

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

Fernsehen  
Elektronik





**WISSENSWERT  
FÜR  
DEN  
FACHMANN**

**NEU  
DER  
1003  
VON  
DUAL**

Der in verschiedener Hinsicht einzigartige Plattenwechsler 1003 von DUAL bietet ein Höchstmaß an Qualität, Klangwiedergabe und Komfort.

**TECHNISCHE MERKMALE:**

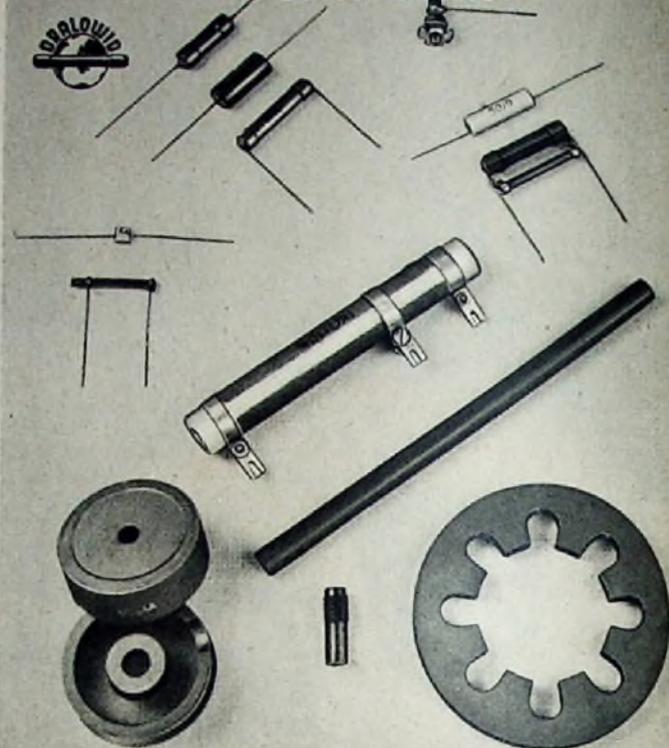
- \* Einfachste Bedienung durch automatische Startvorrichtung N-M kombiniert mit Saphirumschaltung und Tonarmverriegelung!
- \* Patentierte Gleitvorrichtung fühlt alle Plattengrößen automatisch ab, auch im Einzelspiel.
- \* Pausenschaltung von 1 bis 4 Minuten (jederzeit auflösbar).
- \* Wiederholungseinrichtung.
- \* »Stop«-Taste.
- \* Gleiche Wechsel- und Pausenzeiten bei allen 3 Drehzahlen!
- \* Bequemes Abnehmen des Plattenstapels ohne Herausziehen der Wechselachse.
- \* Breitband-Kristall-Tonabnehmersystem CDS 2/3 für Wiedergabe in höchster Vollendung.
- \* 2Stufen-Klangfilter.



**GEBR. STEIDINGER · ST. GEORGEN/SCHWARZW.**

Sehen wir uns bei der Deutschen Industrie-Messe, Hannover? Sie finden uns in Halle 11A, Stand 302, Mittelgang.

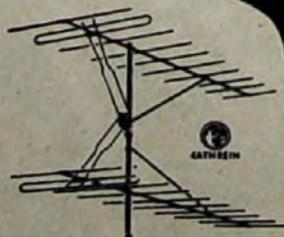
*Für Rundfunk-Fernseh-Elektronik*



**STATT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT  
DRALOWID-WERK PORZ/RHEIN**

**FERNSEHANTENNEN**

Breitband-Antennen  
Schmalband-Antennen  
FS-Antennen-Verstärker



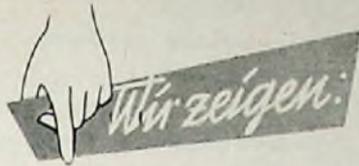
**KATHREIN  
ROSENHEIM · OBB.**

ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

# GRUNDIG

## DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE HANNOVER

vom 24. 4. bis 3. 5. 1955



in Halle 11 A auf dem Großstand  
an der Stirnseite

### Rundfunkempfänger

von vollendeter Formschönheit, Präzisionsarbeit und wundervoller Tonwiedergabe mit GRUNDIG 3D-Klang-System

### Musikschränke

vom kleinen Tonmöbel bis zum größten repräsentativen Konzertschrank

### Reiseempfänger

Sechs Modelle, als Neuheit der Micky-Boy und der großartige UKW-Concert-Boy

### Fernsehempfänger

vom 43-cm-Standard-Tischgerät bis zum Großbild-Direksicht-Schrankgerät mit 72-cm-Bildröhre. Magischer Rahmen

### Tonbandgeräte

mit 3D-Klang. Studioqualität. Bis zu vier Stunden Aufnahmedauer

### Diktiergerät Stenorette

preisgünstig, praktisch, unverwüsthlich. Mikrofon für Aufnahme und Wiedergabe mit Korrekturtaste

### Elektronische Meßgeräte

für Labor und Werkstatt von höchster Zuverlässigkeit. Viele Typen

### Fernauge

Fernsehanlagen für Industrie, Verkehr, Polizei und viele andere Zwecke. Kleinste Abmessungen. Spezialausrüstungen



GRUNDIG RADIO-WERKE GMBH FÜRTH/BAY.

EUROPAS GRÖSSTE RUNDfunk- UND TONBANDGERÄTE-FABRIK



*Messen  
und dann  
abwägen.....*

Messen sind sehr günstige Gelegenheiten  
Vergleiche anzustellen. Dort können Sie  
Fabrikat gegen Fabrikat und Qualität gegen  
Preis abwägen. Prüfen Sie auch uns auf der

**INDUSTRIEMESSE  
HANNOVER  
HALLE 10 · STAND 651**

Unser Bestreben ist, mehr Qualität bei  
gleichem Preis. Es würde uns freuen,  
wenn Sie bestätigen könnten:

*Wer die Wahl hat,  
wählt Labor-W-*



**MIKROPHONE  
OVERTRAGER  
VERSTÄRKER  
KLEINHÖRER  
MESSGERÄTE**

DR. ING. SENNHEISER · BISSENDORF (HANN.)

**AUS DEM INHALT**

2. APRILHEFT 1955

Exportbrücke zur ganzen Welt .....	201
Deutsche Industrie-Messe Hannover 1955, Vorbericht	202
FT-Kurznachrichten .....	207
Luxusexportsuper »267 WET« .....	208
Neue Ela-Verstärker .....	209
Ela-Vorführraum .....	210
Prüfschallplatte für High-Fidelity-Wiedergabe .....	211
Salon Nationale de la Pièce Détachée Radio 1955, Paris	211
Dual 1003 — eine ausgereifte Plattenwechsler-Konstruktion .....	211
Der Flächentransistor (I) .....	212
Von Sendern und Frequenzen .....	213
2-m-Amateursender »Tx 2/012« mit der QQE 03/12	214
Ferngesteuerter Kleinverstärker für Abhör- und Gegensprechanlagen .....	218
Bildröhrenimplosionen .....	220
Hochfrequenz-Leistungsgeneratoren, Schluß .....	221
Schaltungs- und Werkstattwinke	
Ein Zweiröhren-Kleinsuper .....	224
Sicherheits-Bedienungsknopf .....	225
Reinigung von Schallplatten .....	225
Fernbedienungskästchen .....	225
Aus Zeitschriften und Büchern	
Messung von Intermodulationsverzerrungen .....	226
Neue Bücher .....	229

Unser Titelbild: Der Raumton-Spezial-Lautsprecher „RT 1318/16/85“ von Isophon geht einen neuen Weg, um das Problem der gleichmäßigen Schallabstrahlung bei 3D-Empfängern zu lösen. Die Membrane des Ovallautsprechers (130 mm x 180 mm) hat infolge der exzentrischen Korb- und Membranengestaltung eine Richtcharakteristik, die bei einem um 10° breiteren Abstrahlbereich um etwa 25° seitlich gegenüber der Mittelsenkrechten versetzt ist. Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (1); Zeichnungen vom FT-Labor (Beumelburg, Kortus, Ullrich, Traster) nach Angaben der Verfasser. Seiten 198, 199, 217, 228, 230 bis 232 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichbarndamm 141-167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau; Chefredakteur: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 2025. Postfach 229. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressgesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rab, Innsbruck, Schöpfstraße 2. Postcheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 24 93; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74. Bestellungen beim Verlag, bei der Post 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 Leserkreisläufen aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur: WILHELM ROTH  
 Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

# FUNK-TECHNIK

## Fernsehen Elektronik

### Exportbrücke zur ganzen Welt

In der breiten Öffentlichkeit werden Exportprobleme nur gelegentlich diskutiert. Um so intensiver befassen sich damit die engeren Wirtschaftskreise, denn man weiß: Export ist ein lebenswichtiges Element der gesamten Volkswirtschaft; ohne ausreichenden Export gibt es keine gesicherte Wareneinfuhr. Für die Radio- und Fernsehindustrie kommt ferner der Geräteausfuhr ganz besondere Bedeutung zu. Sie bildet eine gut fundierte Existenzgrundlage und sorgt in den stilleren Monaten für angemessene Ausgleichsbetätigung. Den Fachkräften bleiben ihre Arbeitsplätze erhalten.

Die großen Exporterfolge dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, wie schwierig das Exportgeschäft in letzter Zeit geworden ist. Es können nur Waren von hoher Qualität und Preiswürdigkeit angeboten werden. Die technischen Eigenschaften müssen den Normen der einzelnen Länder und die äußere Aufmachung soll der Mentalität der Einwohner angepaßt sein. Infolge des harten Konkurrenzkampfes auf dem innerdeutschen Markt dominiert nun schon von vornherein bei den deutschen Erzeugnissen der technische Fortschritt. Seit mehreren Jahrzehnten gehört deshalb die deutsche Radioindustrie zu den aktivsten Industriezweigen des Exportmarktes. Die Leistungen (vor allem in den beiden letzten Jahren) sind bemerkenswert. Immer noch zeigen die Absatzziffern einen steilen Anstieg. Wenn es in bestimmten Ländern Ausfälle gab, so wurden sie durch verstärkte Lieferungen namentlich nach Übersee schnell ausgeglichen.

Die elementaren Voraussetzungen für ein reibungsloses Exportgeschäft lassen sich in vier Punkte zusammenfassen. Am wichtigsten sind gut funktionierende Handelsverträge mit eindeutigen Vereinbarungen zwischen den Ländern. Dann muß der Gedanke der Einfuhrliberalisierung in den bedeutendsten Absatzländern aufrechterhalten werden. Neben konstanten Zöllen kommt es ferner darauf an, daß die deutsche Radiogeräteinfuhr in den verschiedenen Staaten durch ungünstige Zollpolitik nicht benachteiligt wird. Schließlich muß für ausreichende Kontingente gesorgt werden, soweit hierüber keine Abmachungen in den Handelsverträgen enthalten sind.

Bis zur Stunde liegen die genauen Absatzziffern der deutschen Radio- und Fernsehgeräte auf dem Exportmarkt für das vergangene Jahr noch nicht vor. Auf Grund vorläufiger Schätzungen darf man aber mit etwa 850 000 bis 900 000 Rundfunkempfängern und etwa 18 000 bis 20 000 Fernsehgeräten rechnen. Damit erreichte der Export eine neue Rekordhöhe, die nicht ohne weiteres erwartet werden konnte, denn die Exportziffern der Jahre 1952 und 1953 zeigten schon eine beachtliche Höhe. Heute steht die Exportleistung der deutschen Rundfunkindustrie an erster Stelle vor England, Holland und den USA.

Etwa 60% des Rundfunkexportes wanderten nach europäischen Ländern, je 15% nach Asien sowie Nord-, Mittel- und Südamerika, 8% nach Afrika; rund 2% sind nach nicht erfaßt. Zu den Hauptabsatzländern gehören in Europa Holland, Belgien, die Schweiz und Griechenland. Weiterhin sind es die Länder des vorderen Orients — Syrien, Libanon, Irak und Iran —, dann Ägypten und in Ostasien Thailand, auf die sich der Hauptexport konzentriert. Eine große Rolle im Südamerikaexport spielen Kolumbien, Venezuela und Peru.

Vor Jahren hätte es sich aber die deutsche Rundfunkindustrie nicht träumen lassen, in nennenswertem Umfang Rundfunkgeräte in Inlandsausfuhr nach den USA zu exportieren. Dort beherrscht eine hochentwickelte, leistungsfähige und sehr vielseitige Industrie den Inlandsmarkt. Der Hi-Fi-Gedanke findet immer mehr Anhänger, und man beobachtete deshalb mit besonderer Aufmerksamkeit die erstaunlichen Qualitätsfortschritte des deutschen AM/FM-Supers. Schon das Erscheinen preiswerter

elektrostatischer Hochtonlautsprecher mit Rundcharakteristik löste ein starkes Interesse bei den führenden Empfängerfabriken in den USA aus. Man hat ferner einsehen gelernt, daß außer modernen Bauelementen und neuzeitlicher Schaltungstechnik noch viele andere Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssen, wenn optimale Klangqualität und „plastische Raumklangwirkung“ verlangt werden. Hierzu gehören ein hochwertiger UKW-Teil und ein in klanglicher Beziehung sorgfältig entworfenes Gehäuse mit gediegener Ausstattung. Der erst vor wenigen Monaten aufgenommene USA-Export entwickelte sich bisher zufriedenstellend. Verschiedene in diesen Tagen getätigte neue Abschlüsse berechtigen zu guten Hoffnungen.

Außer Rundfunk- und Fernsehgeräten werden u. a. auch Bauelemente und Röhren exportiert. Recht erfreulich konnte sich vor allem der Röhrenexport entwickeln. Beachtlich ist ferner der Exportanteil an Tonbandgeräten und Plattenspielern. Von den hochwertigen Tonbandkassern gehen erhebliche Anteile in das Ausland, und Magnetton-Studioanlagen gehören zu begehrten Einrichtungen von Rundfunk-, Schallplatten- oder Filmstudios in Europa und Übersee. Auf kommerziellem Sektor liegen stets erhebliche Aufträge vor. Besonderes Interesse besteht ferner für Richtfunkanlagen verschiedenster Art, wie sie für Fernsehen, Vielfachtelefonie und Kleinfunkbrücken benötigt werden. Sender für Rundfunk und Fernsehen sowie komplette Studioeinrichtungen sind im Ausland gleichfalls sehr gefragt. Schließlich darf man die Bedeutung des Ela-Exportgeschäftes nicht unterschätzen. Es ist kein Zufall, wenn ein auf diesem Gebiet führendes deutsches Unternehmen im vergangenen Jahre fünf große internationale Messen mit bewährten Tonsäulen ausstatten konnte und viele große Sportstadien in aller Welt mit deutschen Ela-Anlagen ausgerüstet sind.

Neuheitstermine gibt es für die Exportgeräte nicht. Im Europaexport hat es sich bewährt, kurz nach dem Start neuer Rundfunkempfänger auf dem deutschen Markt auch mit Exportlieferungen einzusetzen. Bei den ausgesprochenen Überseeexporten lassen die Hersteller ein Programm von drei bis vier Typen etwa zwei bis drei Jahre möglichst unverändert, damit die hohen Entwicklungskosten für die verhältnismäßig kleinen Spezialserien amortisiert werden können.

Dem Fernsehgeräteexport wird die deutsche Industrie besondere Aufmerksamkeit widmen müssen. Zwar hat sich die Ausfuhr an Fernsehgeräten weiterhin gut entwickelt und die Preise sind so niedrig, daß ein großes Interesse in vielen europäischen Ländern besteht, aber die unterschiedlichen Normen der verschiedenen europäischen Länder behindern den Export. Es kommt hier darauf an, Fernsehempfänger mit abweichenden technischen Daten herauszubringen, die sich für den Absatz in Belgien, Luxemburg, Frankreich, Schweden, Mexiko, Kuba, Venezuela, Kolumbien und Brasilien eignen, um nur einige Länder zu nennen. Die deutsche Fernsehindustrie muß ebenso sorgfältig die Entwicklung in den neuen europäischen Fernsehländern mit 625-Zeilen-Norm berücksichtigen, denn hier bieten sich bei weiterer Ausbreitung des Fernsehens neue Chancen.

Die Exportaussichten für 1955 auf dem Radio-Fernseh-Sektor sind weiterhin als günstig zu beurteilen. Diesen Eindruck wird die in diesen Tagen in Hannover stattfindende Deutsche Industrie-Messe bestätigen. Sie ist der Treffpunkt von Industrie- und Wirtschaftsexperten aus aller Welt und daher auch für die deutsche Radio-Fernseh-Exportindustrie von größter Bedeutung. Man erwartet hier neue bedeutende Abschlüsse. Wie auch unsere späteren Berichte zeigen werden, ist unsere Branche einschließlich der Bauelemente- und Antennenindustrie in Hannover hervorragend vertreten.

# Deutsche Industrie - Messe Hannover



## VORBERICHT

Die FUNK-TECHNIK bringt nachstehend einen ersten Vorbericht über die Deutsche Industrie-Messe Hannover 1955, soweit bis Redaktionsschluß Informationen zur Verfügung standen. Ein Übersichtsbericht über das Gebiet der Elektronik folgt im nächsten Heft.

### AFA

Die gasdichten Akkumulatoren der *Deutschen Edison-Akkumulatoren-Company GmbH*, Frankfurt/M., können heute bereits in Kapazitäten zwischen 60 mAh und 10 Ah in verschiedensten Ausführungsformen geliefert werden. Im vergangenen Jahr fanden diese Typen zum erstenmal Eingang bei den Kofferempfängern und haben sich dort so gut bewährt, daß sie in dieser Saison in der Mehrzahl aller neuerschienenen Geräte zu finden sind. Die guten Nebeneigenschaften des Akkumulators, wie Stabilisation und Siebwirkung, ermöglichen bei Netzbetrieb die Einsparung anderer Schaltelemente. Daneben finden sie in tragbaren Geräten (Funksprech- und Diktiergeräten) ebenfalls schon weitgehend Verwendung. Besonders interessant ist der Einsatz der Typen kleinsten Formats in Schwerhörigergeräten mit Subminiaturröhren und Transistoren.

Für alle gasdichten Akkumulatoren werden betriebssichere Ladegeräte geliefert, von denen ein neuer Kleinstlader in Form eines Netzdeckers speziell zur Aufladung der Heizzellen in Schwerhörigergeräten bestimmt ist. Daneben ist eine Bauart des *Deac*-Stabakkumulators mit gesinterten Elektroden, der *Durac*-Akkumulator, besonders interessant, der sich infolge seines kleinen Innenwiderstandes sehr gut für hohe und höchste Stoßbelastungen bei großer Spannungskonstanz eignet. Die Mikrodyn-Anodenbatterien von *Peritrix* haben sich vor allem wegen ihrer ständigen Leistungsverbesserung immer stärker durchgesetzt. Auf

diesem Sektor ist die Plattenbatterie im Begriff, die Rundzelle zu verdrängen. Bei Schwerhörigergeräten verwendet man fast ausschließlich Mikrodyn-Plattenzellen, wobei es gelungen ist, auch die Leistungsfähigkeit der Rundzelle für den Heizeil erheblich zu steigern. Neu sind verschiedene Batterietypen für Geräte mit Transistoren.

### Assmann

Das „*Dimalon*“-Diktiergerät der *Wolfgang Assmann GmbH*, Bad Homburg v. d. H., wird jetzt serienmäßig mit einer vom Mikrofon aus relaisgesteuerten Fernbedienung geliefert. Das neue Stilmikrofon hat außer dem üblichen Start/Stop-Schalter nun auch je eine Taste für Aufnahme und Wiederholung. Damit dürften die letzten Erkenntnisse der Arbeitsvereinfachung auch beim Diktat verwirklicht sein. Die für die Fernbedienung verwendeten Relais haben eine garantierte Lebensdauer von mindestens 10 Millionen Schaltungen. Für Werbetexte, bei Automaten, in Kaufhäusern usw. sagt das „*Permilon*“ Texte bis zu einer Länge von 3,5 s ab. Die Durchsagen können pausenlos, in bestimmten Zeitabständen oder zu beliebigen Zeiten erfolgen. Man kann zwischen zehn verschiedenen Texten wählen, die vorher mit Hilfe eines „*Dimalon*“-Diktiergerätes „*Universa*“ auf eine rillenlose Tonplatte aufgesprochen werden.

Für die Zeitanzeige in Fernsprechämtern hat *Assmann* ein Zeitanzeigegerät entwickelt, das im Gegensatz zu den bisher üblichen Lichtton-Geräten mit einer rillenlosen magnetisierbaren Schallplatte als Tonträger arbeitet. Eine zusätzliche Überwachungseinrichtung löst bei Pausen über 5 s einen Alarmwecker aus und schaltet gegebenenfalls ein Ersatzgerät ein. Die Platte enthält 90 Einzelaufnahmen, aus denen im Laufe eines Tages 8640 verschiedene Zeitanzeigen zusammengestellt werden. Das in Zusammenarbeit mit dem Fernmelde-technischen Zentralamt entwickelte *Dimalon*-Anzeige-Gestell berücksichtigt sämtliche Erfahrungen

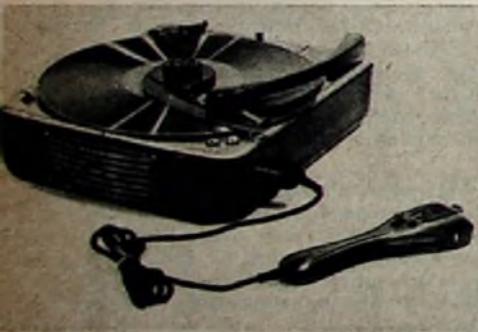
des Fernsprech-Sonderdienstes. Mit seiner Hilfe übermittelt die Post dem Fernsprechteilnehmer kulturelle, politische, wirtschaftliche, sportliche und sonstige Nachrichten. Vornehmlich für die Verwendung auf Flughäfen sind die Vielspur-Magnetband-Anlagen bestimmt, von denen ein Modell die gleichzeitige Aufnahme von bis zu 14, das andere von bis zu 4 Gesprächen auf einem Tonband ermöglicht. Die Anlage arbeitet im Dauerbetrieb oder mit automatischer Sprachsteuerung.

### Aweh

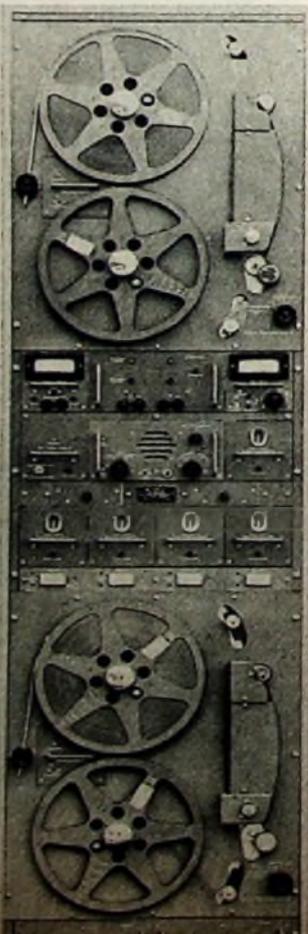
Die bekannte Hamburger Transformator-Fabrik stellt auch in diesem Jahr ihr umfangreiches Fertigungsprogramm von Klein-, Schutz-, Vorschalt- und Zehnertransformator aus sowie Übertrager für alle Anwendungszwecke und Netzdröseln.

### Bellophon

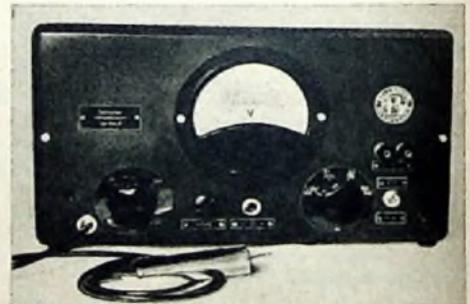
Für den Gebrauch in Werkstatt und Labor liefert das *Laboratorium für Hochfrequenztechnik*, Berlin-Friedenau, eine Reihe von zweckmäßigen und bewährten Meßeinrichtungen. Zur leichten und schnellen Fehlerermittlung in Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie HF- und NF-Verstärkern steht der *Bellophon*-Signalverfolger „*Svr 62*“ mit einem Frequenzbereich bis 150 MHz für eine Eingangsspannung von etwa 20 mV als preisgünstiges Gerät zur Verfügung. Der Meßkopf enthält eine EA 50 der eingebauten Verstärker die Röhren EF 40, EL 42, EM 11 und EZ 40. Durch einfache Umschaltung am Signalverfolger können die Schwingfähigkeit des Oszillators und darüber hinaus auch das Vorhandensein von Regelspannungen sichtbar nachgewiesen werden. Der Ausgang gestattet den Anschluß eines weiteren Lautsprechers, Kopfhörers und Oszillografen oder Anzeigegerätes. Das *Bellophon*-VHF-Röhrevoltmeter Typ „*Rvm 61*“ läßt in vier Wechselspannungsbereichen Spannungen zwischen 0,02 und 10 V<sub>eff</sub> im Frequenzbereich



Dimalon-Diktiergerät der W. Assmann GmbH mit vom Mikrofon aus betätigter Relais-Fernbedienung. Unten Zeitgerät für Fernsprechämter



VHF - Röhrevoltmeter „*Rvm 61*“ (Bellophon)

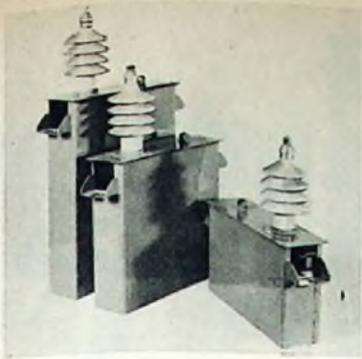


Signalverfolger „*Svr 62*“ des Laboratoriums für Hochfrequenztechnik



Vielspur-Magnetbandanlage für die gleichzeitige Aufnahme von bis zu 14 Gesprächen auf einem Tonband. Dieses Gerät von W. Assmann wird vornehmlich in Flugsicherungsdiensten verwendet

5 kHz ... 300 MHz ablesen. Bis 500 MHz ist das Gerät noch als Indikator verwendbar. Für Gleichspannungsmessbereiche von 1 ... 500 V benutzen das Anzeigegerät (50  $\mu$ A Vollauschlag) zur direkten Messung. Bei Wechselspannungsmessung wird die Meßspannung in einem Meßkopf gleichgerichtet



Bosch-MP-Reihen-Kondensatoren für 500, 1000 und 1500 V für die Blindstrom-Reihenkompensation

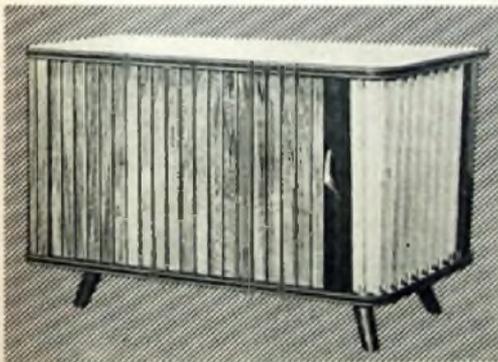
und einer stabilisierten elektronischen Brücken-anordnung zugeführt. Den Grad der Brückenver-stimmung zeigt ein im Volt geeichtes Anzeig-instrument an. Darüber hinaus sind noch lieferbar das Röhrenvoltmeter „kvm 60“, das Frequenzmeß-gerät „Fmr 57a“ (4,5 kHz ... 30 MHz), das L-Meßgerät „Smr 54“ (0,1  $\mu$ H ... 250 mH) und die RC-Universal-Meßbrücke „Mbr 55“ (0,1 Ohm ... 10 MOhm, 10 pF ... 10  $\mu$ F).

### Bosch

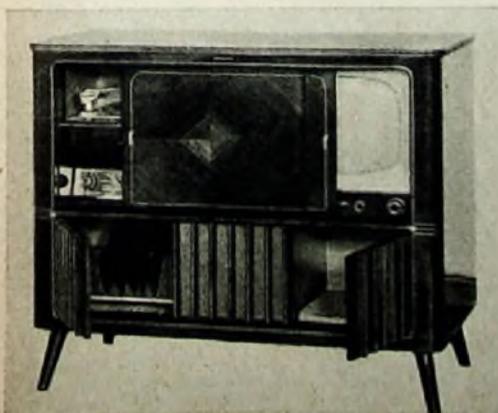
Neben den bekannten und bewährten Typen von MP-Kondensatoren sind aus der Reihe der Hoch-spannungskondensatoren neue Typen mit ver-kleinerten Abmessungen für Gleichspannung bis 4,5 kV Spitzenspannung zu erwähnen. Auch die für motorische Antriebe entwickelten Motorkondensa-toren sowie die Bosch-MP-Phasenschieber für Nieder- und Mittelspannung mit eingebautem Wärmeschutz werden wieder ausgestellt.

### Continental

Das umfangreiche Programm an Rundfunkem-plängern, Musiktruhen und Fernsehgeräten ist in Hannover vollständig vertreten. Von den drei Rundfunkempfängern „Imperial 299 W — 3 DR“, „Imperial 349 W — 3 DR“ und „Imperial 519 W — 3 D-Stereo“ konnte sich in der letzten Saison vor allem das letzte Gerät wegen seiner guten Klang-qualität zahlreiche Freunde erwerben. Die Musik-truhe „Imperial 699 W“, „Imperial 829 W“ und „Imperial 999 W“ enthalten hochwertige Empfänger und zeichnen sich bei formschönen Gehäusen auch durch gute Wiedergabequalität bei Schallplatten-



Musiktruhe „Imperial 999 W“ (Continental GmbH)



Rundfunk-Fernseh-Kombination „Imperial FEK 2000“

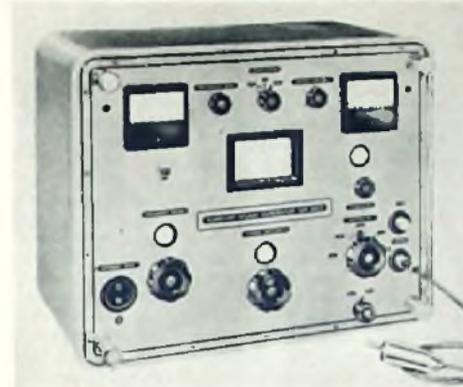
wiedergabe aus. Daneben sind die Fernsehempfän-ger „Imperial PES 421“, „Imperial FEK 2000“ zu sehen.

### Dual

Als neuer Schlager erscheint zur Messe der Platten-wechsler „1003“, der durch eine Reihe von kon-struktiven Verbesserungen einen bemerkenswerten Schritt auf dem Wege zur Entwicklung von hoch-wertigen Phonogeräten darstellt (vergleiche auch den ausführlichen Bericht auf Seite 211 dieses Heftes).

### Elektro Spezial

Der seit einigen Jahren bekannte kleine Philips-Oszillograf stellt sich in seiner neuen Ausführung „GM 5655/02“ vor und enthält zwei Meßverstärker (3 Hz ... 150 kHz, — 3 dB) und im Gegensatz zu seinem Vorgänger die doppelsymmetrische Kato-denstrahlröhre DG 7-5 und moderne Novalröhren. Während die Oszillografen des bisherigen Liefe-rungsprogramms mit Wechselspannungsverstärkern aus-



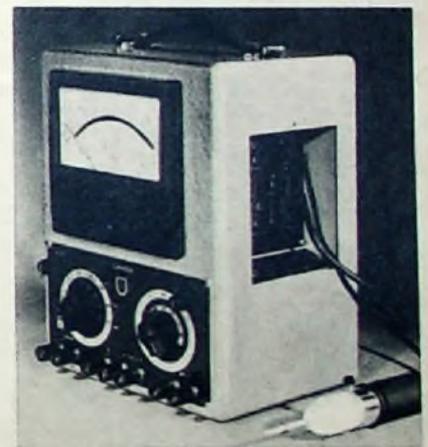
Der Elektronenstrahl-  
oszillograf „GM 5655/02“  
in neuer Ausführung  
(Elektro Spezial)



Der HF-Standard-Meß-  
sender „GM 2653/01“  
läßt die Ausgangsspan-  
nung in dem Frequenz-  
bereich 32 kHz ... 32 MHz  
von 0,1  $\mu$ V ... 1 V  
sehr exakt einstellen  
(Elektro Spezial)



Der Fernsehprüfgenerator „GM 2891“ umfaßt die  
Fernsehbänder I und III (Elektro Spezial)



Rechts: Hochspannungsmeißkopf „GM 4579B“; er erweitert den Meßbereich des elektronischen Universal-Meßgerätes „GM 6008“ mit insgesamt 50 Meßbereichen auf 30 kV Gleichspannung (Elektro Spezial)

gestaltet sind, verfügt der neue Oszillograf „GM 5656“ mit 10-cm-Katodenstrahlröhre über zwei gleichwertige Gleichspannungsverstärker mit einem Frequenzbereich von 0 ... 200 kHz. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit auf 5 mV<sub>eff</sub> kann man dem Vertikalverstärker einen eingebauten Vorverstärker mit 16facher Verstärkung vorschalten. Weiterhin ist es möglich, das Oszillogramm bis auf das Füllfeld zu dehnen.

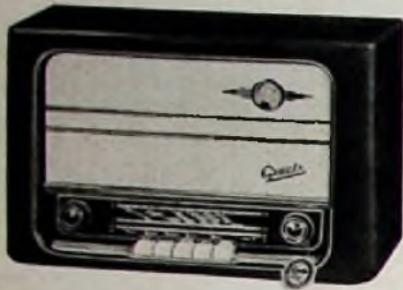
Alle Philips-Oszillografen mit 10-cm-Katodenstrahl-röhre lassen sich zur fortlaufenden Registrierung mit der Vollbländiger Philips-Registrierkamera „FE 106“ kombinieren. Für zügiges Arbeiten ist zusätzlich das Magazin „FE 119“ lieferbar und für genaue Auswertung die Spezial-Auswertelupe „FE 120“.

Ein elektronisches Zeitablenkgerät mit universellen Einstellmöglichkeiten erweitert für einmalige Vor-gänge den Anwendungsbereich der Oszillografen. Ein neuartiges Vorsatzgerät gestattet weiterhin das Nachzeichnen stehender Leuchtschirmbilder von Oszillografen mit 10-cm-Röhre in vergrößerter Form auf der Tischfläche sowie ferner die foto-graphische Registrierung mit 35-mm-Kameras beliebigen Fabrikates oder auch die Projektion der Leuchtschirmbilder.

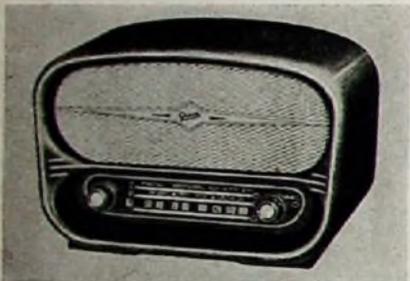
Koffer „GM 2851“, der außerdem noch über einen Signalverfolger für Frequenzen bis zu 250 MHz verfügt. Eine Erweiterung des Meßgeräteprogram-mes für Rundfunk und Fernsehen stellt der Wellen-messer „GM 3121“ (Grid-Dipmeter) mit einem Frequenzbereich von 2,5 ... 260 MHz dar. Das elektronische Universal-Meßgerät „GM 6008“ mit insgesamt 50 Bereichen für die Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströmen, Widerständen und Kapazitäten, er-weitert mit dem zusätzlichen Hochspannungsmeißkopf „GM 4579 B“ den Meßbereich auf 30 kV Gleichspannung. Daneben stehen die universalen Meßinstrumente „P 811“ mit 24 Meßbereichen und „P 812“ mit 26 Meßbereichen zur Verfügung. Die bekannten Regeltransformatoren in Sparschal-tung für 1, 2, 4 und 8 A sind ebenfalls vertreten. In den gleichen Ausführungsarten sind auch die beiden Regeltransformatoren „RTT 54“ und „RTE 54“ mit einer sekundären Belastbarkeit von 1,5 A und Spannungsregelmöglichkeit von 0 ... 300 V lieferbar. Für die Verwendung in Drehstromanlagen oder für größere Belastungen sind zwei mechanisch ge-kuppelte Dreilad-Regeltransformatoren für 3X4 und 3X8 A bestimmt. Daneben wird ein Doppel-Regeltransformator mit festmontierter Ausgleichs-drossel geliefert (Dauerbetrieb: 0 ... 260 V, bis 60 A).

