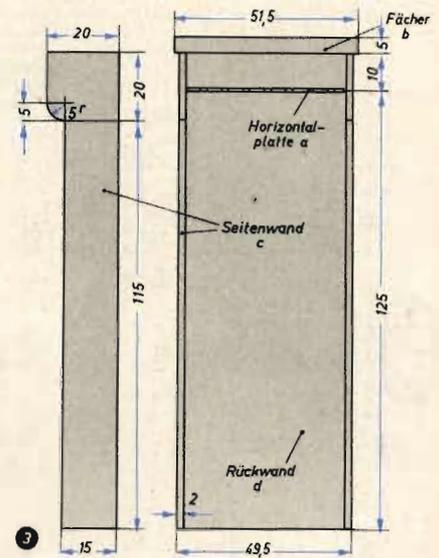


Abb. 3. Maßskizze für das Hilfsgestell

Anschlüssen usw. notwendige Kleinmaterial am gleichen Ort griffbereit unterzubringen.

Abb. 1 zeigt die Gesamtansicht des Hilfsgestells. Es besteht aus einem Holzrahmen mit Rückwand, in dessen oberen Teil eine mit Ausschnitten versehene Horizontalplatte a (s. auch Abb. 3 u. 4) eingelassen ist. Da die Anschlußleitungen für den Laborbedarf eine Durchschnittslänge von etwa 1 m aufweisen, genügt eine Gesamthöhe von etwa 1,25 m für die Unterbringung der Anschlußkabel. Zwischen der Horizontalplatte a und der Deckplatte mit den Fächern b besteht ein Abstand von etwa 10 cm; er ist ausreichend groß, um auch Mehrfachstecker und abgeschirmte Stecker für Netzanschlußgeräte und elektroakustische Anlagen unterbringen zu können. Die Leitungen werden in die Ausschnitte der Horizontalplatte a gehängt. Die beiden 1,35 m hohen Seitenwände bestehen aus massivem Holz. Die Rückwand ist eine stabile Holzfaserverplatte. Die Ausschnitte auf der Horizontalplatte a sind 50 mm tief und 6 mm breit. Ihre Abmessungen richten sich nach den jeweils verwendeten Leitungen oder Kabeln. Die Deckplatte wurde mit einem 50 mm hohen, etwa 12 mm starken Rahmen ausgestattet, der 51,5 mm \times 21,5 mm groß ist und durch eine in der Mitte angebrachte Holzleiste in zwei Fächer auf-

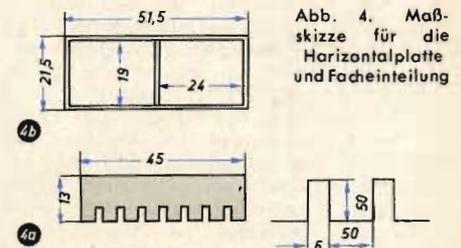


Abb. 4. Maßskizze für die Horizontalplatte und Facheinteilung

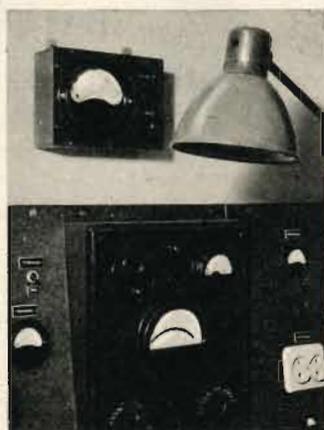
geteilt wird. Dieser Rahmen kann, wie die Fotos zeigen, einfach an den Hauptrahmen vorn und seitlich gegengesetzt werden und schließt hinten mit einer niedrigen Leiste bündig ab. Die Fächer eignen sich sehr gut für die Aufbewahrung von Krokodilklemmen, Bananensteckern, Verteilern, Kabelschuhen, Abgleichwerkzeugen und sonstigen Kleinteilen, die stets griffbereit vorhanden sein müssen. Im linken Fach wurde z. B. ein Leitungs-

prüfer mit zugehörigen Tastspitzen und einer Universal-Abgreifklemme aufbewahrt. Im Bedarfsfall ist es leicht möglich, durch Aufstocken einer weiteren unterteilten Platte Raum für anderes Zubehör zu schaffen (z. B. Kopfhörer, Testmikrofon usw.). Durch Einfügen weiterer Zwischenwände lassen sich gegebenenfalls kleinere Zubehörteile, wie Klemmen, Schrauben, Muttern, Lötösen usw., unterbringen.

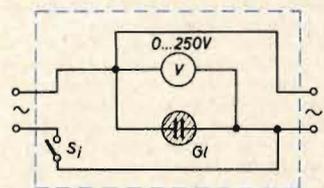
Trenn- und Kontrollgerät

In der Werkstatt ist ein Hilfsgerät von großem Vorteil, das eine Netzkontrolle, zugleich aber auch die Unterbrechung bzw. Einschaltung des gesamten Netzstromes erlaubt. Die Abtrennung des Lichtnetzes, z. B. nach Betriebsschluß, gibt dem Werkstattleiter die Gewißheit, daß alle Verbraucher abgeschaltet sind. Weiterhin können aber auch bei irgendwelchen Gefahrenmomenten sämtliche Arbeitstische im Bruchteil einer Sekunde vom Netz getrennt werden, eine Vorsichtsmaßnahme, auf die keine Werkstatt verzichten sollte, in der an Geräten mit hohen Betriebsspannungen (Fernsehempfänger, Verstärker, Sender) gearbeitet wird.

Wie das Schaltbild zeigt, besteht das Hilfsgerät aus dem Sicherungsautomaten S_i , der gleichzeitig den Trennschalter darstellt, aus dem Meßinstrument V (0...250 V) und aus der Glimmlampe Gl . Auf die Glimmlampe sollte keinesfalls verzichtet werden, da sie stets anzeigt, ob die Werkstücke unter Spannung stehen. Das Trenn- und Kontrollgerät muß in der Werkstatt an leicht erreichbarer Stelle angebracht werden. Es wird in einem kleinen Isolierstoffgehäuse (etwa mit den



Trenn- und Kontrollgerät, über einem Arbeitsplatz an der Wand leicht zugänglich angebracht



Schaltung des Trenn- und Kontrollgerätes

Abmessungen 200×150×70 mm) eingebaut. Glimmlampe und Sicherungsautomat liegen an der Frontseite rechts neben dem Meßinstrument. Im Mustergerät wurde als Voltmeter ein preiswertes Weicheiseninstrument mit einem Flanschdurchmesser von 150 mm verwendet.

FT-AUFGABEN

Zur Wiederholung • Vorbereitung • Prüfung

Dieses Mal...

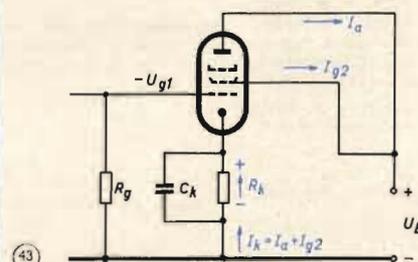
Wie berechnet man eine Katodenkombination?

Mit dem Begriff „Katodenkombination“ bezeichnet man die Parallelschaltung von Katodenwiderstand mit dem Katodenkondensator. Der Katodenwiderstand dient zur automatischen Erzeugung der Gittervorspannung.

Das Steuergitter der Verstärkerröhre muß eine so große negative Spannung gegen die Katode bekommen, daß auch bei den höchsten Spitzen der angelegten Steuerspannung das Gitter immer noch negativ bleibt, damit kein Gitterstrom fließt.

Die Vorspannung kann auf verschiedene Weise gewonnen werden: Aus einer Batterie (Kofferempfänger), durch Gleichrichtung einer Wechselspannung (Audion, Oszillator), durch einen Spannungsabfall an einem Widerstand in der Minusleitung im Netzteil (halbautomatisch) und schließlich durch einen Katodenwiderstand.