## Groetz

In den letzten Jahren hat sich der Export der Firma in das europäische Ausland fast verdreifacht. Auch hier fanden die in Deutschland gut aufgenommenen Rundfunkgeräte der „Melodischen Serie“ mit dem neuartigen 4-R-Rundstrahl-Raumklangsystem großen Anklang. Mit der Fertigstellung des europäischen Fernsehernetzes sind auch deutsche Fernsehempfänger im Ausland zu einem begehrten Objekt geworden. Dementsprechend ist auch der Export von Groetz-Fernsehgeräten seit 1 1/2 Jahren stark im Wachsen begriffen. Daneben



Exportsuper „264 WET“, ein 6-Kreisler von Groetz



Groetz-Exportsuper „266 WE/WT“ und „266 8E/8T“

aber bietet Groetz ein vollständiges Export-Empfängerprogramm an, das für alle Empfangsverhältnisse geeignete Typen enthält. Der Groetz-Tropensuper „261 WT“ ist ein 5-Röhren-6-Kreis-Empfänger mit vier Wellenbereichen, der — abgesehen vom 11-m-Band und der Langwelle — für den Empfang fast aller Rundfunksender der Welt bestimmt ist. Der Exportsuper „262 ZWT“ entspricht im wesentlichen dem „261 WT“, ist jedoch für Gebiete ohne Stromversorgung für den Betrieb aus Akkumulatoren eingerichtet. Durch besondere Röhrenauswahl und sorgfältige Dimensionierung konnte der Stromverbrauch klein gehalten werden, obwohl eine Sprechleistung von etwa 2 W erreicht wird. Der Exportsuper „264 WET“ ist ein kleinerer, leiblicher und billiger Empfänger für tropische und subtropische Gebiete. Der 6-Kreis-Super zeigt hervorragende Empfangsleistungen auf dem Mittel- und Kurzwellenbereich, und ein Hochwirksames Entstörfilter ermöglicht auch in stark störversuchten Netzen einen guten Empfang. Der tropenfeste Batteriesuper „266 BT“ ist eine Neuschöpfung (4 Röhren, 6 Kreise). Die moderne Form der ansprechenden Plastikgehäuse spricht allgemein an. Der Luxus-Exportsuper „267 WET“ endlich ist das Spitzengerät des Oversea-Empfängerprogramms; technische Einzelheiten siehe Seite 208 dieses Heftes.

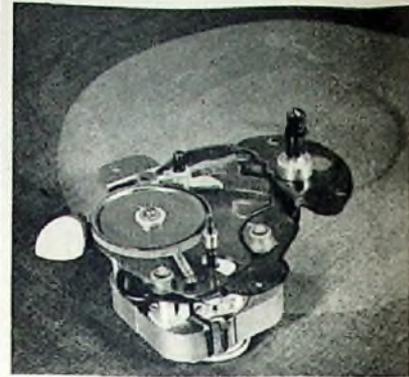
## Herfurth

Die Hand-Funksprech-Geräte für Batteriebetrieb arbeiten im Frequenzbereich zwischen 30 und 120 MHz und überbrücken je nach Gelände Entfernungen zwischen 1 und 5 km. Daneben steht ein größeres stationäres Gerät, das sich auch zum Einbau in Fahrzeuge und Flugzeuge eignet, zur Verfügung, das fernbedienbar ist und im 2-m-Band Entfernungen bis zu 300 km überbrückt.

Funksprechgerät „Telemat“ für Batteriebetrieb, Frequenzbereich 30 ... 120 MHz (Herfurth GmbH)



Links: Das Kubo-Magnettongerät „Chérie“ gibt es außer als Einbauchassis auch in handlicher und geschmackvoller Kofferausführung. Rechts: Der Lorenz-Plattenspielerantrieb mit 200-mm- oder 140-mm-Teller



## Hirschmann

In dem umfangreichen Antennenprogramm stellt die Konstruktion der Fernseh-Clap-Antennen einen wesentlichen Fortschritt in der Entwicklung der Fernsehempfangsantennen in Deutschland dar. Diese Antennen sind vollständig vormontiert und haben keine losen Bauteile. Die Antennenelemente werden nur herausgeklappt und ohne Werkzeug mit unverlierbaren Flügelmuttern in ihren Resthalterungen festgezogen. Die Masthalterung wird dann über den Mast geschoben und ebenfalls durch Flügelmuttern festgespannt. Die Clap-Antennen sind zum witterungsgeschützten Anschluß aller Kabeltypen, auch abgeschirmter Kabel, eingerichtet. Das Anschlußteil umschließt die Anschlußklemmen in einem nach unten offenen Hohlraum, der durch einen schädelartig eingreifenden Deckel mit unverlierbaren Schrauben verschlossen ist. Zum Anschluß von 60-Ohm-Koaxialkabel dient das Symmetrierglied „Sym 400“. Alle Antennen sind mit Blitzschutz-Funkenstrecke ausgestattet.

Die Fernsehantennen „Fesa 300 B“, „Fesa 2300 B“, „Fesa 400 B“ und „Fesa 2400 B“, die durch Biegeenden zur Änderung der Länge des Reflektors und der Direktoren abstimmbare sind, konnten sich sehr gut einführen, weil sie auf einfache Art und Weise eine Abstimmung auf den gewünschten Kanal und auf ein Maximum des Vor/Rückverhältnisses in diesem Kanal ermöglichen. Weiterhin sind sie nachträglich ausbaufähig. Durch den gesondert lieferbaren Direktorvorsatz „Fesa 410 B“ läßt sich die 3-Element-Antenne „Fesa 300 B“ zu einer 10-Element-Antenne „Fesa 400 B“ mit starker Bündelung und größerem Antennengewinn erweitern. Die ebenfalls gesondert lieferbare Koppelleitung „Fesa 2350“ ermöglicht den Ausbau zu den 2-Ebenen-Antennen „Fesa 2300 B“ bzw. „Fesa 2400 B“.

Ein preiswerter Leuchtdipol für Rundfunkempfang auf UKML läßt sich am Fenster, an der Dachrinne oder an einem Mast auf dem Dach anbringen. Als Empfangselement für UKW dient ein gestreckter Dipol mit Anpassungsspule, die den Fußpunktwiderstand passend für symmetrische 120 ... 240-Ohm-Kabel transformiert. Der Dipol kann mit gestreckten oder nach vorne abgewinkelten Enden benutzt werden. Das Abwinkeln der Enden beseitigt die Empfangslücken in der achterförmigen Richtcharakteristik des geraden Dipols.

Weiterhin sind nunmehr alle Bauteile für Gemeinschaftsantennenanlagen für Rundfunk und Fernsehen lieferbar.

## Hydrawerk

Neben den verschiedenen Arten von Hochspannungs-Kondensatoren (prismatische, Rohr- und Großrohr-Typen), Niederspannungsphasenschiebern, Kleinphasenschiebern und Mittelfrequenz-Kondensatoren, die in ihrer Bauart weitgehend modernisiert sind, interessieren vor allem die MP-Kondensatoren nach DIN 41 181, 41 183, 41 196 und 41 197, die Elektrolyt-Niedervolt- und -Hochvolt-Kondensatoren, unter denen die für den raumsparenden Einbau notwendigen Klein-Elektrolyt-Kondensatoren (Stiftelkos) besonders bemerkenswert sind. Für das heute so wichtige Gebiet der Funkenstörung stehen Störschutzkondensatoren sowie Breitband-Entstörer und Drosseln für die Funk- und Fernsehentstörung hoher Frequenzen zur Verfügung;

welterhin ein ausgewähltes Sortiment von Auto-Entstörmitteln und Spezial-Elektrolyt-Kondensatoren für Fotoblitzgeräte.

## Kothrein

Neue Schaltglieder und Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen ermöglichen es jetzt, selbst Großbauten mit mehreren 100 Anschlüssen von nur einer Antenne aus zu versorgen. Bemerkenswert sind hierfür vor allem die Leistungsverstärker für UKW und Fernsehen sowie ein neuer preisgünstiger Rundfunkverstärker für Antennenanlagen mittlerer Größe. Aufbau und Montage von Kothrein-Antennenanlagen sind durch weitgehende Vormontage aller Teile sehr einfach, und durch die Entwicklung neuer „Doppelsteckdosen“ ist eine weitere Zeitersparnis bei der Installation möglich. Schmalbandige Fernsehantennen, die bisher wegen der Zahl ihrer Elemente einen größeren Arbeits- und Zeitaufwand bei der Montage erforderten, sind auch vormontiert lieferbar, so daß man Reflektor, Dipol und Direktoren nur noch zu drehen und die Flügelmuttern zur Befestigung anzuziehen braucht. Für ungünstige Empfangslagen steht eine weitere neue Schmalbandantenne „Optima“ mit fünf Direktoren zur Verfügung. Außerdem wurden die einfachste Breitbandantenne „Univa“ sowie die Fernseh-innenantennen verbessert. Damit die aus preislichen Gründen oft bevorzugte Niederführung mit Bandleitung von einer Fernseh- und einer UKW-Antenne zusammengeschaltet werden kann, sind nun auch Weichen für 240 Ohm symmetrisch lieferbar. Neuentwickeltes Zubehör trägt zur Vereinfachung und Verbilligung der Montage bei.

## Kubo

Der größte Musik- und Fernsehtruhen-Produzent Europas zeigt das neue, 18 verschiedene Modelle umfassende Fertigungsprogramm. Neben diesen Truhen und den Phonovitrinen bieten die Kubo-Tonmöbelwerke erstmalig das Magnettongerät „Chérie“ als Einbauchassis und in handlicher, geschmackvoller Kofferausführung an (siehe auch FUNK-TECHNIK Bd 9 [1955] Nr. 5, S. 130).

## Lorenz

Aus dem Arbeitsgebiet Kleinfunkgeräte werden UKW-Funksprechanlagen für die Polizei, Feuerwehr und andere Sicherheitsdienste sowie für Energieversorgungs-Unternehmen (EVU) gezeigt. Sie bestehen aus Feststationen für 15 oder 80 W Leistung, einem Überleitungsgestell mit oder ohne Sprachinverter und einem Überleitungsplatz, von dem aus die von den Fahrzeugstationen ausgesendeten Gespräche auf das öffentliche Fernsprechnetzt übergeleitet werden. Die Anlagen sind mit Selektivrufeinrichtung oder mit Lautsprecher-Anruf der Fahrzeugstation lieferbar. Kleines Volumen, geringes Gewicht, geringer Stromverbrauch und hohe Sprachverständlichkeit zeichnen diese Anlage aus. Ein besonderer Vorteil des für 45 Teilnehmer bestimmten Selektivrufesystems ist, daß es sich bausteinartig auf 1980 Teilnehmeranschlüsse erweitern läßt. Für die Flugfunknavigation liefert Lorenz Schlechtwetterlandanlagen, UKW-Drehfunkfeuer für die Strecken-Navigation, Mittelwellen-Punktleuer, Pächermarkierungsbacken und Landgleitwegsender.

Für den Einbau in Tonmöbel, Rundfunk- und Fernsehgeräte, für Kofferempfänger, als Zusatz für Raumton und für die Erweiterung des abgestrahlten Frequenzspektrums nach den Höhen hin steht eine wohldurchdachte Typenreihe an hochwertigen Lautsprechern zur Verfügung.

Ein Plattenspielerantrieb für drei Geschwindigkeiten ist seit geraumer Zeit ein guter Exportartikel. Er wird mit 200-mm- und 140-mm-Plattenteller gezeigt, ebenso ein komplettes Plattenspielerchassis mit Tonarm. Der neuartige zweipolige Induktionsmotor der Spaltpolbauart ist im Leistungsbereich von 1,5...13 W lieferbar. Eine dieser Typen ist im Plattenspieler eingebaut, daneben aber sind die Motoren der Kleinbaureihe vielseitig für Plattenwechsler, Magnettongeräte, Diktiergeräte, Spielautomaten, Kleinventilatoren, Steuer- und Regelanrichtungen usw. verwendbar.

### Nagoton

Die UKW-Einbauperipherie, eine Spezialität dieser Firma, haben weitgehend Eingang gefunden. Der Typ „UK 126 42/55 W“ hat eine Eingangsempfindlichkeit von 0,7  $\mu$ V, bezogen auf 40 kHz Hub der modulierten Eingangsspannung, die das Eigenrauschen des Empfängers um den Faktor 3 übersteigt. Das Modell „UK 126 42/55 Z-Spezial“ ist mit den Röhren PCC 84, EC 92, EF 80, EF 89, EAA 91 bestückt und hat 12 Kreise (3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise). Die Empfindlichkeit ist 0,7  $\mu$ V. Der Typ „UK 126 42/55 Z-Sdftg“ hat bei 0,5  $\mu$ V Empfindlichkeit 18 Kreise (3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 14 ZF-Kreise) und die Röhrenbestückung PCC 84, EC 92, EF 80, 2x EF 89, EAA 91.

### Rohde & Schwarz

Aus dem umfangreichen Programm, das Meßgeräte für praktisch alle Aufgaben der HF- und NF-Technik enthält, seien einige Neuentwicklungen der letzten Zeit erwähnt. Der VHF-Überwachungsempfänger wird als Typ „ESM 180“ für den Frequenzbereich 30...180 MHz und als Typ „ESM 300“ für den Frequenzbereich 85...300 MHz, jeweils unterteilt in fünf Bereiche, geliefert. Der Skalenverlauf ist etwa linear, eine Eichkontrolle ist in allen Bereichen durch Oberwellen des quartz-gesteuerten Eichoszillators bzw. zweiten Überlagerers möglich. Beide Typen sind für FM ohne und mit Nachentzerrung sowie AM, geregelt und unreguliert, bestimmt.

Der RC-Generator Typ „SRN“ umfaßt den vierfach unterteilten Frequenzbereich von 2...20 000 Hz mit etwa logarithmischem Skalenverlauf. Die EMK ist in zehn Bereichen von 10  $\mu$ V...3 V stetig regelbar mit einem Fehler der Spannungsteilung von  $\pm 3\%$  + 10  $\mu$ V. Der Ausgang I ist unsymmetrisch; parallel dazu liegt über 2  $\mu$ F der gleichstromfreie Ausgang II. Für den Betrieb in Verbindung mit diesem RC-Generator ist der NF-Breitbandverstärker Typ „ANT“ mit einer Ausgangsleistung von 2 W bei einem Klirrfaktor  $< 2\%$  bestimmt. Der symmetrische Ausgang ist auf 150 und 600 Ohm umschaltbar und gibt bei Nennleistung eine Ausgangsspannung von 17,4 V<sub>eff</sub> bzw. 35 V<sub>eff</sub> ab. Die

Ausgangsspannung zeigt ein Röhrenvoltmeter mit Spitzengleichrichtung an.

Der Tonfrequenz-Analysator Typ „FNA“ zerlegt Frequenzgemische im Tonfrequenzbereich von 30...20 000 Hz in ihre spektralen Anteile, d. h., er mißt bzw. registriert für jede Frequenz die zugehörige Amplitude. Er zeichnet sich durch eine außergewöhnlich hohe Trennschärfe und sehr steilen Übergang der Dämpfungskurve zwischen Durchlaß- und Sperrbereich aus. Diese Trennschärfe bleibt in absoluter Größe im gesamten Frequenzbereich erhalten, wodurch beispielsweise bei 20 kHz Messungen der Brummodulationseitenbänder mit dem vollen Auflösungsvermögen des Gerätes möglich sind. Die Eigenverzerrung liegt äußerst niedrig, so daß auch Messungen an besonders klirrarmer Übertragungssystemen oder hochwertigen Bauelementen durchführbar sind.

Ein universell verwendbares Gerät ist der „Empfänger-Meßsender AM, FM, Video“ Typ „SMAF“ für einen Frequenzbereich von 4...300 MHz. Er ist sowohl für meßtechnische Aufgaben der Fernsehtechnik als auch zur Verwendung bei der Entwicklung und Fertigung von Empfängern für amplituden- und frequenzmodulierte Meterwellen geeignet und liefert eine von 0,05  $\mu$ V...50 mV stetig regelbare und definiert einstellbare Ausgangsspannung. Für Messungen an Fernsehempfängern erzeugt der Meßsender nur den Bildträger. Die dem Signal entsprechende Modulationsspannung muß dem Gerät zugeführt werden. Das übertragbare Frequenzband reicht von 0...6,5 MHz.

Weiter ist der elektronische Zähler Typ „FER“ zu erwähnen, der in acht Dekaden einen Zählumfang von 1...100 000 000 hat. Die Anzeige erfolgt für drei Dekaden auf Zählröhren EIT und für fünf weitere Dekaden durch mechanisches Zählwerk. Bei einem Impulsabstand von 30  $\mu$ s ist die maximale Zählgeschwindigkeit 10 000 Vorgänge je Sekunde. Bei einem Eingangswiderstand von 1 MOhm // 30 pF werden bei beliebiger Kurvenform positive Impulse von 1...30 V benötigt. Nach Sinken des Pegels unter 0,2 V ist das Gerät für den nächsten Impuls zahlbereit.

### Rost

Die Transistormeßbrücke eignet sich für Messungen an Flächen- und Punkttransistoren. Die Meßgenauigkeit des mit einer Brückenschaltung arbeitenden Gerätes ist 3%. Über einen zweistufigen Verstärker mit Lautsprecher wird auf Tonminimum eingestellt. Für die HF-Prüfung ist ein einfacher Schwingkreis mit abstimmbarem Antennenkondensator für den MW-Bereich eingebaut, der als lautstarker Ortsempfänger arbeitet.

### SAF

Selengleichrichter aller Leistungen gehören seit 26 Jahren zum Fertigungsprogramm der SAF. Die Kenndaten in Durchlaß- und Sperrrichtung konnten im Zuge der Weiterentwicklung laufend verbessert werden, und die höher sperrenden Platten lassen die Verwendung des Gleichrichters auch in Hochspannungsanlagen zu. Neben den bekannten SAF-MP-Kondensatoren, die jetzt auch wesentlich erweiterte Serien für die Spannungsreihen 160, 250 und 350 V enthalten, und dem normalen Fertigungsprogramm der Standard-Elektrolytkondensatoren für die Rundfunkindustrie sind besonders neuentwickelte Typen mit Tantal-Elektroden zu erwähnen, die unter der Typenbezeichnung „SAF-

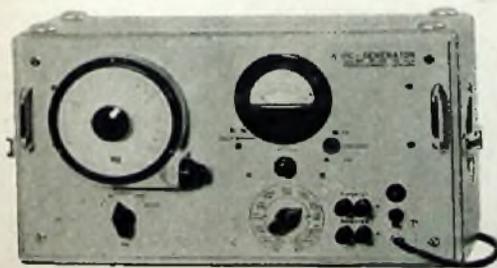
Tantal-Kondensatoren“ auf den Markt kommen. Diese Kondensatoren zeichnen sich durch hohe Konstanz, geringe Restströme, Selbstheilung bei Durchschlägen und vor allem durch sehr kleine Abmessungen aus, die sie besonders für die kommerzielle Technik und für die Verwendung in Geräten mit Transistoren und anderen Miniatur-Bauelementen prädestiniert erscheinen lassen. Die Kondensatoren bestehen aus einem prismatischen, oxydierten Tantal-Sinter-Körper, an den eine Tantal-Platte angeschweißt ist, die gleichzeitig den Abschlußdeckel und Pluspol bildet. Das Gehäuse und damit gleichzeitig den negativen Pol bildet ein Silberbecher, der mit einer verdünnten Säure als Elektrolyt gefüllt ist. Die „SAF-Tantal-Kondensatoren“ werden in den Spannungsreihen 8/10, 18/20, 35/40, 70/80, 100/110 V und Kapazitäten von 200, 100, 50, 25, 20  $\mu$ F hergestellt. Die Länge ist 26 mm, der Durchmesser am Bördelring 12 mm, der Durchmesser des Bechers 7 mm, das Gewicht etwa 6 g und das Volumen 1 cm<sup>3</sup>. Der Verlustfaktor tg $\delta$  liegt bei 0,02 und ist damit mindestens um den Faktor 5 besser als der eines Aluminium-Elektrolyt-Kondensators. Der Reststrom des Tantal-Kondensators ist um mehr als den Faktor 10 besser, er ist etwa 0,005  $\mu$ A je  $\mu$ F und V. Im Temperaturbereich von -70...+90°C ist der Kondensator verwendbar, wobei besonders darauf hinzuweisen ist, daß bei -60°C die Kapazität immer noch 90% der bei normaler Temperatur beträgt.

In der Typenreihe OC 100 der SAF-Flächentransistoren (PNP-Typ) sind zunächst die drei Typen OC 110, OC 120 und OC 130 vorgesehen, die sich sowohl in der Basis- als auch in der Emitter-schaltung hinsichtlich der Werte des Kurzschluß-Eingangswiderstandes, der Kurzschluß-Stromverstärkung, des Leerlauf-Ausgangswertes und der Leistungsverstärkung unterscheiden.

Auf Eisen- und Bariumoxyd-Grundlage hergestellte SAFerrite werden in verschiedenen Zusammensetzungen und mehreren Formen für Lautsprecher-magnete, Fokussiererringe und viele andere Verwendungszwecke gefertigt. Magnetisch weiche Ferrite finden in der NF- und HF-Technik als Spulenkern, Antennenstäbe usw. ein weites Anwendungsgebiet.

### Schaub-Lorenz

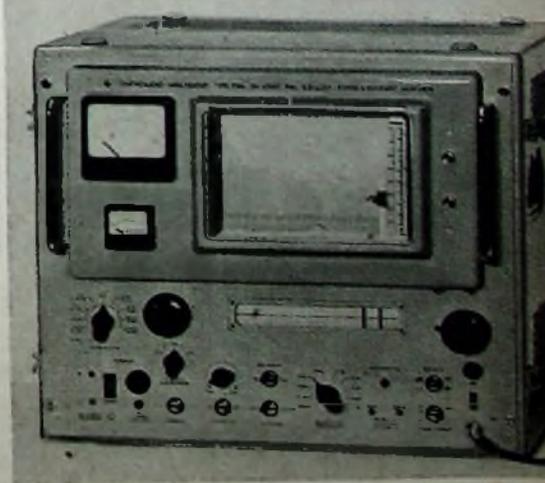
Neben dem vollständigen Inlandsprogramm an Rundfunk- und Fernsehempfängern zeigt Schaub-Lorenz erstmalig die neue „Export-Serie 56“, und zwar eine Rundfunkserie für den Nahen Osten, eine weitere Rundfunkserie für Mittel- und Südamerika und eine Fernseh-Serie für europäische Länder. „Viola 56“ ist ein kleiner 6-Kreis-Allstrom-AM-Super in Kunststoffgehäuse mit 4 Wellenbereichen, „Exquisit 56“ ein 6-Kreis-AM-Wechselstrom-Super in Kunststoffgehäuse mit 4 Wellenbereichen, der unter der Typenbezeichnung „Exquisit Batt. 56“ auch als Heimgerät mit Batteriebetrieb lieferbar ist. „Atlantic 56“ ist ein 6-Kreis-AM-Wechselstrom-Super mit 4 Wellenbereichen, mit Drucktasten und Magischem Fächer, während die „Goldtruhe Atlantic 56“ den 6-Kreis-Super „Atlantic“ und einen Dual-Plattenwechsler enthält. Neben diesen Exportgeräten werden alle Typen des Kofferempfänger-Programms und aus dem Heimgeräte-Programm die Rundfunkempfänger Schaub-Pirol 56 GWU\*, Lorenz-Goldsuper W 25\*, Schaub-Goldsuper „W 35 - 3 D“, Lorenz-Goldsuper „W 45 - 3 D“ sowie die Fernsehgeräte Schaub-



Generator „SRN“; 4 Bereiche mit etwa logarithmischem Skalenverlauf im Gebiet 2...20 000 Hz (Rohde & Schwarz)



VHF-Überwachungsempfänger „ESM 300“ für den Frequenzbereich 85...300 MHz (Rohde & Schwarz)



Tonfrequenz-Analysator „FNA“; er mißt und registriert die spektralen Anteile von Frequenzgemischen in dem Bereich von 30...20 000 MHz (Rohde & Schwarz)

„Weltspiegel 17“ und „21“, Lorenz-„Illustraphon 17“ und „21“ sowie die Schaub-Goldtrube „Illustra 17 W 35 Z“ mit Plattenwechsler zu sehen sein.

### Schniewindt

Ein wohlsortiertes Programm von Antennenverstärkern ermöglicht den Aufbau von Einzel- und kleineren mit mittleren Gemeinschafts-Antennenanlagen. Der Antennenverstärker „Av 400/5-11“ für Band III hat eine Verstärkung von 27 dB und ist für Antennen und Kabel 240 Ohm symm oder 60 Ohm unsymm. bestimmt. Das Modell „Av 401/5-11“ mit ähnlichen Daten ist für mittlere bis große Gemeinschaftsanlagen bis zu 30 Teilnehmern verwendbar. „Av 403“ ist für den Aufbau von UKW-Einzel- oder Gemeinschafts-Antennenanlagen bestimmt und mit 2 x EF 80 bestückt. Typ „Av 404“ ist der Paralleltyp für mittlere und große Gemeinschafts-Antennenanlagen. Speziell als Antennenverstärker für die Allwellenantenne „Alwa“ zur Erhöhung der Leistungsleistung besonders im UKW-Band dient der Verstärker „Av 405“ für die Bereiche UKML, „Av 406“ und „Av 407“ sind Paralleltypen für bis zu 14 bzw. 30 Anschlüsse. Für die Bereiche UKML und FS sind die Verstärker „Av 408“ und „Av 409“ bestimmt. Als zugehörige Antennen steht eine reiche Auswahl für die verschiedenartigsten Empfangsverhältnisse zur Verfügung. Für Fernsehempfang wird eine reiche Auswahl verschiedenster Antennen vom einfachen Faltdipol bis zur 24-Element-4-Etagen-Antenne für die Bänder I und III angeboten.

### Stabilvolt

Von den älteren Stabilisatoren sind die kleineren Einzelstrecken-Stabilisatoren „STV 70/6“, „STV 75/15“, „STV 150/15“ und der Zweistrecken-Stabilisator „STV 150/20“ wieder lieferbar. Die Produktion der ebenfalls weitverbreiteten Mehrstrecken-Stabilisatoren „STV 280/40“, „STV 280/80“ usw. wurde aus verschiedenen Gründen nicht mehr aufgenommen. In der Geräteentwicklung ist unverkennbar die Tendenz zu erkennen, von den Mehrstrecken-Stabilisatoren abzugehen. Die Forderung nach Einengung der Brennspannungstoleranzen, auch für die Teilstrecken von 70 V und deren Vielfachen, führte zu neuen Typen von Einstrecken-Stabilisatoren (z. B. „STV 100/60 Z II“), die gegenüber den Mehrstrecken-Stabilisatoren geringere Toleranzen und außerdem kleinere Innenwiderstände aufweisen. Durch Verwendung von Reinform-Katoden ließen sich nicht nur die räumlichen Abmessungen verkleinern, sondern es wurde auch die zeitliche Konstanz wesentlich verbessert. Ebenso konnte die Lebensdauer erhöht werden, so daß selbst Stabilisatoren mit relativ hoher Leistung nach 8...10.000 Betriebsstunden keine nennenswerten Änderungen der Brennspannung zeigten. Durch besondere Maßnahmen gelang es, bei den neuen Typen „STV 150/60“ und „STV 150/60 E“ die Zündspannung so stark herabzusetzen, daß auf den Einbau einer Zündelektrode verzichtet werden konnte. Die Zündspannung liegt bei einer Brennspannung zwischen 140 und 160 V maximal bei 165 V. Der neuentwickelte „STV 100/25 Z II“, der sich gegen den alten „STV 100/25 Z“ austauschen läßt, hat wegen seines erheblich geringeren Innenwiderstandes von nur etwa 100 Ohm wesentlich bessere Eigenschaften.

### Stern-Licht

Aus dem umfangreichen Programm ist besonders auf das reichhaltige Angebot an Skalenlampen in Röhren- und Soffiten-Form für Spannungen zwischen 2 und 24 V und Stromstärken von 0,05...0,6 A hinzuweisen.

### TeKaDe

Einen Ausschnitt aus dem Rundfunk- und Fernsehprogramm geben drei mit allen Errungenschaften und Bequemlichkeiten der letzten Entwicklung ausgerüstete Fernsehgeräte (zwei Standgeräte und ein Tischgerät) sowie vier verschiedene Export-Rundfunkgeräte.

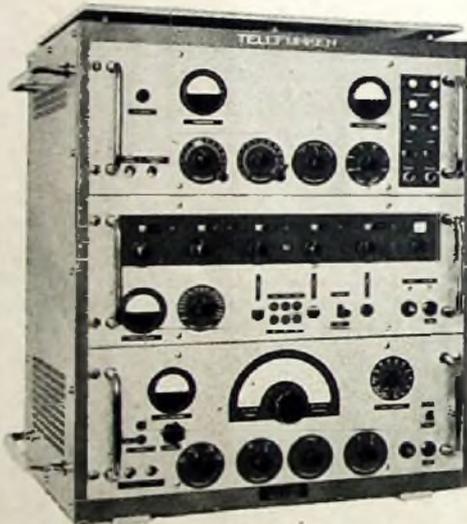
Neben Beispielen aus der Röhrenfertigung sind die neuesten Typen von Transistoren, Germanium-Dioden, Kupferoxydul-Gleichrichtern und Modulatoren zu sehen. Die neuentwickelte Funksprechanlage „FA 1255“ ist zum erstenmal in der Öffentlichkeit zu sehen. Sie dient dem Sprechverkehr zwischen einer stationären und einer beweglichen Anlage bei einer Reichweite von 40 km für Gegen- und Wechselsprechverkehr.

Auf dem Ela-Gebiet wird neben neuen Lautsprechern, Mikrofonen und anderen Aggregaten aus dem Gebiet der Elektroakustik zum erstenmal der neue Ela-Verstärker „WA 35“ vorgestellt (vergleiche Seite 209 dieses Heftes).

### Telefunken

Das Röhrenwerk zeigt neben Rundfunk- und Fernschröhren eine reiche Auswahl an Senderöhren, Katodenstrahlröhren, Subminiatur- und Spezialröhren sowie an Germaniumdioden und Transistoren. Aus der Produktion des Magnetophonwerkes sind die neuesten Modelle hochwertiger Studio-Magnetophone und der beliebten Kleio-Magnetophone ausgestellt. Die elektroakustische Abteilung wartet mit einem reichen Angebot an Lautsprechern und Mikrofonen auf und zeigt daneben ein Mischpult und Ela-Verstärker. Außerdem wird das jetzt zu Telefunken gehörende Werk Backnang Einstellen- und Verstärkergerüste für die Fernmelde- und Richtfunktechnik zeigen.

Aus der Vielzahl von Geräten für die kommerzielle Funktechnik sei auf zwei Sender hingewiesen. Der 300-W-Mittelwellen-Telegrafensender „S 519/1“ ist der Hauptsender für alle ausüstungspflichtigen Schiffe. Die Bedienung ist besonders einfach und beschränkt sich auf drei Bedienungsgänge: Betriebsart und Frequenz wählen, Antenne abstimmen. Ein Frequenzwechsel ist sehr schnell durchzuführen, wobei die treffsichere Einstellung sämtlicher Verkehrsfrequenzen sowie der Seentfrequenz (500 kHz) garantiert ist. Der 375-W-Kurzwellen-Sechsbandsender „S 526/1“ für die Frequenzbänder 4, 6, 8, 12, 16 und 22 MHz dient im Seefunk und anderen Diensten als Telegrafie- und Telefoniesender zur Überbrückung großer und größter Entfernungen. In allen Frequenzbändern lassen sich beliebige Frequenzen durch Einsetzen entsprechender Quarze einstellen. Die Frequenz ist mit Hilfe eines Band- und eines Kanalwahlers sehr einfach einzustellen.



Quarzgesteuerter Frequenzmesser „FM 312/1“

In der kommerziellen Empfangstechnik erfordern die Antennen einen verhältnismäßig großen Aufwand. Es bedeutet eine erhebliche Einsparung an Investitionen für die Antennenanlagen, wenn es möglich ist, mehrere Empfänger störungs- und rückwirkungsfrei gleichzeitig an derselben Antenne zu betreiben. Für Kurzwellen-Empfangsanlagen liefert Telefunken einen hierfür geeigneten elektronischen Antennenverteiler „V 118 Kw“, der ganz besonders gute Kreuzmodulationsfestigkeit hat, so daß auch in nächster Umgebung der Senderanlage keine Störungen auftreten. Als Betriebsempfänger für Telefonie- und Telegrafiedienste hat sich der Betriebsempfänger „E 144/1“ (530 kHz...26,7 MHz) in aller Welt bestens bewährt. Der große Frequenzbereich ist in fünf Teilbereiche unterteilt und läßt freie Frequenzwahl im gesamten Bereich zu. Der Empfänger ist ein 7-Röhren-Überlagerungsempfänger mit regelbarer Bandbreite und hat einen abschaltbaren A1-Überlagerer mit Quarz. Als spezieller Kurzwellen-Empfänger für den Frequenzbereich 1,5...30,1 MHz erscheint der „E 127 Kw/4“ zur Verwendung als Betriebs- und Suchempfänger in Großstationen, für kommerziellen Weltverkehr und in Verbindung mit Zusatzgeräten für Einseitenband-Mehrkanal- und Diversity-Betrieb mit zwei Empfängern. Er ist für die Betriebsarten A 1, A 2, A 3, A 4, F 1 und F 3 eingerichtet. Seine Bandbreite ist in vier Stellungen regelbar, und die automatische Schwundregelung läßt sich für Handregelung abschalten. Als Zusatzgerät für diesen und andere Telefunken-



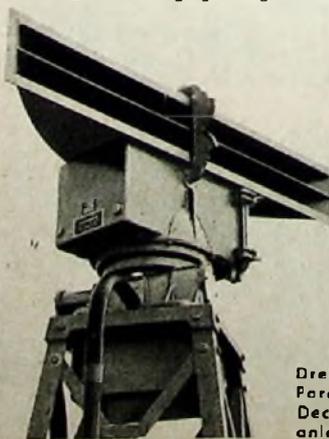
Betriebsempfänger für kommerzielle Dienste

Empfänger ist das Einkanal-Einseitenband-Gerät „BP 102/2“ bestimmt, das bei der Zusammenschaltung mit Empfängern keine Eingriffe in den Empfängern notwendig macht. Die Demodulationsdiode im Empfänger wird bei Einseitenbandempfang automatisch gesperrt, zur optimalen Stör- und Unterdrückung liegen vor dem Demodulator Seitenfilter mit besonders hoher Flankensteilheit. Als Abstimmhilfe und zur Überwachung der Trägerfrequenz im Betrieb ist eine Katodenstrahlröhre eingebaut. Selbst bei Sendern geringer Frequenzkonstanz ist noch Einseitenbandempfang möglich, weil die automatische Frequenznachstimmung mit großer Regelschwindigkeit arbeitet.

Von den Geräten für den mobilen Funkdienst sei auf das tragbare FM-UKW-Mehrkanal-Funksprechgerät „Teleport III“ (156...174 MHz) hingewiesen, das wegen der auswechselbaren Stromversorgung für beweglichen Einsatz mit Batterie-Zerhacker-Betrieb und für ortsfesten Einsatz für Wechselstrom-Netzanschluss verwendbar ist. Der Sprechverkehr wickelt sich als Wechselsprechverkehr mit Antennenumschaltung durch die Sprechlast ab. Mit nur drei Quarzen ist es möglich, auf zwölf gerasteten, quarzstabilisierten Frequenzkanälen zu arbeiten. Für den Einbau in beliebige Kraftfahrzeuge steht die 15-W-FM-UKW-Funksprechanlage „80 D 2-S“ (70,0...87,5 MHz) für die Betriebsarten F 2 und F 3 zur Verfügung. Der Sprechverkehr vom Wagen zur Vermittlung wickelt sich als Gegensprechverkehr, der Verkehr von Wagen zu Wagen als Wechselsprechverkehr ab. Die Senderendstufe läßt sich gleichzeitig als 10-W-Kraftverstärker für die Kommandoanlage mit Hornlautsprecher benutzen.

Aus dem Gebiet der Funknavigations-Geräte konnten sich in den letzten Jahren die Schiffs-Radar-Anlagen im 3-cm-Bereich (9345...9405 MHz) immer weiter einführen. Besonders charakteristische Merkmale sind das klare, scharf gezeichnete Schirmbild großer Helligkeit, die Bereichunterteilung für 1/2, 1, 3, 10 und 25 sm, die gute Nahauflösung (etwa 20 m) und der Enttrübungsschalter für Störungen durch Regen und Schnee. In den Meßbereichen 1/2, 1 und 3 sm wird mit Impulsen von 0,10...0,12 µs, in den Bereichen 10 und 25 sm mit Impulsen von 0,17...0,20 µs bei einer Impulsfrequenz von 1000 Hz gearbeitet. Der Sender gibt eine Impulsleistung von 7 kW an die mit 24 U/min rotierende Antenne ab.

Aus der Reihe der hochwertigen Meßgeräte sei der quarzgesteuerte Präzisions-Frequenzmesser „FM 312/1“ für einen Meßbereich von 1 kHz...300 MHz herausgegriffen. Durch Quarzstabilisierung mit Doppelthermostat erreicht das Gerät eine Meßgenauigkeit von  $1 \times 10^{-7} \pm 0,2$  Hz und eine Frequenzkonstanz von  $1 \times 10^{-7}$  über 24 Std. bei einer Quarz-Einregelgenauigkeit von besser als



Drehantenne mit Parabolspiegel für Decca-Schiffsradar-anlage (Telefunken)

$1 \times 10^{-7}$ . Zur Registrierung gemessener Frequenzabweichungen besteht die Möglichkeit, einen Frequenzschreiber anzuschließen.

Für Messungen in der gesamten Elektroakustik und für verwandte Gebiete wird der Präzisions-AC-Tongenerator „MSG 100/5“ geliefert. Der Bereich von 20 ... 20 000 Hz ist in drei dekadische Bereiche unterteilt. Der erste Ausgang mit einem Quellwiderstand  $\leq 30$  Ohm ist niederohmig und erdfrt und läßt die Ausgangsspannung mit Grob- und Feinstufenregler stetig von 0 ... 4 V an  $\geq 200$  Ohm regeln. Ein zweiter Ausgang ist hochohmig und unsymmetrisch und gibt etwa 20 V an  $\geq 5$  kOhm ab. Durch einen eingebauten Umschalter läßt sich die an beiden Ausgängen eingeregelt Spannung zusätzlich auf den 0,1- bzw. 0,01fachen Wert herabsetzen. Der Klirrfaktor ist extrem niedrig und liegt zwischen 20 und 200 Hz bei 0,1 ... 0,3 %, von 200 ... 10 000 Hz bei  $\leq 0,1$  % und von 10 000 ... 20 000 Hz bei  $\leq 0,2$  %.

## Valvo

Als Neuerungen auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehrohren sind zunächst die Typen UL 84 UM 80 und UY 85 zu erwähnen welche die 100-mA-Röhrenreihe vervollständigen. Ebenso erscheint nach Aufnahme der DC 96 und DF 97 erstmalig auf einer Messe die vollständige Typenreihe der 25-mA-Batterieröhrenserie. Unter den neueren Empfängerrohren sei noch auf die EH 90 für Synchronisations-Trennstufen, auf die Hochspannungsgleichrichterrohren DY 86 und EY 86 sowie auf die Bildrohren bis 53 cm hingewiesen.

Im Rahmen des Spezialröhren-Programms sind besonders die Verstärkerrohren der Farbserie bemerkenswert, die speziell für Anwendungen in der Industrie, im Rechengeräte- und in Weitverkehrsanlagen bestimmt sind. Neu in dieser Farbserie sind die blau gekennzeichneten Typen 5654 (Breitbandpentode) und 5726 (Zweifachdiode) für Luft- und Seefahrt. Einen wesentlichen Fortschritt in der Kleinstrohrenentwicklung stellen die indirekt geheizten Subminiaturröhren der 70er-Reihe dar. Neben den seit langem bekannten Valvo-Hochvakuum- und gasgefüllten Fotozellen mit blau und rot empfindlicher Katode gibt es jetzt auch einen Bleisulfid-Fotoleiter „61 SV“ mit hoher Infrarot-Empfindlichkeit.

Für die UKW- und Dezimetertechnik zeigt Valvo die mit Druckluft gekühlten Senderrohren TBL 2/300 und QEL 1/150 sowie die Scheinhantriode EC 56, die noch oberhalb 4000 MHz arbeitet. Für die Radartechnik sind zwei Klystrons und eine Reihe von Impuls-Magnetrons zu sehen. Die Radar-Bildröhre MF 31/22 und die Backstop-Diode 8020 vervollständigen dieses Röhrenprogramm. Für Meßzwecke sind die Rauschdioden K 50 A im 3-cm-Bereich und K 51 A im 10-cm-Bereich bestimmt.

Zwei neue Kathodenstrahlröhren für nur 500 V Anodenspannung sind besonders für kleine Oszillografen von Bedeutung. Die DG 7-32 ist für symmetrische Ablenkung, der Paralleltyp DG 7-33 für asymmetrischen Betrieb bestimmt. DG 7/36 ist der erste Typ einer neuen Reihe, die mit Planschirm ausgerüstet ist und sich durch sehr hohe Ablenkempfindlichkeit und geringe Verzerrung auszeichnet.

Das umfangreiche Programm der Thyatronröhren ist seit dem letzten Jahr um mehrere Typen erweitert worden. Die 5727 ist gegenüber der PL 21 mechanisch höher beanspruchbar und in Impulsmodulator-Schaltungen bis 10 A belastbar. Die PL 323 mit Quecksilberdampf-Edelgas-Füllung ist ein 1,6-A-Thyatron und liegt in der Leistungsfähigkeit zwischen der PL 17 und der PL 57. Speziell für Bühnenbeleuchtungsanlagen ist die OG 83, ein Paralleltyp zur PL 5544, bestimmt.

Die Relaisröhren mit kalter Katode sind durch die Z 50 T um einen interessanten Typ vermehrt worden (vergleiche FUNK-TECHNIK Bd 9 [1955], Nr. 7, S. 184).

Auf dem Halbleitergebiet zeigt Valvo das durch einige interessante Neuentwicklungen erweiterte Typenprogramm an Transistoren und Germaniumdioden. Der 50-mW-Transistor OC 72 sichert durch ein spezielles Legierungsverfahren lineare Stromverstärkung bei hohen Kollektor-Spitzenströmen. Mit Speisespannungen von 5 ... 6 V lassen sich im Gegenakt-B-Betrieb Spitzenausgangsleistungen von über 200 mW erreichen. Der Basis-Widerstand ist extrem niedrig, so daß die Eigenverstärkung Werte über 25 dB erreicht.

Die Reihe der Allglas-Germanium-Dioden enthält jetzt die neuen Hochspannungstypen OA 81 und OA 85 für eine maximale Sperrspannung von 100 V bei Umgebungstemperaturen bis zu 75° C.

Für die neuen Valvo-Selektlichter ist die Sperrspannung bei normalen Betriebsbedingungen

je Platte 26 V<sub>eff</sub>. Bei reduzierter Sperrspannung (20 V) ist es eine um 25 % erhöhte Stromentnahme möglich. Es stehen Plattenröhren von 24x24 bis 120x120 mm zur Verfügung. Diesen Abmessungen entsprechen zulässige Gleichstrombelastungen von 0,15 ... 4,25 A in Einphasen-Halbweg-Schaltung. Das reichhaltige Angebot an Bauelementen für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik enthält u. a. Lautsprecher, Mikrobandfilter, Drehkondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Einzelteile für Fernsehgeräte (12-Kanal-Wähler „AT 7530“ und Einzelteile für die Ablenkung und Fokussierung von Bildröhren sowie für die Ablenk-Endstufen), Senderkondensatoren für eine Scheinleistung bis 60 kVA, Regelkondensatoren, Abgleichkondensatoren und Trimmer, Miniatur-Glimmerkondensatoren, Schwingquarze (50 kHz ... 15 MHz), Impuls-Transformatoren, Widerstände, dekadische Zähl- und Impulsgeber-Einheiten und Plattenspieler- und Plattenwechsler-Chassis.

Aus dem Gebiet der Weißen Keramik sei auf die Rohrkondensatoren, Scheibenkondensatoren, Leistungskondensatoren, keramischen Trimmer und die Sonderkeramik aus dem Valvo-Werkstoff „K 6“ für Durchführungen, Stützen, Abspannsolatoren und ähnliche Bauteile hingewiesen.



## KURZNACHRICHTEN

### Im nächsten Heft ...

Die Vorberichte anlässlich der bevorstehenden Deutschen Industrie-Messe Hannover 1955 haben im vorliegenden Heft 8 so viel Raum beansprucht, daß die regelmäßigen Beilagen FT-Sammlung ausnahmsweise herausgenommen werden mußten. Das Heft 9 enthält jedoch wieder diese Beilagen, und zwar „Mikrowellenelemente“, „Die Vertikal-(Bild-)Ablenkung im Fernsehempfänger“, „Prüf- und Meßgeräte“ (Meßbrücken) und „Prüfen und Messen“ (Brückenmessungen). Die Vorberichte für Hannover werden insbesondere mit der Gruppe „Elektronik“ fortgesetzt. Ein ausführlicher Übersichtsaufsatz macht ferner mit den auf dem deutschen Markt erhältlichen Diktiergeräten vertraut. Als Schaltungsanalyse bringt das Heft 9 einen Aufsatz über „Bild-ZF-Verstärker und Video-Endstufe eines Fernsehempfängers“. Ferner läuft der Beitrag „Flächentransistor“ weiter. Für den Amateur und den Praktiker sind die Beiträge „Verdreifacher und 80-W-Endstufe für das 435-MHz-Amateurband“, „Miniatur-Tongenerator mit Transistor“ und andere vorgesehen.

### Klein-Zerhacker für Batteriegeräte

Zur Anodenspannungsversorgung von Batteriegeräten aus einem kleinen Akku wird die Kupfer-Asbest-Co. einen neuen Zerhacker herausbringen. Dieser Spezialzerhacker soll einen 7-Stift-Miniatursockel erhalten, rechteckige Form (21 x 26 mm) haben und nur etwa 50 mm hoch sein. Die vorliegenden technischen Daten sind: Treibspannung ab 1,2 V; Treibleistung etwa 0,12 W; Kontaktbelastung max. 1,5 A; Frequenz 200 Hz  $\pm$  10 %.

### Deutsche Decca-Navigationskette

Das Decca-Funkortungsverfahren, das in Deutschland bereits im Januar 1952 in Betrieb genommen und seither einer gründlichen Erprobung unterzogen wurde, ist nunmehr zum April d. J. offiziell

Der keramische Magnetwerkstoff Ferroxdure ist ein magnetisch hartes Material, das keine teuren Grundstoffe wie Nickel, Kobalt oder Wolfram enthält, und durch eine kleine Remanenz und Sättigungsmagnetisierung sowie durch eine außerordentlich hohe Koerzitivkraft gekennzeichnet ist. Ferroxdure ist ein vielbenutzter keramischer Werkstoff für die Hoch- und Niederfrequenztechnik geworden. Es steht für die verschiedensten Verwendungszwecke in Gestalt von Topf- und Schalenkernen, E- und U-Kernen, Jochringen, Antennenstäben und als Stift-, Rohr-, Gewinde- und Variometerkerne zur Verfügung.

Bei den spannungsabhängigen VDR-Widerständen nimmt der elektrische Widerstand bei zunehmender Spannung ohne zeitliche Verzögerung stark ab und ist nur wenig von der Temperatur abhängig. Der Strom ist etwa der 4. bis 5. Potenz der angelegten Spannung proportional. Die NTC-Widerstände sind im Gegensatz hierzu stark temperaturabhängig. Ihr Temperaturkoeffizient ist negativ. Sie werden von Stecknadelkopfgroße bis zu Stäben von 46 mm Länge und 4 mm  $\phi$  hergestellt. Eine neue besonders niederohmige Typenreihe in Scheibenform zeichnet sich durch den besonders großen Regelfaktor (bis 1:110) aus. -/h

freigegeben worden. Die aus einem Muttersender und drei Tochtersendern bestehende deutsche Decca-Kette ist s. Z. von Telefunken in Lizenz der Decca Navigator Comp. Ltd., London, gebaut worden und arbeitet auf einer Langwelle.

### Endpentode UL 84

Als Paralleltyp zur EL 84 bringt die Valvo GmbH jetzt die UL 84, eine Endpentode für die 100 mA-Allstrom-Röhrenserie in Novaltechnik, heraus. Diese neue Röhre kann wegen ihrer großen Leistungsfähigkeit als universelle Endröhre für AM/FM-Empfänger verwendet werden. Die maximale Ausgangsleistung der UL 84 wurde auf 6 W gegenüber 4,9 W bei der UL 41 erhöht, während die Heizleistung der beiden Röhren gleich ist.

### Fernlenkmodelle

Der Internationale Wettbewerb für Fernlenkmodelle vom 1. bis 22. Mai 1955 kann nicht auf dem Flughafen Köln-Wahn ausgetragen werden, sondern findet zum gleichen Zeitpunkt auf dem Flughafen Essen-Mühlheim statt. Dem Ausschuß für Fernlenkmodelle im DAeC wurden von den Landesverbänden als Sachbearbeiter für Fernlenkfragen bisher genannt: Bayern: W. Schneider, Nürnberg; Haselstraße 23; Nordrhein-Westfalen: Ch. Dieckh, Wahn-Heide/Rheinl., Neue Siedlung 8, 4.

### Funklehrgänge

An der Seefahrtsschule in Lübeck beginnen am 1. September 1955 ein Lehrgang zum Seefunkzeugnis zweiter Klasse und ein Lehrgang zum Seefunk-Sonderzeugnis. Für das Seefunkzeugnis zweiter Klasse ist eine zwei- bzw. dreijährige Lehrzeit im Elektrohandwerk Voraussetzung. Anmeldungen sind zu richten an den Direktor der Seefahrtsschule in Lübeck, Wallstraße 40.

## Auf der DEUTSCHEN INDUSTRIE-MESSE HANNOVER finden Sie die FUNK-TECHNIK in HALLE 11 A, STAND 201

Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können und zeigen Ihnen dann auch gern die anderen Veröffentlichungen unseres Verlages. Vielleicht interessiert Sie neben der FUNK-TECHNIK besonders auch die ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU, die in umfassender Form stets aktuelle Probleme aus dem Gesamtgebiet der Elektronik behandelt. Sind Sie Groß- oder Einzelhändler, dann dürfen wir Sie noch auf die Zeitschrift RUNDFUNK-FERNSEH-GROSSHANDEL, Alleiniges Organ des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) E. V. und auf die FT-INFORMATIONEN, Mitteilungen der FUNK-TECHNIK für die deutsche Radiowirtschaft, hinweisen. Auch die anderen Zeitschriften unseres Hauses sind vielleicht für Sie von Interesse.

Daneben möchten wir Sie auch gern auf die Werke unseres Buchverlages aufmerksam machen, insbesondere auf unsere letzten beiden Neuerscheinungen

J. CZECH — DER ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAF  
W. KNOBLOCH — PRÜFEN · MESSEN · ABGLEICHEN

# Luxusportsuper »267 WET«



Die Graetz Radiowerke ergänzten ihr umfangreiches Exportprogramm in diesem Jahr durch ein ausgesprochenes Spitzengerät. Alle Wünsche besonders anspruchsvoller Kunden, die sich bei den Geräten der niedrigeren Preisklassen nicht berücksichtigen lassen, wurden bei diesem Modell erfüllt. Dazu gehören ein besonders hoher Aufwand für den Kurzwellenteil, um besten Übersee-Empfang zu ermöglichen, High-Fidelity-Wiedergabe und eine Gegentaktendstufe.

Der Empfänger hat 7 Wellenbereiche, die mittels Tasten eingeschaltet werden: I. 11... 13 m,

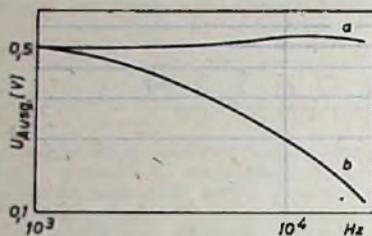


Abb. 1. Rauschunterdrückung, a = Eingangsspannung 1 mV, b = Eingangsspannung 1 µV

II. 16... 19 m, III. 25... 31 m, IV. 41... 49 m, V. 60... 130 m (Tropenwelle), VI. Mittelwelle, VII. Langwelle. Die starke Bandspreizung in Verbindung mit dem 260 mm langen Zeigerweg und dem völlig spielfreien Feintrieb ermöglichen auch auf Kurzwelle eine sehr bequeme Sendereinstellung. Schwungradantrieb der Abstimmung vervollkommenet den Bedienungskomfort. Die Bereiche sind auf der Skala in verschiedenen Farben beschriftet und die zugehörigen Bereichstasten mit den gleichen Farben gekennzeichnet; außerdem tragen sie die Wellenlänge in Metern. Dadurch wird die Bereichsumschaltung besonders übersichtlich. Zweihundert der wichtigsten Kurz- und Langwellensender sind namentlich auf der Skala verzeichnet.

Durch eine rauscharme Hochfrequenzvorstufe konnte in allen Kurzwellenbereichen eine gleichmäßige Empfindlichkeit von 1 µV erreicht werden. Die Anordnung von 2 Vorkreisen hoher Güte ergibt eine Kurzwellen-Spiegel Selektion mit Werten bis 1:4000 und selbst im 11-m-Band noch von 1:35.

Um den Rauschpegel bei kleinen Empfangsspannungen so niedrig wie irgend möglich zu halten, wurde eine besonders entwickelte Rauschunterdrückung angewandt. Beim Empfang sehr schwach einfallender Sender werden die höheren Tonfrequenzen stark beschnitten (Abb. 1). Mit zunehmender HF-Eingangsspannung wird die Beschnidung der Höhen aufgehoben, und oberhalb 500 µV steht die volle Durchlaßbreite zur Verfügung.

Der Niederfrequenzteil enthält eine Gegentaktendstufe mit 9 W Ausgangsleistung in der neuen „Ultralinear-Schaltung“, bei der die Schirmgitter an Anzapfungen des Ausgangsübertragers liegen. Zusammen mit einer frequenzlinearen Gegenkopplung über den gesamten Niederfrequenzverstärker bewirkt diese Schaltung, daß der Klirrfaktor und der Ausgangscheinwiderstand besonders niedrig sind (Abb. 2). Der Klirrfaktor liegt bei 5 W Ausgangsleistung unter 1%, und der Ausgangscheinwiderstand bleibt im gesamten Durchlaßbereich unter 1 Ohm, so daß Lautsprecherresonanzen stark gedämpft werden und nicht mehr in Erscheinung treten. Dadurch wird eine ungewöhnlich klare, saubere und naturgetreue Wiedergabe ermöglicht. Die Durchlaßkurve des Niederfrequenzbereichs ist

von 20 bis 20 000 Hz praktisch linear (Abb. 3). Die Klangfarbe ist jedoch durch zwei getrennte Regler kontinuierlich veränderbar, und für Bässe und Höhen läßt sich — je nach Geschmack des Hörers — jede gewünschte Zwischeneinstellung wählen (s. Abb. 3).

Eine Kombination von 3 Lautsprechern sorgt für eine über den gesamten Tonfrequenzbereich sorgfältig ausgewogene Schallabstrahlung. Der 9-W-Baßlautsprecher mit Nawimembrane und der Mitteltonlautsprecher mit Hochtonkalotte haben perm.-dyn. Systeme, während die Wiedergabe der höchsten Tonfrequenzen durch einen elektrostatischen Lautsprecher erfolgt. Die ZF-Bandbreite ist umschaltbar, um neben der großen Durchlaßbreite von etwa 12 kHz, die für High-Fidelity-Empfang notwendig ist, für den Fernempfang die erforderliche hohe Trennschärfe zur Verfügung zu haben. Die Durchlaßkurve für Hi-Fi-Empfang ist auf eine Breite von 10 kHz völlig linear (Abb. 4). Die Bandbreitenschaltung wurde so ausgebildet, daß die schmale Kurve genau symmetrisch zur breiten Kurve liegt, damit die Abstimmung nach dem Magischen Auge in Stellung „schmal“ erfolgen kann und dann bei Umschaltung auf „breit“ genau in der Mitte der breiten Durchlaßkurve liegt. Die Frequenzdurchlaßkurve über den gesamten Empfänger reicht bei 1 MHz in Stellung „breit“ und mit angehobenen Höhen bis etwa 7000 Hz (Abb. 5). Die nach höchsten Tonfrequenzen steil ansteigende Schallabstrahlung des statischen Hochtonlautsprechers erweitert den Durchlaßbereich akustisch bis etwa 9000 Hz. So ergibt sich eine AM-Wiedergabe, die der guter UKW-Empfänger schon recht nahe kommt.

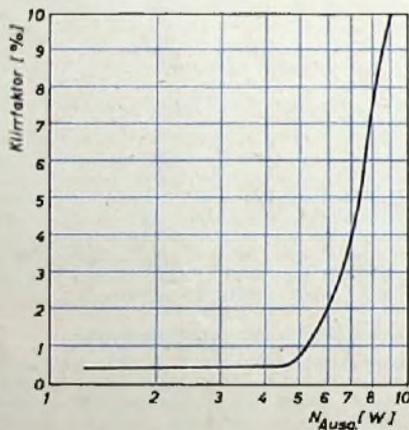


Abb. 2. Klirrfaktorkurve

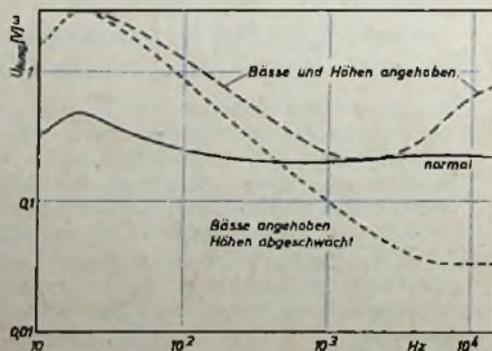


Abb. 3. Durchlaßkurve des Niederfrequenzteils

Bei Schallplatten- und Tonbandwiedergabe ist der Frequenzumfang lediglich durch die Tonträger und das Abspielgerät selbst gegeben, da der NF-Durchlaßbereich des Empfängers den Tonumfang selbst bester Schallplatten und Tonbänder übertrifft.

Der Empfänger ermöglicht schon mit der abschaltbaren Zierleitenantenne einen überraschend guten Fernempfang auf allen Wellenbereichen. Für Kurzwellen-Übersee-Empfang und guten Tages-Fernempfang auf Mittelwelle ist aber auch hier selbstverständlich eine gute Außenantenne erforderlich.

Der Empfänger ist mit 9 Röhren bestückt (EF 89, KW-Vorstufe, ECH 81, Misch- und Oszillatorröhre; EF 89, ZF-Verstärker; EBC 91, Demodulator, Regelverzögerung und 1. NF-Stufe; EC 92, Phasenumkehrer; 2x EL 90, Gegentakt-Endstufe; EM 34, Abstimmanzeige und Rauschunterdrückung; EZ 80, Netzgleichrichter) und hat 7 Kreise. Er ist umschaltbar für alle Netzspannungen von 110 bis 240 Volt Wechselstrom, Leistungsaufnahme etwa 63 Watt. Das große hochglanzpolierte Edelhaltgehäuse (65x39x28 cm) macht in seiner klaren Linienführung einen ausgesprochen vornehmen Eindruck. Seine farbtreue Skala und die Messingleisten der Verzierung kommen dem Geschmack der Exportkundschaft entgegen, ohne jedoch aufdringlich zu wirken.

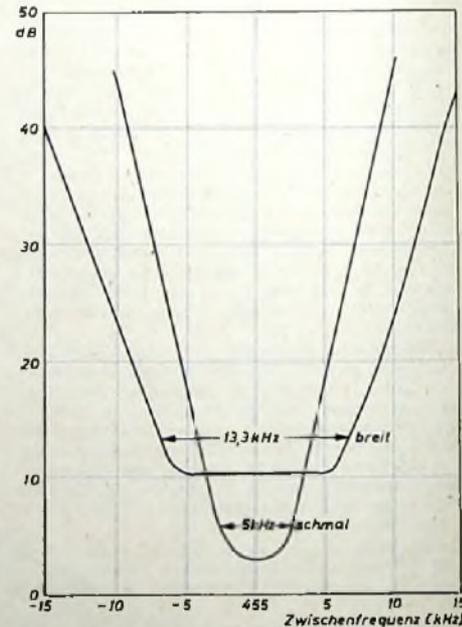


Abb. 4. Zwischenfrequenz-Durchlaßkurven

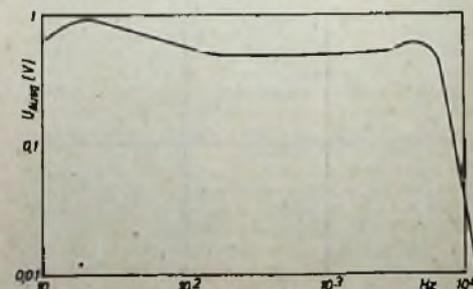
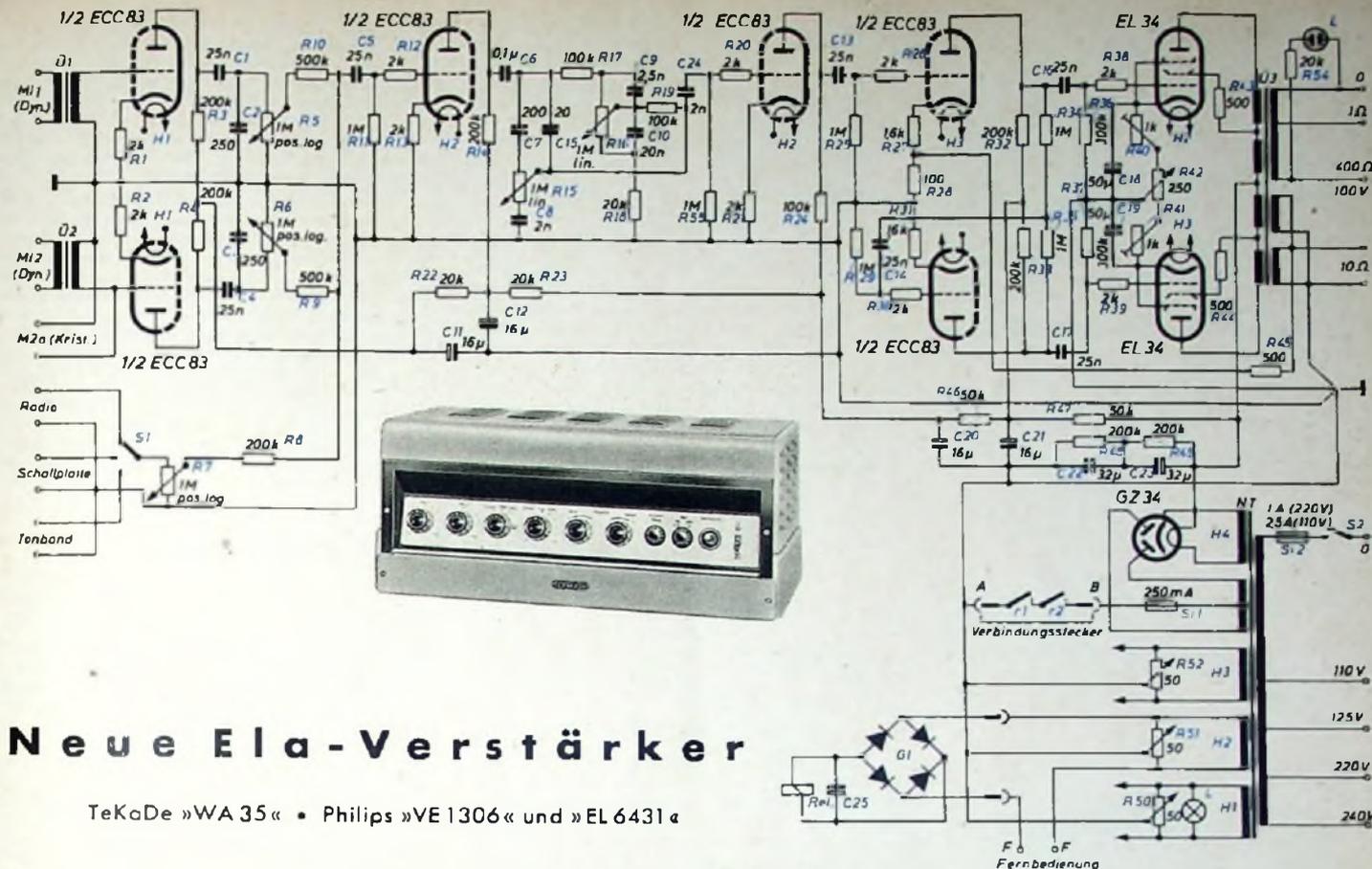


Abb. 5. NF-Durchlaßkurve über alles bei 1 MHz; Bandbreitenschalter: breit, Höhen angehoben



# Neue Ela-Verstärker

TeKaDe »WA 35« • Philips »VE 1306« und »EL 6431«

Die Industrie bietet dem Handel heute eine so vielseitige Auswahl an Ela-Verstärkern an, daß es mit serienmäßigen Geräten möglich ist, praktisch jede Aufgabe der Beschallungstechnik zu lösen. Die Entwicklungstendenz geht dabei eindeutig in zwei Richtungen: einmal in Richtung auf den kleinen und handlichen Verstärker mit Ausgangsleistungen zwischen 10 und etwa 150 W, der so vielseitig ausgestattet ist, daß er eine Regiezentrale ersetzt und zum anderen in Richtung auf die für einen Gestellbau bestimmten Verstärker, die bei genormten Gehäuseabmessungen den Aufbau auch großer Ela-Anlagen aus genormten und deshalb preisgünstigen Bauelementen

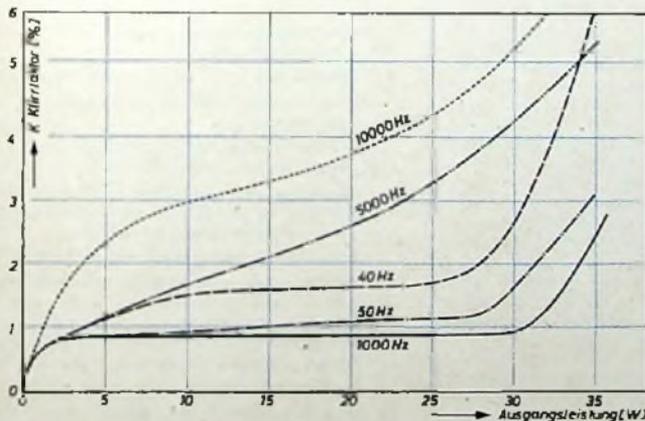
dynamisches Mikrofon (200 Ohm) oder statt an MI2 an Buchsenpaar MI2a ein Kristallmikrofon anzuschließen. Als Vorverstärker für diese beiden Eingänge dienen die Triodensysteme einer ECC 83, an welche die dynamischen Mikrofone über hochwertige Eingangübertrager D1 und D2 bzw. das Kristallmikrofon direkt hochohmig angekoppelt werden. Die Lautstärkeregelung (R5, R6) erfolgt nach diesen Vorverstärkerstufen im Gitterkreis der nachfolgenden ECC 83, wodurch sich gleichzeitig eine Mischmöglichkeit für diese beiden Eingänge ergibt. Die Lautstärkeregelung an dieser Stelle der Schaltung hat den Vorteil, daß Störungen durch Reglergeräusch wegen des hier schon

relativ hohen Nutzpegels nicht mehr in Erscheinung treten. Das Gitter des ersten Triodensystems der zweiten ECC 83 liegt gleichzeitig über den Umschalter S1 an einem der drei hochohmigen Eingänge „Radio“, „Schallplatte“ oder „Tonband“, wobei es mit dem Lautstärkereglern R7 möglich ist, eine dieser drei Darbietungen in die Mikrofonübertragung einzublenden.

Zwischen den beiden Triodensystemen der zweiten ECC 83 liegen zwei frequenzabhängige Netzwerke für die Höhen- und Tiefenregelung. Mit dem linearen Potentiometer R15 lassen sich infolge der frequenzabhängigen Spannungsstellung über C7, R15, C8 die Höhen bei etwa 10 kHz um +10...-20 dB regeln und mit dem Potentiometer R16 die Tiefen über das frequenzabhängige Netzwerk C9, R16, C10 bei 40 Hz etwa um den gleichen Betrag. Der Drehpunkt des Entzerrungsfähers liegt bei 800 Hz fest, und man kann deshalb mit dieser Anordnung die für viele Fälle erwünschte „Sattelkurve“ einstellen.

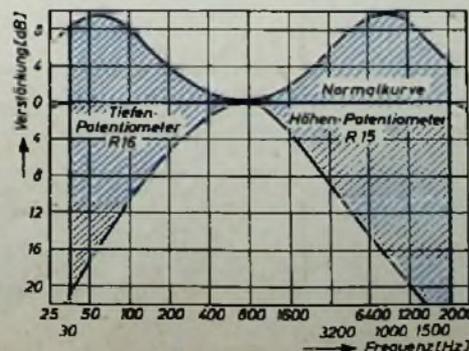
Das zweite Triodensystem der dritten ECC 83 arbeitet als Phasenumkehrstufe für die Gegentakt-Endstufe mit 2x EL 34. Um beste Wiedergabequalität zu erreichen, liegen die Schirmgitter der beiden Röhren über Schutzwiderstände von 500 Ohm (R43, R44) an Anzapfungen des Ausgangsübertragers D3, der für den Anschluß der Lautsprecher drei Ausgänge für 1 Ohm, 10 Ohm und 400 Ohm (100-V-Ausgang) hat. Eine zusätzliche Sekundärwicklung liefert die Gegenkopplungsspannung, die über den geteilten Katodenwiderstand R27, R28 in die Katodenleitung der dritten ECC 83 eingekoppelt wird. Dank der sorgfältigen Dimensionierung liegt der Klirrfaktor bei 1000 Hz und 30 W Ausgangsleistung unter 1% und bei 35 W unter 3%. Die Klirrfaktoren für die tiefen und hohen Frequenzen liegen ebenfalls bemerkenswert niedrig und reihen den Verstärker damit in die Gruppe der hochwertigen Ela-Verstärker ein. Zur Aussteuerungskontrolle liegt über den Vorwiderstand R54 eine Glühlampe parallel zum 100-V-Ausgang. Bei richtiger Aussteuerung soll sie im Takt der Sprache oder Musik aufleuchten. Dauerndes Aufleuchten zeigt Übersteuerung an.

Die nicht selektiv gemessene Störspannung im Leerlauf ist etwa 50 mV. Der Brummabstand bei Vollaussteuerung liegt sehr günstig mit den Werten 80 dB bei 50 Hz, 67,5 dB bei 100 Hz, 93 dB bei 150 Hz und 87,5 dB bei 200 Hz. Die effektive Brummspannung am Ausgang ist 2,5 mV bei 50 Hz, 28,0 mV bei 100 Hz, 2,0 mV bei 150 Hz und 6,2 mV bei 200 Hz.



Oben: Schaltung und Ansicht des TeKaDe-Vollverstärkers „WA 35“

Klirrfaktor des „WA 35“ bei verschiedenen Frequenzen in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung. Unten: Bereich der Höhen- und Tiefenregelung



ermöglichen, weil ein folgerichtig aufgebautes System von Verstärker- und Regeleinrichtungen eine Serienanfertigung dieser Grundelemente zuläßt. Bei beiden Arten vereinigen sich hochentwickelte Technik und Preiswürdigkeit, und diesem Umstand ist es wesentlich mit zu verdanken, daß die Ela-Technik heute auch im Alltag so weiten Eingang gefunden hat.