Maßgebend für den Spannungsabfall ist der durchfließende Strom. Bei einer Triode ist es der Anodenstrom, der in der Zuleitung



zur Röhrenkatode zurückfließt. Bei einer Pentode ist der Katodenstrom gleich der Summe von Anoden- und Schirmgitterstrom (Abb. 43):

$$I_k = I_a + I_{g2} \quad (67)$$

Für jede Röhre ist aus der Röhrentabelle oder aus dem Kennlinienblatt die erforderliche Gittervorspannung zu entnehmen. Der Katodenwiderstand ist nun einfach nach dem Ohmschen Gesetz zu berechnen:

$$R_k = \frac{U_{g1}}{I_k} \quad (68)$$

Durch den Spannungsabfall am Katodenwiderstand wird die Katode gegenüber Masse positiv. Das Gitter ist mit Masse verbunden, und an dem Gitterableitwiderstand findet kein Spannungsabfall statt, da ja kein Gitterstrom fließt. Das Gitter ist also jetzt gegenüber der Katode negativ gemacht worden. Die Polung ergibt sich auch aus den eingezeichneten Pfeilen in der Abbildung.

Die automatische Erzeugung der Gittervorspannung hat Vor- und Nachteile. Zu den Vorteilen gehört, daß beim Absinken der Betriebsspannung der Anodenstrom kleiner wird und sich damit automatisch auch die Gittervorspannung verringert, so daß der richtige Arbeitspunkt auf der Kennlinie erhalten bleibt.

Als Nachteil könnte man werten, daß bei der Steuerung der Röhre mit einer Wechselspannung (HF oder NF) der Anodenstrom im gleichen Rhythmus und damit auch die am Katodenwiderstand erzeugte Gittervorspannung schwankt.

Diese Spannungsschwankungen sind um 180° phasenverschoben gegenüber der angelegten Steuerspannung, so daß eine Gegenkopplungswirkung eintritt. Wir sprechen von einer „Stromgegenkopplung“.

Es ist nicht schwer, diese Gegenkopplung zu vermeiden. Man braucht nur die Spannungsschwankungen durch einen genügend großen Parallel-Kondensator zu glätten. Man rechnet als Richtwert, daß der Wechselstromwiderstand des Kondensators $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ des Katodenwiderstandes haben soll, und zwar bei der tiefsten vorkommenden Frequenz. Daraus ergibt sich die hohe erforderliche Kapazität in NF-Stufen.

Man braucht nur die Spannungsschwankungen durch einen genügend großen Parallel-Kondensator zu glätten. Man rechnet als Richtwert, daß der Wechselstromwiderstand des Kondensators $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ des Katodenwiderstandes haben soll, und zwar bei der tiefsten vorkommenden Frequenz. Daraus ergibt sich die hohe erforderliche Kapazität in NF-Stufen.

Frage 57

Wie groß muß der Katodenwiderstand sein, damit bei einem Anodenstrom von 10 mA und einem Schirmgitterstrom von 2,5 mA eine Gittervorspannung von -2 V erzeugt wird?

Antwort 57

$$I_k = I_a + I_{g2} = 10 + 2,5 = 12,5 \text{ mA}$$

$$R_k = \frac{U_{g1}}{I_k} = \frac{2}{12,5} = 0,16 \text{ k}\Omega = 160 \Omega$$

Dies sind die Daten der EF 80.

Frage 58

Für eine EL 41 ist die Katodenkombination für eine untere Grenzfrequenz von 30 Hz zu errechnen.

Antwort 58

Aus der Röhrentabelle:

$$I_a = 36 \text{ mA}, I_{g2} = 5,2 \text{ mA}, U_{g1} = -7 \text{ V}$$

$$R_k = \frac{U_{g1}}{I_k} = \frac{7}{36 + 5,2} = 0,17 \text{ k}\Omega = 170 \Omega$$

$$R_C = 0,2 \cdot R_k \approx 34 \Omega$$

$$C = \frac{10^6}{2\pi \cdot f \cdot R_C} = \frac{10^6}{2\pi \cdot 30 \cdot 34} = 156 \mu\text{F}$$

Frage 59

Welchen Wert muß in der HF-Stufe eines Zweikreislers der Katodenkondensator haben, wenn $R_k = 500 \Omega$ ist?

Antwort 59

$$R_C = 0,2 \cdot 500 = 100$$

Untere Grenzfrequenz angesetzt mit 150 kHz für den Langwellenbereich.

$$C = \frac{10^{12}}{2\pi \cdot f \cdot R_C} = \frac{10^{12}}{2\pi \cdot 150000 \cdot 100} = 1000 \text{ pF}$$

... das nächste Mal:

Über den Isolationswert von Kopplungskondensatoren

Deutsche Meisterschaften



für Fernlenkmodelle

Die vom Deutschen Aeroclub-Ausschuß für Fernlenkmodelle gemeinsam mit dem Augsburger Verein für Luftsport E. V. am 8. und 9. August 1953 auf dem ehemaligen Messerschmitt-Flugplatz durchgeführten Meisterschaften für Fernlenkmodelle zeigten, daß dieser Sport ähnlich wie im Ausland auch in Deutschland bereits einen größeren Interessentenkreis gefunden hat.

Nach einer Erläuterung der Bestimmungen über den Betrieb von Anlagen zur Funk-Fernsteuerung von Modellen wurden die Regeln des Wettbewerbs und die einzelnen vorgeschriebenen Flugmanöver besprochen.

Die Bewertung der Modelle erfolgte nach der allgemeinen Wettbewerbsordnung für Fernlenkmodelle (veröffentlicht in den Nachrichten des Deutschen Aeroclub Nr. 24 [1952]).

Bei dem einen zu bewertenden Programm, das am besten wohl als Zielflugprogramm zu bezeichnen ist, muß das betreffende Modell folgende Flugmanöver durchführen: Das Modell fliegt zweimal die Figur einer Acht um zwei Masten, die in einem Abstand von 360 m voneinander aufgestellt sind. An jeden Pfosten ist ein Beobachter zu stellen, der anzeigen muß, wann das Modell den Mast umflogen hat. Start und Landeplatz liegen zwischen den beiden Masten oder an einer von der Wettbewerbsleitung angegebenen Stelle. Nach dem Start soll der erste Mast angesteuert und in einer Links- oder Rechtskurve umflogen werden. Danach ist der zweite Mast anzusteuern und in der entgegengesetzten Richtung zu umfliegen. Der Kurs ist noch ein zweitesmal zu wiederholen. Den Abschluß bildet die Ziellandung. Das Modell muß in einer normalen Art gelandet werden, der Abstand der ersten Bodenberührung von dem Zielpunkt wird gemessen. Die Art der Durchführung dieses Programmes wird durch ein bestimmtes Punktsystem bewertet.

Bei dem anderen Programm, das man als kombiniertes Zielflug- und Geschicklichkeitsprogramm bezeichnen kann, sind folgende Flugmanöver durchzuführen:

Start und Steigflug bis zur vorgesehenen Flughöhe.

Waagerechter Vollkreis rechts: eine vollständige Wendung um 360 Grad ohne Veränderung der Flughöhe.

Waagerechter Vollkreis links: wie vorbeschrieben, jedoch entgegengesetzter Kurs.

Horizontale Acht: Vollkreis in einer Richtung, welchem unverzüglich ein Vollkreis in der entgegengesetzten Richtung mit gleichem Durchmesser folgen muß. Beginn und Abschluß der Figur liegen an der gleichen Stelle. Das Manöver ist in einer horizontalen Ebene auszuführen ohne irgendwelchen Höhenverlust.