Aus den Neuentwicklungen der letzten Zeit seien nachstehend einige charakteristische Beispiele herausgegriffen.

Der Vollverstärker „WA 35“ von TeKaDe ist ein vielseitig verwendbarer 35-W-Verstärker für Wechselstromanschluß (110, 125, 220, 240 V; Leistungsaufnahme 145 W). Er bietet zunächst die Möglichkeit, an zwei Buchsenpaaren MI1 und MI2 je ein

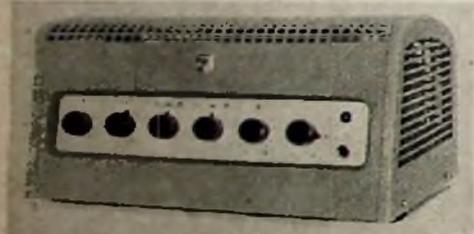
Sehr interessant ist für viele Anwendungszwecke die Möglichkeit der Fernbedienung. Beim Einschalten des Verstärkers über den Netzschalter S 2 leuchtet die Soffittenlampe L auf. Normalerweise sind die beiden Buchsen A und B durch einen Verbindungsstecker überbrückt. Bei Fernbedienung wird der Stecker abgezogen, und jetzt schalten die beiden Relaiskontakte  $r_1$  und  $r_2$  des Relais Rel die Anodenspannung ein, sobald der Gleichrichter GI durch Überbrücken der Anschlussklemmen F, F aus der Heizwicklung H 2 Wechselspannung erhält. Weiterhin ist für sogenannte „fliegende Anlagen“ auf Wunsch ein Untersatz mit Steckdosen lieferbar, der mit den Anschlussklemmen des Verstärkers so verdrahtet ist, daß alle Ein- und Ausgänge nebst Stromversorgung an Steckdosen liegen und die gesamte Anlage ausschließlich durch Herstellen von Steckverbindungen aufzubauen ist.

#### Technische Daten des „WA 35“

Stromversorgung:	110/125/220/240 V; 50 Hz
Leistungsaufnahme:	bei Leerlauf 135 W bei Vollast 155 W
Frequenzbereich:	30 ... 15 000 Hz (Klangregler in Normalstellung)
Klirrfaktor:	< 1 % bei 30 W < 3 % bei 35 W
Eingangsspannungen:	0,4 mV an 200 Ohm [dyn Mikrofon]; 10 mV hoch- ohmig [Kristallmikrofon]; 120 mV an 500 Ohm (Radio, Schallplatte, Tonband)
Abmessungen:	455 X 220 X 235 mm
Gewicht:	13 kg



Philips-Verstärker „VE 1306“ mit 12 W Ausgangsleistung für kleine Ruf- und Abhöranlagen



Der 120-W-Philips-Mischpultverstärker „EL 6431“

Auch die Deutsche Philips GmbH brachte zwei neue Ela-Verstärker heraus. Der „VE 1306“ ist mit einer Ausgangsleistung von 12 W vor allem zur Verwendung in kleinen Ruf- und Abhöranlagen bestimmt. Bei Anschluß an 110, 125, 220, 245 V, 40 ... 60 Hz nimmt er etwa 70 W auf. Der Eingang für Tauchspulen- oder Kristallmikrofone erfordert 5 mV an 1 MOhm für Vollaussteuerung und gibt am 830-Ohm-Ausgang 100 V ab. Zusätzlich ist ein 3-V-Steuerausgang vorhanden, der wegen seiner niedrigen Impedanz besonders zur Aussteuerung von Endstufen oder weiteren Mischpultverstärkern über längere, nicht abgeschirmte Modulationsleitungen oder auch Fernsprechleitungen in dezentralisiert arbeitenden Anlagen bestimmt ist. Der Frequenzgang ist von 50 ... 15 000 Hz  $\pm$  3 dB linear, und der Klirrfaktor für 1000 Hz liegt bei 12 W Ausgangsleistung unter 2 %. Der Störpegel des mit EF 40, ECC 40, 2X EL 84, 2X EZ 80 bestückten Verstärkers ist -55 dB. Wegen seiner geringen Abmessungen ist der Verstärker vielseitig verwendbar und kann sowohl als Tischmodell als auch für transportable Ausführung und für Wandmontage verwendet werden. Abmessungen: 310 X 222 X 175 mm; Gewicht 8 kg. Mit dem Verstärker „EL 6431“ liefert Philips einen neuen Mischpultverstärker, der durch hohe Wle-

dergabegüte und zweckmäßige Ausstattung auch hohen Ansprüchen gerecht wird. Auch dieser Verstärker ist für Wechselstrombetrieb 110, 125, 145, 200, 220, 245 V, 40 ... 100 Hz bestimmt und nimmt ohne Signal 145 W bei Vollaussteuerung 350 W auf. Als Vorverstärkerrohren finden 2 X EF 40 und 1 X ECC 83, als Phasenumkehrrohre 1 X ECC 83 und als Endröhren 4 X EL 34 Verwendung. Der Netzgleichrichter enthält acht Selengleichrichter und zusätzlich für die Gleichrichtung der Gitterspannung eine Germaniumdiode OA 55.

Der Mischpultverstärker hat zwei getrennt regelbare Mikrofoneingänge (2,5 mV an 250 kOhm) und einen umschalt- und regelbaren Eingang für Plattenspieler, Rundfunk- und Tonbandgerät (250 mV an 350 kOhm). Beide Mikrofonkanäle sind miteinander und mit dem Tonträgerkanal mischbar. Weiterhin hat der Verstärker eine für alle Kanäle wirkende getrennte Höhen- und Tiefenregelung, die in weiten Grenzen eine Anpassung der Wiedergabe an die jeweiligen Übertragungs- und Raumverhältnisse gestattet. Sechs Ausgänge (100 V, 84 Ohm; 70 V, 42 Ohm; 50 V, 21 Ohm; 35 V, 10 Ohm; 25 V, 5 Ohm; 10 V, 0,8 Ohm)

## Ela - Vorführraum

Die Deutsche Philips-Gesellschaft hat am Sitz ihrer Hauptniederlassung in Hamburg einen Vorführraum für Ela-Technik eingerichtet, der nach neuesten Gesichtspunkten ausgestattet ist und die Demonstration der verschiedenartigen kine-technischen und elektroakustischen Erzeugnisse des Hauses Philips ermöglicht.

Am 4. März 1955 wurde dieser auch in seiner architektonischen Ausgestaltung vorbildliche Raum der Fachpresse gezeigt. Herr Dr. H. Jensen gab zunächst einen Überblick über den Stand der verschiedenen Verfahren der Tonfilmtechnik, die als CinemaScope, Cinerama, Plastorama, Vistavision usw. in der Öffentlichkeit bekannt sind. Wie das Jahr 1954 noch das Jahr der Experimente, dann scheint die Entwicklung heute einen vorläufigen Abschluß erreicht zu haben. Ende 1954 gab es in den USA bei rd. 20 000 Kinos schon 12 000 (60 %) für die Wiedergabe von CinemaScope-Filmen, während die Vergleichszahl für rd. 5000 Filmtheater in Deutschland bei knapp 1000 (20 %) lag. Anschließend gab Herr Ing. A. Reimer einen Überblick über den heutigen Stand der Ela-Technik im Kino, wobei er besonders auf die großen Vorteile des Magnettons für die Wiedergabe hinwies. Die Vorführung einer Tonaufnahme in CinemaScope-Technik gab einen überzeugenden Eindruck von den Möglichkeiten, einen plastischen Klangindruck zu erhalten. Zusätzliche Effekte lassen sich erreichen, wenn der von den Effekt-Lautsprechern abgestrahlte Schall gegenüber dem Hauptschall eine bestimmte zeitliche Verzögerung hat.

Weiterhin wurde der Philips-Fernsehprojektor vorgeführt, der weniger dazu bestimmt ist — abgesehen von der Übertragung aktueller Ereignisse —, den üblichen Filmprojektor zu ersetzen, als vielmehr dazu, bestimmte Vorgänge, die eine Philips-Fernsehkamera aufnimmt, einem größeren Teilnehmerkreis sichtbar zu machen. Besondere Bedeutung kommt dieser Technik z. B. für die ärztliche Ausbildung (Demonstration von Operationen) zu. Eine Klinik in Rom hat bereits mit zwei derartigen Anlagen die denkbar besten Erfahrungen gemacht.

Eine induktive Übertragungsanlage konnten die Teilnehmer anschließend im praktischen Betrieb kennenlernen. Zahlreiche Ausführungen von Schwerhörigen-Geräten sind mit Hörspulen zum induktiven Anschluß an Telefonapparate ausgestattet. Gibt man den Ausgang eines geeigneten Ela-Verstärkers auf eine innerhalb des Raumes verlegte Drahtschleife, dann bildet sich ein Kraftlinienfeld aus, das auf die Hörspulen der Schwerhörigen-Geräte wirkt. Besitzer derartiger Geräte mit Hörspulen können somit auch in Theatern, Kinos, Kirchen, Vortragssälen usw. den Darbietungen völlig einwandfrei folgen; Lautstärke und Wiedergabequalität sind außerordentlich gut. Die für induktive Übertragungsanlagen erforderliche Drahtschleife läßt sich auch nachträglich ohne Schwierigkeiten installieren. Neben diesem Anwendungsbereich kommt dieser Technik auch in Fernseh- und Tonfilm-Studios sowie im Bühnenbetrieb besondere Bedeutung zu. In Frankreich und in der Schweiz hat man bereits Museen mit solchen Anlagen ausgestattet. Der Besucher erhält beim Betreten des Museums ein Hörgerät ausgehändigt, über das er in den einzelnen

lassen sich durch ein leicht bedienbares Spannungskarusell umschalten und ermöglichen dadurch eine vielseitige Anpassung auch an ältere Übertragungsanlagen, die noch nicht für den Anschluß an einen 100-V-Ausgang dimensioniert sind. Zusätzlich hat auch dieser Verstärker noch einen 4-V-Steuerausgang für die Aussteuerung weiterer Endverstärker oder den Anschluß langer, nicht abgeschirmter Steuerleitungen.

Der Frequenzgang ist von 30 ... 15 000 Hz  $\pm$  2 dB linear, und der Klirrfaktor liegt für 120 W Ausgangsleistung bei 2 %, für 135 W bei 10 %. Der mittlere Störpegel ist für die Mikrofoneingänge -50 dB, für den Tonträgeringang (Plattenspieler, Tonband, Rundfunk) -70 dB. Die Gegentakt-Endstufe arbeitet in B-Schaltung, und die über drei Stufen wirkende Gegenkopplung macht den Verstärkerausgang praktisch belastungsunabhängig und gibt ihm den sehr niedrigen Klirrfaktor. Die Gittervorspannung wird auch hier in einer Germaniumdiode OA 55 gleichgerichtet. Der Verstärker ist in einem allseitig perforierten, stabilen Stahlblechgehäuse mit grauer Krüssellackierung untergebracht und hat die Abmessungen 395 X 220 X 280 mm; Gewicht 16 kg. —H.

Räumen Erklärungen und Erläuterungen bequem abhören kann.

Ein neues Magnetton-Reportage-Gerät wurde erstmalig in Deutschland vorgeführt. Das komplette Gerät wiegt nur 5 kg und kann an einem Tragrücken umgehängt werden. Es enthält einen Federwerkmotor mit 4 min Laufzeit nach 3 min erinnert ein optisches Signal (Lampe) an das rechtzeitige Aufziehen. Das mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit arbeitende Gerät hat eine Gesamtaufnahmezeit von 2 X 30 min, bzw. 2 X 42 min für Langspielband. Das Mikrofon findet seinen Platz im Koffer, und über einen Umschalter läßt sich die Empfindlichkeit für drei verschiedene Sprechentfernungen einstellen. Die leicht austauschbaren Batterien sind unter einer Abdeckplatte angebracht. Einschaltung des Verstärkers und Start des Bandes sind mechanisch miteinander gekuppelt, so daß keine übermäßige Beanspruchung der Batterien auftritt.

## ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

bringt unter anderem im Aprilheft folgende Beiträge

- Leistungsgeräte elektro-nische Antriebe
- Fotoelektrische Längenabstufung
- Ultraschall-Prüfung von Blechen und Bändern
- Rückwärtszählung mit der dekadischen Zählröhre E 1 T
- Die Anwendungen der radioaktiven Isotope in der Diagnostik, Therapie und medizinischen Forschung
- Elektronischer Antennenverteiler
- Ferro- und ferrimagnetische Stoffe bei hohen Frequenzen
- Erklärungen für die beständigen Feldstärken unter 10 m Wellenlänge weit hinter dem Horizont
- Industrielle Elektronik in Leipzig
- Aus Industrie und Technik
- Vorträge • Referate
- Zeitschriftenauslässe • Patentschau

Format DIN A 4 monatlich ein Heft Preis 3,— DM  
Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin-Borsigwalde

## Prüfschallplatte für High Fidelity-Wiedergabe

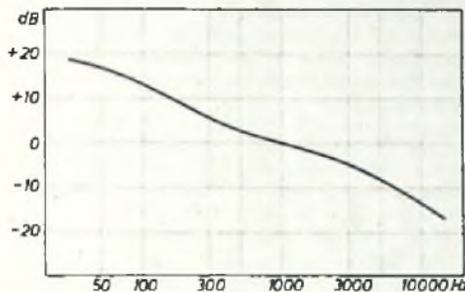
Die Diskussion um die Probleme der High Fidelity-Wiedergabe nimmt auch in Deutschland einen immer größeren Umfang an. Dem Techniker geben zwar Zahlenwerte über Frequenzumfang, Klirrfaktor, Intermodulation usw. gewisse Anhaltspunkte zur Beurteilung der Qualität, aber daneben stehen noch so viele Imponderabillen, daß Zahlenwerte allein kein abschließendes Urteil zulassen. Eine umfassende Kritik wird deshalb immer auch den gehörmäßigen Eindruck mit einschließen müssen. Dabei treten aber neue Unsicherheitsfaktoren auf, denn neben den akustischen Verhältnissen des Wiedergaberaumes spielt auch die Qualität der wiederzugebenden Aufnahme eine ausschlaggebende Rolle. Für die gehörmäßige Beurteilung ist deshalb eine einwandfreie und erstklassige Prüfschallplatte unumgänglich notwendig.

Hierfür stellt *Capitol* jetzt eine hervorragende Aufnahme zur Verfügung: Full Dimensional Sound, a Study of High Fidelity (*Capitol* SAL 9020). Diese Platte wurde unter Berücksichtigung aller heute nur denkbaren Vorsichtsmaßnahmen hergestellt. Mit Rücksicht auf die technischen Bedingungen bei der Schallplattenaufnahme muß die Platte mit einem bestimmten Frequenzgang geschnitten werden, um einerseits Rillenüberschneidungen bei den großen Amplituden der tiefen Frequenzen zu vermeiden und um andererseits bei den hohen Frequenzen einen ausreichenden Storaufstand zu erzielen. Dieser Frequenzgang muß bei der Wiedergabe entzerrt werden, wozu die in der nachstehenden Tabelle und der nebenstehenden Kurve enthaltenen Werte dienen können.

Frequenz	Entzerrung
40 Hz	+ 17,5 dB
100 Hz	+ 13 dB
300 Hz	+ 5,5 dB
700 Hz	+ 1 dB
1000 Hz	0 dB
3000 Hz	- 5 dB
7000 Hz	- 11 dB
10000 Hz	- 13,5 dB

Diese Entzerrung umfaßt nur das Ablastsystem und den Verstärker; Frequenzgang des Lautsprechers und Akustik des Wiedergaberaumes sind aber integrierende Bestandteile der elektroakustischen Übertragungskette. Da ihre Einflüsse zahlenmäßig, wenn überhaupt, dann nur sehr schwer zu erfassen sind, müssen zusätzliche Regelleiter (Geschmacksentzerrer) vorhanden sein, die diese Faktoren und auch den persönlichen Geschmack des Hörers zu berücksichtigen gestalten. Die 30-cm-Platte (33 U/min) ist mit etwas vergrößerten Rillenabstand gegenüber den handelsüblichen Aufnahmen geschnitten, um einen großen Rillenzwischenraum und damit größere Fertigungstoleranzen zuzulassen. Ebenso ist der Durchmesser der letzten Rillen größer als bei Normalplatten, um Frequenzbereich und Dynamikumfang auch für diesen Teil der Aufnahme besonders groß halten zu können.

Die beiden Plattenseiten erhalten je sieben Aufnahmen von gut ausgewählten Musikdarbietungen, wiedergegeben von Orchestern sehr unterschiedlicher Besetzung (vom großen Orchester bis zum Streichquartett), und vielseitige Aufnahmen von



Entzerrerkurve für die einwandfreie Wiedergabe der Hi-Fi-Prüfschallplatte SAL 9020 von Capitol

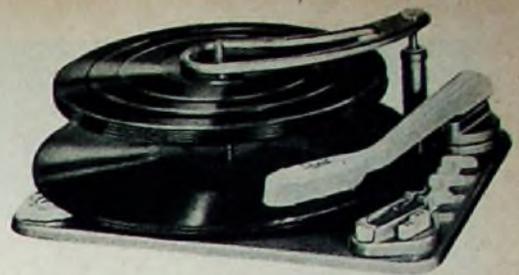
Instrumenten der Schlagzeuggruppe, die in ihrer Gesamtheit eine umfassende gehörmäßige Beurteilung der Übertragungsanlage ermöglichen und Fehler der Anlage und des Lautsprechersystems deutlich erkennen lassen. —h

## Salon National de la Pièce Détachée Radio, 1955, Paris

Vom 11. bis zum 15. März fand wie alljährlich die französische Einzelteile-Ausstellung in einer Halle der Foire de Paris statt. Sie ist für Frankreich zweifellos die bedeutendste Fachmesse des Jahres, denn die französische Geräteherstellung ist mehr auf Montage als auf Fabrikation eingerichtet. So beziehen z. B. fast alle Firmen ihre Spulensätze fertig mit den Umschaltern montiert. Besondere Bedeutung gewinnt die Ausstellung auch durch die Teilnahme der Hersteller von Meßgeräten und einiger Spezialisten der Elektronik. Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Entwicklung zu kleineren Einzelteilen und zu vollkommeneren elektrischen und mechanischen Eigenschaften in diesem Jahr noch deutlicher als im Vorjahr in Erscheinung trat. Wenn auch sensationelle Neuheiten nicht zu sehen waren, so konnte man doch auf manchen Gebieten beachtenswerte Entwicklungen feststellen. *Centrad* zeigte z. B. einen Fernseh-Generator mit Balkengeber, der durch ein auswechselbares Schublach an jede Fernsehnorm angepaßt werden kann. Ein Miniatur-Umschalter (teil bei *Chambou*) auf der Schaltebene mit 12 Kontakten hat nur einen Durchmesser von 25 mm. Ein sehr kleiner Klaviertastenschalter wird von *Optalix* hergestellt. Er zeichnet sich durch einen besonders einfachen Aufbau aus; die Rückstellfeder sitzt unmittelbar unter jeder Taste. *Viaseux* führte einen Fernseher vor, bei dem nicht nur die Schaltung, sondern auch die Spulen „gedruckt“ waren. Auf demselben Stand sah man auch einen sehr praktischen Kurvenschreiber, der eine gewöhnliche Fernseh-Bildröhre benutzt, auf der zwei Raster aufzeichnet werden. Will man z. B. die Durchsichtskurve eines Fernseh-ZF-Verstärkers aufnehmen, dann kann der senkrechte Raster so eingestellt werden, daß eine feine Linie alle 200 kHz und eine starke Linie alle 1 MHz auftritt. Der waagerechte Raster gibt ein Maß für die Verstärkung; durch Dunkelsteuerung des oberen Teils des

Bildes erhält man die darzustellende Kurve durch die obere Grenzlinie der Rasterfläche. Ein korbloser Lautsprecher wurde von *Ge-Go* gezeigt. Die Abstrahlung erfolgt nach der zugespitzten Seite des Membranenkonus und soll dadurch sehr gleichmäßig sein. Außerdem werden stehende Wellen zwischen Membrane und Korb vermieden; eine besondere Montagetechnik gestaltet einen sehr kleinen Luftspalt und damit einen hohen Wirkungsgrad. Verblüffend leicht und einfach ist der Kanalwähler von *Rode-Stucky*. Ein Miniatur-Relais von *Bron-Leroux* ist kaum größer als eine halbe Zigarette und schaltet 5 W in 10 ms; mit einer Magnetspule von 100 Ohm spricht es auf 1,5 V an. Flächentransistoren werden von den drei Firmen *L. C. T.*, *C. S. F.* und *Thomson* hergestellt. Die saarländische Firma *S. K.* liefert die dazugehörigen Elektrolytkondensatoren; sie sind zwar nicht mit Tantal hergestellt, aber doch erstaunlich klein. H. S.

Außer auf dieser Einzelteile-Ausstellung ist die französische Rundfunk- und Fernsehindustrie in jedem Jahre insbesondere auf zwei weiteren Pariser Ausstellungen vertreten. Die wichtigste Fachausstellung ist der „Salon Nationale de la Radio et de la Télévision“; er entspricht etwa der Großen Deutschen Rundfunkausstellung und findet alljährlich im Oktober statt. Im „Salon de la Radio“ zeigen im allgemeinen alle französischen Hersteller ihr gesamtes Fabrikationsprogramm. Eine gemeinsame Fernsehstraße, ein Fernsehstudio usw. bieten dabei auch dem großen Publikum Sonderattraktionen. Aber bereits im Frühjahr bringt auch die „Foire de Paris“ — die größte Industrie- und Landwirtschaftsmesse Frankreichs — bereits eine gute Übersicht über Rundfunk und Fernsehen. Allerdings lassen sich dort die großen Firmen meistens nur durch Wiederverkäufer vertreten.



## Dual 1003 — eine ausgereifte Plattenwechslerkonstruktion

Für den flüchtigen Beobachter scheinen die heute auf dem Markt befindlichen Plattenspieler und -wechsler einen gewissen Abschluß in der Entwicklung erreicht zu haben, denn die Tonqualität der modernen Tonabnehmerysteme genügt allen berechtigten Ansprüchen und die Wechslerautomatik hat eine Betriebssicherheit erreicht, die manches Vorurteil aus den Anfangsjahren beseitigt hat. Sensationelle Neuheiten sind in nächster Zeit auch wohl kaum zu erwarten. Um so mehr haben aber in den Konstruktionsbüros Ingenieure und Techniker an der weiteren Vervollkommnung gearbeitet und Kleinarbeit geleistet, die in immer wieder verbesserten Modellen ihren Niederschlag fand.

Der neue Dual-Plattenwechsler „1003“ ist ein typisches Beispiel für diese minutiöse Arbeit. Von seinem Vorgänger hat er die bewährte Drucktastenordnung übernommen, die ein Berühren des Tonarmes und des Tonabnehmers mit der empfindlichen Saffirnadel erübrigt. Gleichzeitig mit dem Betätigen der Drucktaste für die gewählte Geschwindigkeit wird automatisch die richtige Saflr gewählt, um eine Beschädigung der Platten zu verhindern. Auf und Absetzen des Tonarmes erfolgen zwangsläufig und automatisch. Ebenso ist die immer wieder erhobene Forderung, den Tonarm in der Ruhestellung zu fixieren, hier verwirklicht. Nach dem Abspielen kehrt er in die Ausgangsstellung zurück und wird dort bis zum nächsten Start verriegelt. Dadurch erübrigt sich gleichzeitig eine gesonderte Transportsicherung.

Wenn auch in Deutschland im Augenblick praktisch nur Schallplatten mit Durchmessern von 17, 25 und 30 cm eine Rolle spielen, so ist es doch denkbar, daß gewisse ausländische Entwicklungen sich auch bei uns durchsetzen und in Zukunft Platten mit anderen Durchmessern auf dem Markt erscheinen. In dieser Hinsicht ist der „1003“ vollkommen zukunftsicher; denn der Tonabnehmer läuft von innen an den Plattenrand, wo der Saflrstift sich automatisch in die Einlauffrinne setzt. Der Dual-Breitband-Kristalltonabnehmer „CDS 2/3“ mit Duplo-Saffirnadel „DN 2“ für Normal- und Mikrorillen hat eine im Hörbereich praktisch geradlinige Frequenzkurve (bezogen auf die Schneidkennlinie) und die bemerkenswert geringe statische Rückstellkraft von 1,1 g/60  $\mu$ .

Zum Antrieb dient ein kräftiger stromfeldarmer Asynchronmotor mit Kalottenlagerung, die wegen der benutzten Sinterlager ein Mindestmaß an Wartung erfordert. Alle rotierenden Teile sind sorgfältig dynamisch ausgewuchtet, um optimalen Gleichlauf zu erreichen, und auch die Kraftübertragung erfolgt vibrationsfrei durch einen Spezial-Reibradantrieb. Bemerkenswert ist die zwischen 1 und 4 Minuten regelbare Pausenschaltung, die bei gegebener Einstellung unabhängig von der eingestellten Drehzahl des Plattentellers ist. Ebenso ist durch die besondere Ausbildung des Getriebes die Wechslerzeit von 7 s unabhängig von der Drehzahl, zwei Vorteile, die dem „1003“ viele Freunde schaffen werden.

An Besonderheiten wären noch zu erwähnen: die Stoppaste, die das Gerät in jedem Betriebszustand abhält, die Wiederholungstaste und das dreistufige Filter zum Bescheiden des oberen Frequenzbereiches bei der Wiedergabe älterer Schallplatten.

Der Dual „1003“ wird nur für den Anschluß an Wechselstromnetze 110, 150 und 220 V geliefert und nimmt etwa 10 W auf. Er arbeitet als Vollwechsler für Normal- und Mikrorillenplatten (78, 45 und 33 1/2 U/min) von 15 bis 30 cm  $\phi$  mit großem und kleinem Mittelloch. Für das Wechseln von Platten mit 38 mm Mittelloch ist eine zusätzliche Abwurfsäule erforderlich. Bei Verwendung als automatischer Plattenspieler wird für diese Platten ein Zentrierstück mitgeliefert.

# Der Flächen transistor (I)

## Elektronen, Atome, Kristalle

Zum Verständnis der Wirkungsweise des Flächentransistors sind einige Betrachtungen über den Aufbau der Atome und Kristalle erforderlich. Das Atom besteht aus einem positiven Kern im Mittelpunkt und Elektronen, die auf verschiedenen Bahnen (Schalen) um den Kern kreisen. Diese Schalen stellen Energiestufen dar. Die Elektronen können nur ganz bestimmte Energiestufen — Terme genannt — einnehmen, ähnlich einer Treppenstufe. „Fällt“ ein Elektron von einer äußeren Schale in eine innere, dann verliert es dabei Energie, die

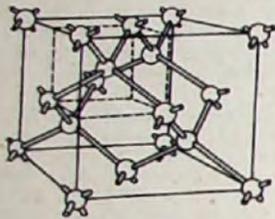


Abb. 1 Der Germanium-Kristall

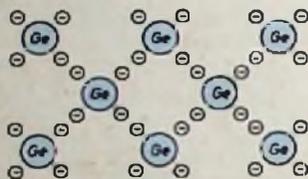


Abb. 2 Bindungen von Elektronenpaaren in einem Germanium-Kristall (in die Ebene projiziert)

es in Form von Strahlung abgibt. Soll ein Elektron auf eine höhere Energiestufe „angehoben“ werden, dann muß ihm Energie zugeführt werden, z. B. in Form von Wärmeenergie. Auf den Schalen kann sich jeweils nur eine ganz bestimmte Anzahl Elektronen aufhalten.

Germanium, das z. Z. in erster Linie für den Bau von Transistoren in Frage kommt, steht in der vierten Gruppe des periodischen Systems. Es ist vierwertig, besitzt also vier Elektronen in der äußersten Schale. Auch andere Elemente der vierten Gruppe, z. B. Silizium, kommen für Transistoren in Betracht, jedoch sind die technologischen Schwierigkeiten beim Germanium heute noch am einfachsten zu beherrschen.

Ein Germaniumatom kann vier andere Germaniumatome an sich binden. So entsteht der Germaniumkristall, denn das Atom ist bestrebt, die Achterschale (äußerste Schale mit vier „Valenzelektronen“) zu vervollständigen, da dieser Zustand den geringsten Energieinhalt besitzt. Die Bindung erfolgt durch Elektronenpaare (homöopolar) und ist sehr fest. Abb. 1 zeigt den Kristallaufbau, der Diamantstruktur hat; in Abb. 2 ist die Verteilung der Elektronen in die Ebene projiziert dargestellt, wobei die Elektronenpaarbindungen ersichtlich werden.

## Energiebänder, elektrische Leitfähigkeit

Die Elektronen können in den Atomen nur auf ganz bestimmten Bahnen (Schalen) kreisen und befinden sich normalerweise auf der Bahn mit dem niedrigsten Energieniveau, also möglichst nahe dem Kern. Im Kristallverband sind diese Bahnen nicht mehr so exakt definiert wie im Einzelatom. Die Bahnen haben sich zu „Bändern“ verbreitert. Das Band, in dem sich

die Valenzelektronen befinden, heißt demnach Valenzband. Die Elektronen im Valenzband sind zwar beweglich, werden aber vom Kern gebunden und tragen daher nicht zu einem Stromtransport bei. Durch Energiezufuhr können aber Elektronen vom Valenzband in ein darüberliegendes Band gehoben werden. Dort sind sie frei und bewirken die elektrische Leitfähigkeit. Infolgedessen heißt dieses Band Leitfähigkeits- oder Leitungsband. Entsprechend den Gesetzen, daß die Elektronen nur bestimmte Energiezustände annehmen dürfen, kann je nach der Art des Atoms zwischen dem Valenz- und Leitfähigkeitsband ein sogenanntes „verbotenes“ Band liegen, in dem sich keine Elektronen aufhalten können.

Die Breite dieses verbotenen Bandes, die man als Energie-Unterschied in Volt ( $\Delta U$ ) ausdrückt, ist für die elektrischen Eigenschaften des betreffenden Stoffes maßgebend. Abb. 3 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten. Ist die verbotene Zone so breit, daß bei normalen Temperaturen die Wärmeenergie nicht ausreicht, Elektronen vom Valenzband in das normalerweise unbesetzte Leitungsband zu befördern, dann ist der Stoff ein Isolator (Abb. 3a). Bei Isolatoren ist  $\Delta U$  größer als 2 Volt. Abb. 3b zeigt den Fall, daß sich ein Leitfähigkeits- und ein Valenzband überschneiden. Da Elektronen im Valenzband infolge der Wärmebewegung der Atome Energie zugeführt wird, gelangen sie leicht in das Leitfähigkeitsband, so daß immer genügend Elektronen zum Stromtransport vorhanden sind (Metall). Eine dritte Möglichkeit ist in Abb. 3c dargestellt. Dabei ist das verbotene Band relativ schmal ( $< 2$  V). Die thermische Energie reicht aus, um Elektronen in das Leitfähigkeitsband zu heben. Deren Anzahl ist natürlich kleiner als im Falle der Abb. 3b, jedoch groß genug, um eine Leitfähigkeit hervorzurufen. Derartige Stoffe nennt man Halbleiter.

## Eigenhalbleiter und Störstellenhalbleiter

Wenn ein Elektron vom Valenzband in das Leitfähigkeitsband gehoben wird, fehlt im Valenzband bei dem betreffenden Atom ein Elektron, d. h., es ist ein „Loch“ entstanden. Solche Löcher verhalten sich elektrischen Feldern gegenüber wie Elektronen mit positiver Ladung. Sie bewegen sich in entgegengesetzter Richtung wie die Elektronen (sie werden von einer negativen Elektrode „angezogen“). Abb. 4 soll diesen Vorgang veranschaulichen: In einer Schachtel liegen in dichter Packung Kugeln, und zwar so, daß sich die Kugeln nicht hin und her bewegen können. Das entspricht dem vollbesetzten Valenzband. Nimmt man nun eine Kugel an irgendeiner Stelle heraus (Abb. 4b), dann ist ein Zwischenraum (Loch) entstanden, und jetzt ist ein Verschieben der Kugeln möglich. Verschiebt man zum Beispiel eine Kugel auf die entstandene Lücke (ausgezogener Pfeil), dann wandert die Kugel nach rechts, das Loch ist jetzt aber (gestrichelter Pfeil) nach links gewandert.

Legt man an einen Halbleiter eine Spannung an, so wandern die Elektronen zur positiven und die Löcher zur negativen Elektrode; es tragen also beide zur Leitfähigkeit bei. Da um so mehr Elektronen in das Leitfähigkeitsband gelangen, je höher die zugeführte Energie, z. B. in Form von Wärme, ist, wird die „Eigenleitfähigkeit“ des Stoffes auch größer. Sinngemäß befinden sich bei der absoluten Temperatur Null ( $= -273^{\circ}$  C) keine Elek-

tronen im Leitfähigkeitsband, und das Valenzband ist voll besetzt. Der Stoff ist dann ein Isolator. In Metallen entstehen zwar auch Löcher, jedoch werden diese fast unmittelbar von Elektronen neutralisiert, so daß hier die Löcher nicht zur Leitfähigkeit beitragen. Bei Halbleitern ist die Wärmeenergie bei Zimmertemperatur bereits so groß, daß eine beträchtliche Eigenleitfähigkeit vorhanden ist.

Es gibt nun in Halbleitern eine weitere Art von Leitfähigkeit, die durch das Vorhandensein chemischer „Verunreinigungen“ zustande kommt. Als solche kommen Elemente der dritten Gruppe des periodischen Systems (dreiwertig = drei Valenzelektronen, z. B. Indium, Gallium oder Aluminium) oder solche der fünften Gruppe (fünfwertig = fünf Valenzelektronen, z. B. Antimon, Arsen, Phosphor) in Frage.

Fügt man beispielsweise dem Germanium geringe Spuren von Antimon zu, etwa in der Schmelze vor der Kristallbildung, so werden die Antimonatome in das Kristallgitter eingebaut. Zur Valenzbindung im Germaniumkristall werden aber nur vier der insgesamt fünf Elektronen in der äußersten Schale des Antimonatoms gebraucht, so daß das fünfte Elektron frei ist. Dieses gelangt bereits bei geringer Energiezufuhr (Wärme) in das Leitungsband, und schon bei Zimmertemperatur sind alle überschüssigen Elektronen in diesem Band. Man sollte annehmen, daß die positive Kernladung das fünfte Elektron im Valenzband hält. Das ist jedoch nicht der Fall, da Germanium wegen seiner hohen Dielektrizitätskonstante diese Ladung auf etwa  $\frac{1}{18}$  schwächt, gewissermaßen also das Antimonatom abschirmt. Das nach Abgabe des Elek-

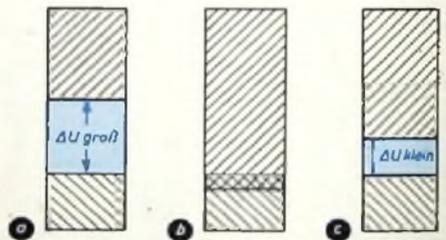


Abb. 3. Darstellung verschiedener Stoffe im Energiebandmodell: a Isolator, b Metall, c Halbleiter

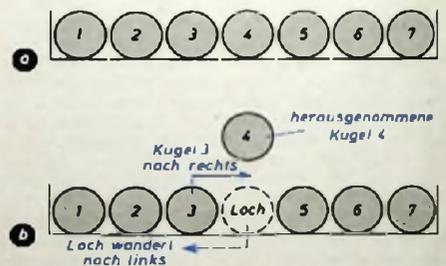


Abb. 4. Gedankenversuch zur Entstehung von „Löchern“

trons zurückbleibende positive Antimon-Ion ist am Gitterplatz im Kristall gebunden. Die Elemente, die auf die beschriebene Art Elektronen abgeben, nennt man Donatoren und das entstehende Germanium n-Germanium (negativ leitend).

Fügt man an Stelle eines fünfwertigen Elements dem Germanium ein dreiwertiges, z. B. Indium zu, so fehlt jetzt ein Elektron. Ein

solches wird zur Vervollständigung der Valenzbindung einem benachbarten Germaniumatom „entnommen“. Das Indiumatom ist dann negativ geladen und wieder an seinen Gitterplatz gebunden. Das in dem Germaniumatom fehlende Elektron stellt nun — wie bei der Eigenhalbleitung — ein Loch dar. Bereits geringe Energien genügen, um anderen Germaniumatomen zur Auffüllung der Löcher Elektronen zu entreißen, d. h., das Loch ist ebenso frei beweglich wie das Elektron im n-Germanium. Da die Elemente der dritten Gruppe (mit drei Valenzelektronen) ein Elektron aufnehmen, nennt man sie Akzeptoren und das entstandene Germanium p-Germanium (positiv leitend).

Bei Transistoren bemißt man die Konzentration der „Störstellen“ im Germanium so, daß auf 100 Millionen ( $10^6$ ) Germaniumatome 1 Fremdatom kommt. In einem Kubikzentimeter befinden sich etwa  $10^{23}$  Germaniumatome, also immerhin  $10^{16}$  Fremdatome. Man erkennt, mit welcher Sorgfalt bei der Herstellung und Zubereitung des Germaniums vorgegangen werden muß. Hierzu wurden besondere Verfahren entwickelt. Neben der Störstellenleitfähigkeit ist nach wie vor die Eigenleitung vorhanden. Da bei Zimmertemperatur alle Fremdatome ionisiert sind, bewirken diese keine Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit, wogegen die Eigenleitung stark von der Temperatur abhängt.

#### pn-Verbindungen

Die Grundlage der Transistorentechnik sind die Vorgänge in pn-Verbindungen, d. h., in einem Germaniumkristall soll nach Abb. 5a der linke Teil p-leitend und der rechte Teil n-leitend sein. Es entsteht dann eine Übergangszone mit verschiedenen interessanten Eigenschaften.

Die Konzentration der Leitungsträger sei im p- und im n-Gebiet zunächst gleich groß. Nun diffundieren im Übergangsbereich Löcher vom linken p-Gebiet in das rechte n-Gebiet. Dabei entsteht links ein „Mangel“ an Löchern, d. h., es bildet sich eine negative Raumladung. Genau so diffundieren aber Elektronen vom rechten n-Gebiet in das linke p-Gebiet. Hierdurch entsteht rechts ein „Mangel“ an Elektronen, was mit einer positiven Raumladung verbunden ist. Die diffundierten Löcher und Elektronen rekombinieren mit entsprechend entgegengesetzten Leitungsträgern und verstärken diesen Effekt. Die Raumladung wird schließlich so groß, daß z. B. Elektronen, die vom rechten n-Gebiet nach links in das p-Gebiet diffundieren wollen, einen hohen negativen „Potentialberg“ vorfinden, den zu überwinden die vorhandene Bewegungs-(Wärme-)Energie nicht ausreicht. Die Löcher andererseits können nicht über den positiven Potentialberg hinwegkommen. Die Diffusion hört auf. Im Übergangsbereich hat sich eine elektrische Doppelschicht gebildet. Abb. 5b soll die Konzentration der Leitungsträger veranschaulichen. An sich sind im p-Bereich auch freie Elektronen und im n-Gebiet freie Löcher vorhanden, bedingt durch die bereits erwähnte Eigenleitung. Diese in wesentlich geringerer Konzentration vorhandenen (Minoritäts-)Träger sind jedoch nicht eingezeichnet und bleiben vorerst unberücksichtigt. In Abb. 5c ist die durch die Raumladung verursachte Doppelschicht gezeichnet, die den in Abb. 5d dargestellten Potentialsprung zur Folge hat.

Besonders anschaulich lassen sich die Verhältnisse an der Energieband-Darstellung erklären (Abb. 5e). Es fällt zunächst auf, daß in Abb. 5e das Niveau durch das negative Potential des p-Bereichs „angehoben“ dargestellt ist, also umgekehrt wie in Abb. 5d. Auf diesen Unterschied muß besonders hingewiesen werden. Diese Art der Darstellung hat sich eingeführt, da sie der Vorstellung entgegenkommt, daß die Elektronen immer den „tiefsten“ möglichen

Punkt (dem positiven Kern am nächsten) einnehmen möchten. Das Potential des Außenraumes (oben) ist Null, während positives Potential nach unten aufgetragen wird. So ist die Darstellung der Abb. 5e verständlich, und man sollte sie sich einprägen, da sie das Verständnis der Vorgänge sehr erleichtert. Ein Vergleich zeigt dies besonders deutlich. Die Elektronen lassen sich als Massekugeln auf-

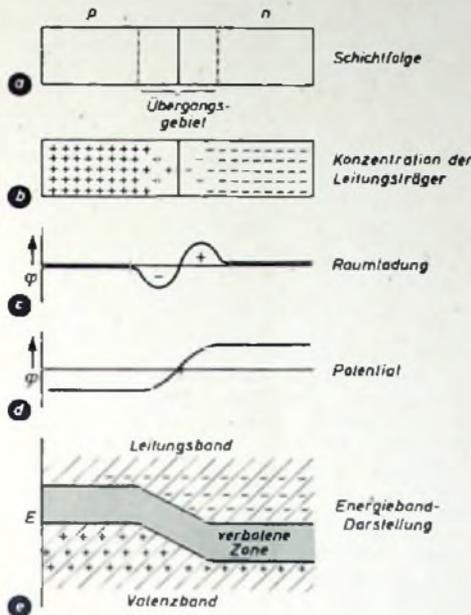


Abb. 5. Die pn-Verbindung; a) Anordnung der Schichten, b) Konzentration des Leitungsträgers, c) Raumladungen in der Übergangszone, d) Potentialverlauf, e) Energiebanddarstellung

fassen, die sich im Leitfähigkeitsband befinden. Die verbotene Zone ist gewissermaßen eine Zimmerdecke, durch die die Kugeln nicht nach unten fallen können (Die Vorstellung ist nicht ganz exakt, da ja Elektronen durch die „Decke“ in das Leitfähigkeitsband gehoben werden, jedoch stört dies den Vergleich nicht.) Die Löcher hingegen stellt man sich als Luftballons vor. Diese Luftballons schweben unter der Decke (Valenzband), während eine Etage darüber (Leitfähigkeitsband) die schweren Massekugeln (Elektronen) auf der Decke liegen. Wäre keine Schwelle (Potentialsprung) vorhanden, dann wäre die Decke ganz eben. Der Potentialsprung wirkt sich nun aber so aus, als ob die Decke im p-Gebiet höher als im n-Gebiet wäre. Im Übergangsbereich ist also eine „schiefe Ebene“ vorhanden. Die Elektronen im n-Gebiet sind „schwer“. Sie können nicht den Berg von rechts nach links heraufklettern. Die Löcher andererseits sind leicht (sie schweben unter der Decke) und können daher nicht nach unten fallen.

Nun sind aber weder Elektronen (Kugeln) noch die Löcher (Ballons) ganz in Ruhe, sondern beide führen infolge der stets vorhandenen thermischen Energie gewissermaßen „Sprünge“ aus. Es könnte also vorkommen, daß Elektronen eine solche Energie haben, daß sie durch einen „Sprung“ in das höhergelegene linke Gebiet gelangen. Entsprechendes gilt für die Löcher. Dieses Überwechseln (Diffusion) hört erst auf, wenn die Schwelle so hoch ist, daß die Energie nicht mehr ausreicht, um die notwendigen hohen Sprünge zu ermöglichen. Legt man nun zwischen p-Gebiet und n-Gebiet eine Spannung, dann werden die Energiebänder (die Decke in unserem Vergleich) angehoben oder gesenkt, und zwar (in Übereinstimmung mit der oben angegebenen Definition) durch ein positives Potential gesenkt und durch ein negatives Potential angehoben. (Wird fortgesetzt)

## Von Sendern und Frequenzen

### Fernsehen auf der Deutschen Industrie-Messe

Um den Ausstellern von Fernseh-Empfängern auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover die Möglichkeit zu geben, ihre Geräte im Betrieb vorzuführen, werden vom NWDR vom 24. April bis einschließlich 3. Mai in der Zeit von täglich 10.30 Uhr bis 12 Uhr und von 15.30 Uhr bis 16.15 Uhr zusätzliche Sendungen durchgeführt.

### Dezimeter-Fernsehen für Versorgungslücken

Im Bereich des NWDR werden mit der Errichtung des 50-kW-Senders Flensburg die Ausbaumöglichkeiten des Fernsehernetzes nach dem Stockholmer Frequenzplan erschöpft sein. Da jedoch nur 80 % der Bevölkerung Fernseh-sendungen empfangen können, wird die Inbetriebnahme des Senders Flensburg im Jahre 1956 nicht den Abschluß der Fernsehender-planung des NWDR bedeuten. Es ist daher beabsichtigt, die Versorgungslücken durch Sender im Dezimeter-Bereich zu schließen. Mit den ersten praktischen Maßnahmen auf dem Gebiet des Dezimeter-Fernsehens kann für das Jahr 1956 gerechnet werden.

### Hörer-Beratungsdienst

Ab 1. April 1955 unterhält der Hessische Rundfunk in seinem Kiosk an der Hauptwache in Frankfurt am Main einen ständigen Beratungsdienst für alle Rundfunkteilnehmer. H. Winkelmann wird dort wochentags von 8.30 bis 17.30 Uhr und sonnabends von 8.30 bis 13.30 Uhr für Auskünfte über Fragen des Programms und des Empfangs zur Verfügung stehen.

### Frequenzwechsel „Deutsche Welle“

Ab 3. April 1955 werden von der „Deutschen Welle“ nachstehende Frequenzen benutzt:  
Fernost: 15,275 MHz; 11,795 MHz; 9,735 MHz.  
Nahost: 11,945 MHz; 9,640 MHz; 7,290 MHz.  
Afrika: 11,795 MHz; 9,640 MHz; 7,170 MHz.  
S.-Amerika: 11,795 MHz; 9,640 MHz; 7,290 MHz.  
N.-Amerika: 9,640 MHz; 7,205 MHz; 5,980 MHz.

### Höhere Gema-Gebühren für die Rundfunkanstalten

Da die Gema nunmehr die Verträge mit allen deutschen Rundfunkanstalten zum 31. März 1955 gekündigt hat, wird mit einer Erhöhung des Gebührenanteils gerechnet. Nach den bisher bestehenden Verträgen wurden von der monatlichen Hörergebühr insgesamt 4,6 Pfennig an die Gema abgeführt. Nach den Auffassungen der Gema machen die tonliamspflichtigen Sendungen heute den weitaus überwiegenden Anteil des Rundfunkprogramms aus.

### Fernsehender Luxemburg

Radio Luxemburg strahlt seit einiger Zeit vorwiegend Fernsehfilme über den Fernsehsender Dülelingen auf Kanal 7 mit 819 Zeilen aus. Der Sendeturm ist 214 m hoch.

### Fernsehversuche in Portugal

Nach Abschluß der gegenwärtig durchgeführten technischen Fernseh-Versuchsendungen im Laufe dieses Jahres hält man die Eröffnung eines regelmäßigen Fernseh-Programmdienstes für wahrscheinlich.

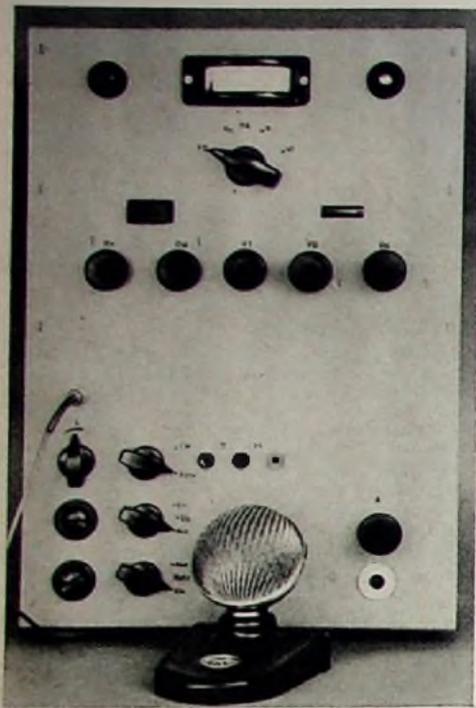
### Fünfjahresplan für jugoslawisches Fernsehen

Es ist beabsichtigt, noch im Laufe dieses Jahres einen Versuchssender für 10 kW Leistung zu errichten. Mit der Planung des endgültigen Fernsehernetzes ist das Institut für Fernmelde-technik, Ljubljana, beschäftigt. Nach dem inzwischen ausgearbeiteten Fünfjahresplan sollen Fernsehstationen in Belgrad, Ljubljana und Zagreb gebaut werden.

### Britische Fernsehreklame ab 1. 9. 55.

Das kommerzielle britische Fernsehen wird zunächst auf London und Umgebung beschränkt sein und in einem Umkreis von etwa 50 km rund 10 Millionen der Bevölkerung erfassen. Infolge der ungünstigeren Frequenz (Kanal 3) kann die neue Fernsehstation nicht die Reichweite der Londoner BBC-Sender aufweisen. Man rechnet mit starken Schwanderecheinungen außerhalb der Direkt-Zone.

## 2-m-Amateursender »Tx 2/012«



Frontseite des U-förmig gebogenen Chassis; Höhe 350 mm, Breite 240 mm, Tiefe 130 mm. Links oben: Signallämpchen S1, rechts oben: Signallämpferröhre G1, dazwischen Gassen-Profil-Meßwerk. Durch den linken rechteckigen Ausschnitt wird der Quarz eingeführt; hinter der etwas schmaleren Aussparung auf der rechten Seite liegt die DM 71. Darunter: Drehknöpfe für C 2, C 1, C 3, C 5, C 7. Unten: Eingangsregler und darüber die Mikrofon-Eingangsbuchse (Peiker „KK 2“). Die drei Zeigerknöpfe sind (von unten nach oben): Netzzeitschalter S1, Umschalter S2 für die Betriebsgleichspannung, Umschalter S3 Fone-CW. Rechts daneben: Anschlußbuchsen für die Taste und für Lautsprecher (der bei Betrieb abgeschaltet werden muß) zur Kontrolle des Mod.-Verstärkers. Links unten: Sicherungselemente. Rechts unten: Antennenausgangsbuchse, darüber Drehkondensator C 8 für die Ankopplung

Der hohe Gesamtwirkungsgrad und die Unterbringung von Steuerstufen, Endstufe, Modulationsverstärker und Netzteil auf kleinem Raum waren nur dadurch möglich, daß die elektrischen Daten und geometrischen Abmessungen gut aufeinander abgestimmt wurden. Die hohen Stabilitätsansprüche, die heute an Amateursender gestellt werden, sind durch Quarzkontrolle gewährleistet. Verwendung fand ein neuer Quarztyp von Steeg & Reuter, der besonders auch als Ober-tonschwinger beste Eigenschaften aufweist. Die HF-Endverstärkung erfolgt in der neuen Valvo-Kleinsenderöhre QQE 03/12 mit der sich dank ihres für UKW günstigen Aufbaues (Gegentakt-Doppeltriode) ausgezeichnete Wirkungsgrade erreichen lassen. Die HF-Stufen sind über Bandfilter gekoppelt; eine bessere Ausbiegung von Fremdwellen ist dadurch gegeben (Herabsetzung von TVI-Störungen!). Starke Laständerungen, wie sonst bei CW-Betrieb üblich, gibt es beim „Tx 2/012“ nicht, da diese durch die (bei CW-Betrieb nicht gebrauchten) Endröhren des Modulationsverstärkers abgefangen werden. Der Magische Strich (DM 71) dient zur Modulationskontrolle. Die Anzeige wird erst nach Demodulation des HF-Trägers gewonnen; sie spricht auf Spannungserhöhungen sehr schnell an, während der Rücklauf stark verzögert in Erscheinung tritt. Dadurch können auch kurzzeitige Spannungsspitzen und damit Übermodulationen schnell erkannt werden. Die in der Stückliste aufgeführten Spezialbauteile und -röhren stammen aus laufender (deutscher) Produk-

tion; Beschaffungsschwierigkeiten bestehen praktisch nicht. Die Abmessungen und das geringe Gewicht (7,3 kg) machen den „Tx 2/012“ zum idealen Portable-Sender. Aber auch als Steuersender für eine starke Endstufe (z. B. QQE 04/60; HF-Leistung bei Fone-Betrieb = 50 W, bei CW-Betrieb = 90 W) oder vor einer Frequenzverdreifachungsstufe mit 70-cm-Endstufe ist er nicht weniger wertvoll.

### Schaltungseinzelheiten

Der in der Steuerstufe (EC 92) befindliche Schwingquarz wird in seiner 3. Harmonischen erregt. Seine Grundfrequenz ist 8,00...8,11 MHz. Der von den Quarzeigenschaften stark abhängige Rückkopplungsgrad kann durch den von außen bedienbaren Drehkondensator C 2 auf einen günstigen Wert gebracht werden. Die Einstellung muß stets so erfolgen, daß die über den Quarz angeregten Oszillationschwingungen nur innerhalb eines kleinen Drehsektors von C 1 einsetzen. Die EF 80 verdreifacht die Oszillatorfrequenz (24... MHz) auf 72... MHz. In der nachfolgenden Stufe (EC 81) erfolgt eine Frequenzverdopplung auf die Arbeitsfrequenz von 144... MHz. Nur bei genauer Einstellung, insbesondere der in den Anodenwegen liegenden Abstimmkreise, erreicht man die für die Abstimmung der folgenden Stufen notwendigen HF-Spannungen. Die Achsen der Drehkondensatoren C 1, C 2, C 3, C 5 und C 7 sind daher nach außen geführt. Bei den Gitterkreisen genügt eine einmalige Einstellung (am besten auf die Bandmitten),

### Betriebsdaten

Funktion	Bezeichnung Typ	Symbol	Betriebsart CW (A 1)		
			Fone (A 9)	Tast-pause	Taste geschlossen
Quarz-Oszillator (CO)	EC 92	$I_g$ $I_a$	0,9 4,5	0,92 4,75	0,92 mA 4,75 mA
Stabilisator	150 C 2	$I_{st}$	8,7	19,4	19,4 mA
Frequenzverdreifacher (FT)	EF 80	$I_{g1}$ $I_{g2}$ $I_a$	0,47 2,9 5,6	0,47 2,4 6,4	0,47 mA 2,4 mA 6,4 mA
Frequenzverdoppler (FD)	EC 81	$I_g$ $I_a$	0,86 14,0	0 0	0,9 mA 15,0 mA
HF-Endstufe (PA)	QQE 03/12	$I_{g1}$ $I_{g2}$ $I_a$	1,65 3,5 59,0	0 0 0	1,75 mA 3,55 mA 64,0 mA
NF-Vorstufen	ECC 83	$I_{a1}$ $I_{a11}$	0,4 0,42	— —	— —
NF-Endstufe	2 x EL 41	$I_{g1}$ $I_a$ $I_k$	je 7,0 je 28,0 —	— — je 39,0	0 mA 0 mA 0 mA
Betriebsgleichstrom Netzzeitige Stromaufnahme bei 220 Volt	N-Tr.	$I_{Tr}$	161	102	107 mA
Spannungspunkte	(gemessen mit dem Hoch-ohm-UVA von Gossen)	$U_b$ $U_v$ A B C D E	+ 212 — 280 — 94 0 — 9,5 0 + 160	+ 210 — 305 — 124 — — + 0,7 + 222	+ 211 V — 303 V — 0 V — — 17,5 V + 188 V
HF-Ausgangsleistung Wirkungsgrad	QQE 03/12	$N_{HF}$ $\eta$	8,4 70	0 —	12 W 77 %
Umschalter Fone — CW	S <sub>2</sub> (X — Kontakt geschlossen)	a b c d	X X X X	X X X X	X X X X

### Spezialbauteile

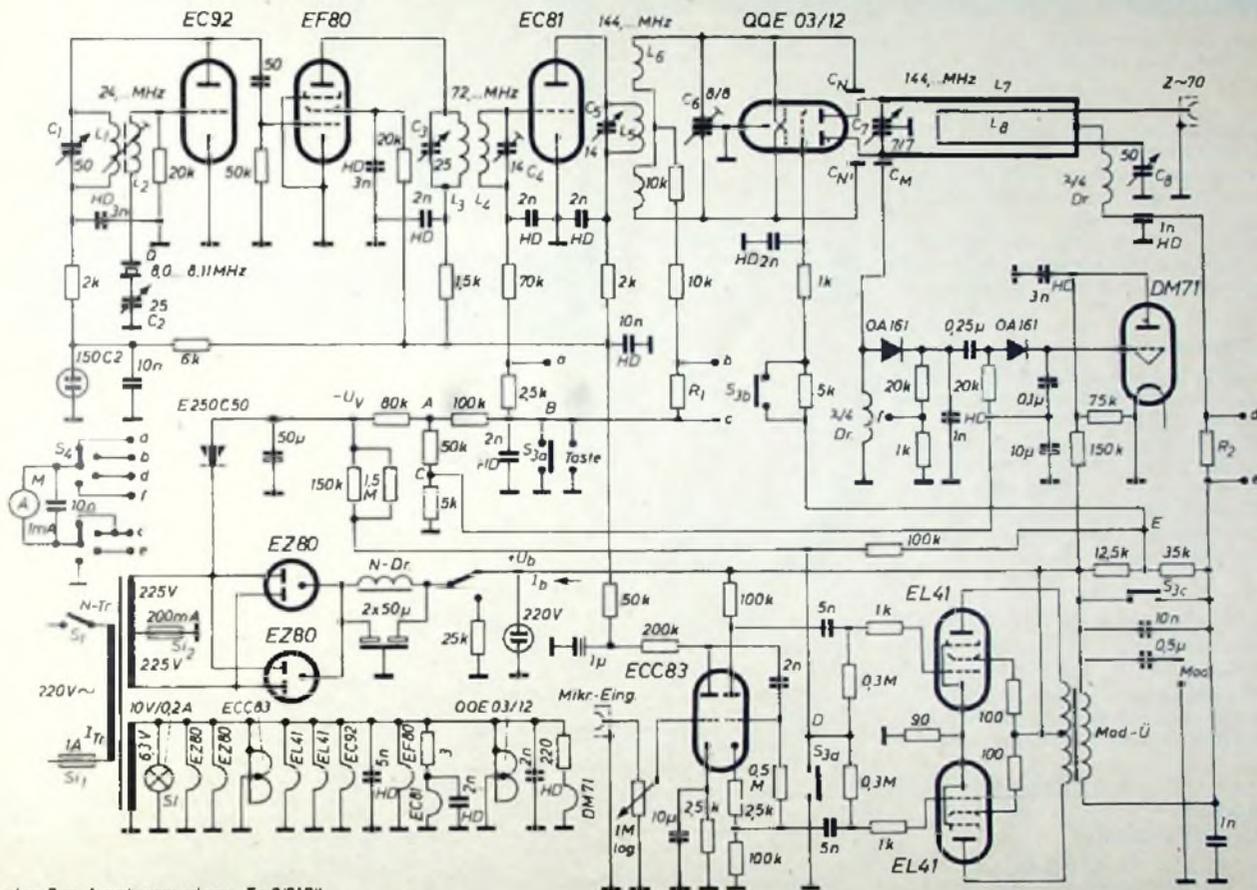
Gegenstand	Typ	Fabrikat bzw. Hersteller
Röhren	EC 92 QQE 03/12	Valvo Valvo
Stabilisator	150 C 2	Valvo
Selenabgleichrichter	E 250 C 60	Siemens
Schwingquarz	„FF 5“ (Grundfrequenz: 8,00...8,11 MHz)	Dr. Steeg & Reuter (Alleinvertrieb: Hermann Reuter, Bad Homburg v. d. H.)
Kristalldioden	OA 161 oder OA 71	Telefunken Valvo
Meßwerk mit Prollskala	„P10“ (1 mA)	Gossen
Spulen L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>	Spulenkörper „B 7/31“ mit Eisenkern „Ferrocart FCZ — FU II“	Vogl
Drehkondensatoren C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub>	„220 A 1“ (25 pF) „220 A 1“ (50 pF) C <sub>4</sub> „200“ (8/8 pF) C <sub>5</sub> „201“ (8/8 pF)	Hopt
Röhrenfassungen	Miniatur-, Noval- und Rimlockfassungen „Prolit C“	Preh
Mikrofonbuchse	„KK 1“ mit Stecker „KK 2“	Peiker
Antennenbuchse	„HF/0/B“ mit Stecker „HF/9/S“	Büschelkontaktbau Bumiller-Zink
Im Schaltbild mit „HD“ bezeichnete Schelben- oder Röhrenkondensatoren	„K 2000“ und „K 3500“ oder „Supracond“ und „Ultracond“	Valvo Draloid
Kappenlose Widerstände im HF- und NF-Teil	Hartkohle-Schichtwiderstände Typ „D“	Draloid
Schalter S <sub>1</sub> S <sub>4</sub>	„E 012“ oder „A 942“ „E 021“ oder „A 924“	Mayr

# mit der QQE 03/12

so daß zugunsten der Bedienungsvereinfachung auf die Herausführung der Gitterkreise verzichtet werden kann. Die Kopplungen zwischen den Spulen L3/L4 und L5/L6 sollen nicht zu fest sein, um Rückwirkungen kleinzuhalten. Von den Originalausführungen der Drehkondensatoren C4 und C5 wurden je 1 Stator-

drahtgaze gefertigt wurde. Obwohl der Innenaufbau der QQE 03/12 so ausgeführt ist, daß bereits in der Röhre eine Neutralisierung der Anoden-Gitter-Kapazität hervorgerufen wird, mußte in der hier gezeigten Schaltung eine zusätzliche äußere Neutralisierung vorgenommen werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Gitteranschlüsse den Anodenanschlüssen über Kreuz gegenüberliegen. Es genügen zwei kurze Drähte, die an den Gitterzuleitungen angelötet und zueinander parallel liegend nach den Anoden ausgerichtet werden. Neutralisation ist erreicht, wenn sich bei abgeschalteter Schirmgitterspannung (Unterbrechung des Kathodenstromes) und bei Hin- und Herbewegen der Ausgangskreiskapazität C7

drahtgaze gefertigt wurde. Obwohl der Innenaufbau der QQE 03/12 so ausgeführt ist, daß bereits in der Röhre eine Neutralisierung der Anoden-Gitter-Kapazität hervorgerufen wird, mußte in der hier gezeigten Schaltung eine zusätzliche äußere Neutralisierung vorgenommen werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Gitteranschlüsse den Anodenanschlüssen über Kreuz gegenüberliegen. Es genügen zwei kurze Drähte, die an den Gitterzuleitungen angelötet und zueinander parallel liegend nach den Anoden ausgerichtet werden. Neutralisation ist erreicht, wenn sich bei abgeschalteter Schirmgitterspannung (Unterbrechung des Kathodenstromes) und bei Hin- und Herbewegen der Ausgangskreiskapazität C7

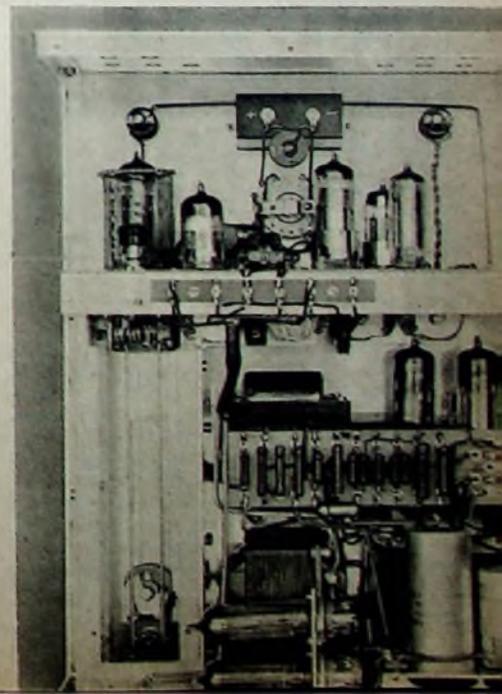


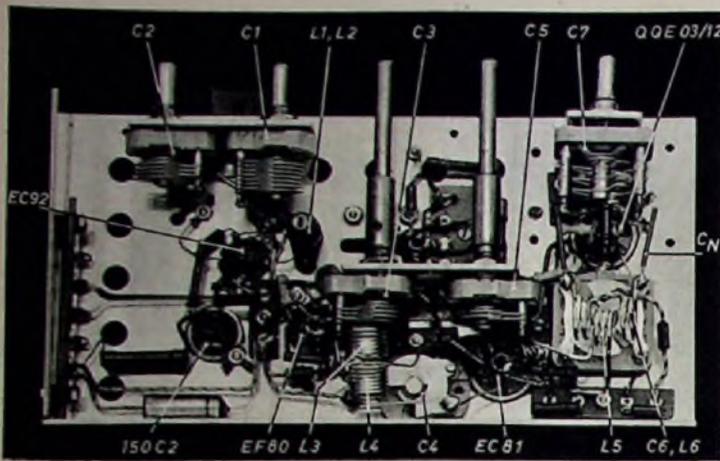
Schaltung des 2-m-Amateursenders „Tx 2/012“

und je 2 Rotorplatten, bei C7 je 1 Rotorplatte entfernt. Die dadurch reduzierten Endkapazitätswerte sind im Schaltbild angegeben. Die Gitterströme des Frequenzverdopplers und der Endstufe lassen sich wahlweise über ein Meßwerk kontrollieren. Das Meßwerk M (Eindausschlag 1 mA, Fabrikat Gossen „Pf 0“, Innenwiderstand etwa 100 Ohm) kann außerdem in den Anodenstromweg der HF-Endstufe geschaltet werden. In der 4. Stellung des Meßwerkumschalters S4 erhält man Aufschluß über die am Anodenkreis entstehende HF-Spannung und über die Resonanzabstimmung. Die Meßbereiche sind: (a—c) 1 mA (+ 4 %/o); (b—c) 2 mA; (d—e) 100 mA; (f) 1 mA (+ 10 %/o). Bei Zugrundelegung eines Meßwerkinnenwiderstandes von 100 Ohm ergeben sich dann für R1 100 Ohm und für R2 11 Ohm. Die Ankopplung für die HF- und NF-Anzeigeordnung erfolgt über einen Drahtbügel CN, der in die Nähe eines Stators des Abstimmkondensators C7 gebracht wird.

erfolgt sehr langsam, da sich ja der Kondensator am Gitter nur über den Sperrwiderstand der Diode entladen kann. Der Ausgangskreis der Endstufe ist als abgestimmte  $\lambda/4$ -Lecherleitung ausgebildet und ist, um Strahlungsverluste und Einstreuungen in benachbarte Teile herabzumindern, in einem Abschirmschacht untergebracht. Aus dem gleichen Grund erhielt die QQE 03/12 einen Abschirmtopf, der aber, um die Wärmeabstrahlung nicht zu behindern, aus Kupfer-

In das U-förmig gebogene Frontchassis werden die Etagechassis nach Fertigstellung eingesetzt und auf vorbereitete Winkel aufgeschraubt. In der oberen Etage befindet sich der HF-Teil des Senders. Auf der linken Seite schließt sich unmittelbar darunter der Abschirmschacht für den Ausgangskreis L7, C7 an. Die Deckplatte des Abschirmschachtes ist abgenommen. Die mittlere Etage trägt den Modulationsverstärker. Netztransformator, Netzdrassel (durch die Elektrolytkondensatoren verdeckt), Gleichrichterröhren-Haltewinkel usw. sitzen direkt auf der Unterwand





Unteransicht des Zwischenchassis, das den HF-Teil trägt, im herausgenommenen Zustand. Das Lechersystem L7 ist an C7 noch nicht angebracht

keine Rückwirkung mehr auf den Gitterkreis (Gitterstromdipl) bemerkbar macht. Die Antennenauskopplung erfolgt wieder unsymmetrisch, um ein Koaxialkabel anschließen zu können. Mit Hilfe des Drehkondensators C8 können in gewissen Grenzen der Ankopplungsgrad verändert und Blindkomponenten weggebracht werden.

Das Zwischenchassis von oben vorn gesehen. Der Spezial-Abschirmtopf der QQE 03/12 ist hier entfernt

#### Der Modulationsverstärker

Mit dem Peiker-Kristall-Mikrofon „AM44“ und etwa 10...15 cm Sprechabstand erreicht man eine NF-Leistung von 6 W und damit 100% Modulationsgrad. Dabei wird im Anodenweg voll- und im Schirmgitterweg teilmoduliert. Zugunsten guter Sprachverständlichkeit überträgt der Modulationsverstärker nur den Frequenzbereich von 350...8000 Hz.

#### Netzteil

Im Netzteil wird außer der positiven Betriebsgleichspannung  $U_b$  auch eine negative Spannung  $U_v$  erzeugt. Bei CW-Betrieb (Tastpause) erhalten die Röhren EC 81 und QQE 03/12 eine hohe negative Gittervorspannung, so daß deren Anoden-

#### Das Fernsehen — der Geist und die Geister

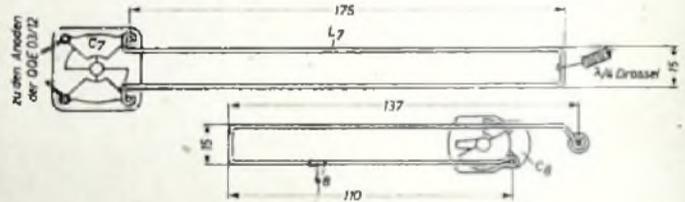
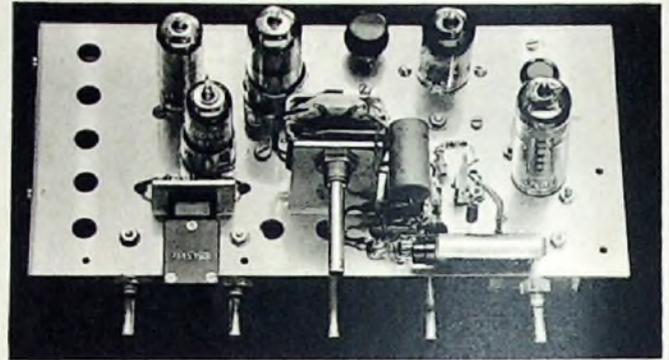
„Zu schön, um wahr zu sein“, das kann man leider nur ausrufen, wenn man den Beitrag „Unterdrückung störender Reflexionen beim Fernsehempfang“ im letzten Heft der FUNK-TECHNIK auf Seite 187 gelesen hat. Zum Glück ist es nicht ganz so, daß der „Geist“ der Reflexionen der einzige Geist im Fernsehprogramm ist. Aber der aufmerksame Leser wird spätestens beim Schrifttum bemerkt haben, daß der ganze Beitrag ebenso wie die Arbeiten von Prof. Dr.-Ing. A. Priehl (April) aus der AWZ (Akad. Witz-Zeitung) und von Ivo Nottraw (I wo, not true) aus „Vicious Wireless“, der „lasterhaften Drahtlosen“, ein Aprilscherz waren. Genau so sind „Silicette“ und „Ferosol“ leider noch reine Fantasieprodukte des Verfassers, der in einer weinseligen Stunde einen Blick in die technische Zukunft riskierte.

ströme sicher gesperrt werden. Zur gleichen Zeit führen zum Lastausgleich des Netzteiles die beiden Röhren EL 41 Strom, da die Spannung an Punkt D in der Nähe von null Volt liegt. Bei gedrückter Taste fällt die Schirmgitterspannung der QQE 03/12 auf ihren Arbeitswert und schiebt somit die Spannung an Punkt D so weit ins negative Spannungsgebiet, daß die beiden EL 41 augenblicklich gesperrt werden. Bei CW-Betrieb liegt der

#### Spulendaten

Spule	Anzahl der Windungen	Windungsdurchmesser (innen) [mm]	Länge der Spule [mm]	Länge der Zuleitungen bis zum Abstimmkondensator [mm]	Drahtart
L <sub>1</sub>	9½	8,2 <sup>1)</sup>	10	—	0,65 Cu L
L <sub>2</sub>	4	8 <sup>1)</sup>	4	—	0,5 Cu L
L <sub>3</sub>	5½	12	9	16	1 Cu versilbert
L <sub>4</sub>	7½	12	11	20	1 Cu ..
L <sub>5</sub>	3	10	6	25	1,5 Cu ..
L <sub>6</sub>	2x2	12	21	5	1,5 Cu ..
L <sub>7</sub>					2,0 Cu ..
L <sub>8</sub>					1,5 Cu ..