Spinne: Spiralsturz in einem Neigungswinkel von mindestens 30 Grad über drei Umdrehungen mit anschließender Rückkehr in die horizontale Fluglage.

Vollkreis in einer vertikalen Ebene mit anschließender Rückkehr in die horizontale Fluglage.

Kürprogramm: bestehend aus Flugmanövern, die vorstehend nicht aufgezählt sind, oder aus der Kombination von zwei oder mehreren aufgezählten Manövern. Eine genaue Beschreibung des vorgesehenen Programms ist vor dem Start den Punktrichtern und dem Startleiter zu übergeben.

Anschließend an die Flugprogramm-Manöver ist eine Ziellandung durchzuführen. Für Flugmanöver steht eine Zeit von 15 Minuten zur Verfügung. Die Teilnehmer mit Segelflugmodellen konnten sowohl das erste als auch das zweite Programm wählen, wobei jedoch das erste Programm in Verbindung mit den ferngesteuerten Flugmanövern die Ausnützung thermischer Aufwinde durch entsprechende Steuerung vom Boden ermöglicht.



Dipl.-Ing. W. Lang, Leiter des Ausschusses für Fernlenkmodelle im Deutschen Aeroclub, startet das ferngesteuerte Segelflugmodell von Bümler. Das obere Bild zeigt das interessante Modell im Flug

Am Samstagnachmittag wurden von den Teilnehmern bei Probeflügen schon sehr gute Flugleistungen gezeigt.

Obwohl für die Funkfernsteuerung von Modellen drei verschiedene Betriebsfrequenzen, und zwar 13 560 kHz, 27 120 kHz und 465 MHz vorgesehen sind, wurde bei dem Augsburger Wettbewerb ausschließlich die Frequenz 27,12 MHz benutzt. Demzufolge konnte nur immer einem Teilnehmer gestattet werden, seine Anlage in Betrieb zu setzen; daher wurde auch die Teilnehmerzahl begrenzt.

Voraus kann aber schon festgestellt werden, daß hinsichtlich der Senderanlagen quartzgesteuerte Sender, die ihren Strombedarf über einen Akku (Auto-Batterie) durch Zerhacker entnehmen, im Vorteil zu jenen Sendern waren, die ihren Strombedarf aus Trockenbatterien deckten. Bei den Empfängeranlagen wurden neben bewährten ausländischen Schaltungen neue deutsche Schaltungen erprobt, die ihre Leistungsfähigkeit mit deutschen Industrie-Röhren unter Beweis stellen.

Neben der rein funktchnischen Leistung der Fernsteuerung zeigte der Wettbewerb, daß die mechanische Entwicklung, d. h. die Übertragung der Steuerkommandos auf das oder die Ruder, von ausschlaggebender Bedeutung ist. So war z. B. in dem erfolgreichen Modell der Gebrüder Stegmeier ein einfacher Superhet-Empfänger, wie er in Kofferempfängern Verwendung findet, eingebaut. Über ein Zungenrelais wurden die verschiedenen vom Empfänger aufgenommenen Kommandos auf pneumatischem Weg (Start, Zielflug, Kurven und Figurenflug, sowie Motordrosselung und Fallschirmabwurf) ausgelöst.



Segelflugmodell mit eingebauter Empfängeranlage, System W. Hershberger

Aufnahmen vom Verfasser



Das erfolgreiche ferngesteuerte Motor-Flugmodell von Karl-Heinz Stegmeier im Flug

Das ferngesteuerte Flugmodell von Ing. Bigalke aus Stierhöfsetten war ein sehr schönes Doppelrumpfmodell, das nach Katapultstart schöne Ziel- und Kurvenflüge durchführte. Leider war die Motorleistung für dieses schwere Modell (es wog gerade 5 kg) nicht ausreichend, um ein befriedigendes Kunstflugprogramm damit zu fliegen.

Ausgezeichnet flogen der „Fieseler Storch“ von Heinz Lichius (Köln) und die kleineren Flugmodelle der Braunschweiger Modellsportler. Einige ferngesteuerte Segelflugmodelle flogen gleichfalls befriedigend und waren (wie die leichteren Motormodelle) wohl in der Lage, gesteuert zu werden; bei der unter der Windgeschwindigkeit liegenden Eigengeschwindigkeit konnten sie jedoch nicht den im Zielflug vorgesehenen Wendepunkt erreichen und gingen zum Teil gesteuert nach langer Zeit weit vom Ziel zur Landung. Das funkferngesteuerte Segelflugmodell von Julius Bümler (Darmstadt) konnte nach Durchführung des Zielflugprogrammes mit Erfolg in ein Aufwindgebiet gesteuert und vom Boden aus über 1½ Stunden durch Funkfernsteuerung in diesem Aufwindgebiet gehalten werden. Es erreichte eine Höhe von etwa 1500 m und flog dann außer Sicht. Am nächsten Tag wurde es in einem kleinen Weiler bei Fischach in Schwaben wieder aufgefunden. (Entfernung etwa 25 ... 30 km Luftlinie.) Dieser erste nachweisbar ferngesteuerte Thermikflug eines Segelflugmodells hat den Beweis erbracht, daß ferngesteuerte Segelflugmodelle sehr gut zur Auswertung thermischer Aufwindgebiete geeignet sind und in der Art sogenannter Pfadfinderflüge für bemannte Segelflugzeuge vorher eingesetzt werden können.

Der als Gast bei dem Wettbewerb anwesende William Hershberger startete ein Modell mit einer einfachen Einkanalsteuerung. Mit diesem Modell wurden nur mit Betätigung des Seitenleitwerkes genaue Kursflüge, sehr schöne Figurenflüge, unter anderem Loopings und Steilspiralen mit anschließender Ziellandung vorgeführt. Auch mit einfachen Steueranlagen sind also durchaus befriedigende Ergebnisse zu erreichen. Neben funktchnischen und feinmechanischen Kenntnissen sind für den erfolgreichen Einsatz von funkfern gesteuerten Flugmodellen vor allem auch fliegerische Erfahrungen erforderlich; gewissermaßen muß sich der Erbauer eines funkfern gesteuerten Modells als „Pilot“ am Boden betrachten. Die Fortschritte auf dem Gebiet der Fernlenkung von Modellen wurde jedenfalls durch die interessante Veranstaltung in Augsburg unter Beweis gestellt.

Für die Meisterschaften 1954 wäre zu empfehlen, daß schon rechtzeitig (vielleicht Ende dieses Jahres) der Wettbewerbs-Zeitpunkt und die Wettbewerbsregeln festgelegt würden. Außerdem sollten sich die Fernlenk-Meisterschaften nicht nur auf Flugmodelle beschränken, sondern auch auf Schiffs- und Fahrzeugmodelle (Automodelle) erweitert werden. Ferner müßten sich noch in größerem Maße wie bisher den Modellsportlern Funkamateure zur Verfügung stellen, um damit dem technischen Fortschritt und dem Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Funkfernsteuerung eine breitere Basis zu geben. Bei zukünftigen Wettbewerben könnten z. B. nicht nur die Modelle bewertet werden, die ein Programm durchführen, sondern auch diejenigen Modelle, die durch neuartige, konstruktive Lösungen Wissenschaft und Technik neue Wege zeigen.

Die FUNK-TECHNIK wird in den folgenden Heften Beiträge bekannter Spezialisten der drahtlosen Fernsteuertechnik veröffentlichen. Bauanleitungen von Segelflugmodellen enthält die Zeitschrift „Modell-Technik und Sport“ (z. B. Bauplanserie, Folge 2).