<sup>1)</sup> auf Spulenkörper Vogt „B 7/34“ gewickelt; Induktivität ohne Kern 0,6 µH, bei voll eingesetztem Kern 1,15 µH.  
<sup>2)</sup> auf Spule L<sub>7</sub> über Papierzwischenlagu (0,02 mm) fest aufgewickelt.



Maße des Lechersystems L7 und der Antennenauskopplungsschleife L8

#### Wickeldaten

##### Netztrafoformatoren:

Kern: M 85, Trafopern oder Dynamoblech IV, ohne Luftspalt  
 Primärwicklung: 220 V, 960 Wdg., 0,38 ∅ CuL  
 Sekundärwicklungen: 2x 225 V, 2x 1075 Wdg., 0,2 ∅ CuL; 6,3 V, 30,5 Wdg., 1,4 ∅ CuL

##### Modulationsübertrager:

Kern: M 65, Permenorm oder Dynamoblech IV, Luftspalt: 1 mm  
 Primärwicklung (2x EL 41 im Gegentakt): 2x 1400 Wdg., 0,18 ∅ CuL  
 Sekundärwicklung: 1600 Wdg., 0,24 ∅ CuL  
 Wicklungen lagenweise durchgehend gewickelt (Lagenpapier 0,03)

##### Netzdrahtesel:

Kern: M 65, Luftspalt 1 mm  
 Wicklung: 2400 Wdg., 0,25 ∅ CuL

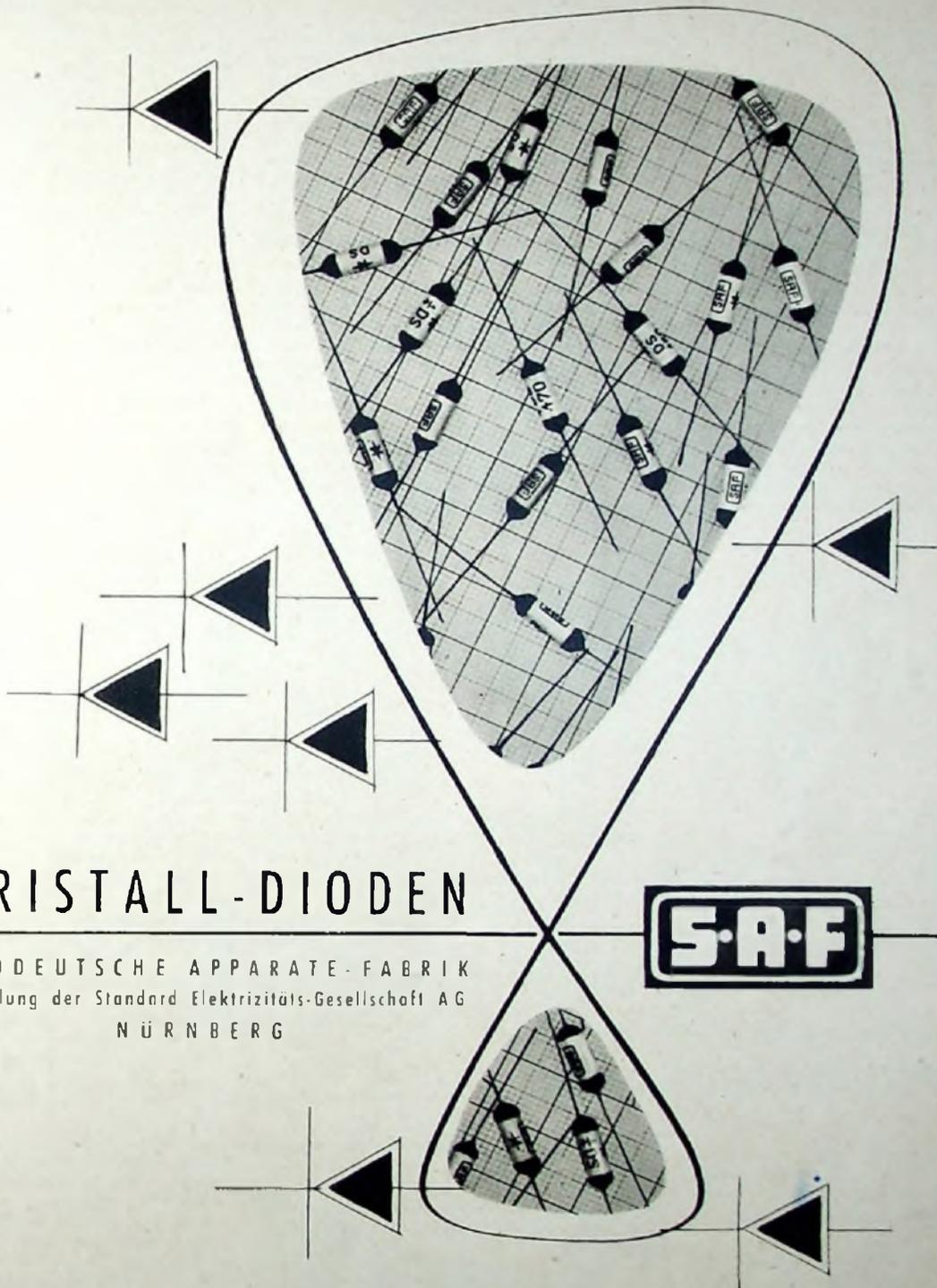
Gesamtgleichstrom nur wenig über 100 mA (Fone-Betrieb etwa 164 mA). Infolgedessen liegen die Betriebsgleichspannungen an den Stufen höher, dadurch steigt vorteilhafterweise auch die Ausgangsleistung. Da die Gleichrichterröhren EZ 80 eine hohe Spannung zwischen Kathode und Faden vertragen, konnte auf eine eigene Heizwicklung verzichtet werden; der Heizstrom ist insgesamt 4,55 A. Mit Ausnahme der Frontseite müssen alle Wände mit einer großen Anzahl von Löchern (10 mm ∅) durchbrochen werden, um eine gute Luftzirkulation im Innern des Gerätes zu erhalten.

Ein erfolgreicher Nachbau des Gerätes ist in erster Linie von der strikten Einhaltung der elektrischen Werte abhängig. Bei der geometrischen Anordnung der Teile zueinander darf man ohne weiteres eigene Wege gehen.

#### 6. Jahrestagung der Elektrotechniker

Auch in diesem Jahre findet in Weimar wieder die Jahrestagung der Elektrotechniker statt. Professor Dr.-Ing. H. Frühauf und Dr.-Ing. P. Neidhardt leiten den nachrichtentechnischen Teil der vom 6. bis 11. Juni 1955 stattfindenden Tagung, die in den Gruppen Fernsichttechnik und Oszillografie, Hochfrequenztechnik, Röhrentechnik, Technik der Bauelemente und Drahtnachrichtentechnik zahlreiche Vorträge über den Stand und die Entwicklung dieser Sparten bringt. Aus der Fülle der Vorträge seien erwähnt:

- H. Frühauf, Probleme der Funkortung
- P. Neidhardt, Erkenntnisse und Technik des Fernsehens
- W. Hass, Fernsehgroßprojektion mit Luminophorröhren
- Kunze, Wirkungsweise, Eigenschaften und Aufbau des Vidikons
- Sohner, Impulserzeugung mit und ohne Röhren
- Bauer, Die Projektierung einer kombinierten Spezial-Antenne für UKW-Rundfunk und Fernsehen
- Krutzsch, Empfindlichkeitsmessungen an UKW-Empfängern
- W. Hass, Entwicklungsstand der Bildaufnahme-röhren in der DDR
- Rathenburg, Die Mechanisierung und Automatisierung der Fernsehbildröhren-Fertigung
- W. Otto, Meßmethoden zur Bestimmung der Kenngrößen von Si-Dioden im Mikrowellengebiet
- Langer, Anwendung von Masse- und Ferritkernen in der Nachrichtentechnik
- H. Henniger, Ohmsche Widerstände aus Verbundwerkstoffen
- P. Werner, Elektrolyt- oder Tantalkondensator
- Falter, Stand der Dioden- und Transistor-technik
- M. v. Ardenne, Ein Elektronen-Präzisions-Oszillograf mit wenigen µ Schreiberdurchmesser



# KRISTALL-DIODEN

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK  
Abteilung der Standard Elektrizitäts-Gesellschaft AG  
NÜRNBERG



# Ferngesteuerter Kleinverstärker für Abhör- und Gegensprechanlagen

## Technische Daten

- Eingangsspannung: 150 mV an 10 M $\Omega$
- Ausgangsimpedanz: 6  $\Omega$
- Ausgangsleistung: 3,5 W
- Klirrfaktor: 4%
- Netzspannungen: 110, 125, 220 V Wechselstrom
- Frequenzbereich: 40 ... 14000 Hz
- Röhren: EF 804, EL 84 (+ 300 B 60)
- Schaltungsbesonderheiten: ein regelbarer Mikrofoneingang, Gegenkopplung, Sprechschalter mit optischer Anzeige, Anschluß für Fernbedienung, zusätzlicher Einbau einer Relaissteuerung, zwei Kleinverstärker zu einer Gegensprechanlage kombinierbar

Für Kleinverstärker gibt es heute viele Anwendungsmöglichkeiten. So kann z. B. ein solcher Verstärker gute Dienste leisten, wenn bestimmte industrielle Anlagen akustisch überwacht werden sollen oder eine einseitige Kommando-Verbindung erwünscht ist. Darüber hinaus macht sich ein Kleinverstärker auch im Helmgebrauch, z. B. zur Kontrolle eines Krankenzimmers oder Kinderzimmers, bezahlt

## Einfache Verstärkerschaltung

Im Interesse hoher Betriebssicherheit wurde eine weitgehend unkomplizierte Schaltung gewählt. Der zweistufige Verstärker verwendet eine NF-Vorstufe mit der EF 804, deren Gittervorspannung durch den Anlaufstrom erzeugt wird und in dessen Gitterkreis sich das Lautstärkepotentiometer P<sub>1</sub> (1 M $\Omega$ ) befindet. Im Anodenkreis konnte der Anodenspannungs-Siebtkondensator C<sub>7</sub> mit 0,1  $\mu$ F verhältnismäßig niedrig bemessen werden, da die Siebkette im Netzteil ausreichend dimensioniert ist.

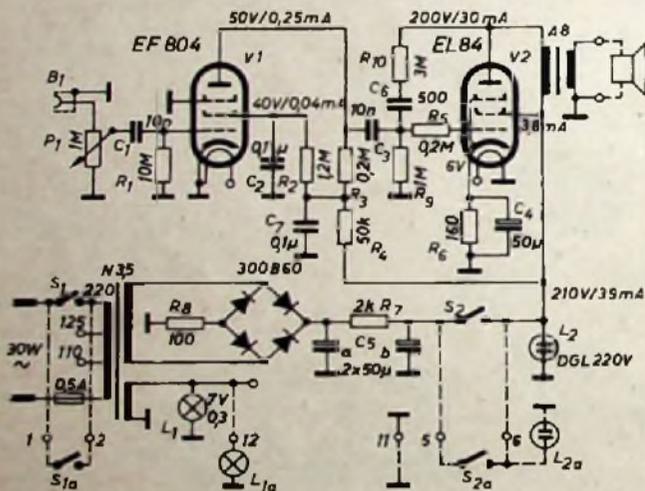
Auf den Gegenkopplungskanal im Endverstärker mit der EL 84, die in der angegebenen Schaltung eine Ausgangsleistung von etwa 3,5 W liefert, sollte nicht verzichtet werden. Man erhält dadurch zwar einen gewissen Verstärkungsabfall, aber auch eine weitgehende Sicherheit gegenüber Unstabilitäten verschiedener Art. Soll der Verstärker nur für Sprachwiedergabe verwendet werden, ist es zweckmäßig, durch geeignete Bemessung der Kopplungskondensatoren und des Katodenkondensators C<sub>4</sub> für ein stärkeres Ab-

senken des tiefen Frequenzbereiches zu sorgen. Die Siebung erfolgt mit zwei Elektrolytkondensatoren von je 50  $\mu$ F und einem Siebwiderstand 2 k $\Omega$ m. Der verwendete Engel-Netztransformator „N 35“ liefert sekundärseitig 1 X 240 V, 40 mA, sowie 2 X 3.15 V, 3,5 A. R<sub>8</sub> ist der übliche Schutzwiderstand für etwaige Kurzschlüsse.

Aus wirtschaftlichen Gründen empfiehlt es sich für Dauerbetrieb, bei etwaigen längeren Sprech- oder Abhörpausen, die Anodenspannung abzutrennen. Hierfür ist der Kippschalter S<sub>2</sub> (Lumberg) vorgesehen. In diesem Falle erweist es sich als praktisch, außer der üblichen Betriebsanzeige durch das Skalenlämpchen L<sub>1</sub> eine Glühlampen-Kontrolle L<sub>2</sub> für die Sprechbereitschaft anzuordnen. Die verwendete Kleinglimmröhre (DGL „MR 220“) ist parallel zum Netzteil geschaltet.

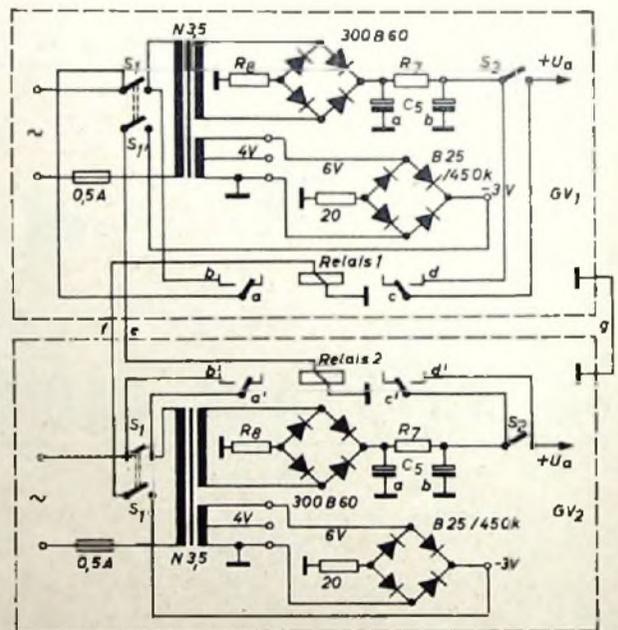
## Mikrofon mit Fernbedienungseinheit

Die Abmessungen des betriebstfertigen Verstärkers sind zwar verhältnismäßig klein, doch ergeben sich verschiedene Vorzüge bei getrennter Aufstellung von Mikrofon und Verstärker im gleichen Raum. So kann beispiels-



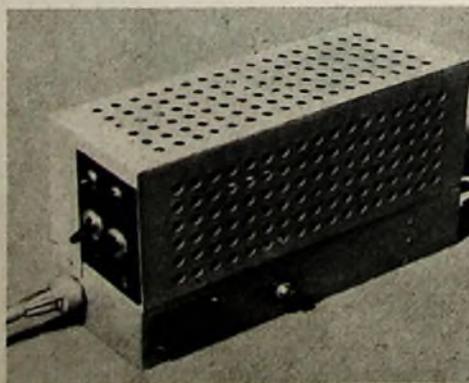
Schaltung des zweistufigen Kleinverstärkers

Abgeänderte Schaltung der Netzteile von zwei für ferngesteuerten Gegensprechbetrieb kombinierten Verstärkern



Von unschätzbarem Wert für betriebliche Zwecke kann aber eine Gegensprechanlage sein, die auf irgendwelche Umschaltvorrichtungen verzichtet und hinsichtlich Bedienung keine Ansprüche stellt

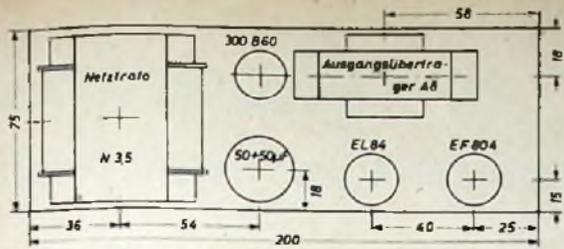
Unser Kleinverstärker hat trotz der geringen Röhrenzahl eine ausreichende Verstärkung, um bei Besprechung aus etwa 3 ... 4 m Entfernung eine gute Verständigung zu garantieren. Die Schaltung zeichnet sich durch hohen Bedienungskomfort aus. Der Verstärker läßt sich über eine 4 ... 7 m lange Leitung fernbedienen. Außerdem ist es möglich, bei der Kombination zweier Kleinverstärker zu einer Gegensprechanlage sämtliche Verstärker von jeder Sprechstelle aus ein- und auszuschalten.



Betriebstfertiger Verstärker

weise der Verstärker an der Seite des Schreibtisches oder in einem Büchergestell untergebracht werden, während das Mikrofon mit Fernbedienungseinheit auf dem Schreibtisch steht. Zur Fernbedienung können Netz- und Anodenspannung ein- oder ausgeschaltet werden. Für die Netzschaltung liegt parallel zu S<sub>1</sub> der Netz-Fernschalter S<sub>1a</sub> in Kombination mit dem Fernanzeiglämpchen L<sub>1a</sub>. In der Fernbedienungseinheit ist ferner der Anodenspannungsschalter S<sub>2a</sub> zusammen mit der Fernanzeigeglimmlampe (mit Vorwiderstand) L<sub>2a</sub> untergebracht.

Der Anschluß der mit dem Mikrofon kombinierten Fernbedienungseinheit erfolgt mit Hilfe einer an der Seitenwand des Verstärkers angebrachten Mehrfach-Buchsenleiste „T 2011“ und des zugehörigen Mehrfachsteckers „T 2010“ von Tuchel.

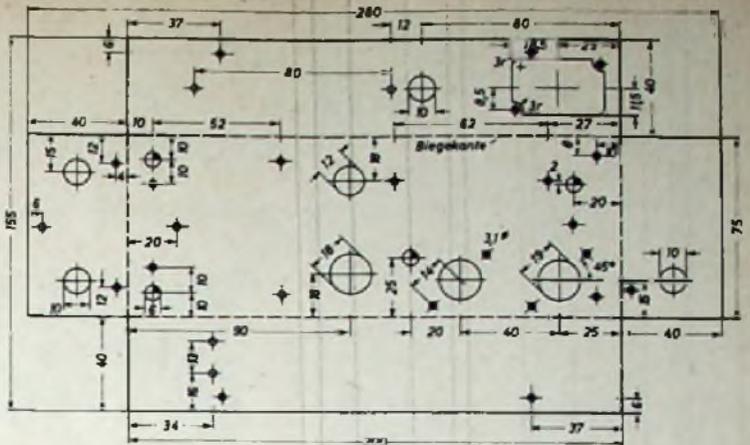


Einzelteilanordnung auf dem Chassis

### Relaissteuerung

Beim Entwurf der Relaissteuerung kam es darauf an eine Einrichtung zu schaffen, die auch nachträglich in den Verstärker eingebaut werden kann und geringen Aufwand erfordert. Sie dient in erster Linie dazu, um die Fernschaltung bei Gegensprechbetrieb mit Hilfe von zwei Verstärkern zu erleichtern. Durch Einschalten des Verstärkers „GV 1“ wird gleichzeitig auch der Verstärker „GV 2“ in Betrieb gesetzt oder umgekehrt. Im Schaltbild sind aus Vereinfachungsgründen lediglich die beiden Verstärker-Netzteile angegeben, die um die Relaisvorrichtungen ergänzt worden sind. Für die gesamte Fernschaltung genügen drei Leitungen. Der zweipolige Kippschalter *S 1* dient zum Ein- und Ausschalten der Netzspannung sowie

Maßskizze für das Verstärkerchassis

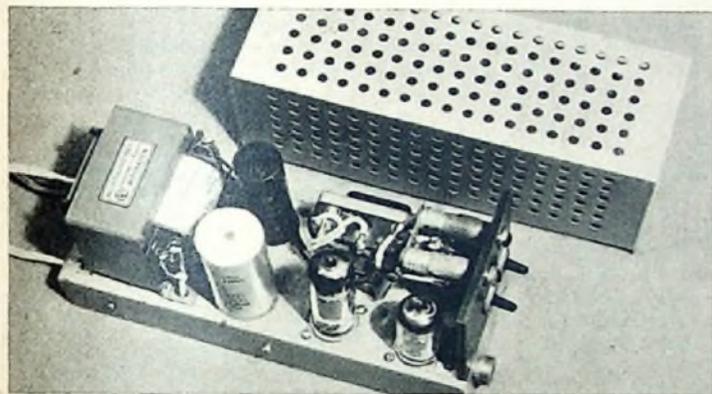


der Relais-Betriebsspannung. Parallel zum Netzschalter *S 1* liegen ferner die Schaltkontakte *a* und *b* des Relais *1*. Ferner befinden sich parallel zum Anodenspannungsschalter *S 2* die Kontakte *c* und *d* desselben Relais. Zur Spelung der Relais-Erregerspule wird der 6-V-Anschluß der Heizwicklung benutzt; diese Wechselspannung richtet der Selengleichrichter gleich. Die Gleichspannung von etwa 4 V gelangt über den Schaltkontakt *S 1'*

stärkers geschlossen wird. Andernfalls arbeitet die Anlage für einseitige Sprechverbindung oder als Abhörverstärker. Ferner kann die Gesamtanlage nur von jenem Verstärker wieder abgeschaltet werden, dessen Netzschalter betätigt wurde.

### Aufbau Einzelheiten des Verstärkers

Für den Aufbau des Verstärkers wurde ein neues, flaches Metallgehäuse der Firma *P. Leistner* verwendet, das aus einem Chassis mit den Abmessungen 280x75x40 mm und aus einer dazu passenden Schutzhaube mit Entlüftungslöchern an drei Seiten besteht. Die Einzelteile sind nach den bekannten Grundsätzen auf dem Chassis angeordnet, jedoch entspricht der Einbau der Bedienungsorgane und der Anschlüsse den Sonderanforderungen. Die beiden Schalter für Netz- und Anodenspannung und die zugehörigen Anzeigelampen sind auf einer Hartpapierplatte 70x75 mm befestigt, die an der schmalen Frontseite Platz findet. Etwas unterhalb davon befindet sich die *Peiker*-Schraubverbindung für den Mikrofoneingang. Auf der rechten Seite ist die *Tuchel*-Buchsenleiste „T 2011“ für den Fernbedienungsan-



Chassisaufsicht des Verstärkers von oben

Unten: Verdrahtung der Montageplatte

### Liste der Spezialteile

#### 1. Verstärker

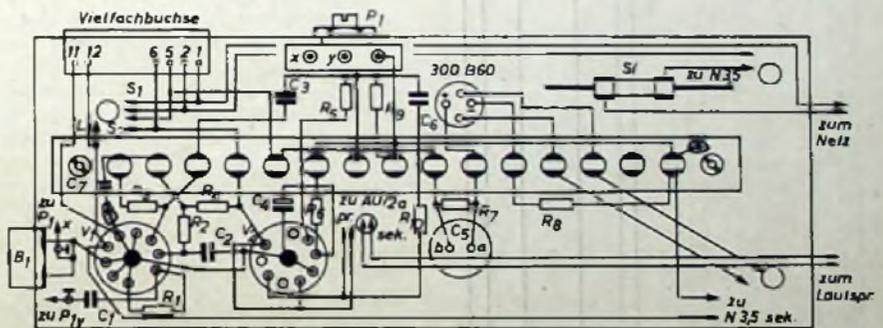
- Netztransformator „N 35“ (Engel)
- Ausgangsüberträger „A 8“ (Engel)
- Selengleichrichter 300 B 60 (AEG)
- Elektrolytkondensator 2x 50 µF, 350/385 V (NSF)
- Potentiometer 1 MΩ, 1/4 W (Preh)
- 2 Novalröhrenfassungen (Preh)
- 2 zweipolige Kippschalter (Lumberg)
- Buchsenleiste „T 2011“ und Steckerleiste „T 2010“ (Tuchel)
- Glimmröhre „MR 220“ mit eingeb. Widerstand (Vakuumtechnik)
- Abgeschirmte Schraubkupplung „PK 1“ und „PK 2“ (Peiker)
- Kondensatoren (Wima)
- Widerstände (Dralowid)
- 2 Gehäuseleitsprecher „Isobox“ (Isophon)
- Röhre EF 804 (Telefunken)
- Röhre EL 84 (Telefunken, Valvo)
- Metallgehäuse (P. Leistner)

#### 2. Mikrofon mit Fernbedienungseinheit

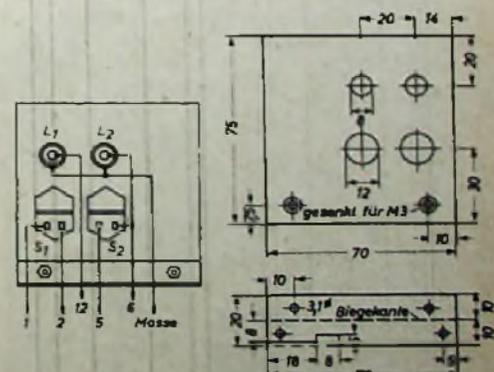
- Kristallmikrofon „PM 23“ (Peiker)
- 2 Kippschalter (Lumberg)
- Glimmröhre „MR 220“ mit eingeb. Widerstand (Vakuumtechnik)
- Skalenlampchen, 7 V, 0,3 A (Osram)

#### 3. Relaissteuerung

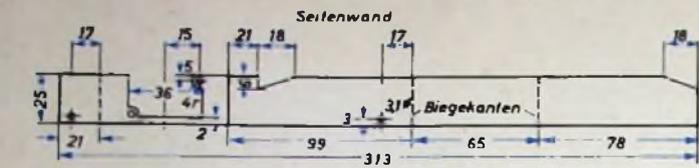
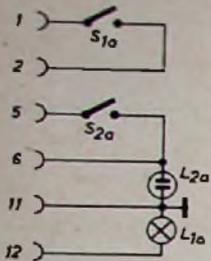
- Relais „T rls 151 a/e-9 TBv 6522/6“, 3 V, 60 mA (Siemens)
- Trockengleichrichter B 25/450 K (AEG)
- Zweipoliger Kippschalter (Lumberg)



und über die Verbindungsleitung *e* zur Erregerspule des Relais 2 im zweiten Verstärker „GV 2“. Ähnlich verläuft die Schaltung des Netzteiles „GV 2“. Es ist dann *f* die Leitung zur Erregerspule des Relais 1 im Verstärker „GV 1“. Die dritte Leitung zwischen den beiden Verstärkern (*g*) dient als Minus-Verbindung zwischen beiden Verstärkern. Beim Einschalten von „GV 1“ gelangt die 4-V-Gleichspannung über *S 1'* und die Leitung *e* zum Relais 2 in „GV 2“, dessen Anker nunmehr angezogen wird und die Verbindungen *a'... b'* und *c'... d'* herstellt. Da diese Kontakte parallel zum Netz- und Sprechschalter des Verstärkers „GV 2“ liegen, wird dieser gleichfalls in Betrieb gesetzt. Der Schaltvorgang ist beim Einschalten von „GV 2“ umgekehrt. Zu beachten ist, daß der Gegensprechverkehr nur dann einsetzen kann, wenn der Sprechschalter *S 2* des zuerst eingeschalteten Ver-



Verdrahtung der Bedienungsplatte und Maßskizze für Bedienungsplatte sowie Befestigungswinkel



Maßskizze des Seitenteiles für den Fernbedienungssockel

Schaltung des Fernbedienungssockels

schluß sowie der Lautstärkereger  $P 1$ , dessen Achse gekürzt und mit einem Einschnitt versehen wurde, erkennbar. Die Anschlußleitungen für Lautsprecher und Fernbedienung sind an der Rückseite herausgeführt.

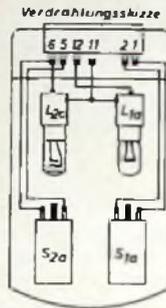
Unterhalb der Montageplatte wurden Widerstände und Kondensatoren auf einer Lötösenleiste befestigt. Es empfiehlt sich, zuerst den Netzteil mit den Herzleitungen zu verdrahten, anschließend die Endstufe und schließlich die Mikrofon-Vorverstärkerstufe.

### Kombiniertes Mikrofon

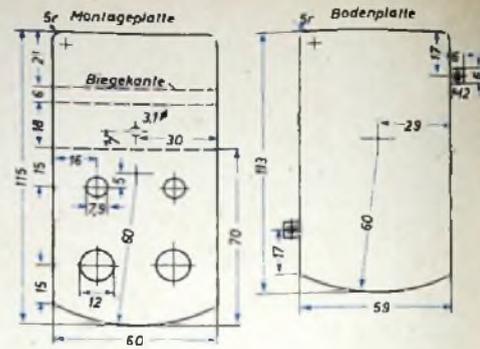
Als sehr zweckmäßig erwies sich das Konferenz-Kristall-Hand-Tisch-Mikrofon Typ „PM23“ von Peiker, das auf einen verlängerten Sockel gesetzt wurde. Dieser Sockel ist ausreichend groß, um darin die Fernbedienungsschalter  $S 1a$  und  $S 2a$  einschließlich der zugehörigen Kontrollämpchen  $L 1a$  und  $L 2a$  aufnehmen zu können.



Ansicht des Peiker-Mikrofons „PM 23“ mit Fernbedienungssockel und Verdrahtung unterhalb der Montageplatte des kleinen Fernbedienungssockels



Der Sockel besteht aus einem  $109 \times 60 \times 25$  mm großen Blechgehäuse. Schalter und Stecklinsen sind auf der oberen Gehäuseplatte angeordnet, während die Lämpchen auf der Unterseite festgelötet sind. Um einen günstigen Sprechwinkel



Maßskizzen der Montageplatte und der Bodenplatte des Fernbedienungssockels mit Mikrofon

zu erhalten, ist das Mikrofon leicht nach rückwärts geneigt. Es wurde auf einem  $6 \times 10$  mm starken Rundstahl montiert, der mit Hilfe eines M3 Gewindes mit der Sockelplatte verschraubt wird. Das Mikrofon kann leicht vom Bolzen abgezogen werden.

### Einbau der Relaischaltung

Die gesamte Relaisanordnung läßt sich auch nachträglich leicht unterhalb der Montageplatte des Verstärkers einbauen, da moderne Miniaturbauteile verwendet werden. Das benutzte Siemens-Relais („Tris 151 a/e — 9 Tbv 6522/6“:  $3 \dots 7$  V, 60 mA) findet an einer Chassis-Seitenwand Platz, während der Selengleichrichter zwischen den beiden Kabeldurchführungen an der Chassisrückseite befestigt ist

## Bildröhrenimplosionen

Über die Gefahren einer Bildröhrenimplosion bestehen vielfach Meinungen, die so phantastisch sind, daß scheinbar kein großer Unterschied zwischen einer Bildröhre und einem hochexplosiven Sprengkörper zu bestehen scheint. Selbstverständlich muß beim Hantieren mit der Bildröhre mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden, da durch unsachgemäße Behandlung immer eine gewisse Implosionsgefahr besteht. Wenn aber die empfohlenen Vorsichts- und Schutzmaßnahmen beachtet werden, kommt es praktisch zu keiner Gefährdung.

Weiterhin sind gerade in Laienkreisen Gerüchte in Umlauf, die von den Auswirkungen einer Implosion im Fernsehempfänger selbst berichten. Das auf dem Glaskolben lastende Gewicht des äußeren Luftdrucks ist mehrere Tonnen, und dadurch besteht wohl zunächst eine akute Gefahr für Personen und Sachen in unmittelbarer Nähe des Fernsehgerätes. Die Bildröhrenhersteller tun aber alles, um diese Gefahr praktisch auszuschalten. Implo-

sionen ohne eine Einwirkung von außen sind so selten, daß sie sich zahlenmäßig kaum erfassen lassen. Um trotzdem zuverlässiges Material für den Fall einer Bildröhrenimplosion zu haben, hat die Firma Graetz kürzlich systematische Versuche durchgeführt und in allen ihren Gerätetypen Bildröhren absichtlich zur Implosion gebracht. Dabei zeigte es sich, daß die Bildröhren sämtlichen Torturen widerstanden. Scharfer Temperaturwechsel brachte keinen Erfolg. Auch gegen mechanische Einwirkungen zeigte sich die Bildröhre weitgehend widerstandsfähig. In den meisten Fällen gelang es höchstens, in den Glaskörper ein Loch einzustanzten, durch das die Luft harmlos einströmte. Nur an einer bestimmten Stelle — an der Verbindungsnaht zwischen Bildschirm und Kolben — konnte durch einen scharfen Schlag eine Implosion ausgelöst werden. Von den dazu erforderlichen Kräften gewinnt man einen Eindruck, wenn man hört, daß ein Fallgewicht von 6 kg aus 1 m Höhe einen Schlagbolzen in die Röhre eintreiben mußte. Versuche, die Röhre mit einem Hammer zur Implosion zu bringen, wurden nach 35 wuchtig geführten Schlägen aufgegeben.

Die Wirkung der Implosion auf das Gerät ist wesentlich geringer, als selbst die Fachleute erwarteten. Die Lautsprechermembrane blieb unbeschädigt, da durch zweckmäßige Belüftung der Rückwand und der Bodenplatte ein reger Luftaustausch möglich war. Ebenso konnte man durch entsprechenden Chassisaufbau verhindern, daß die übrigen Röhren durch die herabfallenden Scherben beschädigt wurden. Dagegen konnte man beobachten, daß der bei der Implosion auftretende Sog Röhren buchstäblich aus ihrer Fassung saugt.

Die Beschädigungen des Chassis sehen größer aus, als sie in Wirklichkeit sind. Nach Einsetzen einer neuen Schutzscheibe und einer neuen Bildröhre sowie noch gründlichem Säubern des Gerätes war der Empfänger wieder betriebsbereit



Bei Bildröhrenimplosionen besteht für den Betrachter keine Gefahr, denn die 6 mm starke Sicherheitsglas-Schutzscheibe schützt sicher vor allen Splintern, wie Versuchsreihen von Graetz bewiesen haben (Luxus-Fernseh-Rundfunkkombination „Kurfürst“ nach einem Implosionsversuch)

Der Betrachter wird durch eine 6 mm starke Schutzscheibe aus Mehrschichten-Sicherheitsglas vor der Splitterwirkung geschützt. Das Gehäuse selbst und die aus Steinpappe gefertigte Rückwand bieten allen Splintern so starken Widerstand, daß man sich bei einem Implosionsversuch bedenkenlos auf das Gerät setzen bzw. daneben oder dahinter stehenbleiben kann. Erstaunlicherweise sind auch die Bruchstücke der zerstörten Bildröhre nur in seltenen Fällen so scharfkantig, daß beim Säubern der Geräte eine Schnittgefahr besteht. Die Versuchsreihen der Graetz-Radio Fernsehwerke haben damit bewiesen, daß bei sachgemäßer Konstruktion von Gehäuse und Chassis keinerlei Gefahr für den Fernsehteilnehmer besteht. Weiterhin wurde die Erfahrung gewonnen, daß die Implosionsgefahr bei einem Fernsehgerät so unwahrscheinlich gering ist, daß es sich kaum lohnt, noch darüber zu sprechen.

R.



# Hochfrequenz-Leistungsgeneratoren

Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 7 S. 189

Die Abb. 7 stellt ein idealisiertes Kennlinienfeld einer Triode mit Kennlinien im Positiven dar. Es läßt sich daraus eine für die Aussteuerung wichtige Größe, der innere Leistungswiderstand ( $R_{iL}$ ) der Röhre, entnehmen. Er ist nicht identisch mit dem Tabellenwert

$$R_i = \frac{1}{S \cdot D}$$

$R_{iL}$  wird grafisch als Grenzgerade erhalten, der sich die Kennlinien bei positiven Gittervorspannungen in ihrem Verlauf nach 0 hin nähern. Bei Trioden gilt für  $R_{iL}$  die Näherungsgleichung

$$R_{iL} = \frac{1}{S(1+D)} \quad (16)$$

Aus (16) kann entnommen werden, daß  $R_{iL} \ll$

$R_i = \frac{1}{SD}$  ist. Bei Pentoden muß  $R_{iL}$  grafisch

ermittelt werden.  $R_{iL}$  ist ein Maß für die Anodenrestspannung  $U_r$ , die im Anodenspannungsminimum noch vorhanden sein muß, damit der Anodenspitzenstrom ( $i_{a\text{sp}}$ ) fließt.

Gemäß Abb. 7 gilt für den Kehrwert der  $R_{iL}$ -Geraden

$$R_{iL} = \frac{U_a}{i_{a\text{sp}}} = \text{ctg } \beta \quad (17)$$

Gl. (17) gilt im allgemeinen für Trioden und Pentoden.

Gemäß Abb. 6 und nach Definition (17) besteht zwischen den Wechselgrößen  $u_{a1}$  und  $i_{a1}$ , der Anodengleichspannung  $U_a$ , dem Grenzwiderstand des Schwingkreises  $R_a$  und der Rohrenkonstanten  $R_{iL}$  die Beziehung

$$R_{iL} = \frac{U_a - u_{a1}}{i_{a1}} = \frac{U_a - (i_{a1} \cdot R_a)}{i_{a1}} \quad (18)$$

Hieraus folgt für  $i_{a1}$

$$i_{a1} = \frac{U_a}{\frac{R_{iL}}{K_1} + R_a} \quad [A_{\text{Ampl}}] \quad (18a)$$

Die gewonnene Gleichung stellt den Grundwellenstrom als Amplitude in Abhängigkeit von der Anodenbetriebsspannung  $U_a$ , dem Kreiswiderstand  $R_a$ , der Röhrenkonstanten  $R_{iL}$  und der Stromflußwinkelfunktion  $K_1$  dar. Sie hat formal die Gleichung des Ohmschen Gesetzes und kann darum durch das Ersatzbild Abb. 6 wiedergegeben werden.

Die an  $R_a$  gewonnene HF-Leistung der Grundwelle ist

$$P_{\text{abp}} = \frac{1}{2} i_{a1} \cdot u_{a1} \quad [W] \quad (19)$$

Mitunter sind die in (18) vorliegenden Größen, außer  $R_a$ , bereits bekannt bzw. gewählt. In einem solchen Falle bestimmt man  $R_a$  (Resonanzwiderstand des Schwingkreises) aus

$$R_a = \frac{U_a}{i_{a1}} - \frac{R_{iL}}{K_1} \quad (\Omega) \quad (20)$$

Mit  $R_a$  sind die Schwingkreiselemente in folgender Beziehung verknüpft:

$$R_a = \frac{L}{C \cdot f} \quad (\Omega) \quad (20a)$$

$L$  = Gesamtinduktivität in H,  $C$  = Gesamtkapazität in F,  $r$  = Reihenverlustwiderstand des Kreises in Ohm.

Für die erforderliche, dem gewählten Stromflußwinkel entsprechende Gittervorspannung  $U_g$  gilt

a) für Trioden

$$U_g = - \frac{D \cdot U_a - \cos \alpha \cdot D \cdot u_{a1} + \cos \alpha \cdot U_g'}{1 - \cos \alpha} \quad [V] \quad (21)$$

b) für Pentoden

$$U_g = - \frac{D_2 \cdot U_{g2} + \cos \alpha \cdot U_g'}{1 - \cos \alpha} \quad [V] \quad (21a)$$

Die Gittervorspannung kann im allgemeinen nur bei der A-Schaltung automatisch erzeugt werden. In den übrigen Schaltungen sind besondere Spannungsquellen notwendig.

Für die erforderliche Gitterwechselspannung

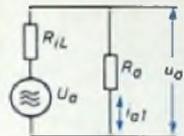


Abb. 6 Ersatzschaltbild der Endstufe

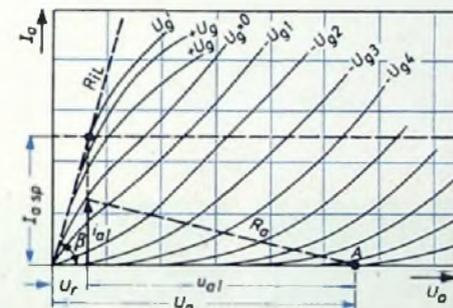


Abb. 7 Anodenkennlinienfeld einer Triode

bestehen bei Vollaussteuerung die Beziehungen

a) für Trioden

$$U_g = - \frac{D \cdot U_a - \cos \alpha \cdot D \cdot u_{a1} + U_g'}{1 - \cos \alpha} \quad [V_{\text{Ampl}}] \quad (22)$$

b) für Pentoden

$$U_g = - \frac{D_2 \cdot U_{g2} + U_g'}{1 - \cos \alpha} \quad [V_{\text{Ampl}}] \quad (22a)$$

Die Gleichungen (21) und (22) bringen zum Ausdruck, daß sowohl die Gittervorspannung als auch die Gitterwechselspannung stets größer sind als die Verschiebungsspannung  $D \cdot U_a$  bzw.  $D_2 \cdot U_{g2}$  mit sinkendem Stromflußwinkel nehmen sie schnell zu.

Ferner folgt, daß kleine Durchgriffe  $D$  bzw.  $D_2$  günstig sind.  $U_a'$  ist der Gittervorspannungsbeiwert bei derjenigen Anodenkennlinie, die durch den Schnittpunkt der  $R_{iL}$ -Geraden mit der Sättigungsstromgeraden geht (s. Abb. 7).

Zur Ankopplung des abgestimmten Verbrauchers an den Generatorkreis benutzt man häufig sogenannte Koppelfilter (Collinsfilter). Diese Filter üben folgende Funktionen aus:

1. Sie übertragen den Verbraucherwiderstand  $R_3$  als parallelen Wirkwiderstand  $R_1$  in den Generatorkreis;
2. sie filtern bzw. dämpfen die höheren Harmonischen infolge Tiefpaßwirkung;
3. sie gestalten die Abstimmung des Verbrauchers.

ERST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH · RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT BAYERN

30 Jahre

**ERO**

ERST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH · RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT BAYERN

ERST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH · RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT BAYERN

Für das in Abb. 8 skizzierte Collinsfilter gelten die Bemessungsgleichungen

$$\frac{C_1}{C_2} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} \quad (23)$$

$$C_1 = \frac{Q}{\omega \cdot R_1} \text{ [F]} \quad (24)$$

Q, die Kreisgüte des Filters, wird aus Gründen der Oberwellenunterdrückung zwischen 10 und 20 gewählt.

$$L = \frac{Q \cdot R_1 + \omega \cdot C_1 \cdot R_1 \cdot R_2}{\omega (Q^2 + 1)} \quad (25)$$

In der Praxis wählt man Q mit 12.

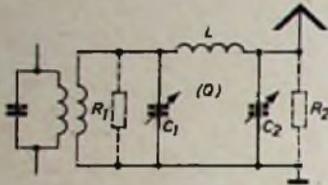


Abb. 8. Schaltbild eines Koppelfilters

Gl. (24) und (25) vereinfachen sich dann zu

$$C_1 = \frac{2000}{f \cdot R_1} \text{ [pF]} \quad (26)$$

$$L = \frac{13 \cdot R_1}{f} + \frac{C_1 \cdot R_1 \sqrt{R_1 \cdot R_2}}{145} \text{ [\mu H]} \quad (27)$$

In (26) und (27) sind einzusetzen C in pF, L in μH, R in kOhm, f in MHz.

### Beispiele

#### 1. Selbsterregerstufe

Gegeben ist eine 6 V 6. Sie wird als Steuerstufe für einen Sender mit der Frequenz 27,12 MHz aufgebaut. Die gesamte Kreiskapazität beträgt 50 pF. Hieraus ergibt sich die Induktivität der Spule zu

$$L = \frac{25330}{f \cdot C} = \frac{25330}{27,12^2 \cdot 50} = 0,682 \text{ }\mu\text{H}$$

Als Luftspule aufgebaut, benötigt man 7 Wdg. bei einem Spulendurchmesser und einer Spulenlänge von je 2 cm.

Die Güte des Kreises wurde bestimmt zu Q = 60. So ergibt sich ein Resonanzwiderstand zu  $R_0 = Q \cdot \omega L = 60 \cdot 2\pi \cdot 27,12 \cdot 10^6 \cdot 0,682 \cdot 10^{-6} = 7000 \text{ }\Omega$

Analog den Gl. (1 ... 4) gilt bei der Pentode für den Rückkopplungsfaktor

$$k_B = \frac{1}{S \cdot R_0} = \frac{1}{3,7 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^3} = 0,0386$$

Bei dem angegebenen Rückkopplungsgrad und einem Spulenkoppelgrad von 0,8 ergeben sich die Rückkopplungswindungen zu

$$w_g = \frac{3,86 \cdot 10^{-2}}{80 \cdot 10^{-2}} \cdot 7 = 0,338 \text{ Wdg.}$$

Man wird die Rückkopplung so ausführen, daß man die letzte Windung der Schwingkreisspule anzapft und so eine Dreipunktschaltung aufbaut.

#### 2. Leistungsstufe

Eine Leistungsstufe soll in C-Schaltung arbeiten. Als Röhre wird eine RS 329 G verwendet. Ihr Anodenspitzenstrom ist 1,7 A. die Anodenspannung 3 kV, der Durchgriff 3% und die Stellhelt 6 mA/V. Die Anodenverlustleistung

darf 500 W nicht übersteigen. Es wird ein Stromflußwinkel von  $2\alpha = 120^\circ$  gewählt.

Die Stromflußwinkelkonstanten ergeben sich aus den Kurven der Abb 7 zu  $k_1 = 0,4$ ,  $k_2 = 0,22$  und  $k_3 = 1,75$ .

Aus ihnen folgt der mittlere Anodenstrom zu

$$I_a = 0,22 \cdot 1,7 = 0,374 \text{ A}$$

und die Amplitude der Grundwelle

$$I_{a1} = 0,4 \cdot 1,7 = 0,68 \text{ A}$$

Der innere Leistungswiderstand berechnet sich nach (16)

$$R_{iL} = \frac{1}{6 \cdot 10^{-3} (1 + 0,03)} = 160 \text{ }\Omega$$

Daraus wird nach Gl. (20a) der äußere Grenzwiderstand

$$R_a = \frac{3 \cdot 10^3}{0,68} - \frac{160}{0,4} = 4000 \text{ }\Omega$$

Die am Schwingkreis stehende HF-Spannung ist

$$U_{a1} = 0,68 \cdot 4 \cdot 10^3 = 2720 \text{ V}$$

Aus (17) ergibt sich die Restspannung

$$U_r = 160 \cdot 1,7 = 272 \text{ V}$$

und daraus die maximal zulässige Spannungsaussteuerung

$$\frac{U_a - U_r}{U_a} = \frac{3 \cdot 10^3 - 272}{3 \cdot 10^3} = 0,91$$

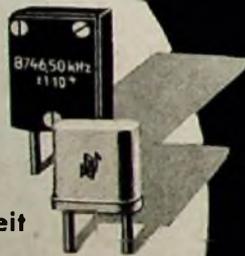
Sie wird kontrolliert nach

$$\frac{U_{a1}}{U_a} = \frac{2,72}{3} = 0,907$$

Das Ergebnis zeigt eine fast maximale Spannungsaussteuerung.

## SCHWINGQUARZE

im Frequenzbereich  
1000 Hz bis 100 MHz



- Hohe Frequenzgenauigkeit
- Große Frequenzkonstanz
- Weiter Temperaturarbeitsbereich
- Halter in Preßstoff-, Metall-, Allglas-Technik

Sammelliste SQ - FT

vom Alleinvertrieb

*Hermann Reuter*

BAD HOMBURG v.d.H.  
POSTFACH 243



Der intelligente  
**BLAUPUNKT-Autosuper**

*Köln*

peilt sich selbsttätig und vollautomatisch auf jeden gewünschten Sender ein. Der Selectomat-Stationfinder ist die Krönung der vollautomatischen Bedienung von Autosupern. Das Gerät besitzt Anschluß für Fernbedienung und ist für jeden Wagen lieferbar.

DM 469.-



**BLAUPUNKT**  
*AutoRadio*

Die zur Festlegung des Arbeitspunktes notwendige Gittervorspannung wird nach (21a)

$$U_g = - \frac{0,03 \cdot 3000 - 0,5 \cdot 0,03 \cdot 2720 + 0,5 \cdot U_g'}{1 - 0,5}$$

$$= - (100 + U_g')$$

$U_g'$  ist gemäß Definition dem Anodenkennlinienfeld zu ungefähr 200 V zu entnehmen. Somit wird

$$U_g = - (100 + 200) = - 300 \text{ V}$$

Die zur Erzeugung der angegebenen Aussteuerungswerte notwendige Gitterspannungsamplitude ist gemäß (22)

$$u_g = \frac{0,03 \cdot 3000 - 0,5 \cdot 0,03 \cdot 2720 + 200}{1 - 0,5}$$

$$= 500 \text{ V}_{\text{Amp}}$$

Die HF-Leistung der Grundwelle beträgt nach (19)

$$N_{\text{HF}} = 0,5 \cdot 0,68 \cdot 2,72 \cdot 10^3 = 924 \text{ W}$$

Die aufgenommene Gleichstromleistung ist

$$N_{\text{GL}} = 0,374 \cdot 3 \cdot 10^3 = 1120 \text{ W}$$

Die als Wärme und Oberwellen abgegebene Verlustleistung wird

$$N_{\text{V}} = N_{\text{GL}} - N_{\text{HF}} = 1,12 - 0,924 = 196 \text{ W}$$

Der Wirkungsgrad für die Grundwelle ist

$$\eta = \frac{0,924}{1,12} = 0,825$$

$$\eta = 82,5\%$$

### 3. Collinsfilter

Zur Übertragung der Leistung und zur Ankopplung an den Verbraucher dient als Tankkreis ein Collinsfilter.

Die Ankopplung erfolgt induktiv mit einer Koppelspule. Das Übersetzungsverhältnis ist  $\tilde{u} = 5$ . Aus ihm und dem unter 2. errechneten  $R_n$  von 4 kOhm ergibt sich ein Eingangswiderstand  $R_1$

$$R_1 = \frac{R_n}{\tilde{u}^2} = \frac{4 \cdot 10^3}{25} = 160 \Omega$$

Der Eingangswiderstand des Verbrauchers ist 60 Ohm. Er ist gleich dem  $R_2$  des Filters.

Um die Auskopplung der Oberwellen geringzuhalten, wird für die Kreisgüte der in der Praxis übliche Wert von  $Q = 12$  gewählt. Für die Arbeitsfrequenz von 27,12 MHz wird  $C_1$  nach (26)

$$C_1 = \frac{2000}{27,12 \cdot 0,16} = 460 \text{ pF}$$

$C_2$  ergibt sich aus (23) zu

$$C_2 = 460 \cdot \sqrt{\frac{160}{60}} = 750 \text{ pF}$$

Die Induktivität wird gemäß (27)

$$L = \frac{13 \cdot 0,16}{27,12} + \frac{416 \cdot 0,16 \sqrt{0,16 \cdot 0,06}}{145} = 0,126 \mu\text{H}$$

Zum Schluß sei nochmals gesagt, daß dieser Aufsatz nicht eine allesumfassende exakte wissenschaftliche Grundlage für die Senderbemessung darstellt, sondern nur eine Reihe aus ihr und der Praxis entstandener Bemessungsgrundlagen enthält. Mit ihrer Hilfe in Verbindung mit den übrigen Gesetzen der HF-Technik lassen sich leicht und schnell HF-Generatoren berechnen, wie sie bei der Nachrichtenübertragung und auch in der Industrie eingesetzt werden (z. B. Therapiegeräte, Glühsender, Generatoren zur Ultraschall-Erzeugung oder Generatoren zum Schweißen von Kunststoffen u. a. m.).

## Persönliches

Julius Karl Görler, der Inhaber der Fa. Julius Karl Görler Transformatorfabrik, Berlin-Reinickendorf 1, starb plötzlich und unerwartet am 26. März 1955 im Alter von 58 Jahren. Bereits im Jahre 1924 gründete er die Firma, die er durch seine Tatkraft, durch seinen Wagemut und sein Prinzip, nur Gutes zu liefern, sehr schnell vorwärts brachte. Stets hat Julius Karl Görler die technische Weiterentwicklung gefördert; es sei nur an den Bau der ersten Spulensätze mit dem HF-Eisen Ferrocart und an die Gründung der Deutschen Ferrocart-Gesellschaft gemeinsam mit Hans Vogt, dem Miterfinder des Triergon-Tantim-Systems, erinnert.

Anfangs baute die Firma HF-Spulensätze, Drosselspulen und Klein-Transformatoren für die Rundfunk-Industrie, um später auch die Fabrikation von Mittel- und Groß-Transformatoren aufzunehmen. Im Jahre 1940 wurde die auf eigenem Grund gebaute Fabrik bezogen. Ein Zweigwerk hat seinen Sitz in Mannheim.

Das Leben Julius Karl Görlers war voller Arbeit und neben Rückschlägen voller stolzer Erfolge. Dem Wunsch des Verstorbenen entsprechend wird sein Werk in seinem Sinne weitergeführt werden. Der Leiter des Betriebes muß und wird ersetzt werden. Nicht zu ersetzen aber ist der Mensch Julius Karl Görler, der, für sich selbst stets bescheiden, anderen gegenüber herzlich gütig und hilfsbereit war. So wird er allen, die ihn kannten, in Erinnerung bleiben.

Ernst Sachs, der Gründer und Seniorchef der Firma Ernst Sachs, Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben, Berlin-Lichterfelde, wurde am 28. März 1955 85 Jahre. 1921 gründete er die unter dem Firmenzeichen ERSA bekanntgewordene Firma und entwickelte nach eigenen Patenten eine Typenreihe von elektrischen Spezial-LötKolben, die auch in der Radioindustrie weitgehend Eingang fanden. Trotz schwerer Kriegsverluste konnte der Jubilar nach 1945 ein Zweigwerk in Wertheim/M. errichten. Hochleistungs-LötKolben, FeinlötKolben sowie LötBäder sind eine Spezialität der Firma.



**BONI**  
der fleißige Metz-Verkaufshelfer stellt vor:

**Babyphon**  
DER IDEALE KOFFER-PHONOSUPER MIT UKW

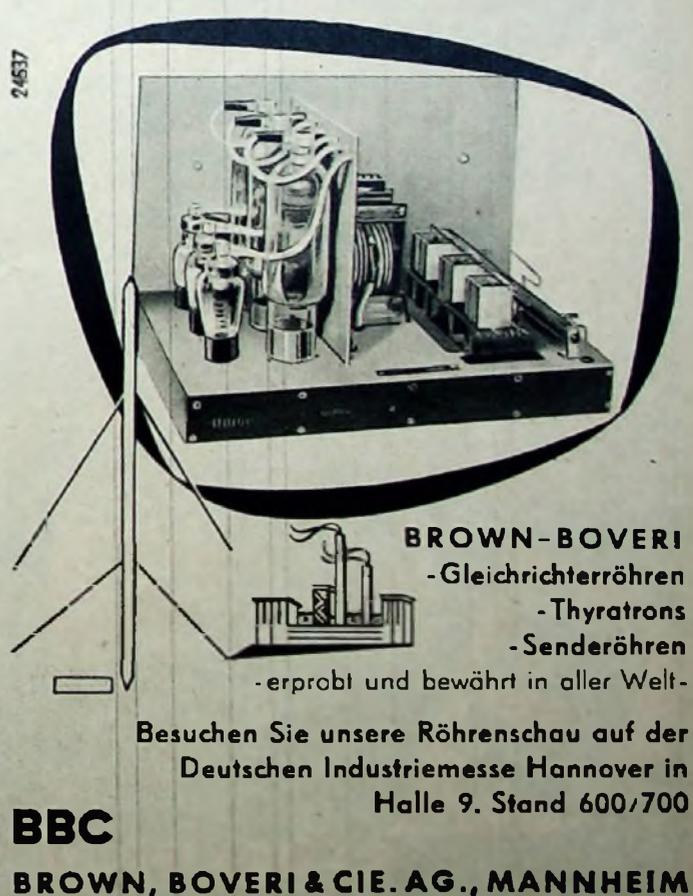
10 „sichere“  
Verkaufsargumente

- Batterie-Netzbetrieb
- Fest eingebauter Netzteil
- Spezialplattenspieler 45 U./Min.
- 12 UKW- / 9 AM-Kreise
- 22 Röhrenfunktionen
- Elektronische Stromsparautomatik
- Stromspartaste
- Eingebaute AM- / UKW-Antennen
- Drucktastatur und Tonblende
- Schmuckes Preßstoffgehäuse

Ohne Batterien **DM 319,-**  
Batterien DM 14,65

Haben Sie schon unser Rundschreiben über das Babyphon-SI Wenn nicht, fordern Sie es bitte an.

**Metz**  
RADIO · FERNSEHEN · PHOTO · FÜRTH/BAY.



24537

**BROWN-BOVERI**  
- Gleichrichterröhren  
- Thyatronen  
- Senderöhren  
- erprobt und bewährt in aller Welt

Besuchen Sie unsere Röhrenschau auf der Deutschen Industriemesse Hannover in Halle 9, Stand 600/700

**BBC**  
**BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM**

ALLE SIND BEGEISTERT



Der Fachhändler hat mit TEFIFON ein vielgefragtes Verkaufsobjekt. Damit kann er den Kunden wirklich Einmaliges bieten - das ist sein Erfolg. TEFIFON ist das einzige Radio der Welt mit eingebautem Heimsender, wechselbarem 4-Stunden-Langspielband - 678 eigene Patente. Der Käufer weiß, warum er TEFIFON wählt. Mit TEFIFON ist er unabhängig vom Rundfunkprogramm, kann seine Musik wünschen und ohne weitere Bedienung bis zu 4 Stunden pausenlos hören. Viele Tausende kennen schon die entscheidenden Vorteile des TEFIFON-Heimsenders und sind begeistert



VON Tefifon  
Prospekte kostenlos

TEFI-WELT-RADIO-WERK PORZ B. KÖLN 44

Ein Zweiröhren-Kleinsuper

Mit nur zwei Doppelröhren kann man einen zwar sehr billigen und einfachen, trotzdem aber erstaunlich leistungsfähigen Kleinsuper bauen, der als „Portable“ oder Zweitgerät recht geeignet zu sein scheint, wie eine in der Zeitschrift „Wireless World“, März 1955, S. 145, beschriebene Schaltung beweist. Wenn dieser Kleinsuper auch hinsichtlich Selektivität, Empfindlichkeit und Bedienungskomfort nicht mit einem ausgereiften größeren Super verglichen werden kann, so stellt er doch, was seinen Herstellungspreis einerseits und seine Empfangsleistung andererseits betrifft, einen überraschend günstigen Kompromiß dar und vereinigt in seiner Schaltung gewisse Vorzüge des Gerateauspänglers mit denen des Supers.

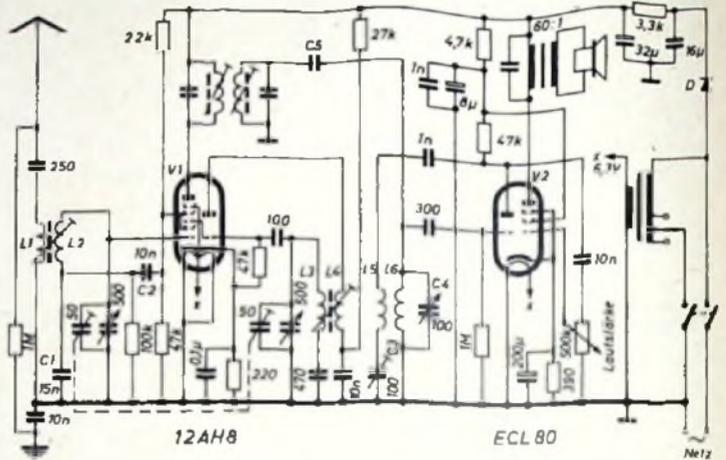


Abb. 1. Schaltbild eines Zweiröhren-Kleinsupers mit Rückkopplungsaudion und ohne Zwischenfrequenzverstärkung. Die Kapazität des Kondensators C3 dieses Zweiröhren-Kleinsupers muß durch Versuche ermittelt werden

Wie man dem in Abb. 1 wiedergegebenen Schaltbild entnehmen kann, werden als Röhren nur eine Heptode-Triode V1 und eine Triode-Pentode V2 benutzt, während als Netzgleichrichter ein Selengleichrichter D mit einer maximalen Gleichstromleistung von 60 mA dient, der bei einem Strombedarf des Empfängers von 32 mA sehr reichlich dimensioniert ist. Die auffälligste Eigenart des hier beschriebenen Kleinsupers ist der Fortfall jeglicher ZF-Verstärkung. Die erste Röhre V1, die 12 AH 8, arbeitet als Mischstufe, wobei das Triodensystem als Oberlagerungsz oscillator geschaltet ist. Von der Anode der eigentlichen Mischstufe, dem Heptodenteil, wird die ZF über ein normales ZF-Bandfilter abgenommen und unmittelbar sowie ohne weitere Verstärkung dem Gitter des Triodensystems der zweiten Röhre V2, einer ECL 80, zugeführt. Dieses Triodensystem ist als Rückkopplungsaudion geschaltet, an das sich das Pentodensystem als Endstufe anschließt.

Durch das Fehlen der ZF-Verstärkung tritt selbstverständlich ein erheblicher Verlust an Verstärkung und Empfindlichkeit sowie auch an Trennschärfe ein, der aber bis zu einem gewissen Grade durch eine geschickte zweifache Rückkopplung weitgehend ausgeglichen wird. Zunächst einmal ist das Triodensystem von V2 als rückgekoppeltes Audion geschaltet. Im Gitterkreis dieses von der ZF angesteuerten Audions liegt ein Schwingkreis L6-C4, der mittels des Kondensators C4 genau auf die Zwischenfrequenz abgestimmt werden kann. Die Rückkopplung von der Anode des Audions auf das Gitter erfolgt über die mit der Gitterspule L6 gekoppelte Induktivität L5 und den Kondensator C3 zur Einstellung der Rückkopplung.

Obwohl das Rückkopplungsaudion bereits einen sehr beachtlichen Gewinn an Empfindlichkeit und Trennschärfe bringt, können diese beiden Eigenschaften noch durch eine zweite, auf den Gitterkreis der Mischstufe V1 wirkende Rückkopplung weiter verbessert werden. Es ist also je eine Rückkopplung sowohl für die ZF als auch für die HF vorhanden. Zur Durchführung der letzteren besteht der Entkopplungskondensator für die Schirmgitter der eigentlichen Oberlagerungsstufe, des Heptodenteils von V1, aus zwei hintereinanderliegenden Einzelkondensatoren C1 und C2, die als Spannungsteiler für die HF-Spannung benutzt werden. Der Verbindungspunkt von C1 und C2 liegt nämlich am unteren Ende der Gitterspule des Heptodensystems, so daß die am Kondensator C1 von den Schirmgittern her auftretende HF-Spannung mit der richtigen Phase auf das Steuergitter der Oberlagerungsstufe rückgekoppelt wird. Der Betrag dieser Rückkopplung ist der Reaktanz von C1 proportional und nimmt daher mit steigender Signalfrequenz ab. Am unteren Ende des Mittelwellenbereiches lassen sich durch diese eigentümliche Art der Rückkopplung immerhin eine Verbesserung der Empfindlichkeit um 4 dB und eine Vergrößerung des Rauschabstandes um 2 dB erzielen. Bei höheren Empfangsfrequenzen verschlechtern sich diese Werte zwar, stellen aber immer noch eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Kleinsupers dar. Die Größe des Kondensators C1 ist einigermaßen kritisch; eine zu kleine Kapazität kann zur Selbsterregung der Mischstufe führen, während eine zu große Kapazität die Rückkopplung unnötig schwächt. Der im Schaltbild angegebene Wert von 15 nF wurde als günstigster Kompromiß für den Mittelwellenbereich gefunden; wenn auch ein Langwellenbereich vorgesehen werden soll, muß für diesen die Kapazität des Kondensators C1 vergrößert werden.

Für die Spulen L1 bis L6 und für das ZF-Bandfilter können handelsübliche Ausführungen genommen werden. Der ZF-Kreis L6-C4 soll so bemessen sein, daß sich mit der Spule L6 und dem veränderbaren Kondensator C4 eine Abstimmung von etwa 450 bis etwa 480 kHz erreichen läßt. Eine automatische

Röhrenprüfgeräte



Für das Labor  
Für den Ladentisch  
Vielfachmessgeräte  
Leistungsmesser

NEUBERGER

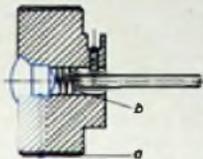
FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE • MONCHEN 25

Zur Messe Hannover, Halle 10, Erdg. Stand 261

Verstärkungs- bzw. Lautstärkeregelung ist zwar in der Schaltung nicht angebracht, kann aber, falls erwünscht, noch zusätzlich angebracht werden, wobei man in der üblichen Weise vorgehen kann. Natürlich läßt sich der Kleinsuper auch ohne Schwierigkeiten für mehr als einen Wellenbereich auslegen, wobei im Langwellenbereich außer der üblichen Umschaltung der Mich- und Oszillatorsteuere nur noch C1 vergrößert werden müßte. Die Empfindlichkeit des Zweiröhren-Kleinsupers beträgt 100  $\mu$ V am Steuergitter der Mischstufe von V1 bei einer Ausgangsleistung von 50 mW. Fqs

### Sicherheitsbedienungsknopf

Ein Pol einer in einem Bedienungsknopf mit metallischer Zierleiste eingebauten Glimmlampe wird mit der Zierleiste a, der zweite Pol über eine Feder b mit der Achse des kombinierlen Ein-Ausschalters / Lautstärkereglers verbunden



In industriellen Allstrom-Rundfunkgeräten sind im allgemeinen das Gehäuse und die Bedienungsknöpfe gut von den über einen Kondensator am Chassis liegenden Netzpol isoliert. Trotzdem kommt es gelegentlich vor, daß bei falscher Polung des Netzsteckers in besonders unglücklichen Fällen Geräteschäden auftreten oder der Bedienende einen evtl. sehr gefährlichen elektrischen Schlag erhält. Eine falsche Polung des Anschlußsteckers ist nun leider ohne Meßgerät nicht sofort erkennbar. Beim Verfasser hat sich dafür aber sehr gut ein „Sicherheits-Bedienungsknopf“ bewährt. Bedienungsknöpfe mit metallischer Zierleiste (wie sie für eine solche Anordnung erforderlich sind) dürften im Handel leicht erhältlich sein.

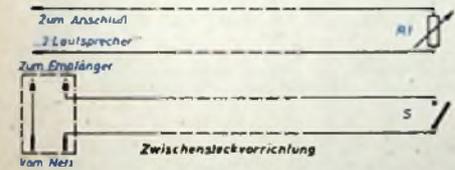
Ein Anschluß einer in den Knopf eingelöteten Glimmlampe läßt sich leicht mit dem metallischen Zierband des Knopfes verbinden. Wird der andere Anschluß der Glimmlampe beim Aufschrauben des Knopfes auf den Ein-Ausschalter mit der Achse des Schalters über eine Feder leitend verbunden, dann ist meistens die Verbindung des zweiten Poles der Glimmlampe zum Chassis des Empfängers hergestellt. Liegt jetzt durch falsche Polung des Netzsteckers das Chassis nicht am geerdeten Netzleiter, sondern am spannungsführenden Pol, dann leuchtet beim Einschalten das Lämpchen auf. Wie bei jedem einfachen Glimmlampenprüfer genügt nämlich hierfür die Verbindung über die Zierleiste und den Körper des Bedienenden. Durch diese sehr einfache Ergänzung wird also schnell eine falsche Netzpolung angezeigt. Der Netzstecker ist bei aufleuchtender Glimmlampe einfach umzustecken. H. Marsiske

### Reinigung von Schallplatten

Vor allem bei der Wiedergabe von Langspielplatten treten oft Stör- und Kratzgeräusche auf, die ihre Ursache nicht in der Aufnahme, sondern in einer Verschmutzung oder elektrostatischen Aufladung der Schallplatte haben. Der Plattenfreund weiß, wie schwierig die Reinigung der Schallplatten ist, weil feinste Staubteilchen infolge der elektrostatischen Anziehung sehr fest in den Plattenrillen halten. Das leichte Abreiben z. B. mit einem weichen Lederluch bringt längst nicht immer Erfolg. Unter der Markenbezeichnung „Templone“ erscheint jetzt auch auf dem deutschen Markt (Vertrieb Paul Scholz, Berlin SW 61, Mehringdamm 33) ein neues Reinigungsmittel, das für alle Schallplattenarten geeignet ist und das Plattenmaterial nicht angreift. Die Reinigung erfolgt zweckmäßigerweise unter Zuhilfenahme eines mitgelieferten Schwammes aus Spezial-Kunststoff. Durch diese Behandlung wird auch die Neigung zur elektrostatischen Aufladung verringert.

### Fernbedienungskästchen

Das Problem der Fernbedienung von Rundfunkempfängern wurde bereits mehrfach in der FUNK-TECHNIK erörtert. Fast sämtliche Wege erfordern jedoch einen nicht unerheblichen Aufwand und erweisen sich für den weniger Geübten als etwas schwer realisierbar. Stellt man keine hohen Ansprüche an die genaue Anpassung, so zeigt sich das nachstehend beschriebene mit einfachen Mitteln aufzubauende Fernbedienungskästchen als eine zweckmäßige Lösung dieses Problems. Es gestattet, den Rundfunkempfänger z. B. vom Sessel oder dgl. aus ein- und abzuschalten sowie dessen Lautstärke zu



Die Schaltung des einfachen Fernbedienungskästchens zum Ein- und Ausschalten und zur Lautstärkeregelung des Rundfunkempfängers

verändern Vorteilhaft ist, daß keine Eingriffe am eigentlichen Rundfunkempfänger erforderlich sind.

Das elektrische Prinzip nutzt einen parallel zum Lautsprecher liegenden veränderbaren Widerstand aus, der den Lautsprecher allmählich kurzschließt. Damit ist bei niederohmiger Anschaltung eine Abschwächung von etwa 26 dB, bei hochohmigen Anschluß eine solche von mehr als 40 dB möglich.

Der praktische Aufbau erfolgt in einem Blech- oder Holzkästchen (etwa mit den äußeren Abmessungen 120 x 80 x 30 mm). In diesem finden der Regler R1 sowie der Netz-Drehwähler S Platz. Die Größe von R1 liegt bei 20 Ohm für niederohmigen, 20 kOhm für hochohmigen Anschluß. Die Zuleitungen zum Empfänger (mindestens 0,75 mm<sup>2</sup>) sollen nicht länger als 10 m sein. Die von R1 kommende Leitung endet in Bananensteckern, die in die Buchse „Lautsprecher“ des Rundfunkempfängers gesteckt werden, während die vom Netzstecker kommende Schnur zweckmäßigerweise in eine Zwischensteckvorrichtung führt. Letztere wird zwischen Netzanschlußdose und Empfänger-Netzstecker eingesetzt.

Das fertige Kästchen kann mit Kunstleder oder einer entsprechenden Imitation überzogen werden, erhält dadurch ein gefälliges Aussehen und ist leicht zu reinigen. Um jeder Berührungsgefahr vorzubeugen, empfiehlt es sich, den Boden fest zu verschließen. m. p.

☉ Sender und Empfänger

☉ Antennen

☉ Richtfunkstrecken

☉ Wechselstrom-Telegraphiesysteme

☉ Funksprecher

☉ Funknavigationshilfen

☉ Rundfunkgeräte Fernseher

☉ Elektroheilgeräte

☉ Schweißpressen für K-Folien

☉ Elektronenröhren

☉ Fernschreibenanlagen

☉ Umformer und Elektrokleinmaschinen

☉ Gleisbildstellwerke



Werke in:

Berlin

Eßlingen

Landshut

Pforzheim

Stuttgart

# 75 Jahre Lorenz

C. Lorenz AG Stuttgart

Messung von Intermodulationsverzerrungen

Ein nicht vollkommen linear arbeitendes Element, etwa eine Röhre mit einer etwas gekrümmten Kennlinie oder der Ausgangstransformator, rufen in einem Tonfrequenzverstärker sogenannte Intermodulationsverzerrungen hervor. Sie werden bei der Tonwiedergabe subjektiv besonders unangenehm empfunden, weil sie sich aus Kombinationstönen aus den auf den Verstärkereingang gegebenen Frequenzen zusammensetzen. Da diese Kombinationstöne in keinerlei harmonischem Verhältnis zu den ursprünglichen und wiederzugebenden Frequenzen stehen, machen sie die Wiedergabe rau und wirken auf den Zuhörer unangenehm, wenn sie in nennenswertem Maße auftreten.