Ergebnisse

Zielflugprogramm für Motormodelle (Ripmax-Kurs): 1. Franz Goedecker (Mainz-Gonsenheim), 2. Heinz Lichius (Köln-Wahn). Kombiniertes Zielflug- und Geschicklichkeits-Programm für Motormodelle (Ripmax- und Taplin-kurs): 1. Karl-Heinz Stegmeier (Offenbach), 2. Bernhard Bigalke (Stierhöf-stetten, Mittelfranken). Zielflugprogramm für Segelmodelle: Julius Bümmler (Darmstadt), Ernst Pfister (Darmstadt).

Baupreise: Karl-Heinz Stegmeier (Offenbach), Heinz Lichius (Köln-Wahn), Dipl.-Ing. Bähring, Bernhard Bigalke (Stierhöf-stetten), Fr. Träger (Fürsten-feldbruck), Walter Freter (München), Braunschweiger Gruppe (Reichert).
A. L.

Von Sendern und Frequenzen

Neue Frequenzen für Fernsehsender

Der NWDR-Fernsehsender Hamburg und der Fernsehsender Berlin sind auf die Frequenzen des Stockholmer Wellenplanes umgestellt worden. Der Fernseh-sender Hamburg strahlt jetzt sein Programm auf Kanal 9 (202 ... 209 MHz) aus, während der Fernsehsender Berlin im Kanal 7 (188 ... 195 MHz) arbeitet.

Wellentausch Lübeck—Bungsberg

Zur Vermeidung von Störungen, die zwischen der Lübecker UKW-Frequenz des NWDR und anderen Funkdiensten auftraten, werden die Wellen der UKW-Sender Bungsberg und Lübeck untereinander ausgetauscht. Ab 1. September 1953 arbeiten deshalb der Sender Bungsberg auf der Frequenz 95,7 MHz und der UKW-Sender Lübeck auf der Frequenz 87,9 MHz.

Tagungen und Kongresse

Fernsehtagung in Bad Königstein (Taunus)

Die *Fernseh-Technische Gesellschaft* veranstaltet in der Zeit vom 1. bis 3. Oktober 1953 in den Räumen des Kurhauses von Bad Königstein eine Fernseh-tagung. Die Tagung ist für die Mitglieder der FTG und geladene Gäste bestimmt und umfaßt eine Serie hochinteressanter Fachvorträge der bedeutendsten deutschen Fernseh-Techniker. Das Sekretariat des Tagungs-büros wird von den Herren Dr. Möller und Dipl.-Ing. K. Jordans von der *Fernseh-GmbH*, Darmstadt, betreut.

Erster Internationaler Ingenieurkongreß

In Rom findet in der Zeit vom 8. bis 11. Oktober 1953 der „Erste Internation-ale Ingenieurkongreß“ statt, an dem u. a. Herr Prof. Dr. K. W. Wagner, Präsident der Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, über das Thema „Die Vorbereitung des Ingenieurs auf seine Rolle in der Ver-waltung und im öffentlichen Leben“ referieren wird.

Veranstaltungen

Der Philips-Star-Kasten

Unter diesem Titel veranstaltet die *Philips-Ton-Gesellschaft* in Zusammen-arbeit mit der Konzertdirektion Heinz Hoffmeister im September, Oktober und November dieses Jahres eine Tournee im Bundesgebiet und Westberlin. Die Uraufführung fand am 29. August im Passage-Theater in Krefeld statt. Unter dem Motto „Rhythmus der frohen Laune“ gaben folgende Künstler der Philips-Ton-Gesellschaft ihr Debut: Maria Mücke, Ruth Bruck, Peter Scheeben, Bert Robbé, die drei Peheiros, das Lucas-Trio, Willy Hagara, Johnny Meyer, Heinz Erhardt und der Schallplatten-Jockey, dazu das Orchester Willy Berking vom Hessischen Rundfunk. Künstler und Orchester brachten beliebte Unter-haltung- und Tanzmusik, Lieder und Schlager, die bereits durch Rundfunk, Tonfilm und Philips-Schallplatten bekanntgeworden sind. Ab 12. September verstärkt sich die Revue durch das Orchester Kurt Drabek, Berlin.

Raumfilm mit Raumton

Im Frankfurter Lustspieltheater „Metro im Schwan“ fand Ende August die Erstaufführung eines Films der 20th Century Fox nach dem Cinemascope-Verfahren statt. Dieses beruht auf der Verbindung des Raum-Effektes von Panoramaaufnahmen mit der Wirkung stereofonischer Wiedergabe des Tones. An der Weiterentwicklung war die Firma *Siemens & Halske* maßgebend be-teiligt. Der Kostenaufwand für dieses Verfahren soll sich in mäßigen Grenzen gegenüber anderen Methoden halten.

Die neuen

NORDMENDE

im Zeichen der

NORDMENDE-Doppel-Vorkreisschaltung

deshalb höchstmögliche

UKW-Empfindlichkeit

bei größter Rauschfreiheit.

Bei Prüfung des mechanischen Auf-baues, der elektrischen Eigenschaf-ten und der UKW-Leistung werden Sie zu dem Ergebnis kommen:

Technik in höchster Vollendung.

Und der Klang? Er läßt sich nicht beschreiben, man muß ihn hören. Sie werden selbst sagen:

Vollendet schön!

NORDMENDE

Elektra

Traviata

Carmen

Fidelio

Othello

Tannhäuser

Phono-Super

Arabella 54

Fernseh-Empfänger:

Panorama 14 Zoll

Favorit 17 Zoll



Othello
DM 398.-

**NORDEUTSCHE
MENDE
RUNDFUNK GMBH
BREMEN**



**DEUTSCHE
INDUSTRIE AUSSTELLUNG
BERLIN 1953** 26. SEPTEMBER
BIS 11. OKTOBER

Soeben erschienen



C. MÖLLER

Fernseh-Empfänger *selbstgebaut*

Die Broschüre gibt Amateuren und Praktikern eine leicht verständliche Anleitung zum Selbstbau eines Fernsehempfängers mit einer normalen Oszillografenröhre oder einer speziellen Fernseh-Bildröhre mit großem Schirm. Der Baubeschreibung sind zahlreiche Fotos und Konstruktionsskizzen beigegeben.

Vollständiges Schaltbild!

Ausführliche Einzelteilliste!

DIN A 5 · 32 Seiten · Preis 1,50 DM

Bei Voreinsendung des Betrages auf unser Postscheckkonto Berlin-West 7664 erfolgt die Lieferung spesenfrei.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

BERLIN-BORSIGWALDE (Westsektor)

Automatische Bildkontrastregelung

Das Gegenstück zu der automatischen Lautstärkeregelung ist im Fernsehempfänger die automatische Regelung der Video-Verstärkung, die Bildkontrast und Bildhelligkeit unabhängig von Schwankungen der Signalfeldstärke, also von Fadingerscheinungen und ähnlichen Empfangsstörungen, machen soll. Aber im Gegensatz zu der automatischen Lautstärkeregelung, die auf einfache Weise und mit geringstem Aufwand durchzuführen ist, bietet die automatische Regelung der Video-Verstärkung erhebliche Schwierigkeiten.

Der Mittelwert des mit der Video-Spannung modulierten hochfrequenten Trägers ändert sich ständig mit dem Bildinhalt, hat also beispielsweise für eine helle Schneelandschaft einen anderen Wert als für eine dunkle Waldaufnahme. Benutzt man daher den Mittelwert der Trägerspannung für die Bildung der Regelspannung, so würde die Verstärkung nicht nur von der Signalstärke, sondern auch von dem Bildinhalt abhängig sein und Bildkontrast und Bildhelligkeit würden verfälscht werden. Trotzdem hat man auch diese Art der Regelung angewandt, da sie besser als gar nichts ist, im großen und ganzen arbeitet sie aber unbefriedigend.