Die Messung der Intermodulationsverzerrungen ist aus diesen Gründen bei der Prüfung eines Tonfrequenzverstärkers besonders wichtig, erfordert aber üblicherweise einen recht großen Aufwand an Geräten. Zur Messung müssen an den Eingang des Verstärkers zwei verschiedene Tonfrequenzen gelegt und die aus diesen beiden Frequenzen durch gegenseitige Modulation gebildeten Kombinationstöne am Verstärkereingang bestimmt werden. Daraus ergibt sich die in Abb. 1 in Form eines Blockschemas dargestellte grundsätzliche Meßanordnung. Am Eingang des zu prüfenden Verstärkers liegen gleichzeitig

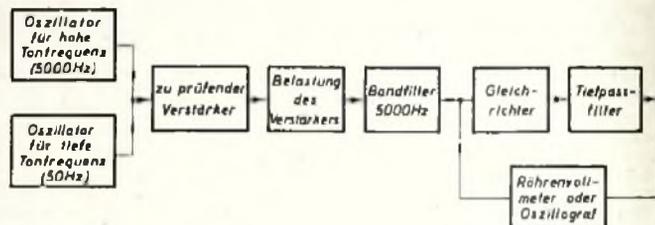


Abb. 1. Schema zum Messen von Intermodulationsverzerrungen

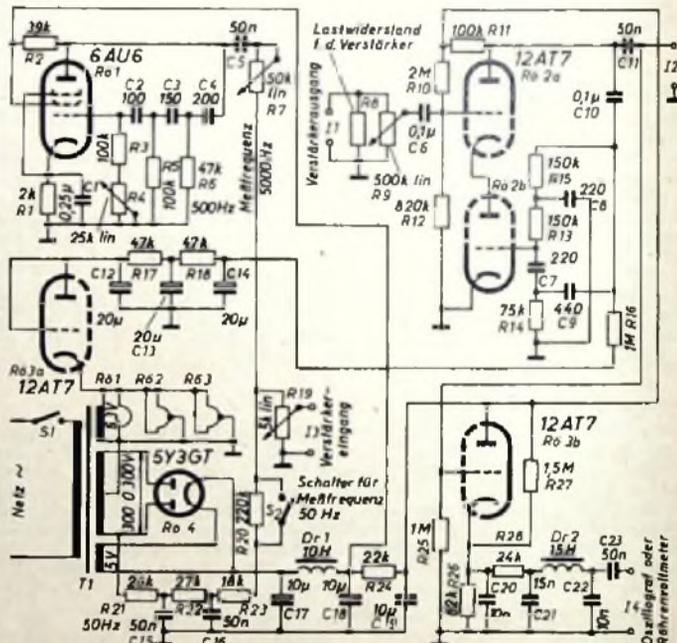


Abb. 2. Vollständiges Schaltbild mit Daten eines einfachen Gerätes zur Messung von Intermodulationsverzerrungen

eine hohe und eine tiefe Tonfrequenz, am Ausgang ein Verbraucher, der den Verstärker mit seiner Nennlast abschließt, und ein Bandfilter, das die hohe Tonfrequenz mit den etwa durch Modulation mit der tiefen Tonfrequenz entstandenen Seitenbändern durchläßt, die tiefe Tonfrequenz selbst dagegen sperrt. Die von der tiefen Frequenz modulierte hohe Frequenz wird gleichgerichtet und auf ein Tiefpassfilter gegeben, das die hohe Trägerfrequenz sperrt, die tiefen Modulationsfrequenzen aber durchläßt. Der Effektivwert dieser tiefen Modulationsfrequenzen wird mit dem Effektivwert der hohen Trägerfrequenz vor dem Gleichrichter verglichen; das Verhältnis beider gibt dann die gesuchten Intermodulationsverzerrungen in Prozent an.

Man sieht, daß die Meßanordnung recht umfangreich und umständlich ist, jedoch läßt sie sich einfach ausführen, wenn man einen Kathodenstrahl-Oszillografen oder ein Röhrevoltmeter bereits besitzt und eine sehr zweckmäßig und unkompliziert erscheinende Schaltung benutzt, die in der Zeitschrift „Radio & Television News“, Februar 1955, Seite 65, vorgeschlagen wird. Diese Schaltung (Abb. 2) enthält alle für die Messung erforderlichen Teile, ausgenommen das Anzeigegerät (Oszillografen oder Röhrevoltmeter), das an die Klemmen 12 angeschlossen werden muß.

Die hohe Tonfrequenz erzeugt ein RC-Oszillator R6 1, dessen frequenzbestimmende Elemente C 2, C 3, C 4, R 3, R 4, R 5, und R 6 so gewählt sind, daß R 6 1 eine Frequenz von ungefähr 5000 Hz liefert, die in gewissen Grenzen mit R 4 variiert werden kann. Als tiefe Tonfrequenz dient die Netzspannung, die man von der Sekundärwindung des Netztransformators T 1 ab-

**WIMA**  
*Tropydur*  
**KONDENSATOREN**

sind dauerhaft unter tropischen Klimaten. Ihre Tropenbeständigkeit bedeutet erhöhte Sicherheit in gemäßigten Zonen. Sie sind ein ideales Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte. **WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind der kommende Kleinkondensatortyp.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
**UNNA IN WESTFALEN**

**PEIKER**  
**KRISTALL-MIKROPHONE**  
*Klangrein Formvollendet*

FÜR MUSIK- UND SPRACHÜBERTRAGUNGEN

KRISTALL-MIKROPHON-KAPSELN

KRISTALL-HOCHTON-  
*Lautsprecher*

VERLANGEN SIE BITTE PROSPEKTE

**H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.**

nimmt und durch ein aus den Kondensatoren C 15 und C 16 sowie den Widerständen R 19, R 20, R 21, R 22 und R 23 bestehendes Netzwerk (siehe), Letzteres dient zur Unterdrückung der Harmonischen in der Netzspannung und zur Reduzierung der Netzspannung auf einen Wert von  $5 V_{eff}$ . Wird R 20 durch den Schalter S 2 kurzgeschlossen, so erhöht sich diese Spannung auf  $20 V_{eff}$ . Die hohe, von R 1 geteilte Frequenz wird mit einer Spannung von ebenfalls  $5 V_{eff}$  mit der gereinigten und reduzierten Netzspannung am oberen Ende des Potentiometers R 19 vereinigt. Je nachdem, ob S 2 offen oder geschlossen ist, hat hier die tiefe Frequenz zu der hohen Frequenz ein Verhältnis von 1 : 1 oder 4 : 1; ob man S 2 bei der Messung schließt oder öffnet, richtet sich danach, ob der jeweilig zu prüfende Verstärker Intermodulationsverzerrungen mehr bei tiefen oder mehr bei hohen Frequenzen zeigt. An die Klemmen 13 wird der Eingang des zu prüfenden Verstärkers angeschlossen, und es steht hier eine durch R 19 regelbare Eingangsspannung für die Prüfung des Verstärkers zur Verfügung.

Der Ausgang des zu prüfenden Verstärkers wird an die Klemmen 11 gelegt, denen der Lastwiderstand R 8 parallelgeschaltet ist; dieser muß so bemessen sein, daß er den zu prüfenden Verstärker in einer durch dessen Endstufe vorgeschriebenen Weise belastet. Die Ausgangsspannung des Verstärkers gelangt jetzt zu dem Bandfilter, das nur die 5000-Hz-Trägerspannung mit den Seitenbändern durchläßt, die durch eine von etwaigen Nichtlinearitäten in dem zu prüfenden Verstärker hervorgerufene Modulation der 5000-Hz-Spannung durch die 50-Hz-Netzspannung entstanden sind. Dieses Bandfilter besteht aus den beiden nach Art eines Kaskadenverstärkers hintereinandergeschalteten Systemen R 6 2a und R 6 2b einer Doppeltriode 12 AT 7; dabei ist die Anode von R 6 2a über ein Doppel-T-Glied R 13, R 14, R 15, C 7, C 8, C 9 auf das Steuergitter von R 6 2b gegengekoppelt, wobei das Doppel-T-Glied die in Abb. 3 wiedergegebene Durchlaßkurve für die Tonfrequenz hat.

Wie man sieht, hat das Doppel-T-Glied eine Nullstelle bei 5000 Hz, die aber so breit ist, daß auch die durch eine 50-Hz-Modulation verursachten Seitenbänder der 5000-Hz-Trägerspannung noch in die Nullstelle fallen. An dieser Nullstelle ist die Gegenkopplung von R 6 2a auf R 6 2b gleich Null, während sie für die 50-Hz-Spannung so groß ist, daß diese Frequenz völlig weggesiebt wird. Der mit der Netzfrequenz modulierte 5000-Hz-Träger wird dann von R 6 3b, einem System einer zweiten Doppeltriode 21 AT 7, gleichgerichtet und passiert schließlich das Tiefpaßfilter R 28, Dr. 2, C 20, C 21, C 22, das nur die gleichgerichteten Modulationsfrequenzen, nicht aber den 5000-Hz-Träger, durchläßt; die Modulationsfrequenzen werden durch ein an den Klemmen 14 angeschlossenes Röhrenvoltmeter oder durch einen Kathodenstrahloszillografen gemessen. Die eigentliche Messung geht so vor sich, daß man zunächst die Spannung der Modulations- bzw. Kombinationsfrequenzen an den Klemmen 14 und darauf die Spannung des 5000-Hz-Trägers an den Klemmen 12 feststellt. Das Verhältnis dieser beiden Meßwerte ergibt die Intermodulationsverzerrungen in Prozenten. Genauere Angaben über die zulässigen Intermodulationsverzerrungen eines Verstärkers lassen sich naturgemäß nicht machen, doch kann man als Anhaltspunkt annehmen, daß ein Betrag von 6% auf dem gesamten Frequenzbereich nicht überschritten werden sollte, sofern es sich um einen hochwertigen Verstärker handelt.

Die noch nicht erwähnte Röhre R 6 3a, das andere System der den 5000-Hz-Träger gleichrichtenden Doppeltriode, ist als Diode geschaltet und richtet eine vom Netztransformator gelieferte 6,3-V-Spannung gleich; die gleichgerichtete Spannung dient als Vorspannung für das Steuergitter der Bandfilterröhre R 6 2b.

Beim Aufbau des Gerätes muß darauf geachtet werden, daß der 5000-Hz-Oszillator gut gegen den Bandfilterkreis abgeschirmt ist. Außerdem muß verhärt werden, daß die Netzfrequenz — außer auf dem vorgesehenen Wege über R 19 — in unkontrollierter Weise, etwa durch magnetische Streufelder, in die Schaltung gelangt, weil dadurch Meßfehler entstehen.

Falls ein Netztransformator benutzt wird, dessen Sekundärseite andere Spannungen als  $2 \times 300 V$  abgibt, müssen die Widerstände R 20 und R 23 so abgeändert werden, daß wieder  $5 V_{eff}$  bzw.  $20 V_{eff}$  an R 19 vorhanden sind; die 5000-Hz-Spannung wird durch R 7 ebenfalls so eingestellt, daß sie mit  $5 V_{eff}$  an R 19 auftritt. Schließlich muß mit R 4 die Frequenz des Oszillators R 6 1 so eingeregelt werden, daß sie präzise in die Mitte der Nullstelle des Doppel-T-Gliedes im Bandfilterkreis fällt (Abb. 3). Dies geschieht in der Weise, daß man die Klemmen 11 mit den Klemmen 13 verbindet und an den Klemmen 12 die Ausgangsspannung des Bandfilters während der Verstellung von R 4

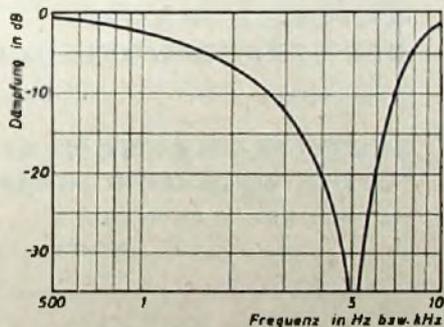


Abb. 3. Durchlaßkurve des Doppel-T-Gliedes im Bandfilterkreis des Meßgerätes nach Abb. 2

mit dem Oszillografen oder dem Röhrenvoltmeter verfolgt; R 4 wird so reguliert, daß ein Maximalwert der Spannung an den Klemmen 12 beobachtet werden kann.

Falls ein Tonfrequenzgenerator bereits vorhanden sein sollte, kann die Schaltung noch durch Fortfall des 5000-Hz-Oszillators R 6 1 mit den dazugehörigen Kreisen vereinfacht werden. Der Ausgang des auf 5000 Hz oder auf eine andere gewünschte passende hohe Frequenz eingestellten separaten Tonfrequenzgenerators würde dann am oberen Ende des Widerstandes R 19 anzuschließen sein, und zwar so, daß er eine Spannung von  $5 V_{eff}$  an R 19 bewirkt.

KONTAKT-EINRICHTUNGEN FÜR ELEKTRONISCHE APPARATE UND MASCHINEN  
MINIATUR-KUPPLUNGEN

**TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR**  
TEL. 2309/3090  
MESSESTAND: HALLE 10, STAND 1316

3 DIMENSIONALER VOLLKLANG

**FERNSEHEN** **TEKA-DE**  
NÜRNBERG



7 Röhren-Superhet, mit UKW-Kurz-Mittel-Longwelle  
Tonabnehmeranschluß

## AKKORD Pinguin U55

• ALS REISEEMPFÄNGER • HEIMGERÄT • AUTO-KOFFER-SUPER

Pinguin U 55 DM 239,-      Zerhacker AKZ 103 DM 58,-  
Pinguin M 55 DM 179.50      Autohalterung      DM 12.50

Durch unseren Spezial-Zerhacker AKZ 103, haben alle Camping-freunde in der Autobatterie nunmehr die ersehnte billige Stromquelle

AKKORD-RADIO GMBH • OFFENBACH/MAIN

DEUTSCHLANDS ERSTE SPEZIALFABRIK FÜR KOFFERGERÄTE

ÜBER DAS WEITERE PROGRAMM UNTERRICHTEN SIE AUF WUNSCH GRATISPROSPEKTE



Metrawatt UNIVERSAL-MESSGERÄT



DM 100,-

Unerreicht handlich und vielseitig!

METRAWATT A.G. NÜRNBERG

Fachbücher von hoher Qualität  
FÜR BERUF, AUSBILDUNG UND AMATEURPRAXIS

### HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

Mit Beiträgen hervorragender Fachleute und Mitarbeiter unserer Zeitschriften.

I. Band: 728 Seiten · 646 Abbildungen · Ganzleinen · 12,50 DM  
II. Band: 760 Seiten · 638 Abbildungen · Ganzleinen · 15,- DM  
III. Band: 744 Seiten · 669 Abbildungen · Ganzleinen · 15,- DM

### HANDBUCH DER INDUSTRIELLEN ELEKTRONIK

von Dr. REINHARD KRETZMANN

336 Seiten · 322 Abbildungen · Ganzleinen · 17,50 DM

### DER ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAF

Aufbau – Arbeitsweise – Meßtechnik  
von J. CZECH

356 Seiten · 394 Abbildungen · Ganzleinen · 22,50 DM

Neuerscheinung

### VERSTÄRKERPRAXIS

von WERNER W. DIEFENBACH

127 Seiten · 147 Abbildungen · Ganzleinen · 12,50 DM

### INDUKTIVITÄTEN

von HARRY HERTWIG

142 Seiten · 95 Abbildungen · Ganzleinen · 12,50 DM

### PRÜFEN · MESSEN ABGLEICHEN

Moderne AM/FM-Reparaturpraxis

von WINFRIED KNOBLOCH · 67 Seiten · 50 Abbildungen · 4,50 DM

Neuerscheinung

### MAGNETTONGERÄTE SELBSTGEBAUT

bearbeitet von C. MÖLLER · 59 Seiten · 60 Abbildungen · 3,60 DM

### DER FILMVORFÜHRER IST IM BILDE

Beseitigung von Störungen bei der Vorführung von Tonfilmen  
von Dipl.-Ing. HERBERT TOMMEL

124 Seiten · 108 Abbildungen · 4,80 DM

### AKTUELLE FRAGEN DER STRASSENBELEUCHTUNG

Herausgegeben von der Lichttechnischen Gesellschaft e. V. · 5,50 DM

### LEUCHTRÖHRENANLAGEN FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE BELEUCHTUNG

von HERMANN SPANGENBERG

55 Seiten · 43 Abbildungen · 2,75 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland oder durch den Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
HELIOS-VERLAG GMBH

Berlin-Borsigwalde

Der Elektronenstrahl-Oszillograf; Aufbau — Arbeitsweise — Meßtechnik. Von J. Czech. Berlin 1955. VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. 336 S. mit 394 Abbildungen und über 600 Original-Oszillogrammen. Preis in Ganzleinen geb. 22,50 DM.

Die Erfahrungen eines bekannten Fachmannes auf dem Gebiet der Elektronenstrahl-Oszillografen haben in diesem gut ausgestatteten Werk ihren Niederschlag gefunden; auf jeder Seite merkt man die innere Verbundenheit des Verfassers mit Theorie und Praxis dieser Technik, die er während einer zwanzigjährigen Tätigkeit auf diesem Gebiet erreicht hat. Der Rahmen ist weit gespannt, und es ist hier gelungen, sowohl dem Techniker, der sich erst in die Methoden der Elektronenstrahl-Oszillografie einarbeiten will, in klarer und gut verständlicher Form etwas zu geben, als auch dem erfahrenen Ingenieur wertvolle Informationen zu vermitteln. Mehr als 600 Original-Oszillogramme — sämtlich Eigenaufnahmen des Verfassers — geben einen so vollständigen Überblick, daß damit gerade für das Lesen, die Deutung und die Auswertung von Oszillogrammen eine so wertvolle Hilfe zur Hand ist, wie man sie sich bisher oft gewünscht, aber kaum gefunden hat.

Der erste Teil (148 Seiten) behandelt sehr ausführlich die einzelnen Geräte-stufen des Oszillografen: Elektronenstrahlröhre, Netzgerät, Zeitablenkgerät, Meßverstärker. Es ist zu begrüßen, daß hier die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Schaltungen eine kritische Würdigung gefunden haben, so daß es nicht nur möglich ist, die Schaltungen aufzubauen und richtig zu dimensionieren, sondern auch die Grenzen ihrer technischen Möglichkeiten klar zu erkennen sind.

Der zweite Teil „Allgemeine Meßtechnik“ (99 Seiten) ist für die Anwendungsmöglichkeiten des Oszillografen besonders wichtig, denn hier wird nicht nur über den Aufbau von Meßschaltungen und Meßplätzen etwas gesagt, sondern auch über Fehlermöglichkeiten, Korrekturen usw. Aus der Fülle der Beispiele seien nur erwähnt die Amplitudenmessung, der Einfluß des Meßverstärkers auf die Anzeigelinearität, Zusammenhang zwischen den Ablenkungen durch Gleich- und Wechselfspannungen, Widerstands- und Kapazitätsmessungen, Nullanzeige in Wechselstrom-Brückenschaltungen, Messung komplexer Widerstände, Brückenschaltung zum Sortieren von Kernblechen, Darstellung von Hysteresis-Schleifen, Anwendungsmöglichkeiten der Hellsteuerung, Phasenmessungen nach den verschiedensten Verfahren, elektrische Differentiation und Integration, Frequenzmessungen durch Doppel-Oszillogramme, mit Lissajous-Figuren und mit Zykloidenbildern und absolute Frequenzmessung mit Drehzeiger.

Von den besonderen praktischen Beispielen des dritten Teiles (48 Seiten) seien nur die Untersuchungen an Fernsehempfängern, an Zentralverschlüssen und an Blitzlampen erwähnt.

Der vierte Teil endlich bringt zwei ausführliche Baubeschreibungen für einen Klein-Oszillografen und einen Oszillografen für hohe Ansprüche sowie für ein einfaches Mikroskop-Zeitablesgerät. Ein ausführliches Schriftumsverzeichnis zu den einzelnen Abschnitten erleichtert das Eindringen in Spezialprobleme.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß mit diesem Buch nun endlich auch in deutscher Sprache ein Werk vorliegt, das wirklich auf alle Fragen beim Bau und bei der Anwendung des Oszillografen eine Antwort gibt. —th

Fernsehen leicht gemacht. Von Milton S. Kiver. 2. Aufl. Wien-Heidelberg 1953. Dipl.-Ing. R. Bohmann. Industrie- und Fachverlag. 600 S. mit 364 Abbildungen. Preis in Halbl. geb. 36,— DM.

Das 1946 in den USA in der ersten Auflage erschienene Buch liegt jetzt in der Übersetzung von M. Schindler in neuer Auflage vor, nachdem die erste Auflage (1950) sehr schnell vergriffen war. Die bewährte Darstellung ist im wesentlichen beibehalten worden, und der Inhalt wendet sich in erster Linie an den Techniker und Amateur, der sich in die Fernsehtechnik einarbeiten will. Der Stoff wird allgemeinverständlich und ausführlich behandelt. Nach einem ersten Überblick über den Übertragungsvorgang von der Kamera bis zum Empfänger werden nach den wichtigsten Antennensystemen und einigen Ausbreitungstragen die einzelnen Stufen des FS-Empfängers ausführlich dargestellt. Die beiden letzten Kapitel behandeln Fehlerursachen und deren Beseitigung sowie die Farbfernsehsysteme.

Leider werden alle technischen Fragen ausschließlich an Beispielen aus der amerikanischen Technik behandelt. Wenn auch im Vorwort der Übersetzer auf die Unterschiede zwischen der amerikanischen und europäischen Fernsehnorm aufmerksam macht, so wäre es doch besser gewesen, das ausgezeichnete Originalwerk nicht nur zu übersetzen, sondern es auf die europäischen Verhältnisse zu übertragen. Die teilweise ausführlichen Schaltbilder mit Angaben der Dimensionierung können deshalb ihren Zweck nicht immer erfüllen, da sie sich nicht ohne weiteres auf deutsche Verhältnisse übertragen lassen. Das wäre aber besonders wichtig gewesen, weil das Werk sich in erster Linie an den Techniker wendet, der sich in das Gebiet des Fernsehens einarbeiten will. Aus dem gleichen Grunde wäre es auch zweckmäßig gewesen, die zahlreichen Abbildungen amerikanischer Geräte durch solche deutscher Geräte zu ersetzen, da der Amateur kaum mit den angezogenen amerikanischen Ausführungen in Berührung kommen wird. Ebenso hätte eine einheitliche Umzeichnung der Schaltbilder auf genormte Symbolsymbole die Übersicht erleichtert. An einigen Stellen entspricht die Darstellung nicht mehr ganz dem Stand der Technik. So ist z. B. die elektrostatische Ablenkung keineswegs nur für Bildröhren mit 18 (1) cm Durchmesser oder kleiner geeignet. Auch bei der Darstellung des Kippteils würde man gern etwas über modernere Methoden zur Stabilisierung lesen. Die Farbfernsehsysteme sind etwas zu breit behandelt worden. Da ohne genügenden kritischen Vergleich die CBS-, RCA- und CTI-Verfahren nebeneinander behandelt werden, kann sich der Anfänger kein richtiges Bild von den spezifischen Vor- und Nachteilen der einzelnen Verfahren machen und weiß nicht recht, welches Verfahren denn nun heute tatsächlich in der Praxis benutzt wird.

Wenn diese Punkte bei einer Neuauflage berücksichtigt werden und statt einer Übersetzung eine Bearbeitung des Originaltextes erscheinen würde, dann könnte das Buch das gesteckte Ziel noch sehr viel besser erreichen. Aber auch in der vorliegenden Übersetzung gibt es viele wertvolle Hinweise, wenn der Leser sich nur genügend klarmacht, daß alle Betrachtungen auf die amerikanische Fernsehnorm abgestellt sind und daß auf manchen Gebieten die Technik in den letzten fünf Jahren doch weitergekommen ist. —o—

HYDRAWERK

BREITBAND ENTSTÖRER

RADIO-FERNSEH-ENTSTÖRUNG AUCH FÜR DIE HOHEN FREQUENZEN

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover · Halle 9 · Stand 304

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

FESA 400 B

vollständig vormontiert

**Hirschmann**

Clap-Antennen

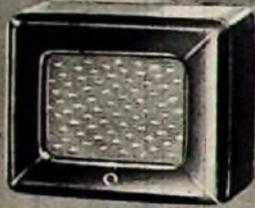
zur Schnellmontage

• Keine losen Bauteile • Für je 3 Kanäle im Band III • Durch Biegeenden abstimmbar

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover · Halle 10 · Stand 656



Gehäuse-  
Lautsprecher



weltbekannt

HENNEL & CO. K.-G., LAUTSPRECHERFABRIK  
SCHMITTEN IM TAUNUS



**KACO**  
ZERHACKER  
WECHSELRICHTER  
WECHSEL-  
GLEICHRICHTER

DEUTSCHE INDUSTRIEMESSE  
HANNOVER 1955  
HALLE 11a STAND 611

KACO

KUPFER-ASBEST-CO-HEILBRONN/N

**KLEMT**

Antennen-Testgerät

Type AT 200 M

Ein universelles Gerät zur Messung von  
Feldstärken, Steil- und Nutspannungen  
für Labor, Montage und Antennenbau.  
Frequenzbereich 40 - 230 MHz  
Spannungsbereich 5 - V... 50 mV  
Stromversorgung durch eingebaute  
Batterien oder Lichtnetz  
Abhorizontalle durch eingebauter  
Lautsprecher oder Kopfhörer



Olching

bei München



**ALWIN E. THRONICKE OHG**  
HANNOVER, POSTFACH 6003

Wir liefern an **Großhandel und Industrie** aus unseren  
reichhaltigen **Fabriklagern**: Dr. Beyschlag-Schichtwider-  
stände, Drahtwiderstände, lackiert, glasiert, zementiert,  
Höchstohm-Widerstände bis 10 TΩ, Präzisions-Meßwider-  
stände, keramische Rohr- und Scheibenkondensatoren,  
Niwatrop-Tauchwickelkondensatoren  
Unsere neue **Gesamtliste** ist erschienen



Schaltleitungen  
Antennenleitungen

ELEKTRO  
ISOLIERWERKE  
SCHWARZWALD  
VILLINGEN



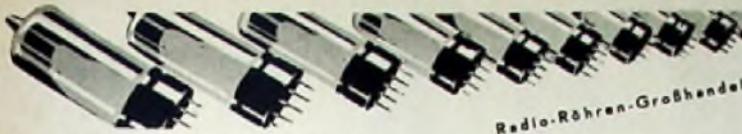
so oder so  
können Sie eine ROKA-Koeranienna verwenden. Die Lösbarkeit vom Gerät  
ist aber ein Vorteil, den Ihnen nur eine ROKA-Antenne bietet.

**ROKA**

Dipol ab DM 9,-

Verlängerungskabel DM 6,-  
Tasche DM 3,-

ROBERT KARST, Berlin SW 29, Gnelsonstr. 27  
Technische Messe Hannover, Halle 10, Stand 667



**H-KAETS**  
Radio-Röhren-Großhandel  
Berlin-Friedenau

Niedstraße 17  
Telefon 83 22 20  
83 30 42



Transformaloren  
Übertrager  
Spannungsregler

**Walter Schnurrbusch**  
Ellerstr. 10, Berlin Tel.: Hermannstr. 28 78

## Kaufgesuche

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

Wir suchen Röhren und Stabils: 75/15,  
STV 150/15, 280/40, 280/40 Z, 280/80,  
280/80 Z, 280/150, 600/200 Röhren AS 1010,  
AX 50, AZ 50, DG 7/1, DG 7/2, DG 9/3,  
DG 9/4, LB 1, LB 8, LD 1, LD 2, LG 12,  
LS 50, LV 30, LK 199, HR 1/60/05,  
RG 12 D 300, RS 207, RS 337, RV 210  
SdIA Röhrenfassungen LS 50, P 35, T 15.  
**Radio-Fell**, Berlin-Charlottenburg 5  
Wundstraße 15

Suche: Aufhängerahmen mit Messer-  
kontakten für FuG 10, Fernbedenungs-  
gerät FB 3; Röhrengerät (ohne Röhren)  
RG 10a; Telefoniezusatzgerät TZG 10.  
Antennenabstimmgerät AAG 2. Einzel-  
angebote mit Preis erwünscht. Vor-  
aussetzung Originalzustand und betriebs-  
klar. Angebote unter F. H. 8128

Röhrenreparaturen, Meßinstrumente, Kassen-  
ankauf Alptradio Blin SW11, Europahaus

Labor-Meßinstrumente u. -Geräte, Char-  
lottenbg. Motoren, Berlin W 35, 24 80 75

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

Kapazitätsmeßgerät KRH oder KARU in  
guterhaltenem Zustande zu kaufen ge-  
sucht. Zuschriften unter F. G. 8127

Röhren-Angebote stets erwünscht. Groß-  
vertrieb Hacker, Berlin-Neukölln, Silber-  
steinsstraße 15, Telefon: 62 12 12

HANS HERMANN FROMM sucht ständig  
alle Wehrmacht-Röhren-Typen, Stabils-  
sotoren, Osz.-Röhren usw. zu günstigen  
Bedingungen, Berlin-Friedenau, Hähnel-  
straße 14 83 30 02

## Verkäufe

FUNK-TECHNIK, Jahrgang 1953 u. 1954,  
preisgünstig abzugeben unter F. P. 8110

Tonbandgeräte jetzt schon ab 50,— DM!  
Netz- oder Batteriebetrieb. Prospekte  
gegen Rückporto. Tüinker-Magnetton-  
technik, Mühlheim/Ruhr

Verkaufe Langwellenempfänger LWa,  
generalüberholt, neu abgeglichen, mit  
neuen Röhren bestückt, evtl. mit Netz-  
gerät, gegen Höchstgebot unter F. E. 8125

Verkaufe FUNK-TECHNIK Jahrgänge  
49/50, 51/52, 53/54, pro Jahrgang 40,— DM,  
unter F. K. 8130

## Radio-Elektrogeschäft mit Rep.-Werkstatt

Im Kr. Eschwege-Nordhessen Um-  
stände halber sofort zu verkaufen.  
Näheres unter F. D. 8124 erbeten.

# Radio=Art

INHABER ERNST ANLT  
IMPORT-EXPORT

und wieder Sonderangebote!

METZ

## Tonbandgerät

Musik  
zum Aufsetzen auf den Plattenspieler.  
Für Aufnahme und Wiedergabe!  
Spielzeit 2x15 Minuten mit 180-m-Band.  
Röhrenbestückung: EF 40, ECC 40, Selen.

Wir liefern alles neu, originalverpackt:

Bandspieler mit 3 Knöpfen  
Verstärker  
Netzteil

alles komplett, mit Röhren für nur **156,-**

Erstklassiger

## UKW-Einbausuper

mit EF 42, EF 42, EF 42, EB 41  
Additive Mischung, hochempfindlich,  
Irennscharf. Einmalige  
Gelegenheit, kostet nur **59,-**

## UKW-Abstimmereinheit

Gitterbasiseingang,  
additive Mischung  
Preis m. Röhre nur **16,95**  
mit ECC 91

## Der FUNK- und FERNSEHKATALOG 1955/56 ist da!

Wieder im Format DIN A 5, wesentlich  
verbessert mit allen Neuheiten. Ein un-  
entbehrliches Nachschlagewerk für je-  
den funkbegeisterten Interessenten. Preis  
DM 2,— zuzüglich Porto. Gutschein liegt  
bei. Bitte, bestellen Sie schon jetzt!

## Funkparade 1955

So heißt unsere neue Sonderliste, die  
soeben erschien. Sie enthält noch viele  
günstige Angebote. Eine Postkarte  
genügt. Wir senden Ihnen die Liste  
sofort zu!

Bitte, besuchen Sie uns,

wenn Sie im Sommer zur Funkausstellung  
fahren, in unseren neuen, soeben eröff-  
neten größeren Geschäftsräumen

in Duisburg!

# Radio=Art

INHABER ERNST ANLT

Seit 1924

Rundfunk-Versandgeschäft

BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

Dahlmannstraße 7

Ruf 97 37 47, Postscheck: Blin -W 127 83

DUISBURG 2

Universitätsstraße 39

Ruf 20 829, Postscheck: Essen 38 55



## SPULENKÖRPER

geklebt und geschachtelt  
aus Pressspan, Hartpapier und  
Hartlackpappe



## BRUNO WEISSER · NERESHEIM / WTB.

## Elektronik-Labor

nimmt noch kleinere Entwicklungen  
und elektrische Arbeiten an.  
Zuschriften erbeten unter F. J. 8129

## Hochfrequenzlitzen

aus 0,05- und 0,07-mm-Drähten, Kunst-  
oder Naturseide bewickelt, aus lau-  
fender Fabrikation zu günst. Preisen  
liefert prompt **Dr. Witar & Braun**,  
München 13, Hiltenspergerstraße 45

## Elektrizitäts-Zähler

3 Amp. 15,— 5 Amp. 18,— 10 Amp. 22,—  
**RADIO-BOTT**, Berlin-Charlottenburg,  
Stuttgarter Platz 3. Verpackung, Fracht frei

Koaxial- und Band-UKW-Kabel  
preiswert für jeden Verwendungs-  
zweck am Lager!

**HANS W. STIER**, Großhandel  
Berlin SW 29, Hasenheide 119

## Widerstände

besonders preisgünstig

fordern Sie Preisliste an

**B. Graeschke**, Berlin-Neukölln

Kopflstraße 39 · Telefon 62 05 30

**TELO**

## Fernsehempfang

perfekt durch Telo-Antennen

- Leistungsstark
- Korrosionssicher
- Preiswert

Fordern Sie Katalog 455 an. Für  
Telo-Gemeinschaftsantennen  
gibt Ihnen Katalog 854 und  
unser Beratungsdienst Auskunft.

**TELO-ANTENNENFABRIK  
HAMBURG-WANDSBEK**

## Elkoflex

**Isolierschlauchfabrik**  
Gewebe- und gewebelose  
**Isolierschläuche**

1 d. Elektro-, Radio- u. Motorenindustrie  
Berlin NW 87, Huhnenstraße 41-44

## METALLGEHÄUSE

FÜR  
INDUSTRIE  
UND  
BASTLER

**PAUL LEISTNER** HAMBURG  
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

# PERTRIX

HEIZ- UND ANODEN-BATTERIEN FÜR RADIO- UND KOFFERGERÄTE



# TELEFUNKEN



Ein gutes  
Frühjahrs-  
Geschäft  
mit



TELEFUNKEN  
Geräten



**TELEFUNKEN - Plattenwechsler im Koffer**  
Eine wertvolle Ergänzung zu Ihrem Rundfunkgerät. Erprobt und bewährt. 3-touriges Laufwerk (33, 45, 78 U/min), bequeme Druckastenbedienung. Mit einem Plattenvorrat kann er Sie überallhin begleiten. **DM 229,-**



**TELEFUNKEN-KOFFERSUPER Bajazzo 55**  
für Batterie- und Netzbetrieb mit der „ewigen Heizbatterie“ (kann immer wieder auf- oder nachgeladen werden). 4 Wellenbereiche, Anschlußmöglichkeit für zweiten Lautsprecher, für Plattenabspiel- oder Tonbandgerät. Grüne Ausführung: **DM 338,-** Luxusausführung: **DM 349,-**



**TELEFUNKEN-AUTOSUPER Selektor**  
Selbsttätige Abstimmung durch leichtes Berühren der Selektor-Taste. So bringt er Sender auf Sender am laufenden Band, ohne die Aufmerksamkeit des Fahrers zu beanspruchen. — Passend für jede Wagentype. **DM 487,-** (ohne Lautsprecher und Zubehör)

Z U TELEFUNKEN STEHEN HEISST SICHER GEHEN