Wenn man zu einer vom Bildinhalt unabhängigen Verstärkungsregelung gelangen will, muß man von einem festen Bezugspunkt der Video-Modulation ausgehen. Hierzu ist etwa der Schwarzpegel geeignet; das dem Schwarzpegel entsprechende Potential in der Modulationsspannung gibt ein genaues Bild der Signalstärke, da es unabhängig von dem Bildinhalt und von der Modulation ist. Nach diesem Grundsatz arbeitet die Verstärkungsregelung des neuen Fernsehempfängers Modell „V 4“ der englischen Firma PYE, über den die Zeitschrift „Wireless World“, April 1953, Seite 173, berichtet. Die Regelspannung wird von dem Schwarzpegel der Video-Modulation abgeleitet und ist dem Potential des Schwarzpegels proportional.

Der Schwarzpegel kommt in dem Kurvengang der Modulationsspannung in Gestalt der hinteren Schulter der Zeilenimpulse vor. Man muß also dafür sorgen, daß die Regelspannung der jeweiligen Höhe dieser Schultern folgt und damit der tatsächlichen Signalstärke proportional bleibt. Bei der Erzeugung der Regelspannung wären also die erwähnten Schwarzsultern aus der Video-Modulation herauszuschneiden, das Potential dieser Ausschnitte festzustellen und die Regelspannung diesem Potential anzugleichen. Bei dem Empfänger von PYE werden zu diesem Zwecke die Schwarzsultern durch Abtastimpulse abgetastet, die von dem Zeilenkipp abgenommen sind (Abb. 1). Die Amplituden der Abtastimpulse werden dadurch eine Funktion des jeweiligen Schwarzpegels; die Impulse werden gleichgerichtet und geglättet, so daß der Mittelwert der gleichgerichteten Spannung als Regelspannung dienen kann.

Die von PYE entwickelte Regelschaltung ist an Hand des Schaltschemas in Abb. 2 ohne Schwierigkeiten zu verstehen. Wenn die Schaltung auch entsprechend den englischen Fernsehnormen auf positive Modulation abgestellt ist, so läßt sich selbstverständlich der Gedanke in der gleichen Weise auch auf negative Modulation anwenden. Am Ausgang der Video-Endstufe V_2 des „V 4“, eines Katodenverstärkers, tritt die Video-Spannung sowieso derart auf, daß die Synchronimpulse positiv in bezug auf die Bildspannung, also positiver als der Schwarzpegel sind.

Diese Video-Ausgangsspannung wird nun durch Impulse abgetastet, die über einen in Abb. 2 angedeuteten Impulstransformator von einer Windung des Ausgangstransformators des Zeilenablenkverstärkers abgenommen werden und durch den Zeilenrücklauf entstehen. Da die vom Zeilenrücklauf herrührenden negativen Abtastimpulse zeitlich mit den Synchronimpulsen der Video-Spannung zusammenfallen, müssen die Abtastimpulse etwas verzögert werden, damit sie auf die Schwarzsultern treffen. Dazu dient ein RC-Netzwerk auf der Sekundärseite des Impulstransformators. Die Abtastimpulse gelangen über den Kondensator C_1 zu der Katode der Schaltodiode V_3 , an deren Anode die Video-Spannung liegt. Durch den Abtastimpuls wird die Diode V_3 stromführend, so daß während der Impulsdauer an der Katode der Röhre V_4 eine Spannung auftritt, die gleich der Summe aus der positiven Video-Spannung, und zwar dem Schwarzpegel, und dem negativen Abtastimpuls ist. Auf diese Weise entsteht an der Katode von V_4 eine Folge von negativ gerichteten Impulsen, deren Amplitude proportional der Höhe der Schwarzsultern in der Video-Spannung ist.

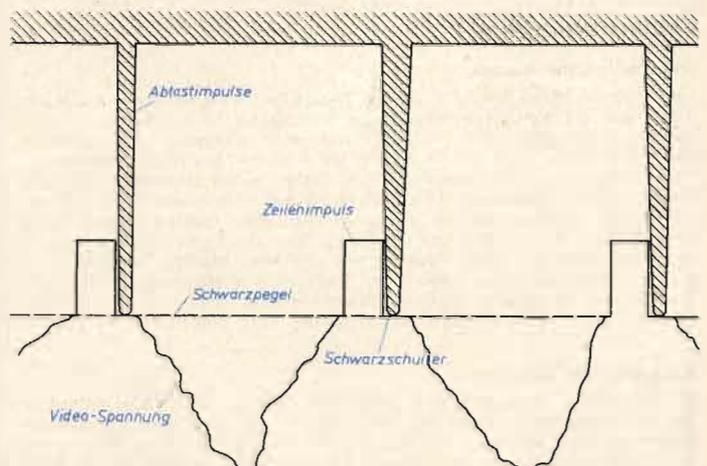


Abb. 1. Die Regelspannung wird durch Abtasten der Schwarzsultern durch vom Zeilenrücklauf abgeleitete Abtastimpulse gewonnen

Das Steuergitter von V_4 erhält über das Potentiometer R_2 eine einstellbare positive Gitterspannung, die aber gegenüber der Ruhespannung an der Katode von V_4 noch so negativ ist, daß die Röhre V_4 völlig gesperrt bleibt, solange kein Abtastimpuls an ihrer Katode eintrifft. Durch den negativ gerichteten Abtastimpuls an der Katode wird V_4 stromführend, so daß an der Anode ein negativer Spannungsimpuls entsteht. Diese negativen Spannungsimpulse an der Anode von V_4 werden von der Diode V_5 gleichgerichtet, durch ein RC-Netzwerk geglättet und dann als negative Regelspannung dem Steuergitter der ersten ZF-Röhre V_1 zugeführt.

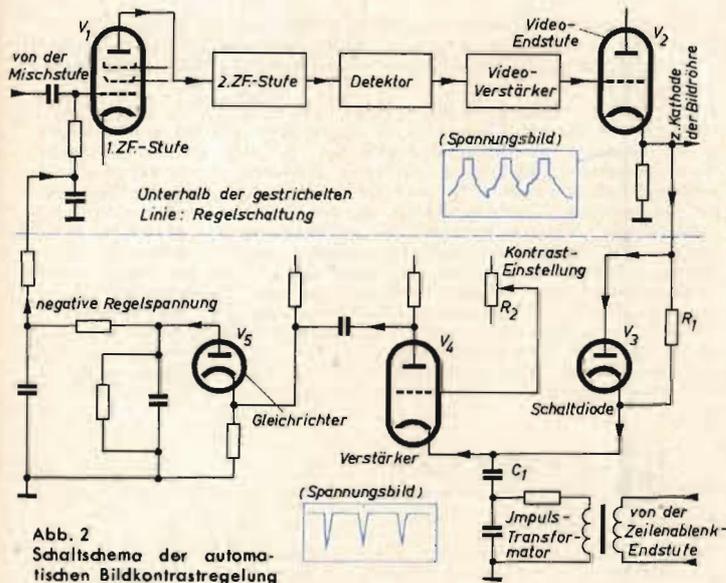


Abb. 2 Schaltschema der automatischen Bildkontrastregelung

Da die Amplitude der Impulse an der Katode bzw. an der Anode von V_4 eine Funktion der der Schwarzscher entsprechenden Spannung ist, gilt das auch für die Regelspannung am Steuergitter von V_1 . Nimmt etwa die Signalstärke ab, so wird bei der positiven Modulation die Schwarzscher am Ausgang des Katodenverstärkers zu positiveren Werten hin verschoben, die Amplitude des negativ gerichteten Impulses an Katode bzw. Anode von V_4 wird kleiner und die negative Regelspannung am Steuergitter von V_1 nimmt ab, so daß die Verstärkung von V_1 wächst und die Abnahme der Signalstärke ausgleicht. Mit dem Potentiometer R_2 läßt sich die Gittervorspannung von V_4 verstellen; da die Gittervorspannung auch den Spannungswert bestimmt, unter den die Katode absinken muß, damit V_4 stromführend wird, läßt sich mit R_2 die Amplitude der Impulse an der Anode von V_4 , und damit die Regelspannung, für eine bestimmte Signalstärke von Hand verändern. Mit R_2 kann somit, unabhängig von der automatischen Regelung, der Bildkontrast von Hand eingestellt werden.

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER, II. Band [1953]. Herausgeber Curt Rint. Beiträge von Dr. rer. nat. H. Awender, Dr. W. Berndt, G. Buchmann, Ing. J. Czech, Dr.-Ing. W. Dillenburger, Oberpostat z. Wv. Dipl.-Ing. Ferd. Eppen, Dr. V. Fetzer, Dipl.-Phys. Th. Grünewald, Dr.-Ing. H. Jungfer, Priv.-Doz. Dr.-Ing. Wilhelm Klein, Obering. K. Kretzer, Dr. R. Kretzmann, C. Möller, Dr. L. Oertel, E. Piepgras, Dipl.-Ing. K. Sann, Prof. Dr. K. Seiler, Dr.-Ing. J. Sommer, J. Vith, Dr.-Ing. F. Winkel, Dipl.-Ing. F. Zimmermann.

DINA 5, 784 Seiten, 638 Abbildungen, grafische Darstellungen und Tafeln. Ganzleinen 15 DM. VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde.

Ein Fachbuch, das als theoretische Wissensgrundlage und als Anleitung für die Praxis technische Arbeit befruchtet, erleichtert und flüssig gestaltet; ein Nachschlagewerk, das der nicht müssigen kann, der die HF- und Elektrotechnik zu seinem Wissens- und Wirkungsgebiet wählen will oder zu seinem Beruf bereits gemacht hat; kurz ein Werk, das des I. Bandes „HANDBUCH“ würdig ist.

Als vor etwa vier Jahren der I. Band herausgegeben wurde, der bisher dem Bedürfnis nach einem Nachschlagewerk seiner Art von über 25 000 Interessenten der technisch orientierten Welt nachgekommen ist, da war es kaum voranzusehen, daß sich in der HF-Technik in relativ kurzer Zeit derartig viele, fast selbständig zu nennende neue Anwendungsgebiete bilden würden, die die Schaffung eines noch voluminöseren II. Bandes dringend notwendig machten, der jetzt in der FT-BUCHEREI erschienen ist.

Durch die Zurücknahme einiger die technische Forschung in Deutschland einschränkender Bestimmungen kann der II. Band Themen behandeln, die im I. Band nicht berührt werden durften. Das Werk widmet sich daher unter anderem sehr maßgeblich dem Fernsehen, der UKW-FM-Technik, der Funkortung und Funkmeßtechnik entsprechend dem kühnen Aufschwung, den diese Wissensgebiete erfahren haben. An dieser Stelle ist es nicht möglich, die Fülle des Wissens auch nur annähernd zu detaillieren, die der II. Band als Ergänzungs- und Fortschrittswerk zum I. Band bietet. Es soll aber betont werden, daß der neue Band nicht nur hohes Fachwissen und der Praxis dienende Angaben enthält, sondern auch reichlich solches Material liefert, das der mit der einschlägigen Technik Verbundene zu seiner allgemeinen Information benötigt. Die außerordentlich brauchbaren Tabellen zum Beispiel über die Festlegungen und Beschlüsse für den Funkdienst nach der Funkvollzugsordnung (Atlantic City 1947) und die CCIR-Empfehlungen (Genf 1951) mögen hier nur erwähnt werden.

Der II. Band ist in seinem Aufbau erfreulicherweise so gestaltet, daß er sich zwar dort an den I. Band anlehnt, wo Grundlagen bereits behandelt sind.

Beständig
BEI
WÄRME,
KÄLTE,
FEUCHTIGKEIT-

HYDRAPLASTIC
KONDENSATOREN

Ein
neuzeitliches,
raumsparendes
Bauelement
für
Radio und Fernsehen

Temperaturbereich:
20° C ... +90° C

HYDRAWERK

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN N 20
Zur Deutschen Industrieausstellung Berlin, Halle I/West, Stand 37

Ob zu Hause oder bei Freunden
überall ist er dabei, der neue Phono-Koffer 3420 PE von

Perpetuum-Ebner
der nur DM 99.80 kostet

Lassen Sie sich diesen im guten Fachgeschäft vorführen, Sie werden erstaunt sein.

Gendton

**DER TONTRÄGER
FÜR MAGNETISCHE
SCHALLAUFEICHNUNG**

Wie Liefern:

GENOTON TYPE Z

Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

GENOTON TYPE EN

Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

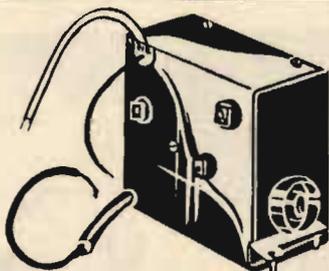
Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unser einschlägiges Prospektmaterial



ANORGANA G.M.B.H. GENDORF OBB.

*Warum wollen
nicht auch Sie,*

wie so viele Ihrer Kollegen, am zusätzlichen UKW-Geschäft teilnehmen? Ältere Geräte auf Ihrem Lager zu modernisieren und dann zu verkaufen und Ihrer Kundschaft preiswerten Umbau ihrer Geräte auf UKW, die Welle der Freude, zu bieten, dazu eignet sich besonders:



UKW-EINBAUTEIL ORIGINAL PHILIPS II
für jedes Gerät passend, Empfindlichkeit 50 µV, ohne Störstrahlung, ohne Frequenzabweichung, komplett mit Röhren EF 42 41 **DM 21,95**
ab 3 Stück ... **DM 20,95**, ab 5 Stück ... **DM 19,85**, ab 10 Stück ... **DM 18,75**

WERNER CONRAD
HIRSCHAU · OBERPFALZ 57

Versand per Nachnahme ab meinem Lager, solange der Vorrat reicht!
6 MONATE GARANTIE!
Lieferung nur an Wiederverkäufer!

BESTELLSCHEIN

Liefere Sie aus dem

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH.
Berlin-Borsigwalde (Westsektor)

Expl. **HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND
ELEKTRO-TECHNIKER 2. BAND**

Den Betrag von 15,— DM je Exemplar habe ich auf Ihr Postscheckkonto Berlin West Nr. 7664 überwiesen — bitte ich durch Nachnahme unter Berechnung der Portokosten zu erheben.
(Nichtgewünschtes bitte streichen.)

Name: _____

Genauere Anschrift: _____

Datum _____

dennoch ein in sich geschlossenes Werk darstellt. Dadurch ist nicht nur den Wünschen des I. Bandes des „HANDBUCH“ weitgehend nachgekommen, sondern auch der Zeit vorausschauend Rechnung getragen worden, in der der I. Band vergriffen sein wird.

Diesem Werk möchte man größte Verbreitung in Fachkreisen wünschen, zur Hebung des wissenschaftlichen und praktischen Standards und zu Ehren des Herausgebers und des Stabes von Könnern, die ihm Inhalt und Gestaltung verliehen haben; doch angesichts seines hohen Niveaus ist man sich gleichzeitig darüber im klaren, daß ein Buch von solcher Qualität bei allen zum Radio und Fernsehen sowie zur allgemeinen Elektrotechnik Berufenen eine Verbreitung finden muß, die ihm durch seine hohe Art vorgezeichnet ist.

C. Möller: **Fernseh-Empfänger selbstgebaut.** DIN A 5, 32 Seiten, reich bebildert, mit ausführlichem Schaltplan und vollständiger Einzelteilliste. Preis 1,50 DM. VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde.

Wer sich einen Fernsehempfänger bauen möchte, findet in dieser in der FT-BUCHEREI soeben erschienenen Broschüre einen überaus großen Helfer. In ihr werden zwei Bauformen beschrieben, die eine mit einer normalen Oszillografenröhre, die andere mit einer speziellen Fernsehbildröhre von großem Schirmdurchmesser. Es ist dafür gesorgt, daß der Fernsehpraktiker, der sich zunächst für den Empfänger mit der Oszillografenröhre entscheidet, später unter Weiterverwendung des HF-Eingangsteils, des Bild-ZF-Verstärkers und des Tonteils seinen FS-Empfänger zu einem Gerät mit großem Bildschirm umbauen kann. Der Verfasser berücksichtigt die dem Amateur im allgemeinen zur Verfügung stehenden geringen Geldmittel und bevorzugt in seiner Baubeschreibung Einzelteile, die der gut ausgerüstete Amateur vielfach ohnehin besitzt oder leicht beschaffen kann. Aufschlußreiche Fotos und übersichtliche Baupläne erleichtern den praktischen Aufbau der beschriebenen Fernsehempfänger, so daß die Broschüre jedem Selbstbau-Interessenten wertvolle Hinweise und Anregungen bietet.

FT - BRIEFKASTEN

J. B., Berlin-Lichterfelde

Im Heft 17 [1953] brachten Sie einen Aufsatz „Klein- und Steuersender Tx 2/002 für die UKW-Amateurbänder“. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mir zusätzlich einige Angaben für die Übertrager in diesem Modulationsverstärker machen würden.

Der Verfasser hat sehr schnell Ihrem Wunsch entsprochen. Die Wickeldaten sind:

Ausgangsübertrager

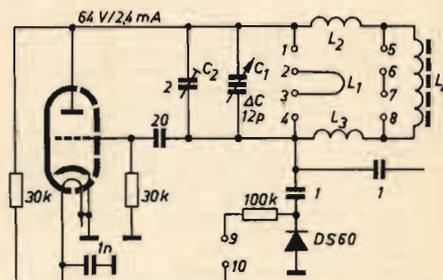
Kerntype M 42; Blechsorte: Dynamoblech IV; Blechstärke 0,35 mm; Luftspalt: 0,3 (oder 0,5) mm; untere Grenzfrequenz: etwa 150 Hz.
Primärwicklung (Modulatorseite): 2x3300 Wdg., 0,06 (oder 0,07) ∅ CuL.
Sekundärwicklung (Senderseite): 3600 Wdg., 0,1 ∅ CuL.
Wickelhinweise: Da die obere Grenzfrequenz nicht höher als etwa 5 kHz zu sein braucht, kann durchgehend gewickelt werden. Um den Gleichspannungsabfall an der Sekundärwicklung klein zu halten, empfiehlt es sich, die Sekundärwicklung als Unterwicklung auszuführen. Etwa nach jeder 5. Lage wird Lagenpapier eingelegt.

Eingangsübertrager der Modulator-Endstufe

Kerntype M 30/7; Blechsorte: Dynamoblech IV, Permenorm oder Mu-Metall; Blechstärke 0,35 mm; kein Luftspalt; untere Grenzfrequenz von Blechsorte abhängig.
Wicklung: 2x4000 Wdg., 0,05 ∅ CuL, durchgehend ohne Lagenisolation.

Berichtigung

In unserem Schaltbild des Fernsehprüfsenders „Minivid“ in FUNK-TECHNIK Bd. 8 [1953], H. 15, S. 463, ist im Anodenkreis des Oszillators ein Zeichenfehler. Wir bringen nachstehend die berichtigte Schaltskizze.



Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn und Kunze (7). Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (14), Kortus (19), Trester (15), Ulrich (10). Seiten 570, 599 und 600 ohne redaktionellen Inhalt.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141—187. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Curt Rint (z. Z. Urlaub), Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter und Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu. Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob., Innsbruck, Falmerayerstraße 5. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.

Gutschein für eine kostenlose Auskunft FUNK-TECHNIK Nr. 18/1953

DAUERSPIEL-NADELN
 für Normalplatten
 für Langspielplatten
 Aufnahmeaphir
FÜR SCHALLPLATTEN
 GEFASST u. UNGEFASST in allen Typen

**BADISCHE INDUSTRIE
 EDELSTEIN GESELLSCHAFT**
 BADEN **ELZACH** SCHWARZWALD

SONDERANGEBOT!
 Perm. dyn. Lautspr. NT/4-210-6 Watt
 Nawi-Membr., 2 Pkt. Zentr. **DM 16.-**
 Dieselbe Ausführung m. Hochtonkegel
 als Breitbandlautsprecher **DM 19.-**
 Perm. dyn. Lautspr. NT/3-185-4 Watt
 Nawi-Membr., Gewebezentr. Membr. **DM 12.-**
 Perm. dyn. Lautspr. NT/2-185-3 Watt
 Nawi-Membr., Gewebezentr. Membr. **DM 9.-**
 Alle Systeme eignen sich besonders als Zweit-
 lautspr. u. zur Herstellung v. Schallgruppen
 Lautspr.-Reparaturen aller Größen u. Fabrikate
 schnell, fachmännisch und preiswert!
 Lautsprecher-Werkstätten **B. Nienaber**
 Hamm Westf., Wilhelmstr. 19 (Eing. Kampstr.)

STEINLEIN
 Magnetische Spannungs-Gleichhalter
 arbeiten mit **Eisen-Untersättigung!**
 Daher geringe Erwärmung und Streuung.
 Geringer Frequenz einfluß und Kurvenver-
 formung. Lange Lebensdauer und Brumm-
 freiheit. Große Genauigkeit und Konstanz.
 Typen: 10 - 25 - 40 - 65 - 125 - 175 - 250 - 500
 750 - 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 5000 Watt.
 Sonderanfertigung für jeden Spezialzweck!

STEINLEIN
 Regler und Verstärker · Düsseldorf · Erkrather Str. 120

Dach-
 ständer-Ab-
 dichtungsbleche
 für UKW-Antennen
 Rohrstarke 1/2" bis 1 1/2"
ROBERT BRÜCKEL
 Blechwaren · Lang Gons l.H.

Stabilisatoren
 und Eisenwasserstoffwiderstände
 zur Konstanthaltung von
 Spannungen und Strömen

Stabilovolt
 GmbH.
 Berlin SW 61
 Tempelhofer Ufer 10
 Tel. 66 40 29

GLIMMER - KONDENSATOREN
 Asbestisolierte Leitungen, Litzen, Kabel
 und Spezialleitungen (auch mit Silicon
 und Feuchtigkeitsschutz), Asbest-Heiz-
 und Widerstandskordeln, Hochohm-
 kordeln, Widerstände
Monette-Asbestdraht GmbH.
 Zweigniederlassung Marburg (L.) · Tel. 27 17

Röhren
 ALLER ART
 IN BEKANNTER QUALITÄT
 UND PREISWÜRDIGKEIT

RSD

RÖHRENSPEZIALDIENST
GERMAR WEISS
 IMPORT-EXPORT
 FRANKFURT AM MAIN
 TELEFON: 33 844
 TELEGR.: RÖHRENWEISS

Führender Importeur in Holland
 auf dem Radio-Gebiet sucht Verbindung mit leistungsfähiger
Fabrik für Radio- und Fernseh-Geräte zwecks Alleinverkauf
 Angebote erbeten unter F. I. 7055

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

Verkäufe

Kaufgesuche

Röhren-Hacker schickt Ihnen sofort kosten-
 los die neueste Röhren- und Material-
 Preisliste. Berlin-Neukölln, Silberstein-
 straße 15, Ruf 62 12 12. Sie kaufen dort
 sehr günstig!

Kathograph, 290 x 230 x 126, Kippfr.
 20-15 000 kHz, Schirm-Ø 56 mm, Preis
 DM 100,-, Einankerumformer = ~ 70 VA
 220 V, K. Pasternak, Berlin NW 87,
 Beusselstraße 63, Tel.: 39 40 51

1 Morseschreiber (Recorder), Type MSE
 39/b, neuwertig. Preisangebote unter
 F. S. 7064

Meßinstrumente
 Marken-Meßgeräte, Röhrenröhren und
 Radioteile-Posten. Angebote bitte nur
 mit Preisen.

Arlt Radio Versand Walter Arlt
 Berlin-Charlottenbg. 1, Kaiser-Friedrich-
 Straße 18. Tel. 34 66 04/05.
 Düsseldorf, Friedrichstr. 61a. Tel. 2 31 74.

Liste III/53 **Sensationelle Preise**
 Radio-Puschmann, Bremen, Erlurter Straße 18

Röhrenrestposten, Materialposten, Kassa-
 ankauf. A. Hertradio, Bln. SW 11, Europahaus

Röhren kauft lfd. Radiohaus Perkuhn, Bln.
 N 65, Gerichstr. 8, a. S-Bhf. Humboldtahn

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

Magnetofon-Motoren
 Synchron-Tonmotoren, selbstlaufend, m. Ton-
 rolle f. 19 oder 38 cm/sec! Kompl. Triebwerke!
 Liste anfordern unter F. N. 7059

UKW-Einbaugeräte
 Restposten oder Einzelstücke kauft
RADIO-BOTT, Bln.-Chlb., Stuttgarter Pl. 3

Zu verk. a. Priv.-Bes., neuw.: 2 Mayo-
 meter G u. GW m. 15 Wid., 3 Galvano-
 meter 20, 50, 25-0-25 µA, 1 Dreieisen-
 ampere meter 100 Ø 0,5 A Eb., 1 Dreh-
 eisenvoltmeter 100 Ø 250 V Eb. Anfr.
 erbeten unter F. O. 7060

Masse- und Schichtenbänder mit und
 ohne Spulen wegen Auflösung des Lagers
 preiswert zu verkaufen. Anfragen er-
 beten unter F. E. 7051

BC 312, 342, 348, 221 sowie
Handy-talkie
 oder Einzelteile gegen beste Bezahlung
 zu kaufen gesucht.
 Angebote an: H. K. Kretsch. (17a) Reisen Odenw.

**Elektro-Isolierwerke
 Schwarzwald A.G.**
 Villingen
 Waldstraße 51 · Telefon 31 86

Kunststoffdrähte und -litzen
 Kunststoff-Mehrfachlitzen,
 auch zweifarbig
 Kunststoff-Isolierschläuche
 Profile aus Kunststoff
 Seidenlackdrähte u. -litzen
 Gewebehaltige Isolierschläuche
 abgeschirmte Leitg. u. Schläuche
 Ölleinen, Ölseide parallel
 und diagonal
 Ölpapier in Fabr.-Breit. u. Bänd.

Tonfolien
Melafon
 Me-tall-La-ck-Fo-lie

Palafon
 Pa-pp-e-La-ck-Fo-lie
 für Schallaufnahmen der Industrie,
 Tonstudios, Radiosendungen und Amateure

WILLY KUNZEL · Tonfolienfabrik
 Berlin - Steglitz, Heesestraße 12

TRANSFORMATOREN
 für jeden Zweck

Rundfunktrafos
Sendetrafos
Verstärkertrafos
Fernsehtrafos
Hochspannungstrafo
Spezialtrafos

Sonderanfertigung, ohne Preisauflschlag,
 Nach Muster oder technischen Daten.

ELEKTRO-GERÄTEBAU
HARRY MORCHE
 ESSLINGEN N.

ELEKTRONIK
 Kathodenstrahlröhren
ING. GERHARD HILLE
 MÜNCHEN-GROSSHADERN
 Kornwegerstraße 14

AUFBAU-KREIS-SKALEN
 mit und ohne Fein / Grob-Getriebe,
 Untersetzung 1:10
 sämtlich mit Abdeckrahmen und
 Staubschutzscheiben in 120, 74
 und 54 mm Ø — Skalenblätter
 jeder gewünschten Ausführung in
 Celluloiddruck od. Resopalgr-
 vur. Skalen in eloxierter, geätzter
 Metallausführung mit und ohne Fein/
 Grobtrieb, 65 Ø
MESSGERÄTE-DREHNÖPFE in griffliger
 Ausführung
HOCHFREQUENZ - KERAMIK: Lecher-
 leitungen und Lecher-Schwing-
 kreise, keramisch versilbert —
 vers. ker. Flachspulen für Minia-
 tursender — ker.
Verdrahtungsträger versch. Ausführung
 mit vers. Lötösen. Röhren 6 BQ 7 für
 galv. Cascade-Verstärker am Lager
 Fordern Sie ausführl. Druckschriften von
HANS GROSSMANN Funktechnische
 Spezialerzeugnisse
 Hannover-Linden, Haasemannstr. 12, Tel. 4 29 93



VALVO-FERNSEH-RÖHREN

PCF 80

eine Triode - Pentode in der 300 mA Novalserie



Die VALVO PCF 80 ist als Pentoden-Mischröhre mit Trioden-Oszillator für Fernseh-Empfänger entwickelt und zeichnet sich durch eine hohe Verstärkung bei geringem Aufwand aus.

Ihr Pentodenteil hat bei 170 V Betriebsspannung eine Mischsteilheit von 1,9 mA/V; da gleichzeitig die Anodenrückwirkung im Pentodenteil gering ist, erhält man mit dieser Röhre in einfachen Schaltungen ohne besondere Schaltmaßnahmen eine sehr gute Mischverstärkung.

Die UKW-Eingangsdämpfung der PCF 80 Mischstufe ist bis zu hohen Frequenzen noch so niedrig, daß man auch im 200 MHz Band noch günstige Resonanzwiderstände in den vorgeschalteten Hochfrequenzkreisen erreichen kann.

Für die Aussteuerung der Mischstufe wird nur eine verhältnismäßig geringe Oszillatorspannung gebraucht, und der Triodenteil konnte demgemäß einfach ausgelegt und stabil aufgebaut werden. Die PCF 80 ist deswegen sehr unempfindlich gegen Mikrofonstörungen.

VORLÄUFIGE TECHNISCHE DATEN:

TRIODETEIL:

Kenndaten:

U_a	=	100 V
U_g	=	-2 V
I_a	=	14 mA
S	=	5 mA/V
μ	=	20

Kapazitäten:

C_{ag}	=	2 pF
C_{ak}	=	0,5 pF
C_{gk}	=	3 pF

Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom; Serienspeisung.

U_f	=	8,5 V
I_f	=	300 mA

PENTODETEIL:

Kenndaten:

U_a	=	170 V
U_{g2}	=	170 V
U_{g1}	=	-2 V
I_a	=	10 mA
I_{g2}	=	3 mA
S	=	6,2 mA/V

μ_{g2g1}

R_i	=	ca. 0,4 M Ω
-------	---	--------------------

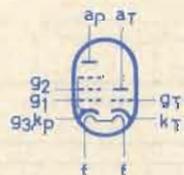
Kapazitäten:

C_{ag1}	<	0,02 pF
C_{g1}	=	ca. 4,5 pF
C_a	=	ca. 4 pF

Betriebsdaten als Mischstufe:

U_a	=	170 V
U_{g2}	=	170 V
R_{g1}	=	0,1 M Ω
R_k	=	220 Ω
U_{osz}	=	3 V _{eff}
I_a	=	6,3 mA
I_{g2}	=	1,9 mA
I_{g1}	=	20 μ A
S_c	=	1,9 mA/V
r_e ($i = 6 m$)	\sim	20 k Ω

Sockel: Noval



ELEKTRO SPEZIAL

G · M · B · H

HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7